

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОРГАНИЗАЦИИ ФАРМАЦИИ С КУРСОМ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

О. А. КУЗНЕЦОВА, Н. С. ГУРИНА, Н. М. БОРАБАНОВА

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА

Практикум



Минск БГМУ 2026

УДК 615.1:58(076.5)(075.8)

ББК 52.82+28.5я73

К89

Рекомендовано Научно-методическим советом университета
в качестве практикума 17.12.2025 г., протокол № 4

Р е ц е н з е н т ы: канд. биол. наук, доц. каф. биологической химии
Белорусского государственного медицинского университета Е. М. Бара-
банова; каф. ботаники Белорусского государственного университета

Кузнецова, О. А.

К89 Фармацевтическая ботаника : практикум / О. А. Кузнецова,
Н. С. Гурина, Н. М. Борабанова. – Минск : БГМУ, 2026. – 131 с.

ISBN 978-985-21-2137-8.

Включены контрольные вопросы, основные термины и понятия; рисунки, таб-
лицы и задания по систематике, морфологии и анатомии растений.

Предназначен для студентов 1–2-го курсов фармацевтического факультета.

УДК 615.1:58(076.5)(075.8)

ББК 52.82+28.5я73

ISBN 978-985-21-2137-8

© Кузнецова О. А., Гурина Н. С., Борабанова Н. М., 2026

© УО «Белорусский государственный медицинский
университет», 2026

УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

студента ____ курса ____ гр. _____ факультета _____ ФИО _____

Морфология и систематика растений					II семестр
Учебная неделя	Тема практического занятия	Оценка	Подпись преподавателя	Дата отработки	Итоговая аттестация
1	Основы систематики. Водоросли				<i>Зачет за II семестр</i> Дата «__»____202__ г. <i>Подпись преподавателя</i>
2	Грибы. Лишайники				
3	Высшие споровые растения				
4	Отдел Голосеменные				
5	Итоговое занятие «Систематика низших и высших архегоният».				
6	Морфология вегетативных органов растений. Корень. Стебель				
7	Морфология вегетативных органов. Лист				
8	Морфология генеративных органов растений. Цветок. Соцветие				
9	Морфология генеративных органов. Семя. Плод				
10	Итоговое занятие «Морфология растений»				
11	Подклассы Magnoliidae, Ranunculidae				
12	Подклассы Caryophyllidae, Hamamelididae				
13	Подкласс Dilleniidae				
14	Подкласс Rosidae				
15	Подкласс Lamiidae				
16	Подклассы Asteridae				
17	Класс Liliopsida				
18	Итоговое занятие «Систематика покрытосеменных растений». ЗАЧЕТ				

Цитология, гистология и анатомия растений					(III семестр)
Учебная неделя	Тема практического занятия	Оценка	Подпись преподавателя	Дата отработки	Итоговая аттестация
1	Строение растительной клетки, клеточных оболочек и мембран				<i>Допуск к экзамену</i> <i>Дата «__»_____202__ г.</i>
2	Строение органоидов растительной клетки				
3	Химические вещества растительной клетки				
4	Итоговое занятие «Растительная клетка»				
5	Образовательные и основные ткани				
6	Покровные ткани				
7	Выделительные структуры растений				
8	Механические ткани				
9	Проводящие ткани и сосудисто-волокнистые пучки растений				
10	Итоговое занятие «Ткани растений»				
11	Анатомическое строение стеблей травянистых растений				
12	Анатомическое строение стеблей древесных растений				
13	Анатомическое строение корневищ				
14	Анатомическое строение корня				
15	Анатомическое строение листа				
16	Микроскопические диагностические признаки стеблей травянистых и древесных растений, корневищ				
17	Микроскопические диагностические признаки корня, листа, цветков и плодов				
18	УИРС «Изучение анатомического строения вегетативных органов растений»				
19	Итоговое занятие «Анатомия вегетативных органов растений»				

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

10 баллов выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии; способному самостоятельно и творчески решать задачи в нестандартной ситуации и отвечать на некоторые вопросы, выходящие за пределы программы.

9 баллов выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы без погрешностей, грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии; способному самостоятельно и творчески решать задачи в нестандартной ситуации в пределах программы.

8 баллов выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии, допустившему несущественную ошибку при ответе; способному самостоятельно и творчески решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

7 баллов выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии, допустившему 1 существенную или 2 несущественные ошибки при ответе; способному самостоятельно и творчески решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

6 баллов выставляется студенту, показавшему систематические знания в объеме учебной программы, допустившему 2 существенные или 3 несущественные ошибки при ответе; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

5 баллов выставляется студенту, показавшему достаточные знания в объеме программы, допустившему 1 грубую ошибку или 3 существенные ошибки при ответе на вопрос; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

4 балла выставляется студенту, показавшему достаточные для дальнейшего обучения знания в объеме программы, допустившему 2 грубые или 4 существенные ошибки при ответе; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

3 балла (2) выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему 3 грубые и несколько существенных ошибок при ответе на вопрос.

2 балла (2) выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему 4 грубые и несколько существенных ошибок при ответе на вопрос.

1 балл (2) выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему 5 и более грубых ошибок при ответе, не ответившему на все вопросы или отказавшемуся отвечать.

МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Требования, предъявляемые кафедрой организации фармации к студентам

1. **Соблюдать правила техники безопасности в аудиториях кафедры** (инструктаж по технике безопасности проведен), выполнять правила внутреннего распорядка УО «БГМУ».
2. На практические занятия приходить **без опозданий, согласно расписанию**. Опоздавшие студенты на практические занятия **не допускаются**.
3. На практических занятиях студенты должны иметь **халаты, учебные альбомы, шапочки, цветные карандаши**. Студенты без халатов и учебных альбомов на практические занятия не допускаются.
4. Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение **2-х недель после пропуска**.
5. Пропущенные без уважительной причины лекции отрабатываются за оплату в виде написания реферата.
6. Студенты, не отработавшие в течение 2-х недель пропущенные практические занятия, к последующим занятиям, итоговым занятиям и зачету без разрешения декана факультета **не допускаются**.

С требованиями кафедры ознакомлен(а) _____ 202__ г. _____ (подпись)

Занятие № 1. Тема: ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ. ВОДОРΟΣЛИ

«___»_____202__ г.

Цель занятия: изучить особенности строения водорослей, значение для фармации.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

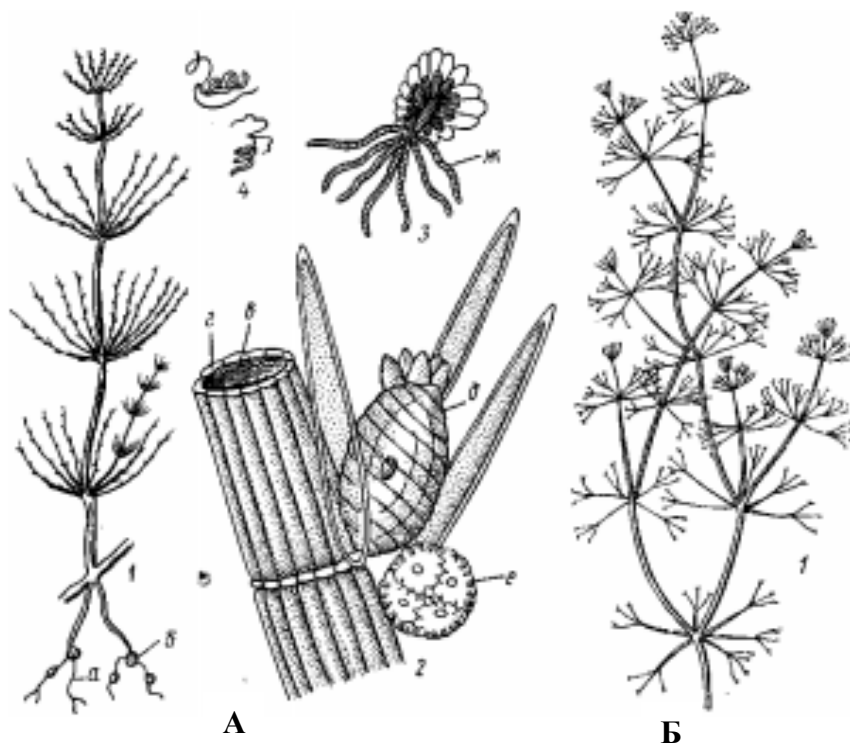
1. Основы систематики живых организмов.
2. Водоросли: общая биологическая характеристика, классификация, характеристика важнейших групп.
3. Отдел Rhodophyta: строение клетки, пигменты, запасные вещества, особенности размножения, распространение, практическое использование, основные представители.
4. Отдел Chlorophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, значение зеленых водорослей.
5. Отдел Phaeophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, типы чередования поколений (изоморфный и гетероморфный), важнейшие представители, использование в медицине и фармации.
6. Отдел Charophyta: общая характеристика, особенности строения тела, представители, значение.
7. Применение водорослей в медицине, фармации, народном хозяйстве.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Задание 1. Установите систематическую принадлежность водорослей.**

Отделы	Водоросли	
1) Зеленые водоросли	А) Кладофора	И) Ламинария
	Б) Нителла	К) Спирогира
2) Харовые водоросли	В) Фукус	Л) Гелидиум
	Г) Порфира	М) Каулерпа
3) Бурые водоросли	Д) Улотрикс	Н) Хара
	Е) Батрахоспермум	О) Саргасса
4) Красные водоросли	Ж) Немалион	
	З) Филлофора	

Задание 2. Напишите на латинском языке виды водорослей, которые применяются в фармации.

Задание 3. Изучите строение хары (А) и нителлы (Б). Сделайте подписи и обозначения.



- общий вид;
- оогоний;
- центральная клетка таллома;
- клетки, окружающие центральную часть таллома;
- щиток антеридия;

- сперматозоиды;
- ризоиды;
- клубеньки;
- антеридий;
- спермагенная нить

Задание 4. Зарисуйте препарат водоросли и обозначьте отдельные компоненты. Приведите полное систематическое положение.



Задание 5. Изучите разнообразие и строение водорослей. Укажите систематическое положение. Подчеркните виды водорослей, которые применяются в фармации.

Занятие № 2. Тема: ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ

«___»_____202__ г.

Цель занятия: усвоить особенности строения, размножения и классификацию грибов и лишайников, применение в фармации.

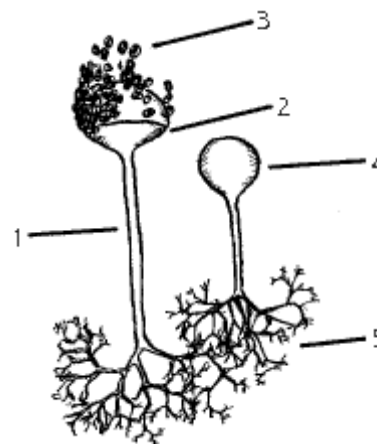
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

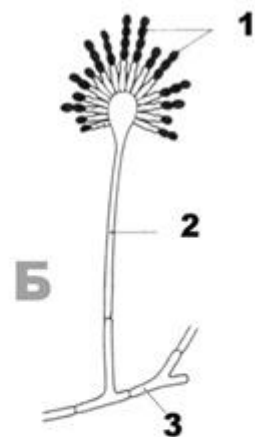
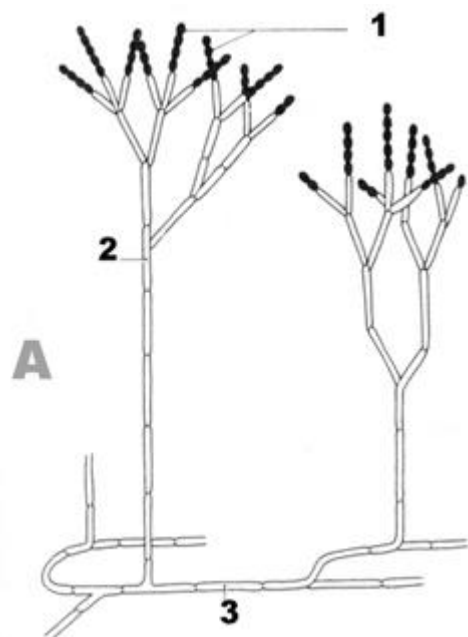
1. Царство Fungi: общая биологическая характеристика.
2. Типы мицелия. Гаплоидная, дикарионтическая и диплоидная ядерные фазы в цикле развития грибов.
3. Размножение грибов.
4. Принципы классификации грибов.
5. Характеристика основных отделов грибов: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, Deuteromycota, представители, значение и применение в медицине.
6. Отдел Lichenes: общая биологическая характеристика, классификация жизненных форм, особенности размножения. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Зарисуйте препарат дрожжей. Укажите полное систематическое положение.

Задание 2. Изучите строение пеницилла, аспергилла и мукора. Сделайте подписи к рисунку. Укажите систематическое положение грибов.

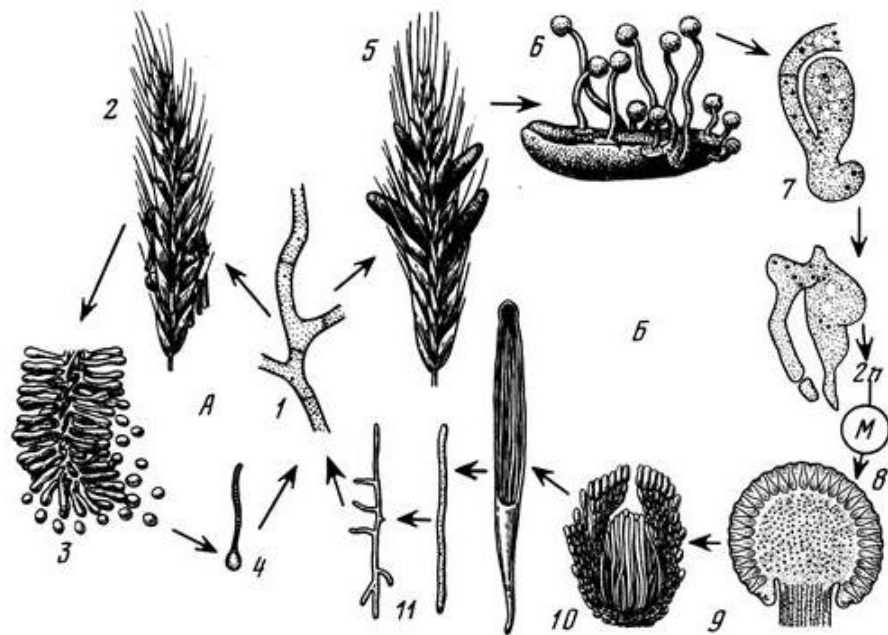




Задание 3. Рассмотрите плодовое тело чаги и трутовика. Раскрасьте. Укажите диагностические отличия. Укажите систематическое положение.



Задание 4. Изучите жизненный цикл спорыньи. Сделайте обозначения. Укажите систематическое положение. Рассмотрите склеротий спорыньи. Укажите его место в жизненном цикле.



A —

1 —

2 —

3 —

4 —

5 —

6 —

B —

7 —

8 —

9 —

10 —

11 —

Задание 5. Изучите коллекции лишайников. Запишите основные изученные виды.

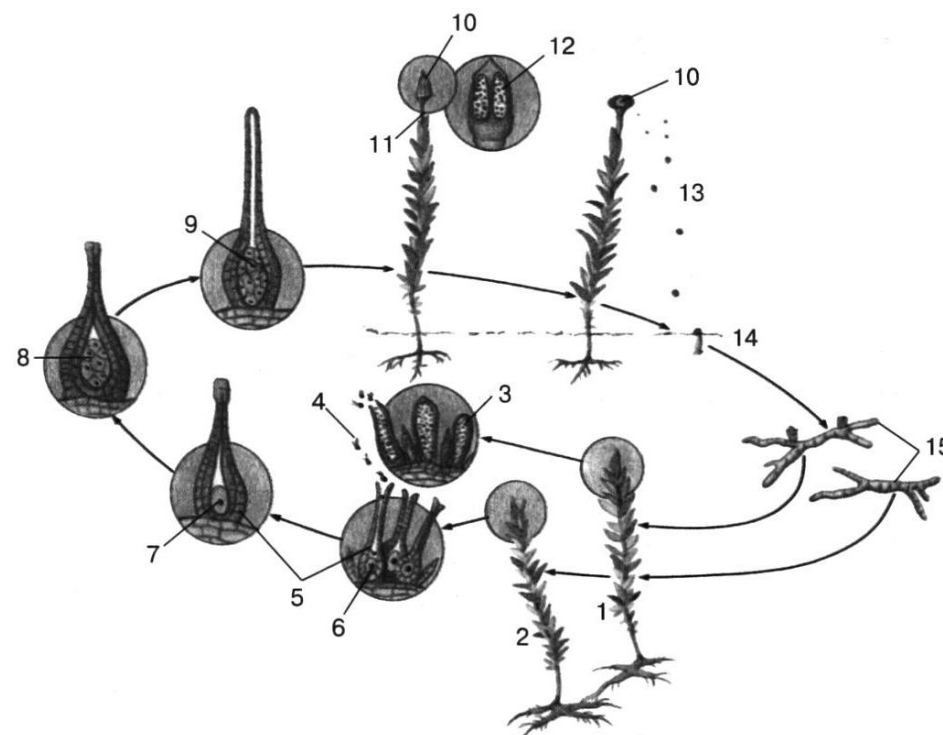
Подпись преподавателя

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

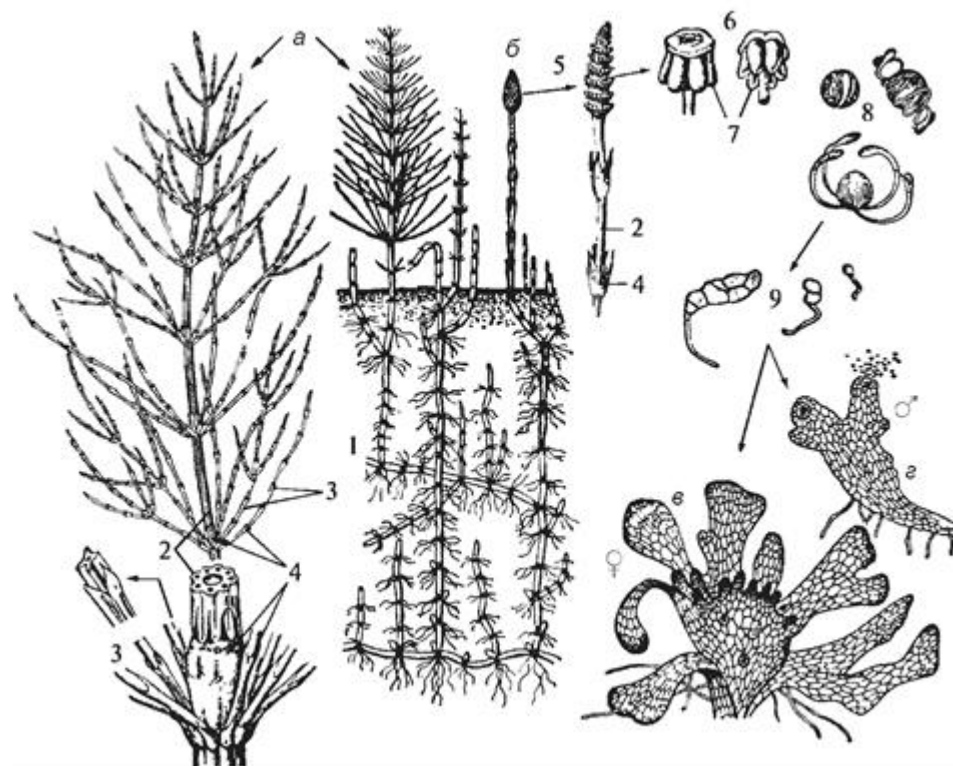
1. Высшие растения: общая биологическая характеристика, направления эволюции.
2. Отдел Bryophyta: общая биологическая характеристика. Моховидные как особая линия эволюции высших растений, особенности цикла развития, классификация (классы печеночные и листостебельные мхи). Роль в природе и применение в медицине.
3. Отдел Lycopodiophyta: общая биологическая характеристика, классификация.
4. Равноспоровые и разнospоровые плауновидные, цикл развития, чередование поколений и смена ядерных фаз, представители, значение и использование в медицине.
5. Отдел Equisetophyta: общая биологическая характеристика, цикл развития, классификация, значение, представители, использование в медицине.
6. Отдел Polypodiophyta: общая биологическая характеристика. Особенности морфологической организации, цикл развития, классификация.
7. Разнospоровые папоротники, их эволюционное значение как предковой группы для голосеменных растений. Использование папоротников в медицине.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите цикл развития кукушкиного льна.

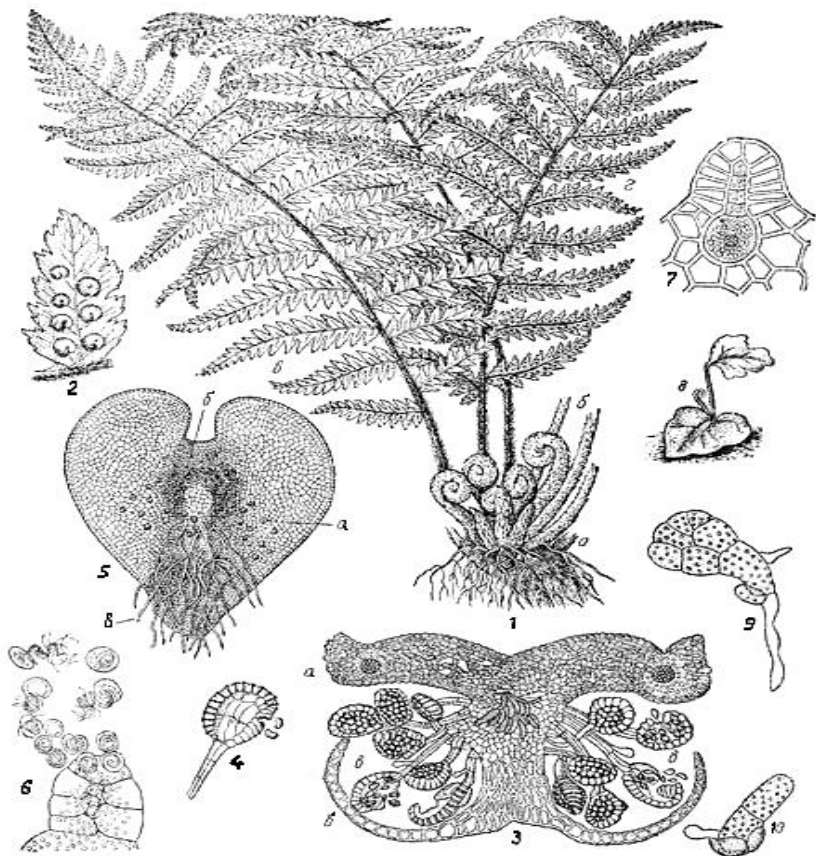


Задание 2. Изучите цикл развития Хвоща полевого. Сделайте обозначения.



Задание 3. Изучите коллекцию гербарных образцов и запишите основные изученные виды.

Задание 4. Изучите препарат «Поперечный разрез соруса *Dryopteris filix mas*» и строение папоротника. Сделайте обозначения.



Задание 5. Заполните таблицу

Вид	Диагностические признаки			
	направление главных побегов	характеристика боковых ветвей	характеристика зубцов влагалищ стебля	типичные места обитания
Хвощ полевой				
Хвощ болотный				
Хвощ луговой				
Хвощ лесной				
Хвощ зимующий				

Подпись преподавателя

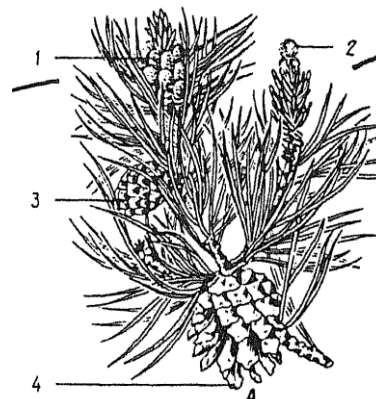
Цель занятия: изучить особенности строения, размножения и значение голосеменных.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Отдел Pinophyta: общая биологическая характеристика, происхождение, ароморфозы.
2. Цикл развития голосеменных.
3. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у голосеменных, строение пыльцы, процесс опыления. Формирование семени.
4. Классификация: вымершие (семенные папоротники, беннеттитовые) и современные (саговниковые, гинкговые, гнетовые, хвойные) классы голосеменных.
5. Класс Pinopsida: классификация, особенности строения, направления эволюции. Основные порядки класса хвойных (сосновые, кипарисовые), важнейшие представители, использование в медицине.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите гербарные образцы сосны обыкновенной и можжевельника обыкновенного. Обратите внимание на особенности строения и расположения хвоинок, мужских и женских шишек.

