

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.09.2020 11:00:00

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cc074d81181530452479

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

Кафедра ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры

Н. А. Алексеева, А. Н. Иванова

БОТАНИКА

Учебно-методический комплекс.

Методические указания к лабораторным работам

для студентов направления 35.03.10

Ландшафтная архитектура

Тюмень

Издательство

Тюменского государственного университета

2020

УДК: 58(075.8)

ББК: Е5я73

А 471

Н. А. Алексеева. А. Н. Иванова. Ботаника. Учебно-методический комплекс. Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2020. 76 с.

Методические указания к лабораторным работам предназначены для студентов направления «Ландшафтная архитектура». Включают задания лабораторного практикума, вопросы для подготовки к занятию, примеры терминологических диктантов, темы презентаций в соответствии с требованиями ФГОС ВО к содержанию курса.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Ботаника. Режим доступа: <http://www.umk3plus.utmn.ru>, свободный.

Рекомендовано к изданию кафедрой ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры. Утверждено первым проректором Тюменского государственного университета.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР: **Н. А. Боме**, зав. каф. ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры, профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ: **О. Г. Воронова**, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры ТюмГУ
В. А. Глазунов, канд. биол. наук, старший научный сотрудник сектора биоразнообразия и динамики природных комплексов ТюмНЦ СО РАН

© ФГАОУ ВО Тюменский государственный университет, 2020

© Алексеева Н. А., Иванова А. Н. 2020

ЗАНЯТИЕ № 1 (4 часа)

Тема: Растительные ткани

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, постоянные препараты конуса нарастания побега костреца безостого (*Bromopsis inermis*), корневого чехлика, эпидермы листа пеларгонии (*Pelargonium*), перидермы бузины (*Sambucus*), волокон льна (*Linum usitatissimum*), кенафа (*Hibiscus*) продольного среза подсолнечника (*Helianthus annuus*), радиального среза древесины сосны (*Pinus sylvestris*); черешок листа бегонии (*Begonia*), заспиртованные плоды груши (*Pyrus communis*).

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Определение тканей, принципы их классификации.
2. Функции меристем. Локализация меристем в теле растения. Первичные и вторичные меристемы.
3. Особенности строения клеток образовательных тканей.
4. Функции покровных тканей. Особенности эпиблемы, эпидермы, перидермы, корки.
5. Общие черты механических тканей, их функции, расположение в теле растения, принципы классификации.
6. Общие черты проводящих тканей, их функции, расположение в теле растения. Структурные элементы флоэмы и ксилемы.
7. Типы проводящих пучков.

Термины: ткань, меристема, камбий, феллоген, феллема, феллодерма, эпидерма, перидерма, корка, колленхима, склеренхима, склереиды, прозенхимные клетки, паренхимные клетки, флоэма, ксилема, трахеиды, трахеи (сосуды), ситовидные клетки, ситовидные трубки; первичная и вторичная оболочка клетки, суберинизация, лигнификация; типы проводящих пучков: радиальный, коллатеральный, биколлатеральный, концентрический, открытый, закрытый.

Цель занятия: изучение правил работы с микроскопом, методики приготовления временных препаратов, особенностей строения и функций растительных тканей.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить правила работы с микроскопом.

Устройство микроскопа. Микроскоп Микмед - 5 (рис.1) предназначен для изучения окрашенных и неокрашенных препаратов в проходящем свете (см. руководство по эксплуатации).

Бинокулярная насадка (рис. 1 (2)) обеспечивает визуальное наблюдение изображения объекта. Установка расстояния между осями окуляров (1) осуществляется разворотом корпусов с окулярными трубками. Левая окулярная трубка снабжена диоптрийным механизмом перемещения окуляра (вращающееся кольцо на левой окулярной трубке насадки) для компенсации ошибки глаза.

Револьверное устройство (4) обеспечивает установку объективов (5) в рабочее положение. Смена объективов производится вращением рифленого кольца револьверного устройства (4) до фиксированного положения. На корпусе объективов указаны линейное увеличение и цветовая маркировка, соответствующая увеличению.

Конденсор (13, 14) предназначен для работы в светлом поле (без масляной иммерсии), закрепляется винтом (13). Перемещение конденсора осуществляется рукояткой, расположенной под предметным столиком (7) микроскопа. Изменение апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется с помощью апертурной диафрагмы, диаметр которой регулируется рукояткой.

Осветительное устройство включается с помощью выключателя (11), расположенного на боковой поверхности штатива (6). Яркость источника света регулируется рукояткой (12).

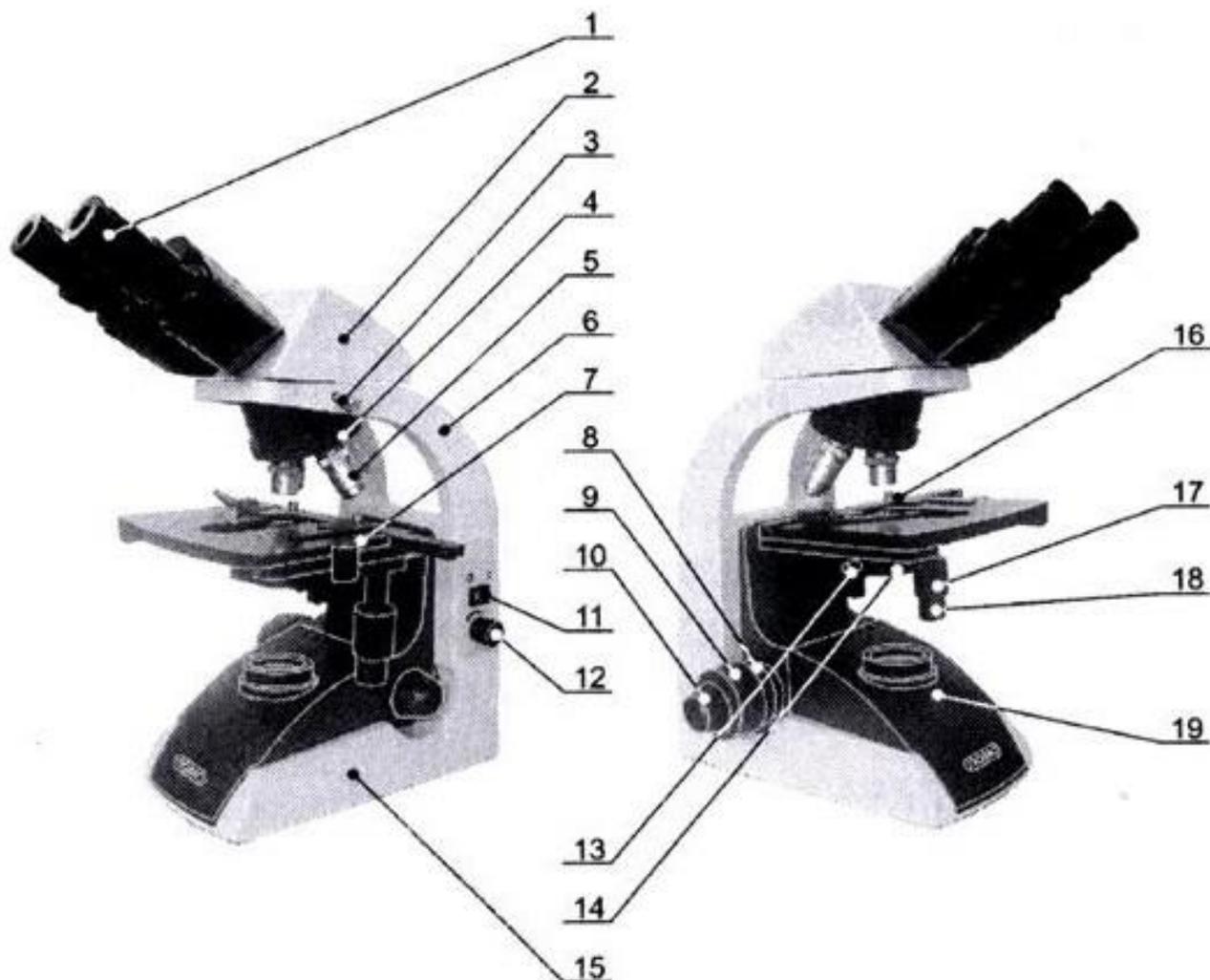


Рис. 1. Микроскоп медицинский МИКМЕД - 5:

1 – окуляры; 2 – бинокулярная насадка; 3 – винт крепления насадки;
 4 – револьверное устройство; 5 – объективы; 6 – штатив; 7 –
 предметный столик; 8 – кольцо; 9 – рукоятка механизма грубой
 фокусировки; 10 – рукоятка механизма микрометрической фокусировки;
 11 – выключатель; 12 – рукоятка регулирования яркости источника
 света; 13 – винт крепления конденсора; 14 – конденсор; 15 – основание
 штатива; 16 – препаратоводитель; 17 – рукоятка перемещения объекта в
 продольном направлении; 18 – рукоятка перемещения объекта в
 поперечном направлении; 19 – коллектор.

Фокусировочный механизм размещен в штативе (6).
 Фокусирование (и перемещение предметного столика по высоте)
 производится рукоятками, расположенными по обеим сторонам штатива

микроскопа. **Грубое перемещение осуществляется рукояткой механизма грубой фокусировки (9)**, расположенной с левой стороны штатива (макровинт), **точное перемещение – рукоятками механизма микрометрической фокусировки (10)** – рукоятки меньшего диаметра (микровинт), расположенными с обеих сторон штатива. Рядом с рукояткой механизма грубой фокусировки (9) расположено кольцо 8, регулирующее тугость хода рукоятки макровинта.

Предметный столик (7) снабжен механизмом перемещения объекта в горизонтальной плоскости в двух перпендикулярных направлениях. Перемещение осуществляется рукоятками, расположенными на одной оси в продольном (17) и поперечном (18) направлениях. Объект крепится на поверхности столика между держателем и прижимом препаратоводителя (16), для этого прижим отводится в сторону.

Подготовка микроскопа к работе. Освободите микроскоп от упаковки. Включите источник света, установив выключатель микроскопа в положение "I". Отрегулируйте яркость источника света вращением рукоятки (12). **Перед отключением микроскопа от сети следует убавить яркость источника света до минимума.**

Фокусировку микроскопа на объект производить следующим образом:

- поместите объект на предметный столик микроскопа;
- рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого (4) или среднего увеличения;
- вращением рукоятки механизма грубой фокусировки (9) осторожно поднимите предметный столик на расстояние около 1 см от фронтальной линзы объектива;
- наблюдая правым глазом в правый окуляр (1) (при этом левый глаз закрыт), медленно опустите предметный столик с помощью макровинта (9), когда появятся очертания объекта, то с помощью

микровинта (10) сфокусируйте микроскоп на резкое изображение объекта;

– наблюдая левым глазом в окуляр, установленный в левую окулярную трубку насадки (при этом правый глаз закрыт), и не трогая рукояток фокусирующего механизма, добейтесь резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийного механизма левого окулярного тубуса;

– установите расстояние между осями окулярных трубок бинокулярной насадки разворотом корпусов таким образом, чтобы изображения объекта в каждом окуляре бинокулярной насадки при наблюдении двумя глазами воспринимались наблюдателем как одно.

Исследование объекта рекомендуется начинать с объектива наименьшего увеличения, который используется в качестве поискового при выборе участка для более подробного изучения. После того как выбран участок для исследования, следует привести его изображение **в центр поля зрения микроскопа,** иначе интересующий наблюдателя участок объекта может не попасть в поле зрения более сильного объектива при смене увеличений. Затем можно переходить к работе с более сильными объективами.

Правила обращения с микроскопом. Микроскоп необходимо содержать в чистоте и предохранять от толчков и ударов и других повреждений. Для сохранения внешнего вида микроскопа необходимо периодически протирать его мягкой тканью, слегка пропитанной бескислотным вазелином, предварительно удалив пыль, а затем обтирать сухой мягкой чистой тканью.

Особое внимание следует обращать на чистоту объективов и окуляров. Нельзя касаться пальцами поверхностей оптических деталей. Оптические поверхности окуляров, конденсора, коллектора и фронтальных линз объективов можно осторожно протирать чистой ватой, накрученной на деревянную палочку и слегка смоченной эфирно-

спиртовой смесью. **Микроскоп в нерабочем состоянии для предохранения от попадания пыли хранить под чехлом или в упаковке.**

ВНИМАНИЕ! Для устранения неисправностей не следует самостоятельно разбирать микроскоп и его составные части.

Задание 2. Освоить методику приготовления временных препаратов.

На лабораторных занятиях используются как постоянные, так и временные препараты. Основные моменты приготовления временных препаратов сводятся к следующему.

1. Предметное, покровное стекла промывают водой и осторожно протирают (покровное стекло очень хрупкое).

2. На середину предметного стекла в каплю воды помещают исследуемый объект.

3. Осторожно, придерживая покровное стекло за уголки двумя пальцами, опускают его сначала одним краем до соприкосновения с каплей. Если опускать покровное стекло резко, в препарате могут оказаться пузырьки воздуха, которые под микроскопом имеют вид сферических тел с черными контурами. Если вода не заполняет всего пространства под покровным стеклом, то пипеткой сбоку покровного стекла добавляют небольшую каплю. Если вода выступает за края покровного стекла, ее следует удалить, прикладывая сбоку полоску фильтровальной бумаги.

Оформление результатов наблюдения. Результаты лабораторных работ заносятся в альбом. При оформлении лабораторных занятий указывается название темы. После изучения объекта выполняется рисунок, который должен отражать результаты - наблюдение и понимание изучаемого объекта.

Научный и учебный рисунки должны быть предельно ясными и простыми. Существуют два типа рисунка. На схемах отображают общие пропорции, соотношение и расположение частей. Схемы обычно дополняют детальными рисунками, которые воспроизводят все подробности.

Перед началом рисования продумывают расположение рисунков на листе бумаги. Величина рисунков должна быть пропорциональна величине тех деталей, которые надо изобразить. Цветные карандаши употребляют только после того, как рисунок выполнен простым карандашом. На детальных рисунках показывают естественную окраску препарата. На схемах цвета могут быть условными. Рисунок должен иметь пояснительные надписи.

Задание 3. Изучить функции и строение меристем, расположение в теле растения.

3.1. Рассмотрите препарат продольного среза конуса нарастания костреца безостого при малом увеличении. Конус нарастания прикрыт зачатками листьев – примордиями, которые по мере развития увеличиваются в размерах.

Рассмотрите препарат при большом увеличении. Клетки апекса интенсивно окрашены в голубой или фиолетовый цвет, паренхимные, с тонкими оболочками и густой цитоплазмой. В центре клетки находится крупное ядро. По мере удаления от апекса размеры клеток увеличиваются, их содержимое становится светлее, т.к. в цитоплазме появляются вакуоли. Размеры ядер почти не изменяются, поэтому ядро занимает меньшую часть относительно разросшейся клетки.

Зарисуйте схему верхушки побега. Обозначьте примордии, тяжи прокамбия (рис. 2).

Зарисуйте молодые и зрелые клетки лука (рис. 3), сделайте обозначения. Опишите отличия в строении клеток.



Рис. 2. Продольный разрез конуса нарастания
костреца безостого (*Bromopsis inermis*).

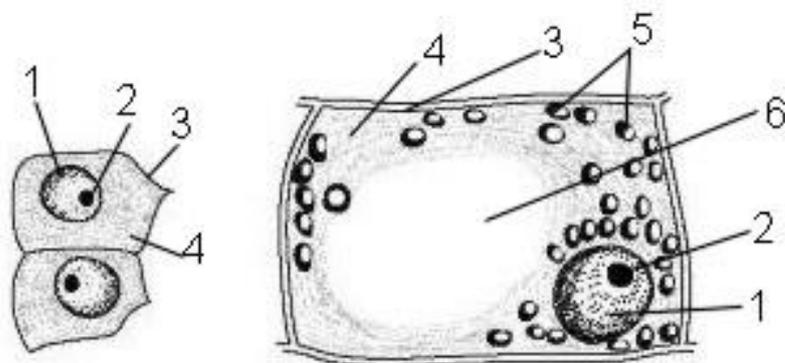


Рис. 3. Строение молодых и зрелых клеток лука (*Allium*).

3.2. Рассмотрите препарат продольного среза корня. Апекс корня покрыт корневым чехликом, далее расположена зона деления. Таким образом, верхушечная меристема корня является по своему расположению субтерминальной. Инициальные клетки апекса корня покрытосеменных растений обычно расположены тремя этажами, и дают начало разным зонам корня (рис. 4). Зарисуйте схему апекса корня, сделайте обозначения.

Задание 4. Изучить функции и строение покровных тканей.

4.1. Рассмотрите постоянный препарат нижнего эпидермиса листа герани. Найдите основные клетки эпидермы, они живые, плотно расположены и имеют извилистую форму. На препарате видны кроющие трихомы, выполняющие функцию защиты растения от испарения, и железистые трихомы, выделяющие продукты жизнедеятельности в окружающую среду. Рассмотрите устьичный аппарат аномоцитного типа (беспорядочно-клеточный). Замыкающие клетки окружены несколькими (4-6) околоустьичными клетками, которые не отличаются от основных эпидермальных клеток. Зарисуйте, обозначьте детали строения (рис. 5).

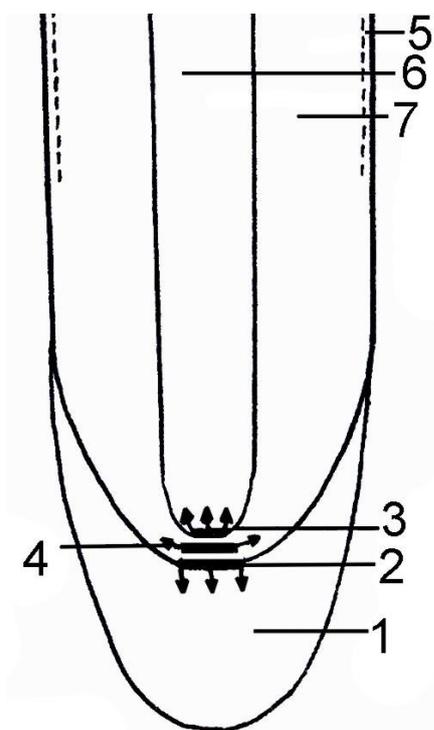


Рис. 4. Схема кончика корня пшеницы (*Triticum*) в продольном разрезе.

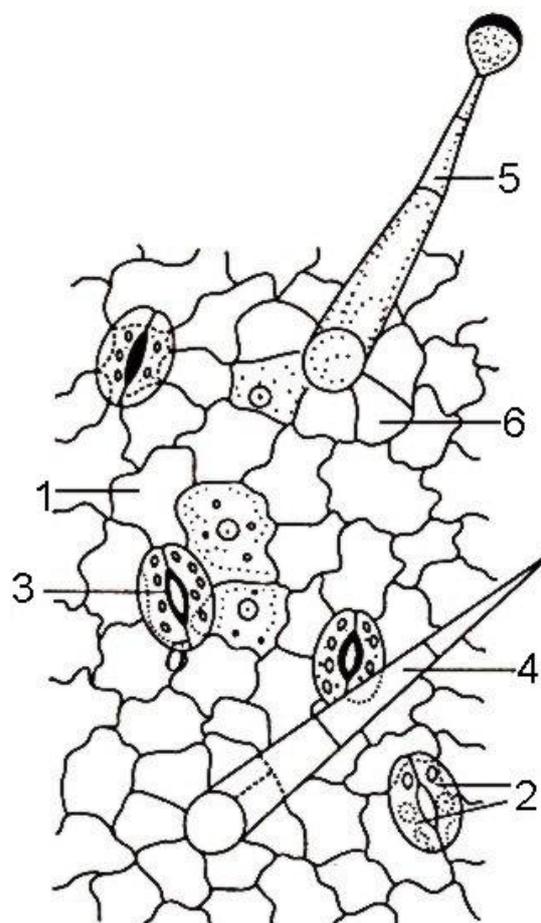


Рис. 5. Нижняя эпидерма листа пеларгонии (*Pelargonium*).

4.2. **Запишите в альбоме** особенности покровной ткани корня – ризодермы.

4.3. Рассмотрите препарат поперечного среза стебля бузины. Снаружи обычно видны плоские полуразрушенные клетки эпидермы, за ними следуют правильные радиальные ряды из мертвых клеток пробки или феллемы. Далее расположен пробковый камбий, или феллоген – слой плоских тонкостенных клеток с густым содержимым. Внутри от него находится живая паренхимная ткань – феллодерма. Пробка, пробковый камбий и феллодерма вместе составляют перидерму. Найдите и рассмотрите чечевичку – разрыв тканей перидермы.

Зарисуйте строение чечевички и участок перидермы, прилегающий к ней, сделайте обозначения (рис. 6).

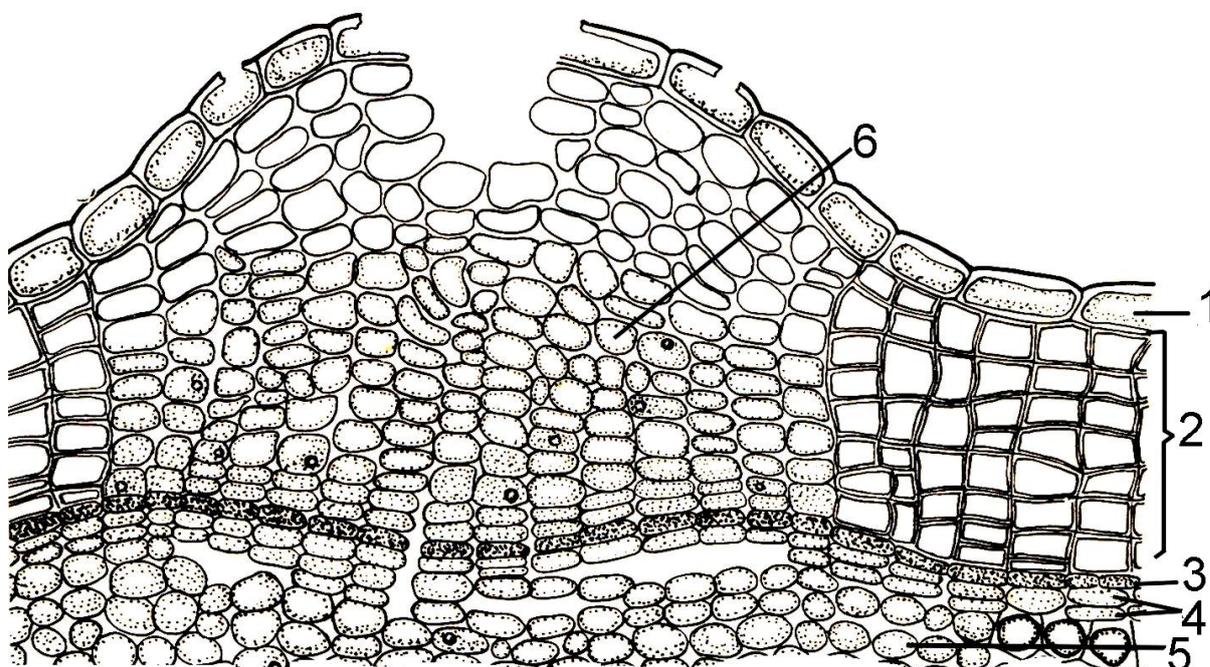


Рис. 6. Чечевичка ветки бузины (*Sambucus*).

Задание 5. Изучить функции и строение опорных тканей.

5.1. Рассмотрите временный препарат поперечного среза черешка листа бегонии под микроскопом. Уголковая колленхима располагается под эпидермой. Клетки живые, многоугольные. В местах соединения клеток утолщения имеют вид треугольника, ромба, квадрата и т.д. Зарисуйте несколько клеток, сделайте обозначения (рис. 7).

5.2. Рассмотрите под микроскопом продольный разрез склеренхимных волокон. Обратите внимание на поперечную исчерченность оболочек клеток – здесь расположены простые поры. Рассмотрите готовые препараты поперечных срезов стеблей льна, кенафа. Волокна располагаются в виде отдельных пучков в периферической части стебля и имеют многоугольную форму. Клетки мертвые с утолщенными оболочками. Зарисуйте волокна в продольном и поперечном сечении (рис. 8 А, Б). Сделайте обозначения.

5.3. Возьмите препаровальной иглой небольшой кусочек мякоти плодов груши. Приготовьте временный препарат, рассмотрите под микроскопом. Среди тонкостенных клеток мякоти видны более мелкие толстостенные клетки – склереиды. Рассмотрите препарат при большом увеличении, отметьте слоистость клеточной оболочки, наличие поровых каналов. Зарисуйте каменистые клетки (брахисклереиды), отметьте особенности их строения (рис. 8 В).

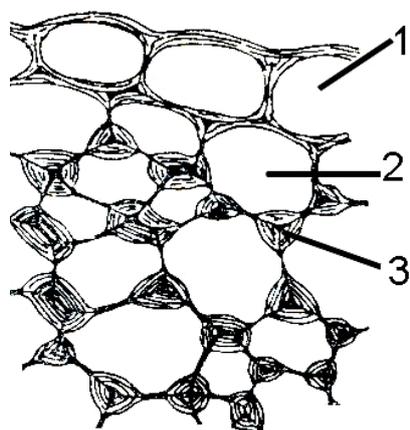


Рис. 7. Уголковая колленхима на поперечном срезе стебля.

