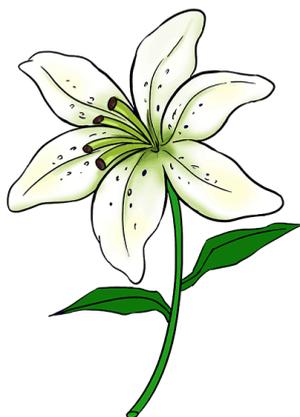


**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
« СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ »  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ**



**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО БОТАНИКЕ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Группа: \_\_\_\_\_

ФИО студента: \_\_\_\_\_

Методические материалы  
по ботанике

Основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы  
специалитета по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденной 31.08.2020г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:** старший преподаватель кафедры биологии и гистологии,  
к.б.н. **А.Л. ЦУЦИЕВА**

## **Занятие 1. Растение как целостный организм. Органы растения, их взаимосвязь.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Вегетативные органы высшего растения.
2. Генеративные органы высшего растения.
3. Типы ветвления.

Выделяют следующие способы ветвления стебля: дихотомический, моноподиальный, симподиальный, ложнодихотомический.

При *дихотомическом* ветвлении на верхушке стебля формируются две почки, которые при разрастании образуют две одинаковые ветви в виде вилки, которые продолжают ветвиться таким же способом.

При *моноподиальном* ветвлении на верхушке побега находится одна почка, продолжающая рост главной оси, а боковые ветви первого порядка формируются за счет боковых почек, причем боковые ветви не перерастают главный побег.

При *ложнодихотомическом* ветвлении рост главной оси прекращается, и на ее вершине формируются две почки, дающие одинаковые ветви, между которыми заметна отмершая верхушечная почка.

При *симподиальном* ветвлении верхушечная почка отмирает. Боковая почка отодвигает главную ось в сторону и дает продолжение основному стеблю.

### **АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

1. Изобразите схему классификации органов высшего цветкового растения.

2. Зарисуйте схемы, отражающие типы ветвления (дихотомическое, моноподиальное и симподиальное).


## Занятие 2. Морфология побега.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Строение побега.
2. Типы побегов по положению в пространстве.
3. Листорасположение.
4. Формы поперечного сечения стебля.
5. Виды растительных почек.

*Побегом* называют стебель с развивающимися на нем листьями и почками. У развитого побега различают узлы с отходящими от них листьями, междоузлия и почки. Стебель — осевая часть побега, обладающая неограниченным ростом.

*Узлом* называется место прикрепления листа к стеблю, который обычно имеет в этом месте некоторое утолщение. Отрезок стебля между двумя соседними узлами называется *междоузлием*. Угол, который образуется между стеблем и отходящим от него листом называется *пазухой листа*. В пазухе листа одиночно или группами расположены пазушные почки. Некоторые растения имеют безлистные стебли без узлов и междоузлий (цветочные стрелки). При характеристике стебля отмечают следующие особенности: тип стебля (травянистый или древесный), способ нарастания (верхушечный или интеркалярный), форму поперечного сечения, положение в пространстве, тип ветвления, длину междоузлий, листорасположение, тип почек.

Большинство растений имеют *прямостоячие* стебли. У многих травянистых растений стебли у основания растут параллельно почве, а затем, постепенно приподнимаясь, начинают расти вверх — *приподнимающиеся* стебли. Тонкие длинные *ползучие* стебли растут не вертикально, а лежат на земле. Они способны легко укореняться в стеблевых узлах. *Стелющиеся* стебли сходны с ползучими, но имеют короткие междоузлия и неспособны укореняться в узлах. *Цепляющиеся* стебли имеют листья, превращенные в усики, либо на стеблях образуются выросты-присоски, которыми они цепляются к растениям с прямостоячим стеблем. *Вьющиеся* стебли травянистых и древесных растений отличаются недостаточно развитием механических элементов и нуждаются в специальных опорах, которыми служат рядом растущие растения.

Различают три основных типа листорасположения: очередное, супротивное, мутовчатое. При *очередном* (спиральном) листорасположении к каждому узлу стебля прикреплен один лист, листья на стебле расположены спирально. При *супротивном* листорасположении к одному узлу прикреплены два листа один против другого. При *мутовчатом* листорасположении к одному узлу прикреплены три и более листьев (мутовка).

Стебель может быть полым (например, соломина злаков) или выполненным. По форме стебель чаще всего цилиндрический; трехгранный стебель характерен для некоторых осок; четырёхгранный – для губоцветных, вербеновых; ребристый стебель имеется у многих зонтичных; крылатый – у бересклета, чины.

Почка является типичным укороченным побегом, имеющим зачаточные листья (примордии). Самые наружные листья преобразованы в покровные чешуйки, защищающие конус нарастания стебля. Различают *апикальные* (верхушечные) и *боковые* (пазушные) почки. Боковые почки распускаются на следующий год после их формирования, образуя новый побег (активные почки). Некоторые почки активизируются лишь при удалении части побега, расположенной выше (спящие почки). Различают также ростовые (*вегетативные*) и *цветочные* почки. Из ростовых почек формируются побеги, а из цветочных — соцветия или цветки. У *смешанных* почек в пазухах примордиальных листьев располагаются зачаточные побеги, несущие соцветия.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Зарисуйте схемы, отражающие типы побегов по положению в пространстве.



2. Зарисуйте схемы, отражающие основные типы листорасположения.


3. Зарисуйте основные типы поперечного сечения стебля, подпишите их.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
----	----	----	----	----	----

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

### **Занятие 3. Морфология простого и сложного листа.**

#### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Строение простого листа.
2. Форма края листовой пластинки.
3. Расчленение листовой пластинки простого листа.
4. Типы жилкования.
5. Строение сложного листа. Форма листовой пластинки сложного листа.

Внешнее строение листа отвечает его основным функциям: фотосинтеза и транспирации. По строению листовой пластинки листья подразделяют на простые и сложные.

*Простые листья* имеют одну пластинку, которая может быть различной формы: игольчатая, линейная, ланцетная, яйцевидная, округлая, сердцевидная, почковидная, копьевидная, стреловидная, щитовидная. Простые листья опадают во время листопада вместе с черешком.

*Сложные листья* состоят обычно из двух и более листочков, прикрепленных к общему черешку короткими черешочками, образующими с черешком сочленения. Осенью листочки сложного листа опадают по

отдельности, а после этого опадает общий черешок (*рахис*). Листовой пластинкой является совокупность всех пластинок отдельных листочков.

У большинства растений лист состоит из пластинки, прикрепленной к стеблю при помощи черешка. При отсутствии черешка лист называют сидячим. Часто по бокам основания черешка имеются прилистники, зеленые или пленчатые. Иногда основание черешка расширяется во влагалище, охватывающее стебель.

Цельнокрайними называют листья, у которых край листовой пластинки цельный. В зависимости от характера зазубренности края различают пластинки листа: зубчатые – острые зубцы имеют более или менее равные стороны; пильчатые – зубцы острые, одна сторона зубца длиннее другой; городчатые – зубцы округлые; выемчатые – между зубцами глубокие выемки.

Простые листья по степени расчленения подразделяются на цельные, лопастные, раздельные и рассеченные. У цельных листьев пластинка нерасчлененная (цельнокрайняя или зазубренная). *Лопастные* листья имеют пластинку, расчлененную на лопасти, надрезы составляют не более  $\frac{1}{4}$  ее ширины. У *раздельных* листьев пластинка расчленена на доли более глубокими надрезами, не превышающими  $\frac{2}{3}$  ее ширины. У *рассеченных* листьев надрезы доходят до главной жилки и расчленяют пластинку на сегменты, широкие (картофель) или узкую (укроп). Лопасти, доли и сегменты расчлененного листа образуются в неодинаковом количестве. Различают, соответственно, тройчато-, перисто-, пальчатолопастные, раздельные и рассеченные листья.

Жилки листа представляют собой проводящие пучки, пронизывающие листовую пластинку. Центральная главная жилка разветвляется на большое количество боковых жилок. Различают жилкование: *параллельное* – жилки идут параллельно друг другу вдоль длины пластинки; *дуговидное* – параллельные краю пластинки жилки дугообразно изгибаются; *сетчатое* – жилки образуют густую сеть. В зависимости от расположения боковых жилок сетчатое жилкование может быть *перистым* (это наиболее примитивный тип жилкования) и *пальчатым*, при котором несколько одинаковых жилок начинаются из одной точки у основания пластинки листа.

Сложные листья в зависимости от количества и расположения листочков могут быть *тройчатыми, пальчатыми, перистыми*. Среди перистых листьев в свою очередь различают *парноперистые и непарноперистые*. У непарноперистых листьев листовая пластинка оканчивается на вершине одним, а не двумя, как у парноперистых, листочками.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Зарисуйте основные формы края листовой пластинки.

1.	2.	3.

4.	5.	6.

2. Зарисуйте основные типы жилкования листьев.


3. Зарисуйте типы расчленения листовой пластинки на примере перистого листа. Запишите их характеристики.

Перистолопастный -	Перистораздельный -	Перисторассечённый –

4. Зарисуйте схемы строения сложных листьев. Приведите примеры растений, имеющих сложные листья.

Непарно-перистосложный	Парно-перистосложный	Тройчатосложный	Пальчатосложный
Пример:	Пример:	Пример:	Пример:

## Занятие 4. Метаморфозы побега и листа.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Гомологичные и аналогичные органы. Примеры.
2. Метаморфозы побегового происхождения.
3. Метаморфозы листового происхождения.

Вегетативные органы растения могут видоизменяться (метаморфизироваться) при изменении условий среды и приобретать новые функции. Например, у одних растений появляются органы защиты – колючки, у других растений образуются органы, выполняющие роль хранилищ запасных веществ, у третьих – органы прикрепления к окружающим предметам (усики).

Видоизмененные органы подразделяют на гомологичные и аналогичные. *Гомологичными* называют органы, происходящие от одного вегетативного органа – стебля, листа или корня, независимо от строения и функций. *Аналогичные* органы имеют общее сходство формы, возникшее на основе выполнения сходной функции или приспособления к сходным условиям, но разного происхождения.

Побеговое происхождение метаморфозов в одних случаях легко узнается по положению на стебле, по редуцированным листьям на них, в других случаях происхождение выясняется лишь после тщательного сравнительно-морфологического анализа. Так, корневище отличается от корня отсутствием чехлика и наличием мелких чешуйчатых видоизмененных листьев. Стеблевая природа клубня доказывается наличием почек («глазков») в пазухах сильно редуцированных листьев.

Листовая природа видоизменений листа доказывается закономерностями расположения их на стебле, соотношением между ними и почками или ветвями, а также различными промежуточными образованиями между типичными и метаморфизированными листьями, которые можно видеть на взрослых побегах, либо в онтогенетическом развитии растения при его прорастании. Например, листовая природа колючек барбариса доказывается тем, что в их пазухах находятся почки, развивающиеся в укороченные побеги с нормальными листьями.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Выпишите примеры растений с метаморфозами побегового происхождения.

1. Усик	
2. Колючка	
3. Столон	
4. Корневище	
5. Клубень	
6. Луковица	
7. Кочан	
8. Филлокладии	

2. Выпишите примеры растений с метаморфозами листового происхождения.

1. Усик	
2. Колючка	
3. Ловчий аппарат	

## **Занятие 5. Морфология корня. Корневые системы. Метаморфозы корней.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Типы корневых систем.
2. Функции корня.
3. Зоны корня.
4. Метаморфозы корней.
5. Вегетативное размножение растений.

Корень служит для закрепления растения в почве, поглощения из нее воды с растворенными минеральными веществами и передачи их в надземные органы. Помимо этих функций корни могут выполнять функции запаса питательных веществ и выделения продуктов метаболизма, синтеза биологически активных веществ. По длине корень можно разделить на участки,

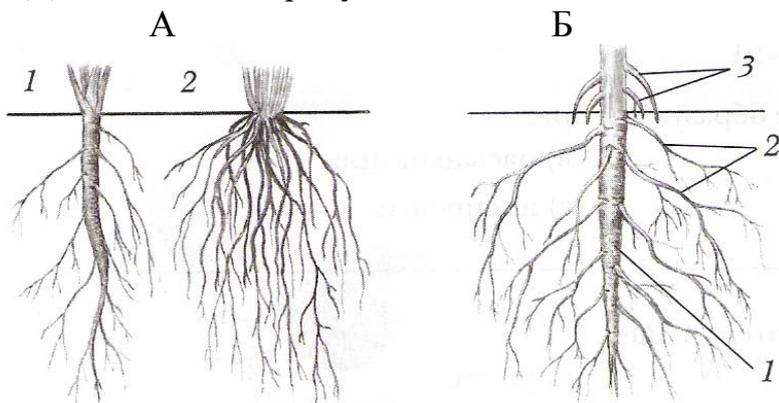
имеющие различное строение и выполняющие различные функции – зоны корня: деления, растяжения, всасывания, проведения.

К зоне *деления* относят верхушку конуса нарастания, защищенную *чехликом*. За зоной *растяжения* расположена зона *всасывания*. Здесь заметны корневые волоски в виде маленьких бугорков на расстоянии 1-2 мм от кончика. К основанию корня их длина постепенно возрастает. Зона *проведения* тянется вплоть до корневой шейки и составляет большую часть корня.

Помимо функции поглощения и проведения корень двулетнего двудольного (*корнеплод*) выполняет функцию запаса питательных веществ. Своеобразной формой видоизменения вторичных корней являются *клубеньки* – результат внедрения в корень азотфиксирующих бактерий рода *Rhizobium*, симбионтов бобовых растений.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Дайте названия рисункам и сделайте к ним обозначения.



А \_\_\_\_\_

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

Б \_\_\_\_\_

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

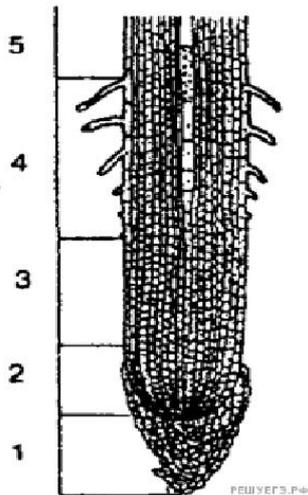
3 \_\_\_\_\_

Приведите примеры растений:

с аллоризной корневой системой \_\_\_\_\_

с гоморизной корневой системой \_\_\_\_\_

2. Дайте названия рисунку и сделайте к нему обозначения.



3. Назовите метаморфозы корней. Выпишите примеры растений с метаморфозами корней.


## Занятие 6. Строение цветка.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Части цветка.
2. Строение околоцветника.
3. Типы околоцветника.
4. Андроцей. Типы андроцея.
5. Гинецей. Типы гинецея.

Цветок – это генеративный укороченный побег, приспособленный для полового процесса, спорогенеза, гаметогенеза и опыления. В результате опыления и последующего двойного оплодотворения семязачатки (семяпочки) превращаются в семена. Плод образуется из завязи пестика, иногда в его образовании принимают участие другие части цветка. Типичный цветок покрытосеменных заканчивает собой главный или боковой побег.

Стеблевая часть цветка представлена **цветоножкой** и **цветоложем**, которое может иметь различную форму. На цветоложе циклически или ациклически (спирально) расположены части цветка: околоцветник (чашечка и венчик), андроцей (тычинки), гинецей (пестики, образованные плодолостиками).

**Околоцветник** – наружная часть цветка. Околоцветник, дифференцированный на различно окрашенные чашечку и венчик, называют двойным. Околоцветник, состоящий из однородных листочков, называют простым: венчикообразным, если листочки ярко окрашены, и чашечкообразным, если листочки зеленые. При отсутствии околоцветника цветки называют беспокровными или голыми.

**Чашечка** состоит из чашелистиков, обычно зеленых, расположенных циклически. Иногда чашелистики образуют второй, наружный круг – подчашие. Чашечка, образованная сросшимися чашелистиками, называется сростнолистной, в противном случае она называется раздельнолистной. Если чашелистики одинаковы по размеру, чашечку называют правильной, если чашелистики различны по форме и длине, чашечку называют неправильной.

**Венчик** состоит из лепестков, обычно более крупных, чем чашелистики. Если лепестки свободны – свободнолепестный венчик. При срастании лепестков образуется сростнолепестный венчик, имеющий трубку (сросшаяся нижняя часть венчика), отгиб (свободные части лепестков) и зев (часть венчика на границе отгиба и трубки).

Венчик может быть *актиноморфным* (правильным) и *зигоморфным* (неправильным). Реже всего встречаются асимметричные цветки, венчик которых не имеет ни одной оси симметрии. Форма сростнолепестного венчика очень разнообразна: актиноморфные – колесовидная, колокольчатая,

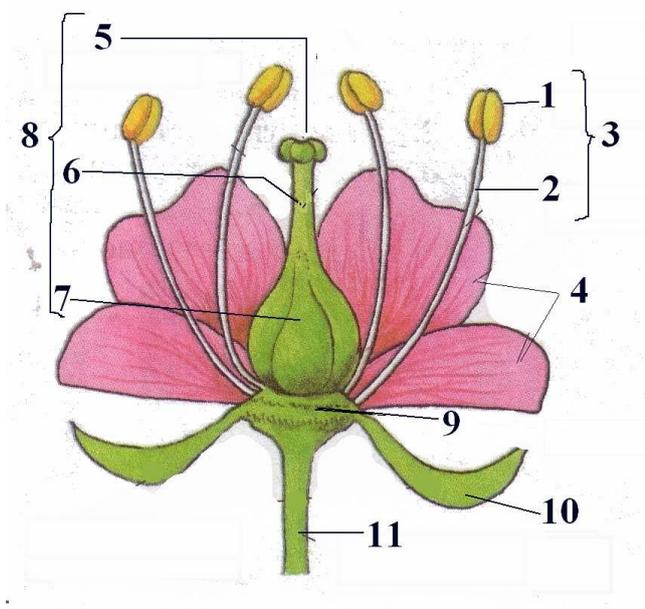
воронковидная, трубчатая, и зигоморфные – язычковая, со шпорцем, двугубая и др.

Для всех цветков характерно наличие **пестика**, образуемого одним или несколькими *плодолистиками* (мегаспорофиллами), сросшимися так, что образуется замкнутое вместилище (*завязь*), внутри которого помещаются семечки. Не менее характерно *рыльце* пестика – пыльцеулавливающий орган, обеспечивающий прорастание пыльцевых зерен. После оплодотворения завязь разрастается в плод, а из семечек развиваются семена.

Микроспорофиллы представлены **тычинками**, общим в строении которых у разных видов является строение стенок пыльцевых гнезд.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Сделайте обозначения к рисунку.



2. Выпишите определения понятий:

Околоцветник - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

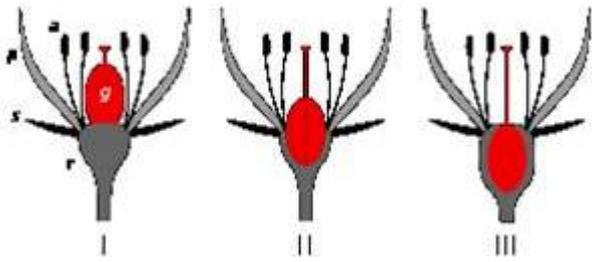
Андроцей - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

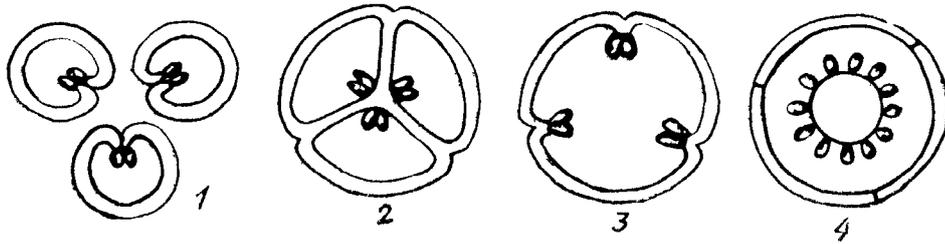
Гинецей - \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Сделайте обозначения к рисунку «Типы завязи»



3. Сделайте обозначения к рисунку «Типы гинецея»



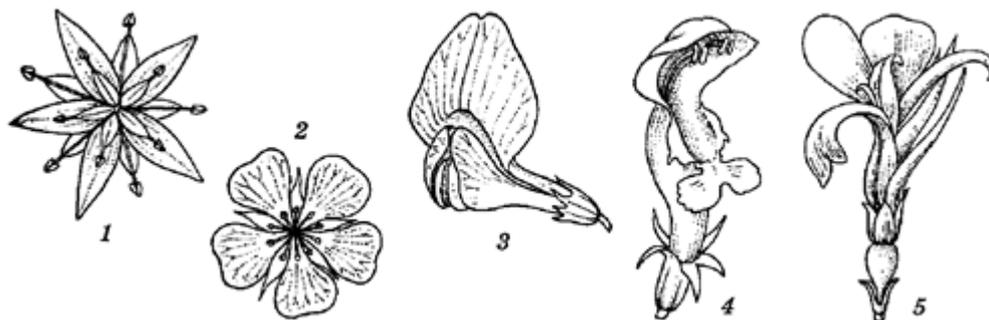
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

4. Укажите тип симметрии цветков, изображённых на рисунке:



1, 2 - \_\_\_\_\_

3, 4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

## Занятие 7. Соцветия, их типы и биологическое значение.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Типы опыления у покрытосеменных.
2. Простые, сложные и агрегатные соцветия.
3. Ботриоидные соцветия.
4. Цимойдные соцветия.
5. Биологическое значение соцветий.

Цветки редко расположены на растении по одному. Чаще цветки собраны группами и образуют соцветие. *Соцветие* – это группа цветков, расположенных в определенном порядке. В природе встречается большое разнообразие соцветий, которые объединяются в две большие группы: соцветия ботриоидные (неопределенные) и соцветия цимойдные (определенные).

*Ботриоидные* соцветия характеризуются моноподиальным ветвлением, при котором главная ось заканчивается не цветком, а конусом нарастания, и поэтому соцветие продолжает расти неопределенно долго. В свою очередь ботриоидные соцветия подразделяются на простые и сложные.

*Простые* соцветия образуют по бокам главной оси отдельные цветки: Простой колос образует на тонкой главной оси сидячие цветки. Простой початок отличается мясистой осью. Сережка, в отличие от простого колоса, имеет поникающий главный стержень. Кисть образует отдельные боковые цветки на длинных более-менее одинаковых цветоножках. Простой щиток сходен с кистью, но у щитка нижние цветоножки длиннее верхних, поэтому все цветки расположены в одной плоскости. Простой зонтик имеет укороченную главную ось, поэтому одинаковые по длине цветоножки начинаются из одной точки. Часто у основания цветоножек зонтика имеется обертка из мелких узких листочков. Головка имеет укороченную и утолщенную ось, на которой расположены сидячие или почти сидячие цветки. Корзинка имеет расширенную в виде ложа главную ось, на этом ложе расположены сидячие цветки.

*Сложные* ботриоидные соцветия образуют на главном стержне не отдельные цветки, а их группы (простые соцветия). У сложного колоса колосовой стержень содержит группы цветков, образующих простой колос. У сложного зонтика на цветоносах первого порядка сидят простые зонтики. Основания цветоносов первого и второго порядков могут иметь листовую обертку. У сложной метелки центральный стержень разветвляется, и на концах этих разветвлений расположены отдельные цветки или простые колоски. У ряда растений в сложный щиток или в сложную метелку собраны корзинки.

*Цимойдные* (определенные) соцветия имеют симподиальное или ложнодихотомическое ветвление, при котором главная и боковые оси заканчиваются цветком. После образования цветка оси заканчивают свой рост, причем последующие оси перерастают предыдущую.

Дихазий (развилина) имеет под цветком на конце главной оси две супротивно расположенные ветви, также завершающиеся цветком. В дальнейшем каждая из этих осей ветвится таким же образом (двойной дихазий).

Извилина имеет лишь одну боковую ось, которая перерастает главную и заканчивается цветком; боковые оси отходят попеременно: то вправо, то влево. Завиток сходен с извилиной, но боковые оси направлены в одну сторону. Извилина и завиток относят к соцветиям, образующим последовательно по одной боковой оси (монохазий).

Плейохазий (ложный зонтик) ниже цветка, завершающего главную ось, образует несколько боковых осей, перерастающих главную. Оси второго порядка обычно расположены мутовкой. Двойной плейохазий образует оси третьего порядка.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### 1. Зарисуйте схемы строения простых ботриоидных соцветий

Колос	Початок	Кисть	Серёжка

Простой зонтик	Щиток	Головка	Корзинка

#### 2. Зарисуйте схемы строения сложных ботриоидных соцветий

Сложный колос	Сложный зонтик	Метёлка

### 3. Зарисуйте схемы строения цимоидных соцветий

Монохазий (завиток)	Дихазий	Плейохазий

## Занятие 8. Строение плода. Виды плодов.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Морфология плодов.
2. Морфологическая классификация плодов.
3. Морфогенетическая классификация плодов.