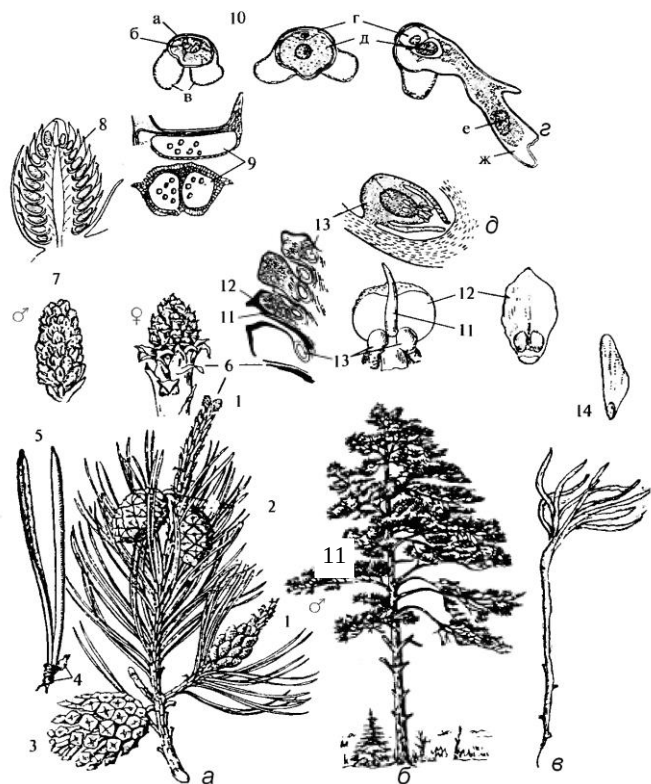


- 1 —
2 —
3 —
4 —



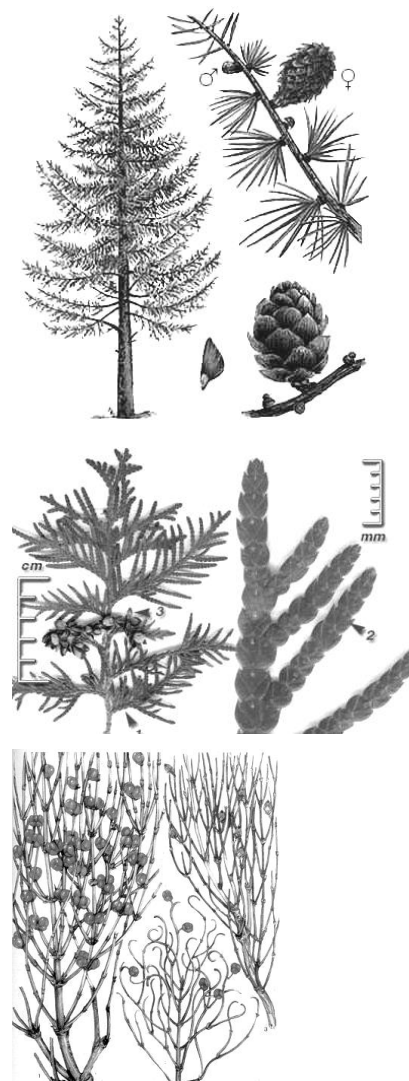
- побег с мужскими шишками;
— побег с женскими шишками;
— мужские шишки;
— молодая женская шишка;
— микроспорофилл с микроспорангиями;
— женская шишка;
— зрелые женские шишки с семязачатками

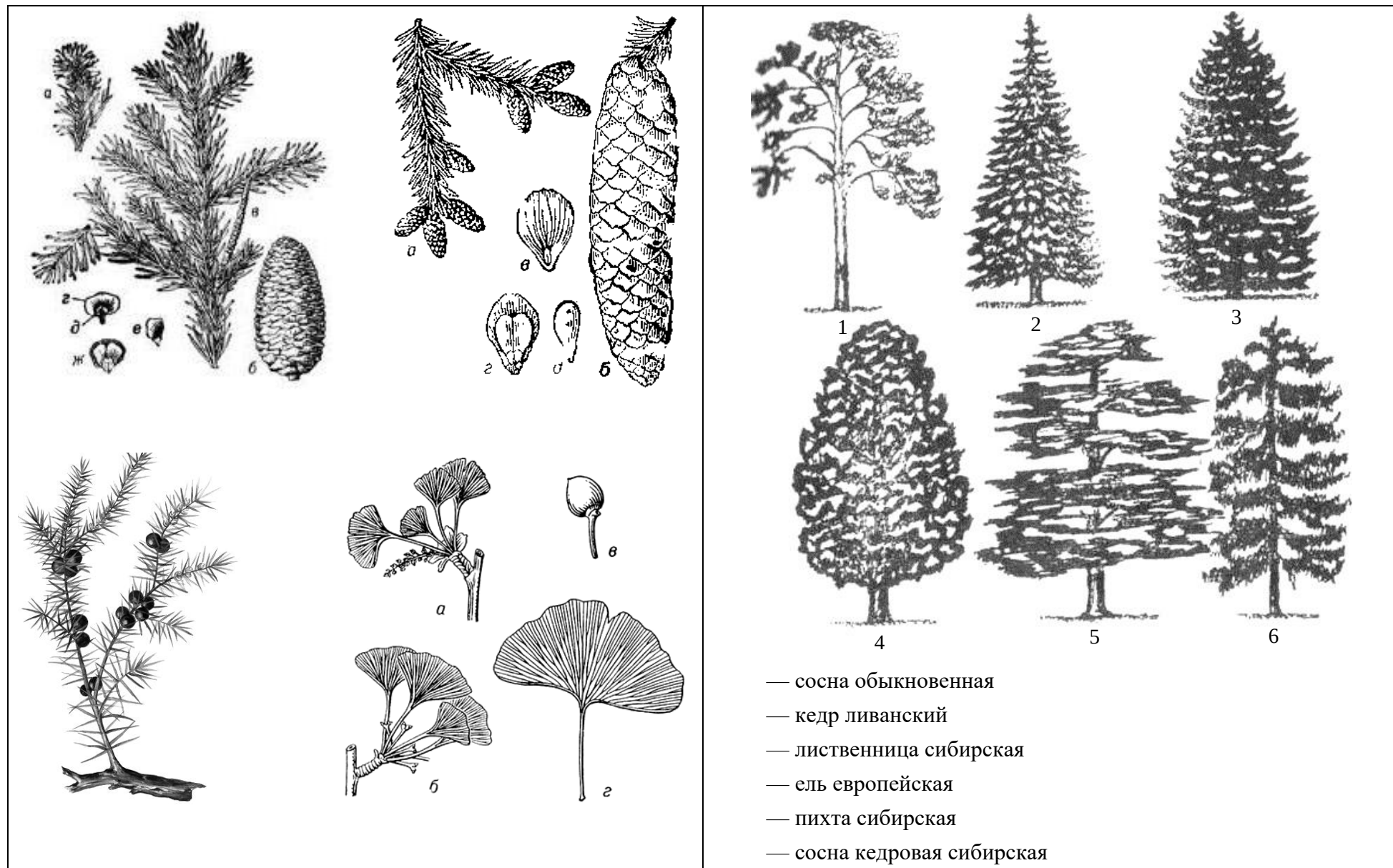
Задание 2. Изучите цикл развития *Pinus sylvestris*. Сделайте обозначения.



- | | |
|-----|------|
| 1 — | 8 — |
| 2 — | 9 — |
| 3 — | 10 — |
| 4 — | 11 — |
| 5 — | 12 — |
| 6 — | 13 — |
| 7 — | 14 — |

Задание 3. Изучите гербарные образцы голосеменных. Сделайте подписи, определите растения. Укажите их полное систематическое положение.





Цель занятия: выявить уровень знаний материала пройденных тем.

Систематика низших и высших архегониат.

Введение в фармацевтическую ботанику. Водоросли. Грибы

Фармацевтическая ботаника как раздел ботаники, содержащий систематизированные научные знания, необходимые в профессиональной деятельности провизора. Интегративные связи фармацевтической ботаники с естественнонаучными и специальными дисциплинами.

Водоросли: общая биологическая характеристика, классификация, характеристика важнейших групп. Отдел Rhodophyta: строение клетки, пигменты, запасные вещества, особенности размножения, распространение, практическое использование, основные представители. Отдел Chlorophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, значение зеленых водорослей. Отдел Phaeophyta: общая характеристика, строение клетки, пигменты, запасные вещества, типы чередования поколений (изоморфный и гетероморфный), важнейшие представители, использование в медицине и фармации. Отдел Charophyta: общая характеристика, особенности строения тела, представители, значение.

Царство Fungi: общая биологическая характеристика. Типы мицелия. Гаплоидная, дикарионтическая и диплоидная ядерные фазы в цикле развития грибов. Размножение грибов. Принципы классификации грибов. Характеристика основных отделов грибов: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, Deuteromycota, представители, значение и применение в медицине. Отдел Lichenes: общая биологическая характеристика, классификация жизненных форм, особенности размножения. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

Высшие архегониальные растения

Высшие растения: общая биологическая характеристика, направления эволюции.

Отдел Bryophyta: общая биологическая характеристика. Моховидные как особая линия эволюции высших растений, особенности цикла развития, классификация (классы печеночные и листостебельные мхи). Роль в природе и применение в медицине.

Отдел Lycopodiophyta: общая биологическая характеристика, классификация. Равноспоровые и разнospоровые плауновидные, цикл развития, чередование поколений и смена ядерных фаз, представители, значение и использование в медицине.

Отдел Equisetophyta: общая биологическая характеристика, цикл развития, классификация, значение, представители, использование в медицине.

Отдел Polypodiophyta: общая биологическая характеристика. Особенности морфологической организации, цикл развития, классификация.

Разнospоровые папоротники, их эволюционное значение как предковой группы для голосеменных растений. Использование папоротников в медицине.

Отдел Pinophyta: общая биологическая характеристика, происхождение, ароморфозы. Цикл развития голосеменных. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у голосеменных, строение пыльцы, процесс опыления. Формирование семени. Классификация: вымершие (семенные папоротники, беннеттитовые) и современные (саговниковые, гинкговые, гнетовые, хвойные) классы голосеменных. Класс Pinopsida: классификация, особенности строения, направления эволюции. Основные порядки класса хвойных (сосновые, кипарисовые), важнейшие представители, использование в медицине.

Цель занятия: изучить особенности строения и морфологические признаки корня и стебля.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТЕБЛЯ
1. Определение органа растения. Вегетативные и генеративные органы. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах. 2. Корень: определение, происхождение, функции, морфологические зоны корня. 3. Виды корней: главные, боковые, придаточные. 4. Мочковатая, стержневая и смешанная корневые системы. 5. Специализация и метаморфозы корней: запасные, втягивающие, дыхательные, воздушные, корни-присоски. Симбиотические связи корней — клубеньки и микориза (эктотрофная, эндотрофная, эктоэндотрофная). 6. Морфологические признаки корней, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья. 7. Побег: определение, функции, структурные части: узел, междоузлие, пазуха листа. Листорасположение. 8. Виды побегов: вегетативные и генеративные, укороченные и удлиненные, их биологическая роль. 9. Положение побега в пространстве. Ветвление побегов: моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое. 10. Метаморфозы побега: надземные и подземные. 11. Стебель: осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Морфологическая характеристика стебля. 12. Морфологические признаки стеблей и побегов, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья. 13. Почка: определение, классификация почек по функциям, строению, происхождению и расположению на побеге. 14. Морфологические признаки почек, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.	1. По положению в пространстве: – прямостоячий; – восходящий или приподнимающийся; – ползучий; – стелющийся; – вьющийся; – цепляющийся или лазающий. 2. По длине междоузлий: – укороченный; – удлиненный. 3. По форме поперечного сечения: – округлый или цилиндрический; – трехгранный; – четырехгранный; – многогранный; – сплюснутый; – крылатый. 4. По наличию полости: – полый; – выполненный. 5. По характеру поверхности: – гладкий; – ребристый; – бороздчатый; – голый; – опушенный.

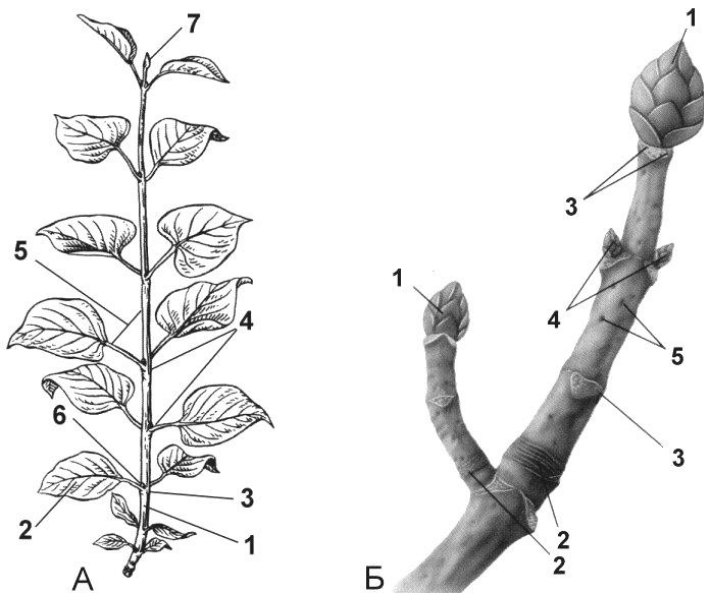
6. По опушению: – войлочное; – мохнатое; – шелковистое; – щетинистое; – шерстистое. 7. По характеру ветвления: – моноподиальное; – симподиальное; – ложнодихотомическое. 8. По листорасположению: – очередное или спиральное; – супротивное; – мутовчатое; – прикорневая розетка; – верхушечная розетка. Метаморфозы стебля Надземные: – колючки; – усы; – филлокладии. Подземные: – клубень образуется на концах однолетних подземных стеблей — столонов, имеет группы почек — глазки; – луковица — укороченный стебель (донце), имеющий почки и чешуевидные листья; – клубнелуковица внешне напоминает луковицу, но питательные вещества накапливаются не в листьях, а в разросшемся мясистом стебле; – корневище — листья в виде чешуек, имеются почки, придаточные корни.	МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОРНЕВИЩА 1. Положение в пространстве: – горизонтальное; – вертикальное; – косо вверх направленное; – изогнутое; – перекрученное. 2. Длина междоузлий: – укороченное; – удлиненное. 3. Форма: – цилиндрическое; – коническое; – овальное; – четковидное. 4. Разветвленность: – простое; – разветвленное. 5. Характер поверхности: – гладкая; – морщинистая (продольно- и поперечно-). 6. Количество апексов: – одноглавое; – двуглавое; – многоглавое. 7. Характер излома: – ровный; – зернистый; – щетинистый; – занозистый; – волокнистый. 8. Характер ветвления: – моноподиальное; – симподиальное.
--	--

КОРЕНЬ — характеристика:

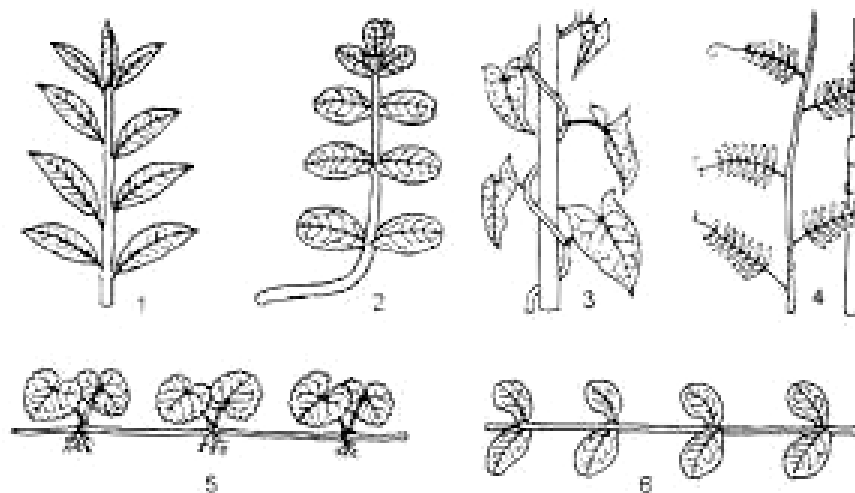
- по происхождению
 - 1) главный;
 - 2) боковой;
 - 3) придаточный;
- по типу корневой системы
 - 1) стержневая;
 - 2) мочковатая;
 - 3) смешанная.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.



Задание 2. Изучите коллекции. Опишите стебли на рисунке и сделайте подписи.



- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

Задание 3. Опишите диагностические морфологические признаки стебля, корня и корневища на примере гербарного образца.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить особенности строения и морфологические признаки листа.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Лист: определение, части листа.
2. Функции листа.
3. Способы прикрепления листа.
4. Простые и сложные листья.
5. Морфологическая характеристика листьев по сложности, жилкованию, форме и степени рассечения листовой пластинки, форме края, верхушки и основания.
6. Листорасположение и его типы.
7. Метаморфозы листьев с примерами растений.
8. Морфологические признаки листьев, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте обозначения к рисункам.

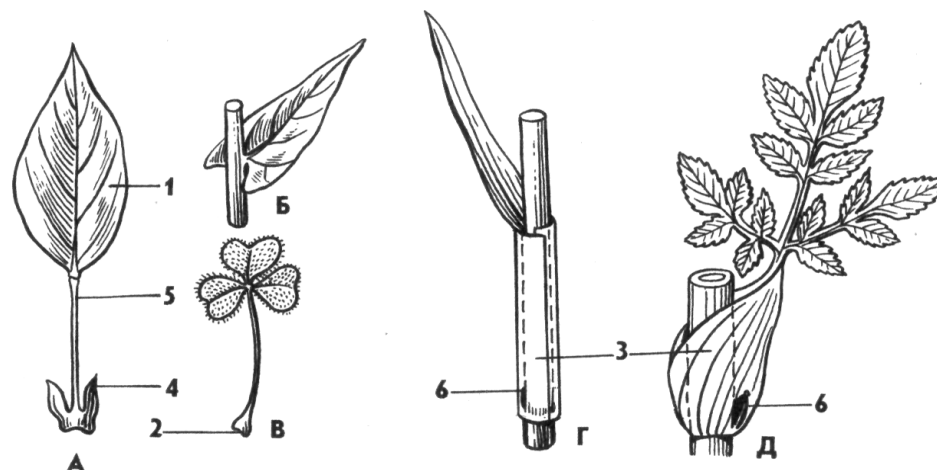


Рис. 1. Части листа и способы прикрепления к стеблю

- | | |
|-----|-----|
| А — | 1 — |
| Б — | 2 — |
| В — | 3 — |
| Г — | 4 — |
| Д — | 5 — |
| | 6 — |

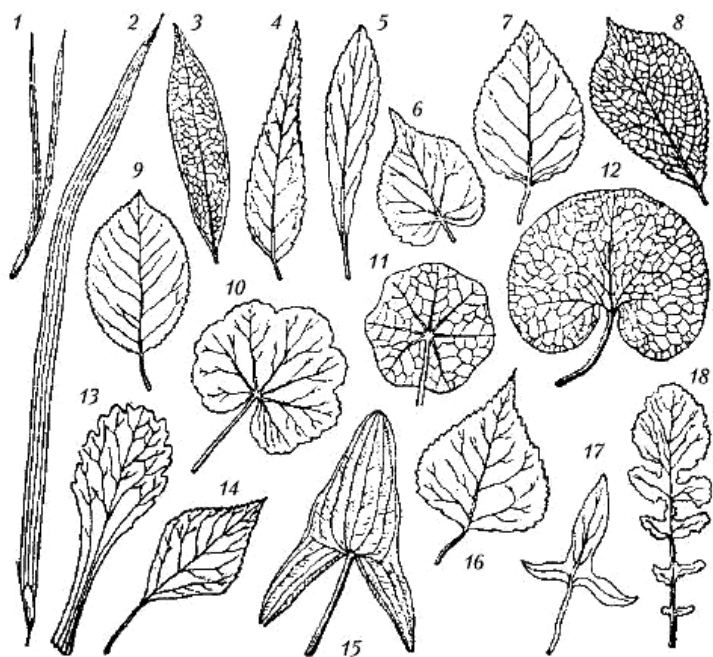


Рис. 2. Формы листа и типы жилкования:

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

Задание 2. Сделайте описание морфологических диагностических признаков растения гербарных образцов согласно схеме.

Подпись преподавателя

СХЕМА ОПИСАНИЯ ЛИСТА

1. По прикреплению к стеблю:

- сидячий;
- черешковый;
- стеблеобъемлющий;
- пронзенный;
- влагалищный;
- с раструбом.

2. По сложности листа:

- простой;
- сложный (пальчатосложный, тройчатосложный, перистосложный: парно- и непарноперистосложный).

3. По форме листовой пластинки (определяется отношением длины и расположением самой широкой части листа):

- округлый (осина);
- яйцевидный (граб, подорожник);
- эллиптический;
- продолговатый;
- ланцетный (ива, олеандр);
- линейный (пшеница, ячмень).

4. Жилкование:

- простое;
- дихотомическое;
- перистое (перистокраебежное, перистопетлевидное, перистосетчатое);
- пальчатое (пальчатокраебежное, пальчатопетлевидное, пальчатосетчатое);
- дуговое;
- параллельное.

5. По степени рассечения листовой пластинки:

- цельный;
- лопастной (перисто- и пальчатолопастной);
- раздельный (перисто- и пальчатораздельный);
- рассеченный (перисто- и пальчаторассеченный).

6. По форме края листовой пластинки:

- цельнокрайний;
- пильчатый;
- зубчатый;
- городчатый;
- выемчатый;
- шиповатый;
- волнистый;
- двоякопильчатый;
- двоякозубчатый.

7. По форме верхушки листовой пластинки:

- острая;
- остроконечная;
- заостренная;
- туповатая;
- усеченная;
- выемчатая.

8. По форме основания листовой пластинки:

- клиновидное;
- стреловидное;
- копьевидное;
- усеченное;
- округлое;
- неравнобокое;
- сердцевидное;
- суженное.

Метаморфозы листа:

1. Колючки (барбарис, чертополох, белая акация).
2. Усики (горох).
3. Чешуи (почки).
4. Филлодии уплощенные черешки листьев, напоминающие листовую пластинку (австралийская акация).
5. Семядоли — зародышевые листья (бобовые).

**Занятие № 8. Тема: МОРФОЛОГИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ.
ЦВЕТОК. СОЦВЕТИЕ**

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить морфологические признаки и особенности строения цветков.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Цветок: определение, строение, функции.
2. Теории происхождения цветка.
3. Строение цветка. Околоцветник: строение, функции, типы.
4. Андроцей: происхождение, строение, классификация, функции.
5. Гинецей: происхождение, строение, классификация, функции.
6. Формула и диаграмма цветка.
7. Соцветие: определение, биологическая роль. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, флоральная единица, прицветные листья.
8. Классификация соцветий: по расположению на растении (верхушечные, пазушные, интеркалярные), по степени олиственности (фрондозные, брактеозные, голые), по наличию цветка, заканчивающего главную ось (открытые, закрытые), по типу и степени разветвления осей соцветия (цимоидные и ботриоидные, простые, агрегатные и сложные, тирсы).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.