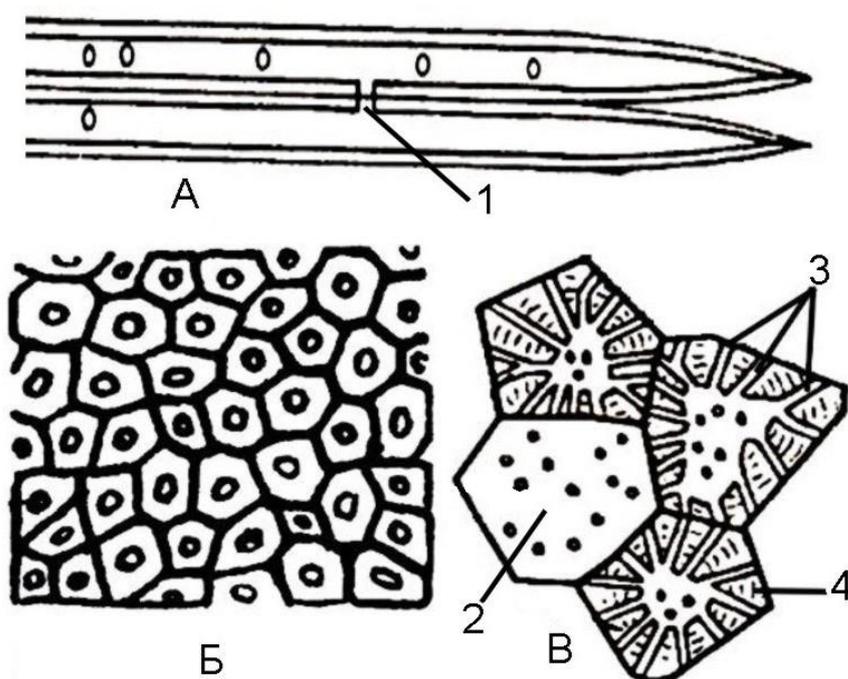


Рис. 8. Механические ткани. А – продольный разрез волокон, Б – волокна склеренхимы в поперечном сечении, В – склереиды груши обыкновенной (*Pyrus communis*).

Задание 6. Изучить функции и строение проводящих тканей.

6.1. Рассмотрите препарат радиального среза древесины сосны при малом увеличении, найдите трахеиды. Это мертвые клетки прозенхимной формы с окаймленными порами в виде двух concentрических окружностей. Более широкие и тонкостенные трахеиды весенней древесины постепенно переходят в узкие и толстостенные трахеиды осенней древесины. Зарисуйте трахеиды, обозначив детали строения (рис. 9).

6.2. Рассмотрите под микроскопом готовые препараты продольного среза сосудистых элементов подсолнечника. Ближе к сердцевине расположены сосуды с кольчатыми утолщениями. Рядом с ними, ближе к периферии стебля, находятся сосуды с утолщением в виде одинарной или двойной спирали, далее расположены лестничные, сетчатые и пористые трахеи (рис. 10).

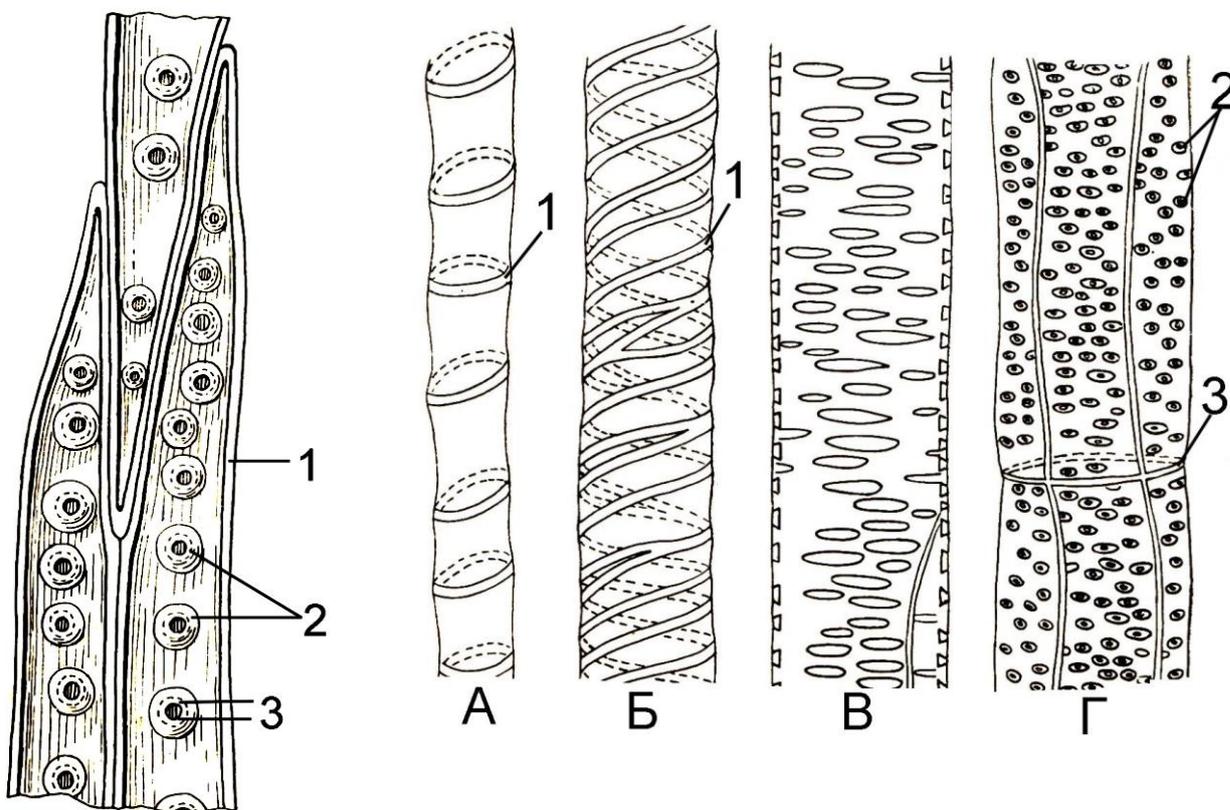


Рис. 10. Типы сосудов.

Рис. 9. Трахеиды.

Кроме сосудов, в состав ксилемы входят живые тонкостенные паренхимные клетки, а также сильно одревесневшие волокна либриформа. Кнаружи от ксилемы можно рассмотреть ряды густо окрашенных в синий цвет проводящих элементов флоэмы – ситовидных трубок и флоэмной паренхимы.

Зарисуйте разные типы сосудов (рис. 10).

Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЕ № 2 (2 часа)

Морфология и анатомическое строение корня

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, постоянные препараты первичного и вторичного строения корня (поперечный и продольный срезы), гербарий типов корневых систем, проростки пшеницы (*Triticum*).

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Определение корня. Основные и дополнительные функции корня.
2. Типы корневых систем. Главный, боковой, придаточный корни.
3. Первичная анатомическая структура корня. Отличия в строении корня однодольных и двудольных растений.
4. Формирование вторичной структуры корня.
5. Метаморфозы корня.

Термины: корень, корневая система, виды корней и типы корневых систем, ризодерма, эпиблема, мезодерма, экзодерма, эндодерма, радиальный пучок, камбий.

Цель занятия: изучение функции, особенностей строения корня, типов корневых систем.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить типы корневых систем, разнообразие корней.

1.1. Рассмотрите гербарный материал, определите тип корневой системы предложенных растений. Зарисуйте корневые системы стержневого, придаточного и смешанного типов, обозначьте виды корней (рис. 1).

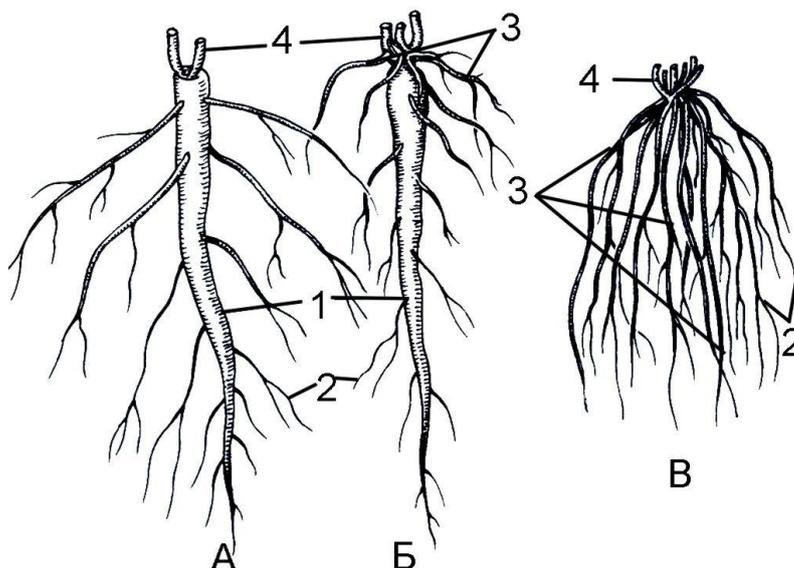


Рис. 1. Типы корневых систем:

А – стержневая, Б – смешанная, В – мочковатая.

Задание 2. Изучить строение корня.

2.1. Отделите кончик корня от растения пшеницы и рассмотрите его под биноклем. На самом кончике найдите корневой чехлик, затем зоны деления и растяжения. Далее расположен участок корня с корневыми волосками – зона всасывания. Место, где происходит отмирание корневых волосков, является началом зоны проведения. Рассмотрите препарат продольного среза корня. Зарисуйте зоны корня, сделайте обозначения (рис. 2).

2.2. Рассмотрите препарат поперечного среза первичной структуры корня при малом увеличении микроскопа. Корень снаружи покрыт первичной покровной тканью ризодермой (эпиблемой). Далее идет кора, состоящая из паренхимных клеток. Далее расположен центральный (проводящий) цилиндр. Внимательно рассмотрите первичную кору,

найдите экзодерму, эндодерму и основную паренхиму коры – мезодерму. В центральном цилиндре найдите перицикл, ксилему, флоэму. Определите тип проводящего пучка. Определите, к какому классу принадлежит растение. Зарисуйте поперечный срез первичной структуры корня, сделайте обозначения (рис. 3).

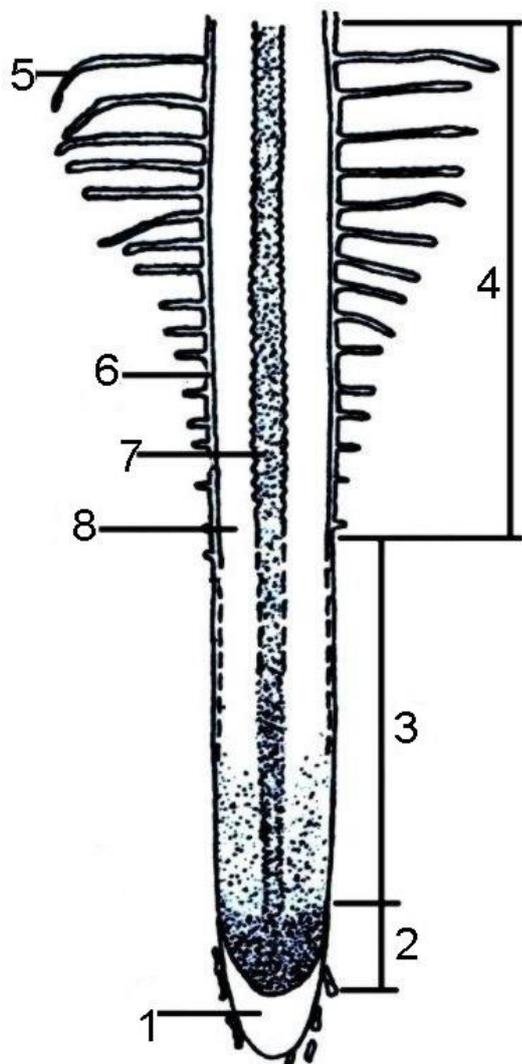


Рис. 2. Зоны молодого корня пшеницы (*Triticum*).

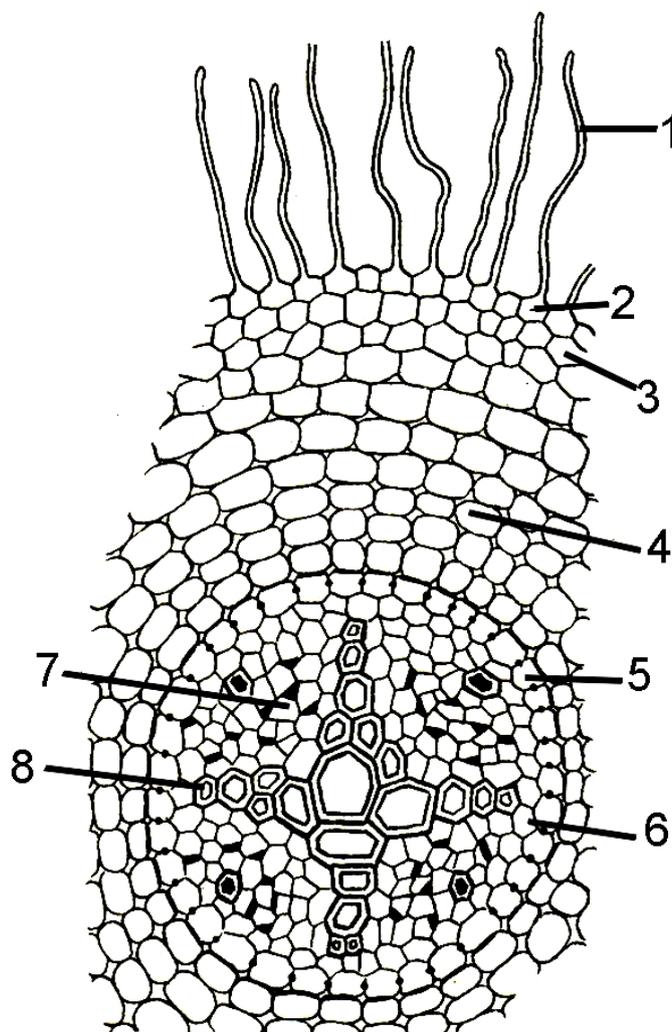


Рис. 3. Первичное строение корня двудольного растения.

2.3. Рассмотрите препарат поперечного среза вторичной структуры корня при малом увеличении микроскопа. Вторичная структура формируется за счет деятельности образовательной ткани – камбия. При этом происходит увеличение центрального цилиндра в результате образования вторичных проводящих тканей, меняется тип пучка.

Частично или полностью сбрасывается первичная кора (линька корня) и заменяется вторичной. Первичная покровная ткань ризодерма за счет деятельности феллогена заменяется перидермой. Зарисуйте, сделайте обозначения (рис. 4).

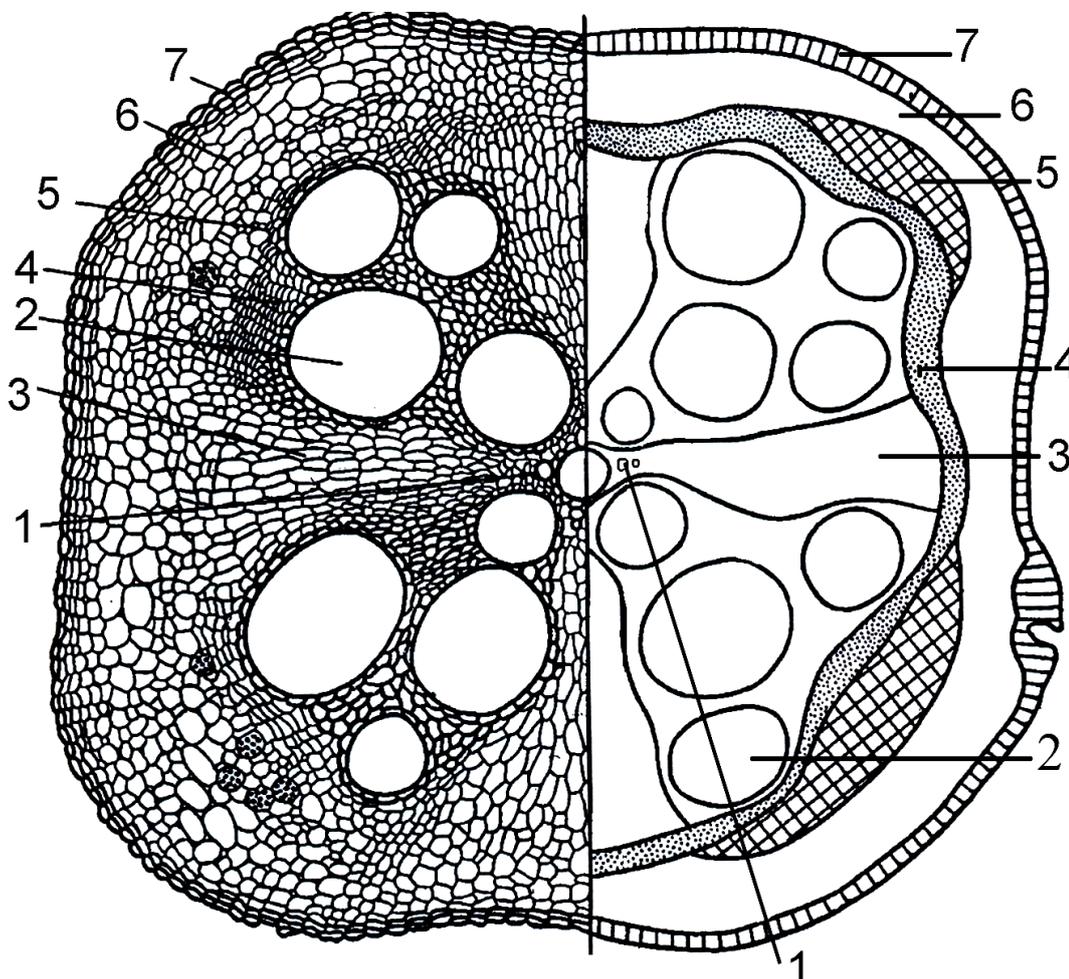


Рис. 4. Вторичная структура корня двудольного растения на поперечном срезе.

Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЕ № 3 (4 часа)

Побег

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, гербарий листьев, живые растения колеуса (*Coleus*), пеларгонии (*Pelargonium*), олеандра (*Nerium oleander*), постоянные препараты поперечных срезов стебля кукурузы (*Zea*) и кирказона (*Aristolochia*),

листа камелии японской (*Camelia japonica*) и хвоинки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), ветки липы сердцелистной (*Tilia cordata*), сосны; побеги тополя (*Populus*), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*), клена ясенелистного (*Acer negundo*).

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Определение побега, его функции.
2. Типы побегов по расположению в пространстве.
3. Морфологическое строение облиственных побегов травянистых растений.
4. Общий план анатомического строения стеблей травянистых растений. Отличия строения стеблей однодольных и двудольных травянистых растений.
5. Определение листа, его функции. Типы листорасположения. Части листа и их функции.
6. Отличия простых и сложных листьев.
7. Особенности анатомического строения листьев.
8. Типы ветвления побегов.
9. Морфологическое строение безлистных побегов растений.
10. Общий план анатомического строения стеблей древесных растений.
11. Отличия строения стеблей голосеменных.

Термины: побег, ортотропный и плагиотропный побеги, лист, узел, междоузлие, пазуха листа, апикальные и пазушные почки, листовой рубец, листовой след, метамер, годичный побег, почечные кольца, ауксибласты, брахибласты, типы ветвления побегов (дихотомическое, моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое), супротивное, очередное, мутовчатое листорасположение, степень расчленения листовой пластинки: цельная, лопастная, раздельная, рассеченная; простой лист, сложный лист, типы жилкования (перистое, дуговое,

пальчатое, параллельное), кора, древесина, сердцевина, центральный цилиндр; типы проводящих пучков.

Цель занятия: изучение морфологии и анатомии травянистых и древесных побегов в облиственном и безлистном состояниях.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить морфологию облиственного побега.

1.1. Рассмотрите побеги комнатных растений – пеларгонии, колеуса, олеандра. Найдите на побегах узлы, междоузлия, пазуху листа, верхушечные и пазушные почки. Определите положение побегов в пространстве, тип листорасположения. Зарисуйте побеги с разным типом листорасположения (рис. 1). Сделайте обозначения.

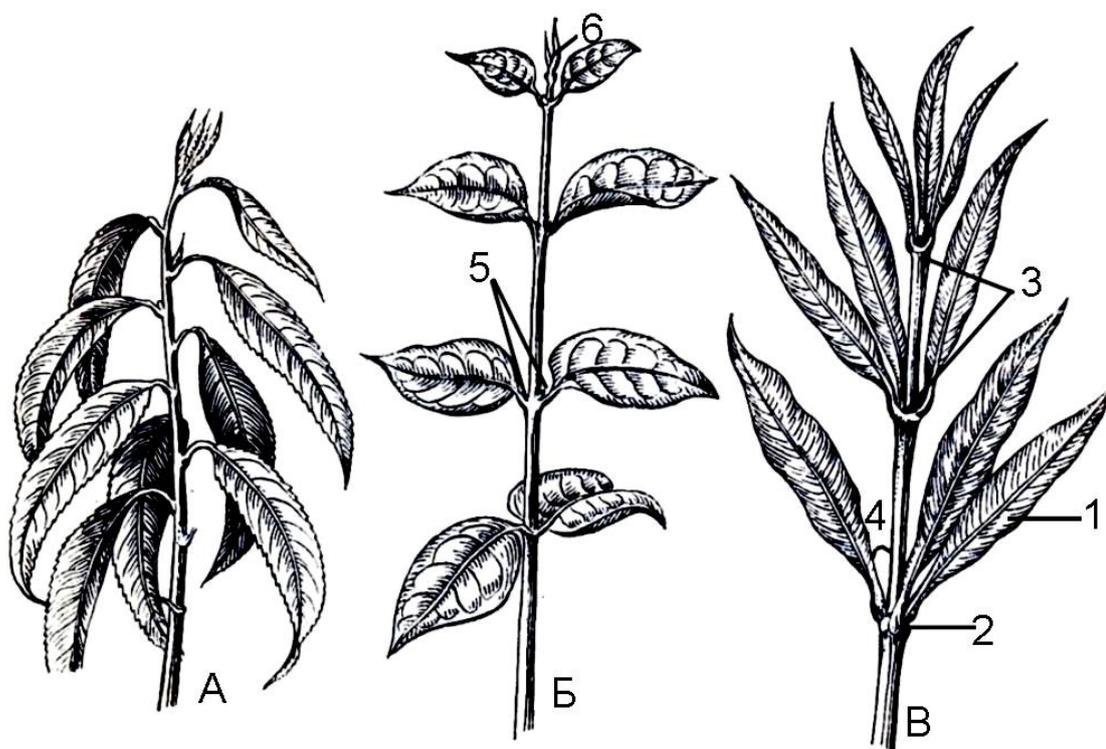


Рис. 1. Типы листорасположения:

А – спиральное (персик – *Prunus persica*), Б – супротивное (бирючина – *Ligustrum*), В – мутовчатое (олеандр – *Nerium oleander*).

Задание 2. Изучить морфологическое разнообразие и анатомическое строение листьев.

2.1. Рассмотрите гербарий. Опишите листья по плану:

- тип листа (простой, сложный),
- способ прикрепления к стеблю (сидячий, черешковый),
- тип расчленения листовой пластинки (цельная, степень расчленения),
- тип жилкования.

Зарисуйте и подпишите разные типы листьев.

2.2. Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза листа камелии японской. Эпидерма регулирует газообмен и транспирацию. Основной тканью листа является мезофилл. Под верхней эпидермой находятся клетки столбчатого (палисадного) мезофилла, они вытянутой формы, расположены плотно. Клетки губчатого мезофилла содержат большие межклетники, соединены более рыхло и находятся у нижней эпидермы. Проводящие пучки закрытые, коллатеральные. Ксилема обращена к верхней стороне листа, флоэма – к нижней. Зарисуйте лист камелии японской, обозначьте ткани (рис. 2).

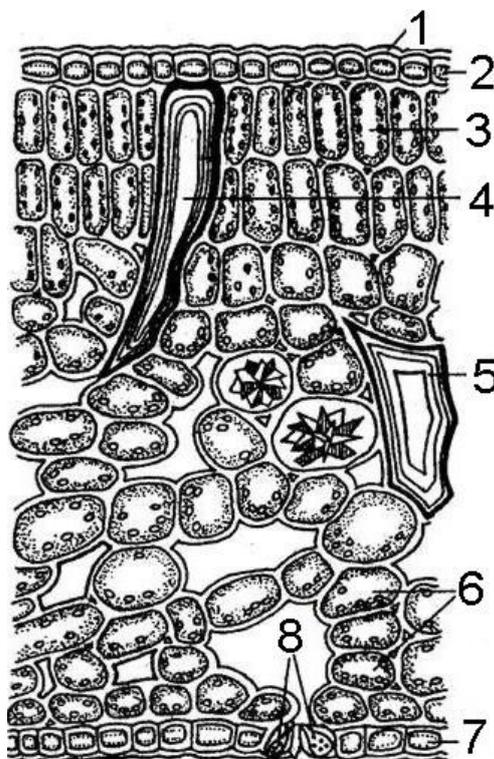


Рис. 2. Лист камелии японской (*Camelia japonica*) в поперечном разрезе.