*Плод* – генеративный орган, образованный гинецеем в результате его изменения после двойного оплодотворения. Наиболее существенная часть плода – заключенные в нем семена.

Стенку плода называют *околоплодником* (перикарпом). Околоплодник формируется из стенки завязи и состоит из трех слоев: наружного (экзокарпа), среднего (мезокарпа), внутреннего (эндокарпа).

Морфогенетическая классификация плодов основана на строении гинецея: апокарпии, монокарпии, ценокарпии, псевдомонокарпии.

**Апокарпии** образуются из цветков с верхней завязью и апокарпным гинецеем. Каждому простому пестику в плоде соответствует отдельный плодик. Это вскрывающаяся по брюшному шву многолистровка, невскрывающиеся – сухой многоорешек и сочная многокостянка.

**Монокарпии** образуются из цветков с верхней завязью с монокарпным гинецеем. Это боб, однолистровка, одноорешек, однокостянка.

**Ценокарпии** образованы из цветка с верхней или нижней завязью и ценокарпным гинецеем из сросшихся плодолистиков, поэтому они разделены на гнезда, чаще всего по числу плодолистиков. Главнейшие морфологические типы ценокарпиев – ягода, коробочка, стручок, вислоплодник, ценокарпная листовка, яблоко, тыква, померанец (гесперидий), ценобий, ценокарпная костянка.

**Псевдомонокарпии** образуются из псевдомонокарпного гинецея, который образован двумя и более сросшимися плодолистиками, из которых

развивается только один, а остальные редуцируются. К псевдомонокарпиям относят орех, желудь, псевдомонокарпную костянку, семянку, зерновку.

*Соплодием* называют совокупность плодов, образовавшихся из цветков одного соцветия, поэтому соплодия можно классифицировать на основе образовавших их соцветий.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Заполните таблицу:

Плоды-апокарпии	Название плода	Пример растения

Плоды-монокарпии	Название плода	Пример растения

Плоды-ценокарпии	Название плода	Пример растения

Плоды-псевдомонокарпии	Название плода	Пример растения

## Занятие 9. Строение семени.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Строение семян двудольных растений.
2. Строение семян однодольных растений.
3. Распространение плодов и семян.

Растения соответственно типу их расселения называют *автохорными*, если имеется механизм распространения семян самим растением, и *аллохорными*, если распространение происходит с помощью внешних факторов.

Автохорные растения подразделяются на механохорные (активное разбрасывание) и барохорные (осыпание под действием силы тяжести).

Аллохорные растения подразделяются на анемохорные (использование ветра), зоохорные (с помощью животных), гидрохорные (с помощью воды), антропохорные (распространение, связанное с деятельностью человека).

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. *Семя фасоли* снаружи покрыто толстой семенной кожурой. На вогнутой поверхности семени расположен рубчик, прикрепляющий семя к семяножке. Рядом с рубчиком расположено микропиле, через которое происходит газообмен. С противоположной от микропиле стороны к рубчику примыкает семенной шов.

Зародыш состоит из двух крупных семядолей, зародышевого корешка, зародышевого стебелька, зародышевой почечки. Эндосперм отсутствует, так как питательные вещества (алеуроновые и крахмальные зерна) отложены в семядолях.

Зарисуйте строение семени фасоли (*Phaseolus vulgaris*). Сделайте обозначения.

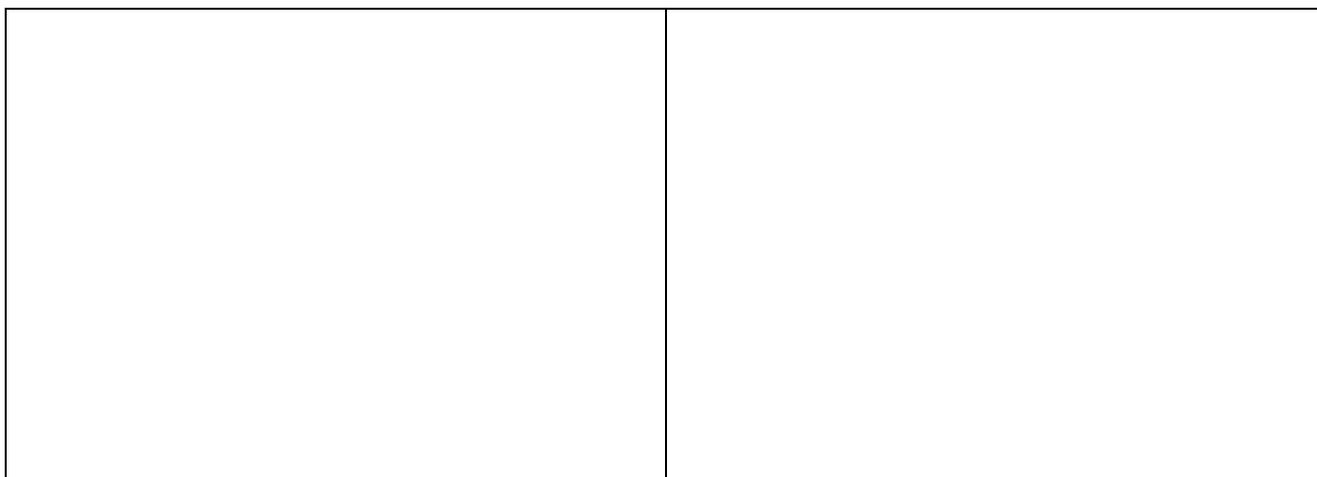
--	--

2. *Зерновка кукурузы* является односемянным плодом. Снаружи она покрыта тонким пленчатым околоплодником, трудно отделимым от кожуры. Размеры зародыша незначительны по сравнению с эндоспермом, в котором находятся запасные вещества.

Зародыш имеет зачатки вегетативных органов: зародышевый корешок, зародышевый стебелек (гипокотиль) и зародышевую почечку. В центре почечки заметен конус нарастания, прикрытый зародышевыми листьями. Наружный зародышевый лист прикрывает зародышевую почечку. *Щиток* – видоизмененная семядоля; вторая семядоля у большинства злаков полностью редуцирована.

Эндосперм состоит из наружного слоя однородных клеток (алейроновый слой). Под алейроновым слоем лежат клетки, заполненные крахмальными зёрнами.

Зарисуйте строение зерновки кукурузы (*Zea mays*). Сделайте обозначения.



## **Занятие 10. Модуль по разделу «Морфология растений».**

### **Занятие 11. Строение растительной клетки.**

#### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Паренхимные и прозенхимные клетки.
2. Пластиды.
3. Вакуоли.
4. Включения цитоплазмы растительной клетки.
5. Строение клеточной стенки.

Растительная клетка состоит из живого содержимого (*протопласта*), и окружающей его оболочки (*клеточной стенки*), являющейся продуктом

деятельности протопласта. Протопласт ограничен от клеточной стенки мембраной (*плазмалемма*) и включает в себя цитоплазму и ядро. Матрикс (гиалоплазма) цитоплазмы бесцветен. В матриксе находятся постоянные компоненты цитоплазмы – органоиды (эндоплазматическая сеть, пластинчатый комплекс, лизосомы, митохондрии, пластиды и др.).

Неживые клеточные включения, которые являются продуктами деятельности протопласта, составляют *парапласт* клетки. Оформленные включения представлены в виде зерен, кристаллов; растворимые (неоформленные) находятся в составе клеточного сока. Клеточный сок вакуолей ограничен от матрикса цитоплазмы мембраной (*тонопластом*).

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Крахмальные зерна в клетках клубня картофеля (*Solanum tuberosum*)

Небольшим кусочком клубня картофеля сделать мазок по предметному стеклу в капле воды. Каплю накрыть покровным стеклом и рассмотреть сначала при малом увеличении, а затем при большом. При большом увеличении прикрыть диафрагму и, слегка вращая микрометрический винт, рассмотреть слоистую структуру крахмальных зерен. Зарисовать несколько зерен.



## Занятие 12.

### Классификация тканей. Меристемы.

#### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Понятие растительной ткани.
2. Классификация растительных тканей.
3. Образовательные и постоянные ткани растения.
4. Типы меристем. Первичные и вторичные меристемы.

Тело высших растений состоит из разнородных специализированных клеток, выполняющих различные функции. Комплексы клеток, сходных по происхождению, функциям, строению и локализации в теле растения, называют *тканями*. Растительные ткани принято подразделять на образовательные (меристематические) и постоянные, к которым относят покровные, основные, механические, проводящие и выделительные (секреторные). От меристем зависит формирование всех тканей и длительность роста растения. Инициальные клетки этих тканей задерживаются на ранних фазах деятельности, т.е. являются эмбриональными. По расположению в теле растения меристемы бывают верхушечные – апикальные и боковые – латеральные.

*Апикальные* меристемы располагаются на верхушках побегов и корней и обеспечивают нарастание их в длину. Такой рост называют первичным, а образовательные верхушечные ткани – первичными меристемами.

Ниже конусов нарастания – апексов – находятся *боковые (латеральные) первичные* меристемы, они обеспечивают рост в толщину. Это *протодерма*, производящая первичные покровные ткани, *прокамбий*, формирующий первичные проводящие ткани, *перицикл* – корнеродный слой, образующий боковые корни, основная меристема, из которой развивается система основных тканей.

*Интеркалярные (вставочные)* меристемы располагаются в виде отдельных участков в зонах активного роста стебля – у основания листьев и у основания междоузлий злаков. По происхождению они также первичные.

*Вторичные боковые* меристемы – *камбий* и *феллоген* (пробковый камбий) обеспечивают вторичное утолщение. Вторичные меристемы образуются из первичных меристем или из клеток первичных постоянных тканей. Камбий образуется из прокамбия и из первичной основной ткани. Феллоген корней образуется из клеток перицикла, а феллоген побегов – из клеток первичной покровной ткани – эпидермы. Основная роль камбия – образование вторичных проводящих тканей – ксилемы и флоэмы. Феллоген образует вторичную многослойную покровную ткань – перидерму.

*Раневые* меристемы образуются в местах повреждения тканей и органов. В случае повреждения основные ткани могут образовывать *каллус*, который образует клетки феллогена, заживляющего рану.

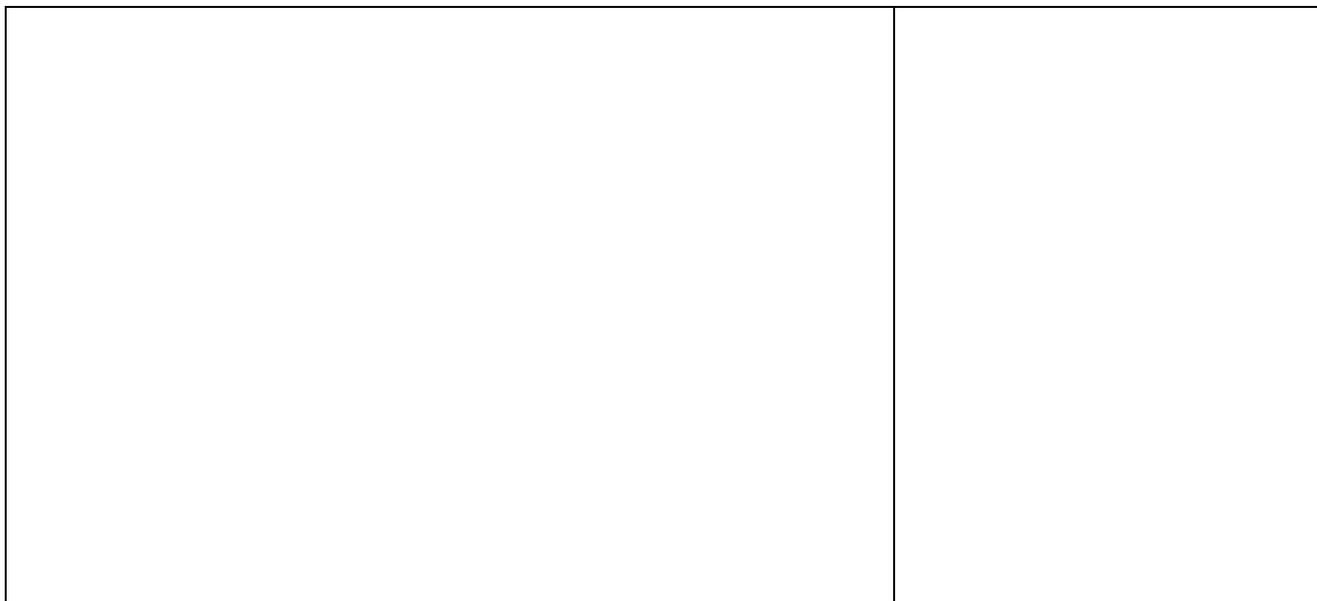
## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Первичная меристема верхушки стебля элодеи (*Elodea canadensis*)

Используя постоянный препарат, рассмотреть при малом увеличении разрез верхушечной почки стебля элодеи. В центральной части разреза почки найти конус нарастания и зачатки листьев.

Сделать контурный рисунок почки. **ОБОЗНАЧИТЬ:** конус нарастания, листовые бугорки, пазушные почки.

Рассмотреть конус нарастания на большом увеличении. Паренхимные клетки конуса содержат темноокрашенное ядро и имеют плохо различимые границы клеток. Зарисовать 1-2 клетки конуса нарастания. **ОБОЗНАЧИТЬ:** ядро, цитоплазма, оболочка.



## **2. Первичная меристема верхушки корня лука (*Allium cepa*)**

Рассмотреть постоянный препарат кончика корня лука на малом, затем на большом увеличении. Найти клетки в состоянии интерфазы, профазы, метафазы, анафазы, телофазы.

## **Занятие 13. Первичные и вторичные покровные ткани.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Покровные ткани, их классификация.
2. Эпидерма. Строение устьиц.
3. Строение и типы устьичного аппарата.
4. Эпibleма.
5. Трихомы и эмергенцы.
6. Вторичные покровные ткани.
7. Перидерма. Строение и функции чечевичек.

Покровные ткани образуются на поверхности всех органов. Они имеют функции защиты внутренних тканей, регуляции транспирации и газообмена. В ряде случаев покровные ткани обладают способностью к всасыванию и выделению веществ. Покровные ткани по происхождению делятся на первичные – эпидерма и эпibleма – и вторичные – перидерма.

*Эпидерма* (кожица) образуется из первичной меристемы – протодермы. Кожица состоит из клеток разной формы и выполняет несколько функций, поэтому ее следует считать сложной тканью. В состав эпидермы входят особые структуры – *устьица*, регулирующие газообмен и транспирацию (испарение воды). На 1 мм<sup>2</sup> эпидермы имеется от нескольких десятков до нескольких сотен устьиц. Обычно с нижней стороны листа их больше, чем с верхней.

Устьичный аппарат состоит из *замыкающих* клеток и устьичной щели. Под устьичной щелью расположена воздушная полость, связанная с межклетниками основной ткани. Замыкающие клетки часто окружены *побочными* (околоустьичными) клетками. Замыкающие клетки имеют полулунную или бобовидную форму. В отличие от клеток эпидермы они содержат хлоропласты.

*Трихомы* (волоски) образуют опушение. Это выросты эпидермы разной формы и строения: волоски и чешуйки, одноклеточные или многоклеточные. Трихомы бывают простыми, ветвистыми, звездчатыми, железистыми. Чаще клетки трихом отмершие, беловатые, но иногда они имеют живое содержимое (например, у картофеля – р. *Solanum*). У хлопчатника (р. *Gossypium*) длина волосков семян составляет 5-6 см.

Элементы опушения, в образовании которых принимают участие слои клеток, расположенные под эпидермой, называют *эмергенцами*. Примером могут служить жгучие волоски крапивы, колючки малины, розы.

Многолетние растения чаще всего имеют сложный комплекс вторичных покровных тканей стебля и корня. Первичные покровные ткани постепенно отмирают, и им на смену развивается *перидерма*. Перидерма представляет собой совокупность феллогена, феллодермы и феллемы. Она формируется в тех частях органов, которые прекратили рост в длину.

Перидерма формируется за счет деления клеток вторичной боковой меристемы – феллогена. *Феллоген* – это образовательные клетки таблитчатой формы, которые делятся периклинально. Слои перидермы образуются и за счет антиклинальных делений клеток феллогена, т.к. стебель продолжает расти в длину. Из них образуется внутренний слой живых паренхимных клеток – *феллодерма* и внешний слой отмирающих клеток, в оболочке которых откладывается суберин: это пробковый слой перидермы – *феллема*.

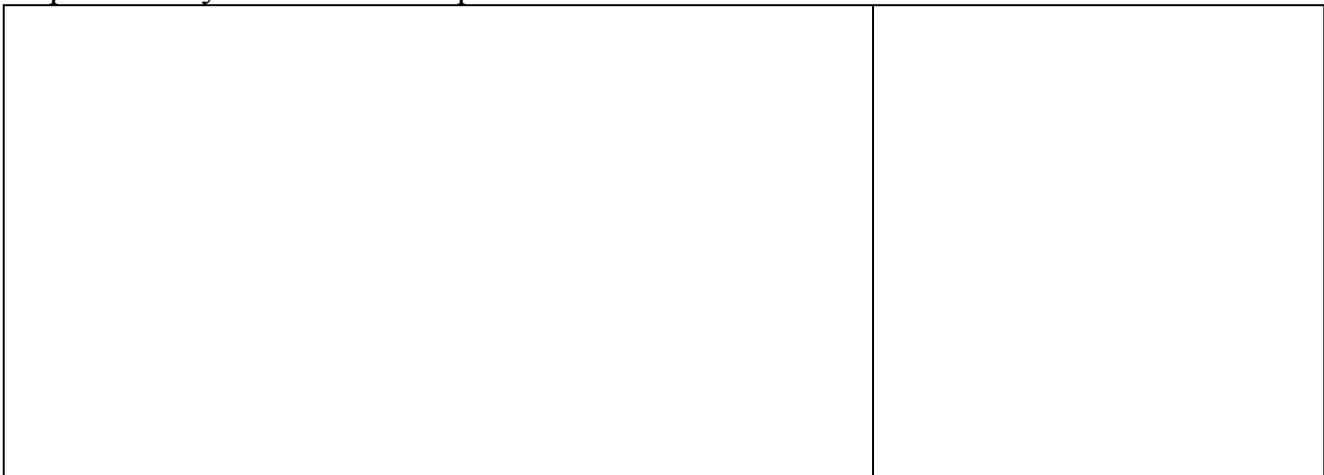
Пробка из мертвых клеток не имеет межклетников, она многослойна, выполняет функцию защиты от высыхания, колебаний температуры и болезнетворных организмов. У древесных растений перидерма имеет особые структуры – *чечевички*. Чечевички выполняют функцию газообмена. Они заполнены рыхлой выполняющей тканью. Ее клетки живые, округлые, слабо опробковевшие, с межклетниками, постепенно отмирающие. Чечевички расположены напротив сердцевинных лучей, от поверхности к центру стебля. Они заметны на стеблях молодых растений в виде крапинок, точек, черточек. На старых стволах форма чечевичек меняется. Форма чечевичек – диагностический признак древесных видов.

Корка – мощный комплекс отмерших тканей из многих слоев перидермы. Эти слои нарастают, отодвигая старые слои перидермы кнаружи. Корка имеет неровную трещиноватую поверхность, с характерным для разных видов рисунком. Корка закладывается у сосны в возрасте 8-10 лет, дуба – 25-30 лет.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Устьичный аппарат эпидермы листа ириса (*Iris germanica*)

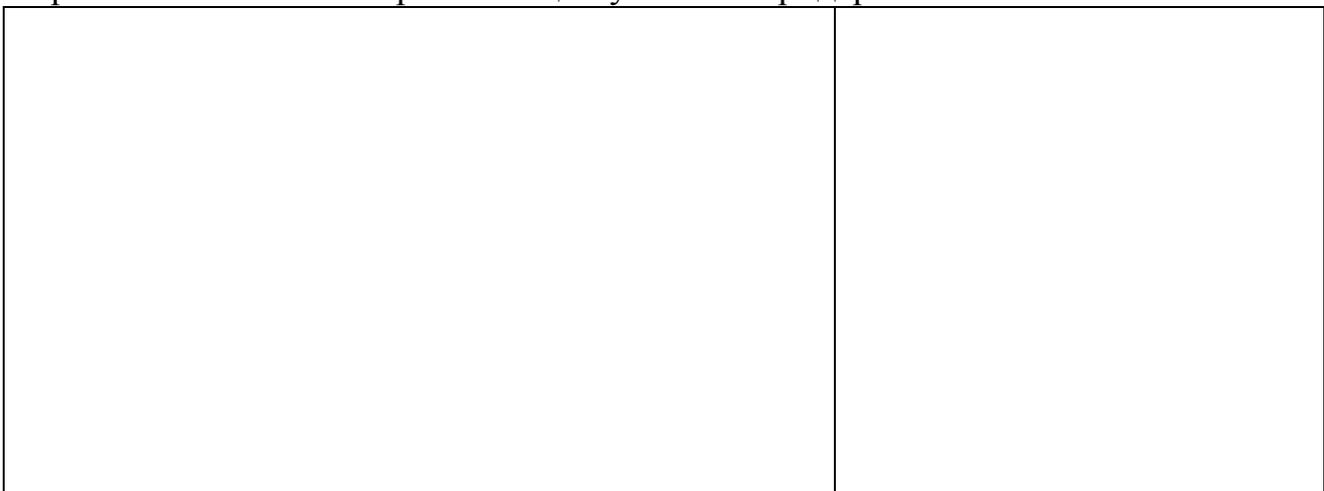
Найти при малом увеличении и рассмотреть при большом увеличении эпидерму постоянного препарата поперечного разреза листа ириса. Найти и зарисовать устьичный аппарат.



ОБОЗНАЧИТЬ: замыкающие клетки, устьице, воздушную полость, клетки эпидермы, кутикулу, клетки мезофилла.

### 2. Перидерма стебля бузины (*Sambucus racemosa*)

Изучить постоянный препарат перидермы стебля бузины при малом и при большом увеличении. Рассмотреть клетки эпидермы, пробки, феллогена, феллодермы. Рассмотреть при малом увеличении чечевичку. Зарисовать строение чечевички и прилегающий участок перидермы.



ОБОЗНАЧИТЬ: феллоген, феллему, феллодерму, остатки эпидермы, чечевичку, клетки выполняющей ткани.

## Занятие 14. Механические ткани.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Механические ткани, их функции.
2. Склеренхима.
3. Колленхима.
4. Склереиды.

Механические ткани придают механическую прочность органам растений, оказывая сопротивление статическим нагрузкам (сила тяжести) и динамическим нагрузкам (порывы ветра). Место развития тканей этого типа – по периферии в виде кольца или отдельных тяжей в ребрах стеблей, листовых черешков, что придает прочность при нагрузках на изгиб. Различают типы механических тканей: колленхима, склеренхима, склереиды.

*Колленхима* – простая первичная опорная ткань, она образуется из первичной основной меристемы, ниже конуса нарастания. Ее клетки более или менее вытянуты вдоль оси органа. Оболочки клеток первичные, неравномерно утолщенные не одревесневающие. Различают уголковую, пластинчатую и рыхлую колленхиму.

Клетки *склеренхимы* называют волокнами. Они быстро отмирают, имеют толстые вторичные оболочки, которые часто одревесневают. У некоторых растений оболочки не одревесневают, бывают эластичны, упруги (например, лубяные волокна льна).