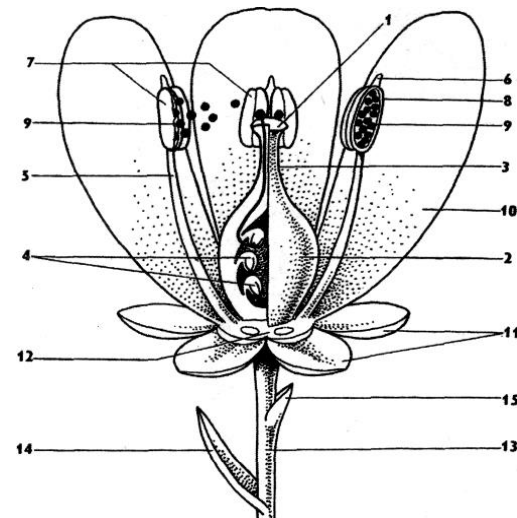


Рис. 1. Схема строения цветка

- | | |
|-----|------|
| 1 — | 9 — |
| 2 — | 10 — |
| 3 — | 11 — |
| 4 — | 12 — |
| 5 — | 13 — |
| 6 — | 14 — |
| 7 — | 15 — |
| 8 — | |

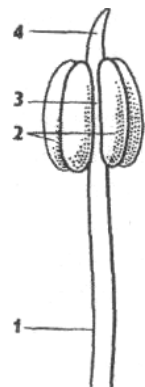


Рис. 2. Строение тычинки

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —

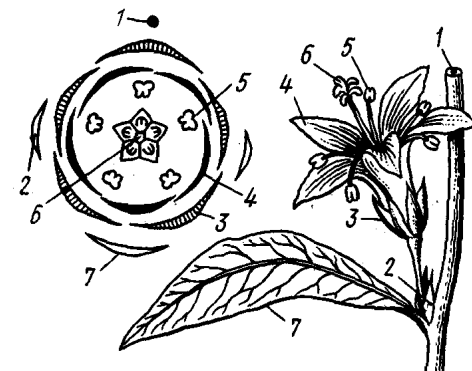
Задание 2. Изучите общий план строения соцветия. Сделайте обозначения.



- прицветники
- цветоножки
- боковая ось
- междоузлие
- главная ось
- цветки
- узлы

Задание 3. Изучите диаграмму цветка. Сделайте обозначения. Составьте формулу цветка.

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

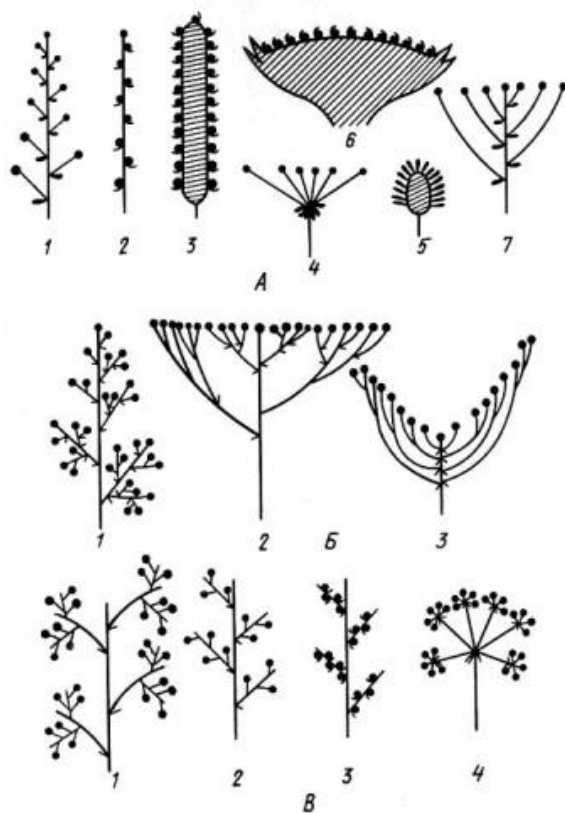


Задание 4. Изучите типы завязи. Сделайте обозначения.

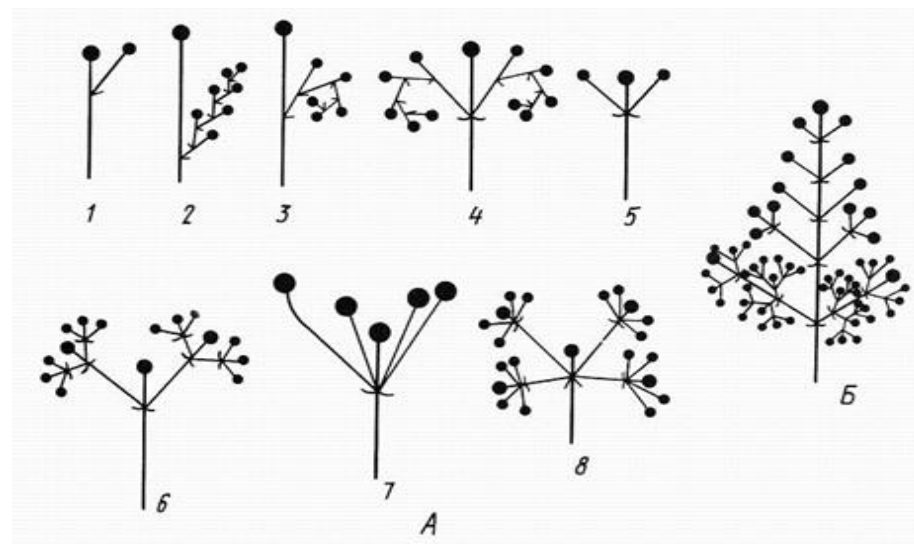


- нижняя завязь, околоцветник надпестичный
- одногнездная завязь монокарпного гинецея
- верхняя завязь, показан гипантий
- верхняя завязь, околоцветник подпестичный

Задание 5. Изучите типы ботриоидных соцветий. Сделайте обозначения.



Задание 6. Изучите цимоидные соцветия. Сделайте обозначения.



Задание 7. Изучите строение цветков и соцветий.

а) Рассмотрите цветки, обратите внимание на размеры, форму, взаимосвязь чашелистиков и лепестков, характер околоцветника.

б) Опишіть цветки согласно схеме, напишіть формулу и диаграмму цветков.

ЛЮТИК

ТЮЛЬПАН

ШИПОВНИК

ФИАЛКА

ЛЮПИН

ПЕЧЕНОЧНИЦА

МАЉБА

ЯБЛОНЯ

ФИАЛКА

Опишите соцветия.

ЗВЕРОБОЙ

ЛИПА

КАЛЕНДУЛА

ПЛАН МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЦВЕТКА И СОЦВЕТИЯ

1. ЦВЕТОК — однополый, обоеполый, стерильный; актиноморфный, зигоморфный (двугубый, язычковый, со шпорцем и т. д.) или ассиметричный.
2. ОКОЛОЦВЕТНИК — отсутствует, простой (венчиковидный или чашечковидный), двойной.
3. ЧАШЕЧКА — количество чашелистиков, их расположение (спиральное, круговое), окраска, форма, характер срастания чашелистиков, наличие подчашия.
4. ВЕНЧИК — количество лепестков, окраска, расположение, срастание, форма венчика (колесовидный, воронковидный, колокольчатый и т. д.).
5. АНДРОЦЕЙ — количество тычинок, их расположение, особенности срастания тычинок, размер тычиночной нити, наличие стаминодиев.
6. ГИНЕЦЕЙ — тип по количеству и срастанию плодолистиков, расположение завязи, количество гнезд в завязи, количество и размер столбиков, форма рыльца (перистое, лопастное, звездчатое и т. п.).
7. Написать ФОРМУЛУ цветка и зарисовать ДИАГРАММУ.
8. СОЦВЕТИЕ — тип соцветия по способу ветвления главной и боковых осей, степени сложности, наличию листьев на них.

Подпись преподавателя

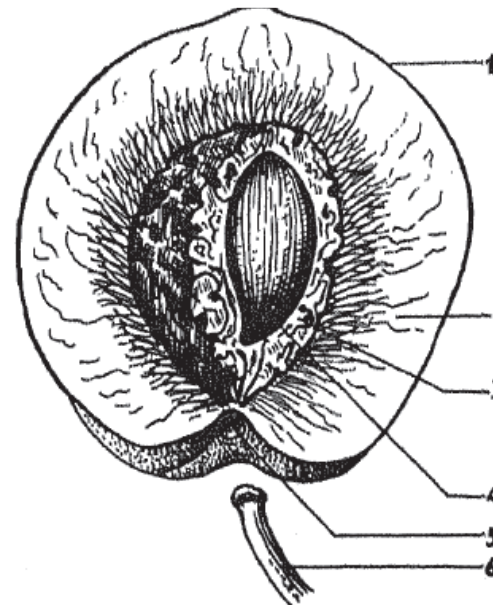
Цель занятия: изучить морфологические признаки и особенности строения семян и плодов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных.
2. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных.
3. Опыление у покрытосеменных. Приспособления растений к различным типам и способам опыления.
4. Оплодотворение у покрытосеменных. Смена ядерных фаз и чередование поколений у покрытосеменных.
5. Семя: определение, строение, функции. Строение зародыша. Классификация семян по месту локализации запасных веществ.
6. Отличия в строении семян двудольных и однодольных растений.
7. Плод: определение, строение, функции. Участие различных частей цветка в образовании плодов.
8. Классификация плодов, основанная на строении гинецея.
9. Плоды истинные и ложные. Соплодия.
10. Типы распространения плодов: анемохория, гидрохория, зоохория.
11. Использование цветков, соцветий, плодов и семян в медицине.
12. Диагностические признаки при анализе цветков, плодов и семян как лекарственного растительного сырья.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

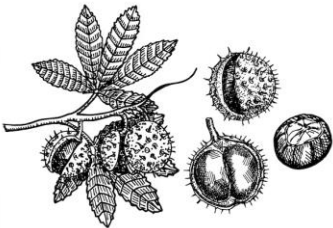
Задание 1. Изучите строение плода костянка на примере персика. Сделайте обозначения.



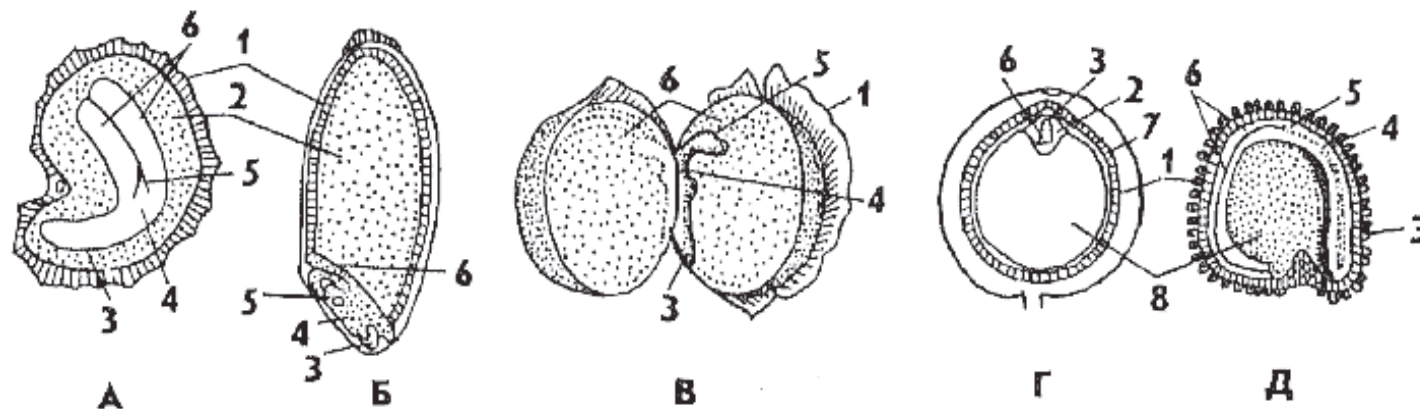
- 1 —
2 —
3 —
4 —
5 —
6 —

Задание 2. Проведите морфологический анализ коллекции плодов, определите, к какой группе их относят, дайте названия, зарисуйте.

1. Гречиха посевная		6. Пшеница мягкая	
2. Черника обыкновенная		7. Грецкий орех	
3. Фасоль обыкновенная		8. Лютик едкий	
4. Белена черная		9. Фенхель Тмин Кориандр Укроп	
5. Боярышник колючий		10. Земляника лесная	

11. Тыква обыкновенная Семя Плод		14. Расторопша пятнистая	
12. Каштан конский		15. Шиповник собачий	
13. Груша обыкновенная		16. Малина обыкновенная	

Задание 3. Изучите строение семян. Сделайте обозначения.



_____ куколь	_____ пшеница	_____ горох	_____ мак снотворный	_____ перец
1 —	1 —	1 —	1 —	1 —
2 —	2 —	2 —	2 —	2 —
3 —	3 —	3 —	3 —	3 —
4 —	4 —	4 —	4 —	4 —
5 —	5 —	5 —	5 —	5 —
6 —	6 —	6 —	6 —	6 —
			7 —	7 —
			8 —	8 —

СХЕМА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ СЕМЯН	СХЕМА ОПИСАНИЯ ПЛОДА
1. По форме: – шаровидные; – дисковидные; – чечевицеобразные; – удлинённые. 2. По размеру: – мелкие; – крупные. 3. По структуре поверхности: – гладкие; – шероховатые; – бороздчатые; – ребристые. 4. По наличию присемянника: – с присемянником; – без присемянника. 5. По расположению питательных веществ в частях семени – в семядолях, зародыш занимает всю полость зародышевого мешка, вытесняя эндосперм; – в эндосперме, зародыш занимает меньшую часть семени; – в перисперме (образуется из нуцеллуса), эндосперм полностью расходуется зародышем в процессе формирования семени; – в перисперме и эндосперме, редкий тип семян.	1. По происхождению: – истинные; – ложные. 2. По количеству семян: – односемянные; – многосемянные. 3. По консистенции околоплодника: – сухие; – сочные. 4. По способности к вскрыванию: – невскрывающиеся; – вскрывающиеся. 5. По сложности: простые — образуются из завязи одного пестика, сборные — образуются из завязей нескольких свободных пестиков одного цветка. 6. По типу гинецея.
	Подпись преподавателя

Цель занятия: выявить уровень знаний материала пройденных тем.

Морфология растений. Морфология вегетативных органов растений. Определение органа растения. Вегетативные и генеративные органы. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах.

Корень: определение, происхождение, функции, морфологические зоны корня. Виды корней: главные, боковые, придаточные. Мочковатая, стержневая и смешанная корневые системы. Специализация и метаморфозы корней: запасающие, втягивающие, дыхательные, воздушные, корни-присоски. Симбиотические связи корней — клубеньки и микориза (эктотрофная, эндотрофная, эктоэндотрофная). Морфологические признаки корней, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

Побег: определение, функции, структурные части: узел, междоузлие, пазуха листа. Листорасположение. Виды побегов: вегетативные и генеративные, укороченные и удлиненные, их биологическая роль. Положение побега в пространстве. Ветвление побегов: моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое. Метаморфозы побега: надземные и подземные. Стебель: осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Морфологическая характеристика стебля. Морфологические признаки стеблей и побегов, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

Почка: определение, классификация почек по функциям, строению, происхождению и расположению на побеге. Морфологические признаки почек, используемые в диагностике лекарственного растительного сырья.

Лист: определение, части листа, функции, метаморфозы листьев. Простые и сложные листья. Морфологическая характеристика листьев по сложности, жилкованию, форме и степени рассечения листовой пластинки, форме края, верхушки и основания. Морфологические признаки листьев, используемые в диагностике ЛРС

Морфология генеративных органов растений

Цветок: определение, строение, функции. Теории происхождения цветка. Строение цветка. Околоцветник: строение, функции, типы. Андроцей: происхождение, строение, классификация, функции. Гинецей: происхождение, строение, классификация, функции. Формула и диаграмма цветка. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных. Оплодотворение у покрытосеменных. Смена ядерных фаз и чередование поколений у покрытосеменных.

Соцветие: определение, биологическая роль. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, флоральная единица, прицветные листья. Классификация соцветий: по расположению на растении (верхушечные, пазушные, интеркалярные), по степени олиственности (фрондозные, брактеозные, голые), по наличию цветка, заканчивающего главную ось (открытые, закрытые), по типу и степени разветвления осей соцветия (цимоидные и ботриоидные, простые, агрегатные и сложные, тирсы).

Опыление у покрытосеменных. Приспособления растений к различным типам и способам опыления.

Семя: определение, строение, функции. Строение зародыша. Классификация семян по месту локализации запасных веществ. Отличия в строении семян двудольных и однодольных растений.

Плод: определение, строение, функции. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов, основанная на строении гинецея. Плоды истинные и ложные. Соплодия. Типы распространения плодов: анемохория, гидрохория, зоохория. Использование цветков, соцветий, плодов и семян в медицине.

Занятие № 11. Тема: ПОДКЛАССЫ MAGNOLIIDAЕ, RANUNCULIDAЕ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарный, консервированный в спирте и свежий растительный материал.

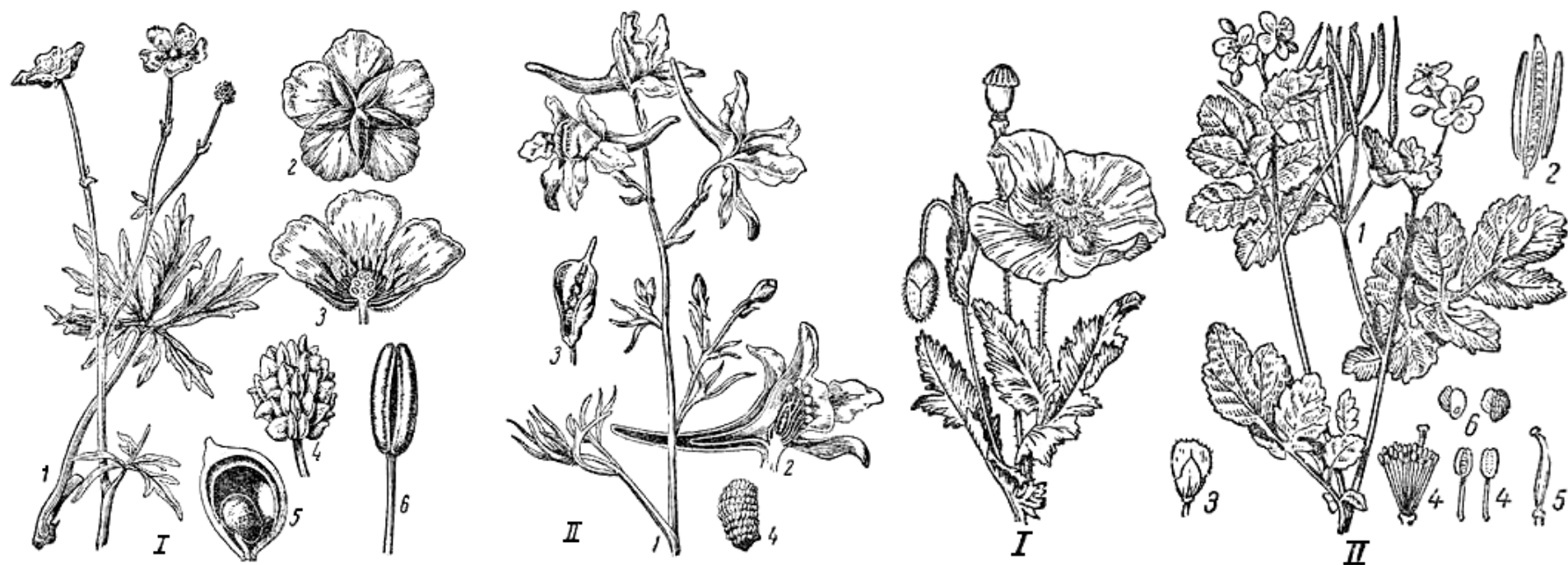
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Принципы классификации растений. Главнейшие эволюционные системы покрытосеменных растений: А. Энглера, Р. Ветштейна, Дж. Хатчинсона, А. Л. Тахтаджяна. Общие представления о хе-мосистематике. Молекулярная филогенетика. Системы APG.
2. Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta): общая характеристика, ароморфозы, направления эволюции, классификация. Прогрессивные черты организации покрытосеменных.
3. Характерные особенности классов Liliopsida и Magnoliopsida.
4. Характерные черты организации растений подкласса Magnoliidae. Порядок Magnoliales. Семейство Magnoliaceae. Порядок Illiciales. Семейства Illiciaceae, Schisandraceae. Порядок Laurales. Семейство Lauraceae.
5. Характерные черты организации растений подкласса Ranunculidae. Порядок Ranunculales. Семейства Berberidaceae, Ranunculaceae, Paeoniaceae. Порядок Papaverales. Семейства Papaveraceae.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Задание 1. Напишите латинские названия, семейство и порядок.**

горицвет весенний	
лютик едкий	
кубышка желтая	
барбарис обыкновенный	
мак снотворный	
чистотел большой	
пион уклоняющийся	
маклея сердцевидная / мелкоплодная	

Задание 2. На примере Лютика едкого, Живокости полевой, Мака снотворного и Чистотела большого опишите диагностические признаки соответствующих семейств.



ПЛАН МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ 1. ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА РАСТЕНИЯ. 2. КОРЕНЬ: тип корня по происхождению. Тип корневой системы. 3. КОРНЕВИЩЕ: разветвленность, размер междоузлий, толщина, направление роста. 4. ЛУКОВИЦА: форма, величина, расположение. 5. КЛУБЕНЬ: форма, величина. 6. СТЕБЕЛЬ: расположение в пространстве, поперечное сечение, тип и особенности ветвления, опушение. 7. ЛИСТ: сложность листовой пластинки, степень рассеченности, форма листовой пластинки, форма края листовой пластинки, жилкование, опушение и характер волосков. 8. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ: способ прикрепления листьев к стеблю, наличие и форма прилистников. Видоизменения листа. 9. ЦВЕТОК: цвет, размеры, одиночные или соцветие (назвать тип), написать формулу цветка и зарисовать диаграмму. 10. ПЛОД: тип плода, число гнезд и семян, способ вскрывания, характер поверхности. 11. СЕМЯ: в какой части семени находятся запасные питательные вещества, форма, величина, характер поверхности.	РАБОТА С ОПРЕДЕЛИТЕЛЯМИ Определить растение — это значит установить, к какому семейству, роду и виду принадлежит рассматриваемое вами растение. Для этой цели в определителях имеются так называемые «дихотомические» таблицы. Каждая таблица состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами с левой стороны таблицы. Каждая ступень в свою очередь делится на две части: тезу и антитезу. Теза обозначается порядковым номером (номер ступени или «+»), антитеза — цифрой 0 или «-». В тезе и антитезе приводятся наиболее характерные признаки. Антитеза всегда содержит признаки, противоположные тем, которые приведены в тезе. Сначала необходимо установить, к какому классу относится данное растение, затем по таблице для определения семейств выйти на нужное. Следующий шаг — определение рода внутри семейства, а далее по таблице для определения видов рода идентифицировать видовую принадлежность рассматриваемого экземпляра.
---	---

Задание 3. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.

Подпись преподавателя

Цель занятия: научиться определять систематическую принадлежность растений, используя гербарный.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характерные черты организации растений подкласса Caryophyllidae.
2. Порядок Caryophyllales. Семейства Caryophyllaceae, Chenopodiaceae. Порядок Polygonales. Семейство Polygonaceae.
3. Характерные черты организации растений подкласса Hamamelididae. Порядок Fagales. Семейства Fagaceae, Betulaceae. Порядок Juglandales. Семейство Juglandaceae.

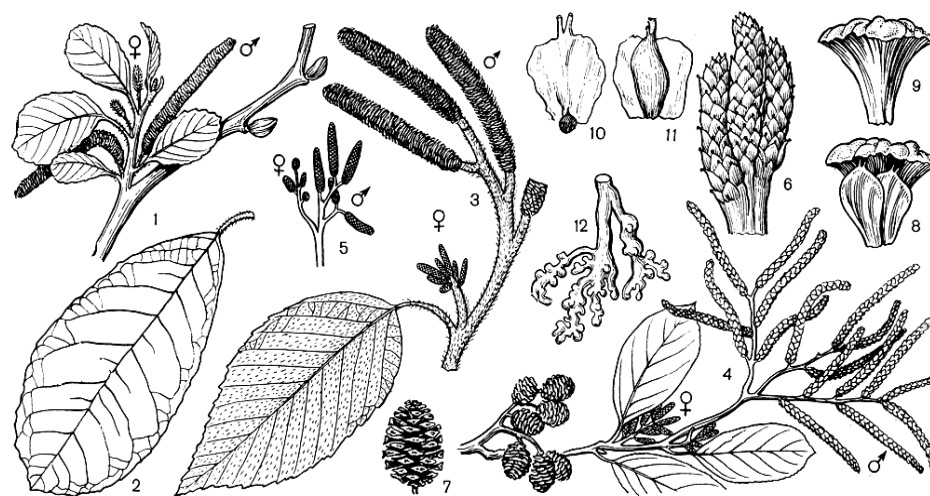
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.

