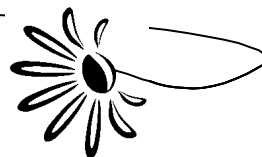


Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. С. Пашкевич, И. Ф. Ерошкина,
Д. В. Шиман

БОТАНИКА

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ



*Рекомендовано
учебно-методическим объединением
по образованию в области природопользования
и лесного хозяйства в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальностям 1-75 01 01 «Лесное хозяйство»,
1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»*

Минск 2015

УДК 58+582](076.5)

ББК 28.5я73

П22

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра общей биологии и ботаники Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка (кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой *А. В. Деревинский*;
кандидат биологических наук, доцент *А. А. Свирид*);
доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории повышения продуктивности и устойчивости растительных сообществ ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси» *В. В. Сарнацкий*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Пашкевич, Л. С.

П22

Ботаника. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство», 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Л. С. Пашкевич, И. Ф. Ерошкина, Д. В. Шиман. – Минск : БГТУ, 2015. – 294 с.
ISBN 978-985-530-364-1.

В учебно-методическом пособии приведены краткие сведения о растительной клетке и тканях. Рассмотрено внешнее и внутреннее строение органов растений разных систематических групп и жизненных форм, их видоизменения в зависимости от выполняемой функции и условий окружающей среды. Представлены таблицы для определения таксонов растений, признаки наиболее распространенных дикорастущих видов, характерных для лесных фитоценозов Беларуси. Приведены их белорусские, русские и латинские названия, транскрипция последних, краткие характеристики отделов и некоторых семейств цветковых растений.

Предназначено для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» и 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство», особенно будет полезно для студентов заочной формы обучения.

УДК 58+582](076.5)

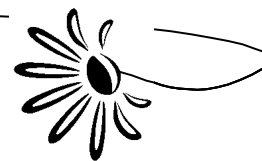
ББК 28.5я73

ISBN 978-985-530-364-1

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2015

© Пашкевич Л. С., Ерошкина И. Ф., Шиман Д. В., 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ



Ботаника – составная часть биологии, наука о растениях, которые населяют планету Земля. Согласно типовому учебному плану, дисциплина «Ботаника» относится к циклу «Общепрофессиональные и специальные дисциплины», государственный компонент по специальности «Лесное хозяйство» и к циклу «Природоведческие дисциплины», государственный компонент по специальности «Садово-парковое строительство».

В системе подготовки студентов по специальностям 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» и 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» ботаника является фундаментальной научной основой для дальнейшего освоения следующих специальных дисциплин: «Дендрология», «Декоративная дендрология», «Физиология растений с основами микробиологии», «Цветоводство», «Генетика и селекция», «Лесоводство», «Ландшафтное лесоводство» и др. Ботаническая подготовка специалистов особенно необходима в связи с неблагоприятными последствиями чернобыльской катастрофы, поскольку важным фактором, стабилизирующим экологическую ситуацию, считаются леса.

Целью изучения дисциплины является профессиональная подготовка инженеров лесного хозяйства и садово-паркового строительства в области анатомии, морфологии и систематики растений.

Задачи изучения дисциплины – дать знания о богатстве растительного мира, особенностях растений как живых организмов, их значении в образовании и сохранении биосферы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности формирования и эволюции растительного мира;
- особенности морфологического и анатомического строения основных органов растений, их разнообразие и преобразование в процессе фило- и онтогенеза;
- жизненные формы растений;
- признаки растений различных таксонов, их хозяйственное и лесоводственное значение;
- видовой состав живого напочвенного покрова лесных сообществ;



уметь:

- 1) работать с микроскопом;
- 2) осуществлять сравнительный морфологический и анатомический анализ строения растения в целом, его отдельных органов;
- 3) проводить геоботаническое описание живого напочвенного покрова;
- 4) определять виды травяно-кустарничковой и мохово-лишайниковой растительности;

владеть:

- методикой определения систематической принадлежности растений;
- методикой геоботанического описания и анализа живого напочвенного покрова.

Настоящее издание соответствует учебной программе, утвержденной для лесохозяйственных факультетов учреждений высшего образования, и предназначено для лабораторных занятий по дисциплине «Ботаника». Оно содержит материал для проработки лабораторного курса, при этом не должно заменить учебники, которые необходимы для закрепления и систематизации полученных знаний.

В пособии оговариваются цель и задачи каждой темы, изложены теоретические вопросы, рекомендуемые средства обучения, приведены контрольные вопросы и задания для самоконтроля знаний.

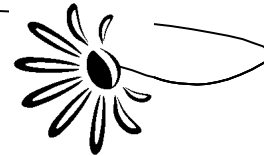
Задачи лабораторных занятий – закрепить знания теоретического курса и привить студентам навыки самостоятельных исследований, во время которых они должны путем сравнительного морфологического анализа распознать органы растения, ткани, их составляющие; ознакомиться с особенностями строения растений разных систематических групп и жизненных форм. Все лабораторные занятия должны быть выполнены каждым студентом, а полученные результаты отображены в тетради в виде рисунков и схем с необходимыми пояснениями, заключением.

Объектом изучения служат в основном травянистые и древесные растения, которые связаны с жизнью леса или используются в озеленении.

Авторы выражают искреннюю признательность рецензентам и всем тем, кто высказал свои критические замечания по содержанию данного пособия, и с благодарностью примут все советы и пожелания по его совершенствованию в дальнейшем.

Раздел 1

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ



Анатомия растений – раздел ботаники, изучающий внутреннее строение растения на клеточном (цитология) и тканевом (гистология) уровнях.

Лабораторное занятие № 1

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСКОПА И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМ

Цель работы: изучить микроскоп и правила работы с ним.

Задание:

1. Ознакомиться с устройством микроскопа и принципом его работы.

2. Подготовить микроскоп к работе.

Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые анатомические препараты, предусмотренные к изучению.

Микроскоп. Краткое описание и подготовка к работе

Микроскоп (греч. μικρός – маленький и σκοπέω – смотрю) – прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений, а также измерения объектов или деталей структуры, невидимых или плохо видимых невооруженным глазом.

Микроскоп выпускается в различных вариантах комплектации. С его помощью можно исследовать окрашенные и неокрашенные препараты в виде мазков и срезов, расположенных на предметном стекле без покровного стекла или с покровным стеклом толщиной 0,17 мм.

Обычно в состав микроскопа входят: комплект окуляров, револьверное устройство, комплект объективов, предметный столик,



конденсор, фотоаппарат, тринокулярная насадка, штатив, фонарь, подставка, комплект принадлежностей.

Общий вид микроскопа представлен на рис. 1.1.

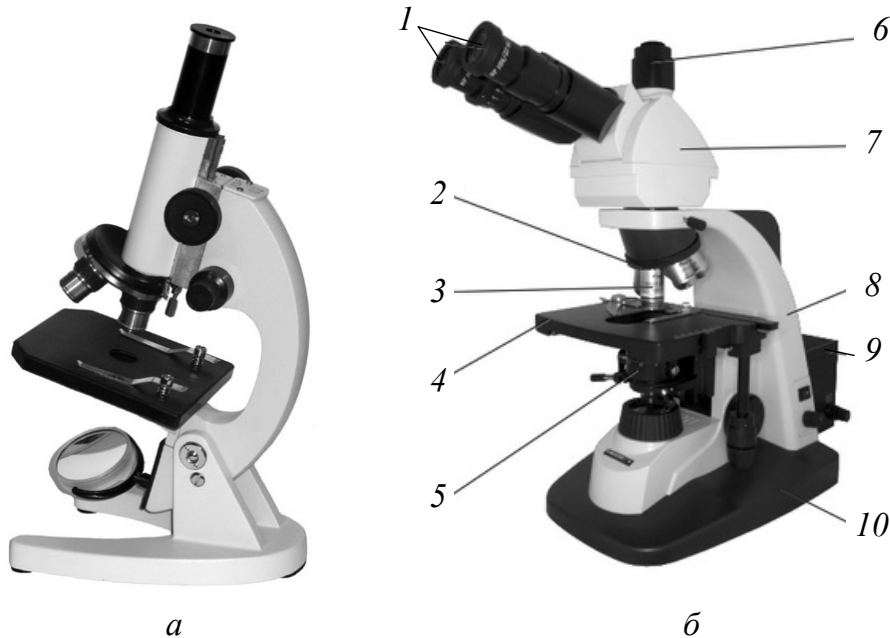


Рис. 1.1. Общий вид микроскопа:

а – Микромед С-12; *б* – Биомед 6ПР1:

- 1 – комплект окуляров; 2 – револьверное устройство;
 3 – комплект объективов; 4 – предметный столик; 5 – конденсор;
 6 – фотоаппарат; 7 – тринокулярная насадка; 8 – штатив;
 9 – фонарь; 10 – подставка

Штатив микроскопа является основной корпусной деталью. На штативе крепятся: кронштейн для установки предметного столика, бинокулярная или тринокулярная насадка, фонарь, револьверное устройство. Внутри штатива микроскопа имеется фокусирующий механизм.

В нижней части штатива в основании микроскопа расположен осветитель и его оптические и электрические системы.

Фокусирование на объект осуществляется вертикальным перемещением предметного столика с объектом относительно неподвижного объектива с помощью фокусирующего механизма, расположенного внутри штатива микроскопа.

Грубое вертикальное перемещение предметного столика производится вращением рукояток грубой фокусировки, точное перемещение – вращением рукояток меньшего диаметра – рукояток



тонкой фокусировки. Рукоятки расположены коаксиально на одной оси и выведены с обеих сторон штатива.

Механизм быстрой рефокусировки находится на левой рукоятке механизма грубой фокусировки. При повороте рукоятки в направлении к наблюдателю до упора при выбранном предварительно минимальном зазоре между объективом и объектом вращение рукоятки грубой фокусировки и перемещение предметного столика микроскопа вверх прекращаются, что предохраняет объективы и объекты от случайного соприкосновения и повреждения. При этом дальнейшая фокусировка микроскопа на объект возможна только с помощью механизма тонкой фокусировки.

Механизм регулировки плавности хода фокусирующего механизма расположен на правой рукоятке механизма грубой фокусировки. При вращении этой рукоятки от наблюдателя ход более тугой, к наблюдателю – более легкий.

Предметный координатный столик обеспечивает перемещение препарата, установленного в препаратодержатель, в горизонтальной плоскости в двух взаимно перпендикулярных направлениях по координатам X и Y с помощью рукояток, расположенных на одной оси. Препаратодержатель закрепляется на поверхности столика винтами. При снятом препаратодержателе объект перемещается руками.

Револьверное устройство обеспечивает установку в рабочее положение пяти объективов, смена которых производится вращением рифленого диска до фиксированного положения.

При настройке освещения плавное изменение числовой апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется с помощью апертурной диафрагмы, световой диаметр которой от 26 до 0 мм регулируется перемещением ползунка конденсора. Положение ползунка отградуировано.

При работе с объективами увеличением до $10\times$ линза конденсора выводится из хода лучей поворотом рукоятки конденсора до упора.

Рукоятки перемещения конденсора вверх-вниз, расположенные на одной оси с двух сторон кронштейна держателя конденсора, используются при настройке освещения для фокусирования на изображение полевой диафрагмы.

Тринокулярная насадка устанавливается в гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом. В насадках предусмотрена возможность регулировки наклона окулярных тубусов в сторону наблюдателя от 0 до 40° .



Правила работы с микроскопом

Для регулировки ограничительного винта предметного столика необходимо опустить предметный столик с помощью ручки настройки на резкость в крайнее нижнее положение. Затем следует поместить предметное стекло (без препарата и покровного стекла) на предметный столик. После этого, установив в качестве рабочего объектив 100×, поворотом револьверной головки плавно поднимать предметный столик до легкого соприкосновения фронтальной линзы объектива с предметным стеклом.

Если предметный столик не удастся довести до соприкосновения фронтальной линзы с предметным стеклом, необходимо ослабить фиксирующую гайку ограничительного винта и выворачивать винт до тех пор, пока цель не будет достигнута. После этого винт следует зафиксировать, затянув фиксирующую гайку.

Категорически запрещается насильственное перемещение предметного столика выше точки касания предметного стекла и фронтальной линзы объектива. Это может привести к повреждению фронтальной линзы и поломке микроскопа.

Вращением рукояток грубой фокусировки необходимо осторожно поднять предметный столик почти до соприкосновения препарата с фронтальной линзой объектива.

Наблюдая правым глазом в окуляр, установленный в правый окулярный тубус насадки, и медленно опуская предметный столик вращением рукояток грубой и тонкой фокусировки в направлении к наблюдателю, следует сфокусировать микроскоп на резкое изображение препарата.

Наблюдая левым глазом в окуляр, установленный в левый окулярный тубус насадки, не трогая рукояток фокусирующего механизма, можно получить резкое изображение объекта вращением кольца диоптрийного механизма левого окулярного тубуса насадки.

Необходимо сдвинуть или раздвинуть окулярные тубусы насадки таким образом, чтобы изображения объекта в каждом окулярном тубусе при наблюдении двумя глазами воспринимались как одно.

Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от качества освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией.



Нормальная работа осветительной системы обеспечивается только при использовании предметных стекол толщиной не более 1,2 мм.

Клетки и ткани готовых анатомических препаратов, рассматриваемых под микроскопом, могут быть окрашены в разные цвета. Живые клетки (ткани) обычно выглядят зеленоватыми (при наличии хлоропластов) или почти бесцветными, голубоватыми; мертвые – буровато-коричневыми (после опробкования клеточных оболочек) или малиново-красными (после одревеснения).

Лабораторное занятие № 2 **СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ**

Цель работы: изучить строение растительной клетки.

Задание:

1. Ознакомиться с разнообразием форм растительных клеток. Привести схематические рисунки.
2. Рассмотреть компоненты клетки и ее органоиды. Указать их функции.
3. Ознакомиться с онтогенезом растительной клетки. Отметить основные признаки клеток в каждой стадии развития.

Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовый анатомический препарат «Растительная клетка».

Растительная клетка

Клетка представляет основную структурно-функциональную единицу всех живых существ, элементарную живую систему. Ей свойственны все проявления жизни: рост, обмен веществ и энергии с внешней средой, дыхание, деление, раздражимость, наследственность и др.

Клетка возникла на определенном этапе развития органического мира как следствие постепенного усложнения и дифференциации живой материи. Существуют растения, представленные одной-единственной клеткой (одноклеточные водоросли). Большинство растений – многоклеточные организмы, структура которых состоит из многочисленных клеток. Растение – единый живой



организм, клетки которого морфологически и физиологически взаимосвязаны между собой происхождением, ростом и жизнедеятельностью.

Форма и размеры клетки, отличие растительной клетки от животной. Форма взрослых клеток очень разнообразная – цилиндрическая, шаровидная, звездчатая, многогранная и др. Все разнообразие форм клеток можно свести к двум основным типам – паренхимные и прозенхимные клетки.

Паренхимные клетки имеют примерно одинаковые длину, ширину и высоту и образуются в результате более или менее равномерного роста во всех направлениях (рис. 1.2).

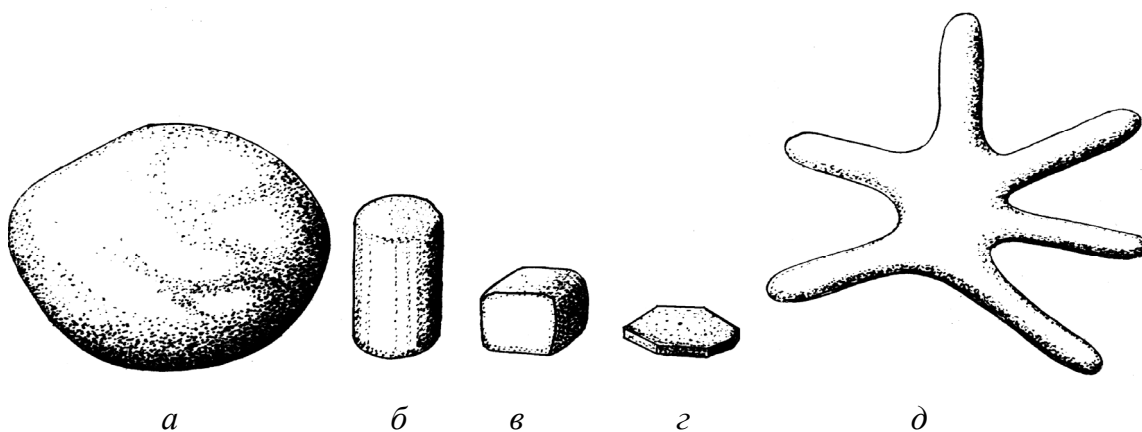


Рис. 1.2. Форма паренхимных растительных клеток:
a – шаровидная; *б* – цилиндрическая; *в* – кубическая;
г – таблитчатая; *д* – звездчатая

Прозенхимные клетки имеют сильно вытянутую форму, длина их значительно превышает ширину; возникают при преимущественном росте в одном направлении; часто имеют длинные заостренные вершины (рис. 1.3).

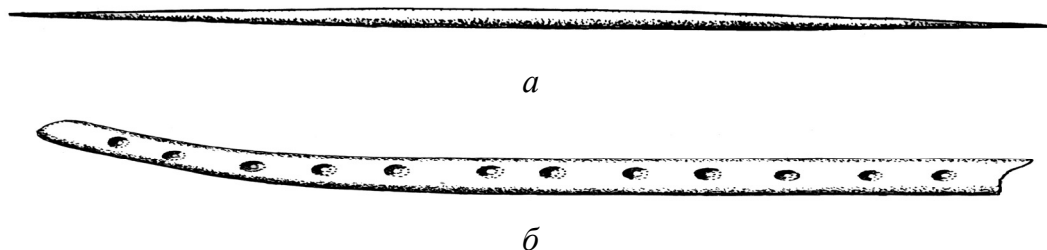


Рис. 1.3. Форма прозенхимных растительных клеток:
a – внешний вид; *б* – увеличенный фрагмент клетки



Клетки растений обычно микроскопически малы. Основная их масса имеет размеры от 10 до 100 мкм. Встречаются клетки настолько крупные, что их видно невооруженным глазом или в лупу (например, запасающие клетки мякоти плодов апельсина – до 2–5 мм).

Отличие растительной клетки от животной состоит в наличии клеточной оболочки, в составе которой преобладают углеводы (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин), и зеленых пластид – хлоропластов.

Основные части клетки. На примере препарата «Растительная клетка» при большом увеличении микроскопа рассмотрим ее строение. К основным частям клетки относятся протопласт – живое содержимое клетки и его производные – клеточная оболочка и вакуоль с клеточным соком, хорошо развитая во взрослой клетке. Кроме того, в клетке накапливаются запасные вещества и продукты ее жизнедеятельности. На рис. 1.4 представлена общепринятая схема строения растительной клетки.

Клеточная оболочка формируется в последней фазе деления клетки. В ней различают срединную пластинку, первичную и вторичную оболочки (рис. 1.5).

Срединная пластинка располагается между первичными оболочками соседних клеток. В ней преобладает пектин. При формировании срединной пластинки в ней сохраняются небольшие участки – поровые поля, через которые проходят плазмодесмы, соединяющие протопласты соседних клеток.

Первичная оболочка – это первая собственная оболочка вновь образованных клеток. Тонкая, эластичная, обладает высокой пропускной способностью. Ее химический состав следующий: гемицеллюлоза – более 50%, целлюлоза – до 30%, пектин – 10%, белки – 5%, липиды – 5%.

Вторичная оболочка возникает в процессе жизнедеятельности клетки и характерна обычно для клеток, выполняющих механическую и водопроводящую функции. Многослойная, обладает большой прочностью и жесткостью. В ее составе преобладает целлюлоза – 50%, гемицеллюлоза – до 20%, лигнин – до 30%, пектин отсутствует.

Основным мономером клеточной оболочки является целлюлоза, молекулы которой объединены в тонкие нити – микрофибриллы, соответствующие биологической единице клеточной оболочки.

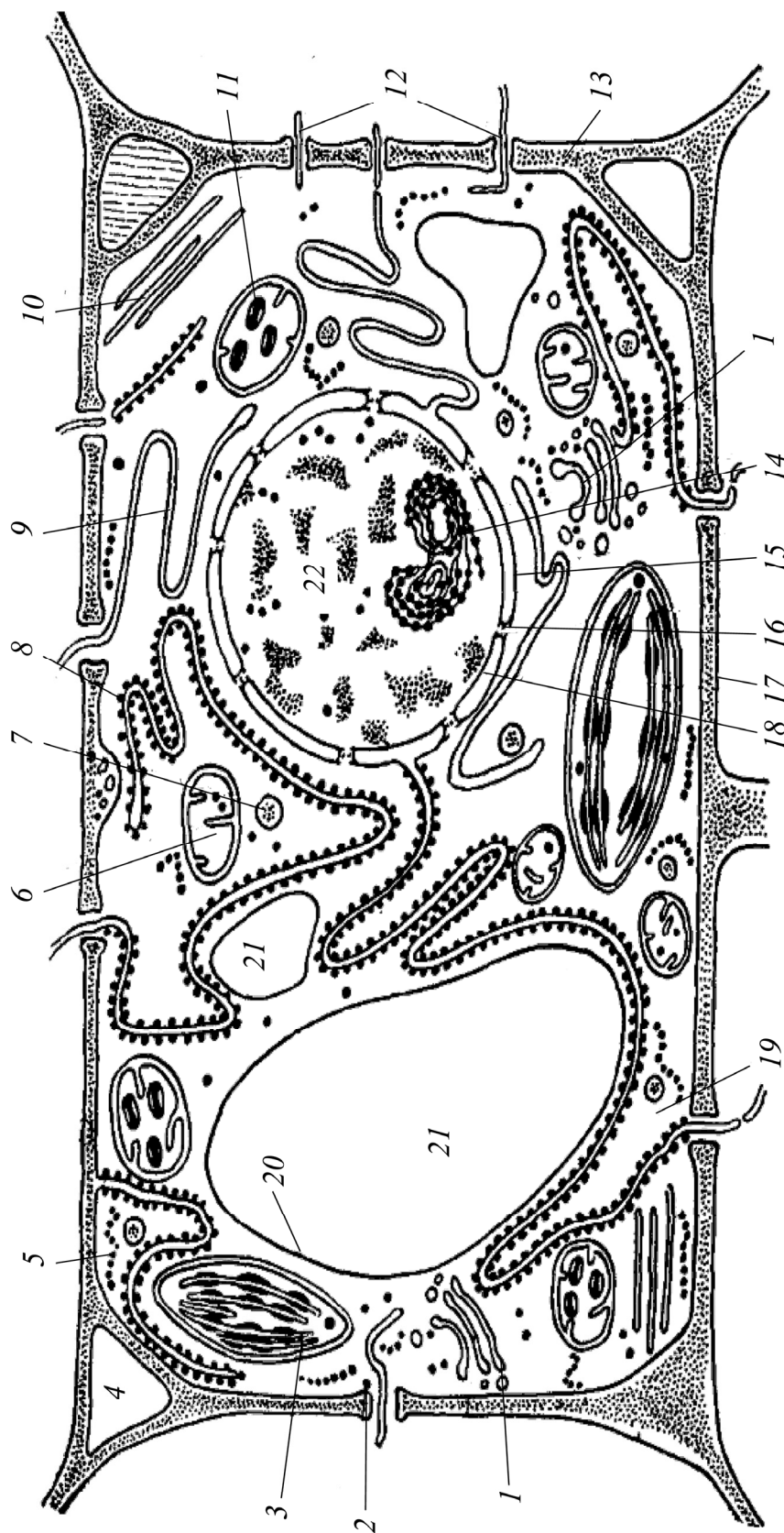


Рис. 1.4. Схема строения растительной клетки.

1 – аппарат Гольджи; 2 – свободные рибосомы; 3 – хлоропласт; 4 – межклеточное пространство; 5 – полирибосомы (несколько связанных между собой рибосом); 6 – митохондрия; 7 – лизосома; 8 – гранулярная ЭПС; 9 – гладкая ЭПС; 10 – микротрубочки; 11 – пластиды; 12 – плазмодесмы (проходят сквозь поры в клеточной оболочке); 13 – клеточная оболочка; 14 – ядрышко; 15 – ядерная оболочка; 16 – поры в ядерной оболочке; 17 – наружная клеточная мембрана (плазмалемма); 18 – околоядерное пространство; 19 – гиалоплазма; 20 – вакуоли; 21 – ядро

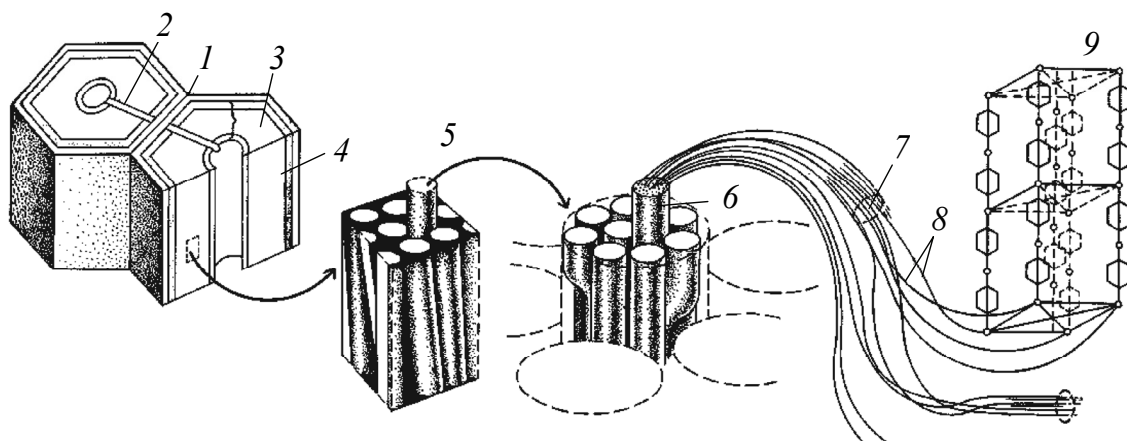


Рис. 1.5. Структура клеточной оболочки:

- 1 – срединная пластинка; 2 – поровый канал; 3 – вторичная трехслойная клеточная оболочка; 4 – первичная клеточная оболочка; 5 – фибрилла;
6 – микрофибрилла; 7 – мицелла; 8 – молекулы целлюлозы;
9 – структурно-пространственная модель

Диаметр микрофибрилл 0,01–0,025 мкм, длина – десятые доли микрометров, количество – от 10 до нескольких сотен. Микрофибриллы располагаются между собой не плотно; свободное пространство заполнено матриксом из пектина и гемицеллюлозы.