2.3. Рассмотрите поперечный срез хвоинки сосны. Обратите внимание на строение покровных и проводящих тканей, форму клеток фотосинтезирующей паренхимы, наличие смоляных ходов. Отметьте в альбоме отличительные черты строения листьев Голосеменных растений. Зарисуйте схему, сделайте обозначения (рис. 3).

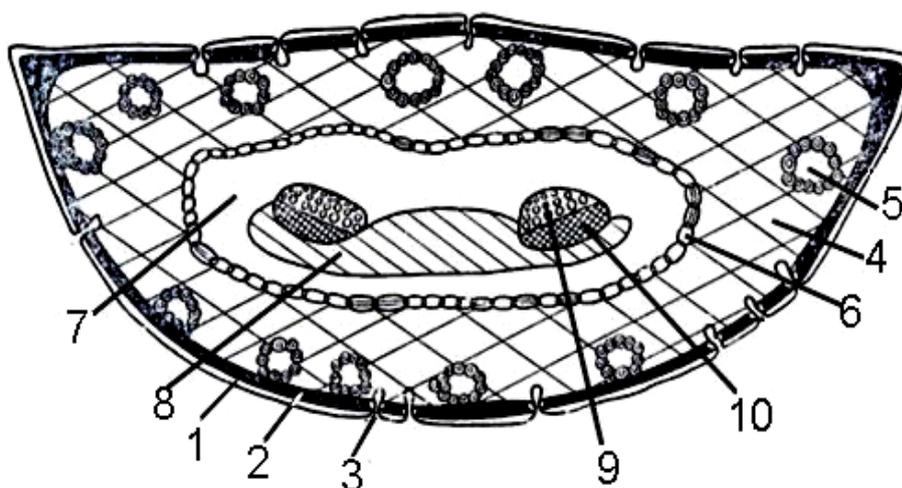


Рис. 3. Схема поперечного среза
хвои сосны (*Pinus sylvestris*).

Задание 3. Изучить анатомическое строение стеблей травянистых однодольных и двудольных растений.

3.1. Рассмотрите под микроскопом препарат поперечного среза стебля однодольного растения кукурузы. Стебель покрыт эпидермой, далее находится субэпидермальное кольцо склеренхимы, в которое погружены островки хлоренхимы. Остальная часть стебля выполнена паренхимой. Поводящие пучки коллатеральные, закрытые, сосудисто-волокнистые, расположены по всему стеблю. Зарисуйте схему среза стебля кукурузы, сделайте обозначения (рис. 4).

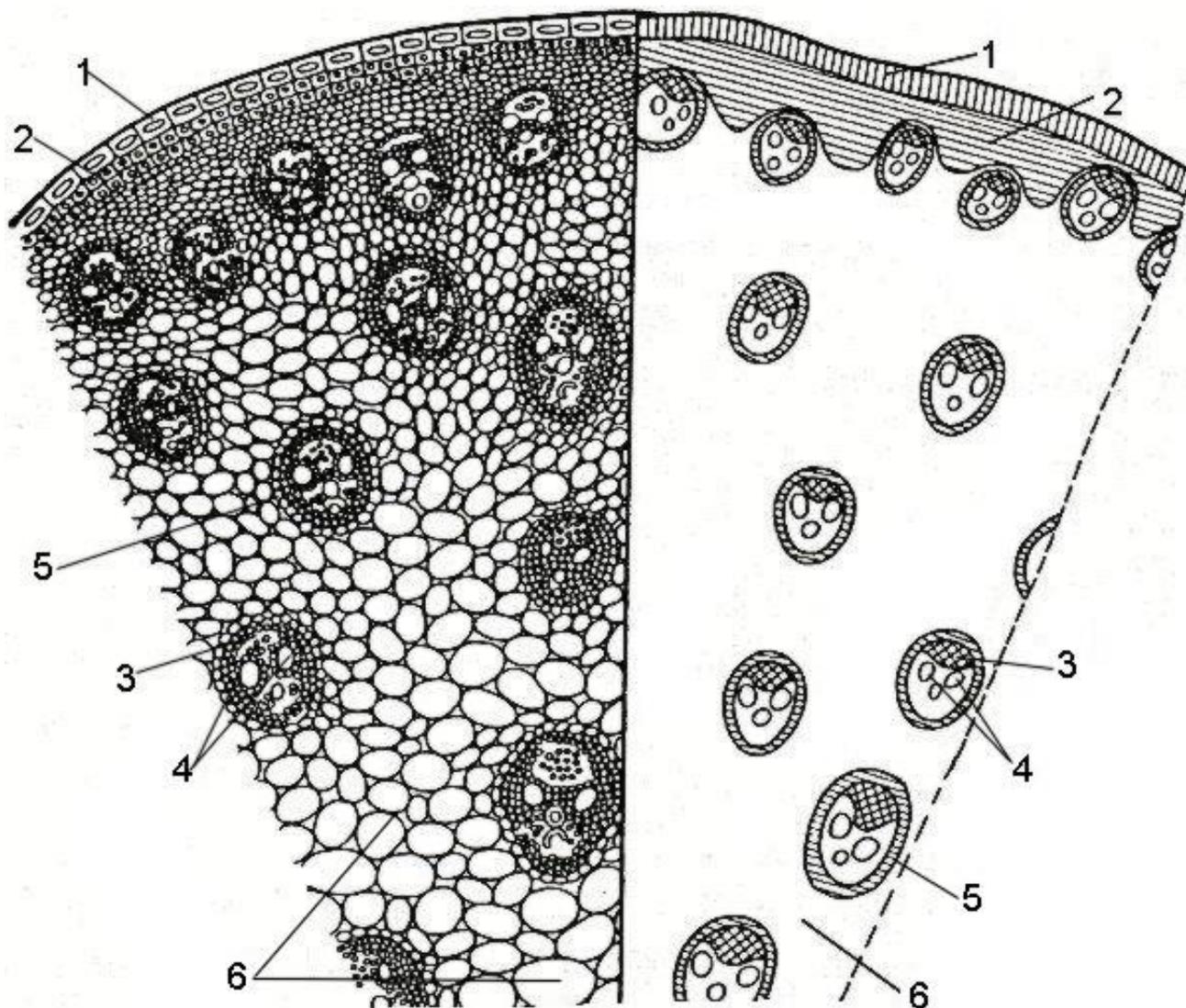


Рис. 4. Строение стебля кукурузы (*Zea*) на поперечном срезе.

3.2. Рассмотрите препарат поперечного среза стебля двудольного растения кирказона. Хорошо видны основные комплексы тканей: эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр. Первичная кора состоит из паренхимы и колленхимы. Самый внутренний слой первичной коры содержит много крахмальных зерен (крахмалоносное влагалище). Наружный слой центрального цилиндра (стелы) представлен перициклом, за счет которого формируется сплошное кольцо склеренхимы. Далее расположены открытые (содержат камбий), коллатеральные пучки и сердцевина.

Зарисуйте схему среза стебля кирказона, сделайте обозначения (рис. 5).

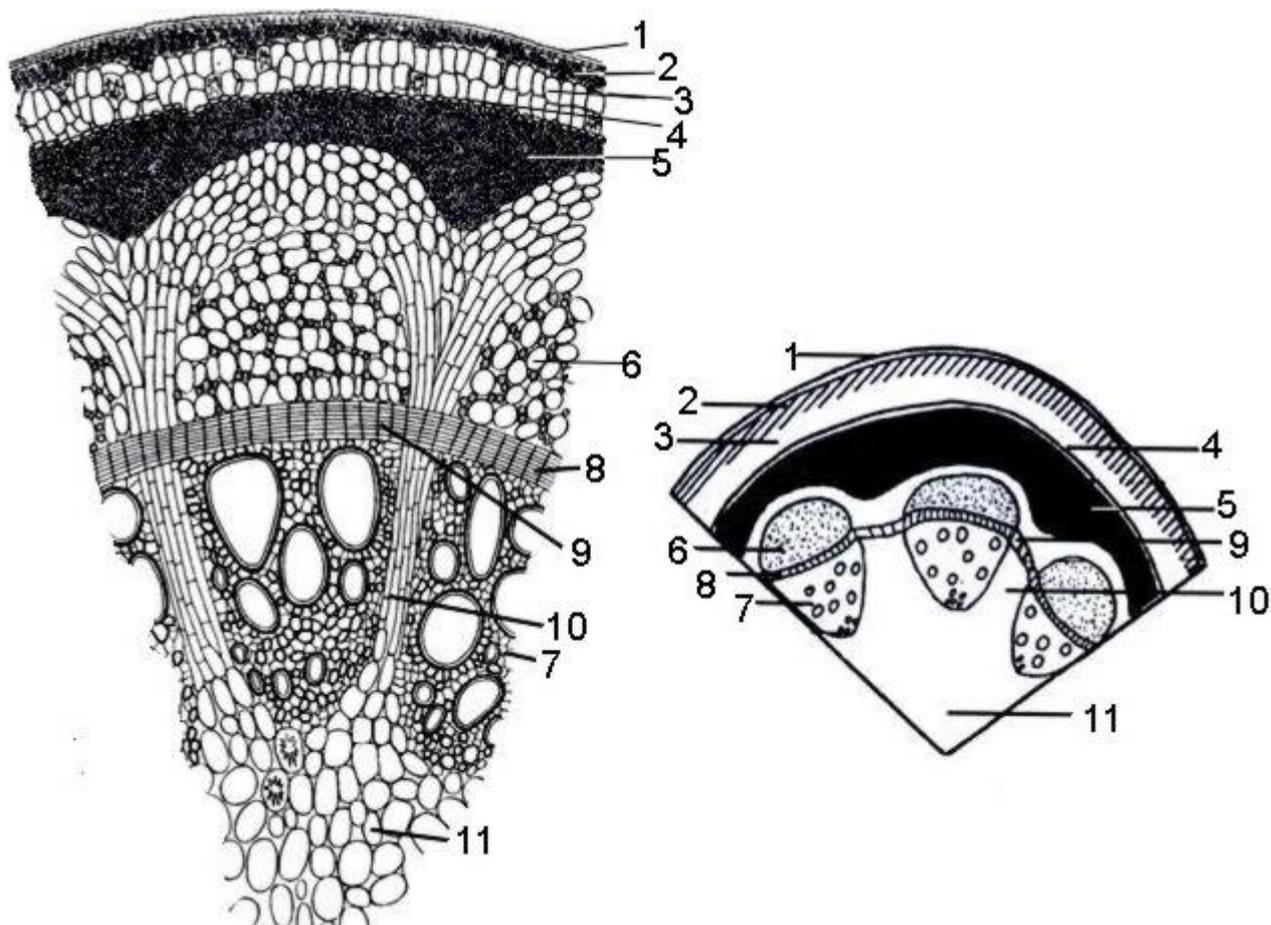


Рис. 5. Стебель кирказона (*Aristolochia clematilis*)
в поперечном разрезе и схема строения.

Задание 4. Изучить морфологию и анатомию безлистного побега.

4.1. Внимательно рассмотрите побеги тополя, сирени и клена. Найдите ауксибласты (удлиненные побеги), брахибласты (укороченные побеги), листовые рубцы, листовые следы, верхушечную и пазушные почки, почечные кольца, отметьте границы годичного побега. Определите тип ветвления побегов.

Зарисуйте побег тополя в безлистном состоянии, сделайте необходимые пояснения (рис 6).

Запишите в альбоме типы ветвления побегов сирени, тополя, клена.

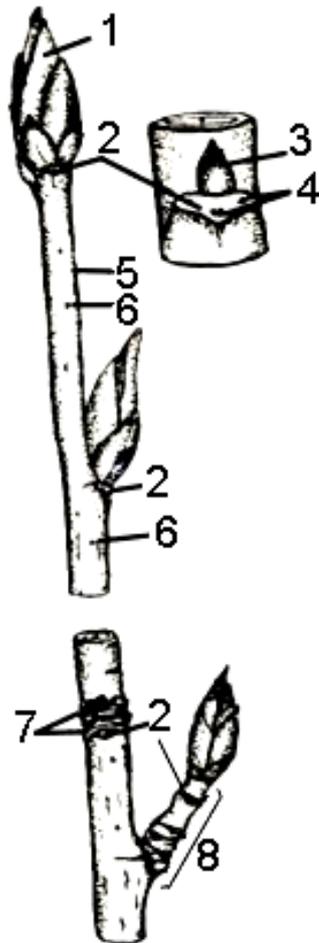


Рис. 6. Побег тополя (*Populus*) в безлиственном состоянии.

4.2. Рассмотрите под микроскопом поперечный срез стебля липы. Самый наружный слой – перидерма. Далее расположена кора, которая включает остатки первичной коры (механические, фотосинтезирующие ткани и т.д.) и вторичную кору, в составе которой вторичная флоэма (мягкий луб) и волокна склеренхимы (твердый луб), а также паренхиму сердцевинных лучей. Основную массу стебля составляет древесина (вторичная ксилема). В древесине проходят первичные и вторичные сердцевинные лучи – тяжи паренхимных клеток. Между корой и древесиной находится камбий. В центре расположена сердцевина, состоящая из крупных паренхимных клеток. На границе между сердцевиной и древесиной находится перимедуллярная зона, состоящая из паренхимных клеток, выполняющих функцию запаса крахмала. Зарисуйте схему, сделайте обозначения (рис. 7).

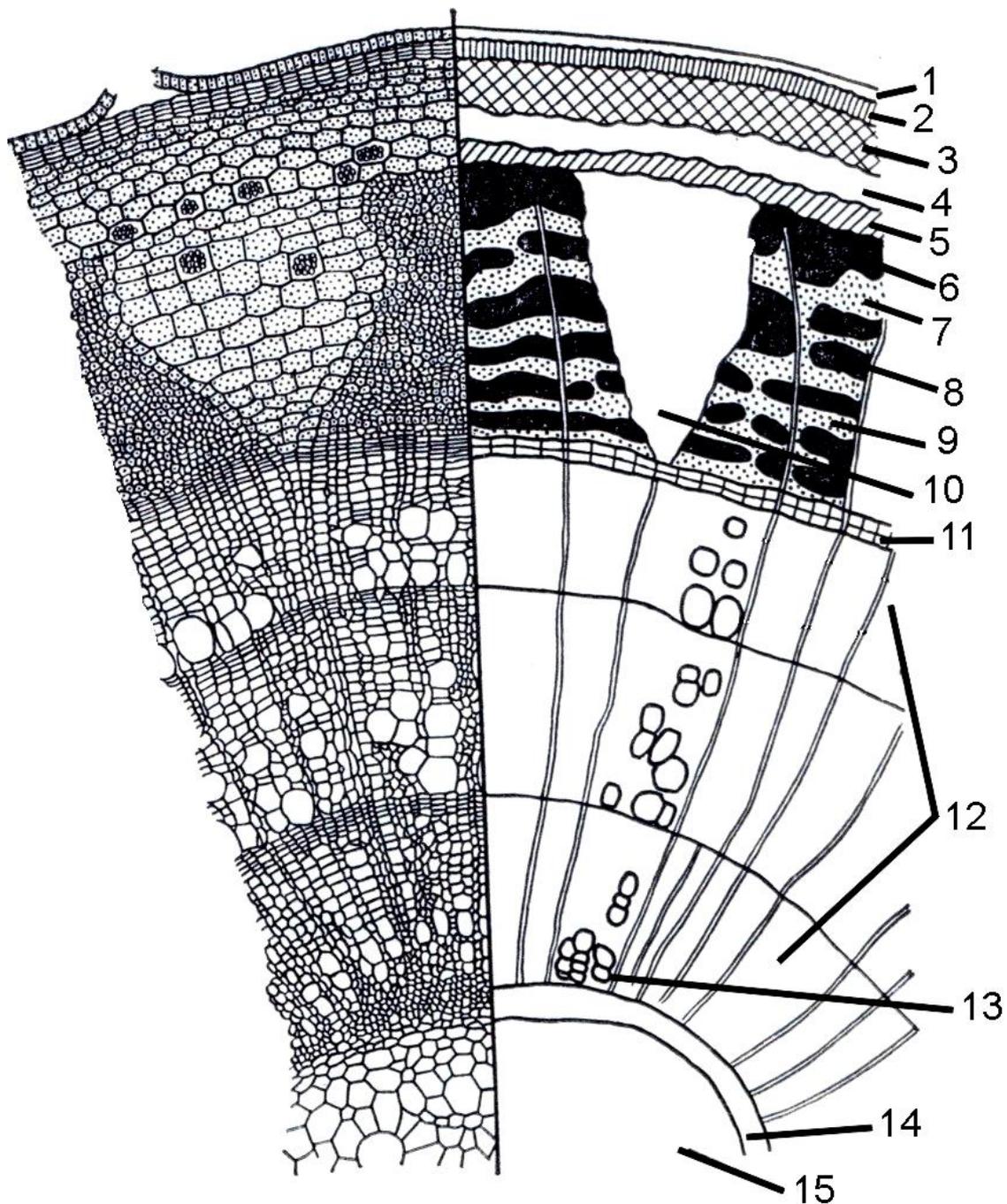


Рис. 7. Схема строения ветки липы (*Tilia cordata*).

4.3. Рассмотрите под микроскопом поперечный срез стебля сосны. **Отметьте в альбоме** отличия строения по сравнению со стеблем липы.

Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЕ № 4 (2 часа)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Разнообразие морфологического и анатомического строения вегетативных органов растений

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, гербарий, побеги растений, постоянные препараты срезов вегетативных органов растений, определители растений.

Цель занятия: контроль знаний студентов по разделу «Разнообразие морфологического и анатомического строения вегетативных органов растений»

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

На контрольном занятии студенты работают с гербарием, микроскопами. Анализируют препараты. Описывают особенности морфологии и анатомического строения корневой и побеговой систем. Результаты оформляют в бланках ответа.

ЗАНЯТИЯ № 5 (4 часа)

Грибы

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, мицелий фитифторы, сапролегнии, муко́ра, пеницилла, постоянные препараты муко́ра, гербарий с растениями, зараженными спорыньей, фитифторой, плодовые тела сморчков, шампиньонов и трутовиков.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов.
2. Отличительные черты отдела Оомикота. Образ жизни, распространение, строение вегетативного тела и размножение сапролегнии и фитифторы.

3. Отличительные черты отдела Зигомикота. Тип питания, распространение, строение вегетативного тела и размножение мукора.
4. Сравнительная характеристика Сумчатых и Базидиальных грибов.
5. Типы плодовых тел Аскомикота: клейстотеции, перитеции, апотеции.
6. Особенности строения, размножения и типы питания пеницилла, спорыньи и сморчка.
7. Отличительные особенности строения плодовых тел гименомицетов и гастеромицетов.
8. Особенности строения, размножения и типы питания трутовика и шампиньона.
9. Роль грибов в природе и жизни человека.

Цель занятия: изучение многообразия, отличительных признаков грибоподобных организмов и грибов, проверка уровня владения терминологическим аппаратом.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить отличительные признаки Оомикота (грибоподобные организмы) на примере типичных представителей пор. Сапролегниевые и Пероноспоровые.

Систематика: Грибоподобные организмы (*Stramenopila*)

Отдел Оомикота (*Oomycota*)

Класс Оомицеты (*Oomycetes*)

Порядок Сапролегниевые (*Saprolegniales*)

Род Сапролегния (*Saprolegnia*)

Порядок Пероноспоровые (*Peronosporales*)

Род Фитофтора (*Phytophthora*)

1.1. С поверхности субстрата, на котором культивировалась сапролегния, возьмите с помощью иглы небольшое количество мицелия и приготовьте препарат. Найдите на препарате участки

несептированного мицелия с зооспорангиями. Рассмотрите органы полового размножения. Зарисуйте, сделайте обозначения (рис.1).

1.2. Рассмотрите гербарные образцы растений картофеля или томатов, пораженные фитофторой. Приготовьте препарат, зарисуйте внешний вид мицелия со спорангиями лимонovidной формы (рис. 2). Отметьте детали строения.

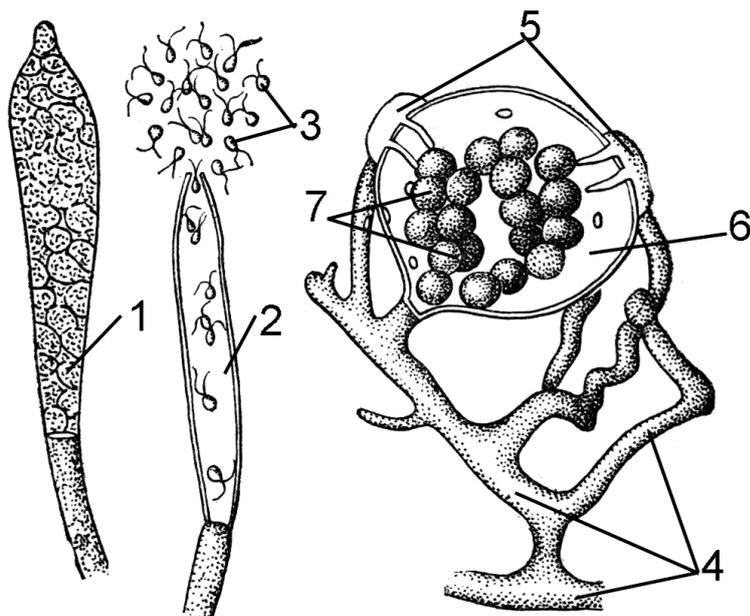


Рис.1. Мицелий и размножение сапролегнии.

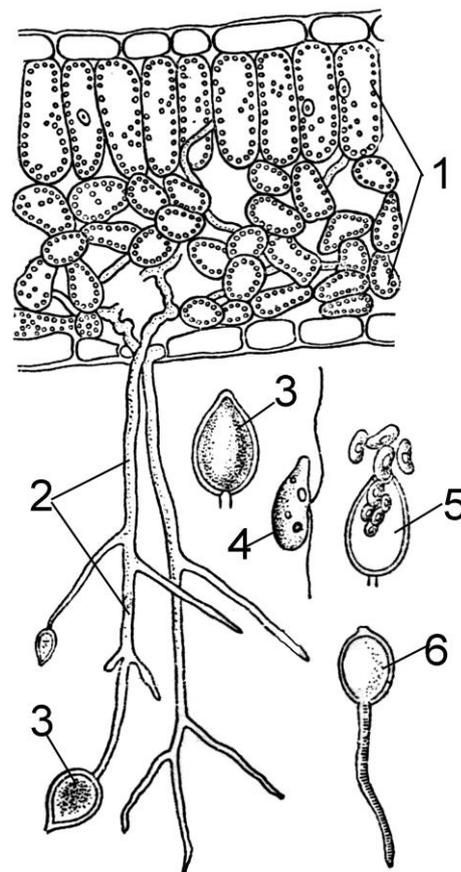


Рис. 2. Мицелий и размножение фитофторы.

Задание 2. Исследовать отличительные черты строения, размножения Зигомикетов на примере порядка Мукоровые.

Систематика: Грибы (Mycota, Fungi)

Отдел Зигомикота (*Zygomycota*)

Класс Зигомикеты (*Zygomycetes*)

Порядок Мукоровые (*Mucorales*)

Род Мукор (*Mucor*)

2.1. Препаровальной иглой снимите немного внесубстратного мицелия и поместите его в каплю воды на предметное стекло, приготовьте микропрепарат. Рассмотрите под микроскопом. Мицелий несептированный, бесцветный, сильно ветвится, на нем формируются спорангиеносцы со спорангиями. Зарисуйте мицелий, бесполое размножение и стадии полового процесса мукора (рис.3).