Горец перечный	
Горец почечуйный	
Горец змеиный	
Горец птичий	
Щавель конский / Щавель кислый	

Ревень тангутский	
Мыльнянка лекарственная	
Марь белая	
Береза повислая	
Дуб черешчатый	
Ольха серая	
Ольха черная	

Задание 2. Изучите и опишите диагностические признаки семейства Березовые.



Задание 3. Составьте сравнительную характеристику морфологических признаков указанных растений в форме таблицы.

Название растения	Признаки					
	Жизненная форма	Подземные органы	Стебли	Лист	Цветок, формула цветка. Соцветие	Плод
Горец перечный						
Горец змеиный						
Горец почечуйный						
Горец птичий						

Задание 4. Изучите и опишите диагностические признаки семейства Гречишные.



Задание 5. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.

Подпись преподавателя

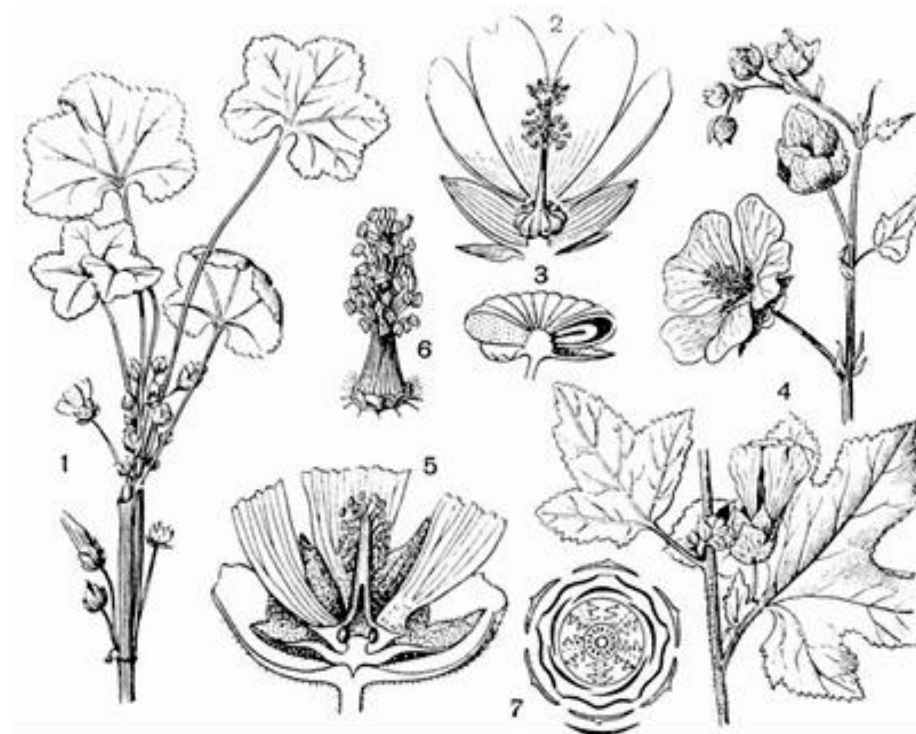
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характерные черты организации растений подкласса Dilleniidae.
2. Порядок Theales. Семейства Theaceae, Hypericaceae.
3. Порядок Violales. Семейство Violaceae.
4. Порядок Cucurbitales. Семейство Cucurbitaceae.
5. Порядок Ericales. Семейства Ericaceae, Vacciniaceae.
6. Порядок Primulales. Семейство Primulaceae.
7. Порядок Malvales. Семейства Malvaceae, Tiliaceae.
8. Порядок Capparales. Семейство Brassicaceae.
9. Порядок Salicales. Семейство Salicaceae.
10. Порядок Urticales. Семейства Urticaceae, Ulmaceae, Cannabaceae.

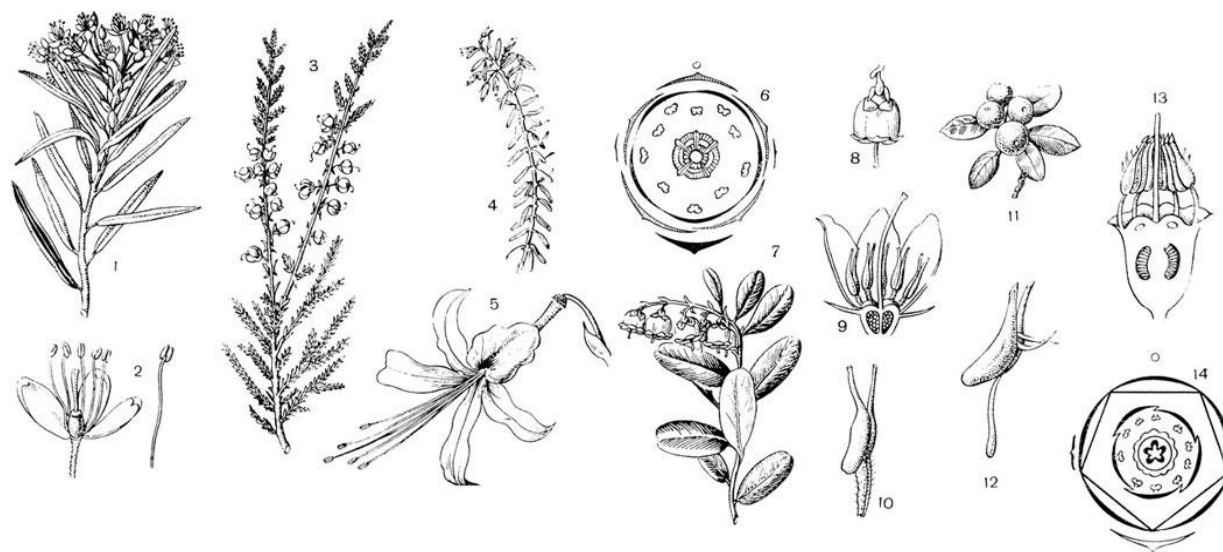
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Запишите диагностические признаки семейств Мальвовые, Вересковые, Брусничные, Капустные.

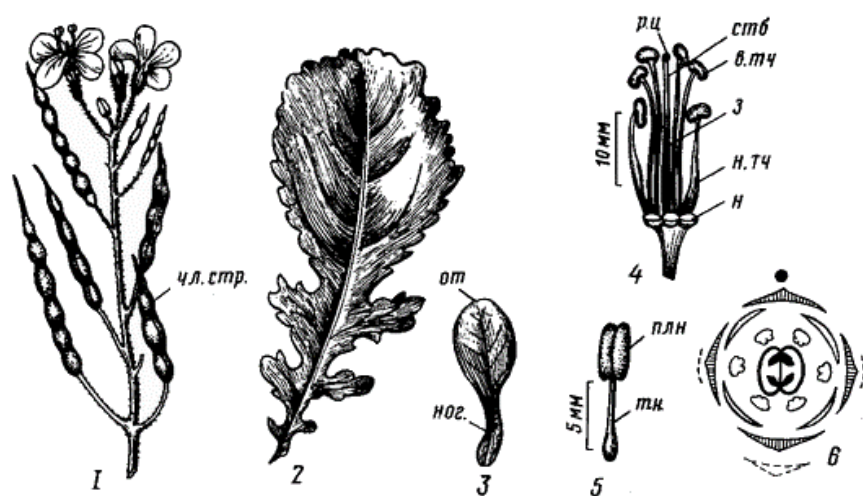
Семейство Мальвовые



Семейства Верескоцветные / Брусничные



Семейство Крестоцветные



Задание 2. Составьте сравнительную характеристику морфологических признаков указанных растений в форме таблицы.

	Жизненная форма	Подземные органы	Стебли	Лист	Цветок	Плод
Толокнянка обыкновенная						
Брусника обыкновенная						
Черника обыкновенная						

Задание 3. Определите видовую принадлежность и сделайте морфологическое описание растения из гербария.

Задание 4. Укажите латинское название и систематическую принадлежность растений.

Горчица сарептская	
Пастушья сумка	
Желтушник раскидистый	
Крапива двудомная / жгучая	
Хмель обыкновенный	
Тыква обыкновенная / большая	
Чай китайский	
Ярутка полевая	
Ива остролистная	
Ива узколистная	

Брусника обыкновенная	
Черника обыкновенная	
Клюква болотная	
Вереск обыкновенный	
Багульник болотный	
Толокнянка лекарственная	
Зверобой четырехгранный / продырявленный	
Алтей лекарственный / армянский	
Липа сердцевидная / мелколистная	
Фиалка полевая / трехцветная	

Занятие № 14. Тема: ПОДКЛАСС ROSIDAE

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить диагностические признаки семейств и научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

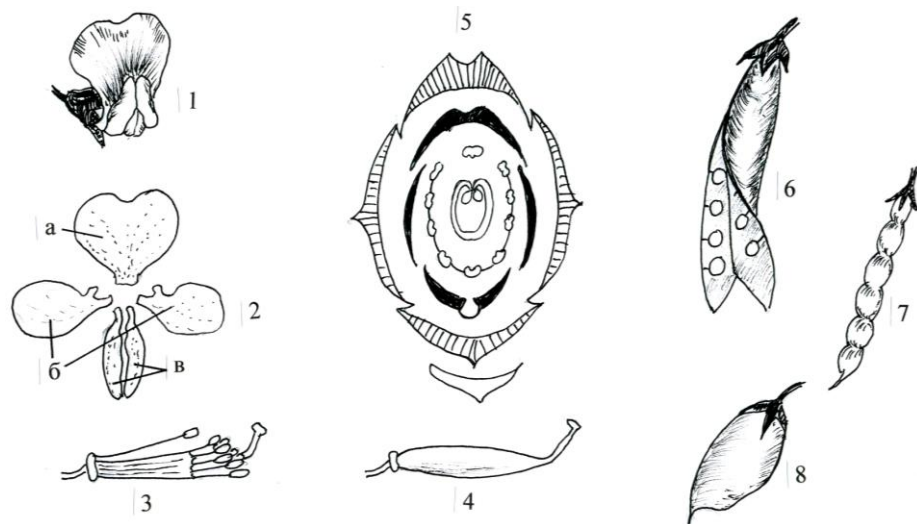
1. Характерные черты организации растений подкласса Rosidae. Порядок Saxifragales. Семейства Crassulaceae, Saxifragaceae, Grossulariaceae.
2. Порядок Rosales. Семейство Rosaceae.
3. Порядок Fabales. Семейства Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae.
4. Порядок Myrtales. Семейства Myrtaceae, Onagraceae.
5. Порядок Rutales. Семейства Rutaceae, Anacardiaceae.
6. Порядок Linales. Семейство Linaceae.
7. Порядок Rhamnales. Семейство Rhamnaceae.
8. Порядок Elaeagnales. Семейство Elaeagnaceae.
9. Порядок Araliales. Семейства Araliaceae, Apiaceae.
10. Порядок Dipsacales. Семейства Caprifoliaceae, Valerianaceae.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Задание 1. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

кровохлебка лекарственная	
шиповник коричный / собачий	
рябина обыкновенная	
боярышник кроваво- красный / колючий	
черемуха обыкновенная	
лапчатка прямостоячая / белая	
родиола розовая	
жостер слабительный	
земляника лесная	
малина обыкновенная	

женьшень обыкновенный		болиголов пятнистый	
заманиха высокая		горох посевной	
элеутерококк колючий		стальник полевой	
фенхель обыкновенный		солодка уральская	
кориандр посевной		кассия узколистная	
морковь посевная		астрагал шерстисто- цветковый	
укроп огородный		донник лекарственный	
вех ядовитый		лён посевной	
тмин обыкновенный		калина обыкновенная	
валериана лекарственная		бузина черная	
		анис обыкновенный	

Задание 2. Сделайте подписи и опишите диагностические признаки семейства Бобовые.



Характерные признаки цветка и плода в сем. Fabaceae:

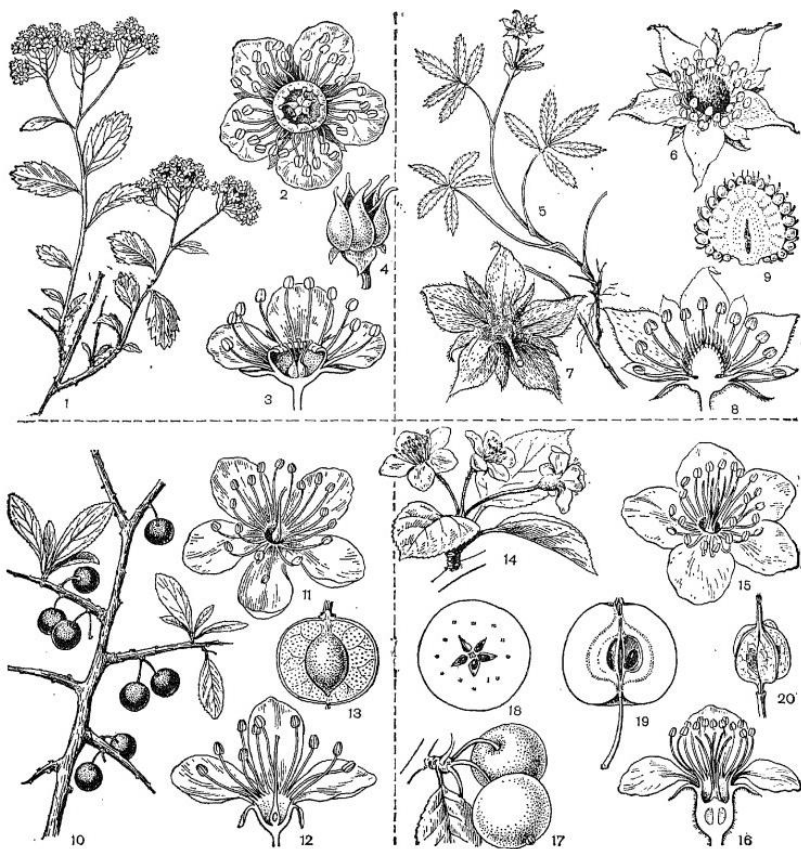
- 1 —
- 2 —
- а —
- б —
- в —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —

Формула цветка:

Задание 3. Сделайте подписи и опишите диагностические признаки семейства Зонтичные.



Задание 4. Сделайте подписи и опишите диагностические признаки семейства Розоцветные и его подсемейств.



Задание 5. Запишите диагностические признаки и основные отличия указанных видов.

Боярышник колючий	Боярышник кроваво-красный
Шиповник собачий	Шиповник коричный
Крушина ломкая	Жостер слабительный
Лапчатка прямостоячая	Лапчатка белая

Название растения	Признаки					
	Жизненная форма	Подземные органы	Стебли	Лист (зарисовать)	Цветок	Плод (зарисовать)
тмин обыкновенный						
анис обыкновенный						
фенхель обыкновенный						
укроп огородный						
кориандр посевной						
любисток лекарственный						

Занятие № 15. Тема: ПОДКЛАСС LAMIIDAE

«___»_____202__ г.

Цель занятия: научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характерные черты организации растений подкласса Lamiidae.
2. Порядок Gentianales. Семейства Rubiaceae, Apocynaceae, Gentianaceae, Menyanthaceae.
3. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae.
4. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae.
5. Порядок Scrophulariales. Семейства Scrophulariaceae, Plantaginaceae.
6. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

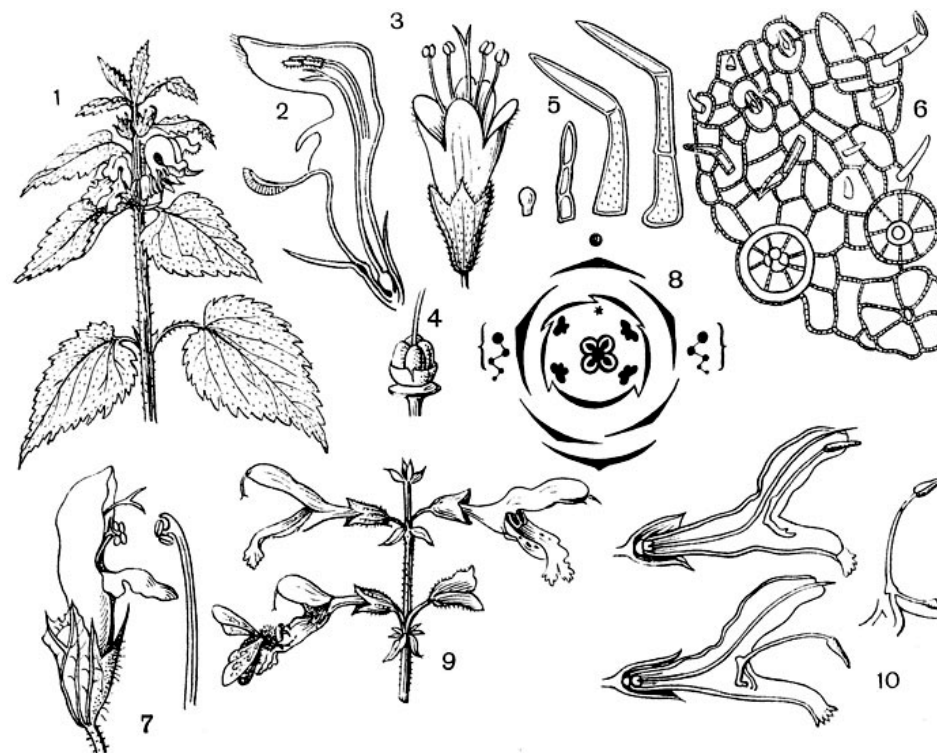
Задание 1. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.

Задание 2. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.

подорожник большой / блошный / ланцетный	
дурман обыкновенный / индейский	
белена черная	
красавка обыкновенная	
синюха голубая	
чабрец ползучий	
душица обыкновенная	
мята перечная	
пустырник сердечный / пятилопастной	

окопник лекарственный	
мелисса лекарственная	
золототысячник зонтичный	
вахта трехлистная	
лаванда узколистная	
марена красильная	
наперстянка крупноцвет- ковая / пурпурная	
чернокорень обыкновенный	
шлемник байкальский	
перец однолетний	
шалфей лекарственный	

Задание 3. Запишите диагностические признаки представителей семейств Пасленовые и Губоцветные.



Задание 4. Запишите диагностические признаки и отличительные черты растений указанных видов.

Мята перечная	Мелисса лекарственная	Котовник кошачий
Подорожник большой	Подорожник блошный	Подорожник ланцетолистный
Наперстянка пурпурная	Наперстянка крупноцветковая	Наперстянка шерстистая
Пустырник сердечный	Пустырник пятилопастной	
Дурман обыкновенный	Белена черная	

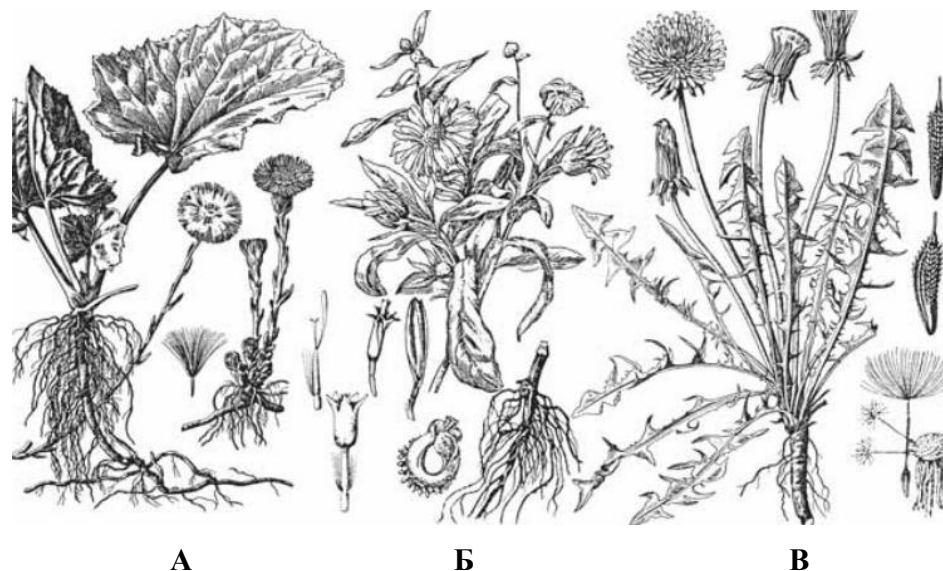
Цель занятия: научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характерные черты организации растений подкласса Asteridae.
2. Порядок Asterales. Семейство Asteraceae.
3. Подсемейства Tubuliflorae, Liguliflorae.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Опишите диагностические признаки семейства на примере растений: А — *Tussilago farfara*; Б — *Calendula officinalis*; В — *Taraxacum officinale*.



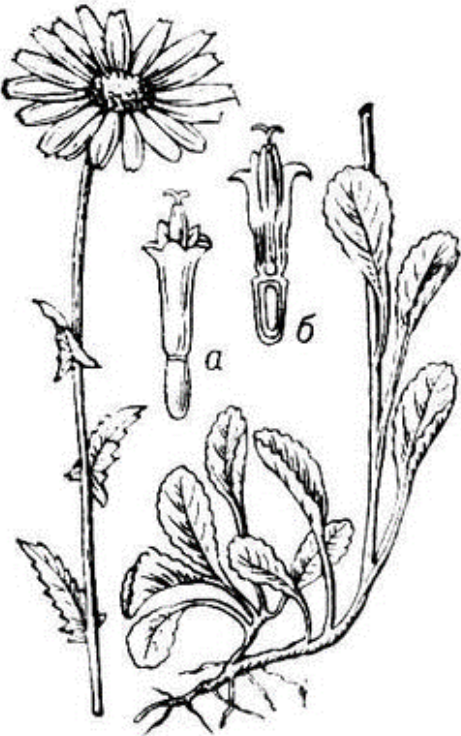
Задание 2. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.

Задание 3. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.

календула лекарственная	
арника горная	
череда трехраздельная	
девясил высокий	
ромашка аптечная	
полынь горькая / обыкновенная	
сушеница топяная	
тысячелистник обыкновенный	
бессмертник песчаный	
пижма обыкновенная	

цикорий обыкновенный	
одуванчик лекарственный	
трехреберник непахучий	
василек синий	
мать-и-мачеха	
ромашка душистая	
лопух большой	
крестовник плосколистный	
эхинацея пурпурная / бледная	
подсолнечник однолетний	

Задание 4. Опишите диагностические признаки и основные отличия указанных видов.

Ромашка аптечная	Трехреберник непахучий	Нивяник обыкновенный
		

Подпись преподавателя

Занятие № 17. Тема: КЛАСС LILIOPSIDA

«___»_____202__ г.

Цель занятия: научиться определять видовую принадлежность растений, используя гербарий.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика класса Однодольные. Диагностические признаки.
2. Характерные черты организации растений подкласса Alismatidae.
3. Порядок Butomales. Семейство Butomaceae.
4. Порядок Alismatales. Семейство Alismataceae.
5. Характерные черты организации растений подкласса Liliidae. Порядок Liliales. Семейства Melanthiaceae, Iridaceae, Liliaceae.
6. Порядок Amarillidales. Семейства Amarillidaceae, Asphodelaceae, Alliaceae.
7. Порядок Asparagales. Семейства Convallariaceae, Asparagaceae.
8. Порядок Poales. Семейство Poaceae.
9. Порядок Orchidales. Семейство Orchidaceae.
10. Порядок Zingiberales. Семейства Zingiberaceae, Musacaceae.
11. Характерные черты организации растений подкласса Arecidae. Порядок Arecales. Семейство Arecaceae.
12. Порядок Arales. Семейства Araceae.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Задание 1. Напишите латинские названия и дайте полное систематическое положение растений.**

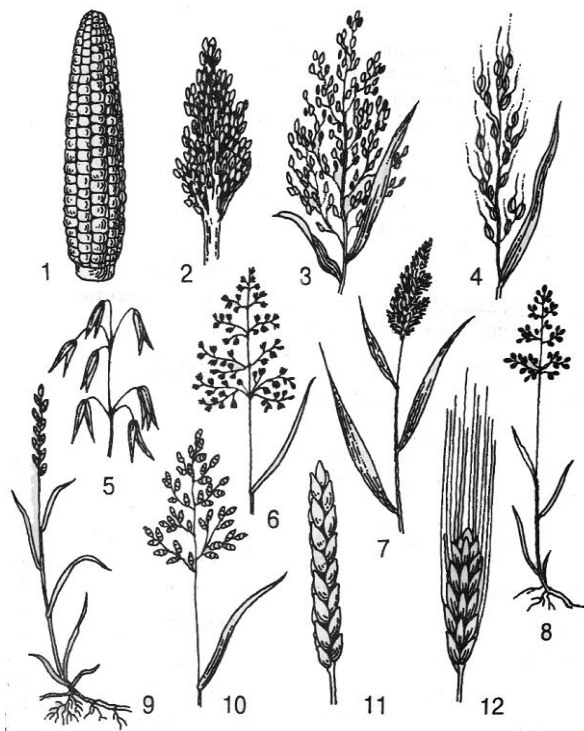
любка двулистная	
ятрышник шлемовидный	
касатик бледный	
ландыш майский	
спаржа обыкновенная	
лук посевной	
алоэ древовидное	
стрелолист обыкновенный	

безвременник осенний безвременник великолепный		ячмень обыкновенный	
частуха подорожниковая		кукуруза сахарная	
купена лекарственная		аир болотный	
сусак зонтичный		камыш лесной	
чемерица Лобеля		тимopheевка луговая	
лилия тигровая		ежа сборная	
рис посевной		рожь посевная	
овес посевной		пшеница обыкновенная	

Задание 2. Опишите основные морфологические признаки растений.