Физико-химические видоизменения клеточной оболочки. С возрастом оболочка клеток может претерпевать физико-химические изменения в связи с образованием разнообразных веществ (каллоза, воски, кутин, суберин, лигнин и др.), которые, транспортируясь в клеточную оболочку, концентрируются на ее поверхности и повышают ее прочность.

Кутинизация. Характерна для клеточных оболочек эпидермиса, которые накапливают воски (сложные эфиры или смеси алифатических спиртов с соответствующими жирными кислотами) и кутин (нерастворимое высокополимерное соединение, возникающее при полимеризации оксикарбоновых кислот). Клетки остаются живыми.

Ослизнение. Накопление клеточными оболочками слизистых веществ (слизи и камеди) – полимеров, близких по химическому составу. Характерно для клеток корневого чехлика, эпидермиса водных растений, покровной ткани семян некоторых растений (арбуз, тыква, дыня и др.).

Минерализация. Происходит при инкрустации оболочек клеток эпидермиса минеральными веществами (соли кальция, магния



и кремния). Наиболее распространен кремнезем (стебли и листья хвощей, осок).

Опробковение. Вызвано накоплением клеточными оболочками пробки (вторичная покровная ткань) суберина – высокополимерного соединения, непроницаемого для воды и газов. Содержимое клеток при этом погибает.

Одревеснение. Характерно для клеток водопроводящих (сосуды, трахеиды) и механических тканей. Обусловлено накоплением инкрустирующих веществ – лигнина и танинов, что приводит к гибели содержимого клеток.

Поры, перфорация. В клеточной оболочке существуют структуры, обеспечивающие контакты между клетками, – поры и перфорация.

Поры – тонкие места в клеточной оболочке, пронизанные многочисленными плазмодесмами – тонкими тяжами цитоплазмы, связывающими соседние клетки. Если для клеток характерна вторичная оболочка, то она не формируется над поровыми полями первичной оболочки, образуя тонкое место или поровое отверстие. Поры бывают трех типов: простые, окаймленные и полуокаймленные.

Простые поры – поры, у которых диаметры порового отверстия и порового поля одинаковы (т. е. диаметры входного и выходного отверстий поры одинаковые). Бывают округлыми, щелевидными, эллиптическими, крестообразными и т. д. Характерны для оболочек паренхимных клеток.

Окаймленные поры – поры, у которых вторичная оболочка нависает над поровой полостью в виде шатра (т. е. диаметры входного и выходного отверстий поры разные). Окаймленные поры характерны обычно для прозенхимных клеток.

Полуокаймленные поры представляют собой сочетание простой поры одной клетки и окаймленной поры другой.

Цитоплазма (гиалоплазма с находящимися в ней органоидами) – многофазная высокоупорядоченная коллоидная система, заключенная между плазматической мембраной и ядром. Это прозрачное, полужидкое, бесцветное вещество, хорошо преломляющее свет. В молодой клетке она занимает всю полость, во взрослых клетках – образует узкий постенный слой.

В цитоплазме осуществляются сложнейшие биохимические реакции и физиологические процессы, обеспечивающие жизнедеятельность растения.



В основе структуры цитоплазмы лежат биологические мембраны – тончайшие пленки (0,4–10,0 нм), представляющие собой двойной слой липидных молекул (бислоя), в который внедрены глобулярные белки. Они электронно-плотные и поэтому в электронный микроскоп обычно видимы как темные линии.

Биологические мембраны – живые компоненты цитоплазмы, функция которых – ограничивать содержимое клетки от окружающей среды и обеспечивать асимметричное распределение органических и неорганических веществ по обе стороны мембранного бислоя. Важное свойство их – избирательная проницаемость (полупроницаемость).

Пограничные мембраны, отделяющие цитоплазму от клеточной оболочки и вакуоли, относятся к поверхностным. Мембрана, граничащая с оболочкой клетки, получила название *плазмалемма* (плазматическая мембрана), а мембрана, окружающая вакуоль, – *тонопласт*.

Цитоплазма находится в постоянном движении (циклос), что обеспечивает транспортировку разнообразных веществ, способствует лучшей аэрации клетки и тесно связано со всеми внутриклеточными процессами. Различают вращательное (ротационное) и струйчатое (циркуляционное) движения цитоплазмы. Вращательное движение наблюдается в клетках с крупной центральной вакуолью, вокруг которой перемещается постенный слой цитоплазмы. Струйчатое движение присуще клеткам с несколькими вакуолями, разграниченными слоями цитоплазмы, которая передвигается отдельными струйками в различных направлениях.

Мезоплазма – средняя часть цитоплазмы, заключенная между поверхностными мембранами. В мезоплазме различают матрикс, или гиалоплазму, и органоиды, созданные внутренними мембранами.

Гиалоплазма представляет собой бесцветную водно-коллоидную систему в клетке, которая связывает все находящиеся в ней органоиды, обеспечивая их постоянное взаимодействие. В состав гиалоплазмы входят белки – ферменты, ускоряющие течение реакции, растворимые РНК, полисахариды, липиды.

Ядро – важнейший органоид эукариотной клетки. По наличию или отсутствию в клетках оформленного ядра все организмы делятся на эукариот и прокариот. Открыто Робертом Броуном в 1833 г. Оно несет наследственную генетическую информацию, определяющую свойства данной клетки и всего организма в целом, является



центром управления всеми метаболическими процессами клетки, контролирующим деятельность всех других органоидов.

Ядро – самый крупный органоид клетки, размеры которого в среднем колеблются от 5 до 25 мкм. Форма ядра обычно округлая. Живая клетка имеет, как правило, одно ядро, реже бывают многоядерные клетки (некоторые водоросли, грибы).

В молодой клетке ядро обычно занимает центральное положение, во взрослой – отодвигается к клеточной оболочке. В составе ядра – *ядерная оболочка* с порами, одно или несколько *ядрышек*, *хроматин* (к началу деления он преобразуется в хромосомы, число которых для каждого вида постоянно), *ядерный сок* или *кариолимфа*.

По химическому составу ядро резко отличается от остальных органоидов высоким содержанием ДНК (14–28%), несущей наследственную информацию. В ядре содержится также РНК.

Митоз, или непрямо́е деление ядра, или кариокинез (1874 г., И. Д. Чистяков), – основной способ деления эукариотных клеток. Биологическое значение состоит в удвоении числа хромосом и последующем равномерном распределении их между дочерними клетками. В процессе деления ядра выделяют интерфазу и четыре фазы митоза: профазу, метафазу, анафазу, телофазу.

Мейоз, или редукционное деление ядра (1888 г., Э. Страсбургер), – деление ядра, в результате которого из клетки, имеющей ядро с диплоидным (двойным) набором хромосом, возникают четыре дочерние клетки, ядра которых имеют гаплоидное (одинарное) число хромосом. Включает два последовательных деления ядра, которые называются первым и вторым делениями мейоза, в каждом из которых выделяется несколько последовательно протекающих фаз.

Амитоз, или прямо́е деление ядра. Характерно для клеток эпидермиса и запасающей паренхимы. Заключается в делении клетки и всех ее органоидов на две части без образования хромосом.

Двумембранные органоиды. Митохондрии – клеточные органеллы продолговатой или сферической формы, диаметром 0,5–2,0 мкм; количество их в клетке находится в пределах 100–700 шт. Основными их компонентами являются белки и фосфолипиды; первых примерно в 2 раза больше. Внутренняя мембрана имеет многочисленные выросты – кристы, направленные в полость митохондрии и разделяющие ее на отдельные отсеки. Внутренняя



полость заполнена матриксом, или стромой. Основная функция митохондрий – окисление органических веществ кислородом воздуха с выделением энергии в форме АТФ (внутриклеточное дыхание), поэтому их называют силовыми станциями клетки.

Пластиды – крупные двумембранные белково-липоидные органеллы. В зависимости от наличия в них пигментов подразделяются на лейкопласты, хлоропласты и хромопласты. Возникают из бесцветных пропластид, которые отличаются относительной простотой строения.

Лейкопласты – бесцветные пластиды клеток неокрашенных органов растений. Участвуют во вторичном синтезе крахмала (амилопласты), белков (протеопласты), жиров (олеопласты), которые накапливаются в строме. Внутренняя мембрана имеет выросты в полость пластиды в виде кармашков и пузырьков. Полость заполнена стромой – коллоидной системой белков и фосфолипидов. Вновь синтезируемые запасные вещества накапливаются в строме.

Хлоропласты – пластиды дисковидной формы, содержащие пигменты зеленого цвета (хлорофилл), придающие окраску зеленым частям растения. Пигменты составляют 10–12% в пересчете на единицу сухой массы, из них 5–10% – хлорофиллы, 1–2% – каротиноиды. Размер их около 4–6 мкм. Количество пластид в клетке варьируется от 20 до 50.

Хлоропласты окружены двойной мембраной. Внутреннее пространство заполнено стромой, в которой находятся *ламеллы* – мембраны, размещенные параллельно поверхности, и *граны*, состоящие из *тилакоидов* (дисковидных мешочков), расположенных друг над другом наподобие стопки монет. Функция хлоропласта – *фотосинтез* (синтез органических веществ за счет энергии света). Световые реакции фотосинтеза (осуществляются в *гранах*) – поглощение световой энергии хлорофиллом и преобразование ее в энергию возбужденных электронов, которая идет на разложение воды, выделение кислорода и синтез АТФ; темновые – синтез органических веществ в строме хлоропласта.

Хромопласты – пластиды желтого, оранжевого или красного цвета с более простой внутренней мембранной структурой. Содержат пигменты из группы каротиноидов. Химический состав их отличается преобладанием липидов над белками и отсутствием хлорофилла. Характерны для клеток околоцветника, плодов,



корнеплодов; отвечают за привлечение опылителей, способствуют распространению плодов и семян.

Одномембранные органоиды. *Аппарат Гольджи* (диктиосомы) представляет собой стопку плоских мешочков – цистерн, пузырьков Гольджи и микротрубочек. Размер пузырьков несколько десятков нанометров; диаметр дисковидных цистерн 0,5–2,0 мкм, протяженность микротрубочек 1–3 мкм. Основная функция – секреция веществ, идущих на построение клеточной оболочки, образование вакуолей.

Рибосомы – небольшие шаровидные органоиды диаметром около 0,02 мкм. Они находятся в клетке в свободном состоянии в геалоплазме или объединены с мембранами эндоплазматического ретикулума, ядра, митохондрий, пластид. В состав рибосом входит небольшое количество фосфолипидов и ионов минеральных веществ. Рибосомы могут быть одиночными или группироваться, образуя довольно длинные цепи полирибосом (полисомы). Функция – синтез белка.

Микротельца – мелкие округлые тельца диаметром 0,3–1,5 мкм, окруженные мембранами и содержащие специфические ферменты. К ним относятся лизосомы, пероксисомы и глиоксисомы.

Лизосомы содержат ферменты, ускоряющие разложение углеводов, белков, липидов.

Пероксисомы характерны для фотосинтезирующих клеток; содержат ферменты, связанные с расщеплением перекиси водорода. Участвуют в фотодыхании.

Глиоксисомы благодаря своим ферментным системам расщепляют жирные кислоты.

Вакуоли – полости в цитоплазме, заполненные клеточным соком. Мелкие вакуоли растут, сливаются, постепенно заполняя почти весь объем клетки; протопласт занимает постенное положение.

Наличие одной крупной вакуоли, содержащей клеточный сок, является специфическим признаком дифференцированной растительной клетки. Объем центральной вакуоли обычно превышает объем всех других компонентов клетки и часто почти равен объему всей клетки (до 90%).

Клеточный сок – водный раствор различных веществ (сахаров, пигментов, алкалоидов, белков, кристаллов солей и др.), поступающих из протопласта. Реакция клеточного сока обычно слабокислая или нейтральная, реже щелочная.

Межклетники – свободные пространства между клетками.



Онтогенез растительной клетки

Онтогенез растительной клетки – процесс индивидуального развития клетки с момента ее образования до отмирания (рис. 1.6).

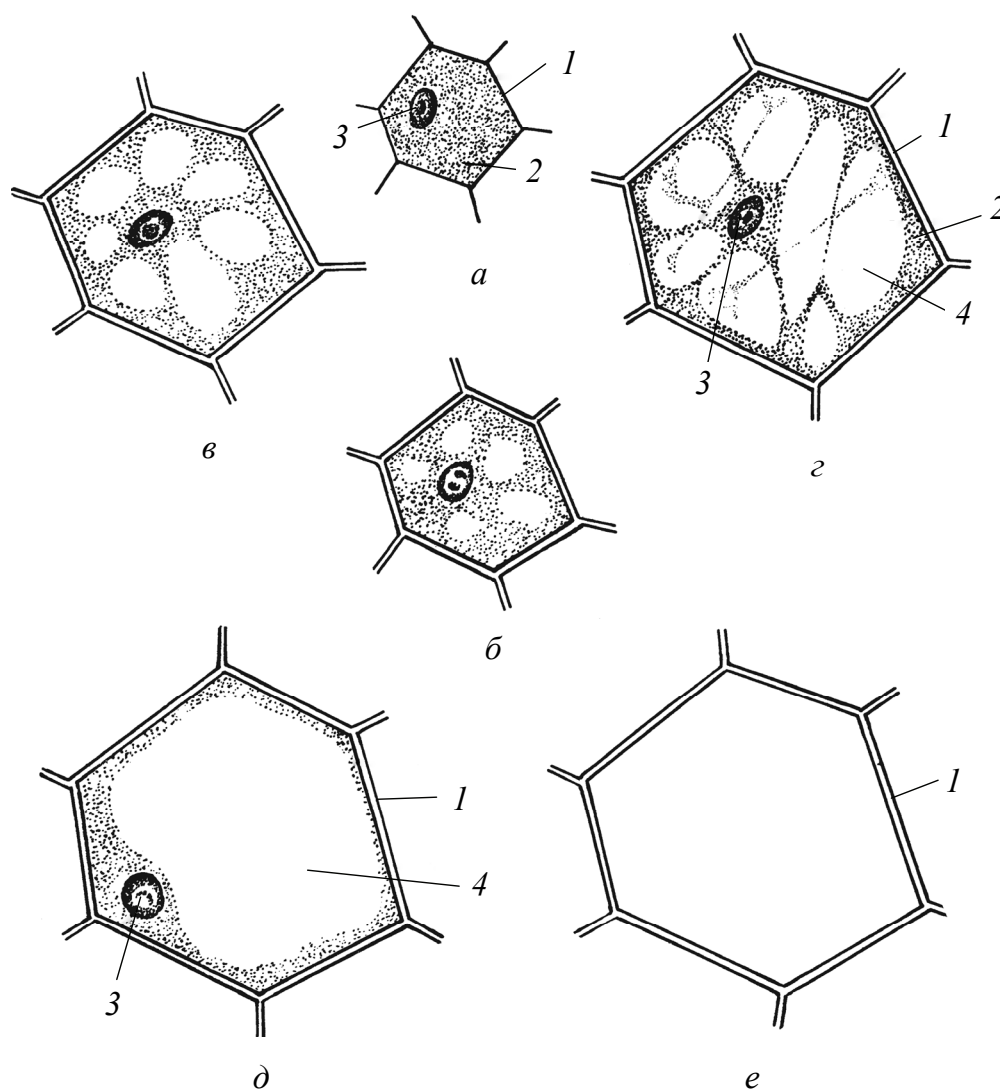


Рис. 1.6. Онтогенез растительной клетки:

a – эмбриональная стадия; *б, в, з* – стадия растяжения;

д – стадия взрослой клетки; *е* – мертвая клетка:

1 – оболочка; *2* – цитоплазма; *3* – ядро с ядрышком; *4* – вакуоли

Онтогенез проходит в несколько этапов:

– эмбриональный – клетка имеет небольшие размеры, тонкую первичную оболочку, крупное ядро с центральным положением, вакуоли отсутствуют;



– растяжения или дифференциации – увеличиваются размеры клетки, формируется вторичная оболочка, появляются вакуоли, ядро смещается к клеточной оболочке;

– взрослой клетки – клетка достигает своих оптимальных размеров, ядро и живое содержимое занимают постенное положение, в центре располагается обычно крупная вакуоль;

– мертвая клетка.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем отличие растительной клетки от животной?
2. Назовите физико-химические изменения клеточной оболочки, которые приводят к гибели содержимого клетки.
3. Какие структуры клеточной оболочки обеспечивают контакты между клетками?
4. Как в клетке происходит передача наследственной информации?
5. Чем митоз отличается от мейоза? Каков их биологический смысл?
6. Перечислите двумембранные органоиды клетки. Какие из них называются энергетическими центрами клетки?
7. Назовите отличие молодой клетки от взрослой.

Лабораторное занятие № 3

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

Цель работы: изучить особенности строения образовательных и покровных тканей.

Задание:

1. Рассмотреть строение клеток образовательных тканей, привести их схематический рисунок и необходимые пояснения.
2. Ознакомиться с типами меристем конуса нарастания корня и стебля, уяснить их функцию, привести схематический рисунок.
3. Рассмотреть строение первичной покровной ткани на примере эпидермиса листа герани, уяснить его функцию, привести схематический рисунок и его расшифровку.
4. Изучить строение вторичных покровных тканей пробки и перидермы на примере ветки бузины, уяснить их функцию, привести схематический рисунок и необходимые пояснения.



Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты «Меристемы корешка лука», «Кончик корня с корневым чехликом», «Точка роста стебля», «Эпидермис и волоски листа герани», «Ветка бузины», «Чечевичка ветки бузины». 3. Слайды и плакаты «Образовательные и покровные ткани».

Растительные ткани

Ткань – группа клеток, имеющих одинаковое происхождение, строение и выполняющих одинаковую функцию.

По форме клеток различают паренхимные (эпидермис, колленхима и др.) и прозенхимные (склеренхима, камбий и др.) ткани; по состоянию клеток – живые (эмбриональные, взрослые) и мертвые ткани; по происхождению – первичные (эпидермис), вторичные (пробка) и третичные (корка) ткани; по функции – образовательные, дающие начало всем другим тканям, и постоянные, выполняющие определенные функции (покровные, механические, проводящие, основные, выделительные).

Образовательные ткани, или меристемы

Один из признаков, который отличает растение от животного, – рост на протяжении всей жизни, который обусловлен наличием в нем образовательных тканей, или меристем.

Меристема – образовательная ткань. Характерной особенностью ее клеток является способность к непрерывному делению, благодаря чему число клеток в растении непрерывно увеличивается. Часть из них остается меристематическими, т. е. сохраняет способность делиться, а производные этих клеток, утрачивая такую способность, превращаются в постоянные ткани (покровные, механические и др.) и создают тело растения, все его органы.

По происхождению различают меристемы первичные и вторичные:

– *первичные* – берут начало от зиготы, составляют большую часть тела зародыша и во взрослом растении сохраняются в отдельных точках (конус нарастания корня и стебля, основание листьев, тычинок и др.). Образуют тело растения, все его вегетативные и генеративные органы;



– *вторичные* – возникают во взрослом растении из первичных меристем, реже постоянных тканей (эпидермис, запасающая паренхима). Они образуют вторичные постоянные ткани, обеспечивая увеличение массы растения.

В зависимости от расположения в растении меристемы бывают верхушечные, боковые, вставочные, раневые:

1) *верхушечные*, или *апикальные* – находятся в конусе нарастания корня и стебля, т. е. на их вершинках. Всегда первичные. Определяют рост органа в длину (высоту);

2) *боковые*, или *латеральные* – располагаются параллельно поверхности органа и обеспечивают его рост в толщину. Бывают первичными (перикл, прокамбий) и вторичными (камбий, пробковый камбий). Прокамбий образует первичные проводящие ткани, камбий – вторичные. Клетки камбия прозенхимные, вытянуты по оси стебля или корня, имеют заостренные окончания. Пробковый камбий (феллоген) образует вторичные покровные ткани: пробку, перидерму;

3) *вставочные*, или *интеркалярные* – находятся в различных частях растения (у основания листьев, тычинок, в междоузлиях стебля). Первичные по происхождению. Обеспечивают вставочный рост;

4) *раневые*, или *травматические* – возникают обычно из постоянных тканей (эпидермис, запасающая паренхима) в местах нанесения повреждений органов и способствуют их заживлению. По происхождению они вторичные.

На примере готового препарата «Меристемы корешка лука» рассмотрим строение клеток образовательных тканей при малом увеличении микроскопа (рис. 1.7).

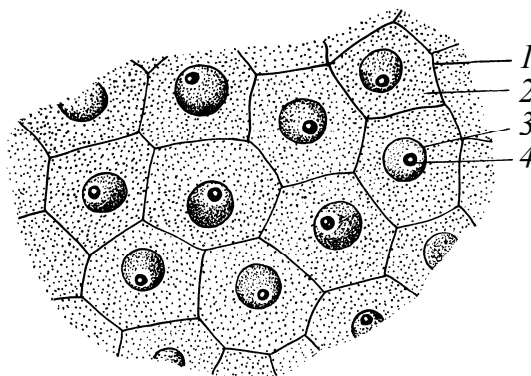


Рис. 1.7. Клетки меристем:
1 – клеточная оболочка; 2 – цитоплазма;
3 – ядро; 4 – ядрышко



Клетки образовательных тканей молодые, мелкие, с тонкими первичными оболочками, густой зернистой цитоплазмой. Хорошо видны крупные ядра, расположенные в центре клетки.

Следует зарисовать несколько клеток меристем, указав их составные части.

Меристемы конуса нарастания корня

Рассмотрим готовый препарат «Кончик корня с корневым чехликом» и на его примере ознакомимся с типами верхушечных меристем корня и функциями, которые они выполняют (рис. 1.8).

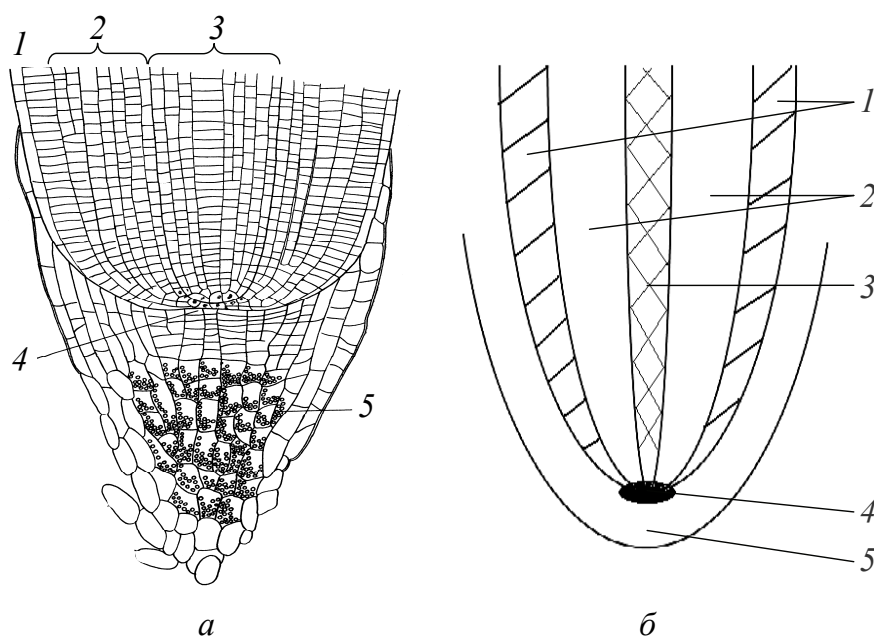


Рис. 1.8. Меристемы конуса нарастания корня:

а – продольный разрез; *б* – схема:

1 – дерматоген; *2* – периблема; *3* – плерома;

4 – калиптроген; *5* – корневой чехлик

Дерматоген – наружный слой образовательных тканей, создающий покровную ткань корня – эпиблему, выполняющую защитную функцию и отвечающую за поглощение воды и минеральных веществ из почвы.

Периблема – срединный слой образовательных тканей, формирующий первичную кору корня с запасующей функцией.

Плерома – внутренний слой, который образует проводящий или центральный цилиндр корня с проводящими тканями.



Калиптроген формирует корневой чехлик, который выполняет защитную функцию и обеспечивает положительный геотропизм корня.

Все рассмотренные ткани корня первичные по происхождению и верхушечные по расположению.

Меристемы конуса нарастания стебля

Рассмотрим готовый препарат «Точка роста стебля» и на его примере ознакомимся с типами верхушечных меристем стебля и функциями, которые они выполняют (рис. 1.9).