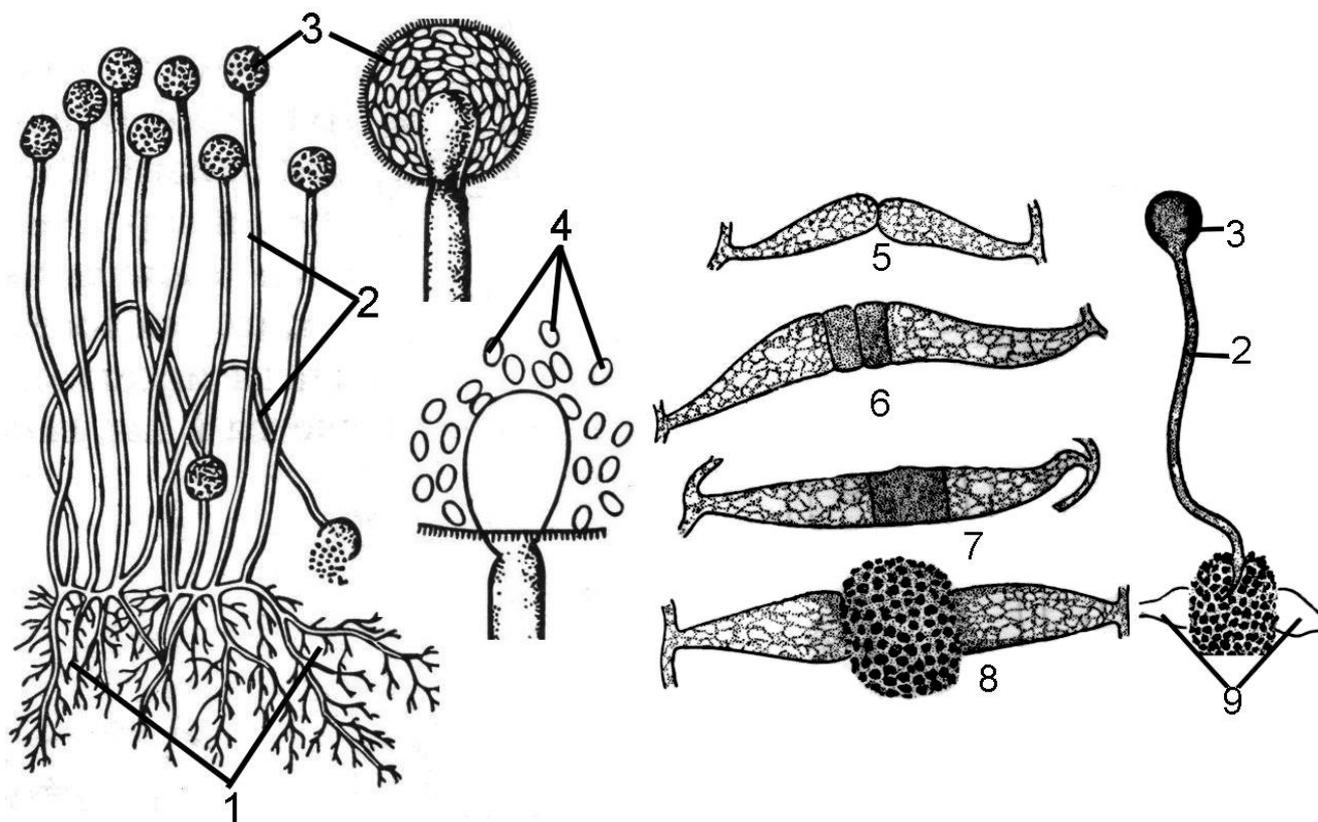


Рис. 3. Строение и размножение мукора.

Задание 3. Изучить особенности строения, размножения, циклов развития сумчатых грибов (Аскомикота).

Систематика: Грибы (*Mycota, Fungi*)

Отдел Сумчатые грибы, или

Аскомикота (*Ascomycota*)

Класс Эвтроциомицеты, или Плектомицеты

(*Eurotiomycetes*, или *Plectomycetes*)

Порядок Эвротиевые (*Eurotiales*)

Род Пеницилл (*Penicillium*)

Класс Сордариомицеты (*Sordariomycetes*)

Порядок Гипокрейные (*Hypocreales*)

Вид Спорынья пурпурная (*Claviceps purpurea*)

Класс Пезизомицеты (*Pezizomycetes*)

Порядок Пецициевые (*Pezizales*)

Вид Сморчок конический (*Morchella conica*)

3.1. Приготовьте препарат пеницилла. Препаровальной иглой проведите штрих по поверхности субстрата, чтобы подцепить на иглу наибольшее количество конидиеносцев. Рассмотрите септированный мицелий и кистевидные конидиеносцы при большом увеличении. Зарисуйте мицелий и строение конидиеносца пеницилла, отметьте метелки, фиалиды и конидии (рис. 4)

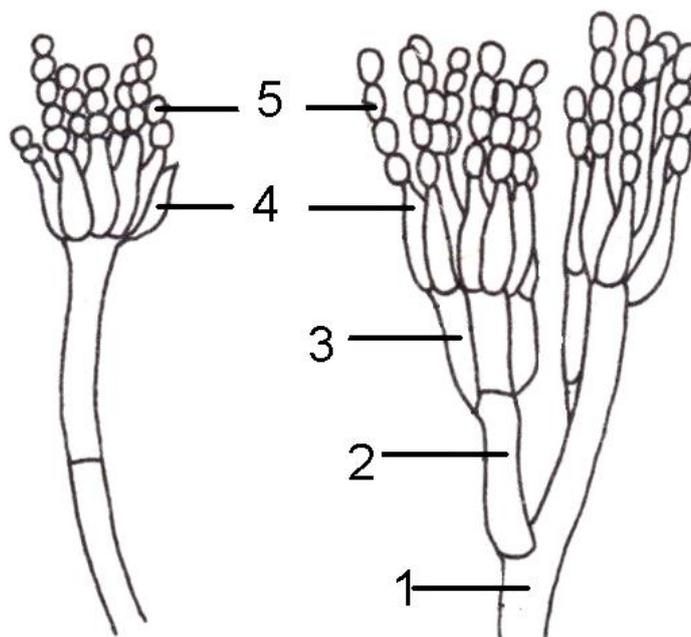


Рис. 4. Строение конидиеносца пеницилла.

3.2. Рассмотрите колос пшеницы со склероциями спорыньи, они имеют вид рожков черно-фиолетового цвета и представляют зимующую стадию гриба - склероции. Зарисуйте цикл развития спорыньи с указанием этапов развития, обозначьте детали (рис. 5).

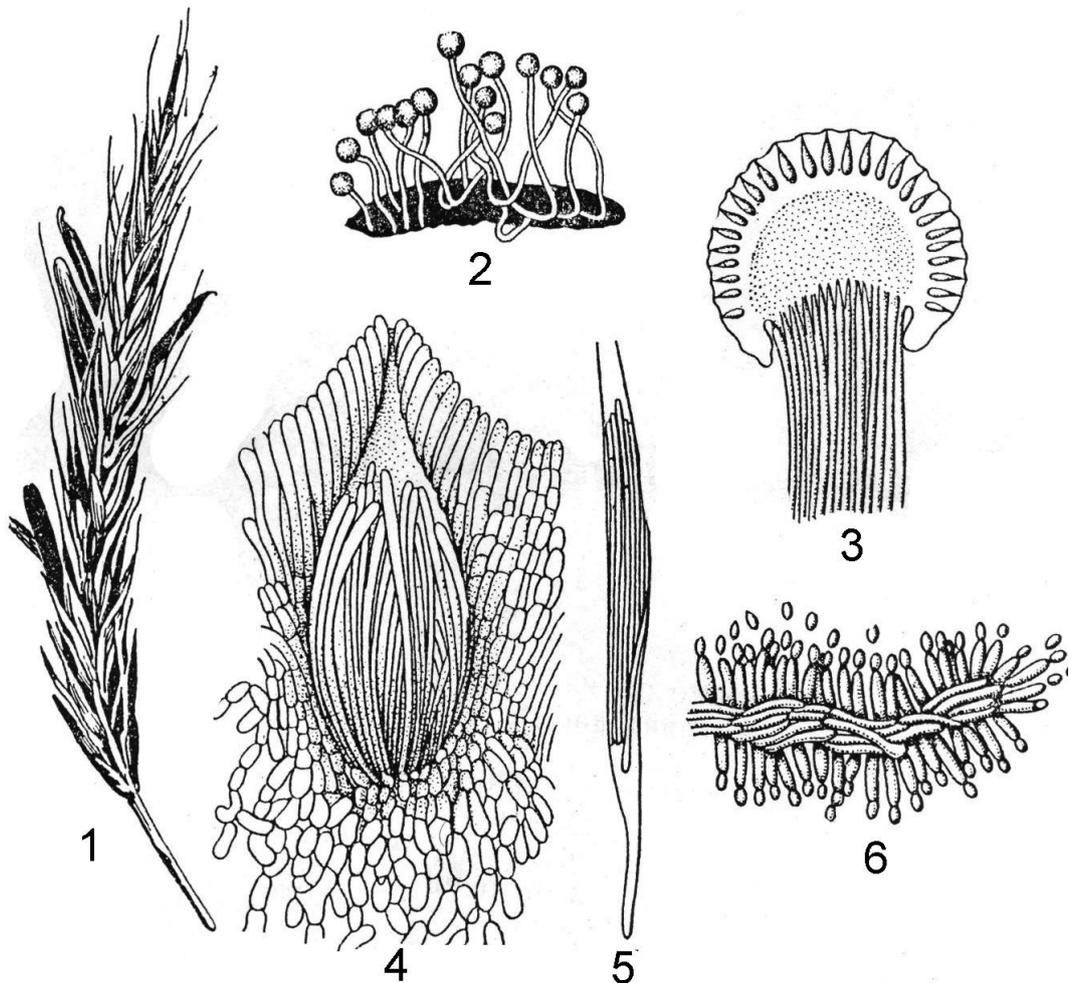


Рис. 5. Цикл развития спорыньи пурпурной.

3.3. На фиксированном материале рассмотрите плодовое тело сморчка - морхеллоидный апотеций, состоящий из стерильной ножки и складчатой шляпки. Ячейки шляпки выстланы гимением (слой сумок с аскоспорами и стерильных защитных элементов), а разделяющие их ребра остаются стерильными. Возьмите иглой из складки часть гимения, приготовьте препарат. Рассмотрите под микроскопом, найдите оперкулятные сумки, вскрывающиеся при помощи крышечки, зарисуйте, сделайте необходимые обозначения (рис. 6).

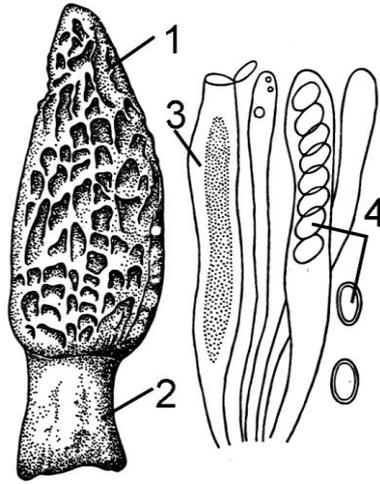


Рис. 6. Строение плодового тела и сумок сморчка.

Задание 4. Исследовать особенности строения, размножения и циклов развития базидиальных грибов (базидиомикота).

Систематика: Грибы (*Mycota, Fungi*)

Отдел Базидиомикота, или

Базидиальные грибы (*Basidiomycota*)

Класс Базидиомицеты (*Basidiomycetes*)

Порядок Полипоровые (*Polyporales*)

Вид Трутовик настоящий (*Fomes fomentarius*)

Порядок Агариковые (*Agaricales*)

Вид Шампиньон двуспоровый (*Agaricus bisporus*)

4.1. Рассмотрите под биноклем плодовое тело трутовика. Оно многолетнее, копытообразной формы, с нижней стороны находится трубчатый гименофор. Зарисуйте общий вид плодового тела трутовика (рис. 7).

4.2. Рассмотрите препарат поперечного среза трубчатого гименофора трутовика, найдите гимений, который состоит из базидий, базидиол, парафиз и цистид. Зарисуйте гименофор, сделайте обозначения (рис. 7).

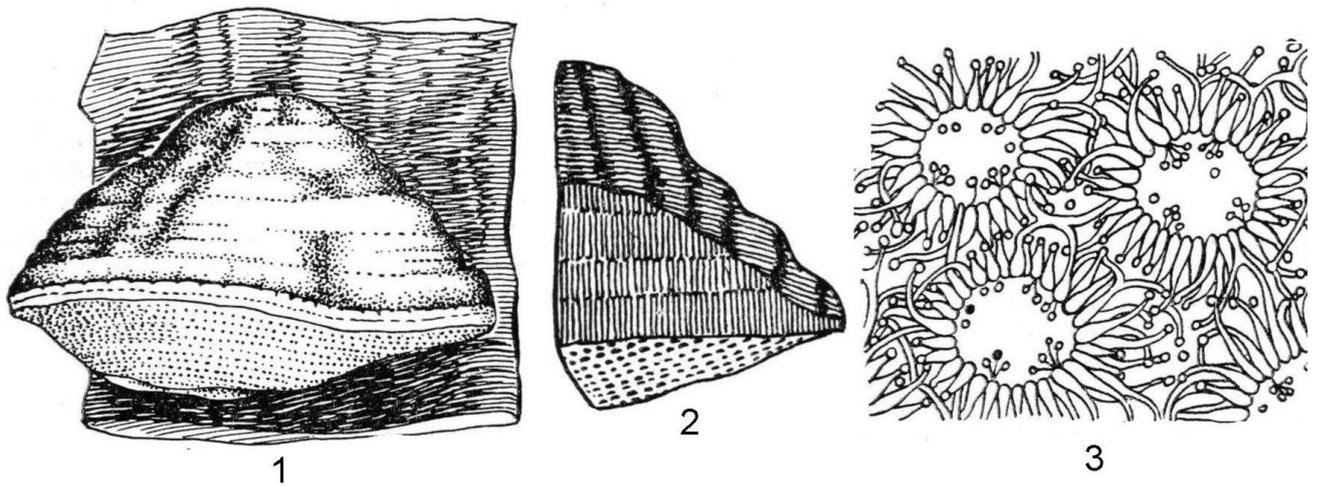


Рис. 7. Строение плодового тела и трубчатого гименофора трутовика настоящего.

4.3. Рассмотрите плодовое тело шампиньона, в нем различают центральную ножку и шляпку. На нижней стороне шляпки находится пластинчатый гименофор. Зарисуйте общий вид плодового тела шампиньона (рис. 8 А).

4.4. Рассмотрите под биноклем пластинчатый гименофор шампиньона. Приготовьте препарат поперечного среза гименофора. Рассмотрите, зарисуйте. Отметьте на рисунке траму, субгимениальный и гимениальный слой, базидии с базидиоспорами (рис. 8 Б,В).

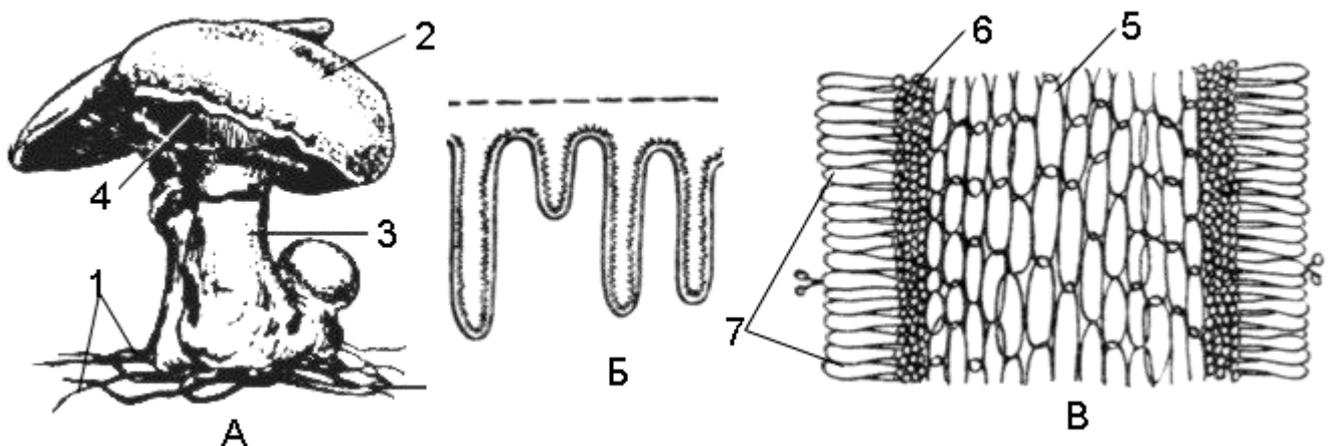


Рис. 8. Шампиньон: А – плодовое тело, Б – разрез пластинчатого гименофора, В – край гименофора с гимением.

Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ ДИКТАНТ:

микология, мицелий, гифы, септа, несептированный мицелий, септированный мицелий, факультативные паразиты, облигатные паразиты, некротрофные паразиты, биотрофные паразиты, сапротрофы, микориза, спорангии, зооспоры, спорангиоспоры, конидии, гаметангии, гаметангиогамия, зигогамия, оогамия, соматогамия, сумки (аски), аскоспоры, плодовое тело, гименальные и гастеральные плодовые тела, клейстотеций, перитеций, апотеций, склероции, базидиоспоры, базидия, гимений, гименофор, дикариотическая ядерная фаза.

ЗАНЯТИЕ № 6 (2 часа)

Водоросли

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, постоянные препараты вольвокса, спирогиры, хары, пробы с талломами осциллятории, кладофоры.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Общая характеристика водорослей: строение клетки, тела, размножение, среда обитания.
2. Отдел Синезеленые водоросли (Цианобактерии). Особенности строения, размножения осциллятории.
3. Отдел Зеленые водоросли. Особенности строения, размножения хламидомонады, вольвокса, кладофоры, спирогиры, хары.
4. Значение водорослей в природе и жизни человека.

Цель занятия: изучение многообразия, особенностей строения и биологии водорослей, контроль уровня владения терминологическим аппаратом.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить особенности строения таллома и размножения нитчатых гомоцитных и гетероцитных цианей на примере осциллятории и ностока.

Систематика: Отдел Цианобактерии (*Cyanobacteria*), или
Синезеленые водоросли (*Cyanophyta*)
Порядок Осцилляториевые (*Oscillatoriales*)
Род Осциллятория (*Oscillatoria*)
Порядок Ностоковые (*Nostocales*)
Род Носток (*Nostoc*)

1.1. Приготовьте временный препарат нитей осциллятории. Рассмотрите объект на малом увеличении. Таллом нитчатый, имеет сине-зеленую окраску. Понаблюдайте за колебательным (осцилляторным) движением водоросли. Затем рассмотрите объект на большом увеличении. Хорошо видны отдельные участки нитей - гормогонии, из которых развиваются новые талломы, т.е. происходит размножение водоросли. Обратите внимание на интенсивность окрашивания клеток. Зарисуйте строение таллома (рис. 1). Отметьте детали строения клетки (клеточную стенку, хроматоплазму, центроплазму, запасные вещества).

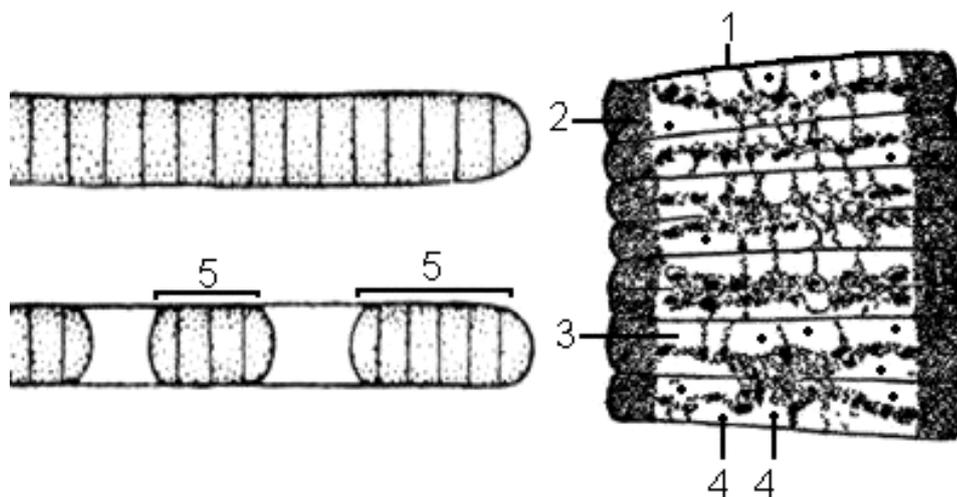


Рис. 1. Строение таллома и клетки осциллятории.

1.2. Рассмотрите зафиксированные колонии ностока. Они округлой формы, имеют слизистую консистенцию и содержат множество извитых гетероцитных нитей, состоящих из вегетативных клеток и гетероцист. Размножение происходит за счет гормогониев в результате распада нитей по гетероцистам. Зарисуйте внешний вид и внутреннюю структуру колонии (рис. 2), сделайте обозначения. **Запишите в альбоме** отличия строения гетероцист по сравнению с вегетативными клетками.

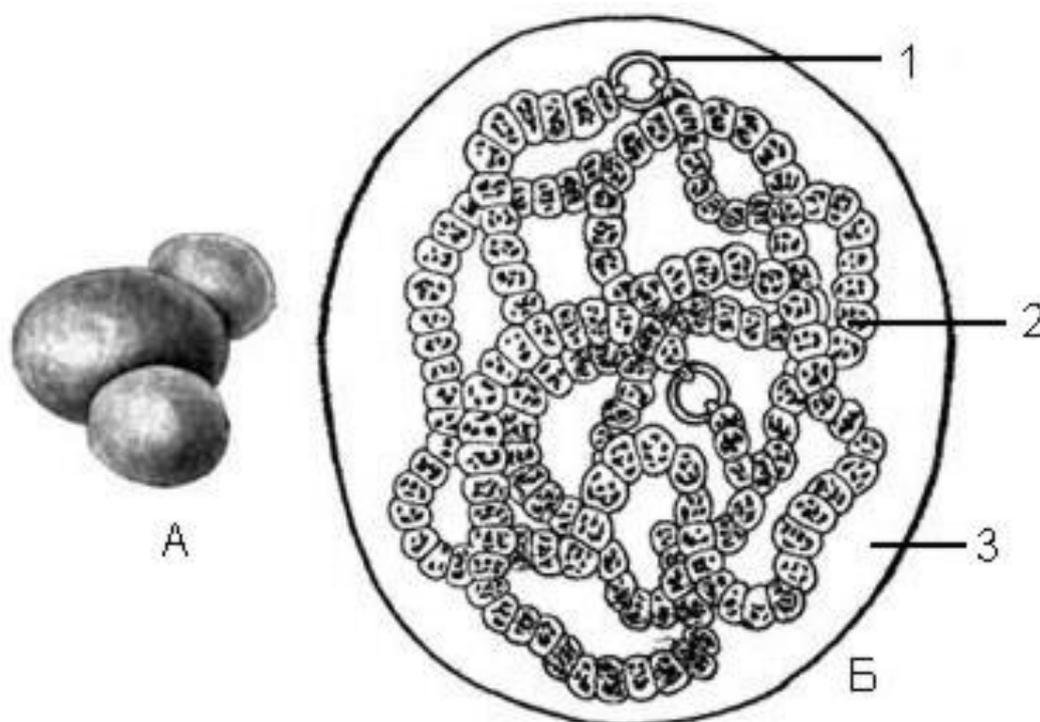


Рис. 2. Внешний вид (А) и структура колонии (Б) ностока.

1.3. **Отметьте в альбоме** черты сходства и отличия синезеленых водорослей и бактерий.

Задание 2. Изучить особенности строения таллома и размножения представителей пор. Вольвоксовые.

Систематика: Отдел Зеленые водоросли (*Chlorophyta*)

Класс Собственно зеленые (*Chlorophyceae*)

Порядок Вольвоксовые (*Volvocales*)

Род Вольвокс (*Volvox*)

2.1. Рассмотрите готовый препарат вольвокса при малом увеличении. Это колониальная водоросль монадной структуры, наиболее высокоорганизованный представитель порядка. Клетки в колонии дифференцированы, связаны между собой нитями цитоплазмы. Вегетативные клетки участвуют в движении, фотосинтезе, образуют структуру колонии. Они имеют строение, сходное с хламидомонадой, но с возрастом их внутренние стенки сильно ослизняются. В результате протопласт значительно удаляется от наружных неослизненных стенок. Генеративные клетки участвуют в размножении. При вегетативном размножении внутри материнской колонии формируются дочерние, которые хорошо различимы на препарате. Зарисуйте особи вольвокса с дочерними колониями, детали строения колонии (рис. 3).

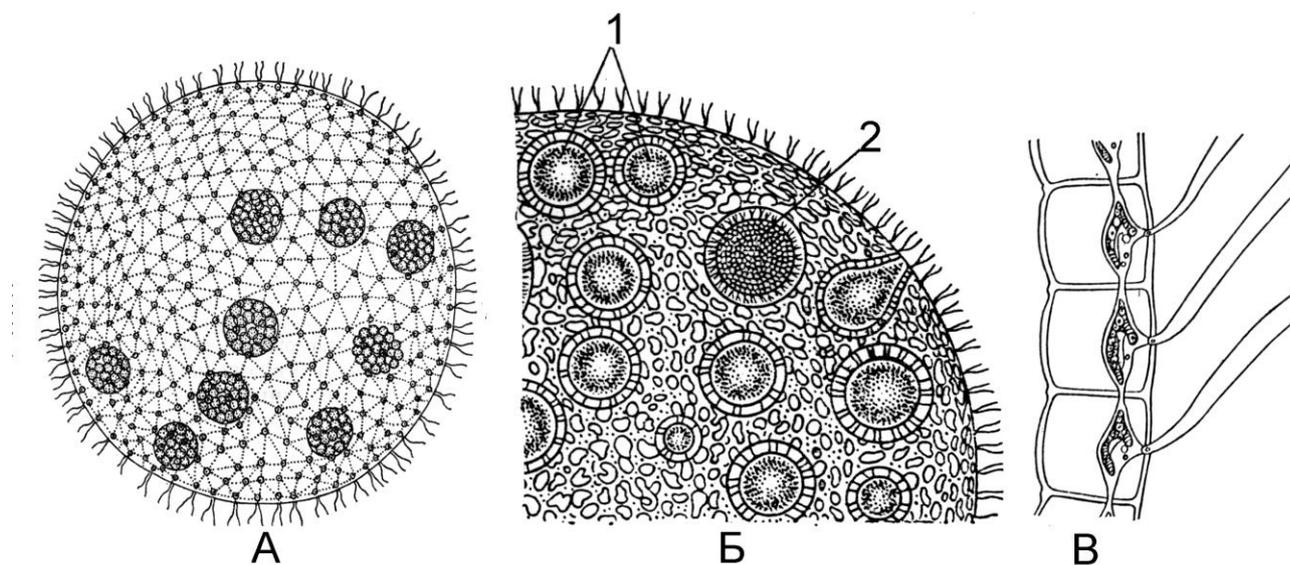


Рис. 3. Вольвокс: А – материнская колония с дочерними, Б – сегмент колонии с яйцеклетками и сперматозоидами, В – строение стенки шара в разрезе.