Признаки	Название растения			
	ландыш майский	купена лекарственная	аир болотный	пшеница обыкновенная
Жизненная форма				
Подземные органы				
Стебли				
Лист				
Цветок				
Плод				

Задание 3. Изучите строение соцветий злаков растений. Определите растения. Напишите их латинские названия.



Задание 4. Изучите схему строения побега злаков. Сделайте обозначения.

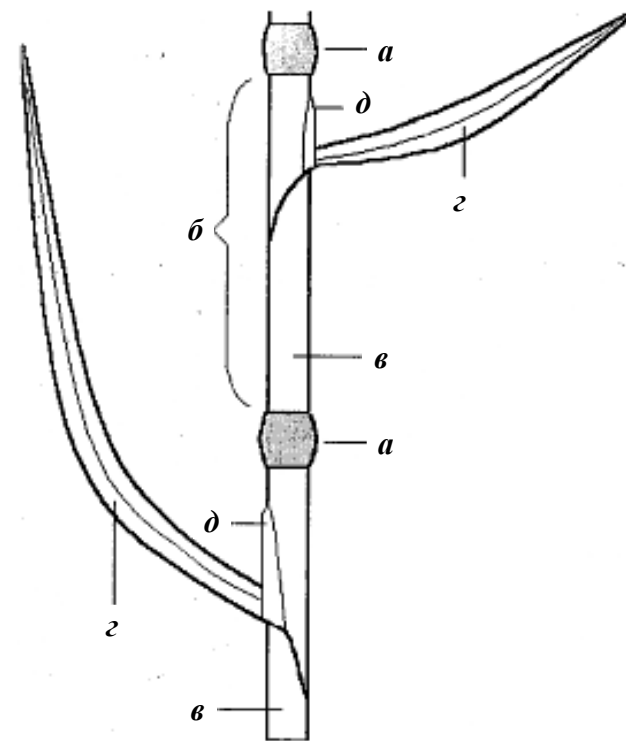
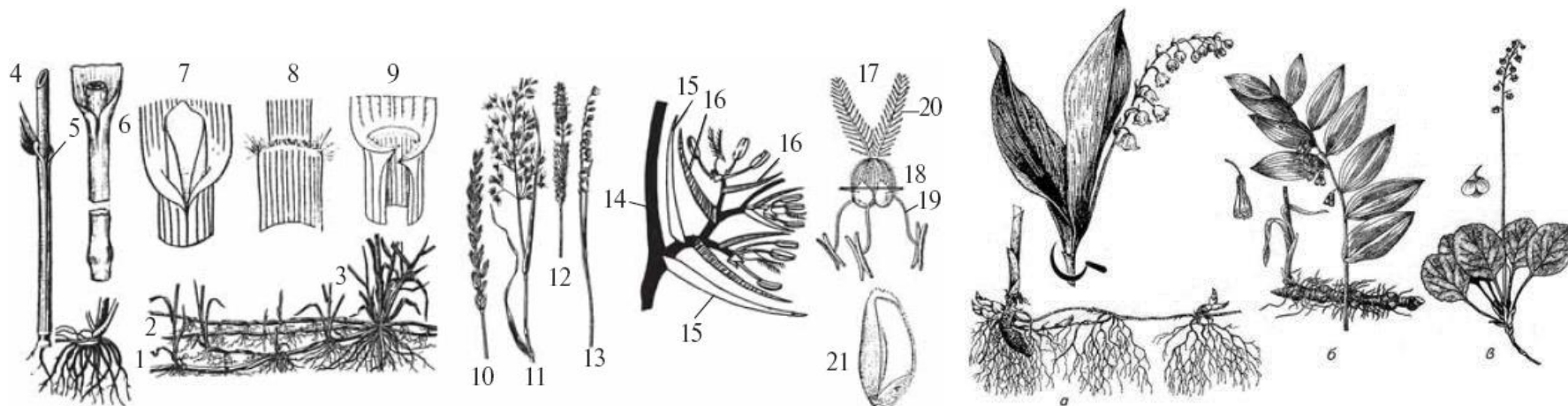


Схема строения побега у злаков:

- узел стебля
- листовое влагалище
- листовая пластинка
- язычок
- междоузлие стебля

Задание 5. Изучите основные диагностические признаки семейства Злаки и Ландышевые и сделайте обозначения на рисунках.



Задание 6. Составьте морфологическое описание растения из индивидуального набора. Зарисуйте внешний вид растения, отразив особенности строения. Определите видовую принадлежность.

Подпись преподавателя

Занятие № 18. Тема: ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ «СИСТЕМАТИКА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ». ЗАЧЕТ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: выявить уровень знаний материала пройденных тем.

Систематика покрытосеменных растений

Систематический обзор класса Magnoliopsida

Принципы классификации растений. Главнейшие эволюционные системы покрытосеменных растений: А. Энглера, Р. Веттштейна, Дж. Хатчинсона, А. Л. Тахтаджяна. Общие представления о хемо-систематике. Молекулярная филогенетика. Системы APG.

Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta): общая характеристика, ароморфозы, направления эволюции, классификация. Прогрессивные черты организации покрытосеменных. Характерные особенности классов Liliopsida и Magnoliopsida.

Характерные черты организации растений подкласса Magnoliidae. Порядок Magnoliales. Семейство Magnoliaceae. Порядок Illiciales. Семейства Illiciaceae, Schisandraceae. Порядок Laurales. Семейство Lauraceae.

Характерные черты организации растений подкласса Ranunculidae. Порядок Ranunculales. Семейства Berberidaceae, Ranunculaceae, Paeoniaceae. Порядок Papaverales. Семейства Papaveraceae.

Характерные черты организации растений подкласса Caryophyllidae.

Порядок Caryophyllales. Семейства Caryophyllaceae, Chenopodiaceae. Порядок Polygonales. Семейство Polygonaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Hamamelididae. Порядок Fagales. Семейства Fagaceae, Betulaceae. Порядок Juglandales. Семейство Juglandaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Dilleniidae. Порядок Theales. Семейства Theaceae, Hypericaceae. Порядок Violales. Семейство Violaceae. Порядок Cucurbitales. Семейство Cucurbitaceae. Порядок Ericales. Семейства Ericaceae, Vacciniaceae. Порядок Primulales. Семейство Primulaceae. Порядок Malvales. Семейства Malvaceae, Tiliaceae. Порядок Capparales. Семейство Brassicaceae. Порядок Salicales. Семейство Salicaceae. Порядок Urticales. Семейства Urticaceae, Ulmaceae, Cannabaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Rosidae. Порядок Saxifragales. Семейства Crassulaceae, Saxifragaceae, Grossulariaceae. Порядок Rosales. Семейство Rosaceae. Порядок Fabales. Семейства Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae. Порядок Myrtales. Семейства Myrtaceae, Onagraceae. Порядок Rutales. Семейства Rutaceae, Anacardiaceae. Порядок Linales. Семейство Linaceae. Порядок Rhamnales. Семейство Rhamnaceae. Порядок Elaeagnales. Семейство Elaeagnaceae. Порядок Araliales. Семейства Araliaceae, Apiaceae. Порядок Dipsacales. Семейства Caprifoliaceae, Valerianaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Lamiidae. Порядок Gentianales. Семейства Rubiaceae, Aprocynaceae, Gentianaceae, Menyanthaceae. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae. Порядок Scrophulariales. Семейства Scrophulariaceae, Plantaginaceae. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Asteridae. Порядок Asterales. Семейство Asteraceae. Подсемейства Tubuliflorae, Liguliflorae.

Систематический обзор класса Liliopsida

Характерные черты организации растений подкласса Alismatidae. Порядок Butomales. Семейство Butomaceae. Порядок Alismatales. Семейство Alismataceae.

Характерные черты организации растений подкласса Liliidae. Порядок Liliales. Семейства Melanthiaceae, Iridaceae, Liliaceae. Порядок Amarillidales. Семейства Amarillidaceae, Asphodelaceae, Alliaceae. Порядок Asparagales. Семейства Convallariaceae, Asparagaceae. Порядок Poales. Семейство Poaceae. Порядок Orchidales. Семейство Orchidaceae. Порядок Zingiberales. Семейства Zingiberaceae, Musaceae.

Характерные черты организации растений подкласса Arecidae. Порядок Arecales. Семейство Arecaceae. Порядок Arales. Семейства Araceae.

ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

Требования, предъявляемые кафедрой организации фармации к студентам

- 1. Соблюдать правила техники безопасности в аудиториях кафедры, выполнять правила внутреннего распорядка УО «БГМУ».**
- 2. На практические занятия приходить без опозданий, согласно расписанию. Опоздавшие студенты на занятия не допускаются.**
- 3. На практических занятиях студенты должны иметь ХАЛАТЫ, УЧЕБНЫЕ АЛЬБОМЫ, ШАПОЧКИ, БАХИЛЫ (сменную обувь), ПРОСТОЙ и ЦВЕТНЫЕ КАРАНДАШИ, БРИТВУ (ЛЕЗВИЕ).**
- 4. СТУДЕНТЫ БЕЗ ХАЛАТОВ И УЧЕБНЫХ АЛЬБОМОВ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.**
- 5. Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 2-х недель после пропуска.**
- 6. Студенты, не отработавшие в течение 2-х недель пропущенные практические занятия, к последующим занятиям, итоговым занятиям и зачету без разрешения декана факультета не допускаются.**

С требованиями кафедры ознакомлен(а) _____ 202__ г. _____ (подпись)

Цель занятия: изучить особенности строения растительной клетки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Устройство микроскопа.
2. Правила работы с микроскопом. Техника безопасности.
3. Техника приготовления срезов и временных препаратов.
4. Особенности строения растительной клетки
5. Происхождение, химический состав, строение и функции клеточной оболочки
6. Строение и функции клеточных мембран, физико-химические свойства.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Клеточная оболочка (клеточная стенка) присуща растительным клеткам в отличие от животных клеток.

По происхождению различают первичную, вторичную и третичную оболочку. В процессе жизнедеятельности она может подвергаться различным химическим и физическим видоизменениям (одревеснению, опробковению, кутинизации, минерализации или ослизнению), которые обнаруживаются следующими микрохимическими реакциями.

Изменение	Вещества, вызывающие изменения	Реактив	Результат
Наслаивание целлюлозы	Целлюлоза	Cl-Zn-I	Сине-фиолетовое окрашивание
Кутинизация	Кутин	Судан III	Оранжевое окрашивание
Одревеснение	Лигнин	Флороглюцин + HCl концентрированная	Красно-малиновое окрашивание
Опробковение	Суберин	Судан III	Оранжевое окрашивание
Минерализация	Кремнезем, соли Ca, Mg и др.	Сжигание	Минеральный остаток
Ослизнение	Углеводы — слизи, камеди	Вода	Набухание

ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ НА МАЛОМ УВЕЛИЧЕНИИ

1. На рабочем месте микроскоп устанавливают примерно на ширину ладони от края стола. Включают микроскоп.

2. Вращая *макрометрический* винт, устанавливают объективы на 2–3 см от поверхности предметного столика.

3. Проверяют установку объектива *малого увеличения* «на щелчок»: он должен быть зафиксированным в положении напротив отверстия в предметном столике.

4. Помещают микропрепарат на предметный столик покровным стеклом вверх (!).

5. *Глядя со стороны (!), макрометрическим* винтом опускают объектив до расстояния 0,5 см от поверхности препарата.

6. Глядя в окуляр, и медленно вращая *макрометрический винт*, получают четкое изображение объекта.

7. Изучают объект. Перемещение препарата под объективом производят с помощью координатных винтов столика.

Примечания

- Покровное стекло микропрепарата часто загрязняется отпечатками пальцев и пылью, поэтому предварительно его рекомендуется протереть чистой мягкой тряпочкой.
- Фокусное расстояние объектива *малого увеличения* составляет *примерно 1 см*. Если вы его «прошли», то все действия необходимо повторить.
- Если объект настолько мал, что его практически не видно, то сфокусировать оптику можно *на край покровного стекла*. Получив четкое изображение края стекла, далее перемещаются на рабочее поле в поисках объекта. Поиск ведут последовательно, передвигая препарат по принципу шахматного «коня».

ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ НА БОЛЬШОМ УВЕЛИЧЕНИИ

1. Получают четкое изображение объекта на *малом увеличении* (см. выше).

2. Интересующий участок микропрепарата *центрируют* — передвигают в центр поля зрения.

3. Поворотом револьвера переводят *до щелчка* объектив *большого увеличения*, устанавливая его напротив препарата.

4. *Глядя в окуляр*, слегка поворачивают *макрометрический винт* до появления изображения.

5. Для получения более четкого изображения используют *микрометрический* винт, вращая его в ту или другую сторону *не более чем на полоборота*.

6. Изучают интересующий участок микропрепарата.

Примечания

- Фокусное расстояние объектива *большого увеличения* составляет *примерно 0,1–0,2 см*, поэтому макрометрический винт необходимо вращать *очень медленно и плавно*.

Завершение работы с микроскопом

1. Закончив работу, макрометрическим винтом приподнимают тубус на 2–3 см и снимают препарат с предметного столика.

2. Поворотом револьвера устанавливают объектив *малого увеличения* до щелчка, фиксируя его напротив отверстия в предметном столике.

3. Макрометрическим винтом опускают объектив до уровня предметного столика. Закрывают микроскоп.

4. Выключают микроскоп.

Принадлежности, которые обязан иметь студент на лабораторных занятиях:

1. Ручка для письма.
2. Простой карандаш
3. Цветные карандаши.
4. Пачка безопасных бритв.
5. Линейка.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ СРЕЗОВ И МИКРОПРЕПАРАТОВ

Объект необходимо взять в левую руку так, чтобы он возвышался над уровнем пальцев на 3–4 мм. Правой рукой держат безопасную бритву, зажимая ее большим пальцем сверху, а указательным и средним снизу в этом же месте, оставляя свободным лезвие, обращенное влево.

Поверхность объекта предварительно выравнивают так, чтобы плоскость среза была перпендикулярна оси органа.

Срезы делают одним скользящим движением бритвы на себя. Не обязательно делать срез через весь орган, а достаточно срезать узкую полоску, проходящую через наружные и внутренние ткани органа.

Наиболее тонкие и ровные срезы получаются, если срез начинают не от края объекта, а от его середины. Полученные срезы опускают в чашку Петри с водой.

На середину предметного стекла пипеткой наносят 2–3 капли воды и при помощи препаровальной иглы переносят в нее наиболее тонкие срезы. После этого их закрывают покровным стеклом. Опускать его следует осторожно, расположив предварительно под углом 45° к предметному стеклу и прикоснувшись нижним краем к воде.

Если жидкости много и она вытекает из-под покровного стекла, удаляют избыток ее кусочком фильтровальной бумаги. Если же под покровным стеклом остались места, заполненные воздухом, добавляют жидкость.

Результаты микроскопического изучения растений оформляются в виде рисунка, который размещают в левой части страницы, подписи к нему — справа.

Рисунок делается от руки, сначала простым, затем цветными карандашами. Величина рисунка должна быть такой, чтобы на нем можно было изобразить все необходимые детали, сохранив пропорции их размера, особенности и окраску. Рисунок является не только отчетным документом о проделанной работе, но и методом исследования. В процессе зарисовки препарат анализируют более внимательно и подробно. Задача студента состоит в том, чтобы не только смотреть, но и видеть все изучаемые детали строения и постоянно сравнивать их.

Задание 1. Приготовить временные препараты.

1. Сделать 5–10 поперечных срезов стебля тыквы.
2. Выбрать самый тонкий срез, поместить на предметное стекло, нанести 2–3 капли воды, закрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть препарат при малом, а затем при большом увеличении.
4. Зарисовать 2–3 клетки, отметить видимые части (оболочку, ядро, цитоплазму, вакуоль).

Задание 2. Усвоить микрохимические реакции на клеточную оболочку.

1. Приготовить два поперечных среза растительного объекта (по указанию преподавателя), поместить на предметные стекла.
2. На срез нанести каплю флороглюцина и серную кислоту; затем удалить реактив полоской фильтровальной бумаги, нанести на срез каплю глицерина, закрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть препараты при малом и большом увеличении микроскопа.
4. Зарисовать по 1–2 клетки, отметить окрашенные оболочки и реакцию на лигнин.

Задание 3. Сделайте обозначения к рисункам.

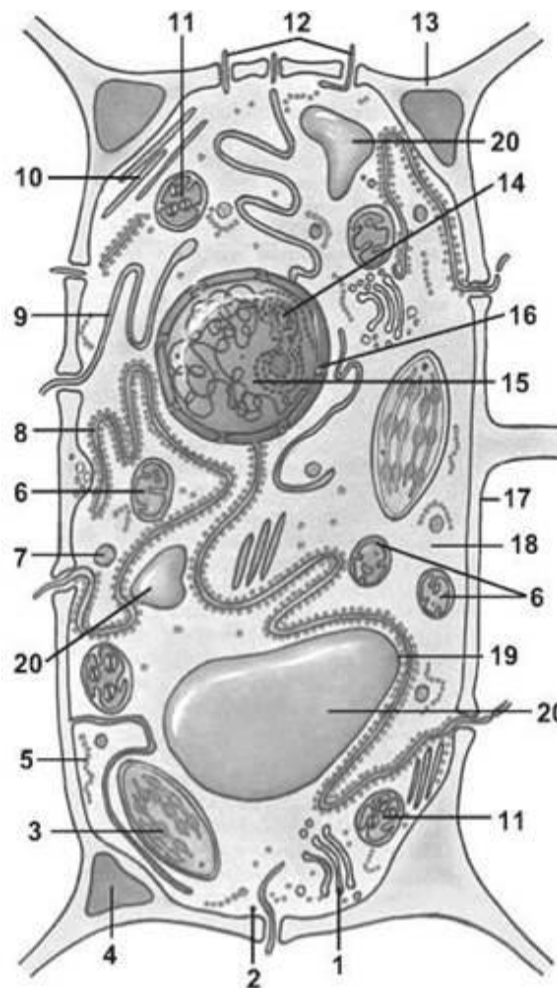


Рис. 1. Строение растительной клетки

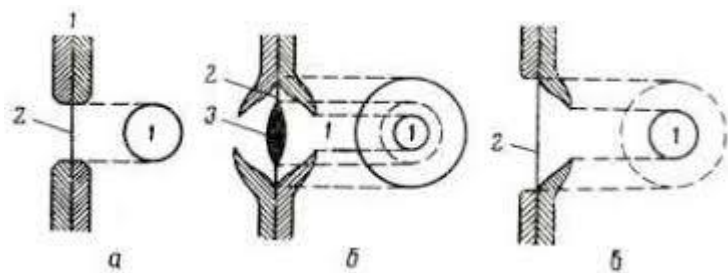


Рис. 2. Типы пор

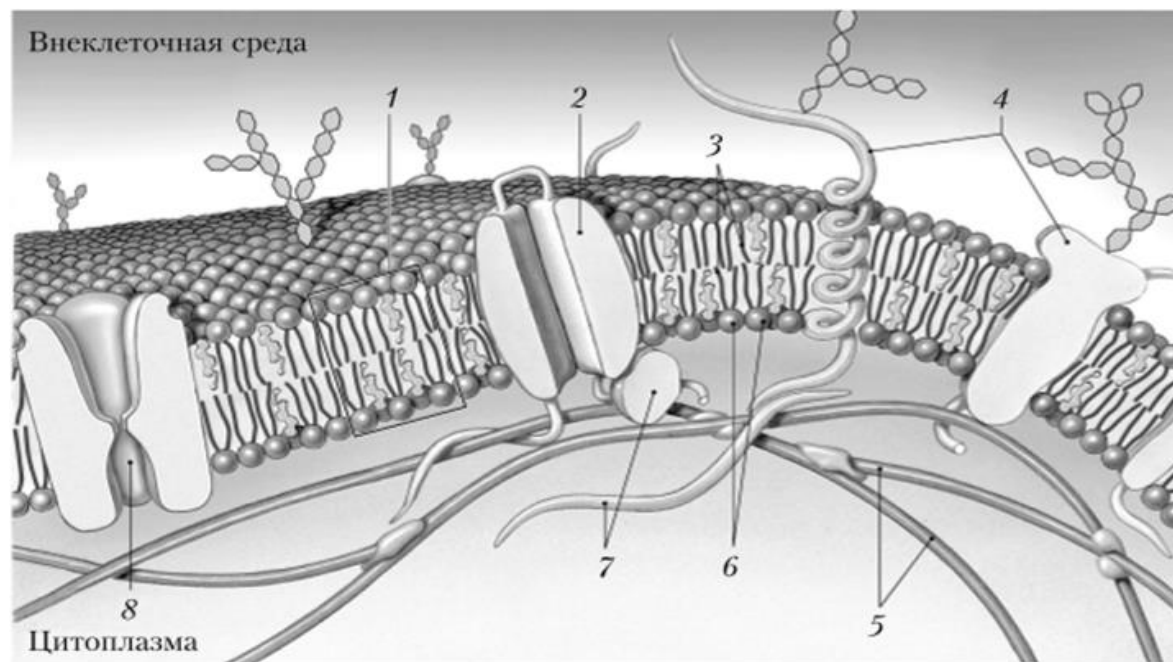


Рис. 3. Строение плазмалеммы

Цель занятия: изучить особенности строения растительной клетки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Органоиды, классификация, происхождение, функции.
2. Особенности строения органоидов растительной клетки.
3. Пластиды. Виды пластид. Особенности строения.
4. Ядро, строение, функции.
5. Вакуоль, происхождение, строение и роль в жизнедеятельности клетки. Состав клеточного сока.
6. Осмотические состояния растительной клетки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте обозначения.

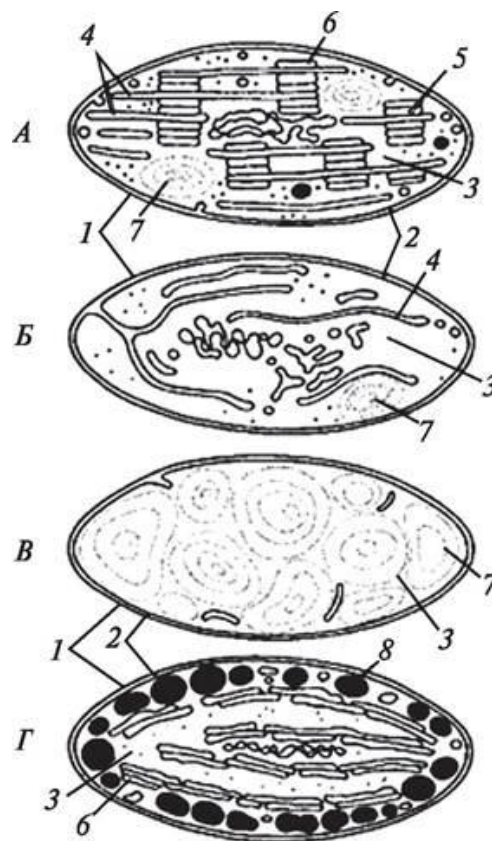


Рис. 1. Пластиды растительных клеток

Задание 2. Изучить форму и основные части клеток.