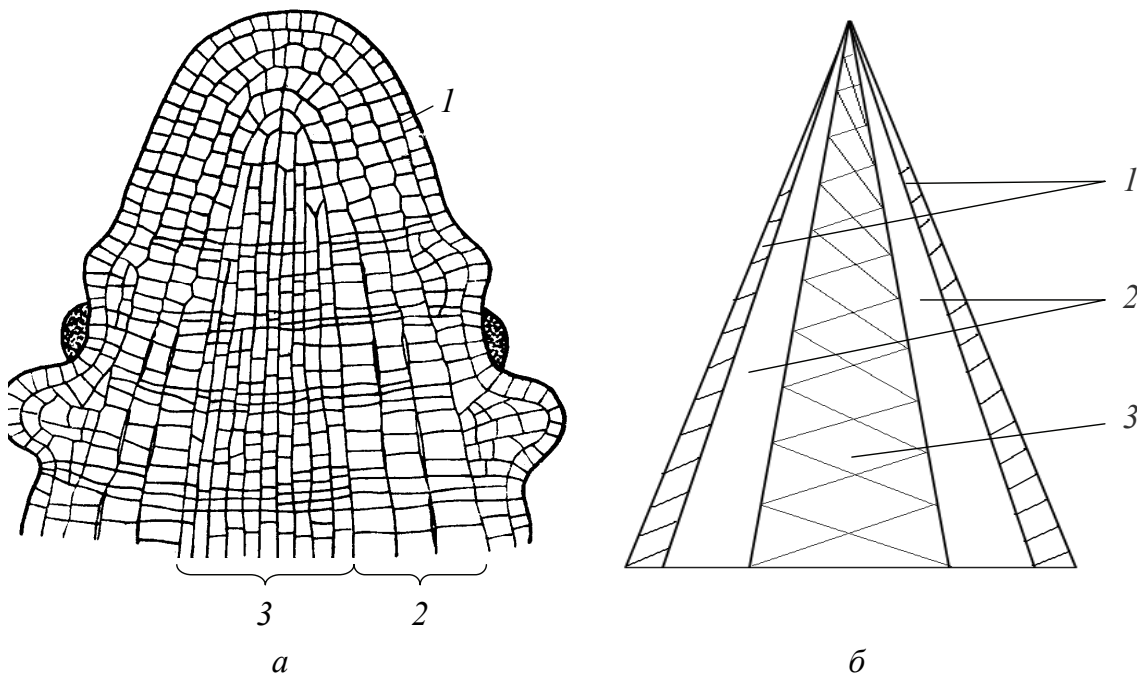


Рис. 1.9. Меристемы конуса нарастания стебля:

a – продольный разрез; *б* – схема:

1 – туника; *2* – корпус¹; *3* – корпус²

Туника образует покровную ткань стебля, листьев, т. е. эпидермис, который выполняет защитную функцию.

Корпус¹ формирует первичную кору стебля с запасочной функцией.

Корпус² создает проводящий или центральный цилиндр стебля с проводящей функцией.

Все рассмотренные ткани стебля первичные по происхождению и верхушечные по расположению.



Покровные ткани

Покровные ткани одевают все тело растения и выполняют защитную функцию (от избыточного испарения, проникновения микробов, перегрева и других неблагоприятных внешних воздействий). В некоторых случаях они выполняют всасывающую, выделительную и ассимиляционную функции.

Покровные ткани бывают первичные (эпидермис, эпиблема), вторичные (пробка, перидерма) и третичные (корка).

Эпидермис – первичная покровная ткань, характерная для листьев, молодых стеблей, генеративных органов.

Эпидермис защищает растение от неблагоприятных воздействий окружающей среды, избыточного испарения воды; через его устьица поддерживается связь с внешней средой, осуществляется газообмен.

Рассмотрим готовый препарат «Эпидермис и волоски листа герани» и на его примере ознакомимся с особенностями строения первичной покровной ткани – эпидермисом при малом увеличении микроскопа (рис. 1.10).

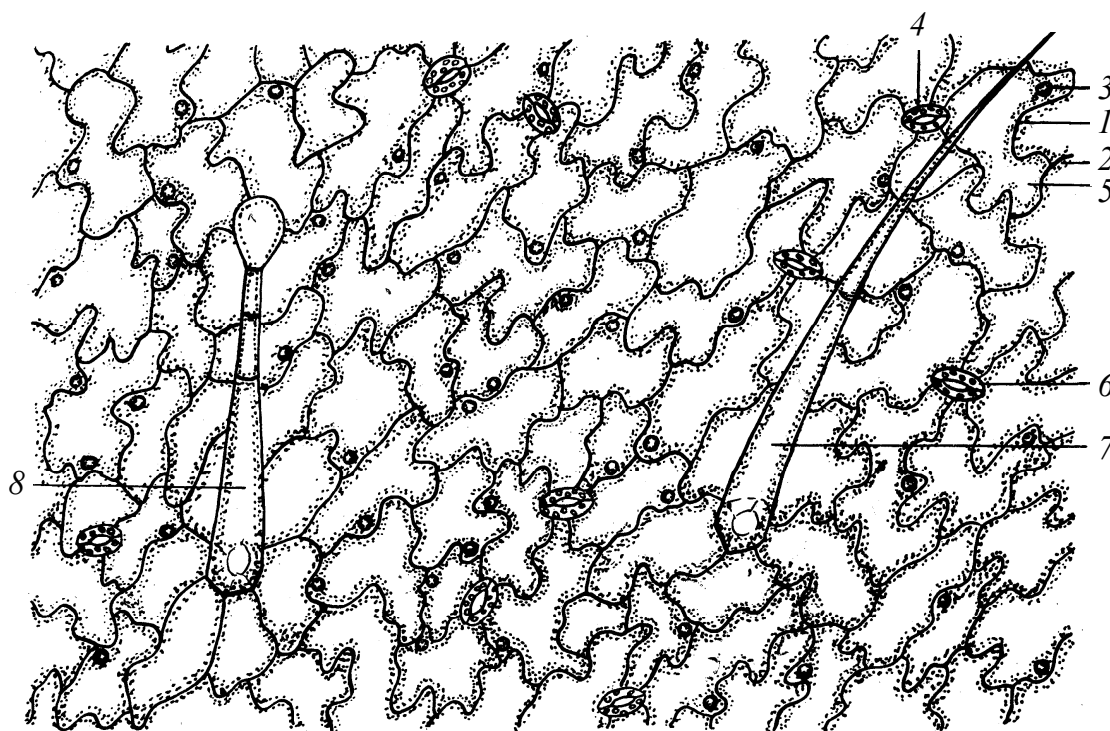


Рис. 1.10. Эпидермис листа (герань):

1 – клеточная оболочка; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – хлоропласты;
5 – вакуоль; 6 – устьице; 7 – простой волосок; 8 – железистый волосок



Необходимо зарисовать фрагмент ткани, обозначив клеточную оболочку, цитоплазму, ядро, хлоропласты, вакуоль, устьице и волоски.

Эпидермис – ткань паренхимная, живая, обычно однослойная. Клетки с постенным расположением цитоплазмы; встречаются хлоропласты, лейкопласты. Извилистые клеточные оболочки обеспечивают прочные соединения клеток между собой, наружная оболочка обычно утолщена за счет кутикулы, воскового налета, опушения из простых и железистых волосков, что усиливает защитные функции эпидермиса.

Волоски – разнообразные выросты клеток эпидермиса. Различают одноклеточные и многоклеточные, простые и разветвленные, кроющие и железистые, разнообразной формы (звездчатые, головчатые и др.). Кроющие волоски выполняют защитную функцию. Они недолговечны и на развитых органах представлены уже мертвыми клетками. Железистые волоски дольше остаются живыми и выделяют продукты жизнедеятельности растения – воду, эфирные масла и др. во внешнюю среду.

Кутикула – это пленка воскоподобного вещества кутина на поверхности эпидермиса листьев, плодов, семян некоторых растений (брусника, фикус). Усиливает защитную функцию ткани.

Восковой налет выполняет ту же функцию. В отличие от кутикулы легко стирается (плоды сливы, черники).

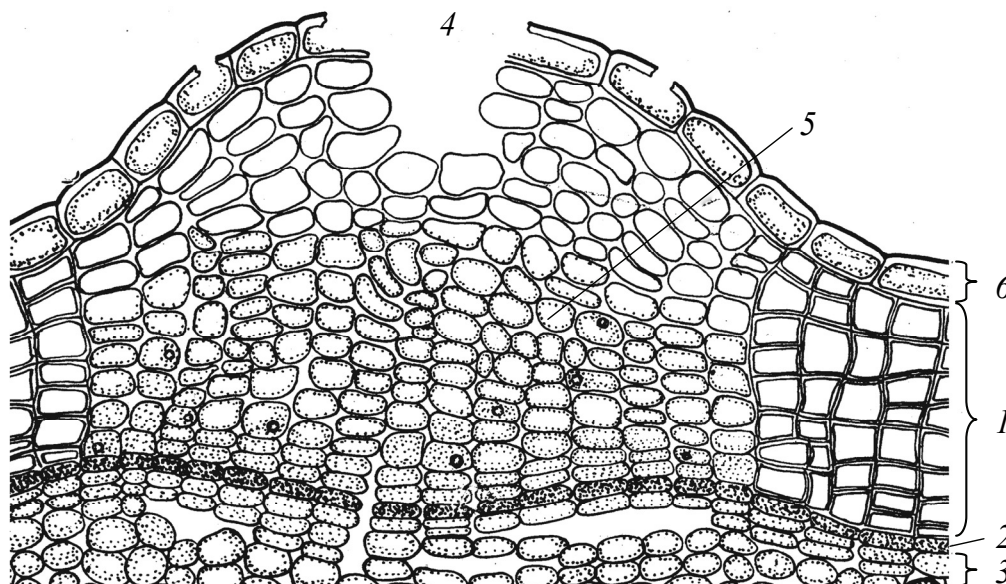
Устьица служат для газообмена и транспирации. Представляют собой две клетки полулунной формы, между которыми имеется регулируемое отверстие – устьичная щель. Клетки, образующие устьица, называются замыкающими и содержат хлоропласты. Раскрытие и закрытие устьиц обусловлено тургором клеток и зависит от внешних и внутренних факторов. При высокой концентрации клеточного сока оболочка клеток растягивается, стенка выпрямляется и устьичная щель широко открыта. При потере тургора объем клеток несколько уменьшается, клетки спадаются и закрывают устьичную щель.

Эпидермис существует обычно один вегетационный период, а затем на многолетних органах растения сменяется пробкой (вторичная покровная ткань).

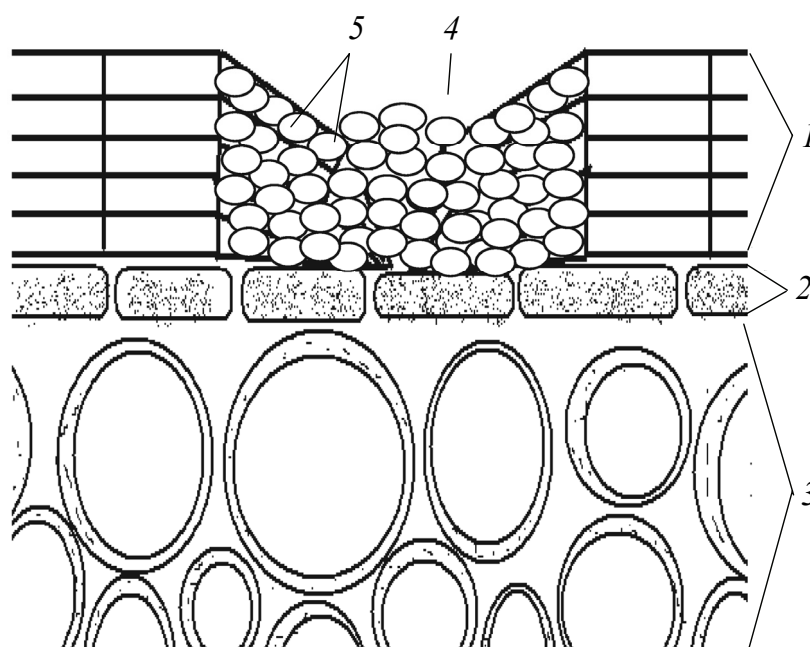
Рассмотрим готовый препарат «Ветка бузины» и на его примере ознакомимся с особенностями строения вторичной покровной ткани – пробки и сложной ткани – перидермы.



Пробка – вторичная покровная ткань. Она покрывает стволы и ветки деревьев, многолетние корни, подземные побеги (корневища, клубни и т. д.). Пробка входит в состав сложной покровной ткани – перидермы (рис. 1.11).



a



б

Рис. 1.11. Пробка и перидерма стебля (бузина):

a – продольный разрез; *б* – схема:

1 – пробка; 2 – пробковый камбий; 3 – пробковая кожица;
4 – чечевичка; 5 – выполняющая ткань; б – остатки эпидермиса



Образование пробки и перидермы начинается с развития пробкового камбия (феллогена) – вторичной образовательной ткани, клетки которой многократно делятся. Новые клетки, откладывающиеся кнаружи, быстро опробковывают и превращаются в мертвую покровную ткань – пробку (феллему). Внутренние клетки остаются живыми и образуют пробковую кожицу (феллодерму), выполняющую запасную функцию. Эти три ткани (пробка, пробковый камбий и пробковая кожица) образуют сложную покровную ткань *перидерму*.

Строение пробки и перидермы рассмотрим на примере готового препарата «Чечевичка ветки бузины».

При малом увеличении микроскопа хорошо видна многослойная пробка, окрашенная в коричневатый цвет, на поверхности которой кое-где заметны отслаивающиеся бесцветные клетки эпидермиса. Ткань мертвая, многослойная, паренхимная. Клетки таблитчатой формы с опробковевшими оболочками, плотно расположены правильными радиальными рядами.

Пробковый камбий представлен тонкой полоской плотно расположенных клеток с крупным центральным ядром.

Пробковая кожица состоит из живых округло-овальных клеток, имеющих зеленоватый оттенок.

Хорошо заметны *чечевички*, которые обеспечивают связь с внешней средой (газообмен и транспирацию). Представляют собой разрывы в пробке, заполненные живой паренхимной тканью (выполняющая ткань). Возникают в результате деятельности пробкового камбия, который под устьищем образует очень много паренхимных клеток, которые сначала приподнимают, а потом разрывают пробку.

Корка (ритидом) – третичная покровная ткань (рис. 1.12).

Корка образуется в результате многократного заложения пробкового камбия и представляет собой сложную ткань, в которой слои пробки чередуются со слоями погибшей паренхимы. Образуется на смену пробке и встречается на старых стволах и ветках древесных растений.

Различают кольцевидную и чешуйчатую корку:

– *кольцевидная* – формируется при заложении пробкового камбия сплошным кольцом;

– *чешуйчатая* – образуется при заложении пробкового камбия отдельными полосками.

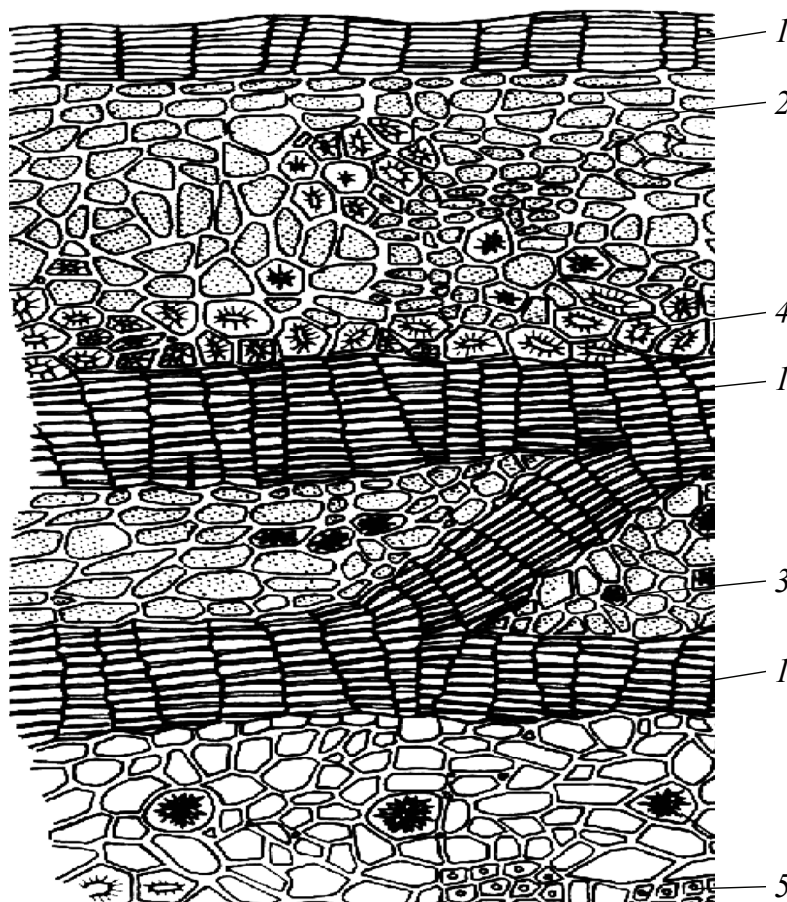


Рис. 1.12. Строение корки (дуб):
1 – пробка; 2 – мертвая запасаящая
паренхима; 3 – друза;
4 – каменистые клетки; 5 – склеренхима

Контрольные вопросы и задания

1. В чем заключается характерная особенность клеток меристем?
2. Что создают клетки калиптрогена?
3. Каковы по происхождению раневые меристемы? Обоснуйте ответ.
4. Назовите, какая ткань одевает однолетние надземные органы растений.
5. Какие структуры эпидермиса и пробки обеспечивают связь с окружающей средой?
6. Почему перидерму называют сложной покровной тканью?
7. С деятельностью какой ткани связано образование пробки и перидермы?



Лабораторное занятие № 4

ОСНОВНЫЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

Цель работы: изучить типы основных, механических и проводящих тканей, особенности их строения.

Задание:

1. Рассмотреть типы основных тканей (аэренхима, хлоренхима, поглощающая и запасающая паренхимы), уяснить их функции, привести схематические рисунки и необходимые пояснения.

2. Ознакомиться с типами механических тканей (колленхима, склеренхима, склереиды), уяснить их функции, привести необходимые схематические рисунки с расшифровкой.

3. Рассмотреть типы водопроводящих тканей (сосуды, трахеиды), выполнить их рисунки с пояснениями.

4. Ознакомиться с особенностями строения проводящих тканей нисходящего тока веществ, уяснить их функцию, привести схематический рисунок.

Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты «Поглощающая и запасающая паренхимы корня ириса», «Аэренхима стебля рдеста», «Хлоренхима листа камелии», «Хлоренхима хвой сосны», «Склеренхима стебля льна», «Склереиды плодов груши», «Сосуды стебля подсолнечника», «Древесина сосны по трем срезам», «Проводящие пучки стеблей кукурузы, кирказона, тыквы, корня ириса, корневище ландыша и орляка». 3. Слайды и плакаты «Основные, механические и проводящие ткани».

Основные ткани

Основные ткани составляют основу органов и заполняют пространства между покровными, проводящими и механическими тканями.

Клетки паренхимные, разнообразные по форме (округлые, овальные, призматические, звездчатые и др.), живые. Цитоплазма, как правило, располагается постенно, центральное положение занимает вакуоль, встречаются пластиды. Клеточные оболочки обычно тонкие, с простыми порами. Хорошо развиты межклетники.



По происхождению основные ткани бывают:

– *первичные* – составляют первичную кору корня и стебля, мезофилл листа, сердцевину стебля;

– *вторичные* – входят в состав вторичной флоэмы и ксилемы, образуют сердцевинные лучи.

В зависимости от положения в растении паренхима может выполнять различные функции и поэтому представлена следующими типами: запасаящая, поглощающая, ассимиляционная, воздухоносная.

Запасаящая паренхима. Наиболее развита в осевых органах (сердцевина, сердцевинные лучи, первичная кора), в органах вегетативного и репродуктивного размножения (клубни, луковицы, плоды, семена и т. д.).

Функция – запас питательных веществ. В сердцевинных лучах стебля и корня обеспечивает движение воды, минеральных и органических веществ в горизонтальном направлении от проводящих тканей к живым клеткам первичной коры и сердцевины.

Рассмотрим готовый препарат «Поглощающая и запасаящая паренхимы корня ириса» и на его примере ознакомимся с особенностями строения поглощающей и запасаящей паренхим, функциями, которые они выполняют (рис. 1.13).

Клетки обычно округло-овальной формы, без хлоропластов, содержат многочисленные включения в виде крахмальных зерен, кристаллов солей (звездчатые – друзы, игловидные – рафиды), белковых телец и т. д. Ткань обычно многослойная.

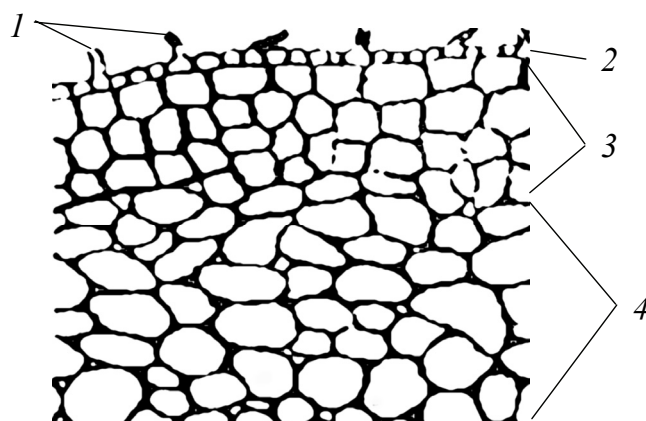


Рис. 1.13. Поглощающая и запасаящая паренхимы корня (ирис):

1 – корневые волоски; 2 – поглощающая паренхима;
3 – экзодерма; 4 – запасаящая паренхима



Поглощающая паренхима. Наиболее характерна для зоны всасывания корня. Представлена ризодермой. Однослойная, содержит выросты – корневые волоски, через которые в корень поступают вода и минеральные вещества из почвы. Является одновременно и покровной тканью (эпиблема) молодого корня (рис. 1.13).

К поглощающей паренхиме относится и всасывающая ткань присосок (гаусторий) растений-паразитов, насекомоядных и сапрофитов, веламен – особая ткань на поверхности воздушных корней орхидей, водопоглощающие волоски листьев, а также микориза.

Аэренхима (воздухоносная паренхима). Характерна для водных растений и болотных, растущих в условиях избыточного увлажнения.

Рассмотрим готовый препарат «Аэренхима стебля рдеста» и на его примере ознакомимся с особенностями строения ткани и функциями, которые она выполняет (рис. 1.14).

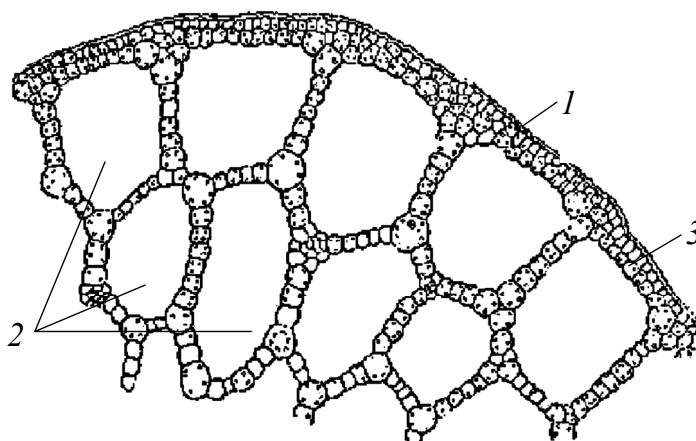


Рис. 1.14. Аэренхима стебля (рдест):
1 – эпидермис; 2 – клетки аэренхимы; 3 – межклетники

Состоит из взрослых, более или менее округлых, мелких клеток, собранных в цепочки и формирующих сложную систему с крупными полостями – межклетниками.

Функция – улучшает дыхание и позволяет плавать опущенным в воду органам растений. Выполняет и механическую функцию, так как структура, напоминающая пчелиные соты, хорошо обеспечивает прочность и эластичность органов растений в водной среде.

Ассимиляционная паренхима (хлоренхима, мезофилл). Клетки ассимиляционной паренхимы тонкостенные, содержат хлоропласты, которые обычно располагаются вдоль клеточных



оболочек. Главная функция ткани – фотосинтез, т. е. создание органических веществ.

Характерна для листьев, в которых составляет основную массу – мезофилл, зеленых стеблей, располагаясь непосредственно под эпидермисом.

В разных органах размеры и форма клеток хлоренхимы неодинаковы, в связи с чем выделяют ее типы: столбчатая, губчатая и складчатая.

Рассмотрим готовый препарат «Хлоренхима листа камелии» и на его примере ознакомимся с особенностями строения столбчатой и губчатой хлоренхим, функциями, которые они выполняют (рис. 1.15, *a*).