Задание 3. Изучить особенности строения таллома и размножения представителей пор. Сифонокладовые.

Систематика: Отдел Зеленые водоросли (*Chlorophyta*)

Класс Ульвовые (*Ulvophyceae*)

Порядок Сифонокладовые (*Siphonocladales*)

Род Кладофора (*Cladophora*)

3.1. Приготовьте препарат с нитями кладофоры. Рассмотрите объект под микроскопом. Обратите внимание на окраску водоросли травянисто-зеленого цвета. Таллом кладофоры сифонокладальный, дихотомически (вильчато) ветвится. Клетки крупные с толстой оболочкой, хлоропласты с многочисленными пиреноидами, образуют постенную сеть. Ядра крупные, но в живом состоянии, без окрашивания, не видны. Выполните рисунок кладофоры, обозначив детали строения клетки (рис. 4): оболочку, многочисленные хроматофоры с пиреноидами, ядра.

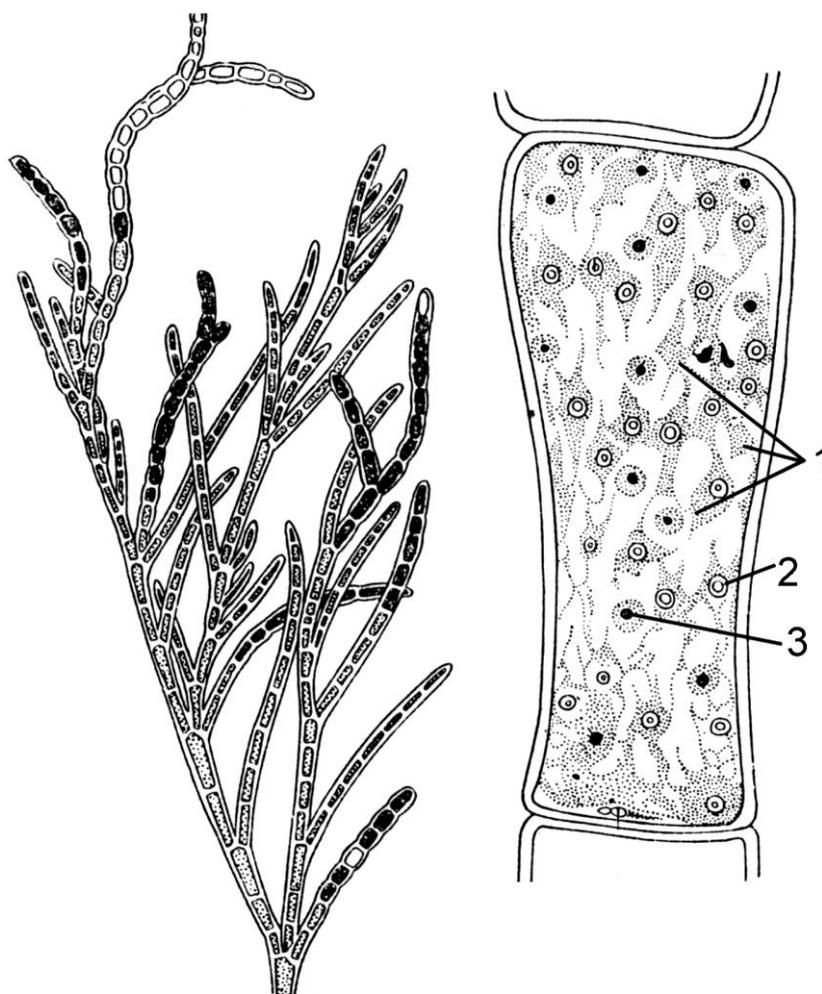


Рис. 4. Кладофора: А – часть нити с зооспорангиями (темные клетки);
Б – многоядерная клетка.

Задание 4. Изучить особенности строения таллома и размножения сцеплянок.

Систематика: Отдел Зеленые водоросли (*Chlorophyta*)

Класс Конъюгаты, или Сцеплянки (*Conjugatophyceae*)

Порядок Зигнемовые (*Zygnematales*)

Род Спирогира (*Spirogyra*)

4.1. Приготовьте временный препарат спирогиры, поместив в каплю воды несколько нитей. Рассмотрите объект под микроскопом. Нити не ветвящиеся. Клетки покрыты толстой оболочкой, содержат спиральные хроматофоры с пиреноидами, крупную центральную вакуоль, постенную цитоплазму. Ядро подвешено на цитоплазматических тяжах и заключено в цитоплазматический мешочек.

Рассмотрите на постоянном препарате размножение спирогиры, определите тип конъюгации.

Зарисуйте строение таллома спирогиры, разные стадии конъюгационного процесса, сделайте обозначения (рис. 5).

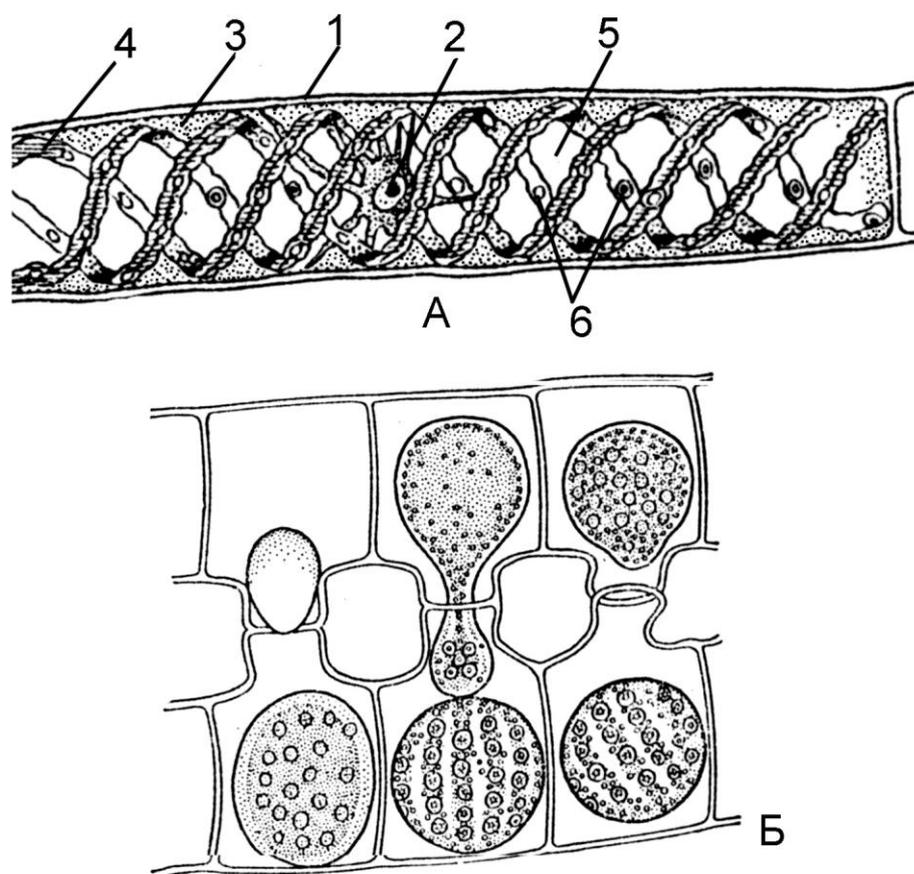


Рис. 5. Спирогира: А – строение клетки, Б – лестничная конъюгация.

Задание 5. Изучить особенности строения таллома и размножения представителей Харовых водорослей.

Систематика: Отдел Зеленые водоросли (*Chlorophyta*)

Класс Харовые (*Charophyceae*)

Порядок Харовые (*Charales*)

Род Хара (*Chara*)

5.1. Рассмотрите постоянный препарат хары. Таллом нарастает апикально (верхушечный рост), гетеротрихального типа, напоминает высшие растения (в частности хвощи) за счет членистого строения и наличия мутовок боковых ветвей. Узлы состоят из нескольких клеток, междоузлия представлены одной клеткой. У некоторых видов междоузлия оплетены коровыми нитями, образующимися из базальных клеток узлов. Талломы прикрепляются к субстрату ризоидами.

Гаметангии хары (оогонии и антеридии) имеют сложное строение, многоклеточные. Зарисуйте внешний вид таллома и гаметангиев хары (рис. 6). Сделайте обозначения. Опишите строение гаметангиев.

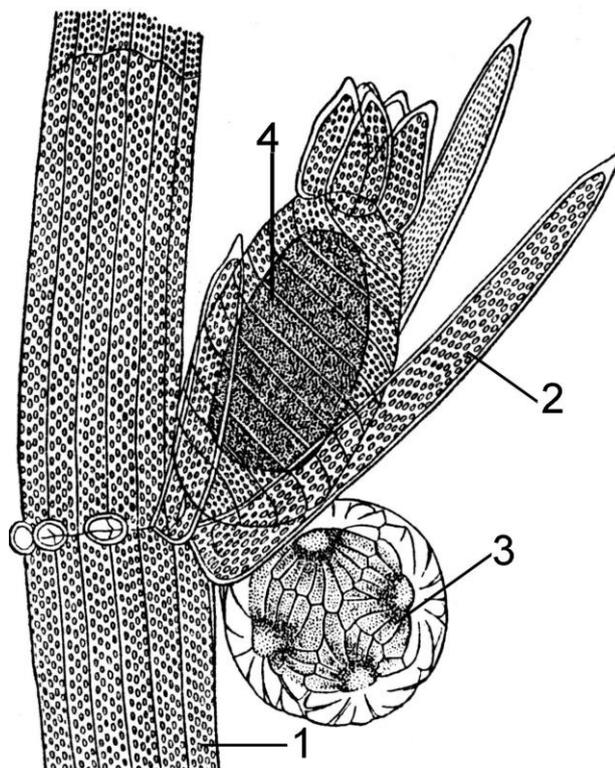


Рис. 6. Таллом хары с многоклеточными гаметангиями.

Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ ДИКТАНТ:

альгология, прокариоты, эукариоты, кислородный и анаэробный фотосинтез, гетероцисты, хроматофоры, пиреноид, стигма, акинеты, таллом, слоевище; структуры таллома (монадная, коккоидная, нитчатая, разноразветвленная, сифонокладальная, зачаточно-тканевая), спорангий, зооспоры, апланоспоры, гаметангий, оогоний, антеридий, хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация, спорофит, гаметофит, изоморфная и гетероморфная смена поколений, планктон, перифтон, бентос.

ЗАНЯТИЕ № 7 (4 часа)

Высшие споровые растения

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, постоянные препараты архегониев маршанции, спорогониев кукушкина льна, стробила хвоща, стробила плауна, соруса папоротника; гербарий Мохообразных, Плауновидных, Хвощевидных и Папоротниковидных.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Общая характеристика Мохообразных, принципы выделения классов.
2. Особенности внешнего, внутреннего строения и цикла развития маршанции.
3. Особенности внешнего, внутреннего строения и цикла развития кукушкина льна.
4. Общая характеристика отдела Плауновидные, принципы выделения классов. Строение, цикл развития плауна годичного.
5. Общая характеристика отдела Хвощевидные. Строение цикл развития хвоща полевого.

6. Общая характеристика отдела Папоротниковидные. Особенности внешнего, внутреннего строения и цикла развития равноспорового папоротника щитовника мужского.

7. Отличия циклов развития разноспоровых папоротников.

8. Роль высших споровых растений в природе и жизни человека.

Термины: гетероморфная смена поколений, изоморфная смена поколений, изоспория, гетероспория, гаметофит, заросток, архегонии, антеридии, вайя, стробил, спорофит, спорогон (спорогоний), сорус, ризоиды, слоевище, эпифрагма, перистом, элатеры.

Цель занятия: изучение многообразия, особенностей строения и размножения высших споровых растений.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить особенности строения и размножения печеночных мхов.

Систематика*: Отдел Мохообразные (*Bryophyta*)

Класс Маршанциевые (*Marchantiopsida*), или

Печеночные мхи (*Hepaticopsida*)

Порядок Маршанциевые (*Marchantiales*)

Вид Маршанция многообразная

(*Marchantia polymorpha*)

*В настоящее время система Мохообразных пересматривается. Многие систематики разделяют единый ранее отдел Мохообразные на самостоятельные отделы Печеночники (*Hepaticophyta*) и Мхи (*Bryophyta*)

1.1. Рассмотрите, используя гербарный и спиртовой материал, строение таллома маршанции. Найдите растения (гаметофиты) с мужскими и женскими подставками. Отметьте дихотомическое ветвление, дорзивентральную структуру слоевища. Дорзальная сторона таллома зеленого цвета, покрыта эпидермой с устьицами, под которыми находятся воздушные камеры с ассимиляторами, ниже расположена

многослойная ткань, состоящая из паренхимных клеток, содержащих крахмал. Вентральная сторона имеет ризоиды и амфигастрии. Зарисуйте внешний вид маршанции и разрез таллома, сделайте необходимые пояснения (рис. 1).

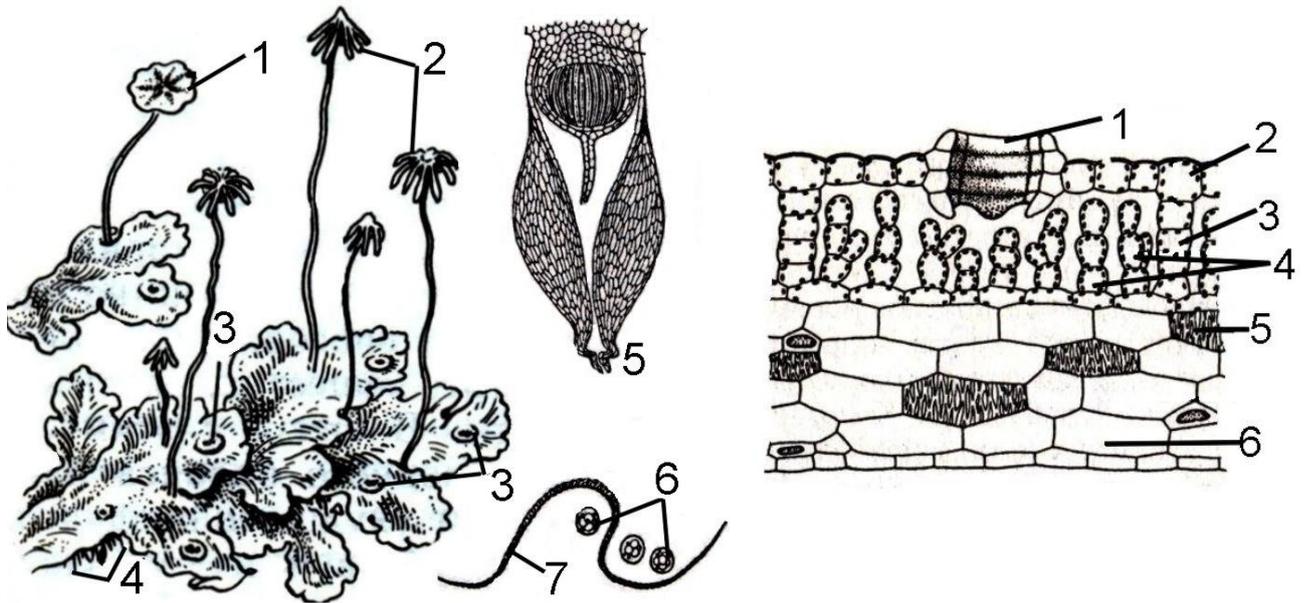


Рис. 1. Строение таллома маршанции.

Задание 2. Изучить особенности строения и размножения листостебельных мхов.

Систематика: Отдел Мохообразные (*Bryophyta*)

Класс Листостебельные мхи (*Bryopsida, Musci*)

Порядок Политриховые (*Polytrichales*)

Вид кукушкин лен обыкновенный

(*Polytrichum commune*)

2.1. Рассмотрите, используя гербарный и спиртовой материал, строение кукушкина льна. Это двудомное растение с прямостоячим неразветвленным стеблем, покрытым многочисленными жесткими линейно-ланцетными листьями. Женские растения на верхушке побега несут спорогонии.

Рассмотрите готовый препарат спорогония. Найдите урночку, крышечку, колонку, спорангий, эпифрагму.

2.2. Зарисуйте строение гаметофита и спорофита кукушкина льна (рис. 2, 3).

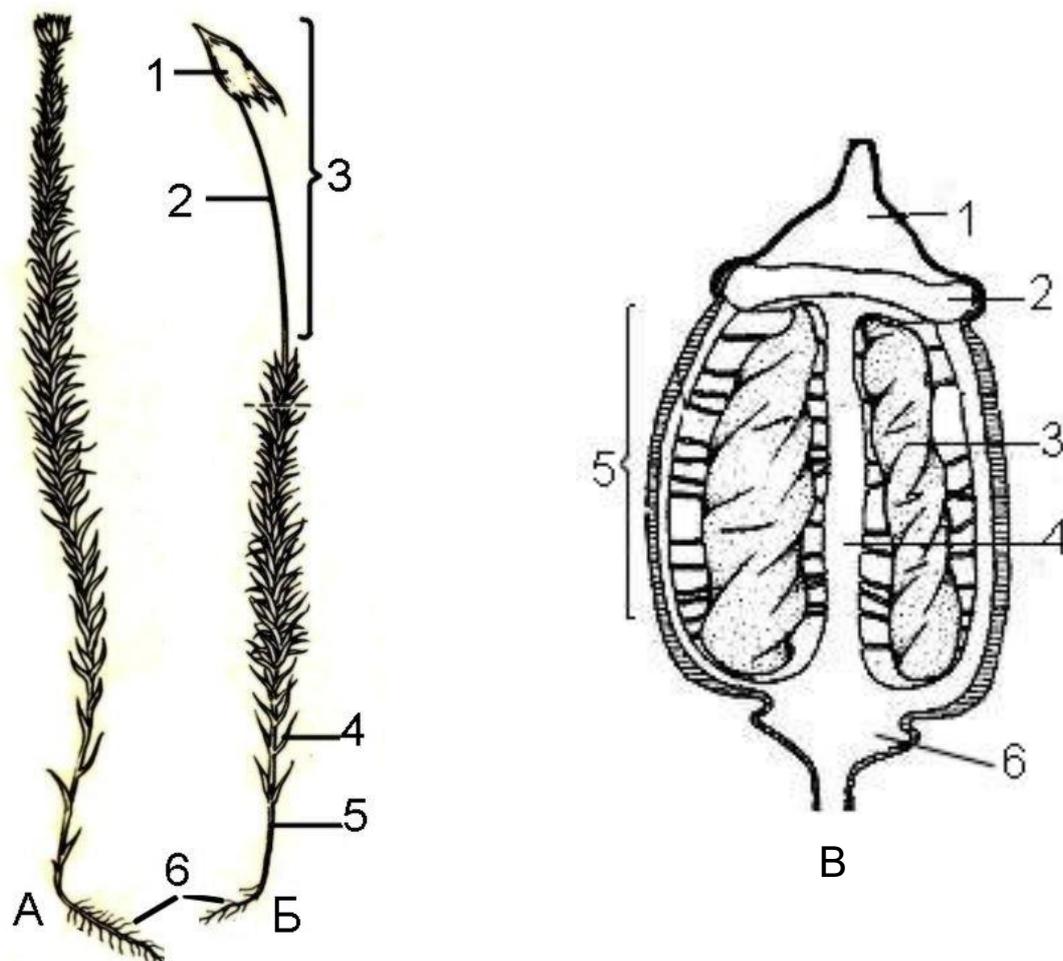


Рис. 2. Кукушкин лен: А – мужское растение, Б – женский гаметофит со спорофитом, В – строение спорогония.

Задание 3. Исследовать особенности строения, размножения и циклов развития Плауновидных.

Систематика: Отдел Плауновидные (*Lycopodiophyta*)

Класс Плауновые (*Lycopodiopsida*)

Порядок Плауновые (*Lycopodiales*)

Вид Плаун булавовидный

(*Lycopodium clavatum*)

3.1. Познакомьтесь с видовым разнообразием Плауновидных местной флоры, используя гербарий, составьте список видов.

3.2. Изучите морфологическое строение спорофитов различных видов плаунов. Обратите внимание на дихотомическое ветвление стеблей и корней, наличие мелких листьев энационного происхождения. Рассмотрите препарат спороносного колоска (стробила) плауна. Стробил состоит из оси и спорофиллов, несущих на верхней стороне спорангии почковидной формы. Зарисуйте строение и цикл развития плауна (рис. 4), сделайте пояснения.

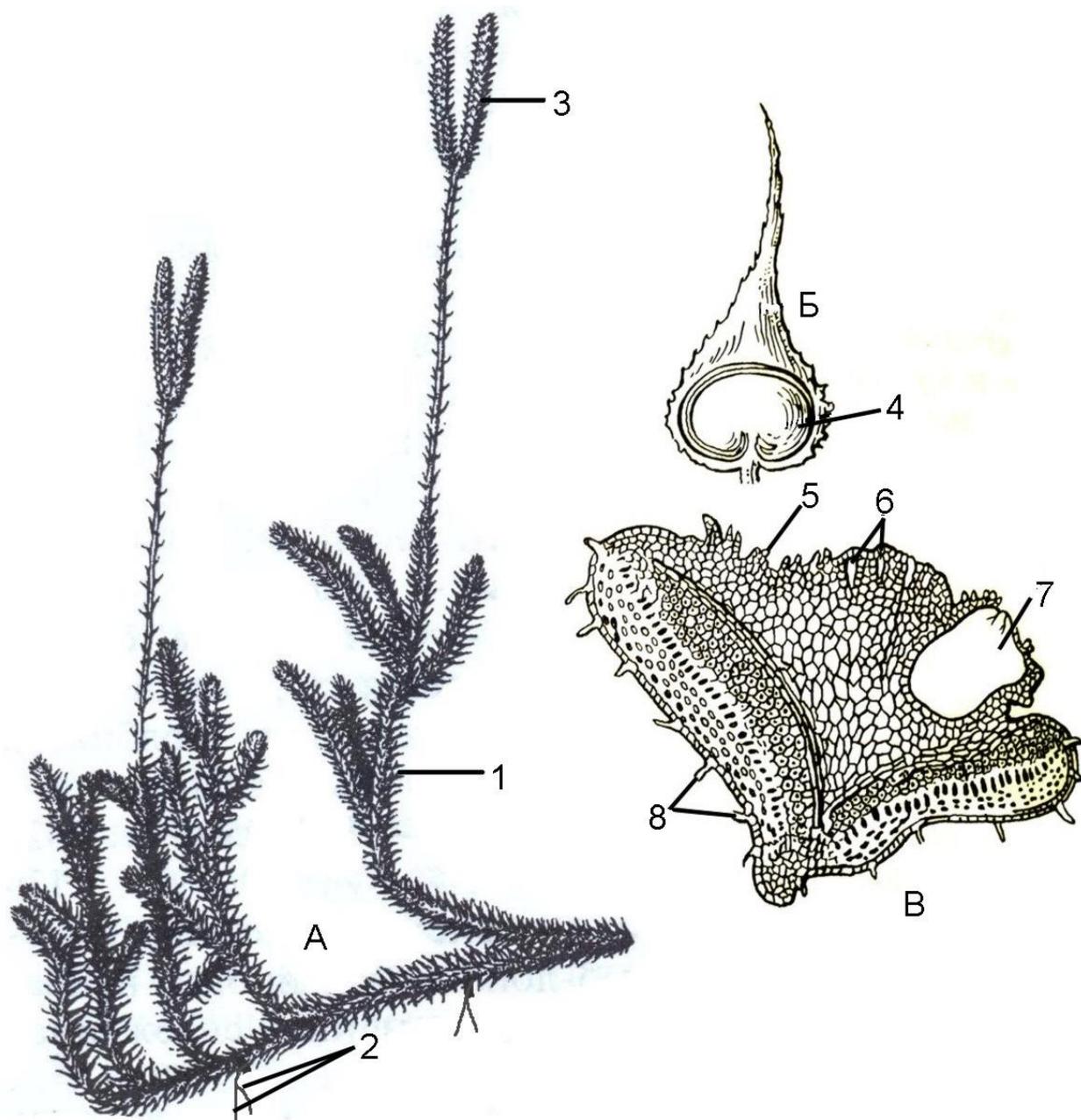


Рис. 4. Строение и цикл развития плауна булавовидного:
 А – спорофит, Б – спорофилл, В – заросток.

Задание 4. Изучить особенности строения, размножения и циклов развития Хвощевидных.