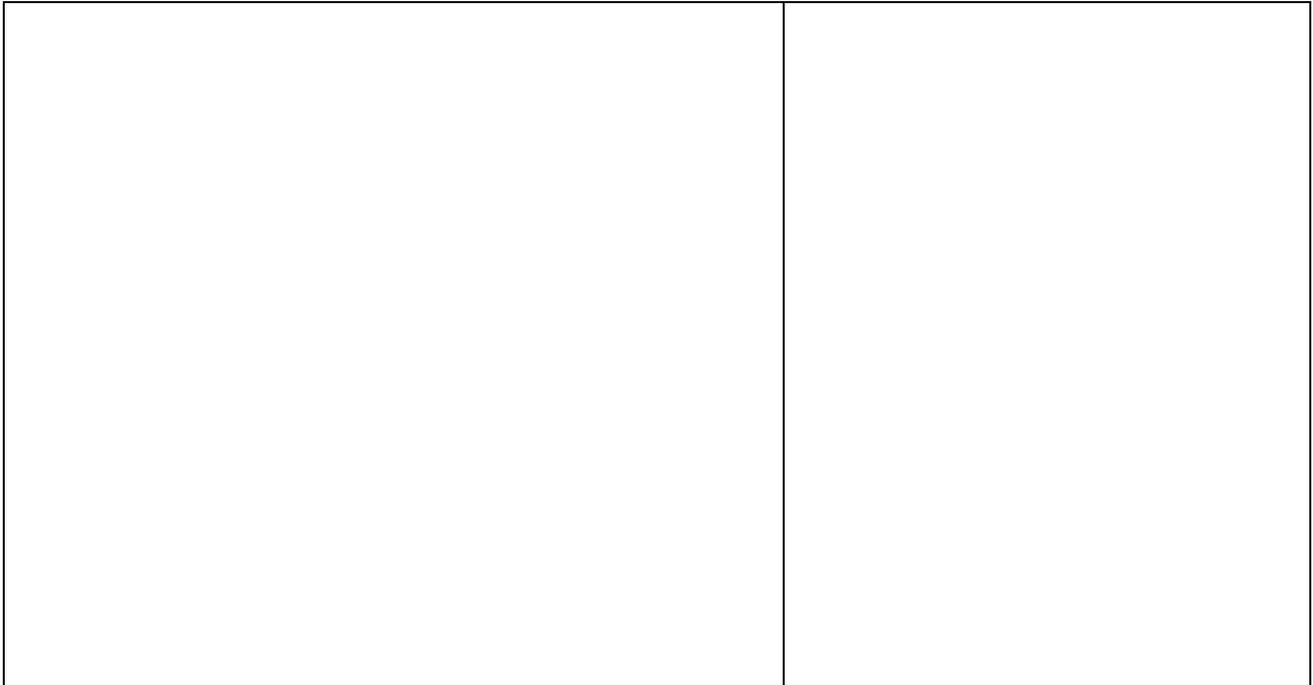
*Склереиды* называют каменистыми клетками. Они располагаются поодиночке или группами в составе основной ткани плодов, листьев и других органов. Одиночные клетки, отличающиеся по структуре и функциям от окружающих тканей, называют идиобластами. Это паренхимные клетки с сильно одревесневающими вторичными оболочками.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### 1. Склеренхима (лубяные волокна) стебля льна (*Linum usitatissimum*).

Рассмотреть при малом и большом увеличении постоянный препарат поперечного среза стебля льна. Клетки склеренхимы входят в состав первичной

коры. Зарисовать при большом увеличении группу склеренхимных клеток. **ОБОЗНАЧИТЬ:** полость клетки, клеточную стенку.



## **2. Склерейды мякоти плода груши (*Pyrus communis*).**

Взять иглой часть мякоти плода груши и, поместив ее на предметное стекло, окрасить каплей флороглицина и каплей 50% соляной кислоты. При малом увеличении микроскопа рассмотреть окрашенные склерейды. Зарисовать 2-3 склерейды.

**ОБОЗНАЧИТЬ:** стенку клетки, полость клетки, поровые каналы.



## Занятие 15. Проводящие ткани. Проводящие пучки.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Типы проводящих тканей.
2. Ксилема.
3. Флоэма.
4. Типы проводящих пучков: коллатеральные, биколлатеральные, концентрические.
5. Открытые и закрытые проводящие пучки.

Проводящий пучок представляет собой комплекс тканей первичного или вторичного происхождения, в котором различают две зоны: ксилема (древесина) – для проведения раствора минеральных веществ и флоэма (луб) – для проведения раствора органических веществ.

*Ксилему* составляют сосуды и трахеиды – трубки, образованные вертикальным рядом клеток с отмершим содержимым и утолщенными одревесневшими стенками. *Сосуды* (трахеи) имеют в поперечных стенках одну или несколько перфораций. В зависимости от характера утолщений стенки различают кольчатые, спиральные сосуды (протоксилема). Лестничные, пористые, сетчатые сосуды не способны к растяжению и составляют метаксилему и вторичную ксилему. *Трахеиды* — прозенхимные клетки с окаймленными порами в стенках. Сосудам и трахеидам в проводящих пучках сопутствуют клетки древесинной паренхимы и древесинные волокна (либриформ).

*Флоэма* представлена ситовидными трубками — вертикальным рядом живых клеток (члеников) с перфорированными поперечными стенками (ситовидными пластинками). Протопласт членика не имеет ядра, а стенка целлюлозная. *Ситовидные трубки* сопровождают сопутствующие клетки (*клетки-спутницы*), имеющие ядра, клетки лубяной паренхимы и, часто, лубяные волокна (склеренхима).

Если между ксилемой и флоэмой есть камбий, такие пучки называют *открытыми*, если нет – *закрытыми*. По взаимному расположению проводящих тканей проводящие пучки классифицируют на коллатеральные, биколлатеральные, концентрические (входят в состав стеблей) и радиальные (входят в состав корней).

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**1. Проводящие элементы ксилемы в стебле подсолнечника (*Helianthus annuus*)**

Рассмотреть при большом увеличении ( $\times 280$ ) строение проводящих элементов ксилемы на постоянном препарате продольного среза стебля подсолнечника.

Сосуды близ сердцевины имеют тонкую первичную оболочку и вторичную одревесневшую оболочку в виде колец (кольчатые сосуды). Ближе к периферии стебля находятся сосуды с утолщением в виде одиночной или двойной спирали (спиральные сосуды). Далее расположены сосуды с лестничными и сетчатыми утолщениями. Оболочка лестничного сосуда имеет вытянутые по ширине сосуда продолговатые или почти щелевидные участки, расположенные вертикальными рядами. Такой тип поровости стенок сосуда называется лестничным. При сетчатом утолщении окаймленные поры стенок сосуда округлые и овальные в очертании и расположены в один или несколько рядов.

Зарисовать кольчатые, спиральные, лестничные, пористые сосуды. Обратит внимание на характер вторичных утолщений стенок, очертание и расположение пор, отметить перфорацию **ОБОЗНАЧИТЬ**: кольчатый сосуд, спиральный сосуд, лестничный сосуд, пористый сосуд.



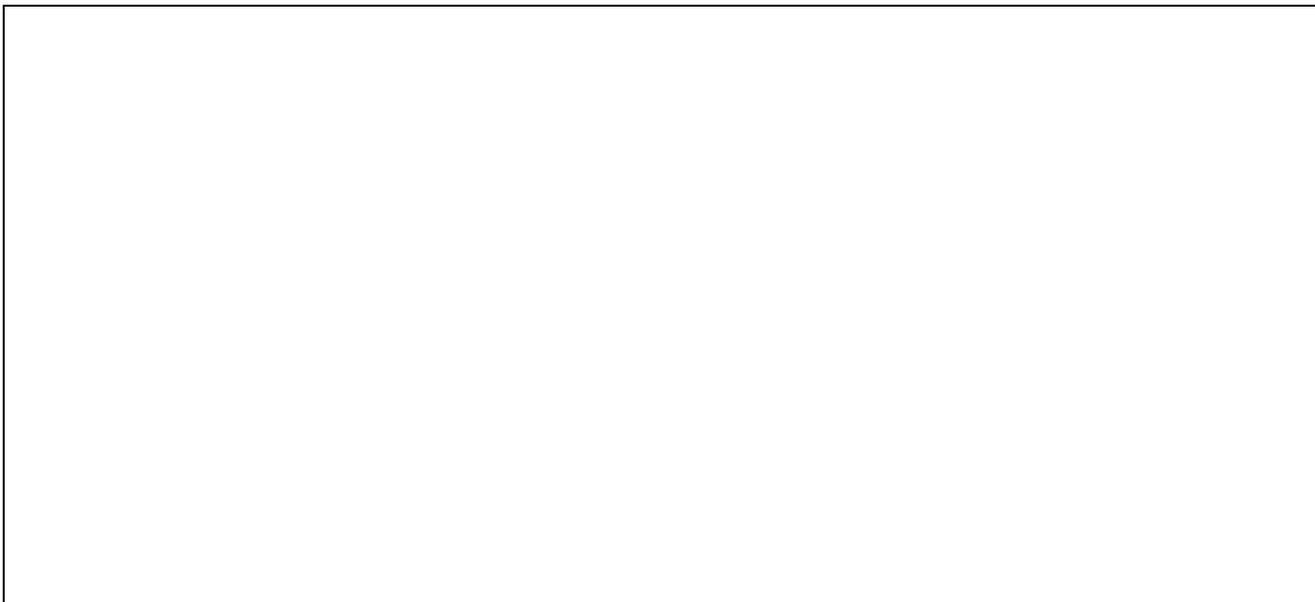
## **2. Закрытый коллатеральный проводящий пучок стебля кукурузы (*Zea mays*)**

Рассмотреть на постоянном препарате поперечного среза стебля кукурузы строение проводящего пучка, расположенного ближе к центру среза, при малом увеличении ( $\times 56$ ).

Склеренхимные клетки образуют обкладку пучка. В центре пучка расположены два крупных сосуда метаксилемы. 1-3 сосуда протоксилемы меньшего диаметра находятся ближе к центру пучка. Под ними расположено большое межклеточное пространство (воздушная полость). Ксилема пучка образована сосудами и воздушной полостью окруженными со всех сторон живыми

клетками древесинной паренхимы. Наружу от ксилемы располагается флоэма, состоящая из ситовидных трубок и более мелких клеток-спутниц, расположенных в более-менее правильном шахматном порядке. Лубяная паренхима отсутствует.

Зарисовать схематически строение пучка. **ОБОЗНАЧИТЬ:** флоэму, клетки-спутницы, сосуды ксилемы, полость, склеренхиму.

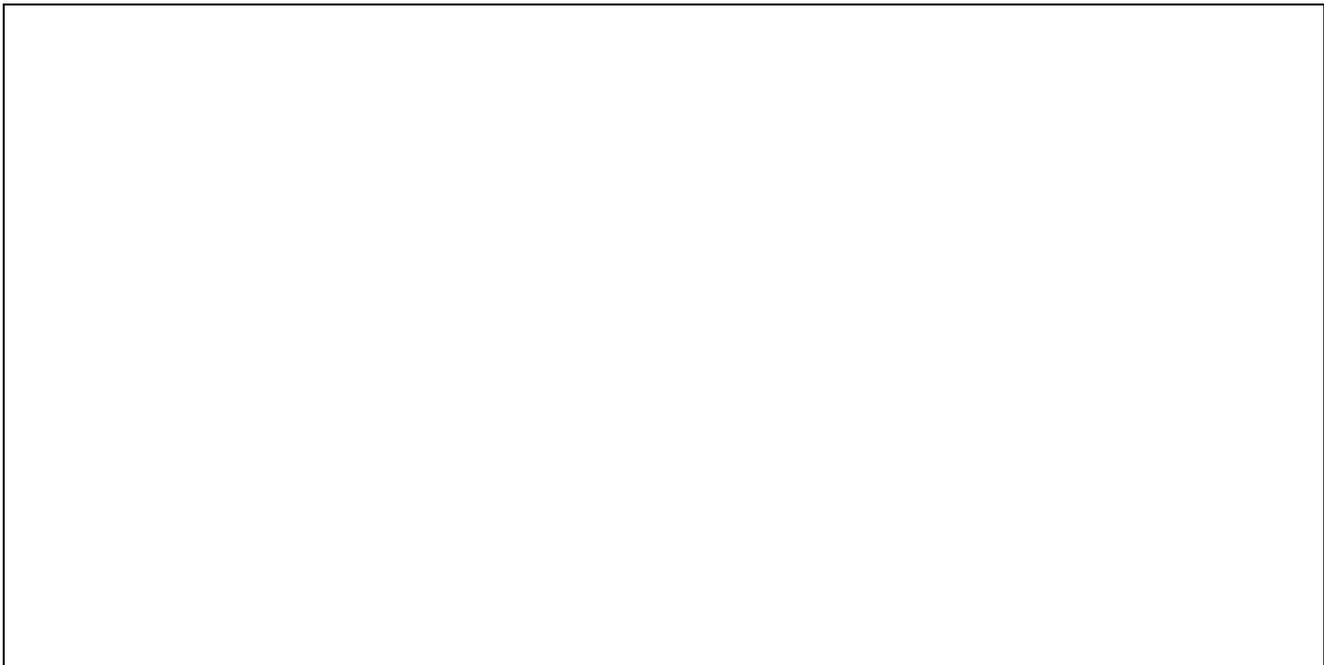


### **3. Открытый биколлатеральный проводящий пучок стебля тыквы (*Cucurbita pepo*).**

Рассмотреть строение проводящего пучка на постоянном препарате поперечного среза стебля тыквы при малом увеличении ( $\times 56$ ).

Заметно, что проводящий пучок не укреплен склеренхимой и имеет два участка флоэмы. С внешней стороны пучка расположен наружный участок флоэмы, состоящий из ситовидных трубок с ситовидными пластинками, очень мелких клеток-спутниц с густым содержимым и клеток лубяной паренхимы. Под флоэмой лежит широкий слой клеток камбия, представленных радиальными рядами мелких клеток. Ближе к центру стебля лежат крупные сосуды вторичной ксилемы, окруженные рядами клеток древесинной паренхимы. Ниже них лежат узкие сосуды первичной ксилемы, расположенные без определенного порядка. Глубже первичной ксилемы расположен участок внутренней флоэмы, представленной теми же элементами, что и участок наружной флоэмы. Участок наружной флоэмы отграничен от остальной части пучка мелкими паренхимными клетками, не являющимися меристемой.

Зарисовать проводящий пучок в виде схемы. **ОБОЗНАЧИТЬ:** ксилему, наружную и внутреннюю флоэму, камбий.



## **Занятие 16. Основные ткани.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Основные ткани, их функции.
2. Губчатая и столбчатая ассимиляционная ткань.
3. Запасающая ткань.
4. Водоносная ткань.
5. Аэренхима

Основные ткани состоят из живых тонкостенных паренхимных клеток округлой, овальной, цилиндрической формы. Развиваются они из основной меристемы вблизи конуса нарастания. Клетки основной ткани образуют сплошную массу в коровой части стебля, в сердцевине, среди тканей листа и в мякоти плодов. Отдельные элементы ее входят в структуру проводящих тканей. Различают несколько подгрупп основных тканей: ассимиляционная, запасающая, водоносная, воздухоносная, различающихся функционально.

*Ассимиляционная* паренхима (хлоренхима). Ее клетки содержат хлоропласты. Располагаются между верхней и нижней эпидермой листа и в молодых зеленых побегах.

*Водоносная* паренхима служит для запасаания воды суккулентами (кактусы, алоэ, агавы). В клетках этих тканей крупные вакуоли и слизи, которые связывают воду.

*Воздухоносная* паренхима (аэренхима) развита у водных растений, она способствует плавучести побегов и листьев. Эта ткань имеет крупные межклетники, заполненные газом, который отличается составом от воздуха.

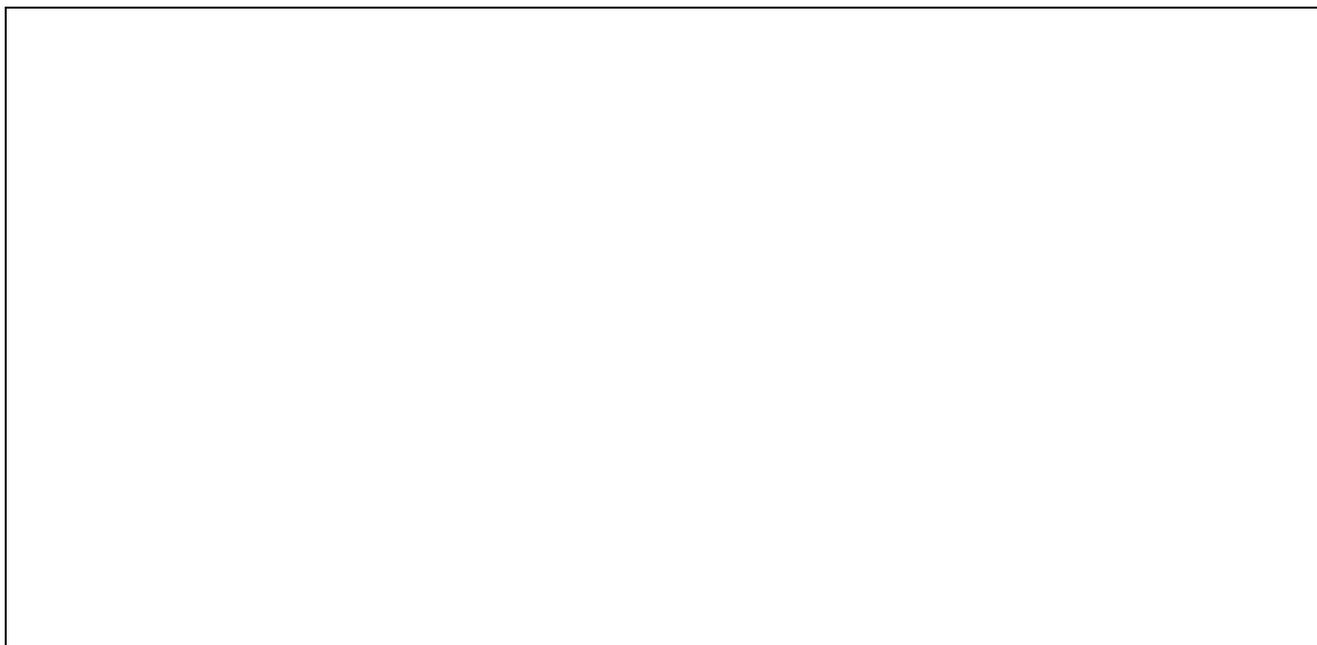
*Запасающая* паренхима накапливает запасные вещества (жиры, белки, углеводы) в зародышах семян, в эндосперме, в клубнях, луковицах, корневищах, в сердцевине стеблей. Запасающие ткани выполняют функции накопления и хранения органических веществ в течение длительного срока (запасы крахмала в клубнях и корневищах) либо потребляются и вновь пополняются в период вегетации (запасы воды в листьях и стеблях суккулентов). Иногда к запасующим тканям относят аэренхиму.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Аэренхима стебля рдеста (*Potamogeton natans*).

Воздухоносная паренхима (аэренхима) развита у водных растений. Она способствует плавучести побегов и листьев. Ткань имеет крупные межклетники, заполненные газом, который отличается составом от воздуха.

Рассмотреть при малом увеличении постоянный препарат поперечного среза стебля рдеста. Под эпидермой хорошо заметна аэренхима с крупными полостями межклетников, разделенными одним рядом относительно мелких клеток. Зарисовать участок аэренхимы. **ОБОЗНАЧИТЬ:** межклетники, эпидермис, клетки коровой паренхимы.



## Занятие 17. Выделительные ткани. Млечники.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Классификация выделительных тканей.
2. Функции и образование вместилищ выделений.
3. Смоляные ходы.
4. Млечники.
5. Наружные выделительные ткани.

Выделительные ткани встречаются не у всех растений. Эти ткани делят на две группы: внутренней секреции (выделительные ходы, вместилища выделений, идиобласты) и внешней секреции (железистые волоски, железки, гидатоды).

*Млечники* — живые клетки с вакуолью, заполненной млечным соком (латексом). Они выполняют разнообразные функции: проводящую, запасную, выделительную. Различают два вида млечников: членистые и нечленистые.

*Членистые* образуются в результате разрушения поперечных стенок у вертикального ряда клеток. Млечники одуванчика образуются во вторичной флоэме корня, чередуясь с рядами лубяной паренхимы. В продольном разрезе млечники имеют вид темных разветвленных каналов, состоящих из члеников, равных по длине клеткам окружающей их паренхимы. Млечники представляют собой сплошные трубки, так как разделяющие членики поперечные стенки разрушились. Густое зернистое содержимое млечников (латекс) содержит глобулы каучука, изредка блестящие капли масла.

*Нечленистые* млечники — гигантские цилиндрические или разветвленные клетки. Они образуются в результате разрастания специальных клеток зародыша.

Млечники располагаются во флоэме либо пронизывают весь орган (стебель, корень, лист). Млечники присущи лишь некоторым группам растений (например, представителям семейств Астровые, Маковые, Молочайные).

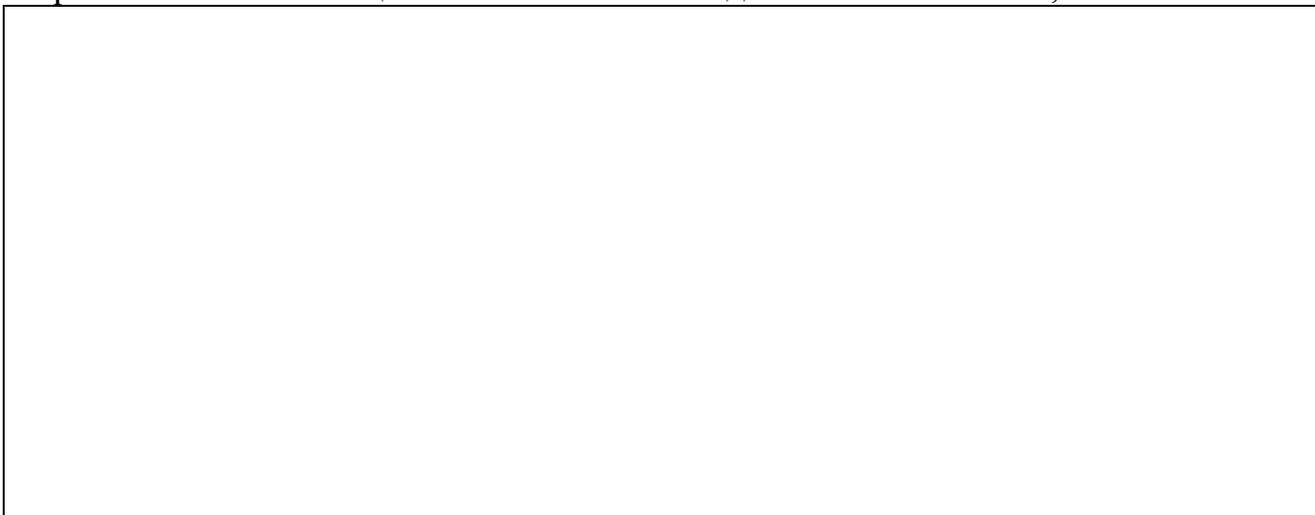
### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### 1. Эфирноносное лизигенное вместилище околоплодника мандарина (*Citrus reticulata*)

С помощью бритвенного лезвия изготовить поперечный срез околоплодника мандарина. Рассмотреть при малом увеличении ( $\times 56$ ) вместилища выделений.

Невооруженным глазом на околоплоднике цитрусовых можно заметить ямки. При малом увеличении микроскопа близко к поверхности околоплодника заметен ряд больших округлых полостей. Выстилающие их клетки имеют очень тонкую стенку и крупные вакуоли. Самый внутренний слой клеток

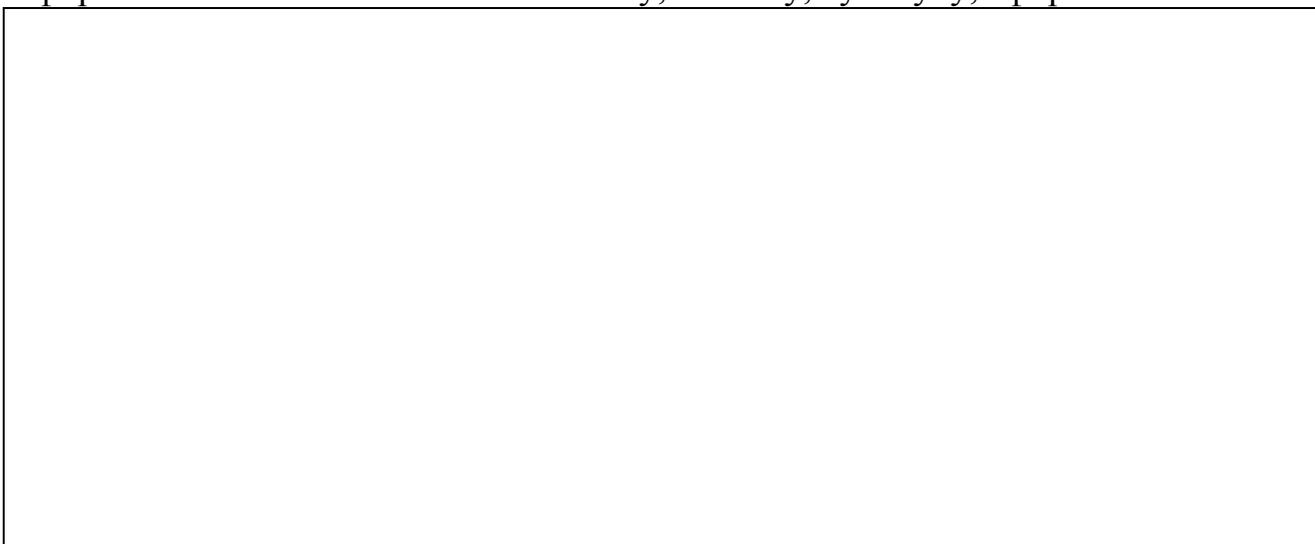
обычно полуразрушен, видны остатки клеточных стенок. Постепенное растворение выделительных клеток начинается с небольшой центральной группы клеток и распространяется, захватывая новые концентрические слои клеток, увеличивая полость вместилища. Вместилища выделений, образовавшиеся в результате растворения клеток, называют лизигенными. Зарисовать вместилище. **ОБОЗНАЧИТЬ:** выделительные клетки, полость.