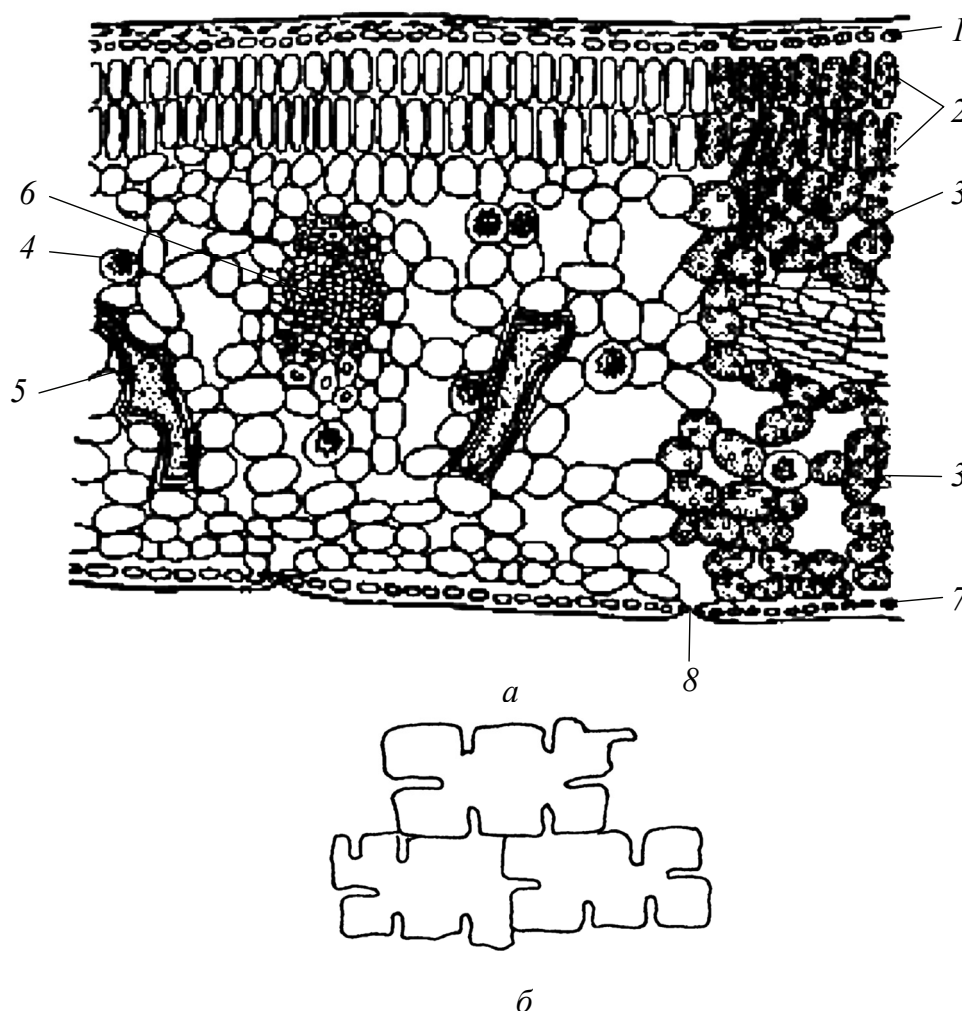


Рис. 1.15. Хлоренхима листа:

- a* – столбчатая и губчатая (лист камелии); *б* – складчатая (схема клеток):
 1 – верхний эпидермис; 2 – столбчатая хлоренхима; 3 – губчатая хлоренхима;
 4 – клетка с друзой; 5 – склереида; 6 – проводящий пучок;
 7 – нижний эпидермис; 8 – устьице



Столбчатая (палисадная) хлоренхима – клетки продолговатой формы; содержит значительное количество хлоропластов; располагается обычно в верхней части плоского листа.

Губчатая (рыхлая) хлоренхима – клетки округло-овальной формы, рыхло расположенные; характерна для нижней части плоского листа; содержит меньше хлоропластов, чем столбчатая паренхима. Через ее межклетники поглощенный углекислый газ перемещается к столбчатой хлоренхиме, а образованный при фотосинтезе кислород – к устьицам.

Фотосинтезирующая активность хлоренхимы листа пропорциональна числу находящихся в ее клетках хлоропластов. Например, процентное соотношение хлоропластов в клетках столбчатой и губчатой паренхим у земляники равно 86 и 14.

На примере готового препарата «Хлоренхима хвои сосны» ознакомимся с особенностями строения складчатой хлоренхимы (рис. 1.15, б).

Клеточные оболочки складчатой хлоренхимы имеют многочисленные складки, благодаря которым увеличивается фотосинтезирующая поверхность. Она характерна для игловидных листьев сосны, ели, других хвойных.

Механические ткани

Механические ткани составляют каркас растения, который поддерживает его органы, противодействует их излому или разрыву. В осевых органах обычно представлены прозенхимными клетками, а в листьях и плодах – паренхимными. Расположены в растении так, чтобы при наименьших затратах материала обеспечивать максимальную прочность органа:

1) в стебле (от которого требуется устойчивость к излому) – по периферии органа, образуют цельный цилиндр или отдельные вертикальные тяжи;

2) в стебле водных растений и корне (которые подвержены растяжению и разрыву) – в центре органа по оси воздействия силы;

3) в листьях – занимают незначительное место и размещены обычно вокруг жилок или отдельными клетками в мезофилле листа.

Выделяют следующие типы механических тканей.

Склеренхима (греч. skleros – твердый и enchyma – налитое, наполняющее) – основной вид механических тканей, который



обеспечивает прочность наземных осевых органов высших растений.

По происхождению различают:

– *первичную* – образуется из прокамбия или перицикла. Широко представлена у однодольных растений;

– *вторичную* – образована камбием. Характерна для вторичной коры и вторичной древесины.

В зависимости от расположения склеренхимы выделяют:

1) *лубяные волокна* – характерны для флоэмы. Клеточные стенки могут быть целлюлозными;

2) *либриформ (древесные волокна)* – располагаются во вторичной древесине. Клеточные оболочки обычно сильно одревесневшие.

Рассмотрим строение ткани на примере готового препарата «Склеренхима стебля льна» при малом увеличении микроскопа (рис. 1.16).

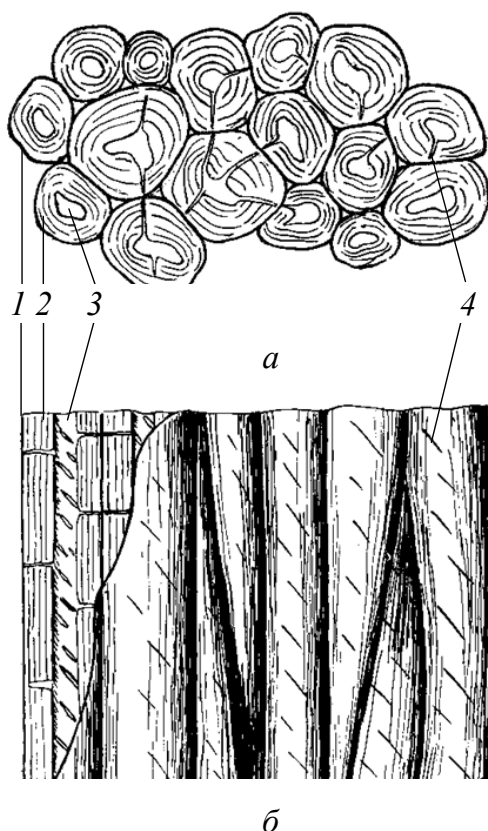


Рис. 1.16. Строение склеренхимы (лен):
a – поперечный разрез; *б* – продольный разрез:
 1 – первичная оболочка; 2 – вторичная оболочка;
 3 – полость клетки; 4 – поры



Клетки склеренхимы прозенхимные, мертвые; клеточные оболочки толстые, слоистые, равномерно утолщенные, одревесневшие; полость клеток сужена до точечного канала; поры косые, щелевидные. Средняя длина клеток 1–2 мм.

Колленхима – первичная механическая ткань, характерная для молодых органов растений. Расположена поверхностно, под покровными тканями. Клетки живые, паренхимные, содержат хлоропласты. Выполняет механическую и ассимиляционную функции. Клеточные оболочки утолщены неравномерно, в связи с чем различают следующие типы колленхимы:

– *уголковая* – сильнее утолщаются клеточные оболочки по углам клетки. Характерна для травянистых растений с ребристыми стеблями (сныть, крапива);

– *пластинчатая* – более утолщены тангентальные оболочки: внешняя и внутренняя. Типична для растущих стеблей древесных растений;

– *рыхлая* – утолщены участки клеточной оболочки, которые граничат с межклетниками.

Склериды (каменистые клетки). Ткань первичная. Встречаются в плодах, семенах, листьях и других органах.

Строение склерид рассмотрим на примере готового препарата «Склериды плодов груши» при малом увеличении микроскопа (рис. 1.17).

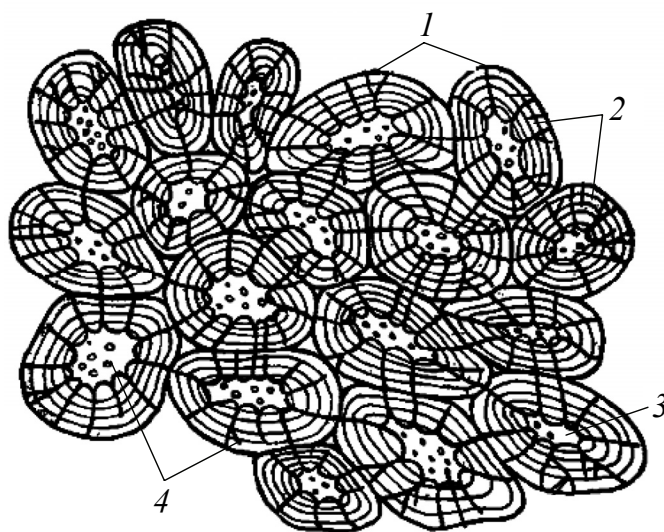


Рис. 1.17. Строение склерид (груша):
1 – первичная оболочка; 2 – вторичная оболочка;
3 – клеточная полость; 4 – поровые каналы



Клетки паренхимные, обычно мертвые; клеточные оболочки сильно и равномерно утолщены, слоистые (на препарате толстые оболочки окрашены в красный цвет). Видны многочисленные поровые каналы.

Следует зарисовать несколько клеток склереидов.

Проводящие ткани

Центры почвенного и воздушного питания в растении пространственно разобщены. Связь между ними осуществляется через ксилему и флоэму – сложные проводящие ткани, в состав которых помимо проводящих элементов входят клетки запасящей паренхимы и механической ткани склеренхимы, придающей им прочность.

Ксилема (древесина) обеспечивает ток воды и минеральных веществ от корня в другие органы растения. Скорость движения составляет несколько метров в час.

Флоэма (луб) осуществляет транспорт органических веществ, образованных в процессе фотосинтеза, из листьев по стеблю в другие органы растения. Скорость движения составляет 50–150 см/ч.

По происхождению различают первичные флоэму и ксилему (образуются первичной боковой меристемой – прокамбием) и вторичные (формируются вторичной боковой меристемой – камбием).

Ксилема, или древесина. Сосуды (трахеи) – водопроводящие ткани ксилемы, представляющие собой полые трубочки длиной обычно несколько сантиметров. Образовались из вертикального ряда живых меристематических клеток, у которых в результате одревеснения отмирает протопласт; частично или полностью растворились поперечные стенки, образовав перфорационные пластинки с простой (одно отверстие) или множественной (несколько отверстий) сетчатой или лестничной перфорацией. Клетки, составляющие сосуд, называются члениками сосуда (рис. 1.18).

Боковые стенки сосудов получили вторичное местное утолщение, по характеру которого выделяют следующие типы сосудов: кольчатый, спиральный, лестничный, пористый и др. Окаймленные поры на них служат для проведения воды в горизонтальном направлении.

Кольчатые и спиральные сосуды с местным утолщением в виде колец или спиралей имеют небольшой диаметр; они пер-



вичные (образуются из прокамбия) и служат обычно один год. *Лестничные, пористые* и *другие сосуды* имеют больший диаметр, одревесневают сильнее и бывают как первичными (из прокамбия), так и вторичными (из камбия) и служат более длительное время.

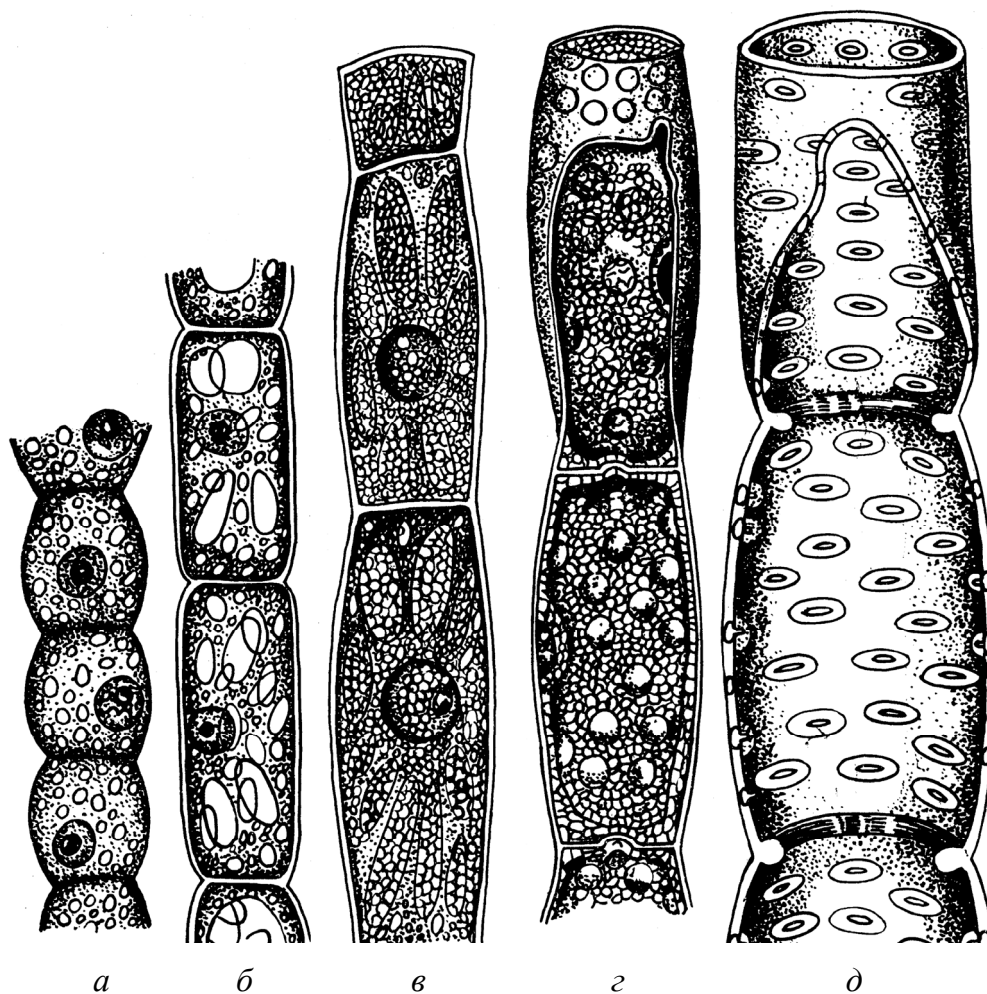


Рис. 1.18. Развитие пористого сосуда:

a – меристематические клетки; *б, в* – образование прокамбиального тяжа;
г – образование члеников сосуда; *д* – сосуд с окаймленными порами

С возрастом сосуды закупориваются тиллами – клетками запасющей паренхимы, врастающими в сосуд через поры и перекрывающими их.

Рассмотрим готовый препарат «Сосуды стебля подсолнечника» и на его примере ознакомимся с типами сосудов и особенностями их строения (рис. 1.19), выполним необходимые рисунки.

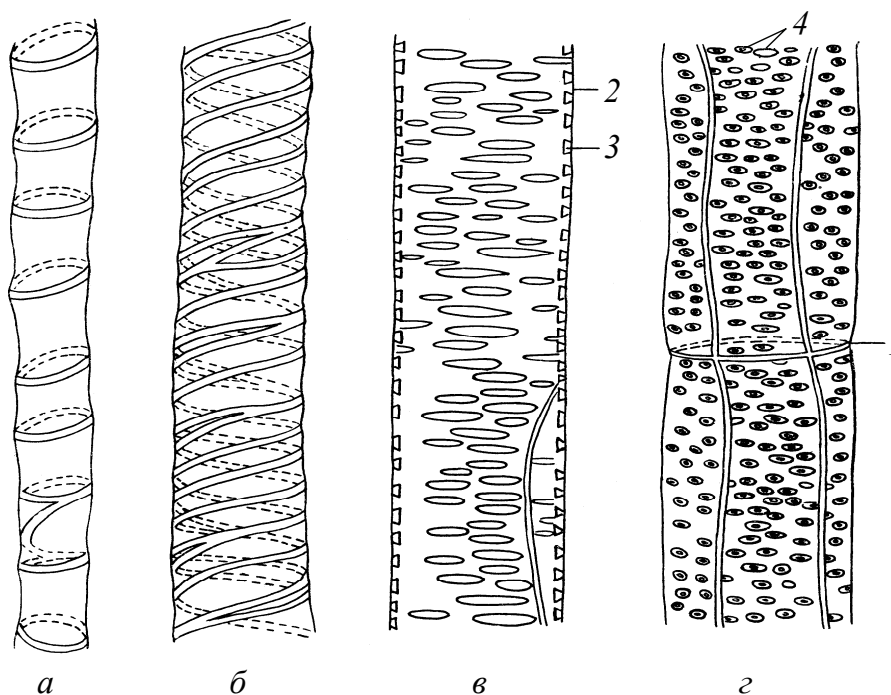


Рис. 1.19. Типы сосудов стебля (подсолнечник):
 а – кольчатый; б – спиральный; в – лестничный; г – пористый:
 1 – граница членка сосуда; 2 – первичная оболочка;
 3 – вторичная оболочка; 4 – окаймленные поры

Трахеиды – водопроводящий элемент ксилемы у хвойных, реже покрытосеменных растений. Представлены в виде цепочки мертвых прозенхимных клеток длиной несколько миллиметров с частично одревесневшими боковыми стенками, по характеру утолщения которых выделяют типы трахеид: спиральные, лестничные, пористые и др. (рис. 1.20).

Связь между трахеидами осуществляется при помощи окаймленных пор на общих стенках. С возрастом на окаймленных порах образуется мозолистое тело – торус, которое вызывает их закупорку, и они перестают выполнять водопроводящую функцию.

Трахеиды цветковых в зависимости от степени выраженности пор и преобладающей функции представлены сосудистыми (преимущественная функция – проводящая) и волокнистыми (основная функция – механическая) трахеидами.

Первичные трахеиды возникают из прокамбия, вторичные – из камбия.

Сосуды по сравнению с трахеидами являются более совершенными водопроводящими тканями вследствие большего диаметра и разрушения поперечных стенок.

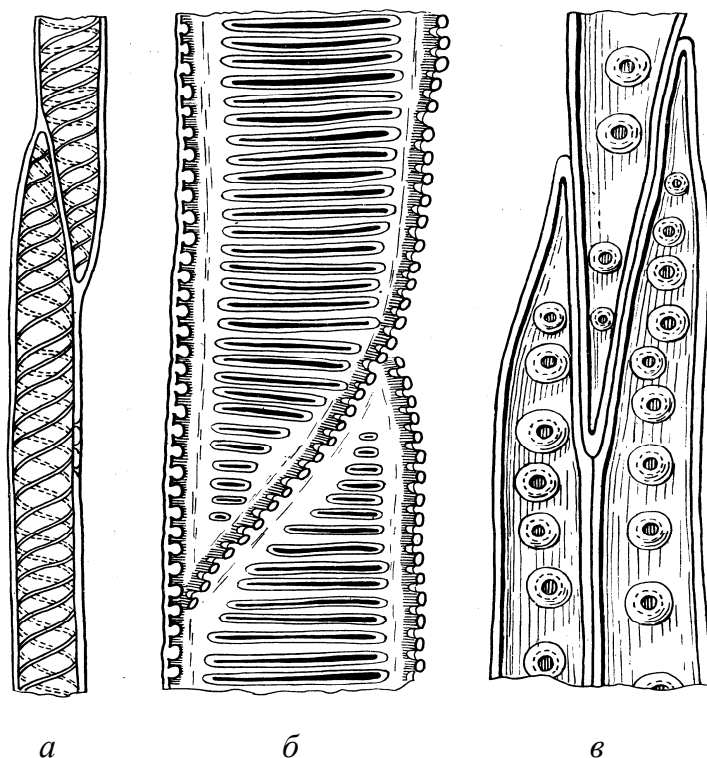


Рис. 1.20. Типы трахеид:
а – спиральный (липа); *б* – лестничный (орляк); *в* – пористый (сосна)

Рассмотрим готовый препарат «Древесина сосны по трем срезам» и на его примере ознакомимся с особенностями строения трахеид.

Второй компонент ксилемы – механическая ткань склеренхимы. Склеренхима в ее составе называется древесинным (древесным, склеренхимным) волокном или либриформом. Склеренхимное волокно характерно для первичной древесины большинства травянистых растений. Либриформ имеет более длинные клетки со скошенными вершинами, оболочки которых сильно утолщены, и характерен для вторичной древесины большинства древесных растений.

Запасающая (древесная) паренхима – обязательная составная часть ксилемы. Ее клетки рассеяны по всей ксилеме или примыкают к сосудам. В первичной древесине она представлена живыми клетками, выполняющими запасную функцию, во вторичной – осевой (возникает из веретеновидных клеток камбия) и лучевой, составляющей сердцевинные лучи (образуется из лучевых клеток камбия) паренхимы.

Флоэма, или луб. *Ситовидные трубки* проводят органические вещества во флоэме. Представляют собой цепочки из живых вытянутых паренхимных клеток с тонкими клеточными оболочками



и видоизмененным содержимым (разрушено ядро, эндоплазматическая сеть, упрощена структура митохондрий, содержимое вакуолей перемешалось с цитоплазмой). Связь между трубками осуществляется через ситовидные пластинки, которые расположены на общих поперечных стенках. Они несут участки – ситовидные поля – со сквозными порами. Существуют один вегетационный период. Затем на ситовидных пластинках образуется особое вещество – каллоза, что приводит к формированию мозолистого тела – каллюса, закупорке ситовидных пластинок и гибели трубок (рис. 1.21).

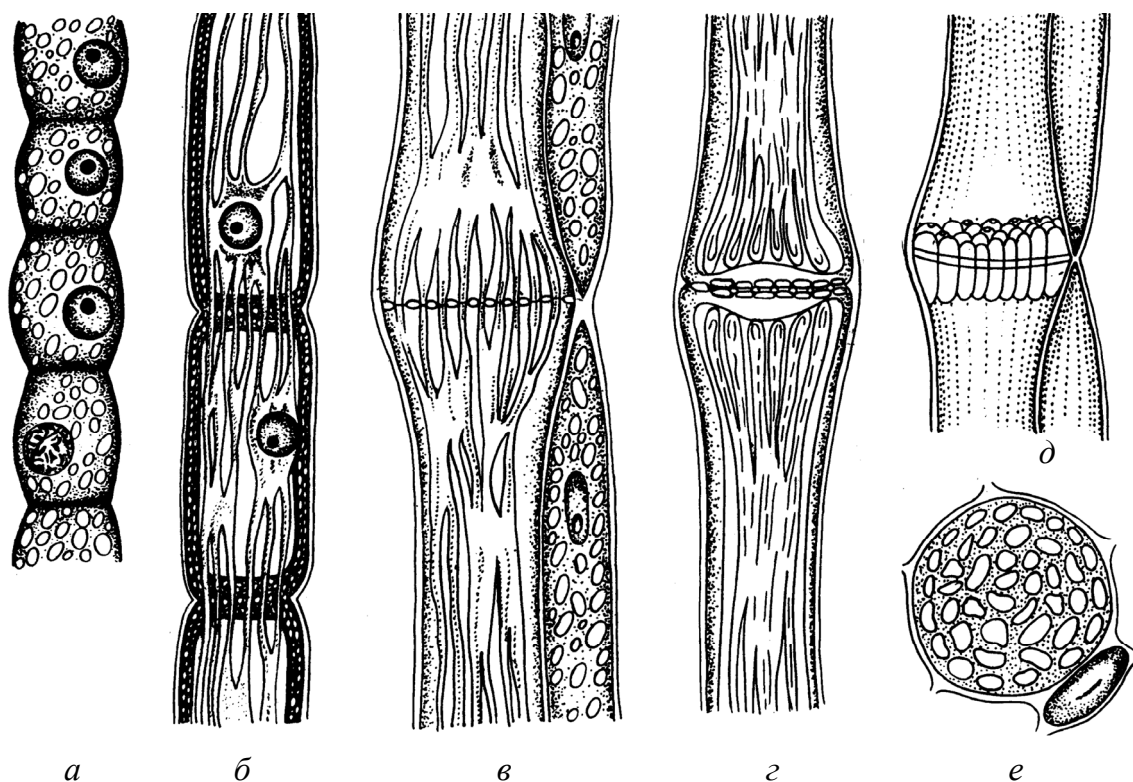


Рис. 1.21. Онтогенез ситовидной трубки:

a – меристематические клетки; *б* – прокамбиальные клетки; *в* – ситовидные трубки с клетками-спутницами; *г* – зарастание ситовидной пластинки; *д* – образование мозолистого тела; *е* – ситовидная пластинка и клетка-спутница (поперечный разрез)

Ситовидным трубкам покрытосеменных растений характерны клетки-спутницы. Они представляют собой живые вытянутые клетки, сохраняющие в течение своей жизни ядро и густую цитоплазму, которые в количестве одной или нескольких штук находятся рядом с ситовидными трубками и погибают вместе с ними.



Ситовидные трубки голосеменных растений не имеют клеток-спутниц.

В состав флоэмы входят склеренхима (лубяные волокна) и запасаящая (лубяная) паренхима. Запасаящая паренхима флоэмы покрытосеменных растений вместе с ситовидными трубками составляет мягкий луб; лубяные волокна – твердый луб.

Контрольные вопросы и задания

1. Для каких органов растения характерна поглощающая паренхима?
2. В чем отличие клеток хлоренхимы от других тканей?
3. Приведите особенности строения аэренхимы. Для каких растений она характерна?
4. Для какой механической ткани свойственно неравномерное утолщение клеточных оболочек?
5. Какая механическая ткань образована прозенхимными клетками?
6. Почему сосуды являются более совершенными водопроводящими элементами по сравнению с трахеидами? Обоснуйте ответ.
7. В чем отличие ситовидных трубок голосеменных растений от покрытосеменных?
8. Какая ткань образует первичную древесину, а какая вторичную?