Систематика: Отдел Хвощевидные (*Equisetophyta*),

или Членистые (*Sphenophyta*)

Класс Хвощовые (*Equisetopsida*)

Порядок Хвощовые (*Equisetales*)

Вид Хвощ полевой (*Equisetum arvense*)

4.1. Используя гербарий, познакомьтесь с видовым разнообразием Хвощевидных, запишите в альбом список предложенных видов.

4.2. Изучите внешнее строение хвощей, наличие весенних и летних побегов. Найдите узлы, междоузлия и редуцированные листья теломного происхождения. Изучите строение спороносного колоска, используя спиртовой материал и постоянный препарат. Стробилы хвощей состоят из оси и спорангиофоров (щитков), несущих на нижней стороне спорангии. Рассмотрите под микроскопом споры хвоща, отметьте их особенности.

4.3. Зарисуйте строение и цикл развития хвоща (рис. 5), сделайте пояснения к рисункам.

Задание 5. Изучить особенности строения и размножения равноспоровых папоротников на примере щитовника.

Систематика: Отдел Папоротниковидные (*Polypodiophyta*)

Класс Полиподиевые (*Polypodiopsida*)

Порядок Полиподиевые (*Polypodiales*)

Род *Dryopteris* (Щитовник)

5.1. Рассмотрите гербарий, составьте список видов папоротников.

5.2. Рассмотрите строение спорофита папоротника. Листья папоротников называют вайями, они имеют главную жилку – рахис, черешок, рассечены на доли разных порядков – перья и перышки. Молодые вайи закручены в улитку. В подземной сфере у папоротников

развивается корневище. Обратите внимание на расположение спорангиев, они собраны в группы – сорусы.

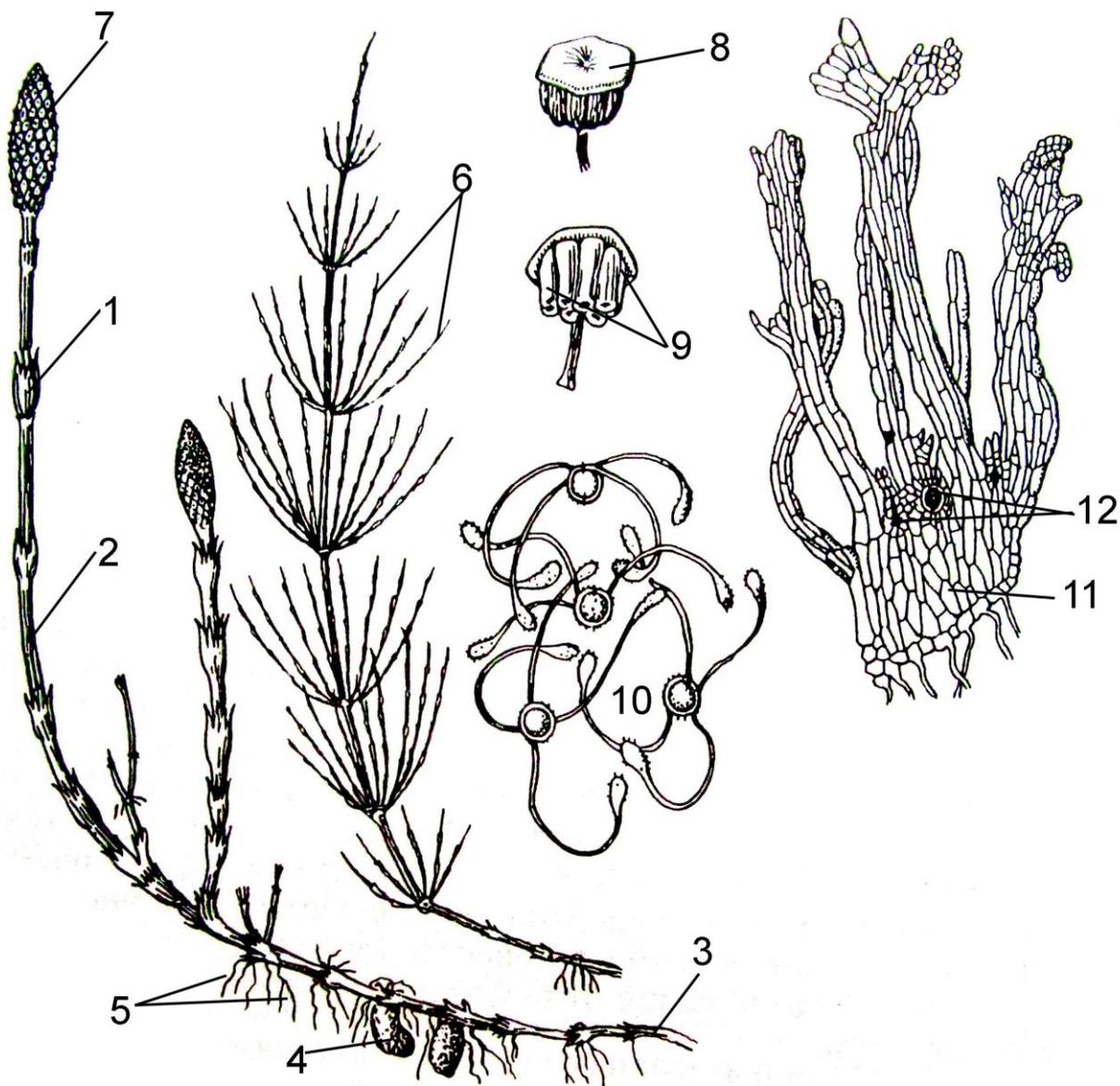


Рис. 5. Строение и цикла развития хвоща полевого.

5.3. Изучите на препарате строение соруса. Найдите индузий, плаценту и спорангии.

3.4. Зарисуйте цикл развития щитовника мужского, сделайте необходимые обозначения (рис. 6).

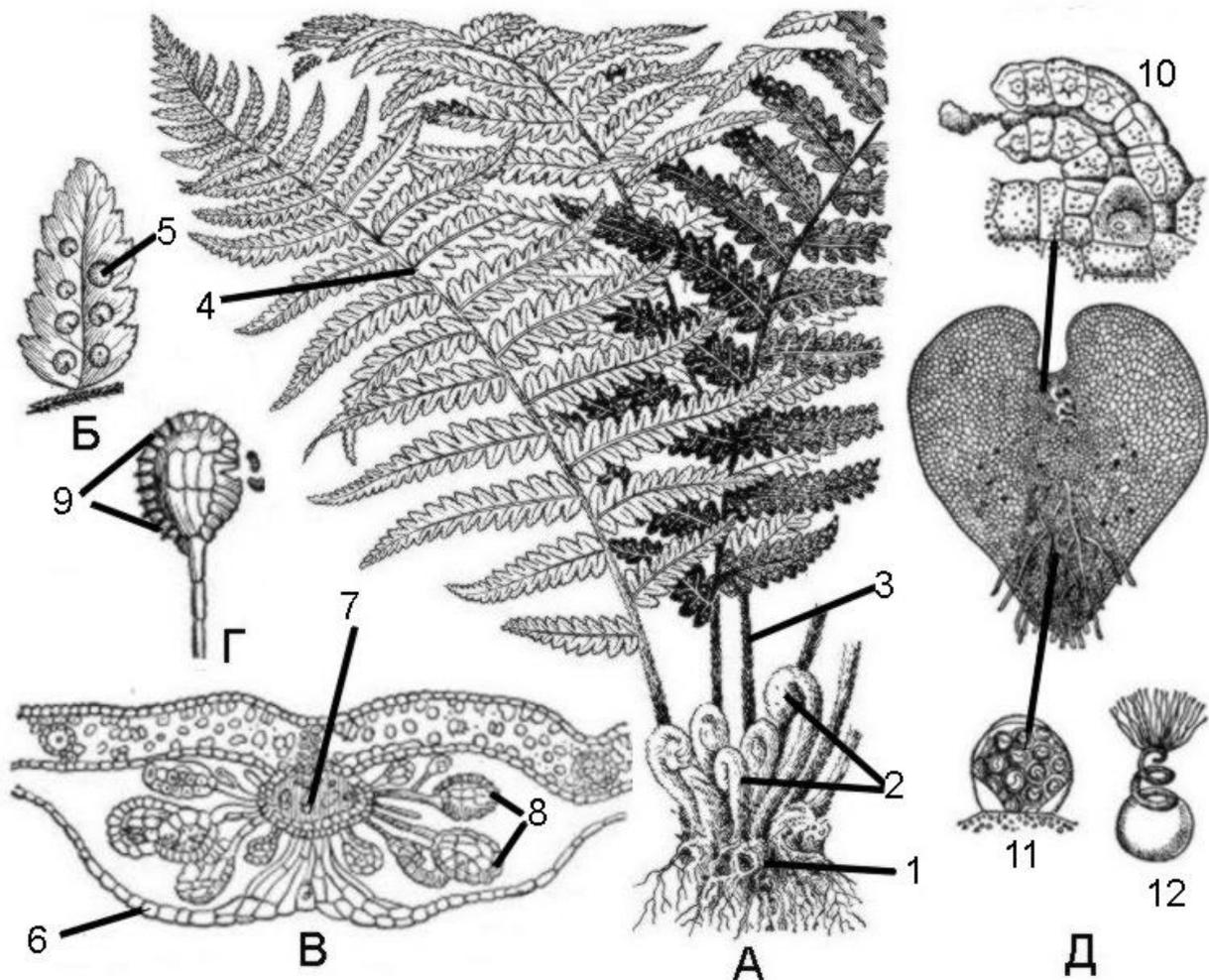


Рис. 6. Строение спорофита и гаметофита щитовника мужского:
 А – спорофит, Б – сегмент листа (перышко), В – сорус в разрезе,
 Г – спорангий, Д – гаметофит.

Задание 6. Перечислите в альбоме все отделы растений, в которых встречается разноспоровость, назовите представителей. Составьте цикл развития разноспорового папоротника – сальвинии. Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЕ № 8 (2 часа)

Отдел Пинофиты (Голосеменные)

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, гербарий Голосеменных, постоянный препарат мужской шишки

сосны, заспиртованные мужские и женские шишки сосны обыкновенной, шишки других видов сосен.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Отличия семенных растений от высших споровых.
2. Общая характеристика отдела Голосеменные (жизненные формы, распространение, преобладающее поколение, видовое разнообразие).
3. Особенности строения и цикла развития сосны обыкновенной.
4. Роль Голосеменных растений в природе и хозяйственной деятельности человека.

Термины: ауксисбласты, брахисбласты, семя, микро- и мегаспоры, равноспоровость, разноспоровость, интегументы, нуцеллус, микропиле, первичный эндосперм, пылинка сосны, антеридий, архегоний, гаметофит, спорофит, микростробилы, мегастробилы.

Цель занятия: изучение многообразия, особенностей строения Голосеменных растений, цикла развития на примере сосны обыкновенной.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить видовое разнообразие Голосеменных растений.

1.1. Рассмотрите гербарий. Составьте список видов Голосеменных растений, распределив их по классам и семействам.

Задание 2. Изучить особенности строения и цикла развития сосны обыкновенной.

Систематика: Отдел *Pinophyta* (Голосеменные)

Класс *Pinopsida* (Хвойные)

Пор. *Pinales* (Сосновые)

Сем. *Pinaceae* (Сосновые)

Вид *Pinus sylvestris* (Сосна обыкновенная)

2.1. Рассмотрите, используя гербарный материал, строение спорофита сосны обыкновенной. Найдите укороченные (брахибласты) и удлиненные (ауксибласты) побеги. Нарастание побегов моноподиальное. На укороченных побегах расположены хвоинки. Удлиненные побеги в нижней части несут желтоватые мужские шишки – микростробилы, собранные в сошишия. Женские шишки первого года красноватые, находятся на верхушках побегов. Ниже располагаются шишки второго года, они зеленоватого цвета со склеенными чешуями. Женские шишки третьего года коричневые, с раскрывшимися чешуями. Зарисуйте строение побега, сделайте обозначения (рис. 1).

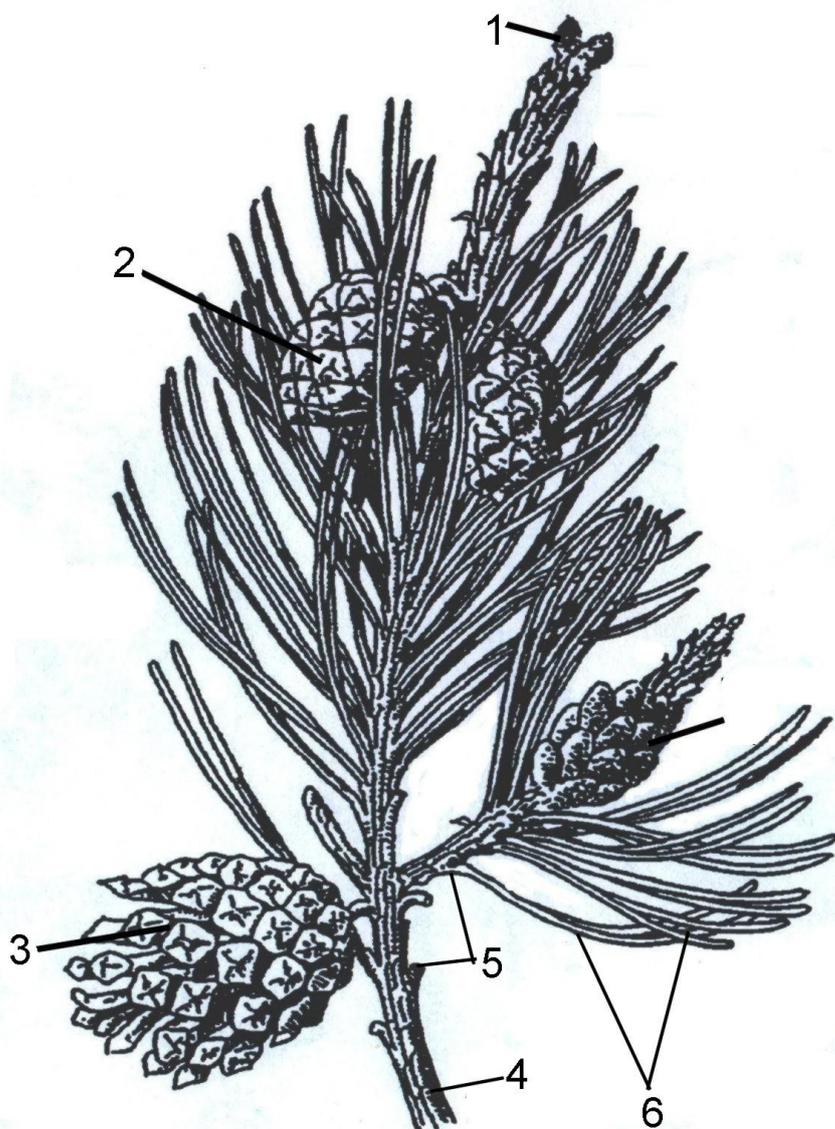


Рис. 1. Строение побега сосны обыкновенной.

2.2. Более детально изучите строение микростробиллов и мегастробиллов, рассмотрев заспиртованный материал и препарат. Мужская шишка состоит из оси и чешуек – микроспорофиллов, на нижней стороне которых находятся по два микроспорангия. Женские шишки состоят из оси, маленьких кроющих чешуек, в пазухах которых находятся семенные чешуи. Семенные чешуи на верхней стороне несут по два семязачатка. Рассмотрите женские шишки других видов сосен.

Зарисуйте развитие шишек сосны обыкновенной, развитие гаметофитов и семени, сделайте обозначения (рис. 2).

2.3. Составьте в альбоме схему цикла развития сосны.

2.4. Запишите в альбоме представителей Голосеменных растений, у которых формируются сперматозоиды.

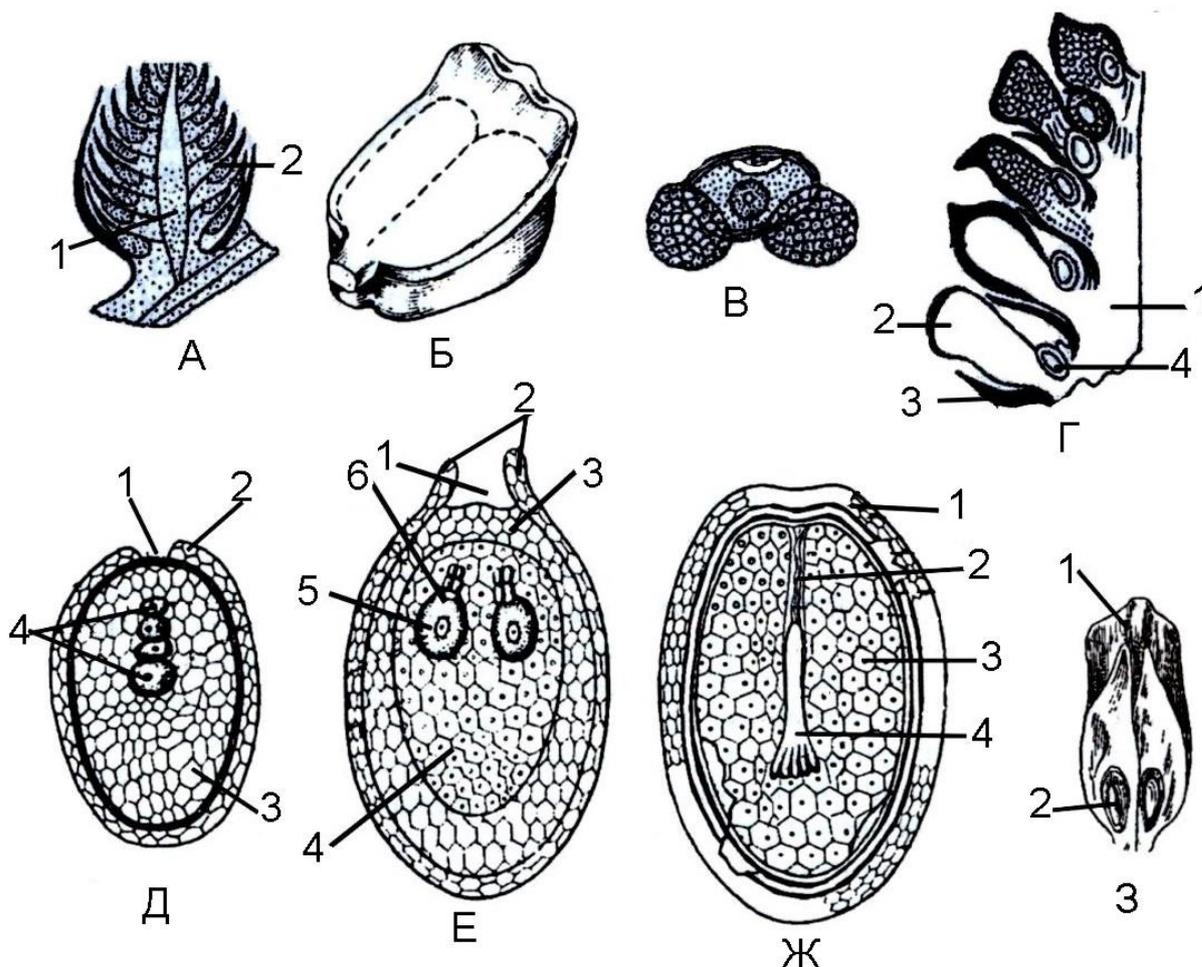


Рис. 2. Строение шишек сосны обыкновенной (А, Б, Г), развитие гаметофитов (В, Д - Ж) и семени (З).

Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЯ № 9 (4 часа)

Отдел Магнолиофиты (Покрытосеменные, Цветковые).

Размножение и цикл развития

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, живые и заспиртованные цветки хлорофитума (*Chlorophytum*), чины (*Lathyrus*), яблони (*Malus*) и др.; постоянные препараты поперечных срезов завязи и пыльника, продольного среза зерновки пшеницы (*Triticum*); семена фасоли (*Phaseolus vulgaris*), коллекция плодов.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Отличия Цветковых растений от высших споровых и Голосеменных.
2. Общий план строения цветка.
3. Особенности строения и цикла развития Магнолиофита (строение спорофита, строение пыльника и развитие мужского гаметофита, строение пестика и развитие женского гаметофита).
4. Сущность двойного оплодотворения.
5. Роль Магнолиофита в природе и хозяйственной деятельности человека.
6. Строение семени двудольных и однодольных растений.
7. Строение плодов. Принципы классификации плодов.

Цель занятия: изучение особенностей цикла развития Покрытосеменных растений.

Термины: цветок, гинецей, апокарпный и ценокарпный гинецей, андроцей, семязачаток, интегумент, нуцеллус, микропиле, зародышевый мешок, двойное оплодотворение, пыльца, семя, рубчик, семяшов, тычинки, пестик, чашечка, венчик, околоцветник, типы околоцветника (зигоморфный, актиноморфный, асимметричный, простой, сложный), цветок голый.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить участие частей цветка в опылении и размножении.

1.1. Используя бинокляр, рассмотрите строение цветков чины, яблони и хлорофитума. Определите число чашелистиков, лепестков, тычинок и пестиков, их расположение и степень срастания, тип завязи (рис. 1).

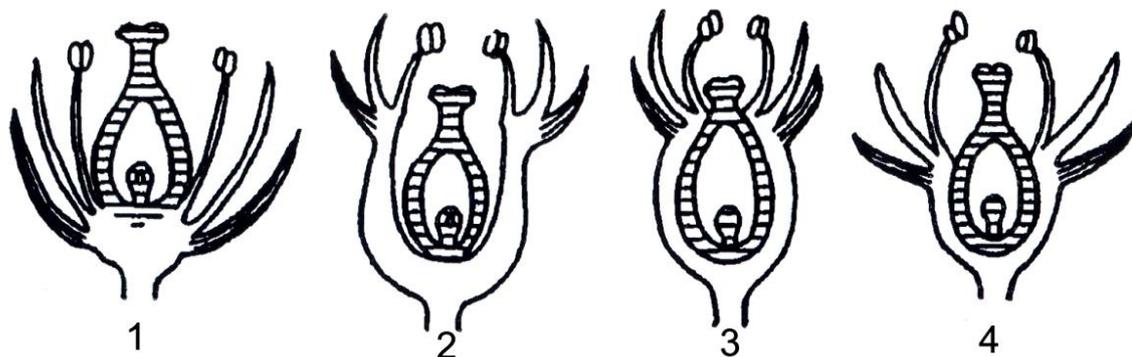


Рис. 1. Типы завязей (схема): 1, 2 – верхние завязи, 3 – нижняя, 4 – полунижняя.

Составьте формулы цветков. Для обозначения частей цветка используют начальные буквы их латинских названий: P (Perigonium) – простой околоцветник; K, Ca (Calyx) – чашечка; C, Co (Corolla) – венчик; A (Androceum) – андроцей; G (Gynaecium) – гинецей. Если цветок женский используют знак ♀, мужской – ♂, обоеполый – ♀♂, Симметрию обозначают значками: * – цветок правильный, актиноморфный; ↑ – цветок неправильный, зигоморфный. Цифры соответствуют числу элементов, если их очень много, то используют знак бесконечности (∞); + показывает, что однородные элементы расположены в 2 и более кругах; запятыми отделяют элементы одного круга, отличающиеся какими-то признаками от других; () – скобками показывают срастание элементов. Тип завязи обозначается следующим образом: черта под цифрой, соответствующей числу плодолистиков, означает верхнюю завязь, над цифрой – нижнюю, по середине от цифры – полунижнюю.

Цветок чины имеет следующее строение. Околоцветник двойной. Чашечка состоит из 5 чашелистиков, расположенных в один круг и сросшихся между собой. Венчик состоит из 5 лепестков, которые чередуются с чашелистиками. Лепестки расположены в один круг, имеют неодинаковую форму и размеры: самый крупный – парус, два боковых – весла, два срастаются между собой одним краем – это лодочка. Андроцей состоит из 10 тычинок, девять из них срослись между собой тычиночными нитями в трубку, одна – свободная. Гинецей состоит из одного плодолистика. Пестик свободный, завязь верхняя.

В целом, эмпирическая формула цветка чины – $\text{♀♂}\uparrow\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{1,2,(2)}\text{A}_{(9),1}\text{G}_1$, теоретическая – $\text{♀♂}\uparrow\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{1,2,(2)}\text{A}_{(4+5),1}\text{G}_1$.

1.2. Зарисуйте общий план строения цветка, сделайте обозначения (рис. 2). Укажите функции частей цветка.