## 2. Железистые волоски эпидермы листа герани (*Pelargonium roseum*)

Рассмотреть при большом увеличении ( $\times 280$ ) железистые волоски на постоянном препарате эпидермы листа герани. На краю среза среди длинных остrokонечных простых волосков видны маленькие головчатые волоски. Ножка их состоит обычно из двух живых клеток, головка — из железистой клетки. Выделяемое ею эфирное масло накапливается под кутикулой, раздувая ее в виде прозрачного пузырька на верхушке волоска. Затем пузырек лопається, после чего начинает собираться новая капелька эфирного масла.

Зарисовать несколько железистых волосков на разных этапах накопления эфирного масла. **ОБОЗНАЧИТЬ:** ножку, головку, кутикулу, эфирное масло.



## Занятие 18. Анатомическое строение листа.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Анатомическое строение листа.
2. Строение хвои сосны.
3. Приспособления листьев хвойных к сухому и холодному климату.
4. Листопад. Анатомические изменения листа перед опадением.

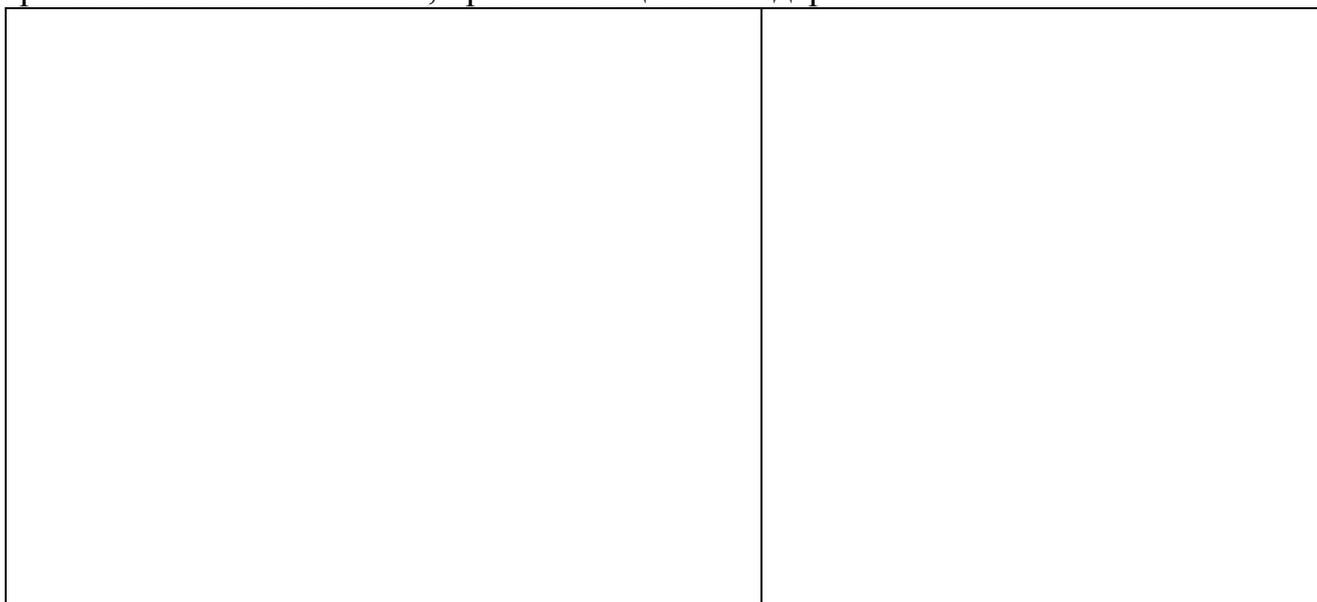
В соответствии с выполняемыми функциями фотосинтеза, транспирации и газообмена в листе представлены следующие ткани: ассимиляционная, в которой осуществляется процесс фотосинтеза, покровная, регулирующая испарение воды и газообмен, проводящие ткани и механические ткани.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### 1. Строение листа камелии (*Camellia japonica*)

Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза листа камелии в районе главной жилки при малом ( $\times 56$ ) увеличении.

На верхней эпидерме наблюдается почти полное отсутствие устьиц. Между наружными верхним и нижним слоями эпидермы находится мезофилл, клетки которого у верхней эпидермы имеют вытянутую форму, а у нижней эпидермы они лежат рыхло, с крупными межклетниками. Между клетками мезофилла разбросаны склереиды. Главная жилка занимает почти всю толщу листа. Проводящий пучок жилки закрытый коллатеральный. Ряды элементов ксилемы чередуются с древесинной паренхимой. Ксилема обращена к верхней стороне листа, флоэма — к нижней. Пучок окружен склеренхимой. Паренхимная обкладка отграничивает пучок от мезофилла. Ниже и выше от пучка расположена колленхима, примыкающая к эпидерме.



Сделать схематический рисунок, **ОБОЗНАЧИТЬ**: верхняя эпидерма, нижняя эпидерма, столбчатый мезофилл, губчатый мезофилл, склереиды, проводящий пучок, ксилема, флоэма, склеренхима, паренхимная обкладка, колленхима.

## 2. Строение хвои сосны (*Pinus sylvestris*)

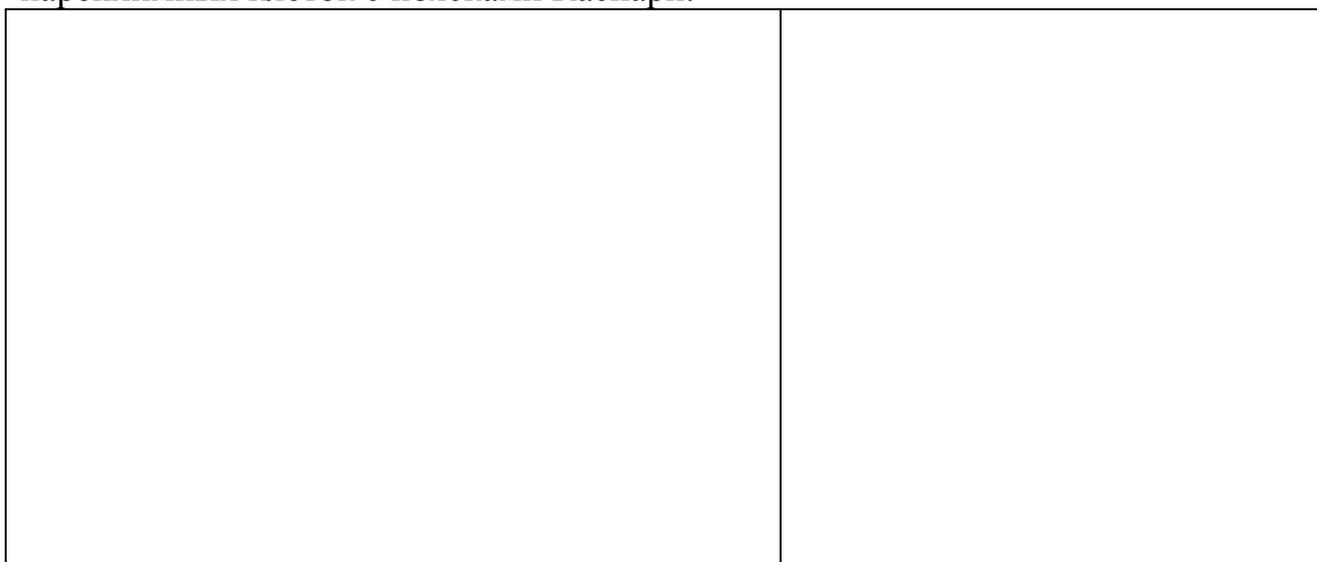
Рассмотреть строение листа (хвои) сосны на поперечном срезе при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличении.

Поперечный срез листа имеет полукруглые очертания. Снаружи расположена эпидерма с толстой кутикулой. Устьица располагаются в эпидерме с обеих сторон листа.

Под эпидермой лежит гиподерма из одного, а в углах среза – из двух-трех слоев волокон с утолщенными одревесневшими стенками. Мезофилл складчатый, с незначительными по размерам межклетниками. В мезофилле, обычно под гиподермой, расположены смоляные ходы с обкладкой из неодревесневших волокон, каналы которых выстланы тонкостенными живыми секретизирующими смолу клетками.

В центральной части листа, окруженной эндодермой, расположены два проводящих пучка. Ксилема пучков обращена к уплощенной (морфологически верхней) стороне листа, флоэма – к выпуклой стороне. Между пучками лежит тяж склеренхимных волокон со слабоодревесневшими стенками.

Коллатеральные проводящие пучки с прилегающими к ним механическими элементами окружены трансфузионной тканью из живых паренхимных клеток, часто содержащих крахмальные зерна и из так называемых трансфузионных трахеид из удлиненных мертвых клеток с одревесневшими стенками, пронизанными окаймленными порами. Трансфузионные трахеиды участвуют в транспорте веществ между пучками и мезофиллом. Проводящие пучки и трансфузионная ткань отделены от мезофилла однослойной эндодермой из паренхимных клеток с поясками Каспари.



Зарисовать в виде схемы поперечный срез хвои. **ОБОЗНАЧЕНИЯ:** эпидерма, гиподерма, складчатая паренхима, смоляной ход, эндодерма, ксилема, флоэма, проводящие пучки, склеренхима, паренхима (трансфузионная ткань).

## **Занятие 19. Анатомическое строение стеблей травянистых растений.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Строение травянистого стебля: эпидерма, кора и центральный цилиндр.
2. Стелярная теория.
3. Пучковой и непучковой типы стебля двудольных растений.
4. Переходный тип стебля двудольных растений.
5. Особенности строения стебля однодольных растений.
6. Анатомическое строение растительной почки.

Структура травянистого стебля в значительной степени зависит от деятельности камбия, происхождение которого может быть различным.

У одних двудольных он возникает из сплошного кольца прокамбия вслед за появлением первичных элементов ксилемы и флоэмы, образуя непучковое строение стебля. У других двудольных прокамбий закладывается тяжами и камбий впоследствии имеет не только прокамбиальное происхождение, но и образуется из паренхимы между сформированными проводящими пучками. В последнем случае формируется либо пучковое, либо переходное строение стебля.

Пучковое строение стебля образуется, если межпучковой камбий дифференцируется в паренхиму; переходное – если камбий пучка и межпучковой камбий дифференцируется в элементы флоэмы и ксилемы. Чаще всего образуется сплошной камбиальный цилиндр. Если образуется лишь пучковой камбий, стебель не может сильно утолщаться. Тогда пучки расположены в один ряд по окружности параллельно поверхности стебля.

Пучковое строение стебля однодольных отличается тем, что пучки, являющиеся листовыми следами, распределены по всему поперечному сечению. В стебле большинства однодольных не образуется камбий, поэтому он не имеет вторичного утолщения.

При непучковом строении за счет деятельности прокамбия формируется сплошной мощный слой ксилемы, элементы которого расположены правильными радиальными рядами, отграниченными друг от друга узкими сердцевинными лучами. Расположенная снаружи флоэма отделена камбиальным слоем, и, как и ксилема, образует непрерывный слой. Снаружи от флоэмы располагаются группы склеренхимных клеток. Тонкостенные клетки эндодермы отграничивают центральный цилиндр от первичной коры,

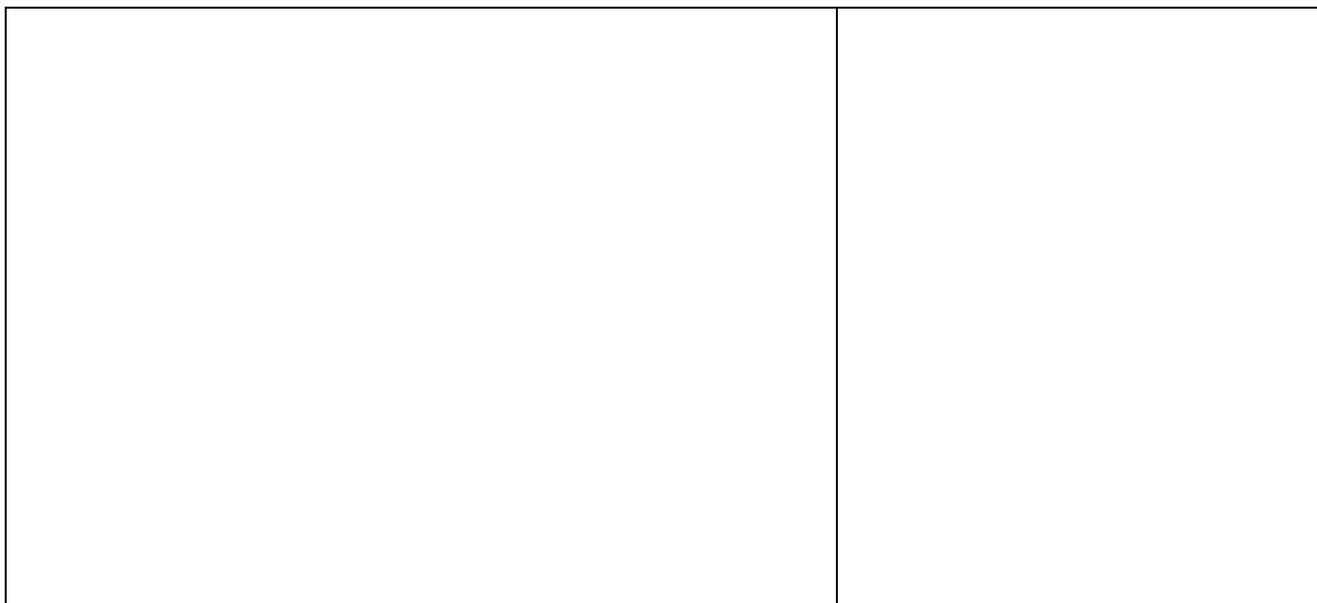
образованной нешироким слоем хлорофиллоносных клеток коровой паренхимы, лежащей под эпидермой, имеющей в своем составе устьица. К центру от слоя ксилемы расположена крупноклеточная сердцевинная паренхима. В центре стебля лежит полость, образованная за счет разрушения клеток сердцевинны.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Стебель льна (непучковое строение) (*Linum usitatissimum*)

Изучить постоянный препарат поперечного среза стебля льна. Обратит внимание на расположение тканей в стебле при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличении микроскопа.

Зарисовать схематически сектор среза. **ОБОЗНАЧИТЬ:** эпидерму, паренхиму первичной коры, эндодерму, лубяные волокна, слой флоэмы, камбий, ксилему, сердцевинную паренхиму, полость.



### 2. Строение стебля кирказона (пучковое строение) (*Aristolochia clematitis* или *macrophylla*)

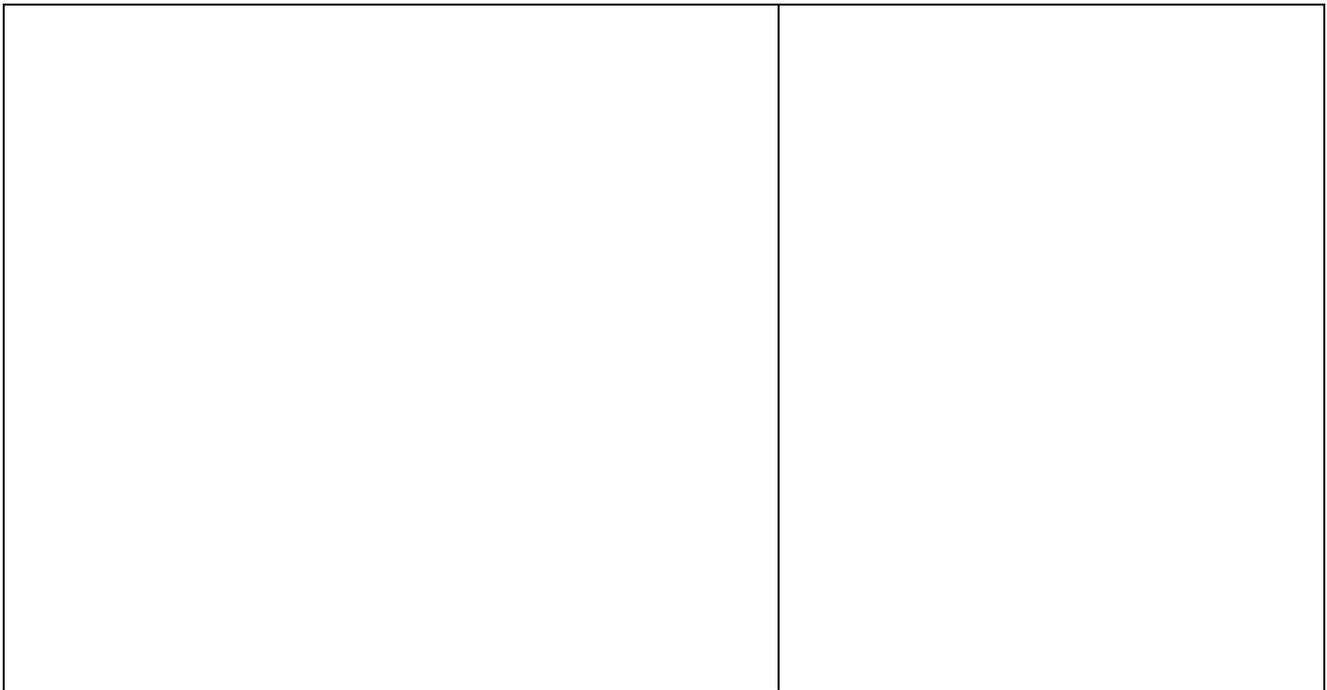
Изучить постоянный препарат поперечного среза однолетнего стебля кирказона ( $\times 56$ ,  $\times 280$ ). Обратит внимание на расположение тканей в стебле.

Под эпидермой расположен слой первичной коры (пластинчатая колленхима глубже сменяется паренхимой и одним слоем клеток крахмалоносного влагалища), затем центральный цилиндр, отграниченный от нее слоем склеренхимы.

Склеренхиму с подстилающим ее кольцом паренхимных клеток образует перицикл. Внутри от перицикла расположен один круг открытых коллатеральных проводящих пучков, ксилема и флоэма которых разделена слоем тонкостенных мелких камбиальных клеток. Пучки разделены

сердцевинными лучами паренхимных клеток, образованных деятельностью слоя межпучкового камбия, образующего с пучковым камбием сплошное камбиальное кольцо. В центре расположена сердцевина.

Зарисовать схематически сектор среза. **ОБОЗНАЧИТЬ:** эпидерму, первичную кору, крахмалоносное влагалище, перицикл, склеренхиму перицикла, проводящий пучок, флоэму, пучковой камбий, ксилему, межпучковой камбий, сердцевинный луч, сердцевину.



## **Занятие 20. Анатомическое строение стеблей древесных растений.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Различия в строении травянистого и древесного стебля.
2. Вторичное утолщение древесного стебля.
3. Годичные кольца.

Ниже конуса нарастания древесного стебля, в зоне зачаточных (примордиальных) листьев происходит дифференциация клеток первичной меристемы и образуется первичное строение стебля, которое сменяется вторичным по мере образования камбия.

У древесных растений (голосеменных и двудольных) образуется сплошной камбиальный цилиндр из сплошного кольца прокамбия. Камбий на всем протяжении дифференцируется в элементы вторичной флоэмы (луба) и

вторичной ксилемы (древесины). Так образуется непучковое строение проводящей системы.

Для стеблей древесных растений характерны длительно функционирующий камбий, сильное одревеснение откладываемых им элементов и развитие вторичной покровной ткани – перидермы (феллема, феллоген и феллодерма).

Деятельность камбия у растений зон умеренного и холодного климата прерывается на зиму. В результате обычно хорошо видны концентрические кольца, которые называют кольцами прироста или годичными кольцами.

На поперечном разрезе ствола и многолетней ветви хорошо различимы сердцевина, развитая древесина и кора. Коровая часть молодых стеблей состоит из первичной и вторичной коры (вторичная флоэма или вторичный луб), отделенной от древесины узкой камбиальной зоной.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Строение молодого стебля сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*)

Рассмотреть строение поперечного среза ветки сосны на постоянном препарате при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличениях.

В центре среза стебля расположен небольшой участок тонкостенных паренхимных клеток. Это сердцевина стебля.

К периферии от нее концентрическими слоями располагаются годичные кольца ксилемы, образующие основной массив стебля. В более темных (осенних) участках годичных колец находятся смоляные ходы, выстланные живыми тонкостенными клетками.

Древесина состоит из трахеид: тонкостенных, имеющих большую полость (весенние) и толстостенных, с небольшой полостью (летние и осенние). Тонкостенные трахеиды выполняют проводящую функцию, толстостенные – преимущественно механическую. Стенки трахеид имеют окаймленные поры.

От сердцевины до коры идут узкие радиальные сердцевинные лучи, по которым осуществляется передвижение веществ в горизонтальном направлении. Лучи состоят из живых удлиненных паренхимных клеток.

Таким образом, древесина хвойных имеет примитивную организацию: отсутствуют сосуды (трахеи) и либриформ. Древесинная паренхима представлена только клетками сердцевинных лучей.

Вторичная кора, отграниченная от древесины камбием, состоит из вторичной и первичной флоэмы и перициклической зоны. Между клетками камбия и сосудистыми элементами флоэмы наблюдается постепенный переход. Ситовидные трубки не имеют клеток-спутниц. На радиальных стенках имеются дополнительные ситовидные пластинки. Ситовидные трубки периферической части флоэмы (протофлоэма) смяты (облитерированы). Среди мелких ситовидных трубок заметны более крупные округлые клетки лубяной

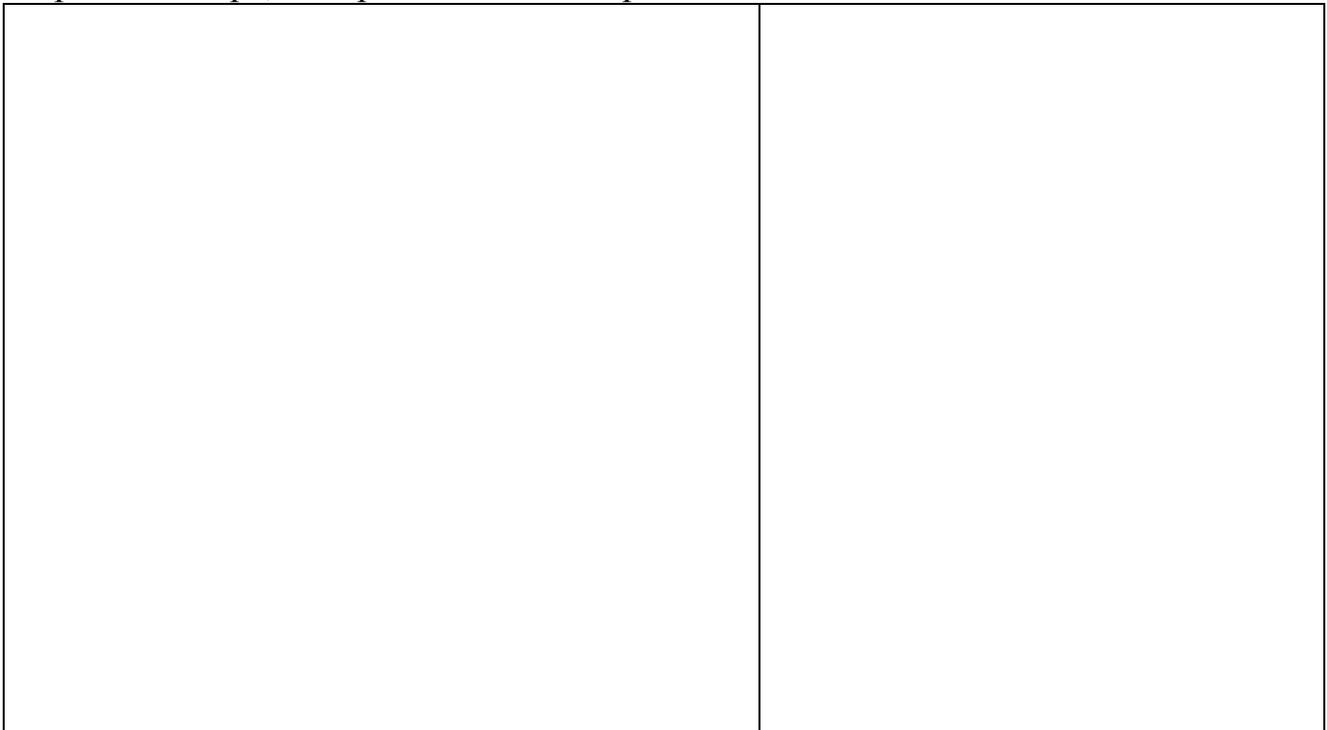
паренхимы. Сердцевинные лучи флоэмы состоят из одного ряда клеток, более крупных, чем в ксилеме.