Лабораторное занятие № 5

ПРОВОДЯЩИЕ ПУЧКИ

Цель работы: изучить типы проводящих пучков, их строение.

Задание:

1. Рассмотреть типы сосудисто-волокнистых проводящих пучков по взаимному расположению флоэмы и ксилемы.
2. Ознакомиться с открытыми и закрытыми проводящими пучками.
3. Выполнить схематические рисунки основных типов проводящих пучков с необходимыми пояснениями.



Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты «Проводящие пучки стеблей кукурузы, кирказона и тыквы, корня ириса, корневище ландыша и орляка», «Первичное строение корня ириса». 3. Плакаты «Проводящие пучки».

Проводящие пучки

Проводящие ткани в растении располагаются не хаотично, а собраны в специфические комплексные образования – проводящие пучки.

Проводящие пучки по составу различают:

1) *простые* – наиболее примитивные. Состоят из однородных проводящих элементов: трахеид, ситовидных трубок;

2) *общие* – имеют трахеиды, сосуды и ситовидные трубки;

3) *сложные* – помимо проводящих элементов, содержат паренхимные клетки;

4) *сосудисто-волокнистые* – включают проводящие, механические и запасующие ткани, т. е. все элементы ксилемы и флоэмы; имеют широкое распространение.

Сосудисто-волокнистые пучки по взаимному расположению ксилемы и флоэмы бывают (рис. 1.22):

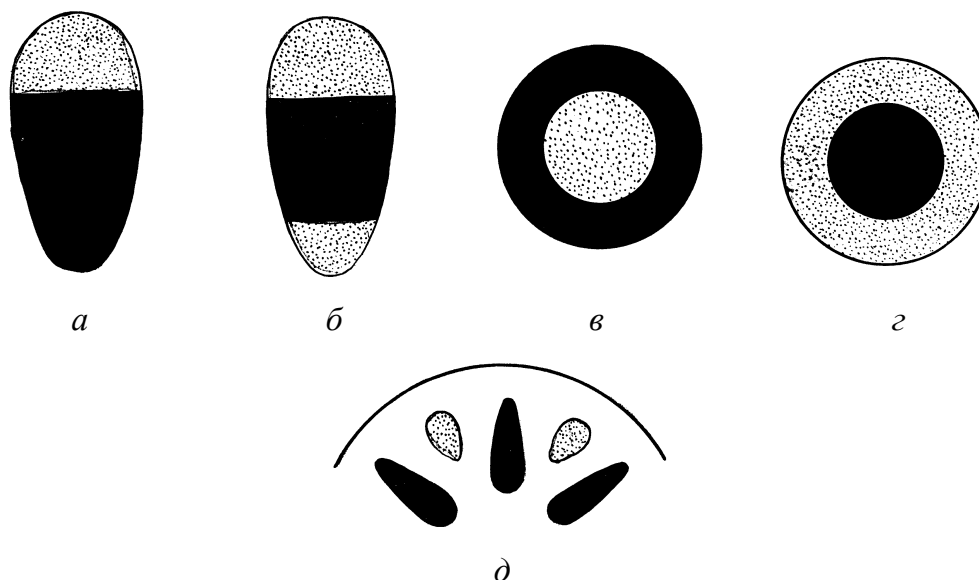


Рис. 1.22. Типы проводящих пучков:

a – коллатеральный; *б* – биколлатеральный; *в* – concentрический амфивазальный; *г* – concentрический амфикрибральный; *д* – радиальный (флоэма – светлая, ксилема – темная)



– *коллатеральные* – их флоэма и ксилема непосредственно граничат друг с другом, располагаясь по одному радиусу. Характерны для листьев, стеблей большинства однодольных и двудольных растений; в стеблях флоэма обращена к периферии, в листьях – к нижней стороне листа (рис. 1.23).

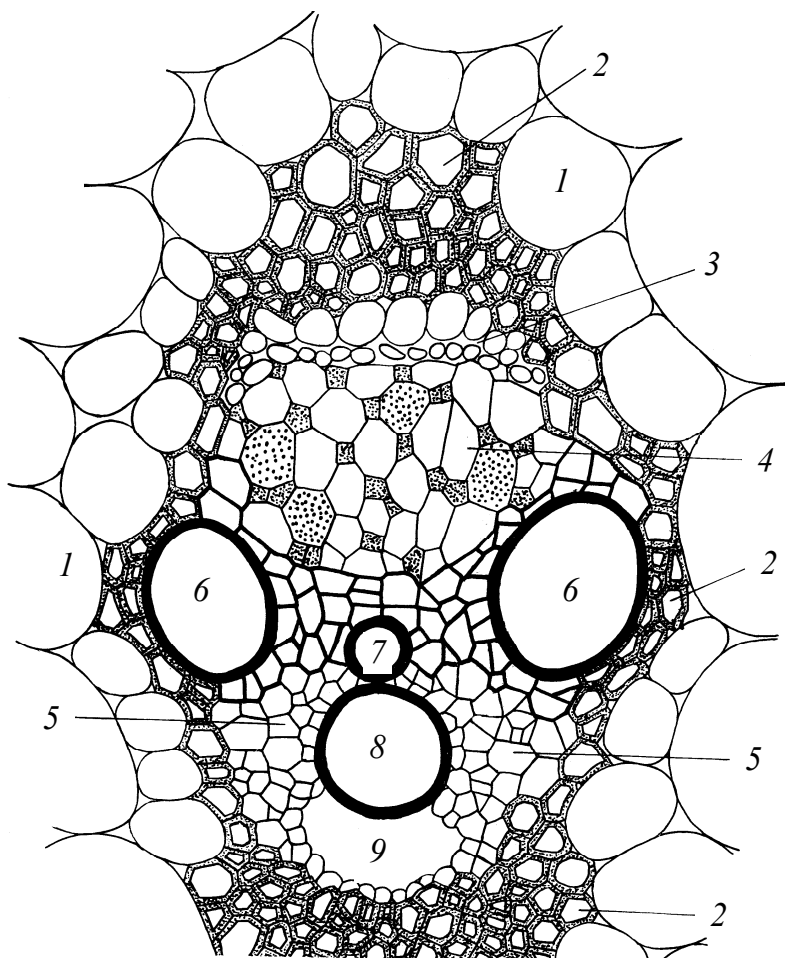


Рис. 1.23. Коллатеральный закрытый сосудисто-волокнистый проводящий пучок (кукуруза):
 1 – запасяющая паренхима; 2 – склеренхима; 3 – протофлоэма;
 4 – метафлоэма; 5 – древесная паренхима; 6 – пористые сосуды;
 7 – спиральный сосуд; 8 – кольчатый сосуд; 9 – воздушная полость

Под микроскопом видно, что ближе к наружной стороне пучка находятся ситовидные трубки, которые хорошо заметны по блестящим поперечным стенкам со сквозными отверстиями (ситовидные пластинки). Между ними располагаются узкие клетки-спутницы. Ксилема различима по пористым и кольчатым сосудам, находящимся в нижней части пучка;



– *биколлатеральные* – имеют два участка флоэмы – наружный и внутренний, между которыми располагается ксилема. Встречаются в стеблях некоторых цветковых растений (семейства тыквенных, пасленовых, колокольчиковых, сложноцветных) (рис. 1.24). Рассматривая готовый препарат под микроскопом, видим, что на границе ситовидных трубок флоэмы и сосудов древесины располагается камбий в виде широкого слоя мелких удлиненных клеток с крупными ядрами и тонкими оболочками. Он образует к периферии от себя новые ситовидные трубки вторичной флоэмы, а внутрь – крупные сосуды вторичной ксилемы;

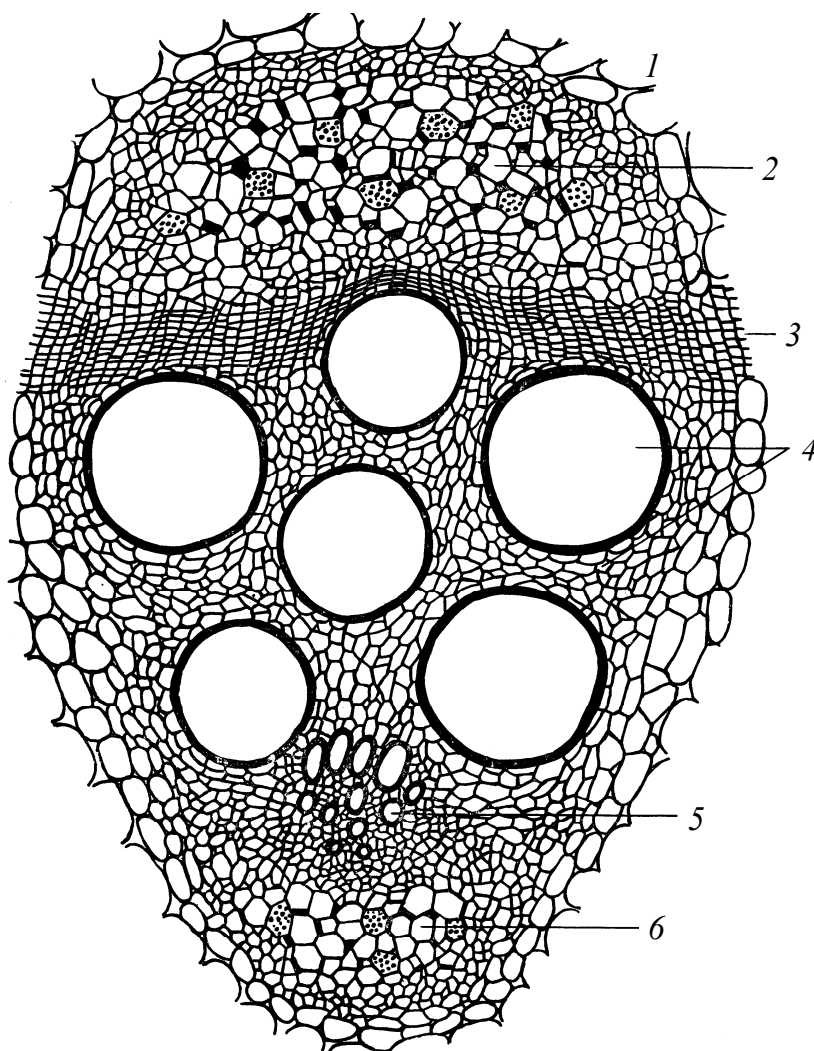


Рис. 1.24. Биколлатеральный открытый сосудисто-волокнистый проводящий пучок (тыква):
1 – запасящая паренхима; 2 – наружная флоэма; 3 – камбий;
4 – вторичная ксилема; 5 – первичная ксилема;
6 – внутренняя флоэма



– *концентрические* – их ксилема замкнутым кольцом окружает флоэму (амфивазальный пучок) или флоэма окружает ксилему (амфикрибральный пучок). Характерны для подземных побегов (корневище ландыша, орляка и др.) (рис. 1.25);

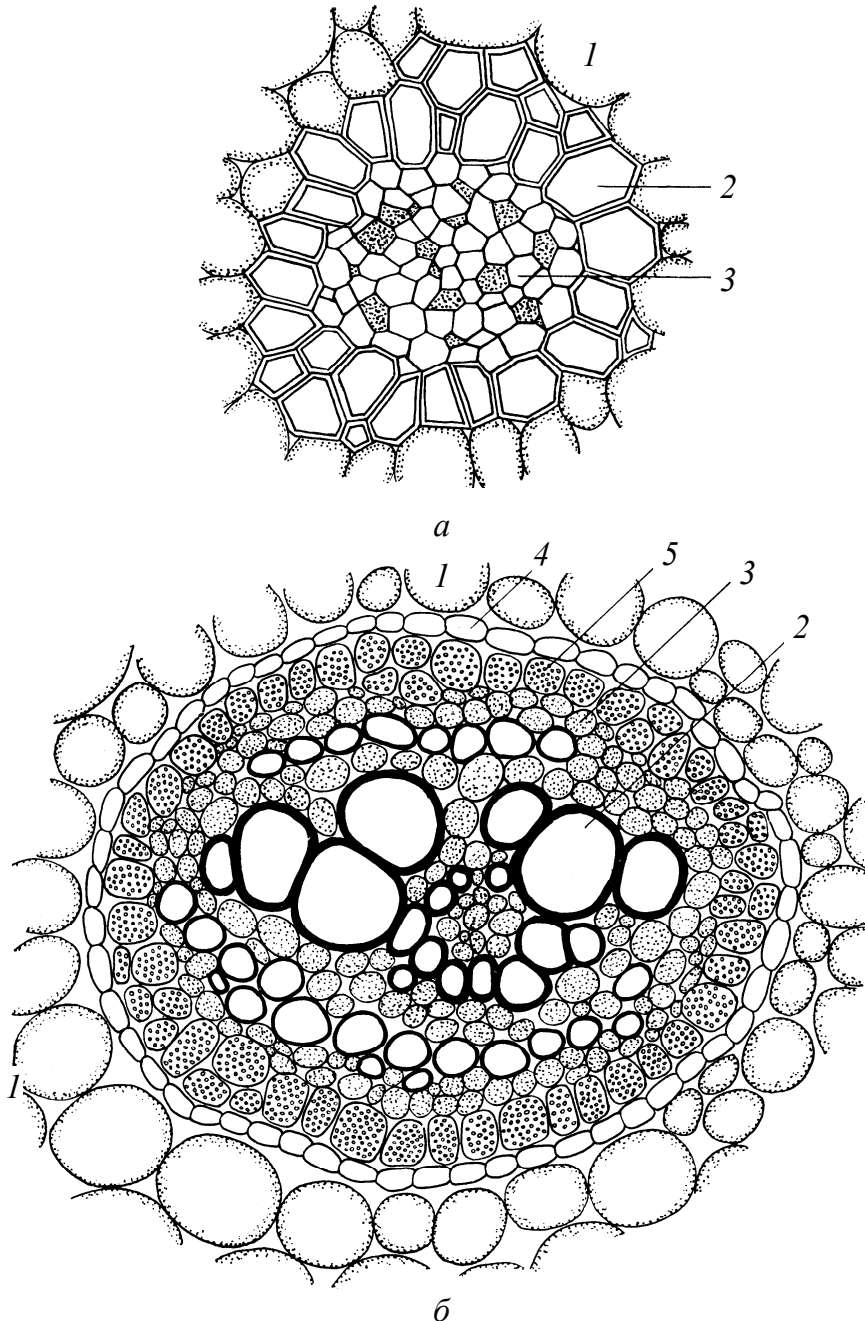


Рис. 1.25. Концентрические закрытые сосудисто-волокнистые проводящие пучки:
a – амфивазальный (ландыш); *б* – амфикрибральный (орляк):
 1 – запасяющая паренхима; 2 – ксилема; 3 – флоэма;
 4 – эндодерма; 5 – крахмалоносное влагалище



– *радиальные* – участки флоэмы чередуются с радиальными участками ксилемы и между собой не соприкасаются. По количеству лучей ксилемы различают диархные, триархные, тетрархные и полиархные пучки. Обычны для корней однодольных растений и двудольных при их первичном строении (рис. 1.26).

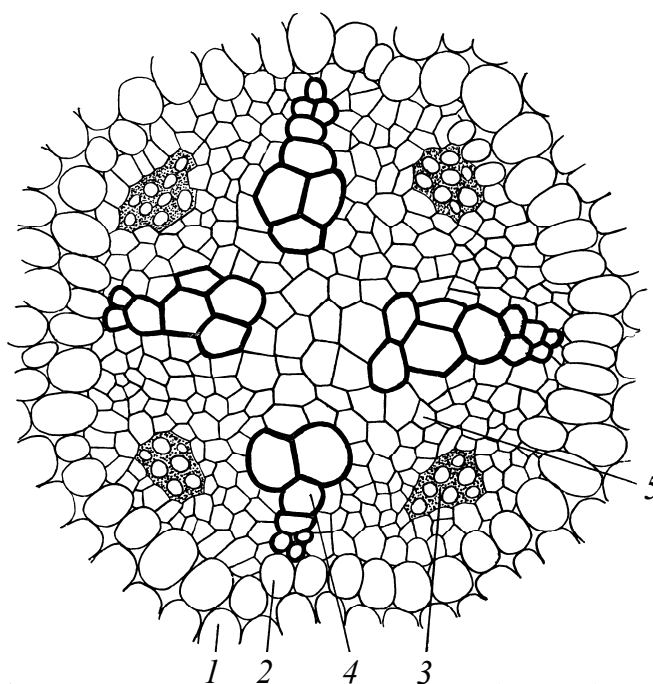


Рис. 1.26. Радиальный закрытый сосудисто-волокнистый проводящий пучок (ирис):
1 – эндодерма; 2 – перицикл; 3 – флоэма;
4 – ксилема; 5 – запасящая паренхима

Рассмотрим под микроскопом готовый препарат «Первичное строение корня ириса» и на его примере ознакомимся со строением радиального проводящего пучка, выполним его схематический рисунок с соответствующими пояснениями. Сосуды ксилемы располагаются по радиусу, между ними находятся участки флоэмы. Количество лучей ксилемы – четыре, поэтому пучок называется тетрархным.

В зависимости от способности к росту пучки бывают:

1) *открытые* – если между ксилемой и флоэмой располагается образовательная ткань – камбий, деление клеток которой приводит к образованию вторичных тканей, и пучок увеличивается в размере. Могут быть коллатеральными или биколлатеральными и характерны двудольным растениям (см. рис. 1.24 на с. 45);



2) *закрытые* – если между ксилемой и флоэмой отсутствует камбий. Бывают коллатеральными, концентрическими и радиальными; характерны стеблям однодольных растений, большинству листьев, корневищам, корням (см. рис. 1.22, 1.23 на с. 43, 44).

Следует рассмотреть готовые препараты «Проводящие пучки стеблей кукурузы, кирказона и тыквы, корня ириса, корневище ландыша и орляка». Найти флоэмную (окрашена в голубоватый цвет) и ксилемную (окрашена в красноватый цвет) части пучка по составляющим их тканям.

Необходимо определить типы проводящих пучков по взаимному расположению флоэмы и ксилемы, по наличию камбия, а также привести их схематические рисунки с расшифровкой.

Контрольные вопросы и задания

1. Почему проводящие пучки называются открытыми?
2. Какие проводящие пучки характерны для листьев?
3. В каких проводящих пучках различают флоэму и ксилему?

Лабораторное занятие № 6

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: изучить особенности строения корня, стебля и листа травянистых растений.

Задание:

1. Ознакомиться с анатомической структурой корня в зоне поглощения, зарисовать схему строения, отметив функцию слагающих корень тканей.
2. Рассмотреть строение стебля однодольных травянистых растений, привести схематический рисунок.
3. Изучить особенности строения стебля двудольных травянистых растений, зарисовать схему строения с необходимыми пояснениями.
4. Рассмотреть строение типичного плоского листа, уяснить функцию его тканей и выполнить схематический рисунок.



Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты «Первичное строение корня ириса», «Первичное строение стебля кукурузы», «Вторичное строение стебля кирказона», «Лист брусники». 3. Слайды и плакаты по рассматриваемой теме.

Первичное строение корня

Первичное строение корня характерно для всех растущих в длину корней. У однодольных растений корни имеют только первичное строение, в корнях голосеменных и двудольных растений ткани первичного строения сохраняются до появления камбия.

При первичном строении в корне выделяют:

– *покровные ткани* – возникают из наружных клеток конуса нарастания – дерматогена;

– *первичную кору* – формируется из срединного слоя клеток конуса нарастания корня – периблемы;

– *центральный цилиндр* – образуется из внутреннего слоя клеток конуса нарастания корня – плеромы.

Рассмотрим готовый препарат «Первичное строение корня ириса» и на его примере ознакомимся с особенностями строения корня однодольных растений (рис. 1.27).

Первичное строение корня наблюдается в зоне поглощения (всасывания) и характеризуется следующей анатомической структурой:

I. Покровная ткань:

– *эпиблема (ризодерма)* – выполняет защитную функцию. Живая однослойная ткань, для которой характерно наличие корневых волосков – выростов клеток эпиблемы, содержащих цитоплазму, ядро, вакуоль. Длина их составляет несколько миллиметров, продолжительность жизни – 10–20 дней. Корневые волоски поглощают из почвы воду и минеральные вещества, поэтому эпиблема выполняет и всасывающую функцию (поглощающая паренхима).

II. Первичная кора:

– *экзодерма* – отвечает за защитную функцию и дальнейшее проведение поглощенной воды. Мертвая, 2–3-слойная. Клетки многогранные с опробковевшими оболочками, плотно расположенные;

– *мезодерма* – выполняет запасную функцию, транспортирует воду в центральный цилиндр. Живая многослойная ткань с округло-овальными рыхло расположенными клетками;



– эндодерма – регулирует проведение воды в ксилему. Одно-
 слойная ткань из двух типов клеток. Радиальные и внутренние по-
 перечные стенки одних клеток слегка утолщены (пояски Каспари
 на поперечном срезе имеют подковообразную форму). Другие
 клетки – живые (пропускные), через них проходит вода с мине-
 ральными веществами к сосудам ксилемы.

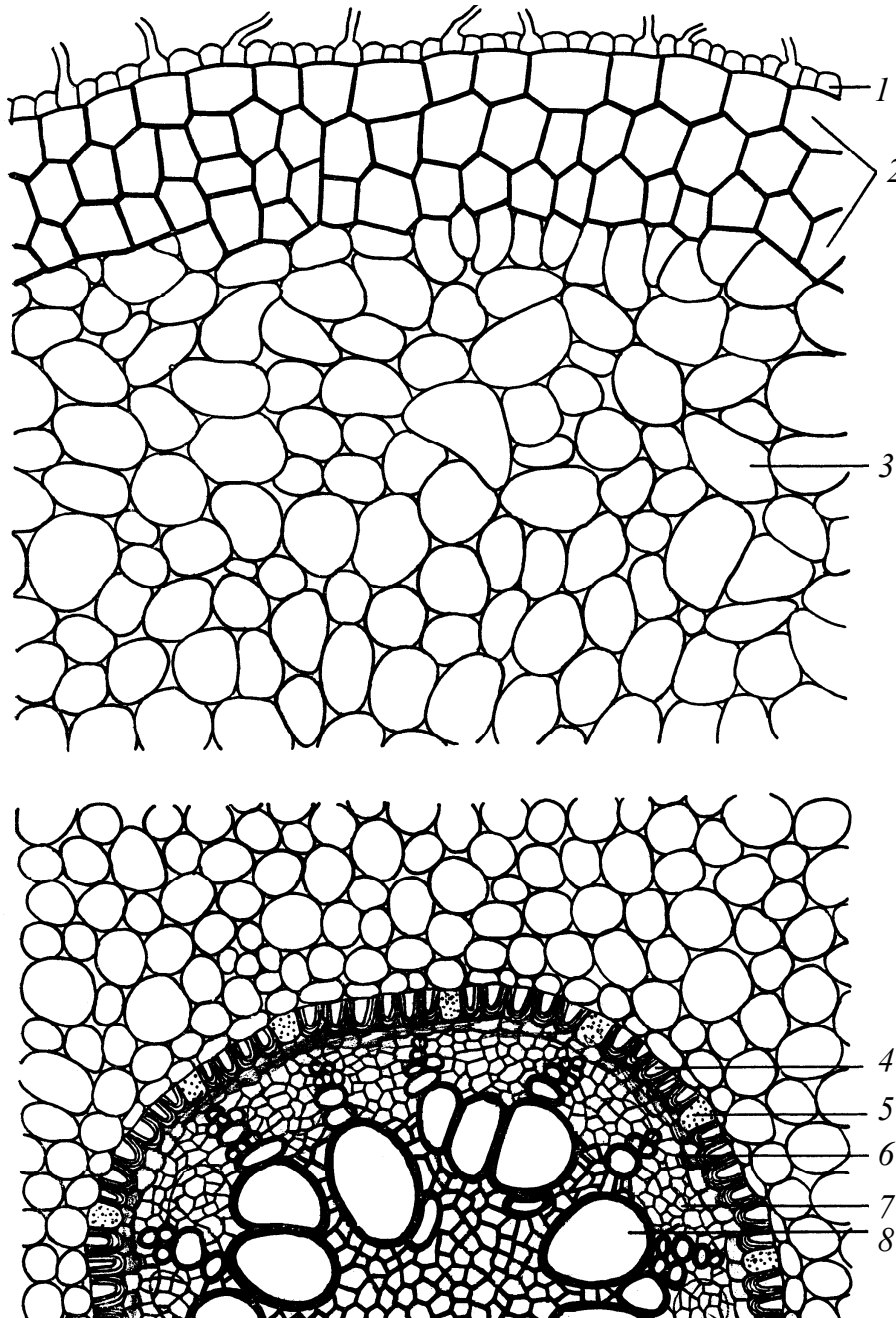


Рис. 1.27. Первичное строение корня (ирис):

1 – эпиблема; 2 – экзодерма; 3 – мезодерма; 4 – эндодерма;
 5 – пропускная клетка; 6 – перицикл; 7 – флоэма; 8 – ксилема



III. Центральный (проводящий) цилиндр:

– перицикл – обычно однослойная образовательная ткань. Из него развиваются боковые корни, камбий, пробковый камбий, придаточные почки. Клетки небольшие тонкостенные;

– радиальный проводящий пучок:

а) ксилема – проводит воду (кольчатые и спиральные сосуды подходят к пропускным клеткам, пористые – расположены ближе к центру корня);

б) флоэма – проводит органические вещества; ее небольшие участки расположены между лучами ксилемы;

– запасная паренхима из живых тонкостенных паренхимных клеток.