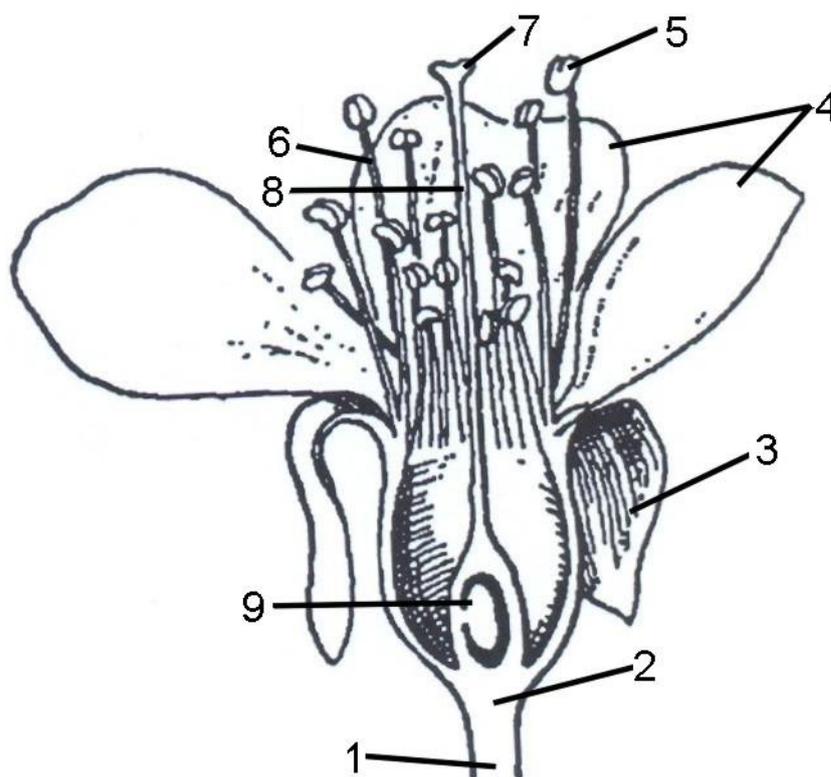


Рис. 2. Общий план строения цветка.

Задание 2. Изучить строение пыльника, завязи, формирование мужского и женского гаметофитов.

2.1. Рассмотрите строение пыльника на готовом препарате. Не вскрывшийся пыльник имеет четыре замкнутых гнезда, в которых возникают и созревают пыльцевые зерна – мужские гаметофиты.

Рассмотрите строение стенки пыльника при большом увеличении. Под однослойной эпидермой лежит фиброзный слой (эндотеций), состоящий из одного или нескольких рядов крупных клеток, стенки которых имеют сетчатое или спиральное утолщение. За фиброзным слоем находится дегенерирующий слой. Самый внутренний слой пыльника – выстилающий или тапетум. Зарисуйте схему поперечного среза пыльника (рис. 3), обозначьте детали строения.

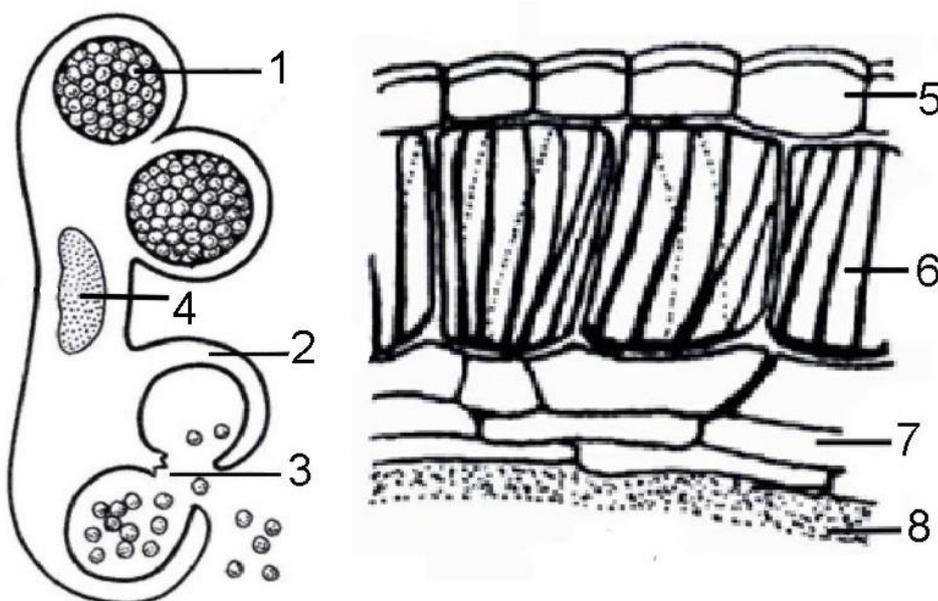


Рис. 3. Поперечный разрез пыльника и стенка пыльника.

2.2. Рассмотрите, используя готовый препарат, строение завязи. Плодолистики срослись боковыми стенками и образовали трехгнездный ценокарпный гинецей с семязачатками, расположенными в углах. Зарисуйте схему поперечного разреза завязи, строение зародышевого мешка, сделайте обозначения (рис. 4, 5).

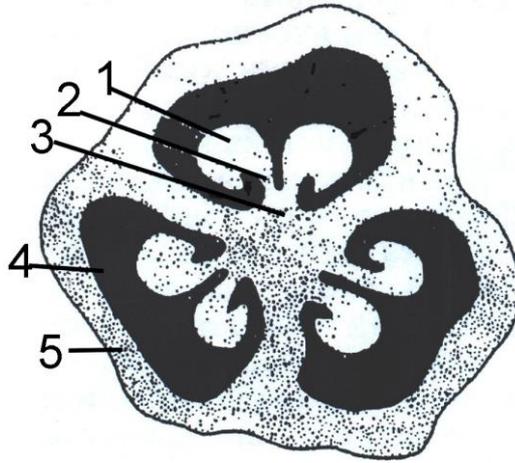


Рис. 4. Поперечный разрез завязи пестика пролески (*Scilla*).

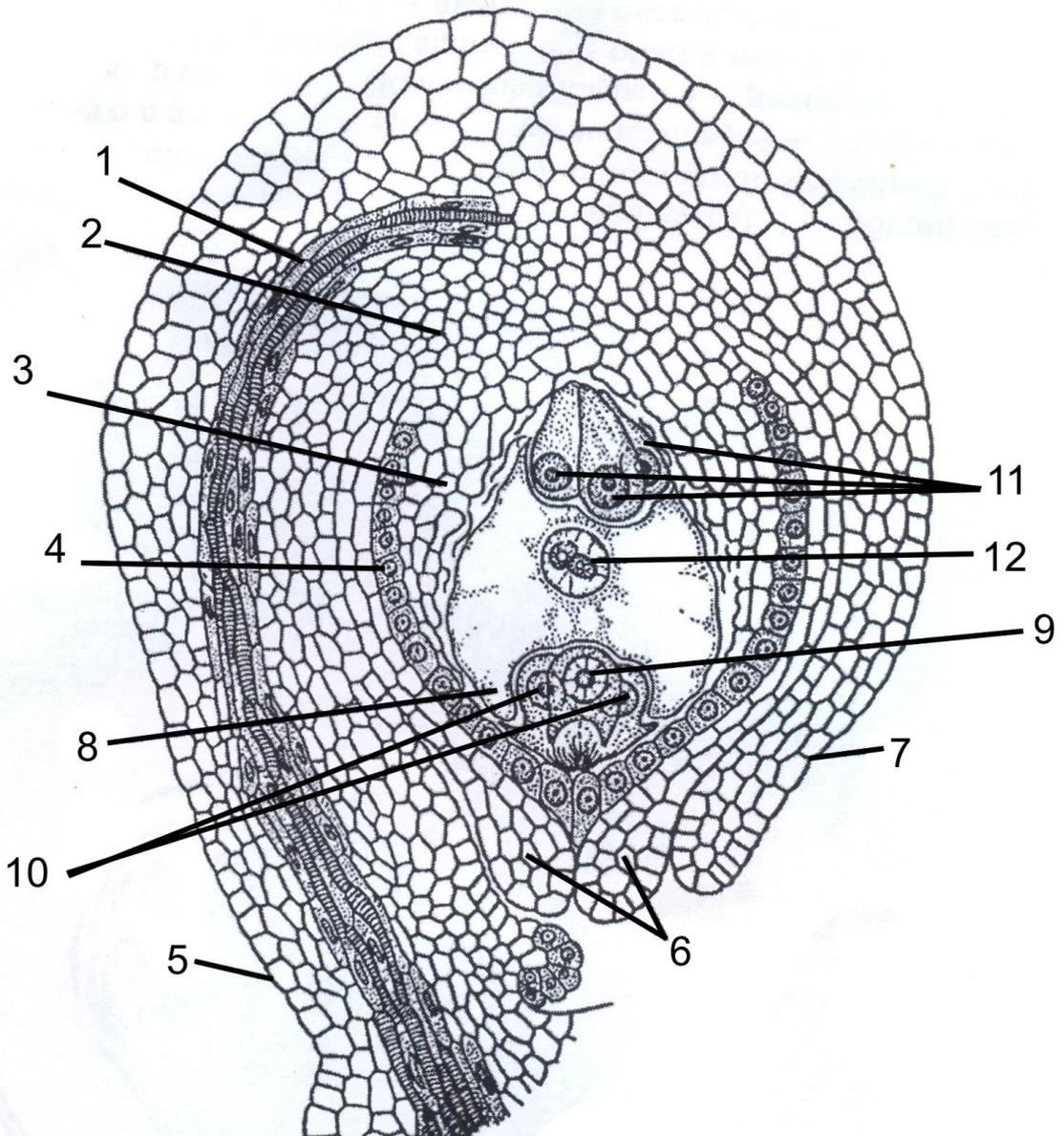


Рис. 5. Семязачаток представителя семейства Лилейные (*Liliaceae*).

Задание 3. Изучить строение семян Цветковых.

3.1. Рассмотрите размоченное семя фасоли, изучите его строение. Семя снаружи покрыто семенной кожурой, на которой находятся микропиле, рубчик, семяшов, виден зародышевый корешок. Зародыш фасоли состоит из двух семядолей, зародышевого корешка, зародышевой почки, зародышевых листьев (семядолей). Зарисуйте строение семени и фасоли, сделайте обозначения (рис. 6).

3.2. Рассмотрите готовый препарат продольного среза зерновки пшеницы. Найдите зародыш, зародышевую почку, прикрытую колеоптилем, щиток, эпибласт, корешок и колеоризу. Зарисуйте строение зародыша (рис. 7), сделайте обозначения.

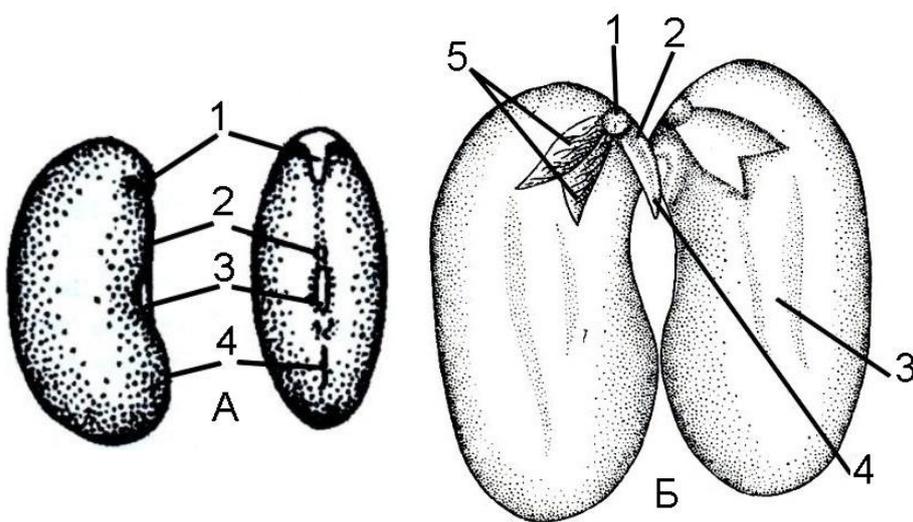


Рис. 6. Семя фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*): А – общий вид, Б – зародыш.

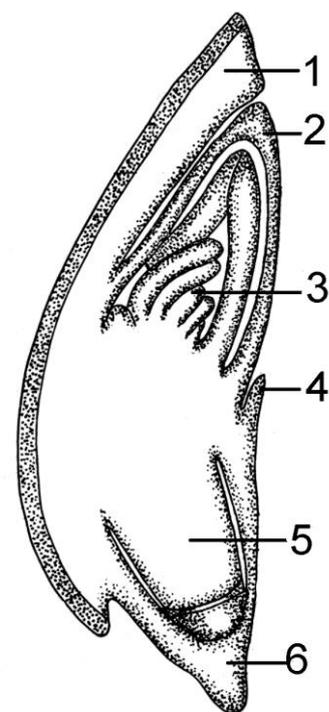


Рис. 7. Зародыш злаков.

Задание 4. Изучить строение плодов.

4.1. Рассмотрите предложенные плоды, разделите их на сухие и сочные. Зарисуйте плод в поперечном разрезе и отметьте его части: экзо-, мезо- и эндокарп, семена (рис. 8, 9, 10). Дайте краткую

морфологическую характеристику (например, листовка: простой, многосемянный с сухим, околоплодником, раскрывающийся).

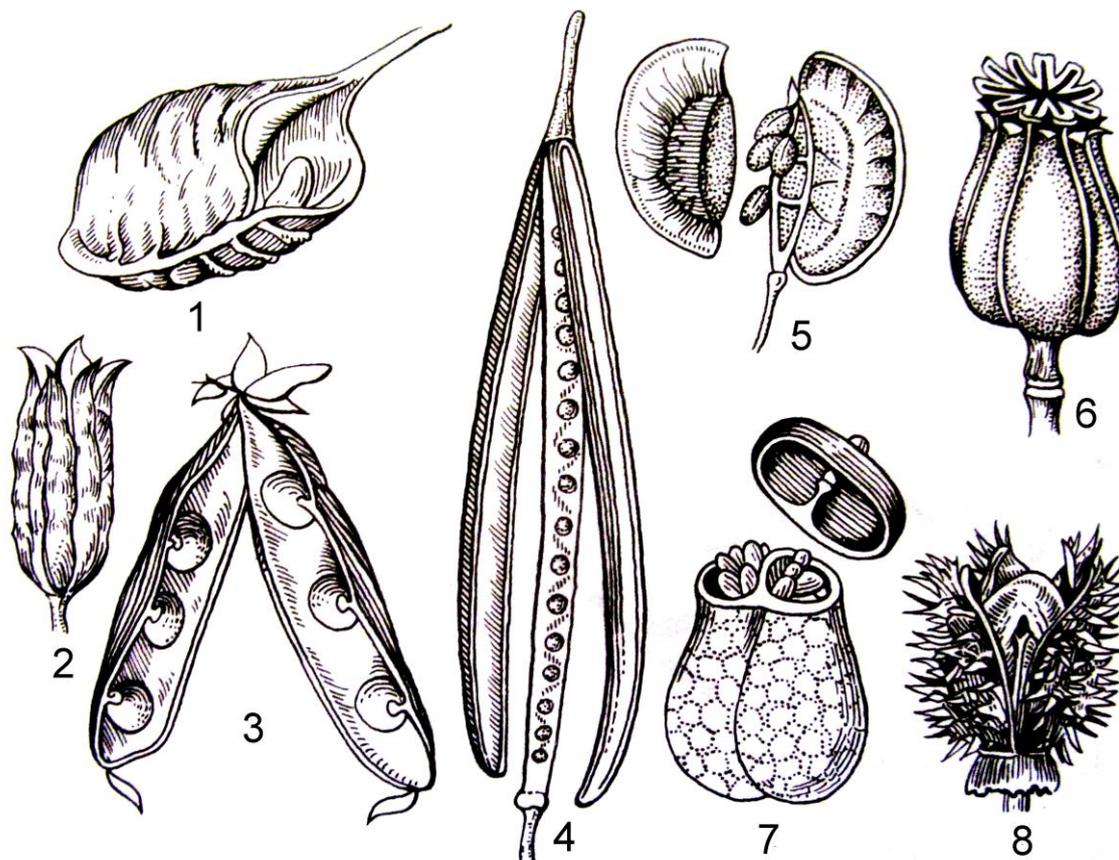


Рис. 8. Многосемянные раскрывающиеся плоды с сухим околоплодником:

1 – листовка морозника (*Helleborus*), 2 – сложная (сборная) листовка водосбора (*Aquilegia vulgaris*), 3 – боб гороха посевного (*Pisum sativum*), 4 – стручок капусты (*Brassica oleracea*), 5 – стручочек ярутки полевой (*Thlaspi arvense*), 6 – коробочка мака самосейки (*Papaver rhoas*), 7 – коробочка белены черной (*Hyoscyamus niger*), 8 – коробочка дурмана вонючего (*Datura stramonium*).

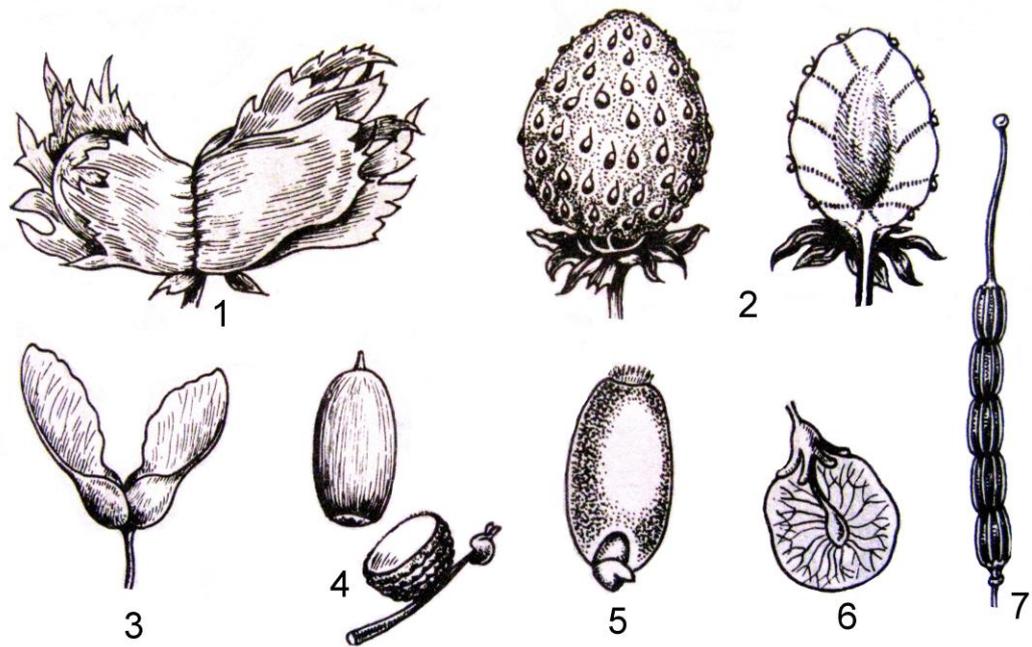


Рис. 9. Односемянные раскрывающиеся плод с сухим околоплодником:

1 – орех лещины (*Corylus*), 2 – многоорешек (фрага) земляники (*Fragaria*), 3 – дробная крылатка (двукрылатка) клена остролистного (*Acer platanoides*), 4 – желудь дуба (*Quercus robur*), 5 – зерновка пшеницы (*Triticum aestivum*), 6 – крылатка вяза равнинного (*Ulmus campestris*), 7 – членистый стручок редьки дикой (*Raphanus raphanistrum*).

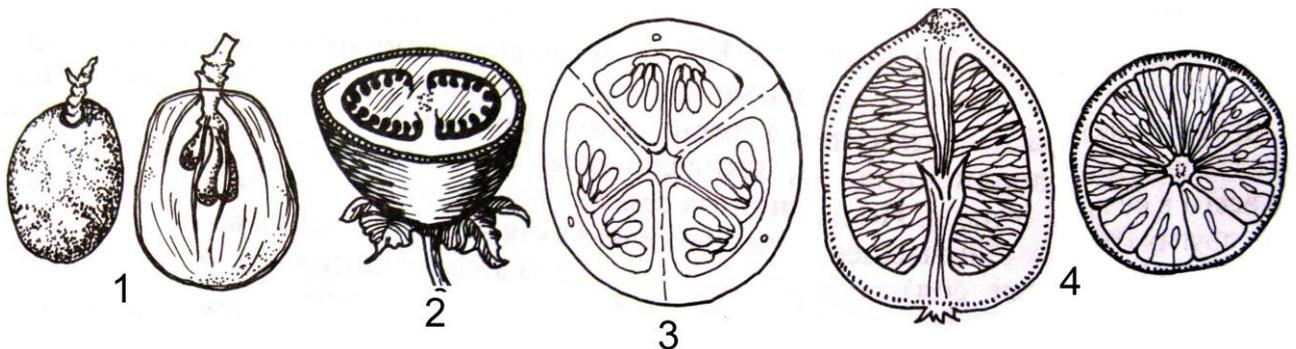


Рис. 10. Сочные многосемянные плоды:

1 – ягода винограда (*Vitis vinifera*), 2 – ягода картофеля (*Solanum tuberosum*), 3 – тыкваина огурца посевного (*Cucumis sativus*), 4 – померанец апельсина (*Citrus aurantium*).

ЗАНЯТИЕ № 10 (2 часа)

Отдел Магнолиофиты. Класс Магнолиоопсиды.

Семейства Лютиковые, Розовые, Бобовые

Материалы и оборудование: бинокляры, чашки Петри, пеналы с препаровальными иглами, салфетками, предметными и покровными стеклами, гербарий представителей семейств Лютиковые, Розовые, Бобовые, живые и заспиртованные цветки лютика (*Ranunculus*), яблони (*Malus*), лапчатки (*Potentilla*), чины (*Lathyrus*) и др.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Общая характеристика отдела Магнолиофиты (жизненные формы, распространение, преобладающее поколение, видовое разнообразие).
2. Отличительные особенности класса Магнолиоопсиды (Двудольные).
3. Отличительные признаки представителей семейств Лютиковые, Розовые, Бобовые.
4. Роль представителей изучаемых семейств в природе и хозяйственной деятельности человека.

Термины: цветок, околоцветник, андроцей, гинецей, верхняя завязь, нижняя завязь, типы плодов: листовка, орешек, боб, ягода, яблоко, костянка, типы соцветий: кисть, щиток, метелка, сложная кисть.

Цель занятия: изучение диагностических признаков растений указанных семейств.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить разнообразие представителей указанных семейств.

1.1. Рассмотрите гербарий. Распределите растения по семействам Лютиковые, Бобовые, Розовые.

1.2. Укажите систематику для представителей каждого семейства.

Систематика: Отдел Покрытосеменные, Цветковые (*Magnoliophyta*)
Класс Двудольные (*Magnoliopsida*)
Подкласс Лютикоцветные (*Ranunculidae*)
Семейство Лютиковые (*Ranunculaceae*)
Виды: Лютик многоцветковый
(*Ranunculus polyanthemos*) и т.д.

Задание 2. Изучить особенности строения представителей указанных семейств.

2.1. Опишите характерные признаки вегетативных органов представителей семейства по плану:

1. Жизненная форма:

- а) деревянистые растения (деревья, кустарники, кустарнички)
- б) полудревесные (полукустарники, полукустарнички)
- в) травянистые (однолетние, многолетние).

2. Корневая система:

- а) стержневая (главного корня), мочковатая, смешанная;
- б) видоизменения корня: корневые шишки, клубеньки и др.

3. Стебель:

- а) прямостоячий, вьющийся, цепляющийся, ползучий;
- б) видоизменения побега: корневище, луковица, клубни, усы, колючки.

4. Листья:

- а) *простые*,
черешковые, сидячие, влагалищные;
без прилистников, с прилистниками;
жилкование: перистое, пальчатое, параллельное, дуговое;
- б) *сложные*,
без прилистников, с прилистниками
число листочков;
- в) листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое;
- г) видоизменения: колючки, усики.

2.2. Рассмотрите **строение цветков** (заспиртованный материал), опишите их по плану:

- а) тип симметрии (актиноморфный, зигоморфный);
- б) околоцветник: двойной, простой (венчиковидный, чашечковидный), цветок голый;
- в) чашечка: свободная, сросшаяся; число долей;
- г) венчик свободный, сросшийся; число долей;
- д) андроцей: число тычинок, свободные или срастаются;
- е) гинецей: апокарпный; ценокарпный, число плодолистиков;
- ж) завязь верхняя, нижняя, полунижняя.

2.3. Составьте формулу цветков (условные обозначения в формуле см. занятие № 9) и зарисуйте строение одного цветка, типичного для данного семейства.

2.4. Зарисуйте схемы соцветий, характерных для **загербаризированных** представителей изучаемого семейства.

2.5. Укажите типы плодов, встречающихся у растений данного семейства.

ЗАНЯТИЕ № 11

Класс МагнолиоПСиды.

Семейства Зонтичные, Капустные,

Паслёновые, Астровые (4 часа)

Материалы и оборудование: бинокляры, чашки Петри, пеналы с препаровальными иглами, салфетками, предметными и покровными стеклами, гербарий представителей семейств Капустные, Паслёновые, Астровые, живые и заспиртованные цветки сныти (*Aegopodium*), бедренца (*Pimpinella*), капусты (*Brassica*), картофеля (*Solanum*), подсолнечника (*Helianthus*) и др.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Общая характеристика отдела Магнолиофиты (жизненные формы, распространение, преобладающее поколение, видовое разнообразие).

2. Отличительные особенности класса Магнолиописиды (Двудольные).

3. Отличительные признаки представителей семейств Зонтичные, Капустные, Пасленовые, Астровые.

4. Роль представителей изучаемых семейств в природе и хозяйственной деятельности человека.