1. Приготовить препарат листа элодеи (лука) — поместить лист на предметное стекло, нанести каплю воды, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Обратить внимание на тургорное состояние клеток, толщину клеточной стенки, форму и расположение хлоропластов, границы вакуолей и цитоплазмы.
3. Зарисовать по 1–2 клетки, отметить их форму, видимые части (оболочку, цитоплазму, пластиды), тургорное состояние.

Задание 3. Изучить плазмолиз растительной клетки.

1. Снять препарат листа элодеи (лука) с предметного столика. Полоской фильтровальной бумаги оттянуть воду из-под покровного стекла. С противоположной стороны ввести 10 % раствор NaCl.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении, найти плазмолизованные клетки. Отметить тип плазмолиза.
3. Зарисовать 1–2 клетки, отметить оболочку, полость, цитоплазму, ядро, вакуоль.
4. Сравнить расположение частей клетки в тургорном и плазмолизированном состоянии

Задание 4. Изучить строение хромопластов на примере плодов рябины и шиповника.

Зарисовать клетки с хромопластами, отметить особенности строения.

Задание 5. Сделайте обозначения к рисункам.

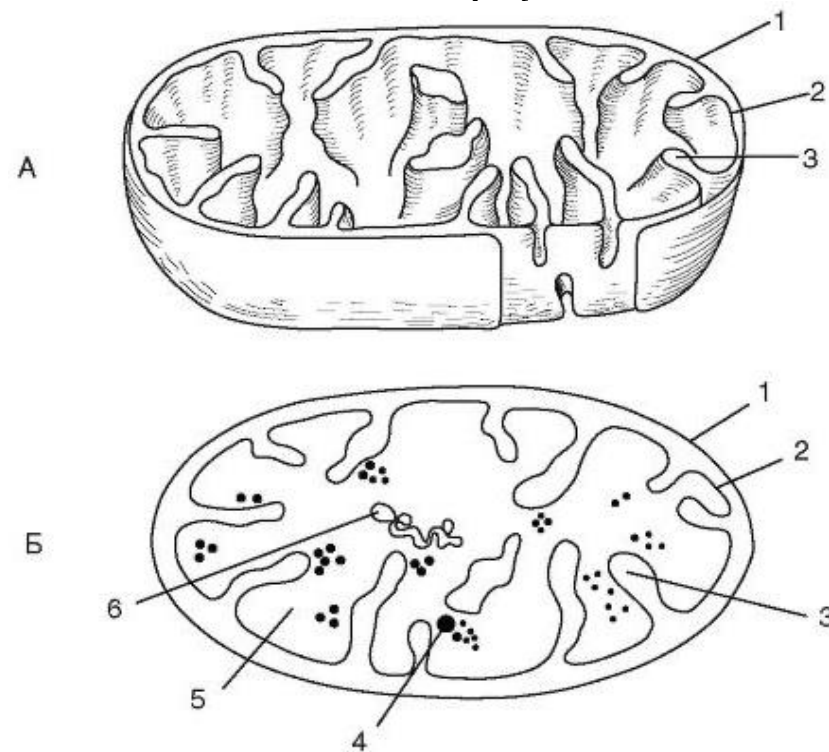


Рис. 2. Строение митохондрий

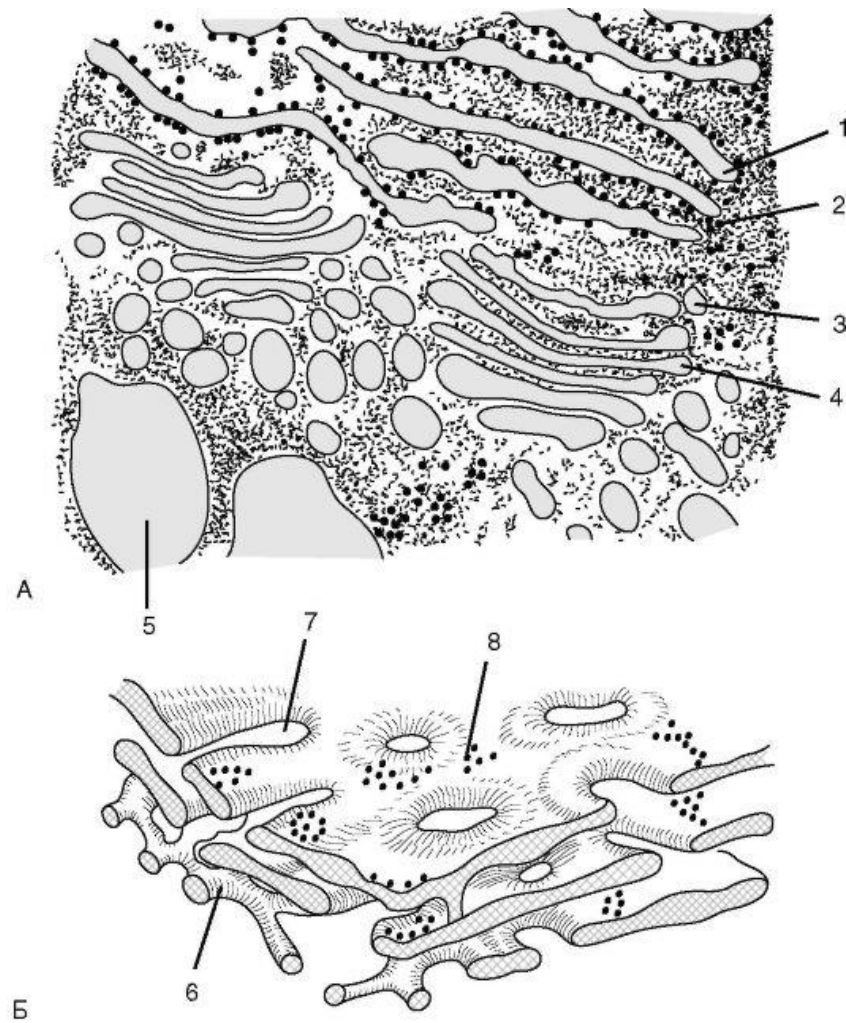


Рис. 3. Строение ЭПС и комплекса Гольджи

Занятие № 3. Тема: ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

«___»_____202__ г.

Цель занятия: изучить различные виды химических веществ в растении.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Основные группы химических веществ в клетке.
2. Запасные вещества, их особенности.
3. Запасные углеводы. Крахмал, его виды. Крахмальные зерна, их характеристика, локализация. Микрохимические реакции на крахмал. Растения, богатые крахмалом.
4. Запасные белки. Алейроновые зерна — формирование, состав, строение, локализация. Микрохимические реакции на белки. Растения, богатые белками.
5. Запасные жиры. Форма запасаания. Реакции на жиры. Растения, богатые жирами.
6. Экскреторные вещества, классификация, диагностическое значение.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Микрохимические реакции для обнаружения отдельных групп веществ**

Вещество	Реактив	Окрашивание
крахмал	раствор Люголя	сине-фиолетовое
белки	раствор Люголя	золотисто-жёлтое
	азотная кислота	жёлтое
жирное масло	судан III	розово-оранжевое
дубильные вещества	1 % раствор железо-аммонийных квасцов	черно-синее или черно-зеленое
алкалоиды	реактив Драгендорфа	кирпично-красное
эфирные масла	судан III	оранжево-красное
антраценпроизводные	раствор щелочи	красное
слизи	раствор туши 1 : 10	бесцветные массы на черном фоне

Задание 1. Изучить особенности строения крахмальных зерен.

1. Приготовить препарат крахмала клубня картофеля — потереть долькой картофеля о предметное стекло, нанести 2–3 капли воды, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, найти крахмальные зерна, центр наслоения, определить характер слоистости.
3. Зарисовать крахмальные зерна, отметить образовательный центр, слои, характер слоистости.
4. Снять препарат с предметного столика, окрасить его раствором Люголя: оттянуть воду полоской фильтровальной бумаги.
5. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, найти крахмальные зерна. Обратить внимание на окраску. Записать микрохимическую реакцию на крахмал. Зарисовать.

Задание 2. Изучить особенности строения алейроновых зерен и наличие капелек жира в семени клещевины.

1. Приготовить два препарата мякоти семени клещевины — препаратной иглой взять кусочек мякоти, разрыхлить его, окрасить один суданом III, второй — раствором Люголя. Закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении микроскопа, найти сложные алейроновые зерна, капельки жира.
3. Зарисовать алейроновое зерно, отметить оболочку, глобид, кристаллоид.
4. Отдельно зарисовать капельки жира, отметить их окраску. Записать микрохимические реакции на жиры.

Задание 3. Изучить особенности кристаллических отложений в клетке.

1. Приготовить препарат чешуи лука. Чешую брать сухую, не погружать в воду.
2. Рассмотреть одиночные кристаллы в клетках чешуи лука и зарисовать.

Задание 4. Изучить цистолиты в листе крапивы.

Задание 5. Изучить строение рафид в листе ландыша.

Подпись преподавателя

Занятие № 4. Тема: ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ «РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА»

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: итоговый контроль знаний студентов.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Устройство микроскопа.2. Правила работы с микроскопом. Техника безопасности.3. Техника приготовления срезов и временных препаратов.4. Особенности строения растительной клетки.5. Происхождение, химический состав, строение и функции клеточной оболочки.6. Строение и функции клеточных мембран.7. Физико-химические свойства мембран.8. Органоиды клетки, классификация, происхождение, строение, функции.9. Ядро, строение, функции.10. Вакуоль, происхождение, строение и роль в жизнедеятельности клетки.11. Состав клеточного сока.12. Осмотические состояния растительной клетки.13. Основные группы химических веществ в клетке.14. Запасные вещества растительной клетки, их особенности.15. Запасные углеводы. Крахмал, его виды.16. Крахмальные зерна, их характеристика, локализация. | <ol style="list-style-type: none">17. Микрохимические реакции на крахмал.18. Растения, богатые крахмалом.19. Запасные белки. Алейроновые зерна — формирование, состав, строение, локализация.20. Микрохимические реакции на белки.21. Растения, богатые белками.22. Запасные жиры растительной клетки23. Микрохимические реакции на жиры.24. Растения, богатые жирами.25. Экскреторные вещества, классификация, диагностическое значение. |
|--|---|

Цель занятия: изучить особенности строения образовательных и основных тканей.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие ткани. Принципы классификации растительных тканей.
2. Образовательные ткани, виды, классификация. Общая цитологическая характеристика.
3. Первичные меристемы, виды, происхождение, локализация, функции.
4. Вторичные меристемы, происхождение, локализация и функции.
5. Основные ткани, классификация, цитологическая характеристика, локализация и функции, примеры растений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучить меристемы конуса нарастания побега.

1. Рассмотреть при малом увеличении препарат продольного разреза конуса нарастания стебля.
2. Зарисовать конус нарастания побега (крупным планом), отметить точку роста, инициальные клетки, тунику, корпус, кроющие листочки (примордии), листовые бугорки, зачатки боковых побегов.
3. Рассмотреть при большом увеличении клетки меристем точки роста. Обратит внимание на размер клеток (мелкие), их форму (многогранная), ядро (крупное), цитоплазму (густая), вакуоль отсутствует.

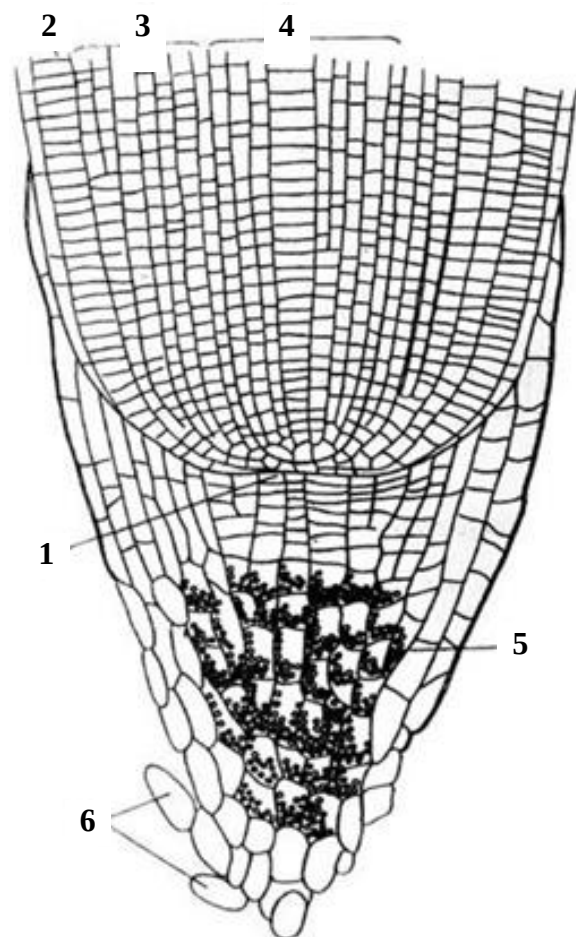
Задание 2. Изучить особенности строения запасающей паренхимы.

1. Приготовить препарат клубня картофеля — сделать тонкий срез, поместить на предметное стекло, окрасить раствором Люголя, добавить 1–2 капли воды, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат на малом увеличении, обратить внимание на размеры и форму клеток, найти в них оболочку, цитоплазму, крахмальные зёрна.
3. Зарисовать участок среза, в клетках отметить оболочку (тонкая), цитоплазму (постенная), крахмальные зерна, межклетники.

Задание 3. Изучить особенности строения аэренхимы.

1. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза стебля или корневища рдеста/айра. Обратить внимание на крупные воздухоносные полости.
2. Зарисовать участок среза, отметить клетки основной ткани (мелкие) и межклетники (воздухоносные полости).

Задание 4. Изучить строение конуса нарастания корня. Сделать обозначения. Раскрасить разными цветами.



Задание 5. Сравнить строение различных видов паренхимы. Различия записать.

	Хлоренхима	Запасающая паренхима	Аэренхима	Водоносная паренхима	Поглощающе-всасывающая
Форма, размеры клеток					
Наличие и размер межклетников					
Пластиды					
Наличие и вид веществ в клетках ткани					
Локализация в растении. Примеры растений					
Функции					

Занятие № 6. Тема: ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

«___»_____202__ г.

Цель занятия: изучить особенности строения покровных тканей растений.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика покровных тканей, их классификация.
2. Цитологические особенности эпидермы. Диагностические признаки эпидермы.
3. Диагностические отличия эпидермы одно- и двудольных растений.
4. Строение и значение устьиц. Механизм работы устьиц.
5. Типы устьичного аппарата.
6. Цитологическая характеристика эпидермы.
7. Цитологическая характеристика, функции, строение и происхождение пробки и корки.
8. Строение и значение трихом. Типы опушения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Задание 1. Изучить строение эпидермы листа однодольных и двудольных растений.**

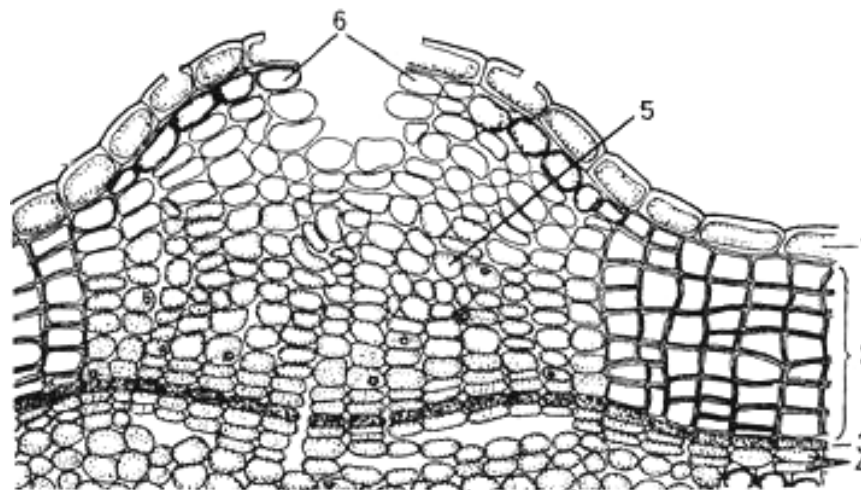
1. Изучить препарат эпидермы листа растения (лист подорожника/ириса/ландыша).
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении. Найти собственно эпидермальные клетки и устьица. Определить тип устьичного аппарата.
3. Сделать детальный рисунок эпидермы с устьицами и волосками однодольного и двудольного растения.

Задание 2. Изучить типы устьичного аппарата.

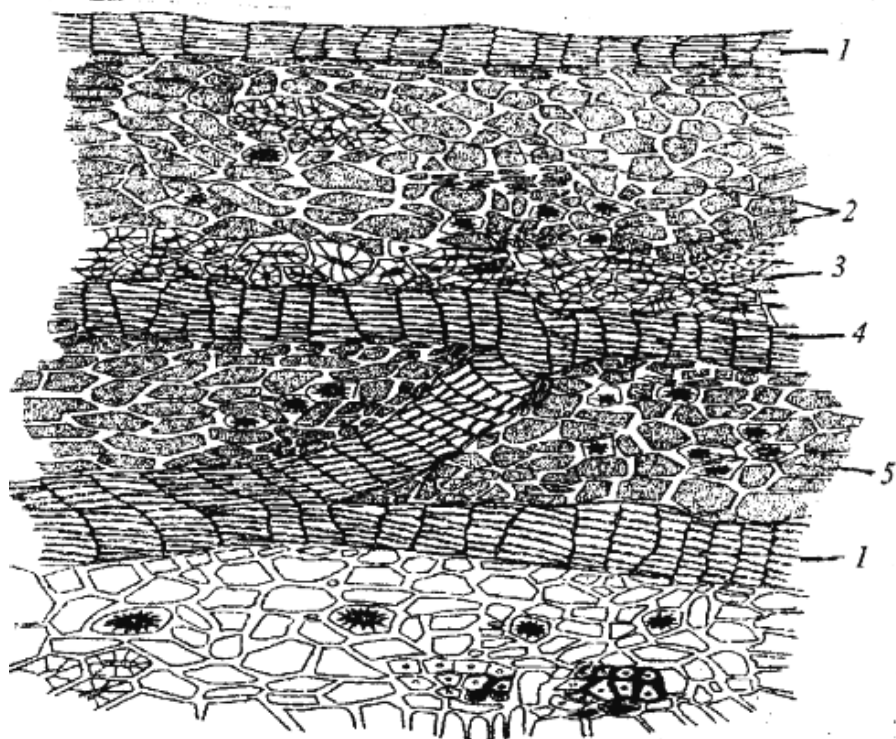
1. Приготовить поверхностный препарат листьев мяты перечной и горца птичьего, прокипятить их в растворе 3 % щелочи 2–3 минуты и промыть в воде, поместить на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении. Найти устьица и сателлиты.
3. Зарисовать типы устьичного аппарата и указать их.

Задание 3. Изучить строение перидермы и корки.

Рассмотреть препарат коры дуба, найти клетки пробки и слои отмерших тканей. Сделать обозначения.

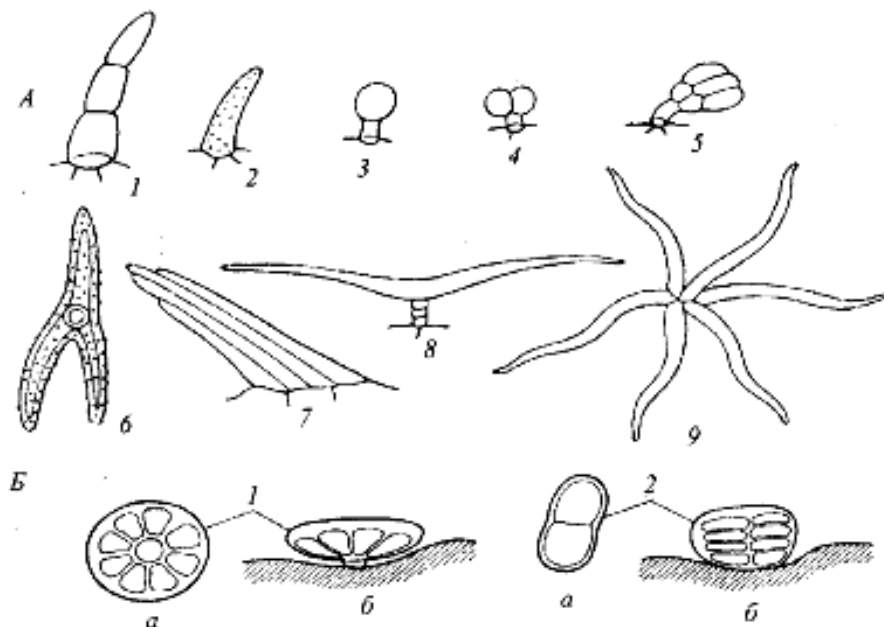


А



Б

Задание 4. Изучить строение трихом и определить их тип. Сделать подписи.



Задание 5. Изучить строение различных типов волосков.

1. Приготовить препарат листа крапивы. Прокипятить в 3 % растворе щелочи, отмыть водой, поместить на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении. Найти головчатый волосок, жгучий волосок, ретортовидный волосок, цистолиты.
3. Сделать детальный рисунок эпидермы крапивы, указать все типы трихом, устьичный аппарат.

Цель занятия: изучить особенности строения выделительных структур растений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Выделительные ткани, цитологические особенности, локализация, функции.
2. Структуры наружной секреции, характеристика, значение.
3. Структуры внутренней секреции, их характеристика и значение.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучить строение схизогенных вместилищ.

1. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза хвоинки сосны. Обратит внимание на смоляные ходы.
2. Зарисовать участок среза, отметить полость смоляного хода, секретирующие клетки, механические клетки, окружающие смоляной ход.

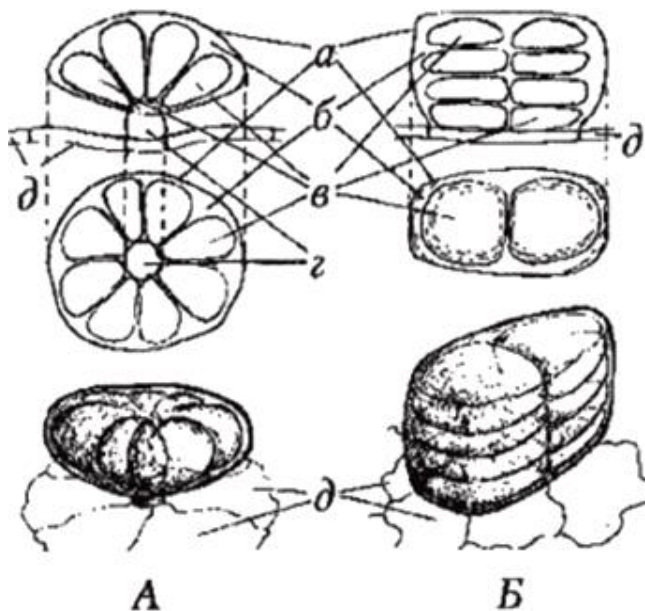
Задание 2. Изучить строение эфиромасличных железок.

1. Приготовить поверхностный препарат листа душицы обыкновенной, прокипятить лист душицы в растворе 3 % щелочи 2–3 минуты и промыть в воде, поместить на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, закрыть покровным стеклом.
2. Рассмотреть препарат при малом и большом увеличении. Найти клетки эпидермы, волоски простые и головчатые, эфиромасличные железки с 8 секреторными клетками.
3. Зарисовать клетки эпидермы, волоски простые и головчатые, железки с 8 секреторными клетками. Определить и записать тип устьиц.

Задание 3. Изучить строение млечников.

1. Приготовить и изучить продольный срез корня одуванчика, найти во вторичной флоэме млечники, а при большом увеличении микроскопа рассмотреть латекс (густое зернистое содержимое млечников).
2. Зарисовать участок лубяной паренхимы с млечниками, указать латекс, клетки лубяной паренхимы.

Задание 4. Изучите строение эфирно-масличных железок и сделайте обозначения.



Желёзки: А — губоцветных, Б — сложноцветных (вверху — вид сбоку, в центре — сверху, внизу — в объёме):

- кутикула
- ножка
- клетки эпидермы
- секрет
- секретирующие (выделительные) клетки

Занятие № 8. Тема: МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

«___»_____202__ г.