Таким образом, особенности первичного строения корня заключаются в следующем:

1) присутствуют все три комплекса тканей, преобладает первичная кора;

2) эндодерма регулирует поступление воды в центральный цилиндр через пропускные клетки;

3) проводящий пучок радиального типа;

4) механические ткани (склеренхима) расположены в центре корня, входят в состав флоэмы и ксилемы и придают прочность корню.

Строение стебля травянистого растения

Многочисленные функции стебля обуславливают разнообразие его морфологической и анатомической структуры.

Рост стебля начинается с деления клеток верхушечной меристемы, что приводит к образованию стебля и листьев, формированию узлов и междоузлий.

Первыми производными боковой меристемы являются водопроводящие элементы первичной ксилемы, затем возникают проводящие элементы флоэмы, объединенные в проводящие пучки. Пучковый тип строения стебля характеризуется тем, что проводящие ткани формируются в виде вертикальных тяжей, которые тянутся вдоль оси стебля. При беспучковом типе строения проводящие ткани формируются в виде сплошных замкнутых окружностей.

Стебель несет листья, почки, репродуктивные органы, поэтому механические ткани (склеренхима, колленхима), обеспечивающие его прочность, располагаются у периферии, под покровными тканями.



Стебель служит для проведения воды и минеральных (ксилема) и органических (флоэма) веществ.

Зеленые стебли участвуют в синтезе органических веществ. Запасающую функцию стебля выполняют первичная кора и сердцевина.

Рост стебля в высоту (длину) обеспечивают апикальные меристемы (туника и корпус), в толщину – боковая меристема (камбий), возникающая из прокамбия и обеспечивающая формирование вторичной структуры стебля.

Защитную функцию в стебле выполняет покровная ткань – эпидермис.

Различают первичное (формируется первичными меристемами) и вторичное (формируется камбием) строение стебля.

Первичное строение стебля однодольного травянистого растения

Рассмотрим готовый препарат «Первичное строение стебля кукурузы» и на его примере ознакомимся с особенностями строения стебля однодольных травянистых растений (рис. 1.28).

Стебель кукурузы имеет типичное для однодольных растений строение и представлен следующей анатомической структурой:

I. Покровная ткань:

– эпидермис – однослойная живая ткань с кутикулой. Функция – защитная, связь с окружающей средой.

II. Центральный (проводящий) цилиндр:

– склеренхима – механическая ткань из 2–3-слойного кольца мертвых одревесневших толстостенных клеток, окрашенных в красный цвет. Функция – придает прочность стеблю;

– запасающая паренхима – многослойная основная ткань из бесцветных живых тонкостенных рыхло расположенных клеток. Функция – запасающая;

– проводящие пучки – коллатеральные закрытые (отсутствует камбий), хаотично расположенные, окружены выраженной склеренхимной обкладкой (под микроскопом она красноватого цвета) (см. рис. 1.22 на с. 43):

а) флоэма – обращена к периферии стебля, имеет вид сеточки; включает ситовидные трубки с клетками-спутницами. Проводит органические вещества;



б) ксилема – обращена внутрь стебля. В ее составе кольчатые, спиральные и пористые сосуды. Проводит воду и минеральные вещества.

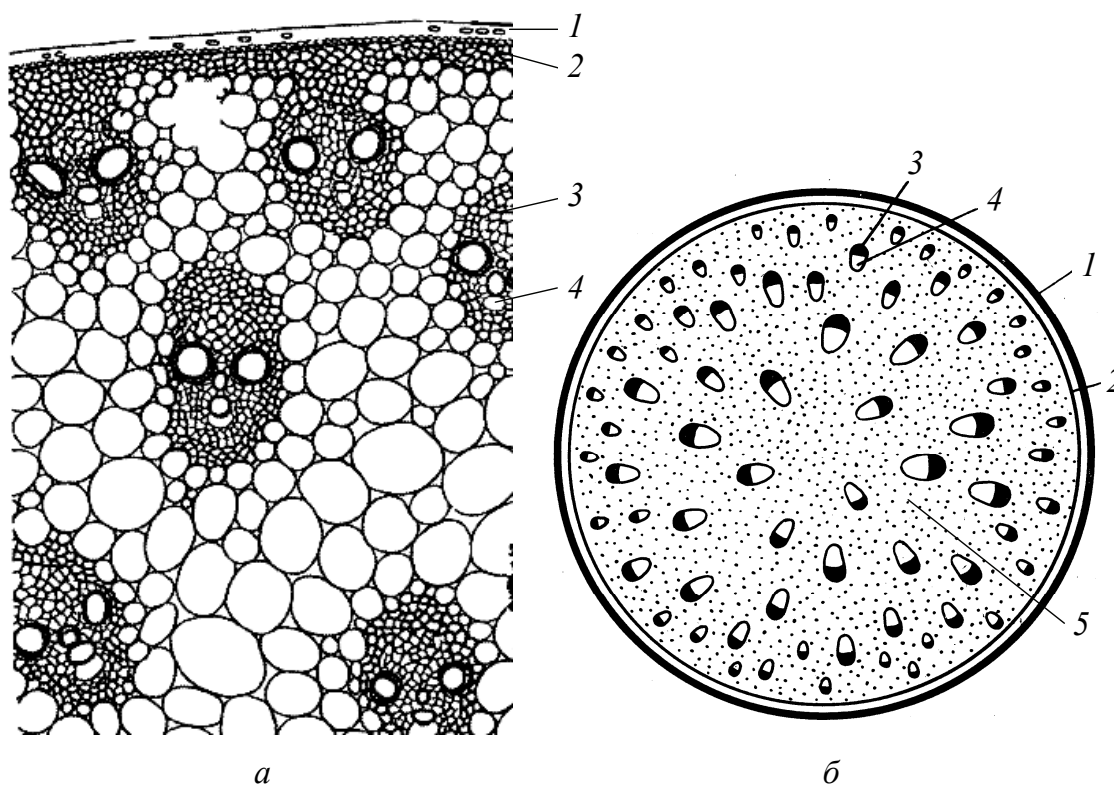


Рис. 1.28. Первичное строение стебля однодольного травянистого растения (кукуруза):

а – поперечный разрез; *б* – схема:

- 1 – эпидермис; 2 – склеренхима; 3 – флоэма проводящего пучка;
4 – ксилема проводящего пучка; 5 – запасаящая паренхима

Особенности первичного строения стебля однодольных растений заключаются в следующем:

- 1) стебель имеет первичное строение (все структурные элементы первичного происхождения) и сохраняет его всю жизнь;
- 2) отсутствует (или плохо выражена) первичная кора;
- 3) механическая ткань склеренхимы расположена по периферии стебля, чем обеспечивает лучшую устойчивость его к излому;
- 4) пучковый тип строения; коллатеральные закрытые пучки хаотично расположены;

5) стебель не растет в толщину. Некоторое увеличение толщины стебля возможно за счет увеличения размеров существующих клеток.



Вторичное строение стебля двудольного травянистого растения

Рассмотрим готовый препарат «Вторичное строение стебля кирказона» и на его примере ознакомимся с особенностями строения стебля двудольных травянистых растений (рис. 1.29).

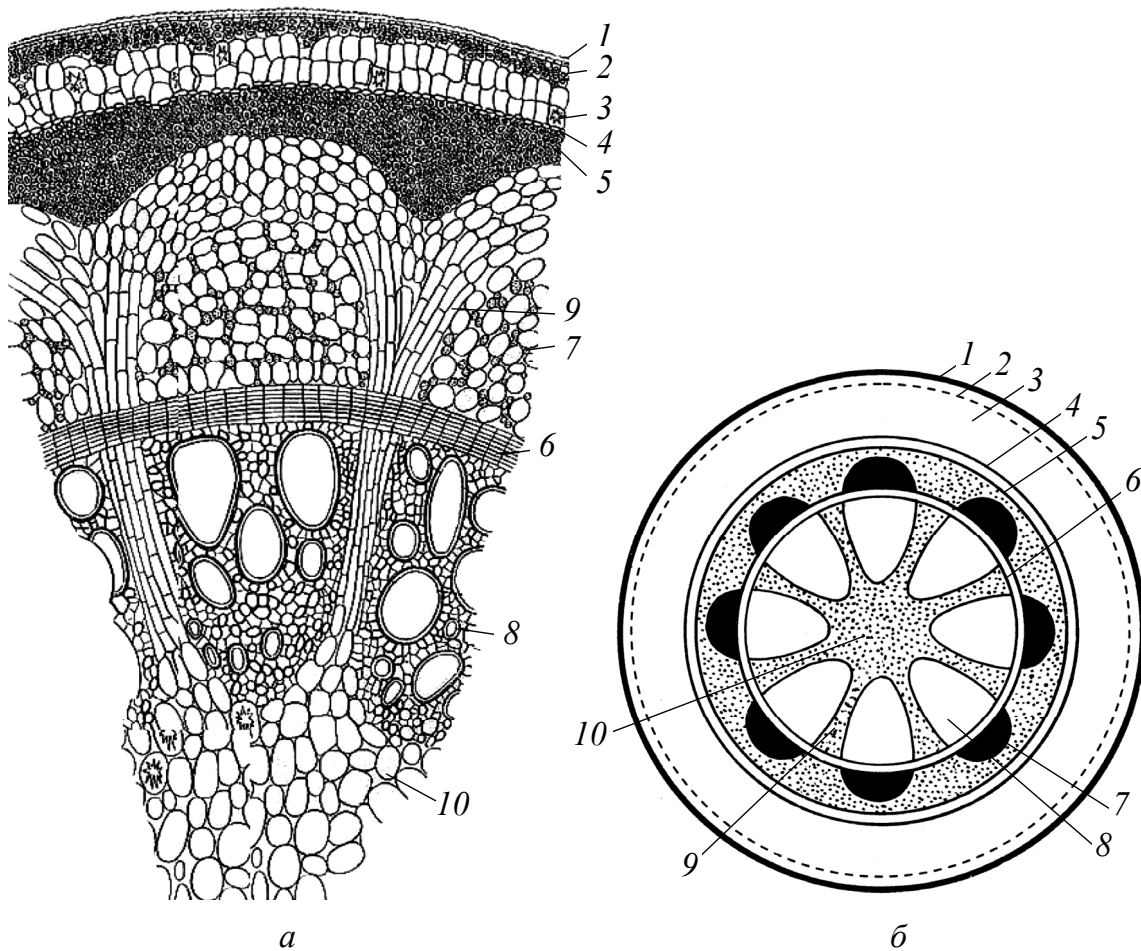


Рис. 1.29. Вторичное строение стебля
двудольного травянистого растения (кирказон):

a – поперечный разрез; *б* – схема:

1 – эпидермис; 2 – колленхима; 3 – запасаящая паренхима;
4 – эндодерма; 5 – склеренхима; 6 – камбий; 7 – флоэма проводящего пучка;
8 – ксилема проводящего пучка; 9 – сердцевинный луч; 10 – сердцевина

Вторичное строение стебля обусловлено появлением вторичной образовательной ткани – камбия, который формирует новые элементы вторичных флоэмы и ксилемы, что приводит к увеличению размеров пучков и росту стебля по диаметру.



Стебель кирказона имеет следующую анатомическую структуру:

I. Покровная ткань:

– эпидермис – однослойная живая ткань с кутикулой. Функция – защитная, связь с окружающей средой.

II. Первичная кора:

– колленхима – механическая ткань из живых клеток с неравномерно утолщенными оболочками, содержит хлоропласты. Придает прочность стеблю, участвует в фотосинтезе;

– запасающая паренхима – основная ткань из живых тонкостенных округло-овальных рыхло расположенных клеток, выполняющих запасающую функцию;

– эндодерма – ткань из одного слоя живых мелких слегка вытянутых клеток, в которых накапливается крахмал.

III. Центральный (проводящий) цилиндр:

– склеренхима – механическая ткань из широкого кольца мертвых одревесневших толстостенных клеток, окрашенных в красный цвет. Функция – придает прочность стеблю;

– камбий – вторичная образовательная ткань из живых тонкостенных клеток, которые делятся параллельно поверхности стебля и откладывают клетки в сторону флоэмы и ксилемы, образуя их новые вторичные элементы. Представлен межпучковым и пучковым камбием;

– проводящие пучки – коллатеральные открытые (присутствует камбий), расположены по кругу (см. рис. 1.23 на с. 44):

а) флоэма – обращена к периферии стебля, включает ситовидные трубки с клетками-спутницами. Проводит органические вещества; представлена первичной (самая наружная часть пучка) и вторичной (образована камбием) флоэмой;

б) ксилема – обращена внутрь стебля. В ее составе сосуды и трахеиды. Проводит воду и минеральные вещества; представлена первичной (самая внутренняя или дальняя часть пучка) и вторичной (образована камбием) ксилемой;

– запасающая паренхима – многослойная основная ткань из бесцветных живых тонкостенных рыхло расположенных клеток. Функция – запасающая. Представлена в виде:

а) сердцевинные лучи – расположены между проводящими пучками, соединяют сердцевину с первичной корой;

б) сердцевина – из живых крупных паренхимных клеток, расположена в центре стебля.



Особенности вторичного строения стебля двудольных растений заключаются в следующем:

- 1) присутствуют все три комплекса тканей, преобладает центральный цилиндр;
- 2) механических тканей много. Они представлены колленхимой и склеренхимой;
- 3) пучковый тип строения; коллатеральные открытые пучки расположены по кругу;
- 4) в стебле происходят вторичные изменения благодаря наличию камбия, что приводит к его утолщению;
- 5) выражены сердцевина и сердцевинные лучи.

Строение плоского листа

Особенности анатомической структуры листа связаны с его основными функциями: фотосинтезом, газообменом (дыханием) и испарением воды с его поверхности (транспирацией).

Рост листа начинается с деления клеток верхушки (апекса) листового бугорка. Листовая пластинка формируется в результате деления клеток краевой (маргинальной) меристемы.

Все ткани листа имеют первичное происхождение, так как являются производными первичных меристем.

Дифференциация прокамбия начинается у основания листа одновременно с формированием листовой пластинки. По мере ее роста зона прокамбия распространяется к вершине листа. В этом же направлении идет развитие проводящих тканей – жилкование. К окончанию разворачивания листовой пластинки заканчивается дифференциация главной жилки и крупных боковых жилок. Затем обособляются мелкие жилки. В последнюю очередь заканчивается структурная организация ее основания или черешка листа. С окончанием роста листовой пластинки в ее основании остается узкий слой прокамбия, сохраняющий меристематическую активность почти до конца жизни листа.

Фотосинтез происходит в клетках хлоренхимы или мезофилла листа, составляющего основу листа и располагающегося под эпидермисом. По форме клетки, входящие в состав мезофилла, подразделяются на палисадную (столбчатую) и губчатую (рыхлую) паренхимы. Палисадная паренхима имеет цилиндрическую форму клеток, длинная ось их направлена перпендикулярно поверхности листа. Хлоропласты в клетках в основном располагаются вдоль длинных



стенок. Губчатая паренхима имеет обычно округло-овальную форму клеток и крупные межклетники, по которым вода, испаряющаяся с поверхности клеток, транспортируется в устьица, а поступивший в клетку углекислый газ, необходимый для фотосинтеза, доставляется к столбчатому мезофиллу. Поэтому губчатая паренхима выполняет не только ассимиляционную, но и транспортную функции.

Соотношение палисадной и губчатой паренхим в мезофилле листа обусловлено в основном условиями местообитания растения. Если палисадная паренхима развита с одной стороны листа, а губчатая паренхима – с другой, лист имеет дорсовентральную (спинно-брюшную) симметрию (растения-мезофиты); если палисадная паренхима примыкает к обеим сторонам листа – изолатеральную (равностороннюю).

Поступление воды и минеральных веществ в лист обеспечивает ксилема, а отток образовавшихся органических веществ – флоэма проводящего пучка, которая обращена к нижней стороне листа. Проводящие пучки коллатеральные закрытые.

Прочность листу придают механические ткани, представленные в небольшом количестве в виде отдельных клеток склереид в мезофилле листа и склеренхимной обкладки проводящих пучков или жилок.

Рост листа обеспечивают вставочные меристемы, расположенные у основания листовой пластинки.

От неблагоприятных воздействий окружающей среды лист защищает эпидермис. Газообмен и транспирация воды происходят благодаря его устьицам.

Опадение листьев периодически происходит у всех растений и связано с формированием отделительного слоя в тех местах, где они прикреплены к стеблю. В клетках отделительного слоя происходят существенные изменения в структуре клеточных оболочек – постепенно разрушаются и растворяются срединные пластинки, соединяющие клетки, что снижает их механическую прочность. Механические элементы вблизи отделительного слоя, как правило, не дифференцируются, в результате чего связь между листовым черешком и стеблем ослабевает. Лист оказывается скрепленным со стеблем только системой проводящих тканей, преимущественно ксилемой. Лишившись механической поддержки, черешок не выдерживает нагрузки, и лист отделяется от стебля.

На структуру тканей листа большое влияние оказывают такие экологические факторы, как свет и влага.



Листья, выросшие на свету, обычно мельче и толще, у них более развита столбчатая паренхима, чем в теневых листьях, в которых преобладает губчатая паренхима. Проводящая система световых листьев более протяженная, оболочки эпидермиса толще. Теневые листья не приспособлены к яркому свету, и фотосинтез у них менее интенсивен, мезофилл слабо дифференцирован; листовая пластинка тонкая, часто без кутикулы, механические ткани развиты плохо.

Ксероморфность листа проявляется в большем развитии палисадной паренхимы, увеличении толщины кутикулы на поверхности листовой пластинки, росте числа устьиц на единицу площади с одновременным уменьшением их размера. У древесных растений такие листья характерны для внешней части кроны.

Однодольные растения имеют довольно однородную структуру листа (изолатеральное строение).

Строение типичного плоского листа рассмотрим на примере готового препарата «Лист брусники» и ознакомимся с особенностями его анатомической структуры (рис. 1.30).

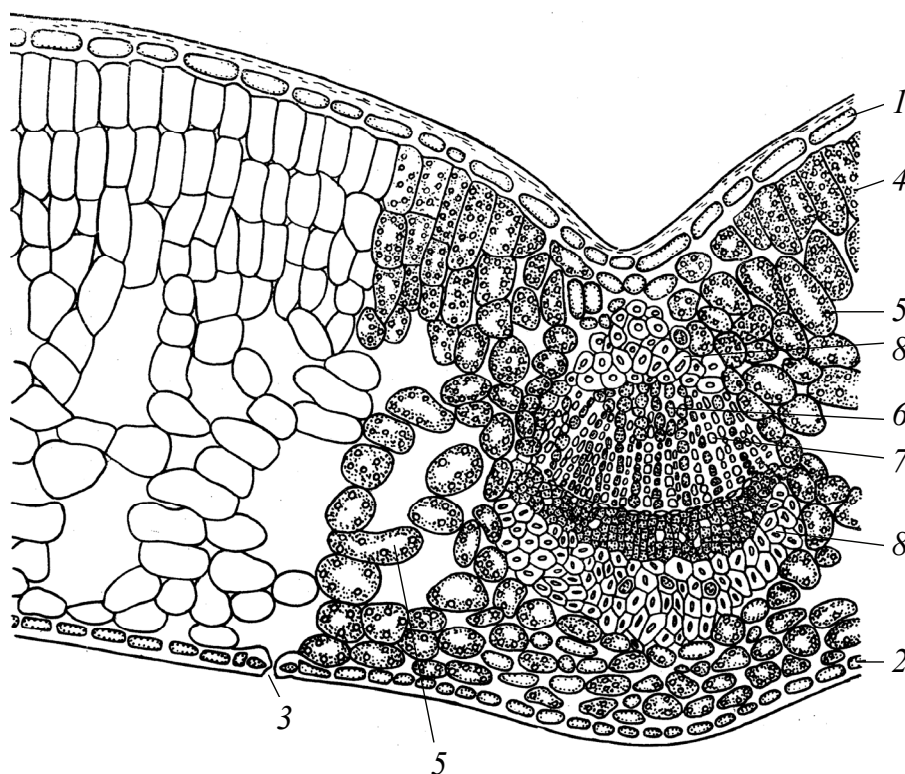


Рис. 1.30. Строение плоского листа (брусника):

- 1 – верхний эпидермис; 2 – нижний эпидермис; 3 – устьице;
4 – столбчатый мезофилл; 5 – губчатый мезофилл; 6 – ксилема
проводящего пучка; 7 – флоэма проводящего пучка; 8 – склеренхима



На поверхности листа расположена первичная покровная ткань – эпидермис с кутикулой.

Основу листовой пластинки составляет мезофилл, отвечающий за фотосинтез. Он структурно неоднороден. У верхней стороны листа расположен столбчатый мезофилл из нескольких слоев вытянутых живых клеток с большим количеством хлоропластов. С нижней – губчатый мезофилл, представленный рыхло расположенными округло-овальными клетками с меньшим количеством хлоропластов. Лист имеет дорсовентральное строение, так как столбчатая паренхима развита с одной стороны листа, а губчатая паренхима – с другой, что обычно наблюдается у растений-мезофитов.

Склеренхимные волокна, выполняющие механическую функцию, объединены в небольшие группы вблизи жилки листа.

Проводящая система листа представлена коллатеральными закрытыми проводящими пучками или жилками: ксилема обращена к морфологически верхней стороне листа, а флоэма – к морфологически нижней.

Контрольные вопросы и задания

1. Какой проводящий пучок характерен для корня при первичном строении?
2. В чем особенность клеток эндодермы корня?
3. В корне или стебле сильнее развита первичная кора? центральный цилиндр?
4. Почему стебель однодольных травянистых растений обычно не растет в толщину? Обоснуйте ответ.
5. Поясните, почему в стебле двудольных травянистых растений происходят вторичные изменения.
6. Какие ткани листа отвечают за фотосинтез?

Лабораторное занятие № 7

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: изучить особенности строения корня, стебля и игловидного листа древесных растений.

**Задание:**

1. Ознакомиться с анатомической структурой корня в зоне проведения, зарисовать схему строения, отметив функцию слагающих его тканей.

2. Рассмотреть строение стебля лиственных древесных растений, привести схематический рисунок с необходимыми пояснениями.

3. Изучить особенности строения игловидного листа, уяснить функцию его тканей и выполнить схематический рисунок.

Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты «Вторичное строение корня груши», «Стебель липы (поперечный разрез)», «Стебель сосны (поперечный разрез)», «Игловидный лист сосны». 3. Слайды и плакаты по рассматриваемой теме.

Вторичное строение корня

С возрастом в корнях многолетних растений (двудольные, хвойные) в зоне проведения происходят вторичные изменения, связанные с возникновением камбия – вторичной образовательной ткани. Появление его обусловлено возобновлением меристематической активности паренхимных клеток, находящихся под флоэмой.

Сначала камбий появляется в виде отдельных дуг под участками флоэмы, затем над ксилемой. Впоследствии они соединяются между собой, образуя сплошное камбиальное кольцо неправильной формы. Возникшие клетки камбия, делясь преимущественно в тангентальном, реже в радиальном и поперечном направлениях, формируют к периферии от него луб (вторичную флоэму), к центру – древесину (вторичную ксилему). Деление клеток камбия сопровождается утратой радиальной структуры проводящего цилиндра, типичной для первичного корня, и формированием годичной слоистости. В центральной части многолетнего корня остается отчетливо выраженная лучевая первичная ксилема (древесина).

Клетки перицикла над полюсами ксилемы могут дифференцироваться в паренхимные клетки, обособляясь в радиальные ряды первичных лучей. С делением его клеток у большинства растений связано заложение и развитие боковых корней. Деление клеток апикальной меристемы обуславливает их рост в длину.

Позже деление клеток перицикла над участками флоэмы приводит к формированию феллогена (вторичная образовательная ткань), который начинает формировать клетки пробки (вторичная



покровная ткань), и в дальнейшем к появлению на поверхности корня перидермы.

Увеличение объема вторичных проводящих тканей вызывает разрушение эндодермы, в которой прежде всего разрываются и утрачиваются пропускные клетки. Одновременно нарушается структура клеток первичной коры, которая после образования перидермы оказывается изолированной от проводящего цилиндра. Она отмирает и слущивается.

Сформировавшийся корень древесного растения представлен перидермой и проводящим цилиндром, в центре которого располагается первичная ксилема в виде лучевой звезды.

Рассмотрим готовый препарат «Вторичное строение корня груши» и на его примере ознакомимся с особенностями строения корня древесных растений (рис. 1.31).

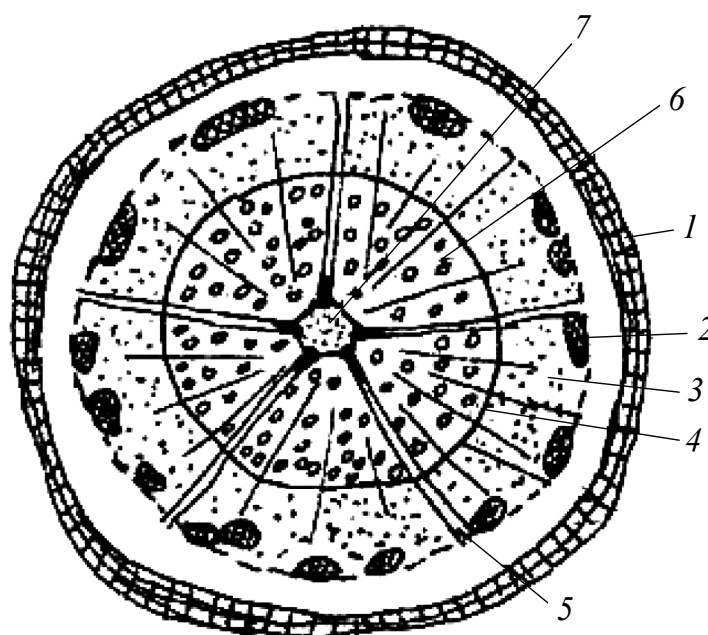


Рис. 1.31. Вторичное строение корня (груша):
 1 – перидерма; 2 – первичная флоэма; 3 – вторичная флоэма;
 4 – камбий; 5 – сердцевинный луч;
 6 – вторичная ксилема; 7 – первичная ксилема

Вторичное строение корня наблюдается в зоне проведения и характеризуется следующей анатомической структурой:

I. Покровная ткань:

– перидерма – сложная ткань, состоящая из многослойной пробки, феллогена, феллодермы. Функция – защитная.