Термины: цветок, околоцветник простой, сложный, актиноморфный и зигоморфный цветок, андроцей, гинецей, верхняя завязь, нижняя завязь, типы плодов: семянка, вислоплодник, крылатка, типы соцветий: корзинка, зонтик, сложный зонтик, завиток, извилина, стручок, стручочек.

Цель занятия: изучение диагностических признаков растений указанных семейств.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ (см. занятие № 10).

ЗАНЯТИЕ № 12 (2 часа)

Отдел Магнолиофиты. Класс Лилиопсиды

Материалы и оборудование: бинокляры, чашки Петри, пеналы с препаровальными иглами, салфетками, предметными и покровными стеклами, гербарий представителей семейств Лилейные, Орхидные, Осоковые, Мятликовые, живые и заспиртованные цветки лука (*Allium*), мятлика (*Poa*), пырея (*Elytrigia*), осоки (*Carex*) и др.

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Общая характеристика отдела Магнолиофиты (жизненные формы, распространение, преобладающее поколение, видовое разнообразие).

2. Отличительные особенности класса Лилиопсиды (Однодольные).

3. Отличительные признаки представителей семейств Лилейные, Орхидные, Осоковые, Мятликовые.

4. Роль представителей изучаемых семейств в природе и хозяйственной деятельности человека.

Термины: цветок, околоцветник простой, сложный, актиноморфный и зигоморфный цветок, андроцей, гинецей, верхняя завязь, нижняя завязь, типы плодов: зерновка, орешек, ягода, типы соцветий: колос, кисть, сложный колос, сложная кисть, метелка.

Цель занятия: изучение диагностических признаков растений указанных семейств.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ (см. занятие 10).

ЗАНЯТИЕ № 13 (4 часа)

Циклы развития и систематика высших растений

Материалы и оборудование: микроскопы и бинокли с подсветкой, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, салфетками, чашки Петри, гербарий, постоянные препараты коробочки кукушкина льна, стробила плауна, хвоща, соруса папоротника, завязи пестика, пыльника, мужской шишки сосны, зерновки пшеницы.

Контрольная работа по разделу "Циклы развития и систематика высших споровых и семенных растений (Мохообразных, Плауновидных, Хвощевидных, Папоротниковидных, Голосеменных и Покрытосеменных)".

Цель занятия: контроль уровня знаний студентов по разделу "Циклы развития и систематика высших споровых и семенных растений».

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

На контрольной работе студенты описывают особенности строения гаметофита и спорофита на примере загербаризированных растений. Составляют схему цикла развития.

Рассматривают препараты, определяют стадию цикла развития и отдел, к которому относится растение. Аргументируют выводы.

Анализируют предложенную схему цикла развития, вносят необходимые коррективы.

Также студенты на примере гербарных образцов определяют принадлежность цветковых растений к изученным семействам.

ЗАНЯТИЕ № 14 (2 часа)

Строение фитоценозов

Материалы и оборудование: первичные данные полевых исследований.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие фитоценоза и биогеоценоза.
2. Видовой состав фитоценозов.
3. Роль различных видов в жизни сообщества.
4. Гетерогенность особей и популяций: возрастной состав, жизненность, фенологические фазы.
5. Ярусная структура фитоценозов.
6. Сложение растительных сообществ.

Термины: фитоценоз, биогеоценоз, консорции, доминанты, эдификаторы, пациенты, виоленты, эксплеренты, возрастной спектр популяций, онтогенез, жизненность растений, фенофазы, ярусность, горизонтальное сложение.

Цель занятия: изучение на примере первичных данных особенностей строения фитоценозов.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ.

Задание 1. Изучить ярусную структуру различных сообществ.

1.1. Используя предложенные схемы и рисунки, опишите особенности ярусной структуры (число ярусов, их высота). Опишите форму кроны деревьев разной высоты.

1.2. Сравните вертикальную структуру джунглей и умеренных лесов.

Задание 2. Изучить гетерогенность особей и популяций в различных сообществах.

2.1. Проанализируйте, используя полевые данные по возрастным спектрам ценопопуляций, жизненности, численности особей, определите устойчивость популяций травянистых растений.

2.2. Оцените состояние древесных насаждений с использованием данных первичных исследований по виталитетной структуре.

2.3. Проанализируйте отличия пациентов, эксплерентов и виолентов на уровнях особи и популяции.

Оформите выводы в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЕ № 15 (4 часа)

Экологические группы растений по отношению к факторам влаги и света

Материалы и оборудование: микроскопы, пеналы с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами, чашки Петри, гербарий гидрофитов, мезофитов, ксерофитов, гелиофитов и сциофитов, комнатные растения различных экологических групп, временные препараты поперечных срезов черешка кубышки (*Nuphar*), листьев олеандра (*Nerium oleander*) и алоэ (*Aloe*).

Вопросы для подготовки к занятию.

1. Роль воды в жизни растений.
2. Отличия водной среды обитания от наземной.

3. Особенности строения и биологии водных растений. Значение гидрофитов.

4. Экологические группы наземных растений по отношению к фактору влаги.

5. Значение света в жизни растений.

6. Экологические группы растений по отношению к фактору света.

7. Применение растений различных экологических групп в ландшафтном дизайне.

Термины: экологическая группа, среда обитания, факторы среды, гидрофиты, гидатофиты, плейстофиты (нейстофиты), гелофиты, ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, эвритопы (эврибионты), стенотопы (стенобионты), гелиофиты, сциофиты, экологическая пластичность, экологическая валентность.

Цель занятия: изучения отличительных особенностей растений различных экологических групп.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ.

Задание 1. Изучить особенности строения и биологии водных растений.

1.1. Рассмотрите гербарий. Составьте список видов, разделив предложенные растения на две группы: гидатофиты (полностью погруженные растения) и плейстофиты (или нейстофиты - растения с плавающими ассимилирующими органами). Опишите в альбоме общие черты гидрофитов: развитие корневой и побеговой систем, форму и размеры листьев.

1.2. Рассмотрите временный препарат поперечного среза черешка листа кубышки. Черешок снаружи покрыт эпидермой. Механические и проводящие ткани развиты плохо. По периферии черешка находятся уголкообразная колленхима, фотосинтезирующая ткань. Основную часть среза органа занимают воздухоносные полости, между которыми расположены склереиды.

1.3. Рассмотрите рисунки поперечного среза листа, строения верхней и нижней эпидермы кубышки желтой (рис. 1, 2). Обратите внимание на наличие кутикулы, дифференциацию мезофилла, развитие воздухоносных полостей и расположение устьиц.

Запишите в альбоме особенности анатомии черешка и плавающего листа кубышки желтой.

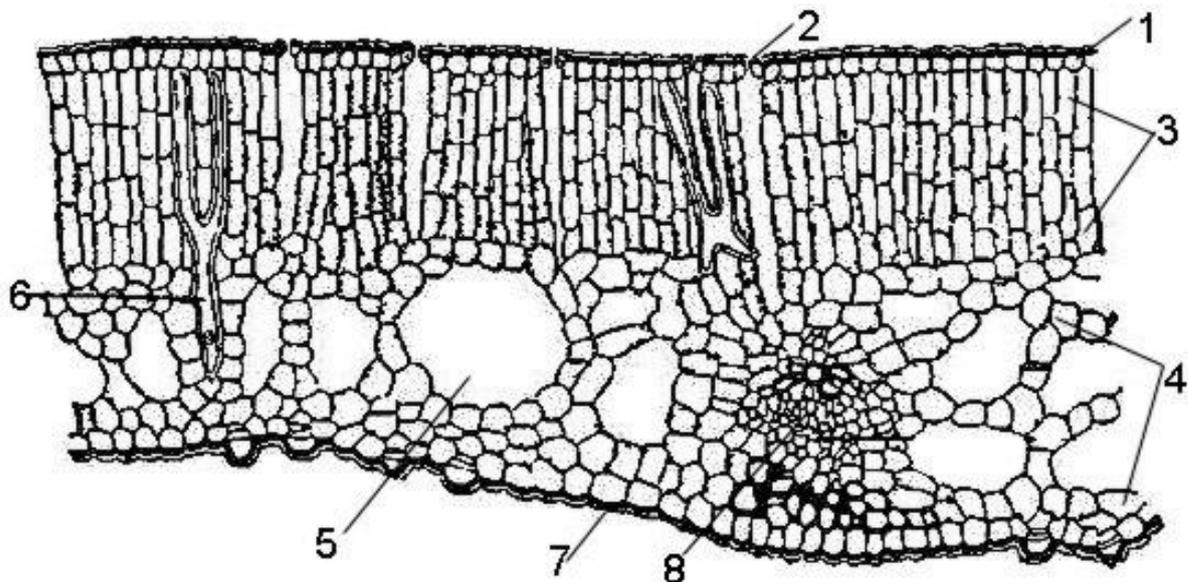


Рис. 1. Поперечного среза плавающего листа кубышки желтой (*Nuphar lutea*).

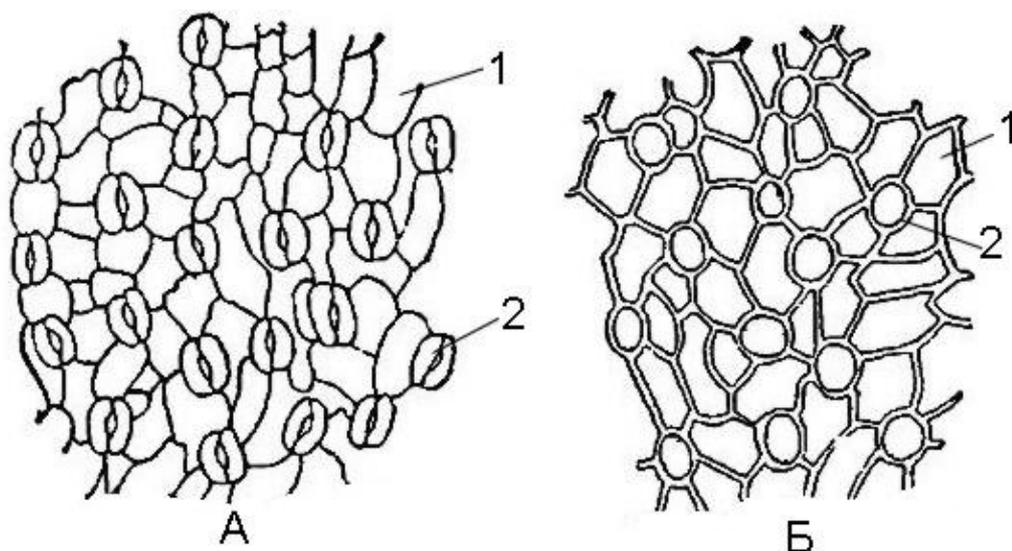


Рис. 2. Верхняя (А) и нижняя (Б) эпидерма плавающих листьев кубышки (*Nuphar lutea*).

Задание 2. Изучить особенности прибрежно-водных растений.

2.1. Рассмотрите гербарий гелофитов. Составьте список видов. Опишите в альбоме особенности корневой и побеговой систем.

Задание 3. Изучить морфолого-анатомические особенности гигрофитов, мезофитов и ксерофитов.

3.1. Рассмотрите гербарий. Составьте список видов, разделив предложенные растения на три группы: гигрофиты, мезофиты и ксерофиты. Отметьте особенности внешнего строения растений этих экологических групп.

3.2. Проанализируйте особенности анатомии стебля и листа гигрофитов на примере сыти очереднолистной (рис.3, 4). Отметьте отличия анатомического строения по сравнению с гидрофитами. Запишите их в альбоме.

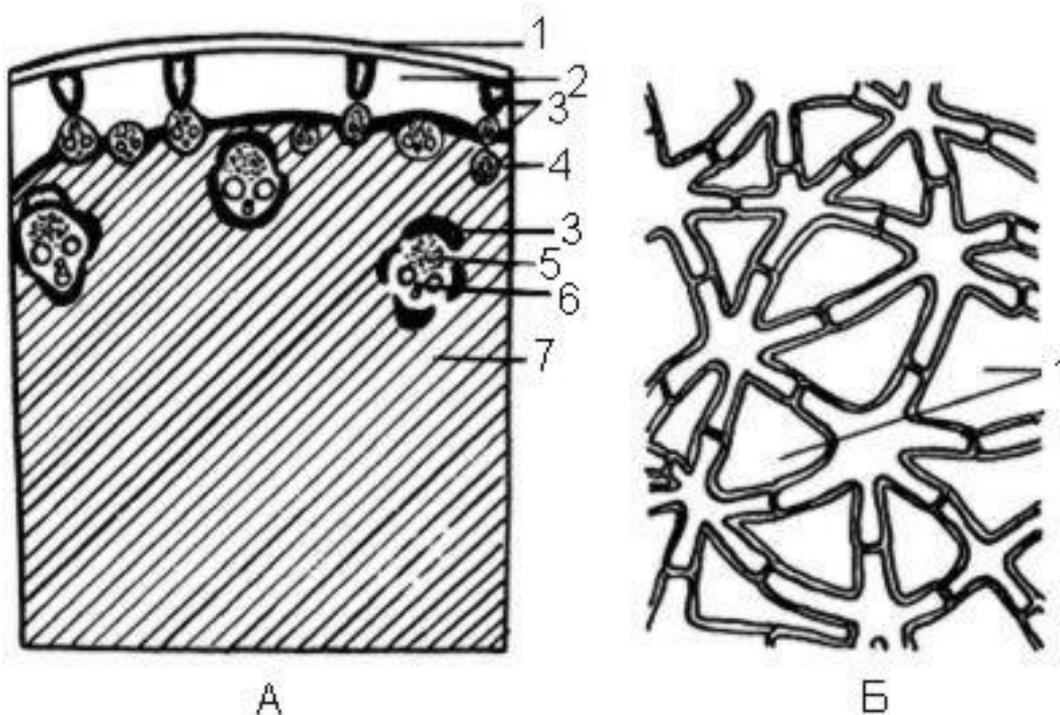


Схема строения стебля (А) и аэренхима (Б) сыти очереднолистной (*Cyperus alternifolius*):

- 1 – эпидерма, 2 – хлорофиллоносная ткань, 3 – склеренхима,
- 4 – проводящий пучок, 5 – флоэма, 6 – ксилема, 7 – аэренхима.

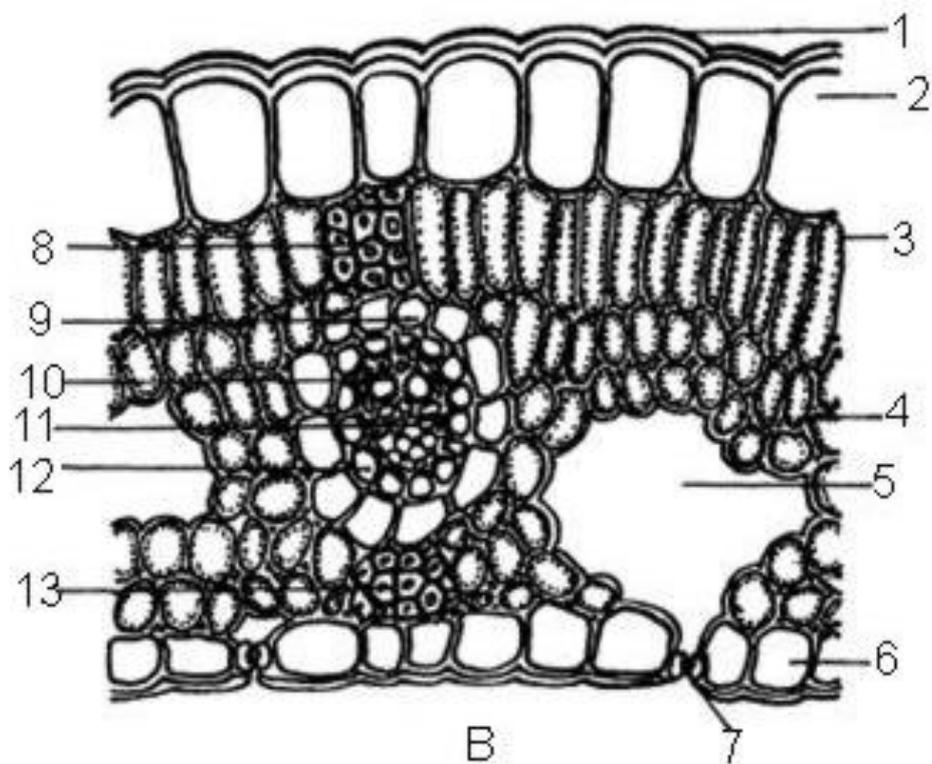


Рис. 4. Строение листа сыти очереднолистной (*Cyperus alternifolius*).

3.3. Рассмотрите препарат поперечного среза листа олеандра (склерофит). Обратите внимание на наличие кутинизированной эпидермы, гиподермы, дифференциацию мезофилла, расположение столбчатого мезофилла и устьиц (рис 5).

3.4. Приготовьте поперечный срез листа алоэ (суккулент) и рассмотрите его под микроскопом. Обратите внимание на наличие кутинизированной эпидермы, хлорофиллоносной паренхимы, развитие механических и проводящих тканей.

3.5. Запишите в альбоме сравнительную характеристику внешнего и внутреннего строения склерофитов и суккулентов.

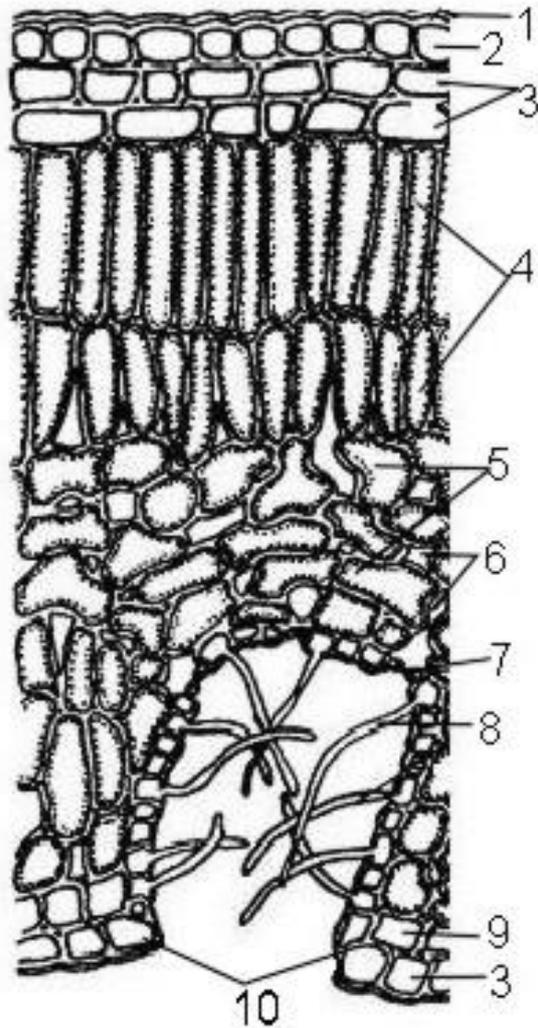


Рис. 5. Фрагмент листовой пластинки олеандра (*Nerium oleander*).

Задание 4. Изучить экологические группы растений по отношению к фактору света.

4.1. Рассмотрите предложенный гербарий. Составьте список светолюбивых и тенелюбивых видов растений. Отметьте особенности строения корневой и побеговой систем, форму и размеры листьев.

Сравните анатомическое строение листьев олеандра и кислицы обыкновенной (рис. 5, 6). Запишите в альбоме особенности строения листьев сциофитов и гелиофитов.

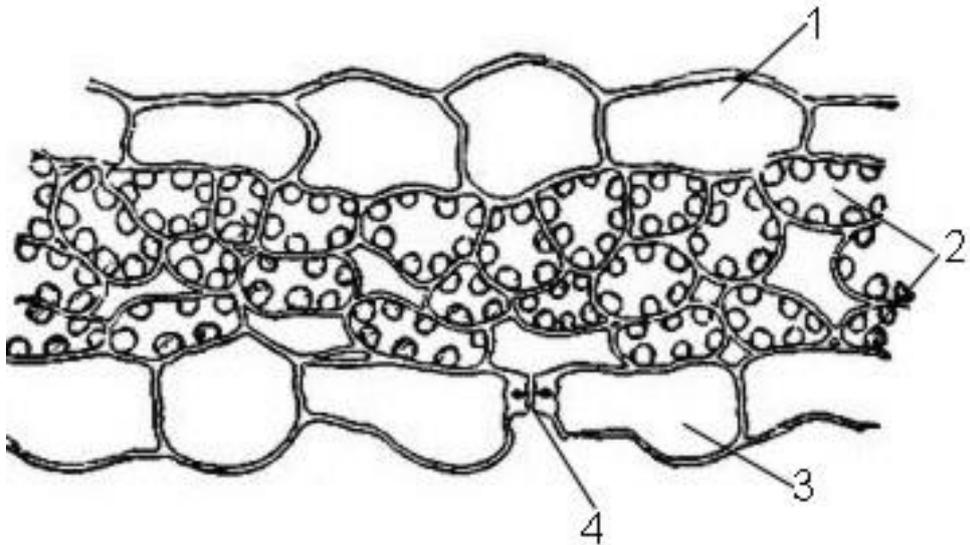


Рис. 6. Поперечный срез листа кислицы обыкновенной (*Oxalis acetosella*).

4.2. Приведите по 5 примеров растений длинного и короткого дня. Оформите занятие в альбоме и сдайте на проверку.

ЗАНЯТИЕ № 16 (2 часа)

Зональность и высотная поясность растительного покрова России.

Строение фитоценозов

Материалы и оборудование: проектор, компьютер, экран.

Работа в группах по 2-3 человека.

Разработка презентаций, выступление с докладами по теме «Видовое разнообразие и структура сообществ различных природных зон России»:

- а) зона тундр
- б) лесная зона
- в) степная зона
- г) луга как интразональный тип растительности
- д) болота как интразональный тип растительности
- е) растительность горных территорий, высотная поясность.

В методических указаниях использованы рисунки (с некоторыми изменениями) из следующих источников:

1. Бавтуто, Г. А. Практикум по анатомии и морфологии растений: учеб. пособие для студ. биол. спец. вузов / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей. Минск: Новое знание, 2002. 464 с.

2. Ботаника: в 4 т.: учебник для студентов, обучающихся по специальности 020200 "Биология". М.: Академия, Б.г. (Высшее профессиональное образование). Т. 1: Водоросли и грибы / авт.-сост. Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов, 2006. 320 с.

3. Ботаника: учебник для студентов, обучающихся по специальности 020200 "Биология": в 4 т. М.: Академия, Б.г. (Высшее профессиональное образование). Т. 2: Водоросли и грибы / авт.-сост. Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов, 2006. 320 с.

4. Ботаника: морфология и анатомия растений: учеб. пособие для пед. ин-тов по биол. и хим. спец. / А. Е. Васильев [и др.]. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1988. 479 с.

5. Вехов, В. Н. Практикум по анатомии и морфологии высших растений: вегетативные органы / В. Н. Вехов, Л. И. Лотова, В. Р. Филин. М.: Изд-во МГУ, 1980. 196 с.

6. Поплавская Г. И. Экология растений: допущено Министерством высшего образования СССР в качестве учебного пособия для биологических факультетов и естественных факультетов педагогических институтов / Г. И. Поплавская. 2-е изд., перераб. и доп. М.: государственное издательство «Советская наука», 1948. 294 с.

7. Долгачева, В. С. Ботаника: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 031200 "Педагогика и методика начального образования" / В. С. Долгачева. М.: Академия, 2003. 416 с.

8. Еленевский, А. Г. Ботаника: систематика высших, или наземных, растений: учебник для студентов педвузов, обуч. по спец. "Биология" / А.

Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. 4-е изд., испр. М.: Академия, 2006. 464 с.

9. Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. Ал. А. Федоров. М.: Просвещение, Б.г. Т. 3: Водоросли, лишайники / под ред. М. М. Голлербаха. 1977. 487 с.

10. Жизнь растений: в 6 т. М.: Просвещение, Б. г. Т. 2: Грибы / под ред. М. В. Горленко. 1976. 479 с.

11. Комарницкий, Н. А. Ботаника: систематика растений: [учебник для биологических фак. пед. ин-тов] / Н. А. Комарницкий, Л. В. Кудряшов, А. А. Уранов. 7-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1975. 600 с.

12. Лотова, Л. И. Ботаника : морфология и анатомия высших растений: учеб. для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / Л. И. Лотова. 3-е изд., испр. М.: КомКнига, 2007. 512 с.

13. Практикум по систематике растений и грибов / под ред. А. Г. Еленевского. М.: Академия, 2004. 160 с.

14. Практикум по анатомии и морфологии растений / под ред. Л. Н. Дорохиной. М.: Академия, 2001. 176 с.

15. Хржановский, В. Г. Практикум по курсу общей ботаники: учеб. пособие / В. Г. Хржановский. М.: Высшая школа, 1979. 422 с.

Наталья Алексеевна Алексеева
Алена Николаевна Иванова

БОТАНИКА

Учебно-методический комплекс.
Методические указания к лабораторным работам
для студентов направления 35.03.10
Ландшафтная архитектура

Подписано в печать _____. Тираж __ экз.
Объем _____ усл. печ. л. Формат 60x84/16. Заказ № _____.
Издательство Тюменского государственного университета
625003, г. Тюмень, Семакова, 10