Кнаружи от флоэмы лежат крупные клетки паренхимы первичной коры, среди которых заметны смоляные ходы.

Пробка перидермы представлена чередующимися слоями тонкостенных клеток с опробковевшими стенками и толстостенных клеток с одревесневшими стенками.

Таким образом, кора хвойных характеризуется отсутствием клеток-спутниц во флоэме и наличием, как и в древесине, смоляных ходов.

Сделать схематический рисунок сектора поперечного среза. **ОБОЗНАЧИТЬ:** перидерма, паренхима первичной коры, флоэма, камбий, ксилема, весенние трахеиды, осенние трахеиды, смоляной ход, сердцевина, сердцевинный луч, первичная кора, центральный цилиндр.



## **2. Строение ветки липы сердцелистной (*Tilia cordata*)**

Рассмотреть строение поперечного среза стебля липы на постоянном препарате при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличениях.

При малом увеличении видно, что вокруг небольшого участка сердцевины располагаются годичные кольца вторичной древесины. На большом увеличении заметно, что вторичная древесина состоит из больших по диаметру весенних сосудов, расположенных у границы предыдущего годичного кольца, и мелких, обычно сплюснутых летне-осенних сосудов с преобладанием трахеид и либриформа

Вокруг древесины заметна полоска камбия, состоящего из мелких живых клеток, расположенных правильными радиальными рядами.

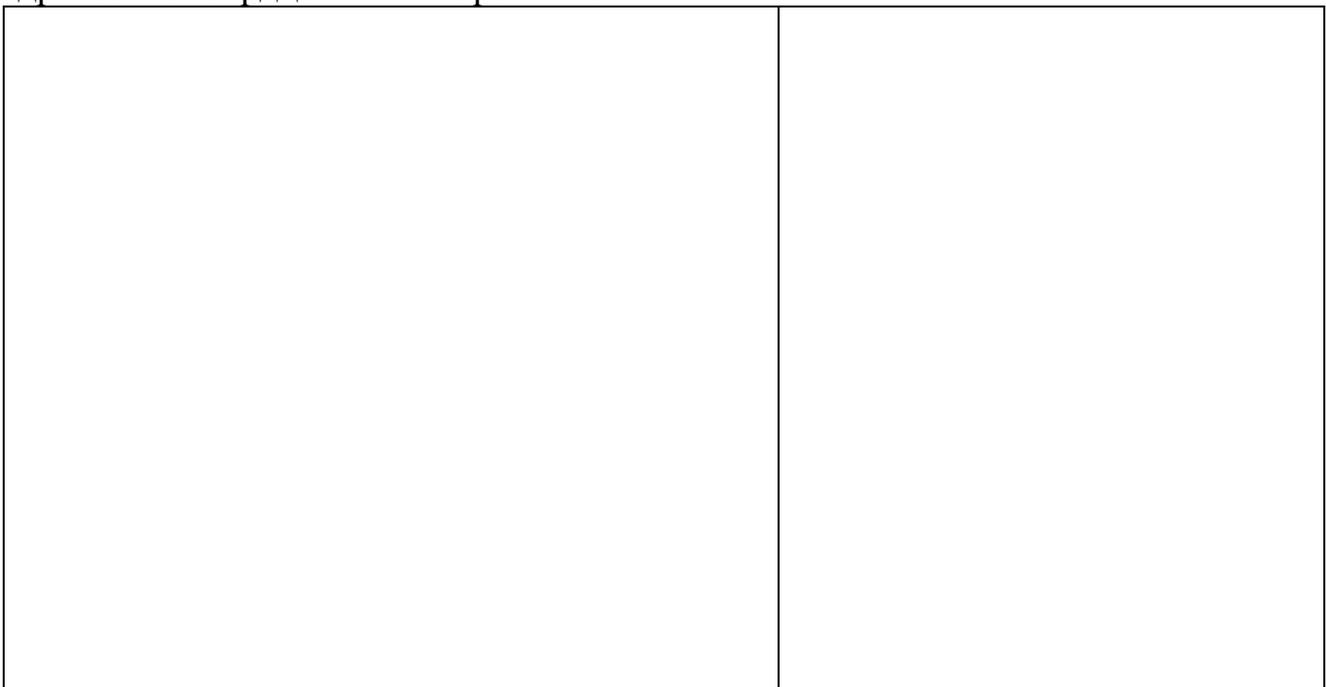
Камбий отграничивает от древесины трапециевидные участки флоэмы. Участки флоэмы имеют горизонтальные прослойки лубяных волокон (склеренхима), которые чередуются с относительно крупными ситовидными трубками. Ситовидные трубки имеют наклонные ситовидные пластинки, которые не видны целиком. Рядом с трубками расположены мелкие клетки-спутницы с густым содержимым, и похожие на них клетки лубяной паренхимы, расположенные более или менее правильными рядами.

Участки флоэмы чередуются с треугольными участками коровой паренхимы, связанными с пересекающими древесину сердцевинными лучами. Флоэма, паренхима лучей и перициклическая зона составляют вторичную кору. Перициклическая зона, расположенная на периферии флоэмы, многослойна. Здесь чередуются по кругу клетки склеренхимы и паренхимы.

В состав первичной коры входят эндодерма и мало отличающаяся от нее паренхима коры, состоящая из крупных живых клеток, часто содержащих друзы. Кнаружи от паренхимы расположен слой пластинчатой колленхимы из мелких клеток с утолщенными тангентальными стенками.

Стебель покрыт перидермой, пробковый слой которой наиболее пигментирован. При большом увеличении на поверхности пробки иногда заметны остатки эпидермы.

Сделать при малом увеличении схематический рисунок сектора поперечного среза. **ОБОЗНАЧИТЬ:** Покровы: остатки эпидермы, перидерма. Первичная кора: колленхима, паренхима коры, эндодерма. Вторичная кора: перицикл, первичная флоэма, склеренхима, вторичная флоэма, сердцевинный луч. Камбий. осенняя древесина, весенняя древесина, годичное кольцо, вторичная древесина. Сердцевинная паренхима.



## Занятие 21. Анатомическое строение корня.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Первичное строение корня.
2. Вторичное строение корня.
3. Анатомическое строение корнеплодов.
4. Монокамбиальные и поликамбиальные корнеплоды.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### 1. Первичное строение корня ириса (*Iris germanica*)

Рассмотреть при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличении постоянный препарат поперечного среза корня ириса в зоне всасывания.

На срезе видна широкая первичная кора и относительно узкий центральный цилиндр. Первичная кора снаружи покрыта 2-3-слойной экзодермой из крупных многоугольных клеток с опробковевшими оболочками. На периферии корня можно обнаружить отмирающие клетки эпиблемы с корневыми волосками. Паренхима коры рыхлая, клетки содержат крахмальные зерна и кристаллы оксалата кальция. Внутренний слой коры представлен клетками с поясками Каспари, между которыми лежат тонкостенные пропускные клетки.

Центральный цилиндр снаружи ограничен перициклом из одного слоя мелких клеток. Радиальный проводящий пучок представлен несколькими треугольными тяжами первичной ксилемы (полиархный пучок). Первичная флоэма небольшими участками расположена между лучами ксилемы. Флоэма состоит из многоугольных ситовидных трубок, мелких клеток-спутниц и клеток лубяной паренхимы. Центральную часть цилиндра занимает тяж клеток с равномерно одревесневшими стенками.

--	--

Зарисовать центральный цилиндр с участком прилегающей первичной коры. **ОБОЗНАЧИТЬ:** эпиблема, первичная кора, эндодерма, пропускные клетки, паренхима первичной коры, экзодерма, центральный цилиндр, радиальный пучок, ксилема, флоэма, перицикл.

## **2. Вторичное строение корня тыквы (*Cucurbita pepo*)**

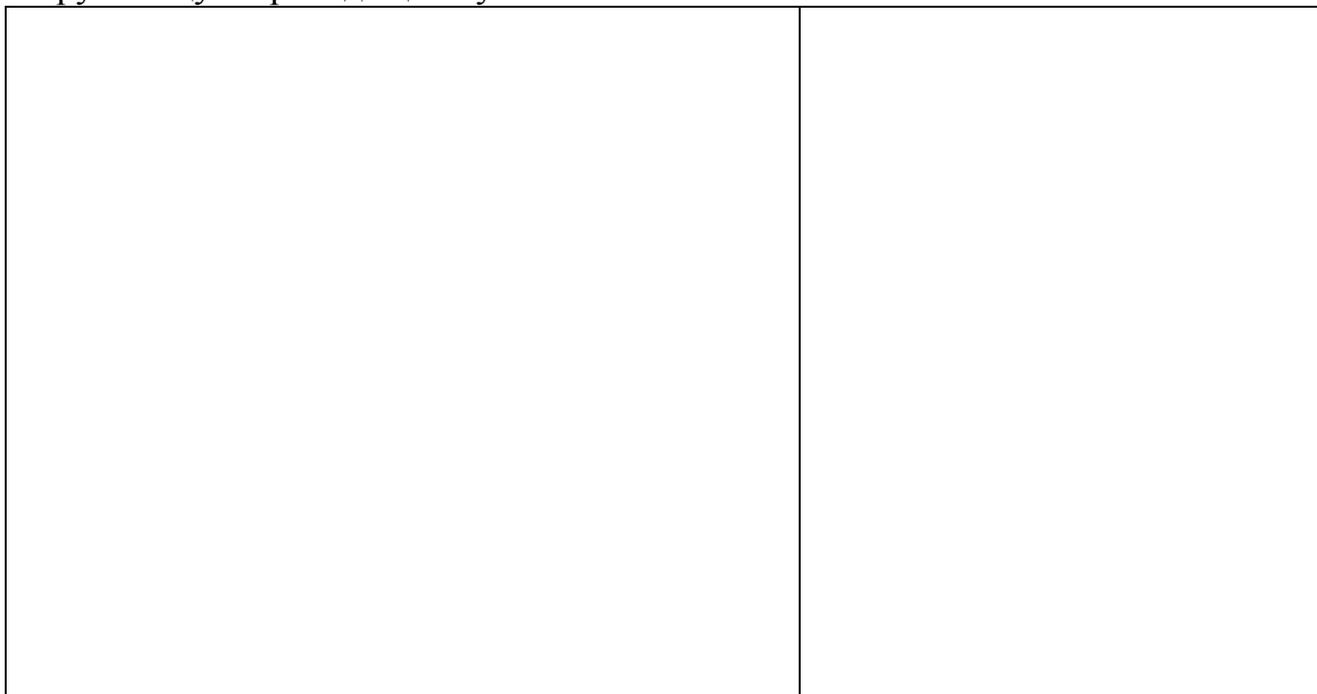
Рассмотреть при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличении постоянный препарат поперечного среза корня тыквы в районе проведения.

В центре среза различима первичная ксилема, представленная четырьмя короткими цепочками протоксилемы, сходящимися к одному более широкому сосуду метаксилемы.

Между лучами первичной ксилемы четыре крупных открытых коллатеральных проводящих пучка камбиального происхождения. Большую часть пучка составляет вторичная ксилема из широкопросветных сосудов, волокон и мелкоклеточной паренхимы. Вторичную ксилему пучка огибает камбиальная зона из узких табличатых живых клеток. Кнаружи от камбия расположена флоэма из ситовидных трубок, клеток-спутниц и лубяной паренхимы.

Между пучками расположены первичные паренхимные лучи, состоящие из крупных тонкостенных радиально вытянутых клеток, образованных межпучковым камбием.

С поверхности корень покрыт перидермой. Под слоем феллемы лежит слой узких живых клеток феллогена, а затем феллодерма. Крупные клетки феллодермы вместе с паренхимными клетками составляют паренхиму коры, окружающую проводящие пучки.



Зарисовать схематически вторичное строение корня. **ОБОЗНАЧИТЬ:** первичная ксилема, вторичная ксилема, радиальный луч, камбий, первичная и вторичная флоэма, паренхима вторичной коры, перидерма.

### **3. Вторичное строение корня моркови (*Daucus carota*)**

Рассмотреть строение монокамбиального корня моркови на постоянном препарате поперечного среза при малом ( $\times 56$ ) и большом ( $\times 280$ ) увеличениях.

На срезе, под слоем перидермы, содержащей эфиромасляные каналы, хорошо заметны две зоны: узкая внутренняя зона вторичной ксилемы и более широкая оранжевая зона вторичной флоэмы. Во флоэме сосредоточена основная масса крахмала, сахаров и других запасных веществ. Флоэма представлена немногочисленными ситовидными элементами с клетками-спутницами, расположенными в общей толще лубяной паренхимы. Во флоэме расположены схизогенные эфиромасляные каналы. Оранжевый цвет обусловлен присутствием хромопластов с кристаллами каротина. Флоэма отделена от ксилемы светлой широкой камбиальной зоной из мелких клеток. В центре корня заметны узкие тяжи трахеальных элементов первичной ксилемы. По обе стороны от первичной ксилемы находятся участки вторичной ксилемы.

### **4. Вторичное строение корня свеклы (*Beta vulgaris*)**

Рассмотреть на постоянном препарате поперечного среза строение поликамбиального корня свеклы при малом ( $56\times$ ) и большом ( $280\times$ ) увеличениях.

Начальные стадии утолщения корня свеклы сходны с утолщением корней моркови и редьки, но в дальнейшем его разрастание происходит своеобразно.

В центре корня по обеим сторонам от первичной ксилемы образуется по одному коллатеральному пучку, состоящему из вторичных ксилемы и флоэмы, оттесняющих первичную флоэму к периферии. Вторичная ксилема состоит из сосудов с одревесневшими стенками и небольшого числа паренхимных клеток. Между пучками расположены широкие паренхимные лучи.

Клетки перицикла преобразуются в многослойное кольцо меристематической ткани, в периферической части которого формируется перидерма, средняя часть кольца образует паренхиму вторичной коры, а внутренний ряд клеток кольца формирует первый добавочный камбий. Наружные клетки этой меристемы в дальнейшем сформируют второе добавочное камбиальное кольцо. Внутренние клетки кольца откладывают снаружи паренхимные клетки и группы клеток вторичной флоэмы, а внутрь – паренхимные клетки и элементы ксилемы.

Клетки второго добавочного камбия образуют следующую меристематическую зону, наружная часть которой формирует третий добавочный камбий, а внутренняя формирует второе кольцо проводящих пучков и межпучковую паренхиму. Так же формируется третье и последующие концентрические кольца. Паренхима концентрических колец накапливает сахарозу и другие питательные вещества. Окраска паренхимы обусловлена наличием антоциана.

## **Занятие 22. Модуль по разделам «Ткани» и «Анатомия растений».**

### **Занятие 23. Царство Протоктисты. Водоросли.**

#### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Общая характеристика водорослей. Классификация водорослей: отделы и классы.
2. Общая характеристика зеленых водорослей.
3. Общая характеристика красных водорослей.
4. Общая характеристика бурых водорослей.

Водоросли – экологическая группа организмов, объединенная водным образом жизни. Общим для них является наличие пигментов и обусловленное этим автотрофное питание. В настоящее время водоросли относятся к разным отделам и царствам.

Разнообразие внешней формы водорослей сводится к нескольким основным структурам: монадная структура – подвижные с помощью жгутиков одноклеточные, пальмеллоидная – соединение нескольких независимых друг от друга клеток, погруженных в общий слизистый чехол, коккоидная – неподвижные клетки, одиночные или соединенные в колонии разной формы (но не нитчатые), нитчатая – соединение неподвижных клеток в нити. Пластинчатая структура формируется в результате не только поперечного, как в нитчатой, но и продольного деления клеток. Сифональная структура – тело состоит из одной огромной клетки с большим количеством ядер.

Вегетативное размножение происходит делением клетки, распадом колоний или нитей. Бесполое размножение – путем образования зооспор в зооспорангиях. При половом размножении обычно происходит слияние гамет (изо-, анизо-, оогамия), образуемых в гаметангиях (антеридиях и оогониях). Половой процесс, при котором сливаются не дифференцированные как гаметы клетки, называется конъюгацией.

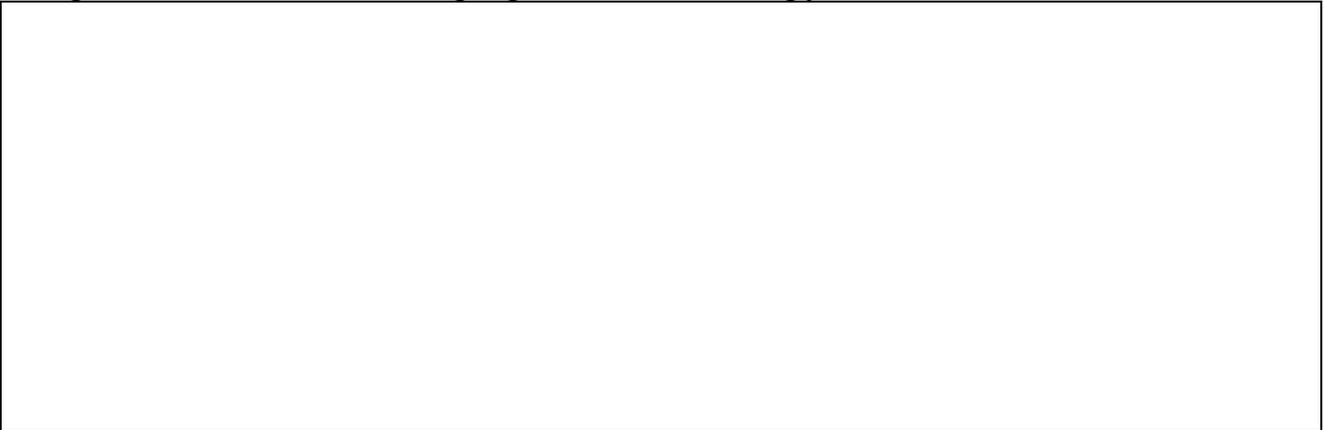
#### **АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

##### **1. Вошерия (*род Vaucheria*)**

Рассмотреть под микроскопом постоянный препарат вошерии.

Вошерия – пресноводная нитчатая водоросль, имеющая неклеточное строение. К субстрату таллом прикрепляется бесцветными лапчато-ветвистыми ризоидами. Оболочка с целлюлозной клеточной стенкой. При малом увеличении (x56) заметно отсутствие перегородок внутри нитчатого таллома. В постенном слое цитоплазмы многочисленные мелкие ядра. Ветвистый таллом содержит многочисленные мелкие зернистые и веретеновидные хроматофоры без пиреноидов.

При большом увеличении микроскопа (x280) заметны антеридии в виде боковых выростов цилиндрической формы, загнутые в виде крючка. В месте перегиба образуется перегородка, отделяющая антеридий от таллома. В антеридии формируются овальные сперматозоиды с двумя неравными жгутиками, выходящие через разрыв на вершине антеридия. Оогонии многоядерные, овальной формы, образуются в тесном соседстве с антеридиями. Обращенная к антеридию часть клювовидная. После оплодотворения зигота покрывается оболочкой и превращается в ооспору.



Зарисовать участок таллома вошерии с органами полового размножения. **ОБОЗНАЧИТЬ:** таллом, ризоиды, оогоний, антеридий.

## **2. Спирогира (*род Spirogyra*)**

Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении постоянный препарат спирогиры.

При малом увеличении заметно, что нити спирогиры состоят из длинных цилиндрических клеток расположенных в один ряд. При большом увеличении хорошо заметна толстая целлюлозная оболочка, под которой в постенном слое цитоплазмы заключены хроматофоры в виде спирально закрученных лент. По средней линии хроматофоров расположены пиреноиды, окруженные крахмальной сферой. Полость клетки заполнена вакуолью. В центре клетки цитоплазматическими тяжами удерживается крупное гомогенное ядро с 1-2 ядрышками.



Зарисовать одну клетку спирогиры. **ОБОЗНАЧИТЬ:** оболочка, цитоплазма, ядро, вакуоль, хроматофор, пиреноиды.

### 3. Лестничная конъюгация спирогиры

Рассмотреть при малом увеличении микроскопа (x56) постоянный препарат конъюгирующих нитей спирогиры.

Найти нити, расположенные параллельно друг другу и перемычки с канальцами внутри, соединяющие нити спирогиры. Через канальцы содержимое из клеток «мужской» нити переходит в клетки морфологически неотличимой «женской» нити. При слиянии протопластов образуется зигота.



Зарисовать участок конъюгирующих нитей спирогиры. **ОБОЗНАЧИТЬ:** копуляционный мостик, протопласт, оболочка.

## Занятие 24. Царство грибы.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Общая характеристика грибов. Классификация грибов: отделы и классы.
2. Грибообразные протоктисты.
3. Общая характеристика зигомицетов.
4. Общая характеристика аскомицетов.
5. Общая характеристика базидиомицетов.

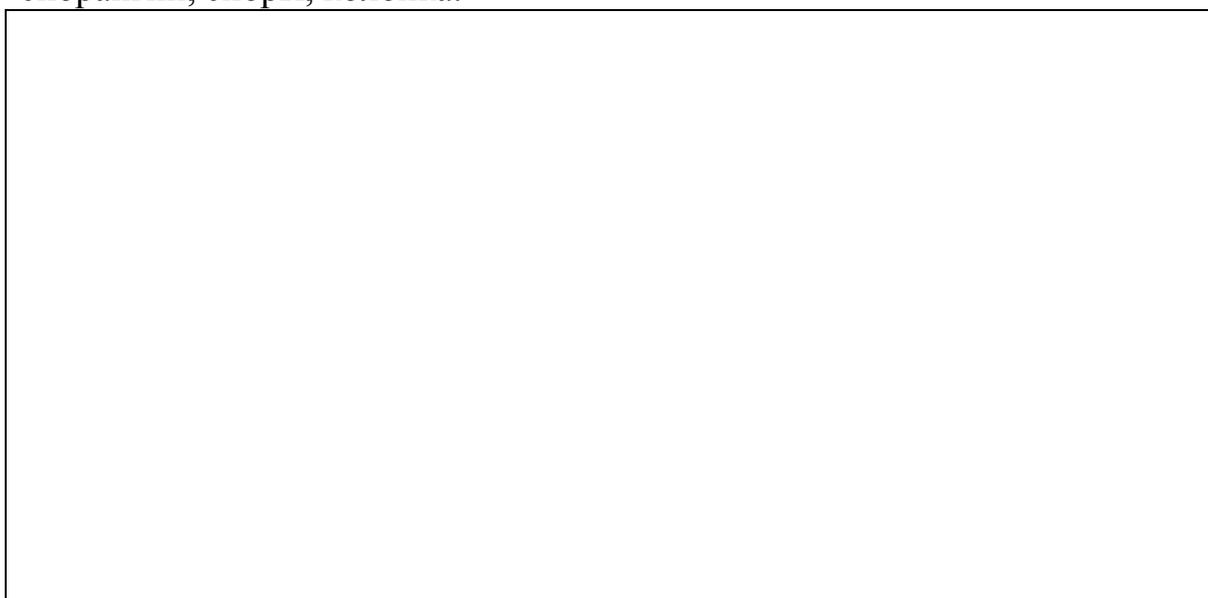
Грибы гетеротрофны, их вегетативное тело (мицелий) представлено системой ветвящихся нитей – гиф. Запасные продукты – гликоген, волютин, масло. Вегетативное размножение происходит участками мицелия. Органы бесполого и полового размножения разнообразны. Бесполое размножение – спорангиоспорами, образующимися в спорангиях, и конидиями, образуемыми в конидиеносцах. Грибообразные протоктисты размножаются подвижными зооспорами. При половом размножении у низших грибов формируются покоящиеся споры (ооспоры), у высших – аскоспоры или базидиоспоры. У несовершенных грибов половой процесс редуцирован.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Плесень мукор (*род Mucor*)

При малом увеличении (x56) рассмотреть постоянный препарат мицелия. Видны спорангиеносцы, заканчивающиеся спорангиями, бесцветными или темными, в зависимости от возраста. В лопнувшем спорангии заметно вздувшееся окончание гифы, от которого отделился спорангий (колонка). Вокруг колонки лежат споры. При большом увеличении заметно, что гифы мицелия не имеют перегородок. В гифах имеется протопласт из цитоплазмы с большим количеством мелких ядер и вакуоли.