Цель занятия: изучить особенности механических тканей.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Механические ткани, виды, цитологическая характеристика, локализация, функции.
2. Колленхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
3. Склеренхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
4. Склереиды, цитологические признаки, локализация.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Задание 1. Изучить особенности строения механических тканей в травянистом стебле.**

Сделать и рассмотреть поперечный срез стебля укропа/огурца. Найти колленхиму, определить ее вид. Зарисовать несколько клеток, отметить оболочку, ядро, цитоплазму, хлоренхиму.

Задание 2. Изучить особенности строения механических тканей в древесном стебле.

Сделать и рассмотреть препарат — поперечный срез ветки ивы, найти колленхиму, определить ее вид.

Задание 3. Изучить особенности строения каменных клеток.

1. Приготовить препарат мякоти плода груши — препаровальной иглой взять кусочек мякоти, поместить его на предметное стекло, разрыхлить, окрасить флороглюцином и серной кислотой, нанести 2–3 капли глицерина, закрыть покровным стеклом.
2. Поместить препарат на предметный столик микроскопа, рассмотреть при малом увеличении, найти склереиды, зарисовать 2–3 клетки, отметить оболочку (толстая), поровые каналы, полость.

Задание 4. Изучить механические ткани однодольных растений.

Рассмотреть поперечный срез стебля однодольного растения (кукурузы / ржи), найти склеренхиму, зарисовать несколько клеток, отметить оболочку, поровые каналы.

Занятие № 9. Тема: ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ И СОСУДИСТО-ВОЛОКНИСТЫЕ ПУЧКИ РАСТЕНИЙ «___»_____202__ г.

Цель занятия: изучить особенности строения проводящих тканей и СВП.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Проводящие ткани, виды, характеристика, значение.
2. Особенности строения, происхождения, локализации трахеид и сосудов, понятие ксилемы.
3. Строение ситовидных клеток, ситовидных трубок и клеток-спутниц, понятие флоэмы.
4. Механизмы восходящего и нисходящего токов в растении.
5. Строение, типы, локализация сосудисто-волокнистых пучков (СВП). Значение знаний о СВП для диагностики лекарственного растительного сырья.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучить строение трахеид.

1. Рассмотреть препараты радиального и тангентального срезов ветки сосны при малом и большом увеличении, найти трахеиды, обратить внимание на их форму, наличие и тип пор. На радиальном срезе поры видны в виде двух концентрических окружностей, расположенных по поверхности равномерно, а на тангентальном срезе поры видны в разрезе, расположены группами.
2. Зарисовать группу трахеид (2–3), отметить оболочку, поперечные перегородки, округлые, окаймленные поры.

Задание 2. Изучить строение сосудов и ситовидных трубок.

1. Сделать тонкий продольный и поперечный срез стебля подсолнечника, поместить на предметное стекло, окрасить флороглюцином и серной кислотой, закрыть покровным стеклом, рассмотреть при малом и большом увеличении.
2. Найти ситовидные трубки, клетки-спутницы, сосуды с разными типами утолщений.
3. Зарисовать участок среза.

Задание 3. Изучить строение закрытого коллатерального пучка.

Рассмотреть препарат стебля кукурузы при малом увеличении микроскопа, выбрать более крупный (к центру) пучок, зарисовать его и отметить: а) склеренхиму; б) клетки основной паренхимы пучка; в) воздушную полость; г) ксилему — трахеи; д) флоэму — ситовидные трубки и клетки спутницы.

Задание 4. Изучить строение радиального пучка.

Рассмотреть при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза корня ириса, зарисовать пучок радиального строения, отметить: перицикл (образовательная ткань), ксилему (радиальные лучи), флоэму, одревесневшую основную паренхиму.

Задание 5. Изучить строение биколлатерального пучка.

Сделать и рассмотреть при малом увеличении микроскопа поперечный срез стебля тыквы, найти биколлатеральные пучки. Сравнить строение закрытого коллатерального и открытого биколлатерального пучков, записать различия по расположению флоэмы, склеренхимы, составу ксилемы, наличию образовательной ткани.

Цель занятия: контроль знаний студентов по теме растительные ткани.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие ткани. Принципы классификации.
2. Образовательные ткани, виды, классификация. Общая характеристика.
3. Первичные меристемы, виды, происхождение, локализация, функции.
4. Вторичные меристемы, происхождение, локализация и функции.
5. Основные ткани, классификация, цитологическая характеристика, локализация и функции.
6. Общая характеристика покровных тканей, их классификация.
7. Цитологические особенности эпидермы.
8. Диагностические отличия эпидермы одно- и двудольных растений.
9. Строение и значение и механизм работы устьиц.
10. Типы устьичного аппарата.
11. Цитологическая характеристика эпидермы.
12. Цитологическая характеристика, функции и происхождение пробки и корки.
13. Диагностические признаки эпидермы.
14. Отличия формы собственно эпидермальных клеток у двудольных и однодольных растений.
15. Строение и значение трихом. Типы опушения.
16. Выделительные ткани, цитологические особенности, локализация, функции.
17. Структуры наружной секреции, характеристика, значение.
18. Структуры внутренней секреции, их характеристика и значение.
19. Механические ткани, виды, цитологическая характеристика, локализация, функции.
20. Колленхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
21. Склеренхима, виды, цитологическая характеристика, происхождение и локализация в растении.
22. Восходящий и нисходящий токи в растении.
23. Проводящие ткани, виды, характеристика, значение.
24. Особенности строения, происхождения, локализации трахеид и сосудов, понятие ксилемы.
25. Строение ситовидных клеток, ситовидных трубок и клеток-спутниц, понятие флоэмы.
26. Склереиды, типы склереид, цитологические признаки, локализация в растении.
27. Флоэма и ксилема, строение, происхождение, локализация.
28. Сосудисто-волокнистые пучки (СВП). Строение, типы, локализация.
29. Значение строения СВП для диагностики ЛРС
30. Микроскопические диагностические признаки при анализе тканей растений.

Занятие № 11. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЕЙ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности строения стеблей травянистых растений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА		
1. Строение конуса нарастания побега. 2. Особенности заложения прокамбия и камбия в стеблях травянистых однодольных и двудольных растений. 3. Типы анатомического строения стебля травянистых двудольных растений. 4. Особенности строения стебля травянистых однодольных растений.	Расположение тканей в стебле		
		Однодольные	Двудольные
	Конус нарастания	Точка роста стебля: инициальные клетки, промеристемы — туника, корпус	То же
	Первичное строение	1. Эпидерма. 2. Первичная кора (может быть не выражена). 3. Центральный осевой цилиндр — перицикл, прокамбий, закрытые коллатеральные пучки, расположенные беспорядочно, сердцевина	1. Эпидерма. 2. Первичная кора. 3. Центральный осевой цилиндр а) перицикл, прокамбий, коллатеральные пучки, расположенные по кругу, сердцевина — пучковое строение; б) перицикл, прокамбий, сплошное кольцо флоэмы и ксилемы, сердцевина — непучковое строение
	Вторичное строение		1. Эпидерма. 2. Первичная кора. 3. Центральный осевой цилиндр — перицикл, камбий: а) открытые коллатеральные пучки по кругу (пучковое строение); б) межпучковый камбий достраивает вторичную флоэму и ксилему, образуются сплошные кольца флоэмы и ксилемы (переходное строение); в) камбий — кольца флоэмы и ксилемы (непучковое строение)

Задание 1. Изучить ткани и их расположение в стебле первичного строения однодольного растения.

1. Приготовить временный препарат поперечного среза стебля кукурузы по общепринятой методике. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Найти границы трех основных частей стебля: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.
2. Зарисовать схему расположения частей стебля. Обратит внимание на невыраженность первичной коры и беспорядочное расположение коллатеральных пучков. Обозначить: 1) покровную ткань — эпидерму; 2) первичную кору (не выражена) — перициклическую склеренхиму; 3) Ц.О.Ц.: закрытые коллатеральные пучки, в которых отметить: а) флоэму, б) ксилему, в) механическую ткань; основную паренхиму Ц.О.Ц.

Задание 2. Изучить вторичное пучковое строение стебля двудольного травянистого растения (на примере стебля тыквы).

1. Рассмотреть готовый микропрепарат поперечного среза стебля тыквы при малом увеличении.
2. Зарисовать сектор среза. Обозначить: 1) покровную ткань — эпидерму, простые многоклеточные волоски; 2) первичную кору: а) уголковую колленхиму; б) хлорофиллоносную паренхиму; в) крахмалоносное влагалище (эндодерму); 3) Ц.О.Ц.: а) периваскулярную (перициклическую) склеренхиму; б) основную паренхиму; в) биколлатеральные СВП: флоэму, ксилему, камбий; г) сердцевину (отсутствует), воздушную полость.

Задание 3. Изучить переходное/непучковое вторичное строение стебля травянистых двудольных растений (на примере укропа или мыльнянки).

1. Приготовить микропрепарат поперечного среза стебля по общепринятой методике.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Зарисовать общую схему расположения трех основных частей: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.
3. Зарисовать сектор среза. Обозначить:
 - 1) покровную ткань — эпидерму;
 - 2) первичную кору: а) колленхиму; б) хлорофиллоносную паренхиму; в) эндодерму;
 - 3) Ц.О.Ц.: а) периваскулярную склеренхиму; б) сплошное кольцо флоэмы (первичной и вторичной); в) кольцо камбия; г) кольцо ксилемы (первичной и вторичной); д) сердцевину; е) сердцевинные лучи.

Подпись преподавателя

Занятие № 12. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЕЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности анатомического строения стеблей древесных растений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Особенности строения стеблей древесных растений.
2. Отличия стебля древесных растений от стебля травянистых растений.
3. Анатомическое строение и особенности стеблей хвойных растений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

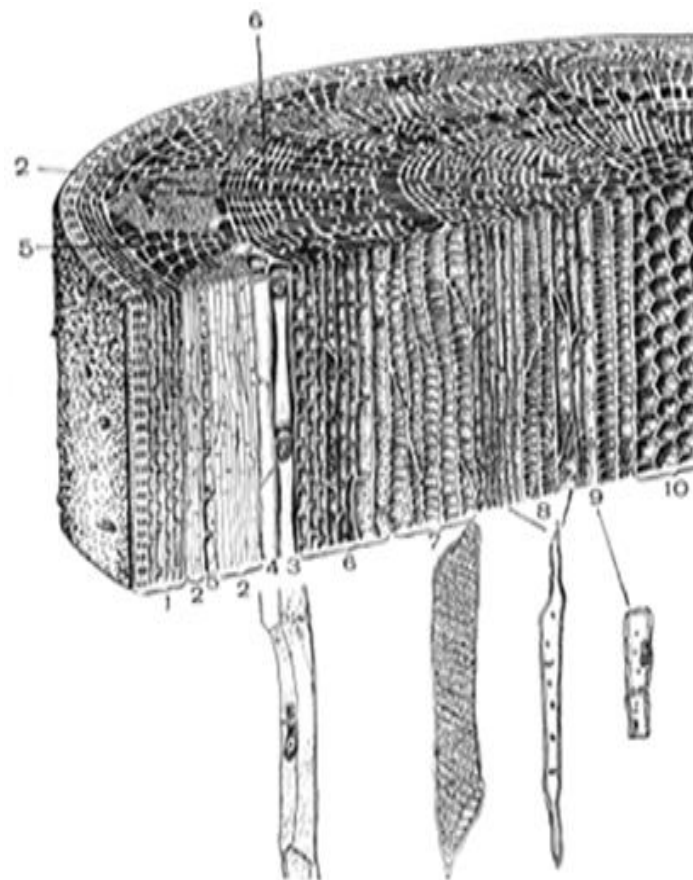
Задание 1. Изучить расположение тканей в стебле двудольного древесного растения (на примере стебля липы/ивы).

1. Сделать поперечный срез стебля древесного растения. Окрасить флороглюцином и кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, обратить внимание на окраску тканей.
3. Зарисовать, сделать обозначения.

Задание 2. Изучить расположение тканей в стебле хвойного растения.

1. Сделать поперечный срез стебля хвойного растения. Окрасить флороглюцином и кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа, обратить внимание на окраску тканей.
3. Зарисовать, сделать обозначения.

Задание 3. Сделать обозначения к рисунку, раскрасить.



Подпись преподавателя

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Особенности корневища как подземного метаморфоза стебля.
2. Анатомическое строение корневищ однодольных растений.
3. Анатомическое строение корневищ двудольных растений.
4. Отличия в строении корневищ однодольных и двудольных растений.
5. Диагностические признаки корневищ как лекарственного растительного сырья.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

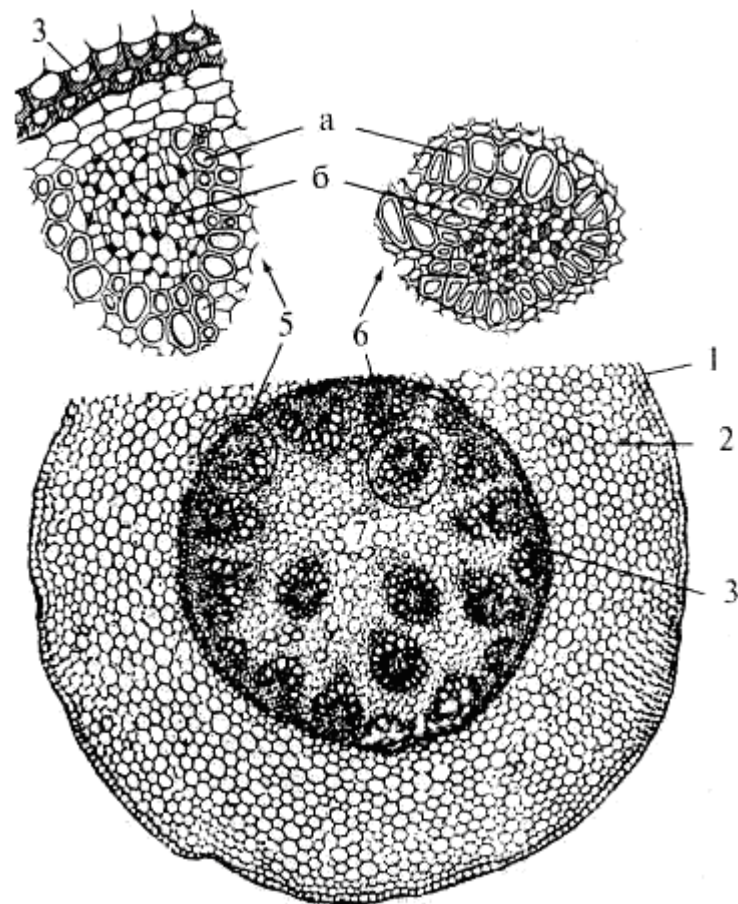
Задание 1. Изучить особенности строения корневища однодольного растения.

1. Приготовить временный микропрепарат поперечного среза корневища аира. Обратить внимание на развитую первичную кору с коллатеральными пучками и Ц.О.Ц. с концентрическими пучками.
2. Зарисовать схему расположения покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц.

Задание 2. Изучить расположение тканей в корневищах двудольных растений.

1. Приготовить временный препарат поперечного среза корневища мать-и-мачехи, рассмотреть при малом увеличении микроскопа.
2. Найти покровную ткань, первичную кору и Ц.О.Ц.
3. Зарисовать сектор среза, обозначить ткани:
4. Сравнить строение корневищ одно- и двудольных растений. Различия записать.

Задание 3. Сделать обозначения к рисунку корневища ландыша, раскрасить.



Задание 4. Перечислить макроскопические и микроскопические диагностические признаки, которые необходимо учитывать при анализе корневищ как лекарственного растительного сырья.

Занятие № 14. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности строения корней одно- и двудольных растений.**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Цитологическая характеристика различных зон корня.
2. Первичное анатомическое строение корня.
3. Строение корня однодольных растений.
4. Переход от первичного к вторичному анатомическому строению корня.
5. Особенности вторичного анатомического строения корня двудольных растений.
6. Механизмы транспорта воды и минеральных веществ в корне. Восходящие и нисходящие токи веществ в растении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**Расположение тканей в корнях**

Зоны	Однодольные	Двудольные
Деления	корневой чехлик, инициальные клетки, дерматоген, периблема, плерома	то же
Растяжения	дерматоген, периблема, плерома	перицикл, прокамбий
Всасывания	эпibleма, первичная кора (экзо-, мезо- и эндодерма), перицикл, радиальный сосудисто-волокнистый пучок (более 6 лучей ксилемы)	эпibleма, первичная кора (экзо-, мезо- и эндодерма), перицикл, радиальный сосудисто-волокнистый пучок (лучей ксилемы 1–6)
Проведения	экзодерма (одревесневшая), мезо- и эндодерма, перицикл (образует боковые корни), радиальный СВП; у многолетних растений вторичный прирост за счет кольца утолщения	вторичная кора (пробка, флоэма, паренхима Ц.О.Ц.), камбий, ксилема (вторичная), ксилема первичная (в виде звездочки)

Задание 1. Изучить расположение тканей в корне первичного строения однодольного растения (на примере поперечного среза корня ириса).

1. Рассмотреть препарат поперечного среза корня ириса в зоне проведения при малом увеличении микроскопа.
2. Найти границы трех основных частей корня: покровной ткани, первичной коры, Ц.О.Ц. Обратить внимание на соотношение коры и Ц.О.Ц.
3. Зарисовать схему трех основных частей корня.
4. Рассмотреть ткани, входящие в состав покровной ткани, первичной коры и Ц.О.Ц.
5. Зарисовать сектор среза и обозначить ткани.

Задание 2. Изучить расположение тканей в корне вторичного строения.

1. Рассмотреть препарат корня тыквы при малом увеличении микроскопа.
2. Найти между паренхимными лучами широкие участки вторичной ксилемы с крупными сосудами, мелкоклеточную древесинную паренхиму
3. Найти к периферии от камбия против участков вторичной ксилемы вторичную флоэму и первичную флоэму. Обратить внимание на сформировавшиеся в результате деятельности камбия СВП. Определить их тип.
4. Определить тип покровной ткани корня.

Задание 3. Изучить рисунок. Сделать подписи. Раскрасить.

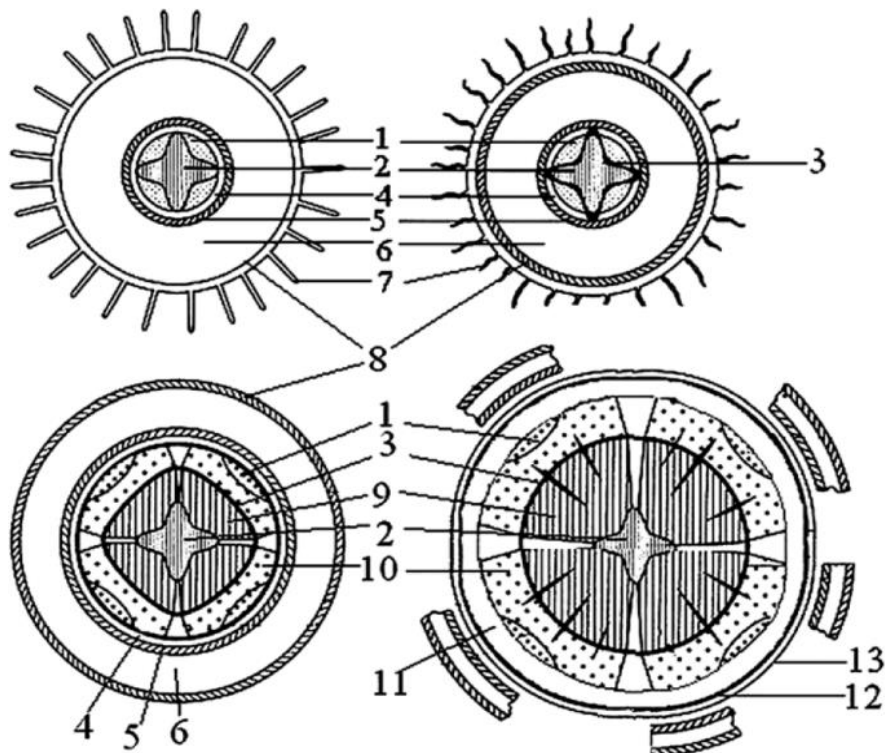


Рис. 1. Схема перехода от первичного строения корня к вторичному у двудольных растений

Задание 4. Изучить анатомическое строение корня с многократным заложением камбия.

Раскрасить и обозначить: 1 — диархная первичная ксилема; 2 — вторичная ксилема; 3 — камбий; 4 — вторичная флоэма; 5 — первичная флоэма; 6 — перидерма; 7 — добавочные кольца камбия; 8 — запасающая паренхима; 9 — радиальный луч (первичный); 10 — проводящие пучки (коллатеральные)

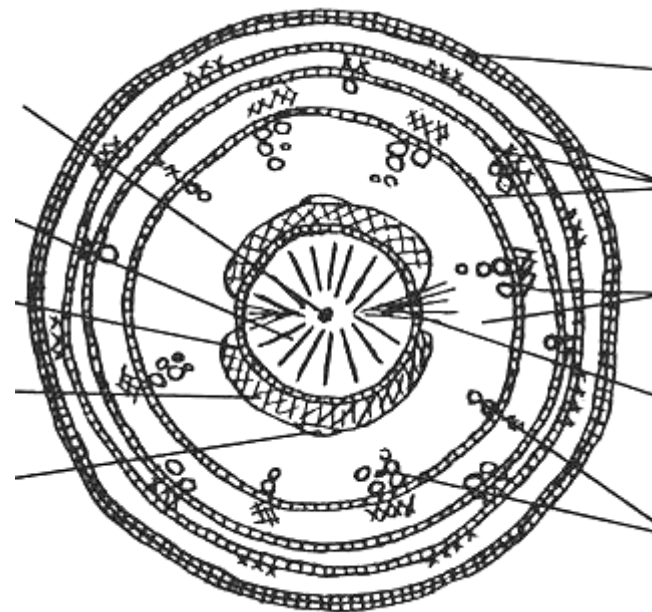


*Рис. 2. Схема поперечного среза корня Свёклы обыкновенной — *Béta vulgaris* L*

Занятие № 15. Тема: АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности анатомического строения листа.

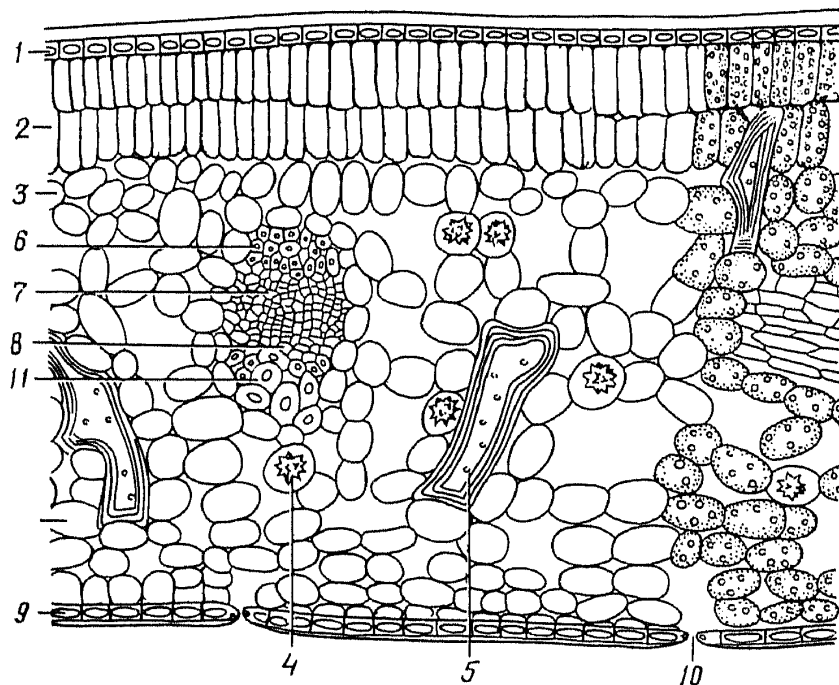
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общий план строения листа.
2. Анатомическое строение дорзовентрального листа.
3. Особенности строения изолатеральных листьев.
4. Анатомическое строение листьев злаков.
5. Анатомическое строение листа хвойных.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Типы листьев	Эпидерма	Мезофилл	Жилка (СВП)
Дорзовентральный	на верхней эпидерме клетки крупнее, чем на нижней, имеют кутикулу, устьиц нет или мало; на нижней много устьиц	дифференцирован на столбчатую ткань и губчатую	закрытые коллатеральные или биколлатеральные пучки, ксилема ориентированна к верхней эпидерме, флоэма — к нижней; центральные жилки имеют склеренхимную обкладку, иногда колленхиму
Изолатеральный	отличий в строении верхней и нижней эпидермы нет, устьица расположены равномерно	к верхней и нижней эпидерме примыкает столбчатый мезофилл, губчатый мезофилл — тонким слоем между слоями столбчатого	такое же строение, как у дорзовентрального листа
Лист злаков	клетки верхней и нижней эпидермы удлинённой формы, над механической тканью мелкие; имеются двигательные клетки; устьица расположены равномерно	мезофилл не дифференцирован на столбчатую и губчатую ткань	пучки окружены слоем обкладочных клеток в виде розетки (у просовидных)

Задание 1. Изучить расположение тканей в дорзовентральном листе. Раскрасить и сделать подписи к рисунку.