II. Центральный (проводящий) цилиндр:

– первичная флоэма – представлена отдельными фрагментами.

Функция – проведение органических веществ;

– вторичная флоэма – сложная проводящая ткань в виде сплошного широкого кольца, пересекаемого сердцевинными лучами. Представлена ситовидными трубками с клетками-спутницами, запасующей паренхимой и склеренхимой. Функция – проведение органических веществ;

– камбий – вторичная образовательная ткань, состоящая из 1–2 слоев клеток; создает новые элементы вторичных флоэмы и ксилемы;

– вторичная ксилема – сложная проводящая ткань в виде сплошного широкого кольца, пересекаемого сердцевинными лучами. Состоит из сосудов (преобладают пористые), обильной запасующей паренхимы, немногочисленных трахеид, небольшого количества либриформа (склеренхима). Функция – проведение воды и минеральных веществ;

– первичная ксилема – расположена в центре корня в виде лучевой звезды.

Особенности вторичного строения корня заключаются в следующем:

1) беспучковый тип строения; корень растет в толщину, что связано с деятельностью камбия;

2) присутствуют перидерма и центральный цилиндр (нет первичной коры);

3) слабое развитие механических тканей и сильное – запасующих;

4) преобладают сосуды большого диаметра со слабо утолщенными стенками; тиллы не образуются;

5) отсутствует сердцевина. В центре располагаются сосуды первичной ксилемы.

Строение стебля древесных растений

Для стебля древесного растения характерен долго функционирующий камбий, который обуславливает беспучковый тип строения.

Покровная ткань на первом году жизни представлена эпидермисом, который впоследствии сменяется перидермой, а у некоторых видов в дальнейшем – коркой.



Стебель состоит из первичной коры, основная функция которой запасаящая, и центрального цилиндра, включающего вторичную флоэму, камбий, вторичную и первичную ксилемы, сердцевину.

Вторичная флоэма, или луб, образуется камбием и представлена ситовидными трубками с клетками-спутницами (у покрытосеменных) или ситовидными элементами (у голосеменных), механическими тканями в виде склеренхимы (лубяных волокон) и каменистых клеток, запасяющей паренхимой в виде сердцевинных лучей и лубяной паренхимы. Проводит органические вещества.

Камбий – вторичная образовательная ткань. У большинства многолетних растений умеренной зоны наблюдается периодичность в деятельности камбия, который активно функционирует с ранней весны до второй половины лета, формируя новые слои вторичных флоэмы и ксилемы. Если они образовались за один вегетационный период, то называются годовыми кольцами. Формирование вторичной ксилемы идет более интенсивно, чем вторичной флоэмы.

Вторичная ксилема, или древесина, наращивается камбием в центробежном направлении и у большинства растений образует сплошное кольцо, расположенное внутри от камбия. В ней хорошо заметна концентрическая слоистость, которая объясняется тем, что годовое кольцо древесины неоднородно по своему строению. Весенняя, или ранняя, ксилема состоит из более крупных и тонкостенных элементов и выполняет, прежде всего, водопроводящую функцию; летняя, или поздняя – из более мелких, толстостенных и отвечает за прочность стебля и проведение воды.

Представлена проводящими (сосудами, трахеидами), механической (склеренхимой или либриформом) и запасящей (древесной паренхимой и сердцевинными лучами) тканями. Их количество и соотношение придают древесине разных растений специфические особенности, характерные для определенной таксономической группы.

Первичная ксилема, как и вторичная, выполняет водопроводящую, а также механическую и запасящую функции.

Серцевина расположена в центре стебля и состоит из округлых тонкостенных живых клеток, богатых дубильными веществами. Ближе к первичной древесине располагается перимедулярная зона, представленная более мелкими клетками сердцевины, обычно богатыми крахмалом.



Рост стебля в высоту обеспечивают верхушечные меристемы (туника, корпус), в толщину – боковая (камбий).

Запасающую функцию в стебле выполняют паренхима первичной коры и сердцевины, а также сердцевинные лучи.

Строение стебля лиственных древесных растений

Рассмотрим готовый препарат «Стебель липы (поперечный разрез)» и на его примере ознакомимся с особенностями строения стебля лиственных древесных растений (рис. 1.32).

Вторичное строение стебля липы обусловлено появлением вторичной образовательной ткани – камбия, который формирует новые элементы вторичных флоэмы и ксилемы, что приводит к увеличению толщины стебля.

Стебель липы имеет следующую анатомическую структуру:

I. Покровная ткань:

– перидерма, сменившая эпидермис после первого года жизни стебля, – многослойная ткань, в составе которой пробка (феллема), пробковый камбий (феллоген) и пробковая кожица (феллодерма). Функция – защитная, связь с окружающей средой.

II. Первичная кора:

– колленхима (пластинчатая) – механическая ткань из живых клеток с неравномерно утолщенными оболочками, содержит хлоропласты. Придает прочность стеблю, участвует в фотосинтезе;

– запасающая паренхима – основная ткань из живых тонкостенных округло-овальных рыхло расположенных клеток (функция – запасающая);

– эндодерма – однослойная ткань из живых мелких слегка вытянутых клеток, в которых накапливается крахмал.

III. Центральный (проводящий) цилиндр:

– вторичная флоэма – представлена в виде треугольных участков первичных сердцевинных лучей и трапециевидных участков собственно флоэмы, в которой различают твердый и мягкий луб. Функция – проведение органических веществ:

а) мягкий луб – проводящая часть флоэмы, в составе которой ситовидные трубки с клетками-спутницами и запасающая (лубяная) паренхима;



б) твердый луб – представлен лубяными волокнами – мертвыми клетками с очень толстыми клеточными оболочками, выполняющими механическую функцию;

– камбий – вторичная образовательная ткань, создающая новые элементы вторичных флоэмы и ксилемы;

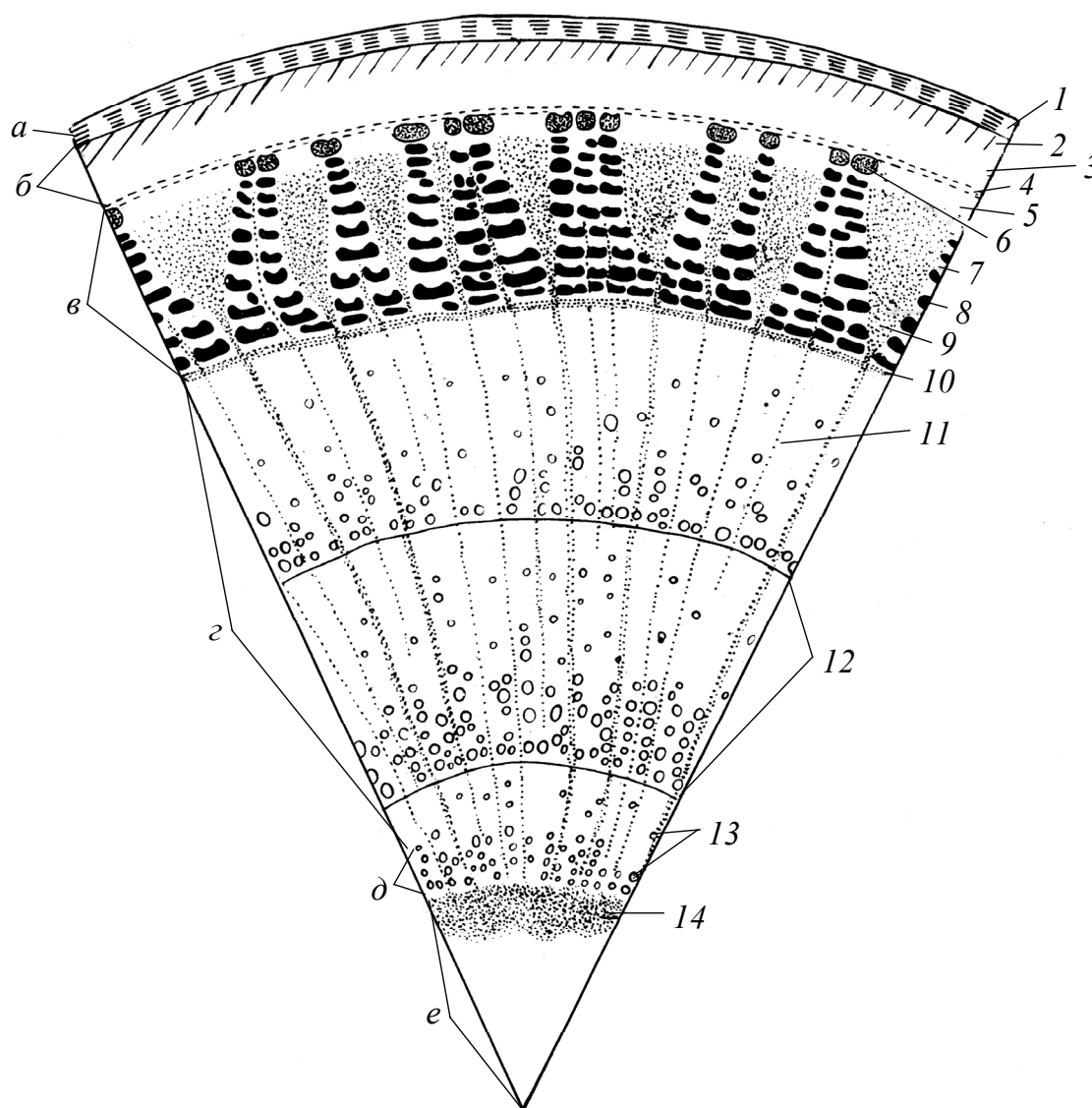


Рис. 1.32. Схема строения стебля липы:

- a* – покровная ткань; *б* – первичная кора; *в* – вторичная флоэма;
г – вторичная ксилема; *д* – первичная ксилема; *е* – сердцевина:
 1 – перидерма; 2 – колленхима; 3 – запасаящая паренхима; 4 – эндодерма;
 5 – паренхима перицикла; 6 – склеренхима перицикла; 7 – мягкий луб;
 8 – твердый луб; 9 – первичный сердцевинный луч; 10 – камбий;
 11 – вторичный сердцевинный луч; 12 – годовичное кольцо;
 13 – сосуды; 14 – перимедулярная зона



– вторичная ксилема – заметна в виде сплошного широкого кольца, пересекаемого сердцевинными лучами, с хорошо заметными годичными кольцами. Функция – проведение воды и минеральных веществ. Состоит из:

а) сосуды – водопроводящие элементы в большом количестве;
 б) трахеиды – водопроводящие элементы, представленные сосудистыми трахеидами (несут окаймленные поры) с относительно тонкими стенками и преобладающей водопроводящей функцией и волокнистыми трахеидами (толстостенные) с преобладающей механической функцией;

в) запасающая паренхима (серцевинные лучи и древесная паренхима) – обильная;

г) волокна либриформа (склеренхимы) – многочисленные, выполняют механическую функцию;

– первичная ксилема – заметна в виде узкой полосы, отвечает за проведение воды и минеральных веществ; отличается от вторичной ксилемы большим количеством запасающей паренхимы;

– сердцевина – расположена в центре стебля, состоит из крупных клеток запасающей паренхимы.

Особенности вторичного строения стебля лиственных древесных растений заключаются в следующем:

1) беспучковый тип строения;
 2) вторичное строение (присутствует камбий);
 3) выражены три комплекса тканей, преобладает центральный цилиндр;

4) много механических тканей (колленхима и склеренхима);

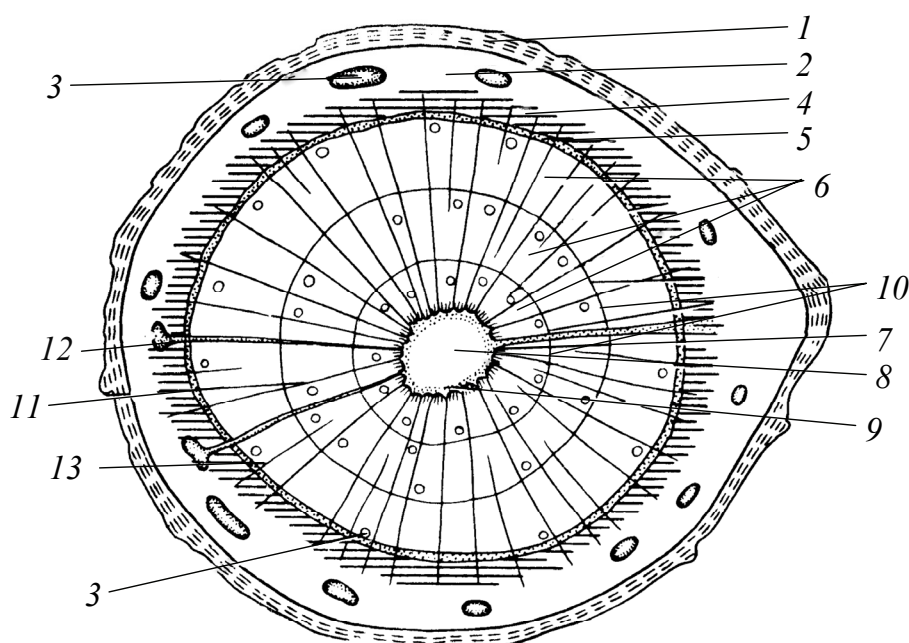
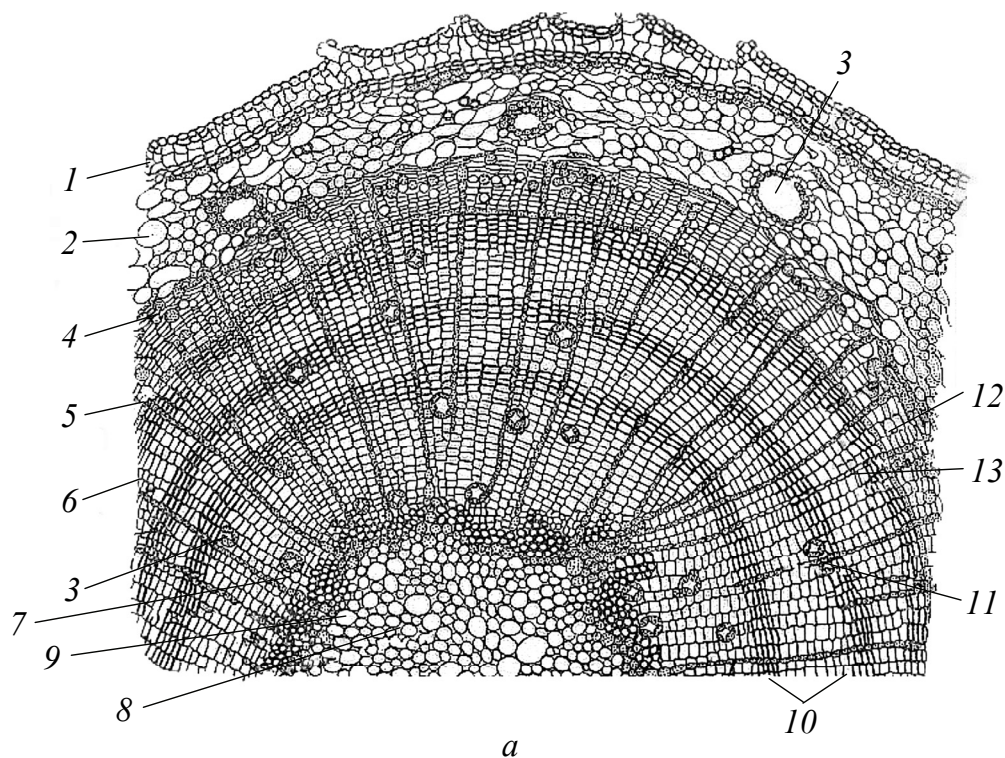
5) более сложное строение вторичной флоэмы, которая подразделяется на твердый и мягкий луб;

б) в ксилеме преобладающими водопроводящими тканями являются сосуды.

Строение стебля хвойных древесных растений

Рассмотрим готовый препарат «Стебель сосны (поперечный разрез)» и на его примере ознакомимся с особенностями строения стебля хвойных древесных растений (рис. 1.33).

Вторичное строение стебля сосны обусловлено появлением вторичной образовательной ткани – камбия, который формирует новые элементы вторичных флоэмы и ксилемы, что приводит к увеличению толщины стебля.



б

Рис. 1.33. Строение стебля сосны:

а – поперечный разрез; *б* – схема:

1 – перидерма; 2 – первичная кора; 3 – смоляной ход; 4 – вторичная флоэма; 5 – камбий; 6 – вторичная ксилема; 7 – первичная ксилема; 8 – сердцевина; 9 – перимедулярная зона; 10 – граница годичного кольца; 11 – сердцевинный луч; 12 – трахеиды ранней древесины; 13 – трахеиды поздней древесины



Стебель сосны имеет следующую анатомическую структуру:

I. Покровная ткань:

– перидерма, сменившая эпидермис после первого года жизни стебля, – многослойная ткань, в составе которой пробка (феллема), пробковый камбий (феллоген) и пробковая кожица (феллодерма).
Функция – защитная, связь с окружающей средой.

II. Первичная кора:

– запасающая паренхима – ткань из живых тонкостенных округло-овальных рыхло расположенных клеток (функция – запасающая);

– первичные смоляные ходы в виде крупных овальных каналов.

III. Центральный (проводящий) цилиндр:

– вторичная флоэма. Функция – проведение органических веществ. Состоит из:

а) ситовидный элемент – мелкие тонкостенные клетки, расположенные правильными рядами, отвечающие за ток органических веществ;

б) запасающая паренхима – представлена клетками, составляющими сердцевинный луч (выполняет запасающую и частично проводящую функции, соединяя флоэму и ксилему) и лубяную паренхиму;

– камбий – вторичная образовательная ткань, создающая новые элементы вторичных флоэмы и ксилемы;

– вторичная ксилема – заметна в виде сплошного широкого кольца, пересекаемого сердцевинными лучами, с хорошо заметными годичными кольцами. Функция – проведение воды и минеральных веществ. Состоит из:

а) трахеиды – водопроводящие элементы. Представлены двумя типами трахеид: тонкостенные ранние (весенние) с большими полостями, выполняющие преимущественно водопроводящую функцию, и толстостенные поздние (летние) с узкими полостями и с преобладающей механической функцией;

б) запасающая паренхима – представлена узкими сердцевинными лучами и обкладкой смоляных ходов;

в) вертикальные смоляные ходы;

– первичная ксилема – заметна в виде узкой полосы, отвечает за проведение воды и минеральных веществ, отличается от вторичной ксилемы меньшими размерами клеток. Содержит смоляные ходы;

– сердцевина – расположена в центре стебля, состоит из крупных клеток запасающей паренхимы.



Особенности вторичного строения стебля хвойных древесных растений:

1) беспучковый тип и вторичное строение (обусловлено появлением камбия);

2) присутствуют все три комплекса тканей (преобладает центральный цилиндр) и смоляные ходы;

3) функцию механических тканей выполняют поздние трахеиды;

4) более простое строение ксилемы по сравнению с лиственными: преобладают трахеиды, обеспечивающие движение воды и прочность стебля.

Строение игловидного листа

Особенности структуры игловидного листа рассмотрим на примере готового препарата «Игловидный лист сосны» (рис. 1.34).

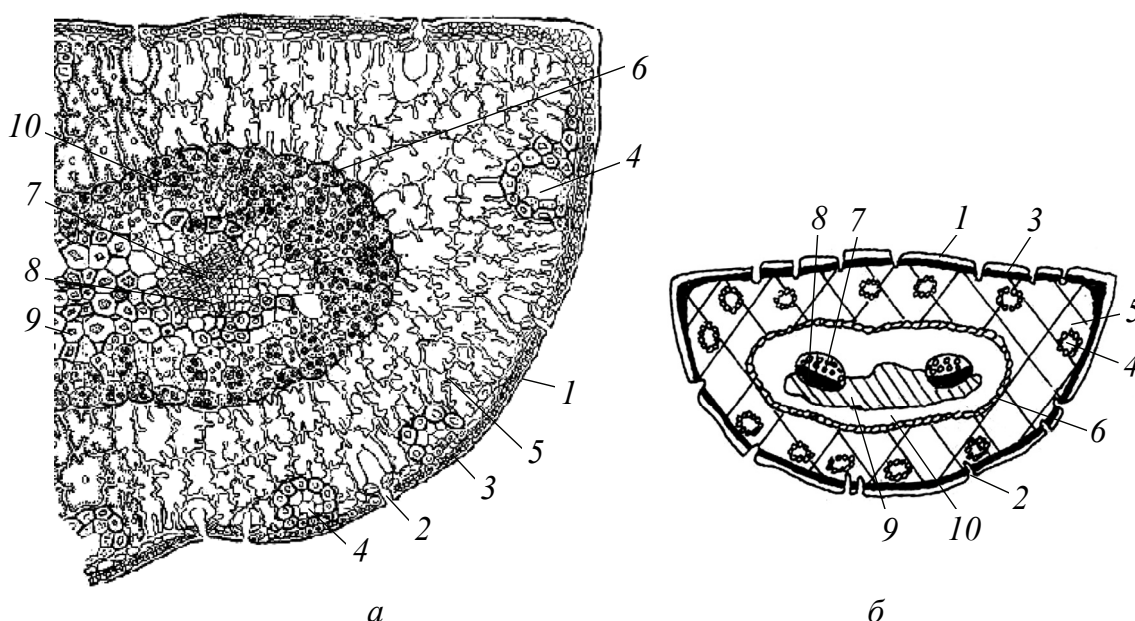


Рис. 1.34. Строение игловидного листа (сосна):

a – поперечный разрез; *б* – схема:

1 – эпидермис; 2 – устьице; 3 – гиподерма; 4 – смоляной ход;
5 – складчатый мезофилл; 6 – эндодерма; 7 – ксилема проводящего пучка;
8 – флоэма проводящего пучка; 9 – склеренхима; 10 – трансфузионная ткань

Хвоя сосны в поперечном разрезе имеет полукруглую форму. Снаружи она одета эпидермисом – покровной тканью, толстые наружные оболочки которой содержат кутин и воск. Функция



защитная. Устьица, обеспечивающие газообмен и транспирацию, равномерно расположены, заглублены в ткань листа и содержат капельку воска, что способствует снижению испарения воды.

Под эпидермисом находится гиподерма, которая придает прочность листу и защищает от высыхания внутренние ткани. Состоит из одного, а по углам из 2–3 слоев утолщенных неодревесневших клеток.

Складчатый мезофилл – основная ткань, отвечающая за фотосинтез.

Характерно наличие смоляных ходов, равномерно размещенных по мезофиллу. Состоят из крупной полости, которую окружают живые тонкостенные клетки (эпителий), выделяющие смолу.

Хорошо выражен проводящий цилиндр. Он состоит из следующих тканей: эндодерма (однослойная ткань, содержит крахмал); два коллатеральных закрытых проводящих пучка (ксилема с трахеидами обращена к плоской стороне листа, флоэма с ситовидными трубками – к выпуклой); склеренхима расположена между проводящими пучками; трансфузионная ткань состоит из живых клеток, которые проводят органические вещества от мезофилла во флоэму пучка, и мертвых вытянутых клеток, проводящих воду из ксилемы в мезофилл.

У некоторых видов хвойных, которые имеют плоскую хвою (пихта, тис), мезофилл дифференцирован на столбчатую и губчатую паренхимы. Анатомическое строение остальных тканей, входящих в состав хвои, сходно с их структурой в хвое сосны.

Контрольные вопросы и задания

1. С чем связано вторичное строение осевых органов древесных растений?
2. Приведите отличительные признаки корня от стебля у древесных растений.
3. Почему вторичная флоэма стебля лиственных древесных растений подразделяется на твердый и мягкий луб?
4. Для какого органа растения характерно наличие трансфузионной ткани? Назовите ее функции.
5. Какие анатомические элементы (ткани) отличают строение органов хвойных растений от покрытосеменных?

*Лабораторное занятие № 8***СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ
И ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

Цель работы: изучить особенности строения ксилемы (древесины) хвойных и лиственных древесных растений.

Задание:

1. Ознакомиться со строением древесины лиственных древесных растений на поперечном, тангентальном и радиальном срезах.
2. Рассмотреть особенности строения кольцесосудистой и рассеяннососудистой древесины лиственных древесных растений.
3. Изучить особенности строения стебля хвойных древесных растений, привести схематический рисунок с необходимыми пояснениями.
4. Рассмотреть строение древесины хвойных древесных растений на поперечном, тангентальном и радиальном срезах.

Средства обучения. 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты «Древесина липы по трем срезам», «Кольцесосудистая древесина дуба», «Рассеяннососудистая древесина березы», «Древесина сосны (ели) по трем срезам». 3. Слайды и плакаты по рассматриваемой теме.