Зарисовать участок мицелия со спорангиеносцем. **ОБОЗНАЧИТЬ:** мицелий, спорангий, споры, колонка.



### Занятие 25. Отдел Моховидные. Печеночные и листостебельные мхи.

#### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Общая характеристика моховидных. Классификация моховидных.
2. Печеночные мхи.
3. Настоящие мхи. Жизненный цикл мха кукушкин лён.
4. Жизненный цикл мха сфагнум.

По своей организации моховидные занимают промежуточное положение между талломными и сосудистыми растениями. Их онтогенез, однако, сходен с онтогенезом высших споровых. Мхи обычно рассматривают как

самостоятельную боковую ветвь эволюции растений. В их жизненном цикле преобладает гаметофит.

Гаметофит представляет собой зеленое растение – таллом, листовидный, либо расчлененный на стебель и листья. Корень отсутствует. Спорофит, называемый у мохообразных спорогонием, играет подчиненную роль. Спорогоний тесно связан с гаметофитом, получая от него воду и необходимое питание.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Антеридии мха - кукушкин лен (*Polytrichum commune*)

Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении постоянный препарат верхушки стебля кукушкина льна

Кукушкин лен – двудомное растение. Верхушечные листья коричнево-красного цвета мужского растения окружают в виде розетки собрание антеридиев. Среди антеридиев расположены парафизы – выросты стебля, имеющие вид однорядных нитей или расширенных на вершине пластинок.

Антеридии имеют мешковидную форму. Они расположены на короткой ножке и одеты однослойной стенкой. Сперматогенные клетки внутри антеридия образуют по одному двужгутиковому сперматозоиду.



### 2. Кукушкин лен (*Polytrichum commune*). Спорогоний

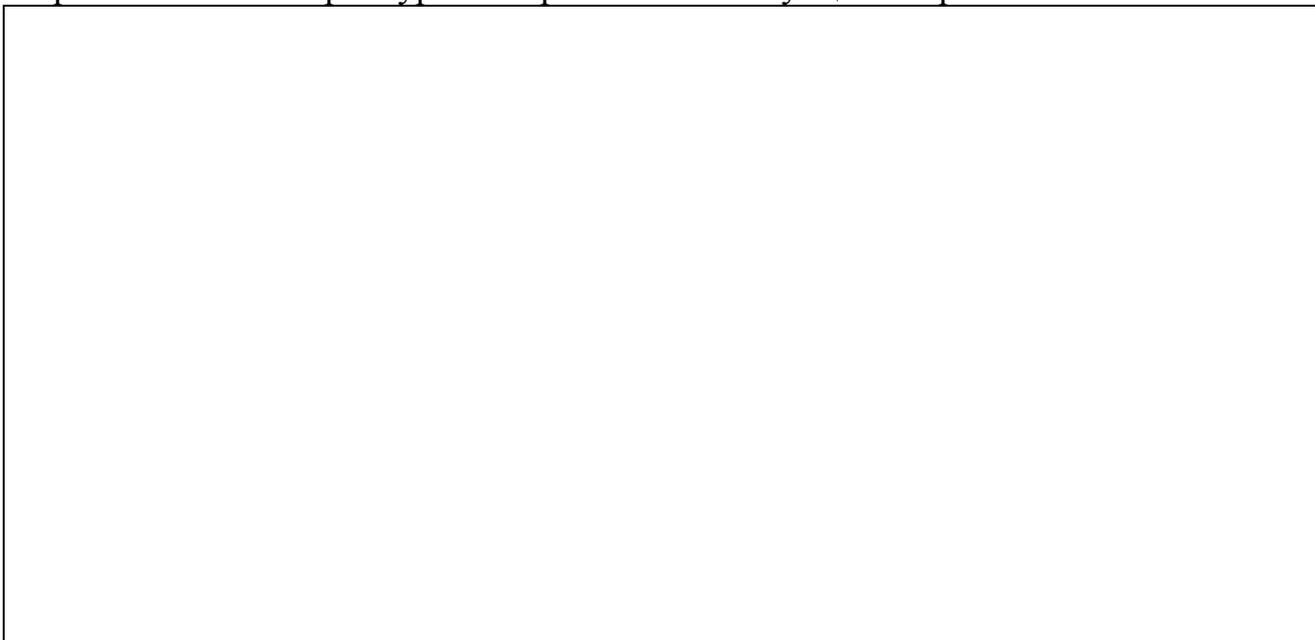
Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении постоянный препарат спорогония кукушкина льна.

Зрелый спорогоний состоит из коробочки и длинной ножки. При помощи гаустория ножка внедряется в ткань стебля (гаметофита).

Коробочка, развиваясь, разрывает брюшко архегония на верхушке стебля женского растения. Верхняя часть брюшка выносится вверх в виде волокнистого колпачка (калиптры). Зрелая коробочка состоит из средней, расширенной части – урночки, расположенной у основания шейки (апофизы) и крышечки. Внутри от основания коробочки вверх поднимается колонка – тяж

бесплодных клеток. Колонка в верхней части расширяется, образуя тонкую пластинку – эпифрагму.

Спорангий расположен вокруг колонки. В спорангии развиваются многочисленные мелкие споры. Снаружи коробочка покрыта эпидермисом. В верхней части урночки развивается кольцо из клеток с неравномерно утолщенной оболочкой. При подсыхании коробочки по кольцу крышечка сбрасывается. По краю урночки расположены зубцы – перистом.



## **Занятие 26. Отдел Хвощевидные. Отдел Папоротниковидные.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Общая характеристика отдела Папоротниковидные.
2. Жизненный цикл папоротника.
3. Общая характеристика отдела Хвощевидные.
4. Жизненный цикл хвоща полевого

Современные представители отдела Хвощевидные представлены единственным родом *Equisetum* – хвощ. В отличие от других споровых растений, хвощи имеют тип строения стебля и корневища, называемый мутовчатым или членистым. Органы спороношения (спорангии) расположены на спорангиофорах, собранных в колоски.

Отдел Папоротниковидные представлен в нашей флоре травянистыми формами. Наиболее характерные особенности папоротников: наличие мегафиллов, хорошо выраженная корневая система и отсутствие спороносного колоска. Проводящая система листьев имеет листовые прорывы.

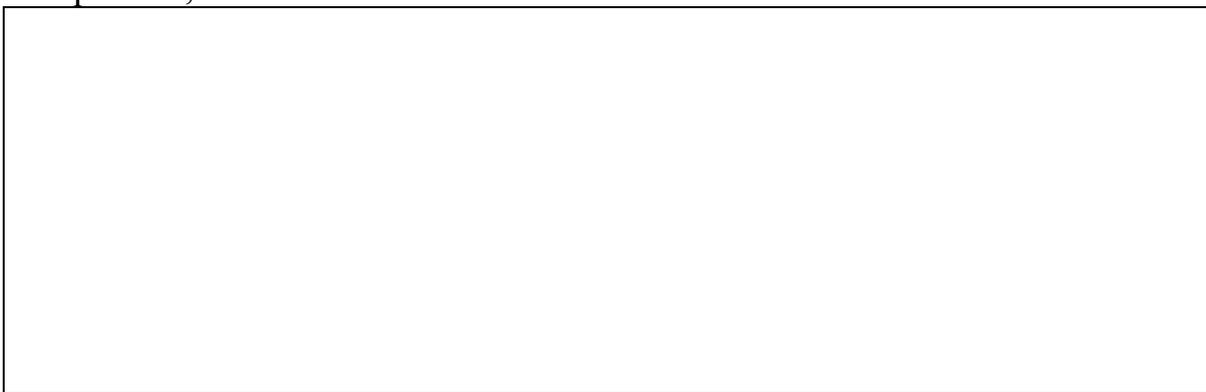
## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Спороносный колосок хвоща полевого (*Equisetum arvense*)

Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличениях спороносный колосок хвоща полевого.

Спороносные колоски образованы спорангиофорами, состоящими из шестигранного щитка на ножке и мешковидных спорангиев, расположенных по нижнему краю щитка. Спорангиофоры представляют собой видоизмененные боковые побеги, несущие на себе спорангии.

Зарисовать общий вид колоска и спорангиофор. **ОБОЗНАЧИТЬ:** щиток, спорангий, ножка.

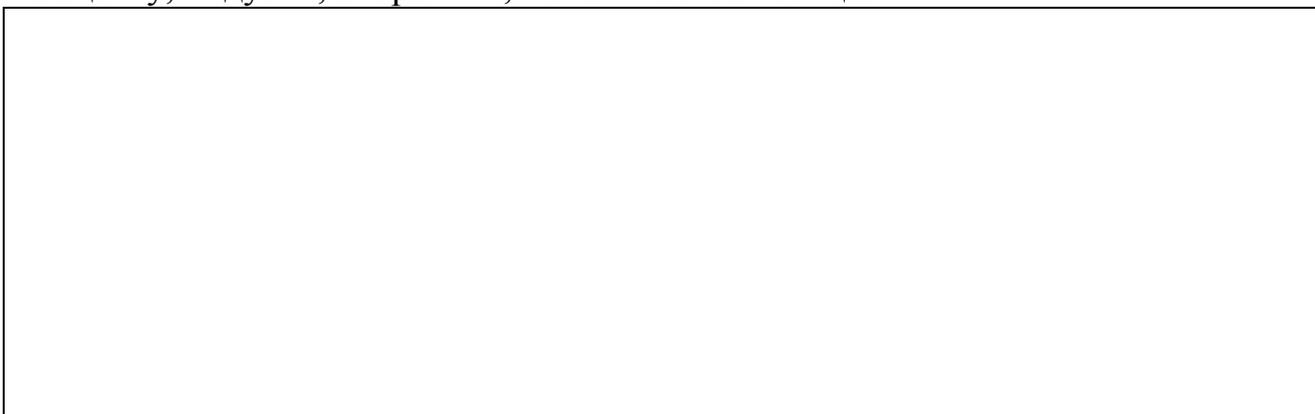


### 2. Сорус мужского папоротника (*Dryopteris filix-mas*)

Рассмотреть срез соруса на малом (x56) и большом (x280) увеличении.

Спорангии покрыты пленчатым покрывалом (индузием), ножка которого прикреплена к плаценте. К плаценте прикреплены также ножки спорангиев чечевицеобразной формы. Стенка спорангия многоклеточная, однослойная. На поверхности спорангия выделяется ряд клеток с неравномерным подковообразным утолщением стенок, опоясывающих спорангий. Это механическое кольцо, которое не смыкается. Разрыв спорангия и рассеивание спор происходит в его тонкой части при подсыхании.

Рассмотреть и зарисовать сорус со спорангиями. **ОБОЗНАЧИТЬ:** плаценту, индузий, спорангий, механическое кольцо.



## Занятие 27. Отдел Плауновидные.

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Общая характеристика отдела Плауновидные.
2. Жизненный цикл селлагинеллы.
3. Жизненный цикл плауна булавовидного.

Характерным признаком плауновидных являются мелкие, иногда чешуевидные листья (микрофиллы), проводящая система микрофилла представлена единственным проводящим пучком. Плауновидные имеют хорошо выраженные стебли и корни, которые ветвятся дихотомически. В современной флоре представлены травянистые виды отдела, которые относятся к классам полушниковые и плауновые.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### 1. Продольный срез спороносного колоска плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*)

Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении постоянный препарат спороносного колоска плауна.

На оси колоска расположены заостренные спорофиллы, окрашенные в желтоватый цвет. На верхней стороне спорофиллов находятся спорангии почковидной формы на короткой ножке. Спорангий имеет трехслойную стенку, самый внутренний слой (тапетум) обычно разрушается.

Схематически зарисовать колосок плауна. **ОБОЗНАЧИТЬ:** спорофилл, спорангий, ножка.



#### 2. Споросный колосок селлагинеллы (*Selaginella selaginoides*)

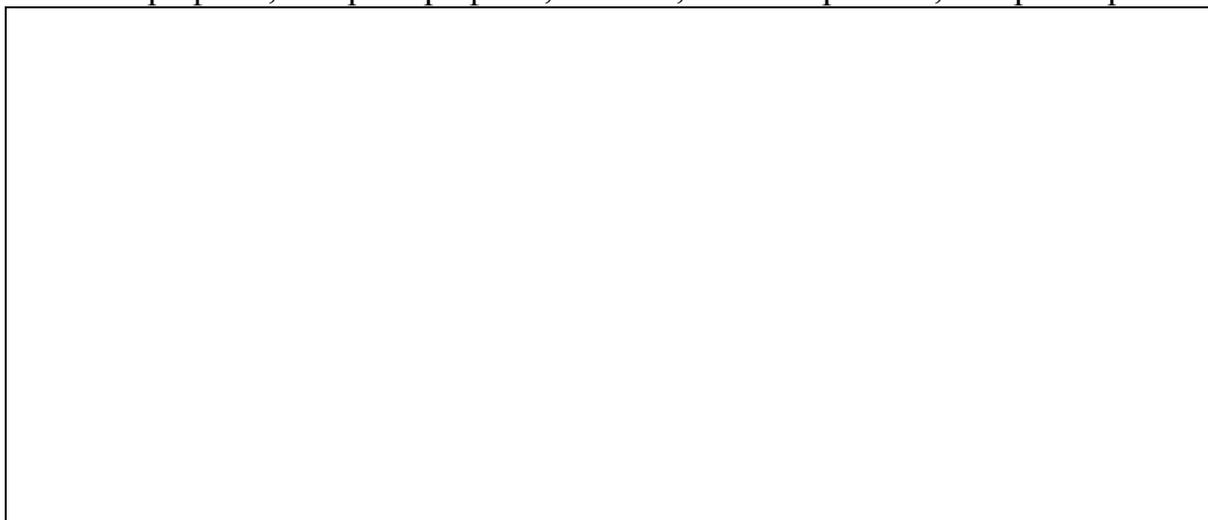
Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении продольный разрез спороносного колоска селлагинеллы.

Характерной особенностью разноспоровых плауновидных, к которым относится селлагинелла, является наличие микро- и мегаспорангиев. В

микроспорангиях развиваются многочисленные микроспоры, в мегаспорангиях – по четыре крупных мегаспоры. Спорангии расположены на верхней стороне спорофиллов, собранных в четырехгранные колоски на верхушках веточек. Спорофиллы имеют хорошо развитый язычок.

Спорангии сидят на короткой ножке. Они одеты двухслойной стенкой, под которой лежит выстилающий слой (тапетум). Чаще всего микроспорангии находятся в верхней части колоска, мегаспорангии – в нижней части.

Зарисовать схематически стробил селлагинеллы. **ОБОЗНАЧИТЬ:** мегаспорофилл, микропорофилл, язычок, мегаспорангий, микроспорангий.



## **Занятие 28. Отдел Голосеменные. Семейство Сосновые.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Общая характеристика отдела Голосеменные;
2. Классификация голосеменных;
3. Особенности строения вегетативных органов хвойных;
4. Микроспорогенез и микрогаметогенез у сосны обыкновенной;
5. Мегаспорогенез и мегагаметогенез у сосны обыкновенной;
6. Жизненный цикл сосны обыкновенной.

Голосеменные характеризуются наличием незащищенных семяпочек (мегаспорангиев), расположенных открыто на мегаспорофиллах. Пыльца попадает непосредственно на семяпочку. Оказавшись на вершине нуцеллуса, она прорастает в пыльцевую трубку, которая через ткань нуцеллуса следует к женскому заростку, доставляя мужские гаметы к яйцеклетке.

Таким образом, голосеменные – разноспоровые растения, в жизненном цикле которых преобладает спорофит (само растение). Гаметофиты, мужской и женский, сильно редуцированы. Женский гаметофит, в отличие от

папоротников, не прерывает связи с материнским растением, развиваясь внутри семяпочки, где происходит образование мегаспоры и ее прорастание в женский гаметофит (зародышевый мешок).

Голосеменные – исключительно древесные растения. Среди голосеменных продолжается как макрофилльная (саговниковые) так и микрофилльная (хвойные) линии эволюции листа.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Мужская шишка сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*)

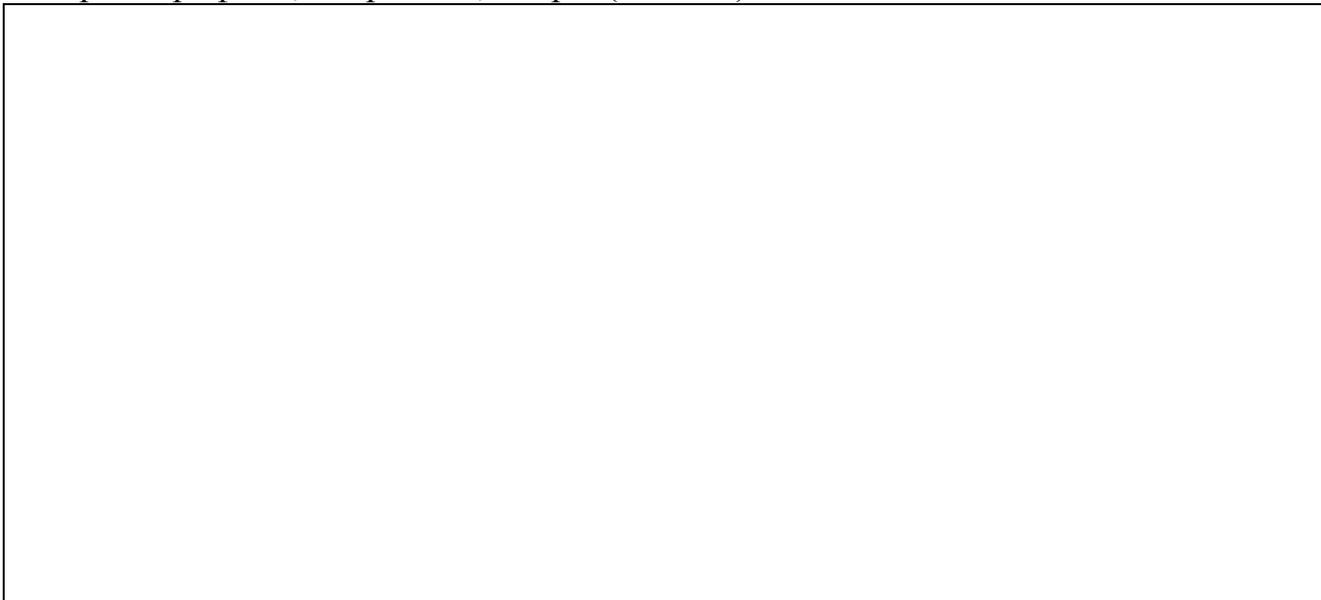
Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении постоянный препарат мужской шишки сосны.

Сосна – растение однодомное (мужские и женские шишки находятся на одном растении). Мужские шишки зеленовато- желтые, по 2-3 на концах однолетних побегов. Шишка состоит из оси и чешуек (микроспорофиллов), черепитчато налегающих друг на друга. Зрелые микроспорофиллы содержат два спорангия на нижней стороне каждого из них. По мере роста в микроспорангии обособляется группа клеток археспория, окруженная выстилающей тканью (тапетум). К периферии от тапетума обычно расположены три ряда клеток. Снаружи микроспорангий одет эпидермисом.

Клетки археспория, делясь, дают материнские клетки спор. Материнские клетки, делясь мейозом, образуют тетрады микроспор. Зрелая микроспора одета оболочками (экзина и интина) и снабжена двумя воздушными мешками.

Микроспора начинает развитие еще в спорангии, образуя гаметофит. У сосны при делении ядра споры, кроме вегетативной и генеративной клеток, образуются две проталлиальные клетки – остаток вегетативной части гаметофита.

Схематически зарисовать строение мужской шишки. **ОБОЗНАЧИТЬ:** микроспорофилл, спорангий, споры (пыльца).



## **2. Женская шишка сосны обыкновенной**

Женские шишки расположены по 1-2 на концах побегов. Молодая шишка имеет красноватый цвет. На главной оси расположены чешуйки. На верхней стороне семенной чешуйки, у её основания имеется две семяпочки. С нижней стороны к семенной чешуйке прирастает маленькая кроющая чешуйка.

Со строением семяпочки ознакомиться по таблице. Семяпочка состоит из нуцеллуса, интегумента и расположена на короткой семяножке. Интегумент – трехслойный покров, срастающийся с нуцеллусом. На верху семяпочки интегумент не срастается, образуя микропиле. В ходе развития в глубине клеток нуцеллуса обособляется единственная археспориальная клетка, путем редукционного деления образующая цепочку из четырех мегаспор. Из них развивается только одна мегаспора, внутри мегаспорангия из нее образуется женский гаметофит, содержащий гаплоидные клетки эндосперма. В верхней части эндосперма образуются два архегония.

Архегоний сильно редуцирован и состоит из яйцеклетки и слабо развитых клеток шейки и брюшной канальцевой клетки.

Зарисовать и **ОБОЗНАЧИТЬ**: интегумент, микропиле, нуцеллус, эндосперм, архегонии, яйцеклетки.



## **Занятие 29. Отдел Покрытосеменные.**

### **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

1. Общая характеристика покрытосеменных растений.
2. Строение пыльника.
3. Микроспорогенез и микрогаметогенез.
4. Строение семяпочки.
5. Мегаспорогенез и мегагаметогенез.
6. Опыление и двойное оплодотворение покрытосеменных.
7. Жизненный цикл покрытосеменных.

Строение органов спороношения покрытосеменных (цветков) разнообразно. Для всех цветков характерно наличие пестика, образуемого одним или несколькими плодолистиками (мегаспорофиллами), сросшимися так, что образуется замкнутое вместилище (завязь), внутри которого помещаются семязпочки. Рыльце пестика обеспечивает прорастание пыльцевых зерен. После оплодотворения завязь разрастается в плод, а из семязпочек развиваются семена.

Микроспорофиллы представлены тычинками, общим в строении которых у разных видов является строение стенок пыльцевых гнезд. Характерно раскрытие пыльников за счет клеток субэпидермального слоя клеток с неравномерно утолщенными стенками (эндотеция).

Мужской гаметофит покрытосеменных представлен содержимым пыльцевого зерна, состоящим из двух клеток – вегетативной и генеративной. Мужской гаметофит начинает развитие еще в пыльнике. Он защищен оболочками микроспоры (экзина и интина). В результате опыления он переносится на рыльце пестика.

Женский гаметофит также сильно редуцирован. Он формируется из мегаспоры, не покидающей мегаспорангия (нуцеллуса семязпочки) и представлен восьмиядерным зародышевым мешком.

В цикле развития покрытосеменных отчетливо различимы преобладающий автотрофный спорофит и слабо развитый, редуцированный раздельнополый гаметофит, питающийся гетеротрофно. У покрытосеменных в отличие от голосеменных пыльцу воспринимает не семязпочка, а рыльце пестика.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 1. Поперечный разрез пыльника лука (*Allium sp.*)

При малом (x56) и большом (x280) увеличении рассмотреть под микроскопом постоянный препарат поперечного среза пыльника.

Заметны две теки, соединенные связником, и четыре пыльцевых гнезда. При большом увеличении рассмотреть строение одного из гнезд. Снаружи пыльник покрыт однослойной эпидермой, под которой лежит фиброзный слой из одного или нескольких рядов крупных клеток, стенки которых имеют сетчатые или спиральные утолщения. Под фиброзным слоем лежит слой ослизняющихся клеток. Внутренний слой пыльника – тапетум. Клетки тапетума крупные, с густой цитоплазмой и несколькими ядрами. В молодом пыльнике гнездо содержит клетки археспория, а в зрелом – пыльцу.

При малом увеличении зарисовать контуры пыльника. При большом увеличении детализировать строение одного из гнезд.