Задание 2. Изучить расположение тканей в листе однодольного растения.

1. Приготовить временный препарат поперечного среза листа ириса. Окрасить флороглюцином и серной кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа. Обозначить: нижнюю эпидерму, кутикулу; устьица, мезофилл: воздухоносные полости, склеренхимную обкладку пучка, СВП, устьица.

Задание 3. Изучить расположение тканей в хвоинке сосны.

1. Рассмотреть готовый препарат поперечного среза хвои сосны.
2. Рассмотреть ткани при большом увеличении, обратить внимание на утолщение оболочек клеток эпидермы, на положение устьиц, на строение смоляных ходов, на форму клеток хлоренхимы, на СВП.
Обозначить: 1) эпидерму, кутикулу; 2) устьица; 3) гиподерму; 4) складчатую хлоренхиму; 5) смоляные ходы (схизогенныеместилища): склеренхимную обкладку хода; 6) секретирующие клетки; эндодерму с пятнами Каспари; 7) перицикл; 8) трансфузионную ткань; 9) закрытые коллатеральные пучки — ксилему, флоэму; 10) тяжи склеренхимы, расположенные снизу между пучками.
3. Зарисовать поперечный срез хвои сосны.

Задание 4. Изучить расположение тканей в листе брусники.

1. Приготовить временный препарат поперечного среза листа брусники. Окрасить флороглюцином и серной кислотой.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении микроскопа.
3. Зарисовать поперечный срез листа брусники.

**Занятие № 16. Тема: МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СТЕБЛЕЙ
ТРАВЯНИСТЫХ И ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, КОРНЕВИЩ**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности анатомического вегетативных органов растения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Фармакопейные определения видов ЛРС «Трава», «Кора», «Корневище».
2. Макроскопические диагностические признаки травы, коры, корневищ как ЛРС.
3. Микроскопические диагностические признаки травянистых стеблей: строение эпидермы (форма и размеры клеток, тип устьичного аппарата, наличие и строение трихом); расположение и строение проводящих тканей и СВП; расположение механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).
4. Микроскопические диагностические признаки стеблей древесных растений: строение покровной ткани (корки), чечевичек; расположение и строение проводящих и механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).
5. Микроскопические признаки строения корневищ: тип строения; строение покровной ткани; тип эндодермы, виды паренхимы, кристаллические включения, виды и расположение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, секреторные ходы, вместилища).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучить расположение тканей стеблей травянистого растения. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.

Задание 2. Изучить расположение тканей коре. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.

Задание 3. Изучить расположение тканей в корневище. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.

**Занятие № 17. Тема: МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОРНЯ,
ЛИСТА, ЦВЕТКОВ И ПЛОДОВ**

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности анатомических вегетативных органов растения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Фармакопейные определения видов ЛРС «Листья», «Корни», «Цветки», «Плоды».
2. Макроскопические диагностические признаки листьев, корней, цветков и плодов как ЛРС.
3. Микроскопические диагностические признаки корня: вид и строение покровной ткани, наличие первичной коры, тип эндодермы, строение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, ходы, вместилища), характер запасного вещества.
4. Микроскопические диагностические признаки листьев: строение эпидермы (размеры клеток, наличие и расположение устьиц, тип устьичного аппарата, наличие моторных клеток, кутикулы, трихом), характеристика мезофилла (типы и расположение), наличие и вид секреторных структур, проводящие пучки (виды, расположение), минеральные включения.
5. Диагностические микроскопические признаки генеративных органов растений, используемых в анализе ЛРС.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучить расположение тканей в корне. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.

Задание 2. Сделать препарат листа, цветка. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.	Задание 3. Сделать поперечный срез и препарат эпидермы плода. Зарисовать. Сделать обозначения всех тканей и структур. Определить наиболее значимые диагностические признаки объекта.
---	--

Занятия № 18. Тема: УЧЕБНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА « ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ » « ____ » _____ 202__ г.	
Цель занятия: изучить особенности строения вегетативных органов растения.	
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ Информационный материал см. в методических разработках к занятиям № 12–17.	3. К какому классу (однодольным или двудольным) принадлежит изучаемый объект? 4. Выводы и временный микропрепарат представить преподавателю. 5. Повторить вышеуказанные действия по отношению ко всем предложенным объектам.
ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ 1. Приготовить временный препарат поперечного среза неизвестного объекта. 2. Распознать ткани по их цитологическим особенностям и окраске после действия реактивов. 3. Узнать вегетативный орган растения по анатомическому строению. 4. Сделать правильный ботанический рисунок с подписями.	<i>Приложение 1</i> План описания микропрепарата поперечного среза осевого органа растения (выбрать применительно к исследуемому объекту) 1. Тип покровной ткани: а) эпидерма. Отметить степень утолщения оболочки, наличие кутикулы, волосков, их тип; устьица и тип устьичного аппарата; б) эпиблема (ризодерма) с корневыми волосками; в) перидерма. Указать число слоев. 2. Первичная кора: а) первичная кора состоит из колленхимы (пластинчатой, уголково-рыхлой), хлорофиллоносной паренхимы, эндодермы (крахмалоносного влагилица). (Эндодерма может быть не выражена) или б) первичная кора состоит из однородной хлорофиллоносной паренхимы или аэренхимы или в) первичная кора состоит из запасающей паренхимы и эндодермы. Эндодерма может быть с пятнами Каспари, с подковообразными утолщениями или не выражена или г) первичная кора состоит из экзодермы, мезодермы (основной паренхимы) и эндодермы (с пятнами Каспари или с подковообразными утолщениями) или д) первичная кора не выражена.
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА Задание 1. Определить по взаимному расположению тканей вегетативные органы растений. 1. Приготовить временный препарат поперечного среза одного из объектов по общепринятой методике. Рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа. Найти границы трех основных зон осевого органа. Обозначить. Изучить особенности строения тканей и зарисовать их на секторе среза. 2. Обозначить ткани на срезе в соответствии с планом описания (приложение 1). 3. Определить препарат по ключу-определителю (приложение 2). Сделать следующие выводы: 1. Каким органом растения является изучаемый объект (корень, стебель, корневище, лист)? 2. Какое строение (первичное или вторичное) имеет изучаемый объект?	

При описании и зарисовке тканей первичной коры отразить количество слоев клеток каждой ткани, величину, расположение клеток, характер утолщения клеточных оболочек и наличие клеточных включений. Иногда в первичной коре могут встречаться мертвые клетки механической ткани, это необходимо отметить в описании и на рисунке.

3. Центральный осевой цилиндр:

Перицикл:

- а) однослойный или многослойный или
- б) механическая ткань перициклического происхождения (указать характер расположения: участками, кольцом и число слоев клеток) или
- в) не выражена.

Сосудисто-волокнистые пучки: биколлатеральные, открытые коллатеральные, закрытые коллатеральные, концентрические или один радиальный.

Расположение сосудисто-волокнистых пучков:

- а) пучки изолированы друг от друга и расположены беспорядочно на срезе;
- б) пучки изолированы друг от друга и расположены по одному кругу. На рисунке отметить величину пучков (все одинаковые или чередуются крупные и мелкие), наличие склеренхимной обкладки пучка, тип ткани между пучками (живые клетки паренхимы, одревесневшая паренхима или склерифицированная паренхима);
- в) пучки сливаются между собой, образуя кольцевое расположение проводящих тканей (снаружи от камбия — кольцо флоэмы, а к центру — кольцо ксилемы, с хорошо заметной первичной ксилемой). В ксилеме могут быть выражены годовые кольца, это отметить в описании и на рисунке.

Сердцевинные лучи берут начало от сердцевины или расположены напротив лучей первичной ксилемы.

Сердцевина:

- а) хорошо развита. Указать величину, форму и расположение клеток или
- б) разрушена (частично или полностью) или
- в) сердцевина отсутствует.

Приложение 2

Таблица для определения осевых вегетативных органов растений

1	+	Сосудисто-волокнистый пучок в центральном осевом цилиндре радиальный. Первичная кора значительно больше. Ц.О.Ц.	2
	–	Сосудисто-волокнистые пучки иного типа	3
2	+	Лучей ксилемы в радиальном пучке не более 6. Корень первичного строения двудольного растения.	
	–	Лучей ксилемы в радиальном СВП более 6. Корень первичного строения однодольного растения	
3	+	Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные, закрытые, расположены беспорядочно. В Ц.О.Ц. может присутствовать перициклическая склеренхима. Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора не выражена.	
	–	Стебель однодольного растения. Сосудисто-волокнистые пучки иного типа	4
4	+	Сосудисто-волокнистые пучки открытые, коллатеральные или биколлатеральные, обособлены друг от друга, расположены по кругу (могут быть более или менее слиты между собой).	5
	–	Сосудисто-волокнистые пучки концентрические (могут быть еще и коллатеральные) или пучкового строения нет	6

+ –	Покровная ткань — эпидерма. Первичная кора дифференцирована на колленхиму, хлоренхиму, крахмалоносную эндодерму. Стебель травянистого двудольного растения. Покровная ткань — перидерма или эпидерма, первичная кора не дифференцирована на колленхиму и хлоренхиму	
+ –	Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные и концентрические, могут быть расположены и в Ц.О.Ц. и в первичной коре. В первичной коре хорошо развита запасающая паренхима или аэренхима. Перициклической склеренхимы нет. Корневище однодольного растения. Центрально-осевой цилиндр непучкового строения	
+ –	Покровная ткань — пробка. Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные, открытые, разграничены сердцевинными лучами. В центре первичная ксилема в виде звездочки. Корень двудольного растения. Покровная ткань — пробка (реже эпидерма). Первичная кора не дифференцирована на колленхиму, хлоренхиму, эндодерму, представлена, как правило, запасающей паренхимой. СВП открытые, коллатеральные или биколлатеральные, расположены по кругу. В центре осевого цилиндра выражена сердцевина или воздушная полость. Корневище двудольного растения	
+ –	Покровная ткань — пробка. Первичная кора дифференцирована на пластинчатую колленхиму, хлоренхиму и крахмалоносную эндодерму. В Ц.О.Ц. ксилема (древесина) плотная с годичными кольцами, радиально рассечена сердцевинными лучами. В центре — сердцевина (паренхима). Стебель древесного двудольного растения. Покровная ткань — пробка. Первичная кора отсутствует. В древесине заметны годичные кольца и пересекающие ее сердцевинные лучи. Напротив первичных сердцевинных лучей в центре расположена «звездочка» ксилемы (число лучей менее 6). Многолетний корень двудольного растения	

Записать ход определения. Зарисовать срез вегетативного органа.



Занятие № 19. Тема: **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ «АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЯ»** «__»_____202__ г.

Цель занятия: контроль знаний студентов по теме анатомия вегетативных органов растения.

Анатомия растений

Анатомическое строение стеблей и корневищ

Конус нарастания, его роль в формировании органов и тканей побега. Прокамбий и дифференциация первичных проводящих тканей. Пучковый и межпучковый камбий. Особенности заложения и развития тканей в стеблях двудольных растений. Типы анатомического строения стеблей травянистых двудольных растений (пучковый, непучковый, переходный), роль способов закладки прокамбия и камбия в их формировании.

Строение стеблей травянистых однодольных растений. Строение стеблей травянистых двудольных растений (первичное, вторичное).

Вторичные изменения стеблей древесных двудольных растений. Строение покровной ткани и первичной коры. Особенности строения вторичной ксилемы (древесины) и флоэмы (луба) в стеблях древесных двудольных растений. Первичные и вторичные сердцевинные лучи.

Строение многолетних стеблей однодольных растений. Листовые следы. Типы сосудисто-волокнистых пучков. Утолщение стеблей однодольных.

Анатомическое строение стеблей хвойных растений. Различия анатомического строения древесных двудольных и хвойных растений.

Особенности анатомического строения корневища как подземного метаморфоза стебля. Анатомическое строение корневищ однодольных растений. Анатомическое строение корневищ двудольных растений.

Анатомическое строение корней и листьев

Строение конуса нарастания (апекса) корня. Морфолого-анатомическая дифференцировка молодого корня (зоны корня). Формирование первичной анатомической структуры корня в зоне всасывания, особенности строения центрального осевого цилиндра и первичной коры. Значение перицикла в развитии боковых корней. Переход корня от первичного анатомического строения ко вторичному. Вторичное строение корня в зоне проведения у двудольных растений: формирование перидермы и вторичных проводящих тканей. Особенности анатомического строения корней древесных двудольных растений. Отличия анатомического строения корней однодольных и двудольных растений.

Корнеплоды, типы строения в зависимости от количества слоев камбия и расположения паренхимы (монокамбиальные: ксилемный и флоэмный тип; поликамбиальные).

Анатомическое строение дорзовентральных, изолатеральных, радиальных листьев и листьев злаков. Зависимость анатомического строения листа от внешних факторов. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля.

Микроскопические диагностические признаки вегетативных органов высших растений

Микроскопические диагностические признаки травянистых стеблей: строение эпидермы (форма и размеры клеток, тип устьичного аппарата, наличие и строение трихом); расположение и строение проводящих тканей и СВП; расположение механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).

Микроскопические диагностические признаки стеблей древесных растений: строение покровной ткани (корки), чечевичек; расположение и строение проводящих и механических тканей; особенности расположения и строения секреторных структур (вместилищ, эфирномасличных железок, млечников, идиобластов, кристаллических включений).

Микроскопические признаки строения корневищ: тип строения; строение покровной ткани; тип эндодермы, виды паренхимы, кристаллические включения, виды и расположение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, секреторные ходы, вместилища).

Микроскопические диагностические признаки корня: вид и строение покровной ткани, наличие первичной коры, тип эндодермы, строение проводящих структур; расположение механических тканей, секреторные образования (млечники, ходы, вместилища), характер запасного вещества.

Микроскопические диагностические признаки листьев: строение эпидермы (размеры клеток, наличие и расположение устьиц, тип устьичного аппарата, наличие моторных клеток, кутикулы, трихом), характеристика мезофилла (типы и расположение), наличие и вид секреторных структур, проводящие пучки (виды, расположение), минеральные включения. Диагностические микроскопические признаки генеративных органов растений, используемых в анализе ЛРС.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ, ВЫНЕСЕННЫХ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ

Основы экологии, географии растений, геоботаники

Понятие об экологии растений. Экологические группы растений по отношению к освещенности, влажности, температуре местообитания. Влияние биотических факторов на растения. Жизненные формы как способ адаптации растений к окружающей среде. Ареал, его типы. Эндемики, реликты, космополиты. Понятие о флоре. Флористические царства Земли. Флора Беларуси, лекарственные растения местной флоры.

Фитоценоз: определение, структура, количественные характеристики (обилие, проективное покрытие, плотность). Принципы классификации фитоценозов, динамика фитоценозов (сукцессии). Методология составления геоботанических описаний. Растительность, широтная зональность и высотная поясность растительности Земли, основные растительные зоны. Понятие об аazonальной и интразональной растительности. Характеристика растительности Беларуси. Охрана растений, принципы рациональной эксплуатации популяций лекарственных растений.

Культуры клеток и тканей. Рост, развитие, вегетативное размножение растений

Каллус — раневая ткань, функции *in vivo*. Дедифференцировка клеток постоянной ткани. Каллусные культуры, их макроскопическая и микроскопическая характеристики. Этапы соматического эмбриогенеза. Практическое применение культур клеток, тканей и изолированных протопластов высших растений. Рост и индивидуальное развитие, их регуляция на клеточном уровне. Стадии онтогенеза растений: латентный, виргинильный, генеративный, сенильный. Растения монокарпики и поликарпики. Роль фитогормонов в жизни растений. Формы вегетативного размножения, клоны. Значение основных экологических факторов для роста и развития растений.

Вопросы к экзамену

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ботаника как биологическая наука. Растение как целостный живой организм. Значение ботаники для фармации. 2. Строение цитоплазмы, ее химический состав, значение. Строение и функции мембран. 3. Экскреторные вещества клетки. 4. Эндоплазматическая сеть, лизосомы, аппарат Гольджи. Строение, происхождение, значение. 5. Пластиды, митохондрии, рибосомы. Происхождение, строение, функции. 6. Происхождение, строение и функции клеточной оболочки. 7. Вакуоли. Состав и свойства клеточного сока. Осмотическое давление, тургор и плазмолиз. 8. Клеточное ядро, его химический состав, строение, роль в жизнедеятельности клетки. 9. Химические вещества клетки, их значение, локализация. 10. Запасные формы углеводов в клетке. 11. Растительные ткани, принципы классификации. 12. Образовательные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация. 13. Покровные ткани древесных частей растения: цитологические особенности, происхождение, локализация. 14. Покровные ткани неодревесневших частей растения: цитологические особенности, происхождение, локализация. 15. Запасные формы белков и жиров в клетке. 16. Основные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация. 17. Механические ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация. 18. Выделительные ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация. | <ol style="list-style-type: none"> 19. Токи веществ в растении. Проводящие ткани: цитологические особенности, происхождение, локализация. 20. Сосудисто-волокнистые пучки: происхождение, строение, локализация в растениях. 21. Анатомическое строение корня однодольных растений (одно- и многолетних). 22. Анатомическое строение корня двудольных растений (одно- и многолетних). 23. Анатомическое строение стеблей травянистых и древесных однодольных растений. 24. Анатомическое строение стеблей травянистых двудольных растений. 25. Анатомическое строение стеблей древесных двудольных растений. 26. Анатомическое строение стеблей хвойных. 27. Анатомическое строение корневищ одно- и двудольных растений. 28. Анатомическое строение различных типов листьев. 29. Диагностические микроскопические признаки вегетативных органов, используемых в анализе лекарственного растительного сырья. 30. Морфологическое строение корня. Функции и метаморфозы корня. 31. Понятие стебля, побега. Функции и метаморфозы стебля. Морфологическая характеристика стебля. 32. Строение, расположение почек. Конусы нарастания. 33. Лист, его части. Функции и метаморфозы. Морфологическая характеристика листьев. 34. Понятие о росте растений; закономерности роста и зависимость их от внешних условий. 35. Развитие растений. Стадии развития: взаимосвязь с ростом. Понятие об онтогенезе и филогенезе. |
|---|--|

36. Способы размножения растений. Особенности полового размножения. Сущность и биологическое значение чередования поколений и смены ядерных фаз. 37. Бесполое размножение. Вегетативное размножение растений. Его использование в биотехнологии. 38. Генеративные органы растения. Происхождение цветка, строение, формула и диаграмма цветка. 39. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита у покрытосеменных. 40. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита у покрытосеменных. 41. Опыление и оплодотворение у покрытосеменных. 42. Образование, строение и классификация семян. 43. Образование, строение и классификация плодов. 44. Соцветия, их биологическое значение. 45. Диагностические микроскопические признаки генеративных органов, используемых в анализе лекарственного растительного сырья. 46. Система А. Л. Тахтаджана. 47. Классификация водорослей. Особенности строения зеленых, бурых, харовых, красных водорослей. Значение водорослей в промышленности, медицине и фармации. 48. Грибы. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. 49. Грибы. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. Аскомицеты. 50. Базидиальные и несовершенные грибы. Особенности биологии. Применение в медицине. 51. Лишайники. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. 52. Отдел Моховидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение.	53. Отдел Плауновидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. 54. Отдел Хвощевидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. 55. Отдел Папоротниковидные. Общая биологическая характеристика, классификация, значение. 56. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, цикл развития, значение. Классификация. 57. Отдел Покрытосеменные. Основные отличительные признаки, направления эволюции. 58. Главнейшие системы покрытосеменных. Система А. Л. Тахтаджана. 59. Класс магнолиописды. Характеристика основных порядков подкласса магнолииды. 60. Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Лютиковые. 61. Подкласс Ранункулиды. Характеристика порядка Маковые. 62. Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гвоздичные. 63. Подкласс Кариофиллиды. Характеристика порядка Гречишные. 64. Подкласс Гамамелидиды. Характеристика порядка Буковые. 65. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Тыквенные, Каперсовые, Фиалковые, Чайные. 66. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Первоцветные, Мальвоцветные. 67. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Крапивные, Молочайные. 68. Подкласс Дилленииды. Характеристика порядков: Ивовые, Вересковые. 69. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Камнеломковые, Розоцветные. 70. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Бобовые, Миртовые. 71. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Рутовые, Лоховые.
---	--

72. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Крушиновые, Сапидовые, Льновые. 73. Подкласс Розиды. Характеристика порядков: Аралиевые, Ворсянковые. 74. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Горечавковые. 75. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Пасленовые. 76. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Норичниковые, Губоцветные. 77. Подкласс Ламииды. Характеристика порядков: Синюховые, Бурачниковые. 78. Подкласс Астерида. Характеристика порядка Сложноцветные. Подсемейство Трубкоцветные. 79. Подкласс Астерида. Характеристика порядка Сложноцветные. Подсемейство Языкоцветные. 80. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков Амариллисовые, Диоскорейные. 81. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Лилейные, Спаржевые. 82. Подкласс Лилииды. Характеристика порядков: Орхидные, Осоковые. 83. Подкласс Лилииды. Характеристика порядка Злаки. 84. Подкласс Арециды. Характеристика порядков: Пальмы, Аронниковые. 85. Влияние климатических факторов на растения. 86. Влияние биотических факторов на растения. Жизненные формы растений. 87. Фитоценозы, их структура, ярусность. Ареал, его виды. 88. Понятие флоры. Флористическое районирование. Растения эндемики, реликты, космополиты. 89. Понятие растительности, ее зональность. Основные растительные зоны Земли. Растительность Беларуси. 90. Рациональная эксплуатация запасов лекарственных растений. Охрана природы.	ЛИТЕРАТУРА <i>Основная</i> 1. <i>Лекарственные растения белорусской фармакопеи : учеб. пособие / Н. С. Гурина [и др.] ; под общ. ред. Н. С. Гуриной. – Минск : Профессиональные издания, 2020. – 238 с.</i> <i>Дополнительная</i> 2. <i>Гурина, Н. С. Фармацевтическая ботаника : курс лекций / Н. С. Гурина. – Минск : БГМУ, 2012. – 139 с.</i> 3. <i>Гурина, Н. С. Фармацевтическая ботаника: цитология, гистология и анатомия растений : курс лекций / Н. С. Гурина. – Минск : БГМУ, 2013. – 100 с.</i> 4. <i>Барабанов, Е. И. Ботаника : учеб. / Е. И. Барабанов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 591 с.</i> 5. <i>Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России : учеб. пособие / П. Ф. Маевский. – 11-е изд. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2014. – 635 с.</i> <i>Нормативные правовые акты</i> 6. <i>Фармакопея Евразийского экономического союза, 2020. – М. : Евразийская экономическая комиссия, 2020. – 584 с.</i> Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Фармацевтическая ботаника»: https://etest.bsmu.by/course/view.php?id=402 https://etest.bsmu.by/course/view.php?id=962
--	--

Учебное издание

Кузнецова Ольга Анатольевна
Гурина Наталия Сергеевна
Борабанова Надежда Михайловна

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БОТАНИКА

Практикум

Ответственная за выпуск О. В. Мушкина
Компьютерная вёрстка М. Г. Лободы

Подписано в печать 12.01.26. Формат 60×84/8. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 15,34. Уч.-изд. л. 4,66. Тираж 121 экз. Заказ 21.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