**ОБОЗНАЧИТЬ:** тека, связник, гнезда, эпидерму, фиброзный слой, ослизняющийся слой, тапетум, археспорий (пыльцу)



## **2. Поперечный разрез через завязь и семяпочки пролески (*Scilla sp.*)**

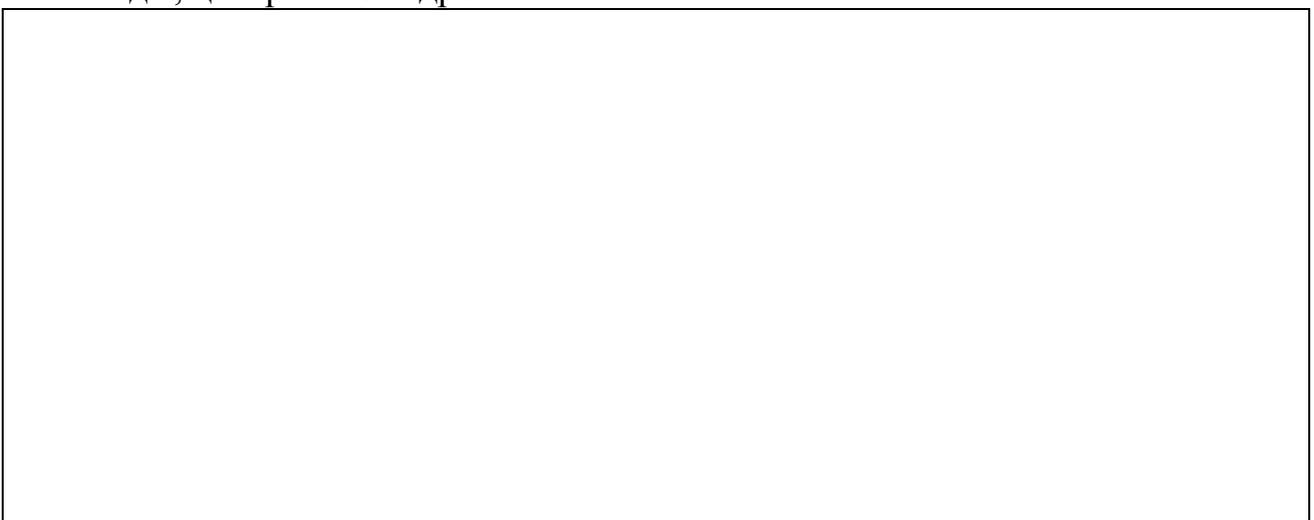
Рассмотреть при малом (x56) и большом (x280) увеличении постоянный препарат завязи.

На поперечном разрезе завязи пролески при малом увеличении заметны три плодолистика, которые срослись боковыми стенками и образовали синкарпный гинецей с трехгнездной завязью и семяпочками с угловой плацентацией.

Зарисовать поперечный срез завязи. **ОБОЗНАЧИТЬ:** стенка завязи, гнездо, семяпочка, плацента.

При большом увеличении рассмотреть строение семяпочки и зародышевого мешка. К плаценте семяпочка прикреплена семяножкой (фуникулус). Снаружи она покрыта двумя интегументами, которые на вершине не смыкаются, образуя микропиле. Халазой называют конец семяпочки, противоположный микропиле. Под интегументами расположен нуцеллус, окружающий зародышевый мешок. На микропилярном полюсе мешка расположена более крупная яйцеклетка и две синергиды. На халазальном полюсе расположены три антиподы. В центре мешка расположено центральное ядро.

Зарисовать строение семяпочки. **ОБОЗНАЧИТЬ:** фуникулус, интегументы, микропиле, халазу, нуцеллус, зародышевый мешок, яйцеклетку, синергиды, антиподы, центральное ядро.



**Занятие 30. Модуль по разделу «Размножение растений».**

## Занятие 31. Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Ranunculaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Ranunculaceae.
4. Типичные представители семейства Ranunculaceae, имеющие медицинское значение.

Обычно представители семейства Ranunculaceae (подкласс ранункулиды, порядок Ranunculales) – многолетние травы с корневищами. Листья чаще очередные, без прилистников, пальчато- или перистораздельные, редко цельные. Различают подсемейства: Морозниковые – Hellebogoideae, Лютиковые – Ranunculoideae.

Цветки по форме, размерам, окраске сильно варьируют. Одиночные или собраны в малоцветковые дихазии, извилины, или в многоцветковые кисти, метелки. Цв. энтомофильные, редко анемофильные: спиральные, гемициклические, циклические.

Околоцветник чаще простой, венчиковидный с окрашенной чашечкой, а лепестки либо редуцированы, либо превращены в нектарники. Околоцветник может быть двойной с 3-9 или большим числом частей чашечки и венчика. Тычинок чаще много. Пестиков много или 1-5, свободных. Завязь верхняя, одногнездная. Плоды – сборная листовка, сборная семянка, редко коробочка или ягода. Семена с маслянистым эндоспермом.

Лютиковые богаты алкалоидами, гликозидами, поэтому многие из них важные лекарственные, ядовитые растения.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Ranunculaceae по гербарным образцам.

#### **Fam. Ranunculaceae – Лютиковые**

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники
Стебель	
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся

Лист						
Простой	черешковый, сидячий					
форма пластинки						
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый					
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием					
основание листа	клиновидное, округлое, почковидное					
жилкование	перистое, пальчатое					
Корневая система						
тип корневой системы	стержневая, мочковатая					
Соцветие						
ботриоидное простое	Кисть, щиток, зонтик					
ботриоидное сложное	метелка, _____					
Цветок						
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный					
околоцветник	двойной, простой (венчиковидный, чашечковидный)					
число чашелистиков	_____					
венчик	имеется шпорец, нектарник, шлем					
число лепестков						
форма венчика						
окраска						
число тычинок						
число плодолистиков						
формула цветка		P	Ca	Co	A	G
Плод						
апокарпий	многолистовка, многоорешек					
ценокарпий	Коробочка					

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники
Стебель	
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся
Лист	

Простой	черешковый, сидячий					
форма пластинки						
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый					
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием					
основание листа	клиновидное, округлое, почковидное					
жилкование	перистое, пальчатое					
Корневая система						
тип корневой системы	стержневая, мочковатая					
Соцветие						
ботриоидное простое	Кисть, щиток, зонтик					
ботриоидное сложное	метелка, _____					
Цветок						
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный					
Околоцветник	двойной, простой (венчиковидный, чашечковидный)					
число чашелистиков	_____					
Венчик	имеется шпорец, нектарник, шлем					
число лепестков						
форма венчика						
Окраска						
число тычинок						
число плодолистиков						
формула цветка		P	Ca	Co	A	G
Плод						
Апокарпий	многолистовка, многоорешек					
Ценокарпий	Коробочка					

*Aconitum orientale*

*Adonis vernalis*

*Aquilegia olympica*

*Clematis vitalba*

*Delphinium dasycarpum*

*Delphinium flexuosum*

*Ficaria verna*

*Thalictrum minus*

Борец восточный

Горицвет весенний

Водосбор олимпийский

Ломонос виноградолистный

Живокость опушенноплодная

Живокость извилистая

Чистяк обыкновенный

Василистник малый

## Занятие 32. Семейство Маковые (Papaveraceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Papaveraceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Papaveraceae
4. Типичные представители семейства Papaveraceae, имеющие медицинское значение.

Порядок Papaverales, макоцветные, содержит небольшое число семейств, характеризующихся рядом примитивных признаков. Растения, относящиеся к порядку Papaverales, обычно включают в единственное семейство маковых — Papaveraceae. К макоцветным относятся преимущественно травянистые растения, изредка кустарники и даже небольшие деревца. Листья очередные, без прилистников, обычно простые. Цветки обоеполые, актино- и зигоморфные, 4-членные. Чашечка из двух чашелистиков, которые опадают до распускания цветка. Андроцей многочисленный или в определенном числе, нередко сращенный в пучки. Гинецей паракарпный, завязь верхняя, редко полунижняя. Плоды чаще всего коробочки.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Papaveraceae по гербарным образцам.

#### Фам. Papaveraceae – Маковые

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники
Стебель	
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий
Ветвление	неветвящийся, ветвистый
Лист	
Простой	черешковый, сидячий, прилистники (есть, нет)
форма пластинки	
край пластинки	Цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	Острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____
основание листа	клиновидное, избегающее, округлое, почковидное,

Опушение	опушенный, голый				
Цветок					
окраска лепестков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
Ценокарпий	коробочка, стручковидный				
характер вскрывания					

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники				
Стебель					
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий				
Ветвление	неветвящийся, ветвистый				
Лист					
Простой	черешковый, сидячий, прилистники (есть, нет)				
форма пластинки					
край пластинки	Цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	Острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, почковидное, _____				
Опушение	опушенный, голый				
Цветок					
окраска лепестков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
Ценокарпий	коробочка, стручковидный				
характер вскрывания					

*Chelidonium majus*

*Glaucium corniculatum*

*Papaver bracteatum*

*Papaver somniferum*\*

Чистотел большой

Глауциум рогатый

Мак прицветничковый

Мак снотворный

## Занятие 33. Семейство Крестоцветные (Brassicaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Brassicaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Brassicaceae.
4. Типичные представители семейства Brassicaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Brassicaceae (подкласс дилленииды, порядок Capparales) очень важно в хозяйственном отношении и интересно в морфологическом. Пищевые, кормовые, медоносы, масличные, технические, сорные, есть декоративные.

Капустные – это одно-, дву- и многолетники. Различаются особенностями опушения; имеют волоски разного строения – простые, двураздельные или звездчатые. Иногда – голые. Листья очередные, простые, часто перисто- или лировидно-перисто-рассеченные, без прилистников. Цветки – в кистях, четырехчленные. Плод – стручок или стручочек, из двух плодолистиков, завязь верхняя. Семена – без эндосперма, в семядолях – масло, гликозиды.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Brassicaceae по гербарным образцам.

#### Fam. Brassicaceae – Капустные (Крестоцветные)

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники
Стебель	
ветвление	неветвящийся, ветвистый
Лист	
форма пластинки	
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, _____

опушение	опушенный, голый				
Цветок					
окраска венчика					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	стручок, стручочек				
кол-во семян	1-2, несколько				

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники				
Стебель					
ветвление	неветвящийся, ветвистый				
Лист					
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, избегающее, округлое, _____				
опушение	опушенный, голый				
Цветок					
окраска венчика					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	стручок, стручочек				
кол-во семян	1-2, несколько				

*Armoracia rusticana*\*

*Brassica juncea*\*

*Brassica oleracea*\*

*Capsella bursa-pastoris*

*Nesperis matronalis*

Хрен деревенский

Горчица сарептская

Капуста огородная

Пастушья сумка

Вечерница ночная фиалка

## Занятие 34. Семейство Мальвовые (Malvaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Malvaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Malvaceae.
4. Типичные представители семейства Malvaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Malvaceae – крупное семейство подкласса дилленииды, широко распространено по земному шару и преобладает в тропиках. Семейство содержит декоративные, лекарственные, съедобные и волокнистые растения.

К мальвовым относятся травы, кустарники и деревья с простыми очередными листьями с прилистниками. Характерно наличие волосков на семенах или внутри плодов, слизевых каналов. Цветки обычно в соцветиях, актиноморфные, обоеполые, пятерного плана. Чашечка из 5 чашелистиков, нередко с подчашием, лепестков 5, свободных или сросшихся, андроцей многочисленный в 2 кругах со сросшимися в трубку, тычиночными нитями, гинецей из 2-5-многих плодолистиков, плод – либо коробочка, либо распадающийся на мерикарпии (дробный), иногда ягода или крылатка.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Malvaceae по гербарным образцам.

#### Fam. Malvaceae – Мальвовые

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	древесное, кустарниковое, травянистое
Стебель	
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся
Лист	
прилистники	(есть, нет)
форма пластинки	
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____

основание листа	округлое, почковидное, _____				
Жилкование	перистое, пальчатое				
Опушение	опушенный, голый				
Соцветие					
цветки одиночные	да, нет				
Цимоеидное	монохазий, дихазий, плейохазий				
Цветок					
Чашечка	свободная, сросшаяся				
число чашелистиков					
Подчашие	есть, нет				
Венчик	свободный, сросшийся				
число лепестков					
окраска					
срастание тычинок					
число плодолистиков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
цеенокарпий	коробочка, _____				

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	Древесное, кустарниковое, травянистое				
Стебель					
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся				
Лист					
прилистники	(есть, нет)				
форма пластинки					
край пластинки	Цельный, пальчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	округлое, почковидное, _____				
жилкование	перистое, пальчатое				
Опушение	опушенный, голый				
Соцветие					
цветки одиночные	да, нет				
Цимоеидное	монохазий, дихазий, плейохазий				
Цветок					
Чашечка	свободная, сросшаяся				

число чашелистиков					
Подчашие	есть, нет				
Венчик	свободный, сросшийся				
число лепестков					
Окраска					
срастание тычинок					
число плодолистиков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	коробочка, _____				

*Alcea rugosa*

Шток-роза морщинистая

*Althaea armeniaca*

Алтей армянский

*Althaea officinalis*

Алтей лекарственный

*Malva neglecta*

Мальва пренебреженная

*Malva sylvestris*

Просвирник лесной

## Занятие 35. Семейство Розоцветные (Rosaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Rosaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Rosaceae.
4. Типичные представители семейства Rosaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Rosaceae – Розоцветные (подкласс розиды, порядок розоцветные). В составе семейства важнейшие представители плодовых и ягодных растений умеренной зоны Европы, Азии, Америки. Иногда это – ценные медоносы. Многие из них декоративные. Включает подсемейства: Spiraeoideae – Спирейные, Rosoideae – Розовые, Prunoideae – Сливовые, Pomoideae – Яблоневые.

Обычно представители семейства Rosaceae – это деревья, кустарники, травы, обычно многолетние, есть однолетние. Листья очередные, чаще с прилистниками, иногда опадающими: простые, тройчатые или пальчато-, перисторассеченные цветки пятичленные. Плоды – сухие: орешки, сборные листовки или сочные – костянки, ложные (яблоки и др). Семена без эндосперма, содержат масло, белок, иногда гликозид амигдалин. Характерно

разрастание цветоложа – блюдцевидное, конусовидное, бокаловидное (гипантий).

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Rosaceae по гербарным образцам.

### Fam. Rosaceae – Розоцветные

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	древесное, кустарниковое, лиана, травянистое (многолетники, двулетники, однолетники)
Стебель	
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся, цепляющийся, ползучий
метаморфозы побега	усы, колючки
Лист	
Простой	черешковый, сидячий, прилистники (есть, нет)
форма пластинки	
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, почковидное, _____
Жилкование	перистое, пальчатое, параллельное, дуговое
Сложный	без прилистников, с прилистниками
форма листа	
число листочков	
форма листочка	
край листочка	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
листорасположение	очередное, супротивное, мутовчатое, прикорневая розетка
Опушение	опушенный, голый
метаморфозы листа	колючки, _____
Соцветие	
ботриоидное простое	кисть, щиток, _____
Цветок	
Окраска	
завязь пестика	верхняя, нижняя

формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
Апокарпий	многокостянка, земляничина				
Монокарпий	однокостянка, _____				
Ценокарпий	многокостянка, яблоко, ценобий				

Вид (рус.,лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	древесное, кустарниковое, лиана, травянистое (многолетники, двулетники, однолетники)				
Стебель					
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся, цепляющийся, ползучий				
метаморфозы побега	усы, колючки				
Лист					
Простой	черешковый, сидячий, прилистники (есть, нет)				
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, почковидное, _____				
Жилкование	перистое, пальчатое, параллельное, дуговое				
Сложный	без прилистников, с прилистниками				
форма листа					
число листочков					
форма листочка					
край листочка	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
листорасположение	очередное, супротивное, мутовчатое, прикорневая розетка				
Опушение	опушенный, голый				
метаморфозы листа	колючки, _____				
Соцветие					
ботриоидное простое	кисть, щиток, _____				
Цветок					
Окраска					
завязь пестика	верхняя, нижняя				
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					

Апокарпий	многокостянка, земляничина
Монокарпий	однокостянка,
Ценокарпий	многокостянка, яблоко, ценобий

<i>Agrimonia eupatoria</i>	Репяшок аптечный
<i>Crataegus monogyna</i>	Боярышник однопестичный
<i>Filipendula hexapetala</i>	Лабазник шестилепестный
<i>Fragaria viridis</i>	Земляника зеленая
<i>Geum urbanum</i>	Гравилат городской
<i>Padus racemosa</i> *	Черемуха обыкновенная
<i>Potentilla recta</i>	Лапчатка прямая, калган
<i>Rubus idaeus</i> *	Малина обыкновенная
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Кровохлебка лекарственная

## Занятие 36. Семейство Бобовые (Fabaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Fabaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Fabaceae.
4. Типичные представители семейства Fabaceae, имеющие медицинское значение.

Порядок Fabales – Бобоцветные. В составе большого семейства Fabaceae выделяют три подсемейства, которые часто рассматривают как самостоятельные семейства: Мимозовые (Mimosaceae), Цезальпиниевые (Caesalpinaceae), Мотыльковые (Fabaceae). Многие виды бобовых – пищевые, кормовые, лекарственные, технические, декоративные растения. Бобовые образуют на корнях клубеньки, в которых развиваются азотфиксирующие бактерии, *Rhizobium radicola*.

Семейство Mimosaceae, Мимозовые – деревья, кустарники, родина – теплые страны Африки и Австралии. Листья перистосложные, с прилистниками. Цветки актиноморфные, в головках, колосьях.

Семейство Caesalpinaceae распространено в субтропиках и тропиках Старого и Нового Света. Хозяйственное значение: ценная древесина, дубильные вещества, пищевые, красящие. Есть декоративные виды. Цезальпиниевые – также деревья и кустарники со сложными листьями.

Семейство Fabaceae распространено по всей Земле, особенно в умеренной зоне и в тропиках. В основном к мотыльковым относят травы, иногда

кустарники и деревья. Листья очередные чаще всего перистосложные, с прилистниками, обычно сложные (тройчатые, перистые), редко пальчатые или простые. Цветки пазушные или в соцветиях: головках, кистях, зонтиках. Есть прицветники. Околоцветник двойной. Цветки обоеполые, энтомофильные, часто зигоморфные, с 3-4-5 членами двойного околоцветником, 6-10 свободных тычинок. Иногда самоопыляемые (горох, вика, белая акация). Плод – боб – из 1 плодолистика, завязь верхняя, одногнездная, многосеменные иногда ложно-двугнездная (у астрагалов).

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Fabaceae по гербарным образцам.

### Фам. Fabaceae – Бобовые

Семейство (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	древесное, кустарниковое, лиана, травянистое (многолетники, двулетники, однолетники)
Стебель	
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся, цепляющийся, ползучий
Форма	цилиндрический, _____
Метаморфозы побега	корневище, усы, колючки
Лист	
Сложный	без прилистников, с прилистниками
форма листа	
число листочков	
форма листочка	
край листочка	цельный, пальчатый, зубчатый, городчатый
Опушение	опушенный, голый
метаморфозы листа	колючки, усики _____
Соцветие	
ботриоидное простое	кисть, головка, _____
Цветок	
флаг (окраска)	
крылья (окраска)	
лодочка (окраска)	

формула цветка		Ca	Co	A	G
Боб					
Длина	_____ см				
Ширина	_____ см				
Опушение					
Окраска					

Семейство (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	древесное, кустарниковое, лиана, травянистое (многолетники, двулетники, однолетники)				
Стебель					
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся, цепляющийся, ползучий				
Форма	цилиндрический, _____				
метаморфозы побега	корневище, усы, колючки				
Лист					
Сложный	без прилистников, с прилистниками				
форма листа					
число листочков					
форма листочка					
край листочка	Цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
Опушение	опушенный, голый				
метаморфозы листа	колючки, усики _____				
Соцветие					
ботриоидное простое	Кисть, головка, _____				
Цветок					
флаг (окраска)					
крылья (окраска)					
лодочка (окраска)					
формула цветка	Ca	Co	A	G	
Боб					
Длина	_____ см				
Ширина	_____ см				
Опушение					
Окраска					

<i>Astragalus galegiformis</i>	Астрагал козлятниковидный
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Астрагал сладколистный
<i>Coronilla varia</i>	Вязель пестрый
<i>Galega orientalis</i>	Козлятник восточный
<i>Lathyrus miniatus</i>	Чина киновариевая
<i>Melilotus officinalis</i>	Донник лекарственный
<i>Ononis arvensis</i>	Стальник пашенный

## Занятие 37. Семейство Зонтичные (Ариасеае)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Ариасеае.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Ариасеае.
4. Типичные представители семейства Ариасеае, имеющие медицинское значение.

Семейство Ариасеае – очень большое и широко распространенное по земному шару семейство, хотя особенно обычно оно в северном полушарии и его умеренной зоне. К нему принадлежат главным образом травянистые растения, одно- двулетники и многолетники, гораздо реже – полукустарники и кустарники.

Обычно семейство зонтичных (сельдерейных) подразделяют на 3 подсемейства, два из которых представлены во флоре нашей страны достаточно широко. Подсемейство Ариоидеае – сельдереевые, имеют соцветия сложные зонтики, Подсемейство Санiculoидеае – подлесниковые, имеют соцветия простой зонтик или головку.

Это семейство довольно широко используется человеком: овощные растения, пряные растения, имеют также и лекарственное значение. Как кормовые растения зонтичные мало ценны, домашние животные их избегают. Наличие очень ядовитых растений в семействе заставляют относиться к нему осторожно.

Обычно зонтичные – крупные растения с мощным полым и часто ребристым стеблем, крупными простыми, но нередко сильно рассеченными листьями с крупными влагалищами, в верхней части стебля скрывающими развивающееся соцветие. Соцветие – либо сложный или простой зонтик, либо головка (р. Егунгиум). Цветки актиноморфные или по краям соцветий зигоморфные, с почти незаметной чашечкой из 5 зубцов, 5 лепестками и тычинками и гинецеем из 2 плодолистиков и нижней завязью, несущей медоносный диск. Плод – вислоплодник, обычно к моменту созревания повисающий на двураздельном карпофоре в виде двух мерикарпиев изредка

плод костянка. Плодики несут 5 главных ребер на своей поверхности, между которыми проходят масляные каналы.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства *Apiaceae* по гербарным образцам.

### Fam. *Apiaceae* – Сельдерейные (Зонтичные)

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники				
Стебель					
форма	цилиндрический, ребристый, _____				
Лист					
простой	черешковый, сидячий, влагалищный, прилистники (есть, нет)				
форма пластинки	_____				
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, избегающее, округлое, _____				
жилкование	перистое, пальчатое				
опушение	опушенный, голый				
Соцветие					
ботриоидное сложное	сложный зонтик				
другое	_____				
Цветок					
окраска	_____				
формула цветка		Ca	Co	A	G

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники				
Стебель					
форма	цилиндрический, ребристый, _____				
Лист					

простой	черешковый, сидячий, влагалищный, прилистники (есть, нет)				
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, _____				
жилкование	перистое, пальчатое				
опушение	опушенный, голый				
Соцветие					
ботриоидное сложное	сложный зонтик				
другое					
Цветок					
окраска					
формула цветка		Ca	Co	A	G

<i>Aegopodium podagraria</i>	Сныть обыкновенная
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	Володушка круглолистная
<i>Carum carvi</i>	Тмин обыкновенный
<i>Daucus carota</i> *	Морковь посевная
<i>Foeniculum vulgare</i> *	Фенхель обыкновенный
<i>Petroselinum sativum</i> *	Петрушка посевная
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Бедренец камнеломковый

## Занятие 38. Модуль!!!

## Занятие 39. Семейство Паслёновые (*Solanaceae*)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства *Solanaceae*.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства *Solanaceae*.
4. Типичные представители семейства *Solanaceae*, имеющие медицинское значение.

Семейство *Solanaceae* - это крупное семейство, в основном тропическое или субтропическое, обладает обменом веществ, характерным для филогенетических древних растений и ведущим к накоплению ядовитых алкалоидов. Поэтому среди пасленовых много ядовитых растений.

В семейство пасленовых входит до 85 родов и около 2300 видов. Это травы, кустарники или некрупные деревья с очередными простыми листьями.

Среди цветковых семейство пасленовых стоит наравне с розоцветными, бобовыми, злаками. К этому семейству, в общем, не очень широко представленному в нашей стране, принадлежат многие необходимые человеку растения: пищевые, лекарственные, наркотические, декоративные. Его представители культивируются по всему земному шару.

У пасленовых цветки актиноморфные, 5-членные, с чашечкой, сростающейся лишь у основания или сросшийся почти по всей длине, спайнолепестным венчиком. Андроцей из 5 тычинок, гинецей из 2 плодолистиков, завязь верхняя. Плоды – ягоды или коробочки.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Solanaceae по гербарным образцам.

#### Fam. Solanaceae – Пасленовые

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	кустарники, лианы, травянистые (многолетники, однолетники)
Стебель	
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся, цепляющийся, ползучий
метаморфозы побега	корневище, клубни
Лист	
форма пластинки	
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, _____
основание листа	
жилкование	перистое, пальчатое
опушение	опушенный, голый
Соцветие	
цимоидное	монохазий (завиток, извилина), дихазий, плеюхазий
Цветок	
чашечка	свободная, _____
венчик	свободный, _____
форма венчика	
окраска	

формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	коробочка, ягода, _____				

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	кустарники, лианы, травянистые (многолетники, однолетники)				
Стебель					
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся, цепляющийся, ползучий				
метаморфозы побега	корневище, клубни				
Лист					
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, _____				
основание листа					
жилкование	перистое, пальчатое				
опушение	опушенный, голый				
Соцветие					
цимоидное	монохазий (завиток, извилина), дихазий, плейохазий				
Цветок					
чашечка	свободная, _____				
венчик	свободный, _____				
форма венчика					
окраска					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	коробочка, ягода, _____				

*Atropa belladonna*

Красавка, белладонна

*Datura stramonium*

Дурман обыкновенный

*Hyoscyamus niger*

Белена черная

*Nicotiana tabacum*\*

Табак обыкновенный

*Physalis alkekengi*

Физалис обыкновенный

*Solanum tuberosum*\*

Паслен клубненосный (картофель)

*Solanum nigrum*

Паслен черный

## Занятие 40. Семейство Бурачниковые (Boraginaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Boraginaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Boraginaceae.
4. Типичные представители семейства Boraginaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Boraginaceae получило своё название по роду *Borago* – бурачник. Это большое и широко распространенное по земному шару семейство, причем особенно свойственное умеренной зоне северного полушария, оно обильно представлено и в нашей стране. К этому семейству относится много сорных растений, есть декоративные и лекарственные. Бурачниковые многочисленны в средней полосе европейской части России и тоже главным образом сорные.

Подавляющее большинство бурачниковых травы, но есть кустарники, деревья и даже лианы. Листья у них простые, очередные, обычно жестко опушенные. Цветки собраны в соцветие завиток, обоеполые и обычно актиноморфные, 5 членные. Чашелистиков 5, свободных или сросшихся, венчик пятилопастной, несущий в зеве разнообразной формы чешуйки, андроцей из 5 тычинок, приросших к трубке венчика, гинецей обычно из 2 плодолистиков, к моменту созревания делящихся дополнительными перегородками, и становящийся 4-гнездным. Плоды обычно дробные, распадающиеся на 4 членика, иногда костянки.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Boraginaceae по гербарным образцам.

#### Фам. Boraginaceae – Бурачниковые

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники
Стебель	
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся
Лист	

Простой	черешковый, сидячий				
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, _____				
верхушка листа	острая, округлая, туповатая, _____				
основание листа	клиновидное, округлое, почковидное, _____				
Листорасположение	очередное, супротивное, мутовчатое				
Опушение	опушенный, голый				
Соцветие					
Цимоеидное	монохазий (завиток, извилина), дихазий, плейохазий				
Цветок					
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный				
Чашечка	свободная, сросшаяся, число чашелистиков _____				
Венчик	свободный, сросшийся				
число лепестков					
форма венчика					
Окраска					
число тычинок					
число плодолистиков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
Ценокарпий	Ценобий				

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники			
Стебель				
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся			
Лист				
Простой	черешковый, сидячий			
форма пластинки				
край пластинки	цельный, пильчатый, _____			
верхушка листа	острая, округлая, туповатая, _____			
основание листа	клиновидное, округлое, почковидное, _____			
листорасположение	очередное, супротивное, мутовчатое			
Опушение	опушенный, голый			
Соцветие				

Цимоедное	монохазий (завиток, извилина), дихазий, плейохазий				
Цветок					
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный				
Чашечка	свободная, сросшаяся, число чашелистиков _____				
Венчик	свободный, сросшийся				
число лепестков					
форма венчика					
окраска					
число тычинок					
число плодolistиков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	Ценобий				

*Lithospermum officinale*

Воробейник лекарственный

*Symphitum asperum*

Окопник жесткий

*Symphitum officinale*

Окопник лекарственный

*Cynoglossum officinale*

Чернокорень лекарственный

## Занятие 41. Семейство Норичниковые (*Scrophulariaceae*)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства *Scrophulariaceae*.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства *Scrophulariaceae*.
4. Типичные представители семейства *Scrophulariaceae*, имеющие медицинское значение.

Семейство *Scrophulariaceae*, норичниковые (подкласс ламииды, порядок норичникоцветные) – это крупное семейство, насчитывающее до 200 родов и 3000 видов, широко распространено в умеренной зоне, но имеет своих представителей и в субтропиках. Большею частью это травянистые растения, полукустарники, а также травянистые полупаразиты, паразиты или сапрофиты. Есть в этом семействе некоторые уникальные лекарственные растения, неповторимые во флоре Земли, декоративные, сорные.

У норичниковых листья простые, без прилистников, супротивные или очередные. Цветки в цимозных соцветиях или одиночные, обоеполые, чаще всего зигоморфные и значительно реже актиноморфные, чашечка 4-5-членная, сросшаяся в основании, венчик обычно двугубый, 4-5-лопастной, андроцей из

5-4-2 тычинок, гинецей из двух плодолистиков, завязь верхняя, плоды – коробочки, иногда ягодообразные или костянковидные.

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Scrophulariaceae по гербарным образцам.

### Fam. Scrophulariaceae – Норичниковые

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники, паразиты, полупаразиты				
Стебель					
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся				
Лист					
простой	черешковый, сидячий				
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, округлое, почковидное, _____				
листорасположение	очередное, супротивное, мутовчатое				
Соцветие					
ботриоидное простое	кисть, _____				
Цветок					
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный				
чашечка	свободная, сросшаяся, число чашелистиков _____				
венчик	свободный, сросшийся, имеется шпорец, шлем				
число лепестков					
форма венчика					
окраска					
число тычинок					
число плодолистиков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	Коробочка				

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники, паразиты, полупаразиты				
Стебель					
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся, вьющийся				
Лист					
простой	черешковый, сидячий				
форма пластинки					
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
основание листа	клиновидное, округлое, почковидное, _____				
листорасположение	очередное, супротивное, мутовчатое				
Соцветие					
ботриоидное простое	кисть, _____				
Цветок					
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный				
чашечка	свободная, сросшаяся, число чашелистиков _____				
венчик	свободный, сросшийся, имеется шпорец, шлем				
число лепестков					
форма венчика					
окраска					
число тычинок					
число плодолистиков					
формула цветка		Ca	Co	A	G
Плод					
ценокарпий	Коробочка				

*Digitalis purpurea*\*

*Linaria genistifolia*\*

*Verbascum thapsus*

*Veronica officinalis*

Наперстянка пурпуровая

Льнянка дроколистная

Коровяк скипетровидный

Вероника лекарственная

## Занятие 42. Семейство Губоцветные (Lamiaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Lamiaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Lamiaceae.
4. Типичные представители семейства Lamiaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Lamiaceae, губоцветные (яснотковые) – это самое большое семейство в порядке. К нему принадлежат многочисленные травы, полукустарники и кустарники с простыми, иногда сложными супротивными листьями и часто четырехгранными стеблями. Это семейство биохимически характеризуется как накопитель эфирных масел. Они используются как ароматические в парфюмерии или идут в пищу как пряные. В ряде случаев эти масла обладают противовоспалительными или иными лечебными свойствами. Есть среди них также много сорных растений, есть декоративные.

У губоцветных цветки четко зигоморфные, двугубые, иногда с недоразвитой одной губой, 5- редко 4-членные. Чашечка пятизубчатая, иногда двугубая, венчик чаще всего тоже 5-лопастной, андроцей из 4 или 2 тычинок, гинецей из 2 плодолистиков, получающих ложную перегородку и потому 4-лопастной. Плод – распадающийся на 4 мерикарпия ценобий. Характерно железистое опушение, выделяющее эфирные масла.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Lamiaceae по гербарным образцам.

#### Фам. Lamiaceae – Яснотковые (Губоцветные)

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение	
жизненная форма	травы, полукустарники, кустарнички
Стебель	
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся
Лист	
форма пластинки	
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с

	остроконечием, _____				
Жилкование	перистое, пальчатое				
Опушение	опушенный, голый				
Цветок					
форма чашечки					
окраска венчика					
формула цветка		Ca	Co	A	G

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение					
жизненная форма	травы, полукустарники, кустарнички				
Стебель					
положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, стелющийся				
Лист					
форма пластинки					
край пластинки	Цельный, пальчатый, зубчатый, городчатый				
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____				
Жилкование	Перистое, пальчатое				
Опушение	опушенный, голый				
Цветок					
форма чашечки					
окраска венчика					
формула цветка		Ca	Co	A	G

*Betonica officinalis*

*Leonurus quinquelobatus*

*Hyssopus officinalis*

*Melissa officinalis\**

*Mentha longifolia*

*Origanum vulgare*

*Salvia aethiopis*

*Stachys lanata\**

*Teucrium orientale*

*Thymus vulgare*

Буквица лекарственная

Пустырник пятилопастный

Иссоп лекарственный

Мята аптечная

Мята длиннолистная

Душица обыкновенная

Шалфей эфиопский

Чистец шерстистый

Дубровник восточный

Чабрец обыкновенный

## Занятие 43. Семейство Астровые (Asteraceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Asteraceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Asteraceae.
4. Типичные представители семейства Asteraceae, имеющие медицинское значение.

Астровые, Asteraceae, или Compositae – сложноцветные, одно из самых крупных, а возможно и самое крупное семейство цветковых, насчитывающее до 1000 родов и более 20000 видов, распространённых по всему земному шару, на всех континентах и на всех зонах. Подавляющее большинство растений этого семейства – травы, однако есть полукустарники, лианы, иногда некрупные деревья, возможно возникшие вторично. Сложноцветные – огромное семейство, имеет много растений, важных для хозяйства человека. Среди них много лекарственных, съедобных, декоративных, каучуконосов, пряных растений, сорняков.

Листья астровых чаще всего очередные, реже супротивные, простые, но иногда очень сильно рассеченные, без прилистников. Для анатомии подсемейства Liguliflorae, или Lactucoideae, характерны млечники. Цветки собраны в соцветия корзинки, иногда в свою очередь сконцентрированные в головчатые соцветия. Основание корзинки окружено оберткой, возникающей из прицветных листьев. Чашечка, из-за наличия обертки уже не выполняющая защитной функции, либо превращается в хохолок, либо имеет вид 5 чешуек, иногда редуцируется, иногда имеет вид парашюта. Венчик 5-членный, у ложноязычковых цветков с редуцированными 2 лепестками, у воронковидных цветков имеет число лепестков неопределенное и больше пяти. Андроцей из 5 тычинок, нитями приросших к венчику, склеенных пыльниками, которые вскрываются вовнутрь, гинецей из 2 плодолистиков, на столбике имеются выметающие волоски, при прорастании его через трубку пыльников выносящих пыльцу наружу. Завязь нижняя, плод – семянка.

Для соцветий астровых характерно соединение в одной корзинке двух типов цветков: ложноязычковых или воронковидных по периферии и трубчатых в середине, ложноязычковых по периферии и двугубых в середине, или все цветки в соцветии могут быть только трубчатыми или только язычковыми. При этом краевые рекламные цветки воронковидные или ложноязычковые не производят плодов.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Asteraceae по гербарным образцам.

**Fam. Asteraceae – Астровые (Сложноцветные)**

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники			
Стебель				
Высота	_____ см			
Лист				
форма пластинки	_____			
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый, _____			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____			
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, почковидное, _____			
Опушение	опушенный, голый			
Соцветие				
Корзинка	диаметр _____ см			
Агрегатное	_____			
Цветок				
язычковый	Ca	Co	A	G
трубчатый	Ca	Co	A	G
воронковидный	Ca	Co	A	G
окраска венчика	_____			

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники			
Стебель				
Высота	_____ см			
Лист				
форма пластинки	_____			
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый, _____			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____			
основание листа	клиновидное, низбегающее, округлое, почковидное, _____			

Опушение	опушенный, голый			
Соцветие				
Корзинка	диаметр _____ см			
Агрегатное				
Цветок				
язычковый	Ca	Co	A	G
трубчатый	Ca	Co	A	G
воронковидный	Ca	Co	A	G
окраска венчика				

<i>Achillea millefolium</i>	Тысячелистник обыкновенный
<i>Arctium lappa</i>	Лопух репейник
<i>Artemisia absintium</i>	Полынь горькая
<i>Bidens tripartita</i>	Черда трехраздельная
<i>Calendula officinalis*</i>	Ноготки аптечные
<i>Centaurea cyanus</i>	Василек синий
<i>Cynhorium inthybus</i>	Цикорий обыкновенный
<i>Helichrysum arenarium</i>	Бессмертник песчаный
<i>Inula helenium</i>	Девясил высокий
<i>Matricaria recutita</i>	Ромашка ободранная
<i>Taraxacum officinale</i>	Одуванчик лекарственный
<i>Tussilago farfara</i>	Мать-и-мачеха

## Занятие 44. Семейство Лилейные (*Liliaceae*)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства *Liliaceae*.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства *Liliaceae*.
4. Типичные представители семейства *Liliaceae*, имеющие медицинское значение.

К классу лилииды относятся многолетние или однолетние травы. Редко древовидные. Подземные органы – корневища и луковицы.

Листья типичного строения, простые, цельные. Цветки в соцветиях, кистях из мутовок по 3, иногда одиночные, энтомофильные, обоеполые, изредка однополые – верхние тычиночные, актиноморфные, редко зигоморфные.

Околоцветник свободнолистный, изредка сростнолистный, из двух кругов листочков, чаще всего 3-членный, андроцей из 6 тычинок, в двух кругах. Вариации в строение цветка связаны с эволюцией цветка: редукция андроцея до 3, изредка из одной тычинки (орхидные).

Гинецей из 3, редко 4-5 плодолистиков, синкарпный. Завязь от 3- до одногнездной, верхней или нижней. Плоды – ягоды или коробочки или орешковидные. Семена с эндоспермом.

Семейство Лилейные, Liliaceae, включает 4000 видов в составе 250 родов, распространенных на всех материках, и особенно в Среднеземноморье и Средней Азии, в сухих солнечных долинах. В России – 45 родов и 640 видов. Многие из них встречаются только в культуре. Обычно это многолетники с корневищами и луковицами. Листья чаще очередные, от линейных до овальных, параллельно и дугонервные, цельнокрайние. Цветки одиночные, крупные или в соцветиях (зонтик, полузонтик, кисть и т. д.), энтомофильные. Декоративные, пищевые, лекарственные, ядовитые виды (содержат алкалоиды, гликозиды).

## АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Liliaceae по гербарным образцам.

### Fam. Liliaceae – Лилейные

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Стебель	
Ветвление	неветвящийся, ветвистый
метаморфозы побега	корневище, луковица
Лист	
Простой	черешковый, сидячий, влагалищный
форма пластинки	
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, _____
основание листа	клиновидное, округлое, _____
Жилкование	параллельное, дуговое
Опушение	опушенный, голый
Соцветие	
ботриоидное простое	кисть, щиток, зонтик, головка
Цветок	
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный

срастание листочков околоцветника	свободные, сросшиеся			
форма околоцветника				
окраска венчика				
формула цветка		P	A	G
Плод				
Ценокарпий	многолистовка, многокостянка, коробочка, ягода			

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Стебель				
Ветвление	неветвящийся, ветвистый			
метаморфозы побега	корневище, луковица			
Лист				
Простой	черешковый, сидячий, влагалищный			
форма пластинки				
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, _____			
основание листа	клиновидное, округлое, _____			
Жилкование	параллельное, дуговое			
Опушение	опушенный, голый			
Соцветие				
ботриоидное простое	кисть, щиток, зонтик, головка			
Цветок				
тип симметрии	актиноморфный, зигоморфный			
срастание листочков околоцветника	свободные, сросшиеся			
форма околоцветника				
окраска венчика				
формула цветка		P	A	G
Плод				
Ценокарпий	многолистовка, многокостянка, коробочка, ягода			

*Convallaria transcaucasica*

Ландыш закавказский

*Gagea lutea*

Гусиный лук желтый

*Lilium monadelphum*

Лилия однобратственная

*Scilla sibirica*

Пролеска сибирская

*Tulipa schrenkii*

Тюльпан Шренка

## Занятие 45. Семейство Злаковые (Poaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Poaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Poaceae.
4. Типичные представители семейства Poaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Poaceae – Мятликовые. Злаки широко распространены по земле и часто обуславливают ландшафт (на лугах, в степях). В России - 150 родов (4 в культуре) – 1000 видов (316 в культуре). Преимущественно, травы. Считают, что эволюция злаков шла от древовидных бамбуков к травянистым многолетникам, двулетникам и однолетникам.

Для мятликовых характерно сильное ветвление стебля над или под поверхностью земли - кущение. Стебли округлые, с интеркалярным ростом (за счет деятельности участков меристем над узлами). Стебель – соломина с полными междоузлиями и плотными узлами, простой, неветвистый. Листья влагалищные. Отгиб листа – линейный, цельнокрайний, параллельнонервный. В листе перехода пластинки во влагалище есть язычок в виде пленки, пучка волосков (защита ткани стебля от воды и спор грибов). Имеет важное систематическое значение. Иногда язычок отсутствует. Корни мочковатые, часто корневища с придаточными корнями

Цветки злаков в элементарных соцветиях, колосках, одно-, 2-, многоцветковых собранных в соцветия: сложный колос, султан (колосовидная метелка, ложный колос), метёлка, початок (у кукурузы). Анемофилия, но некоторые посещаются пчелами (перга). Тычинок 3, с качающимися пыльниками. Самоопыление, перекрёстное опыление. Цветки обычно обоеполые, редко (кукуруза, редко сорго). У большинства: тычинок 3, пестик 1 из 2-3 плодолистиков, с верхней одиночной завязью, чаще с 2 перистыми рыльцами семяпочка одна.

Плод – зерновка. Семя с мучнистым крахмалистым эндоспермом (до 75 процентов крахмала по весу), снаружи – белковый (алеироновый или протеиновый) слой. Зародыш располагается у одного из полюсов зерновки.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Poaceae по гербарным образцам.

**Fam. Poaceae – Мятликовые (Злаки)**

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники			
Стебель				
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, _____			
Форма	полая, выполненная			
метаморфозы побега	корневище, _____			
Лист				
Ширина пластинки	_____ мм			
Соцветие				
ботриоидное простое	колос, початок			
ботриоидное сложное	сложный колос, метелка, султан, _____			
колосковые чешуи	Пленчатые, чешуйчатые, ость (есть, нет)			
Цветок				
цветочные чешуи	пленчатые, чешуйчатые, ость (нет, есть)			
число тычинок				
число столбиков				
формула цветка		P	A	G

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	многолетники, двулетники, однолетники			
Стебель				
Положение в пространстве	прямостоячий, восходящий, _____			
Форма	полая, выполненная			
метаморфозы побега	корневище, _____			
Лист				
Ширина пластинки	_____ мм			
Соцветие				
ботриоидное простое	колос, початок			
ботриоидное сложное	сложный колос, метелка, султан, _____			
колосковые чешуи	Пленчатые, чешуйчатые, ость (есть, нет)			
Цветок				
цветочные чешуи	пленчатые, чешуйчатые, ость (нет, есть)			
число тычинок				
число столбиков				
формула цветка		P	A	G

<i>Agropyrum repens</i>	Пырей ползучий
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Душистый колосок
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Куриное просо
<i>Holcus lanatus</i>	Бухарник шерстистый
<i>Avena sativa</i> *	Овес посевной
<i>Poa annua</i>	Мятлик однолетний
<i>Zea mays</i> *	Кукуруза обыкновенная

## Занятие 46. Семейство Буковые (Fagaceae)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства Fagaceae.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства Fagaceae.
4. Типичные представители семейства Fagaceae, имеющие медицинское значение.

Семейство Fagaceae — буковые, оно представлено только древесными, изредка кустарниковыми растениями, широко распространенными в тропической, субтропической и умеренной зонах земного шара, за исключением тропической и Южной Африки. Буковые – вечнозеленые или листопадные породы с очередными простыми, иногда лопастными листьями с прилистниками, рано опадающими.

У буковых цветки раздельнополые, с невзрачным зеленоватым околоцветником, сросшимся в основании у мужских цветков и приросшим к завязи у женских. Мужские цветки в сережчатых колосовидных или кистевидных соцветиях, женские в дихазиях, в которых один или два цветка могут редуцироваться. Дихазии окружены так называемой плюской, вероятно, возникшей из стерильных ветвей соцветий, слившихся воедино. Число листочков околоцветника в мужских цветках неопределенно, от 4 до 7-8, в женских обычно 6 (но могут быть отклонения), расположенных в 2 круга, андроцей содержат от 4 до 40, однако чаще от 6 до 12 тычинок, гинецей синкарпный из 3, у каштана из 6-7-9 плодолистиков, завязь нижняя, плод — орех (желудь).

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства Fagaceae по гербарным образцам.

**Fam. Fagaceae – Буковые**

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	древесное, кустарниковое			
Стебель				
Ветвление	неветвящийся, ветвистый			
Лист				
форма пластинки				
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____			
основание листа	округлое, _____			
жилкование	перистое, пальчатое			
Опушение	опушенный, голый			
Соцветие				
Агрегатное	сережка, тирс, _____			
парциальное	дихазий, _____			
Цветок				
формула цветка ♀		P	A	
формула цветка ♂		P		G
Плод				
псевдомонокарпий	орех, жёлудь, _____			

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	древесное, кустарниковое			
Стебель				
Ветвление	неветвящийся, ветвистый			
Лист				
форма пластинки				
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____			
основание листа	округлое, _____			
жилкование	перистое, пальчатое			
опушение	опушенный, голый			
Соцветие				

агрегатное	сережка, тирс, _____			
парциальное	дихазий, _____			
Цветок				
формула цветка ♀		P	A	
формула цветка ♂		P		G
Плод				
псевдомонокарпий	орех, жёлудь,			

<i>Castanea sativa</i> *	Каштан съедобный
<i>Fagus orientalis</i>	Бук восточный
<i>Quercus robur</i>	Дуб черешчатый

## Занятие 47. Семейство Берёзовые (*Betulaceae*)

### ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Характеристика систематического положения семейства *Betulaceae*.
2. Географическое распространение представителей семейства.
3. Типичные формулы и диаграммы цветков семейства *Betulaceae*.
4. Типичные представители семейства *Betulaceae*, имеющие медицинское значение.

К семейству *Betulaceae* — берёзовые принадлежат древесные и кустарниковые растения с очередными простыми листьями с прилистниками, распространенные главным образом во внетропической части северного полушария.

У берёзовых цветки мелкие, невзрачные, раздельнополые, у одного из полов лишенные околоцветника, ветроопыляемые, собраны в дихазии, которые в свою очередь нередко собираются в сложные сережчатые соцветия, мужские поникающие с гибкой осью, женские торчащие, нередко головчатые, шишковидные. Мужские цветки содержат от 2-4 до 12 или многих тычинок, женские цветки имеют гинецей из 2 плодолистиков, плод — орех или орешек, иногда крылатый.

### АУДИТОРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Описание типичных представителей семейства *Betulaceae* по гербарным образцам.

## Fam. Betulaceae – Березовые

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	древесное, кустарниковое			
Стебель				
ветвление	неветвящийся, ветвистый			
Лист				
форма пластинки				
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____			
основание листа	округлое, _____			
жилкование	перистое, пальчатое			
опушение	опушенный, голый			
Соцветие				
агрегатное	сережка, тирс, _____			
парциальное	дихазий, _____			
Цветок				
формула цветка ♀		P	A	
формула цветка ♂		P		G
Плод				
псевдомонокарпий	орех, жёлудь, _____			

Вид (рус., лат.) \_\_\_\_\_

Растение				
жизненная форма	древесное, кустарниковое			
Стебель				
ветвление	неветвящийся, ветвистый			
Лист				
форма пластинки				
край пластинки	цельный, пильчатый, зубчатый, городчатый			
верхушка листа	острая, оттянутая, округлая, туповатая, с остроконечием, _____			
основание листа	округлое, _____			
жилкование	перистое, пальчатое			
опушение	опушенный, голый			

Соцветие				
агрегатное	сережка, тирс, _____			
парциальное	дихазий, _____			
Цветок				
формула цветка ♀		P	A	
формула цветка ♂		P		G
Плод				
псевдомонокарпий	орех, жёлудь, _____			

<i>Alnus incana</i>	Ольха серая
<i>Betula pendula</i>	Береза поникшая
<i>Betula litvinovii</i>	Береза Литвинова

## Занятие 48. Модуль!!!