Древесина (ксилема)

Древесина (ксилема) наряду с лубом (флоэмой) представляет собой сложную проводящую ткань, состоящую из элементов, различных по строению, функции и расположению. Мы рассматриваем строение вторичной древесины, образованной камбием – меристематической тканью, расположенной между древесиной и флоэмой и способной к делению в течение длительного срока. У большинства лесных деревьев умеренной зоны камбий прерывает свое функционирование в неблагоприятное время года. Строение древесины можно рассмотреть на срезах, проведенных в трех взаимно перпендикулярных направлениях (рис. 1.35):

- поперечном, перпендикулярном продольной оси органа;
- продольном радиальном, плоскость которого проходит по радиусу перпендикулярно кольцам прироста древесины;
- продольном тангентальном, проведенном по касательной к ним, перпендикулярно сердцевинным лучам.

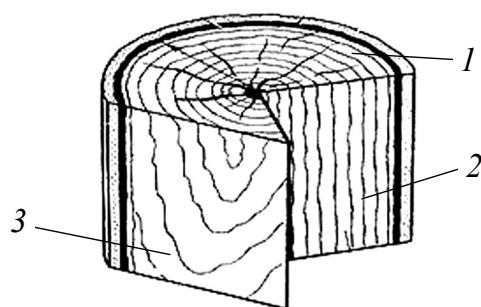


Рис. 1.35. Схема трех срезов древесины:
1 – поперечный срез; 2 – продольный радиальный срез;
3 – продольный тангентальный срез

Рассмотрим готовые препараты «Древесина липы по трем срезам» (рис. 1.36), «Кольцесосудистая древесина дуба», «Рассеянососудистая древесина березы» и на их примере ознакомимся с особенностями строения древесины лиственных древесных пород (рис. 1.37).

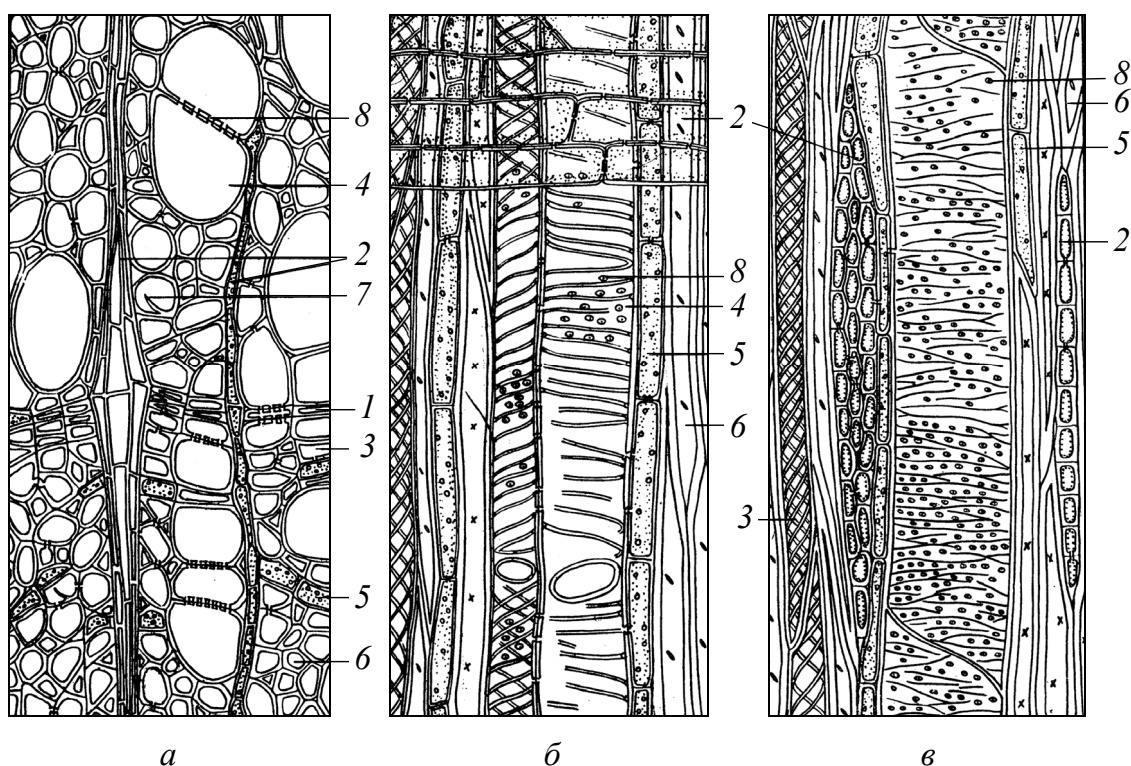


Рис. 1.36. Древесина липы по трем срезам:
а – поперечный срез; *б* – продольный радиальный срез;
в – продольный тангентальный срез:
1 – граница годичного кольца; 2 – сердцевинные лучи;
3 – спиральные трахеиды; 4 – спирально-пористые сосуды;
5 – древесная паренхима; 6 – либриформ; 7 – обрывок спирального утолщения оболочки; 8 – окаймленные поры



Рис. 1.37. Схема строения
рассеянососудистой и кольцесосудистой древесины:

a – рассеянососудистая древесина (береза);

б – кольцесосудистая древесина (дуб):

1 – годичное кольцо; 2 – ранняя древесина; 3 – поздняя древесина

Поперечный срез. Хорошо видны сосуды и трахеиды, которые располагаются группами или одиночно. В ранней древесине сосуды несколько крупнее, чем в поздней. Запасающей ткани много, она представлена паренхимными клетками древесины и сердцевинными лучами. Сердцевинные лучи узкие, располагаются прямыми рядами и пересекают древесину в радиальном направлении. Либриформ (волокна склеренхимы) представлен мелкими клетками и составляет основную массу древесины. Четкой границы между ранней и поздней древесиной нет.

Продольный радиальный срез. Хорошо заметны сосуды с простой перфорацией и окаймленными порами. Запасающая паренхима представлена сердцевинными лучами, которые проходят перпендикулярно сосудам (в виде параллельных линий), и клетками древесной паренхимы, располагающимися между водопроводящими и механическими элементами древесины. Волокна либриформа выглядят как узкие длинные клетки с толстыми оболочками, косыми щелевидными порами и заостренными вершинами.



Продольный тангентальный срез. Хорошо видны водопроводящие ткани – сосуды (в виде длинных трубок) и трахеиды (в виде отдельных вытянутых клеток с заостренными концами). На стенках сосудов и трахеид заметны окаймленные поры и утолщения. Волокна либриформа выглядят как узкие длинные клетки с толстыми оболочками и заостренными вершинами. Запасающая паренхима представлена узкими и высокими сердцевинными лучами и клетками древесной паренхимы, которые собраны в тяжи и идут вдоль оси ствола.

Кольцесосудистая древесина (дуб, ясень) характеризуется тем, что крупные сосуды расположены обычно в ранней древесине, мелкие – в поздней. Рассеянососудистая древесина (тополь, клен, береза, липа) характеризуется тем, что сосуды разного диаметра равномерно распределены по годичному кольцу.

Рассмотрим готовый препарат «Древесина сосны (ели) по трем срезам» (рис. 1.38).

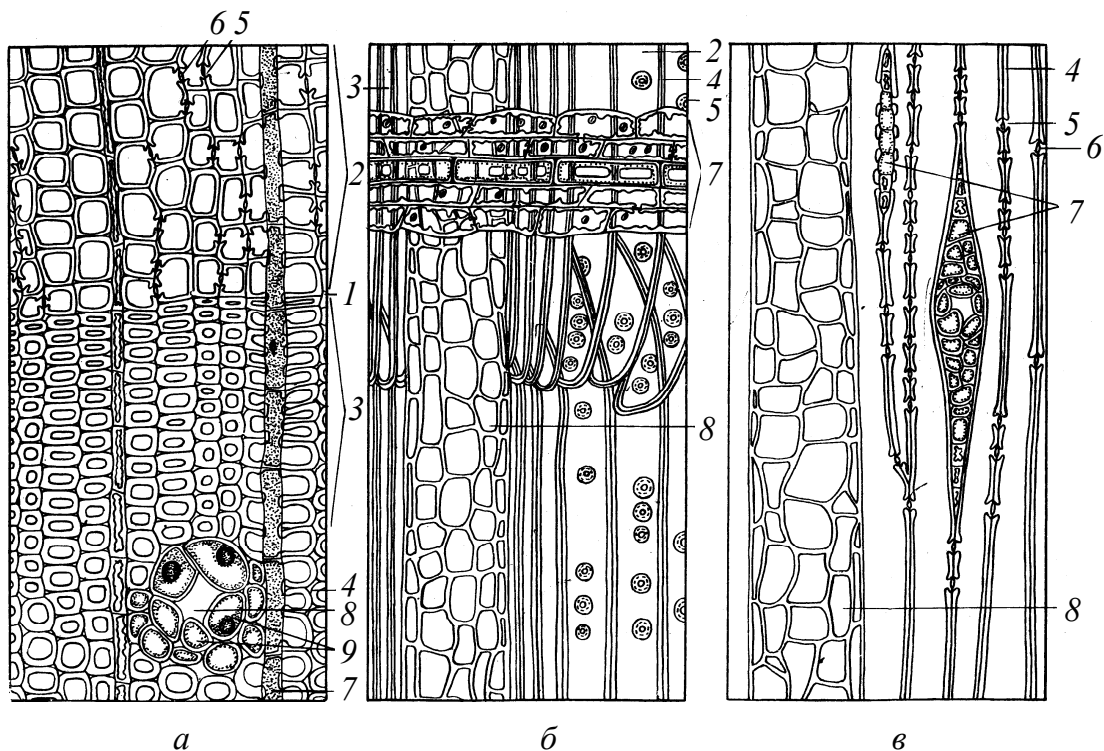


Рис. 1.38. Древесина сосны по трем срезам:

а – поперечный срез; *б* – продольный радиальный срез;

в – продольный тангентальный срез:

1 – граница годичного кольца; 2 – трахеиды ранней древесины;

3 – трахеиды поздней древесины; 4 – стенка трахеиды;

5 – окаймленные поры; 6 – торус; 7 – сердцевинный луч; 8 – вертикальный смоляной канал; 9 – паренхимная обкладка смоляного канала



Поперечный срез. Древесина в основном состоит из трахеид, выполняющих в зависимости от их строения преимущественно водопроводящую или механическую функцию. В весенней древесине располагаются ранние тонкостенные трахеиды с преобладающей водопроводящей функцией, в поздней – толстостенные поздние трахеиды с выраженной механической функцией. На окаймленных порах некоторых трахеид виден торус, который позволяет при необходимости выключать трахеиды из системы водоснабжения. Запасающая паренхима представлена клетками сердцевинных лучей и клетками, сопровождающими вертикальные смоляные ходы, сосредоточенные обычно в поздней древесине.

Продольный радиальный срез. Хорошо заметны ранние трахеиды (длинные клетки с округлыми концами, широкой полостью, тонкой стенкой и окаймленными порами). Окаймленные поры толстостенных поздних трахеид обычно не видны. Параллельно трахеидам располагается вертикальный смоляной ход. Сердцевинные лучи проходят перпендикулярно смоляному ходу и трахеидам.

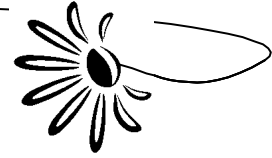
Продольный тангентальный срез. Хорошо заметны вытянутые трахеиды, окаймленные поры которых присутствуют только на поздних трахеидах. Среди них располагается вертикальный смоляной ход. Сердцевинные лучи узкие. В центре сердцевинного луча виден горизонтальный смоляной ход, который окружен клетками запасющей паренхимы.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите структурные элементы древесины.
2. Укажите отличительные признаки ксилемы (древесины) хвойных и лиственных древесных растений.
3. Какая древесина называется кольцесосудистой, а какая рассеяннососудистой?

Раздел 2

МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ



Понятие об органах растений

Особенности каждого растения проявляются в его внешнем виде или строении, что в свою очередь является результатом длительного исторического процесса развития организмов в конкретных условиях среды. Первые простейшие растения жили в воде, и их строение было очень примитивным. С выходом растений на сушу и существованием в разнообразных и контрастных условиях связано расчленение их тела на органы.

Наземные условия обитания резко отличаются от условий жизни в воде. На земле растения существуют одновременно в двух принципиально разных средах: в то время как его надземные части приспособились к жизни в атмосфере и отвечают за воздушное питание (фотосинтез), подземные органы проводят свою жизнь в почве и обеспечивают почвенное питание. Воздушная среда характеризуется более высоким количеством кислорода, чем водная, а почва – особыми условиями минерального питания и водоснабжения.

На основе строения вегетативного тела растения подразделяются на низшие и высшие.

Низшие растения (водоросли, лишайники и др.) более примитивные по строению, и их тело представляет собой *слоевище*, или *таллом*, которое не дифференцировано на органы и ткани.

У высших растений (мохообразные, голосеменные, покрытосеменные и др.) вегетативное тело расчленяется на органы, а органы – на ткани, причина образования которых – переход от водного к наземному способу существования.

Орган – часть растения определенного строения, которая выполняет определенные функции. Сочетание органов в растении, их строение и функции всегда соответствуют условиям окружающей среды.

Основные органы высших растений – корень, стебель, лист. Они заложены уже в зародыше семени (или споры). Все остальные органы



(корневище, луковица, почка, цветок и др.) образовались в результате видоизменения основных органов и называются метаморфозами и носят приспособительный характер. Основателем учения о метаморфозах у растений является немецкий поэт и натуралист В. Гете.

Среди метаморфозов различают гомологичные и аналогичные органы.

Гомологичные органы (греч. ὁμοιος – согласие, единодушие) – это органы, которые имеют одинаковое происхождение, но разный внешний вид и выполняют различные функции (рис. 2.1). Например, клубень картофеля, донце луковицы лука, колючка гледичии, корневище пырея – гомологичные органы, которые представляют собой видоизмененный стебель.

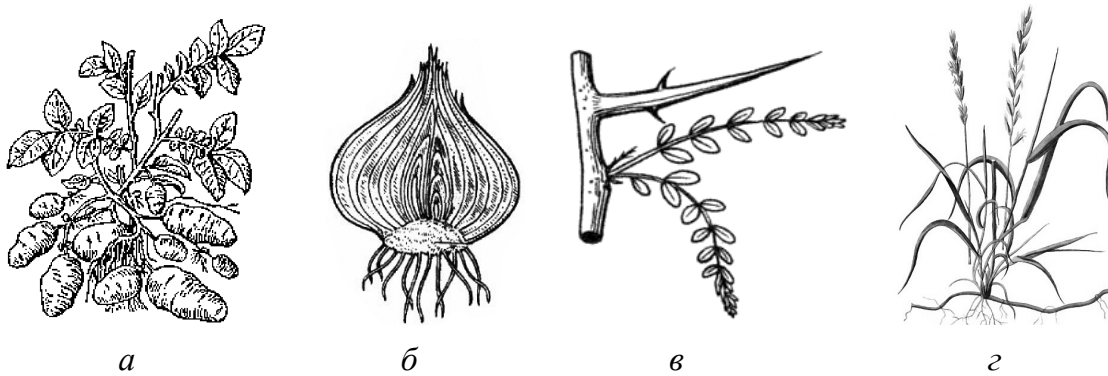


Рис. 2.1. Гомологичные органы растений:
а – клубни (картофель); б – донце (луковица);
в – колючка (гледичия); г – корневище (пырей)

Аналогичные органы (греч. ἀναλογία – соответствие) – это органы, которые имеют одинаковый внешний вид, выполняют одинаковые функции, но отличаются по своему происхождению (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Аналогичные органы растений:
а – колючка (боярышник); б – колючка (кактус)



Например, колючки выполняют у растения защитную функцию, однако у кактуса это видоизмененные листья, а у боярышника – стебель.

В зависимости от выполняемых функций органы растений подразделяются на вегетативные и репродуктивные.

Вегетативные органы – органы, которые выполняют функции, связанные с индивидуальной жизнью каждого растения. Они обеспечивают минеральное питание и водоснабжение, дыхание, фотосинтез, вегетативное размножение и т. д. К ним относятся корень, стебель, лист и большинство их метаморфозов (клубень, луковица, корневище, почка и др.).

Репродуктивные органы – органы, которые обеспечивают половое размножение растений и существование вида в целом (цветок, соцветие, плод, семя).

Индивидуальное развитие живого организма от зарождения до естественной смерти называется **онтогенезом**. Процесс исторического развития растительного мира в целом или отдельной систематической единицы (отдел, семейство, род, вид и т. д.) – **филогенезом**.

Для организации структуры органов растений характерно несколько общих закономерностей – симметрия, полярность, метасимметрия.

Симметрия проявляется в характере расположения боковых частей органа по отношению к оси или плоскости симметрии, которая проходит через ось и делит орган на две зеркально одинаковые части. По отношению к симметрии различают следующие группы органов: несимметричные, моносимметричные, полисимметричные.

Несимметричные, или **асимметричные**, органы – органы, через которые нельзя провести ни одной плоскости симметрии, как например лист шелковицы, цветок канны.

Моносимметричные органы – органы, через которые можно провести одну плоскость симметрии, как например большинство листьев, цветки гороха, фиалки. Среди моносимметричных различают органы с **дорсовентральной** и **изолатеральной симметрией**. Для ползучих стеблей, плоских листьев, слоевища некоторых лишайников и других объектов горизонтального расположения характерна дорсовентральная (лат. *dorsum* – спина, *ventrum* – брюхо; «дорсовентральный» – спинно-брюшной) симметрия. В этом случае орган имеет верхнюю спинную и нижнюю брюшную части, которые могут отличаться по цвету, характеру поверхности и т. д. Например,



у ползучего стебля клевера ползучего на верхней поверхности образуются листья, а на нижней – придаточные корни. У моносимметричных органов с изолатеральной симметрией верхняя и нижняя части не выделяются, так как они морфологически одинаковые.

Полисимметричные, или *радиальные органы* – органы, через которые можно провести две и более плоскости симметрии (например, луковицы, корнеплоды и т. д.).

Метамерность – повторяемость строения органа по продольной оси в пространстве и во времени. Проявляется в том, что к уже существующим участкам тела периодически добавляются новые. Таким образом, тело растения складывается из однородных элементов, которые повторяют один другого, например на побегах через равное расстояние располагаются такие элементы, как узлы, почки, листья (рис. 2.3).

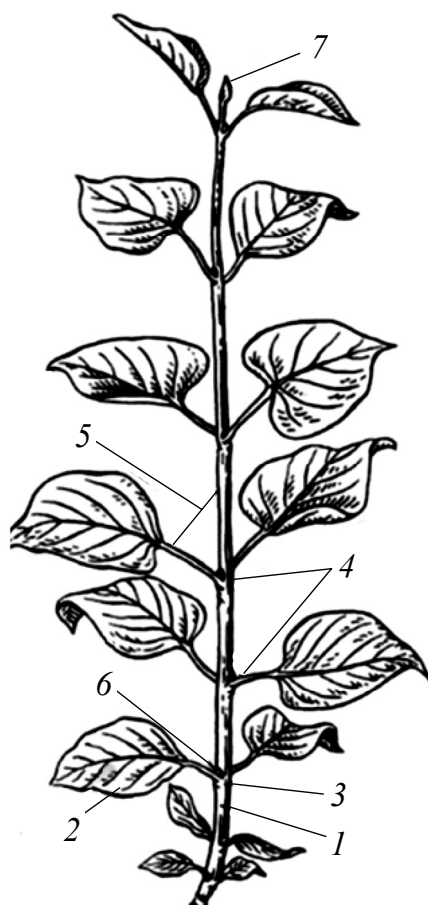


Рис. 2.3. Метамерность побега:
1 – стебель; 2 – лист; 3 – стеблевой узел;
4 – междоузлие; 5 – пазуха листа; 6 – пазушная почка;
7 – верхушечная почка



Органы, которые располагаются вертикально, называются ортотропными (например, прямостоячий стебель); горизонтально, более или менее параллельно поверхности земли, – плагиотропными (например, листья, ползучий стебель); меняющие свое положение в пространстве – анизотропными (приподнимающийся стебель).

Полярность проявляется в морфологическом и физиологическом отличии между основанием и вершиной любого органа, его части. Например, побег (часть стебля с листьями и почками) имеет два хорошо выраженных полюса: верхний – апикальный, или терминальный, на котором развиваются почки, и нижний – базальный, способный к образованию придаточных корней. Это необходимо учитывать при вегетативном размножении растений черенками, которые помещают в почву морфологически нижней частью.

По отношению к полярности различают следующие группы органов растений:

– *ортотропные* – апикальный и базальный полюса располагаются в вертикальной плоскости (например, прямостоячий стебель и др.);

– *плагиотропные* – оба полюса располагаются в горизонтальной плоскости (например, большинство листьев, ползучий стебель и др.);

– *анизотропные* – апикальный и базальный полюса располагаются в разных плоскостях (например, восходящий стебель, у которого нижняя часть располагается горизонтально, а большая часть – вертикально).

Лабораторное занятие № 9

МОРФОЛОГИЯ КОРНЯ И СТЕБЛЯ

Цель работы: изучить особенности морфологического строения корня и стебля, их разнообразие.

Задание:

1. Рассмотреть различия корневых систем однодольных и двудольных на живых растениях и гербарном материале. Зарисовать и отметить типы корней их образующих.

2. Ознакомиться с особенностями строения корней с микоризой и корневыми клубеньками.



3. Рассмотреть на гербарном материале формы стебля по поперечному сечению, расположению в пространстве, характеру поверхности, строению и продолжительности жизни. Сделать необходимые зарисовки и обозначения к ним.

4. Ознакомиться с морфологическими частями побега. Зарисовать и отметить узлы, междоузлия, верхушечную и боковые почки, пазуху листа, листовую след и листовую рубец. Уяснить значения удлинённых и укороченных побегов.

5. Рассмотреть и определить типы ветвления и листорасположение у предлагаемых гербарных образцов. Зарисовать их схемы, сопроводить их пояснениями.

6. Изучить особенности ветвления семейства Злаки на примере корневищных, плотно- и рыхлокустистых видов.

Средства обучения. 1. Корневые системы однодольных и двудольных растений. 2. Корни сосны (ели) и бобовых растений (клевер, люпин). 3. Гербарные коллекции «Разнообразие стеблей». 4. Живые экземпляры облиственных и безлистных побегов сосны обыкновенной, дуба черешчатого, липы мелколистной, сирени обыкновенной, каштана конского, березы повислой, клена остролистного, ореха грецкого, рябины обыкновенной, дифузиаструма сплюснутого, слоевища цетрарии исландской. 5. Гербарные экземпляры пырея ползучего, белоуса торчащего и тимофеевки луговой. 6. Плакаты по теме «Морфология корня и стебля».

Корень

Корень (лат. *radix*) – один из основных вегетативных органов листостебельных растений. У большинства растений это осевой орган неограниченного верхушечного роста, который существует уже в зародыше, с положительным геотропизмом, радиальной симметрией. На вершине корня располагается корневой чехлик, который защищает апикальные (верхушечные) меристемы, обеспечивающие его рост в длину.

Функции корня многообразны: поглощение воды и минеральных веществ из субстрата, закрепление растений, синтез некоторых органических веществ (гормоны роста, алкалоиды и др.), запас питательных веществ, вегетативное размножение (корневые отпрыски, корневые черенки, корневые клубни и др.), выделение в почву разнообразных органических веществ (сахара, уксусная



и муравьиная кислоты и т. д.), благодаря которым вокруг растения создается ризосфера – благоприятная зона для развития микроорганизмов; симбиоз с низшими организмами почвы.

Корневая шейка – условная граница между корнем и стеблем растения.

Зоны корня

По своей длине корень морфологически и анатомически неоднороден. Его составляют ряд участков или зон, которые выполняют разные физиологические функции и отличаются морфоанатомическими особенностями (рис. 2.4).

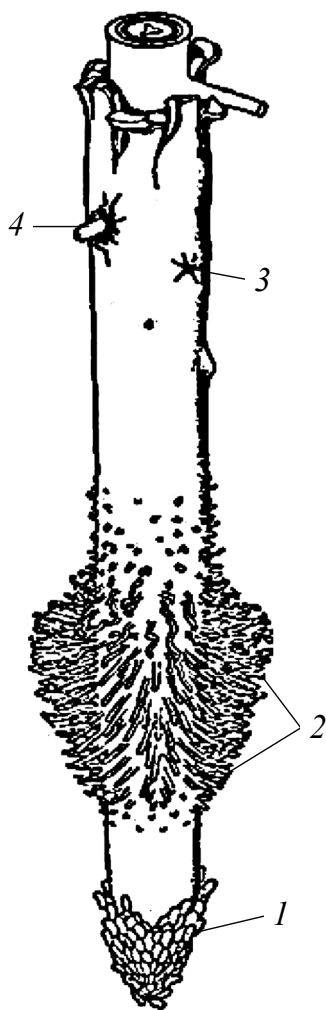


Рис. 2.4. Зоны корня:

- 1 – корневой чехлик; 2 – корневые волоски;
- 3 – выход бокового корня на поверхность;
- 4 – боковой корень



Зона деления (I). Длина ее составляет от 1 до 5 мм. В ней располагаются апикальные или верхушечные меристемы корня. Защищена корневым чехликом.

Зона растяжения (II). Размеры ее несколько миллиметров. Представлена клетками, находящимися в стадии растяжения.

Зона поглощения, или всасывания (III). На ее поверхности образуются корневые волоски, которые поглощают воду и минеральные вещества. Протяженность зоны составляет несколько сантиметров. Для нее характерно первичное строение корня.

Зона проведения (IV). Составляет большую часть корня и достигает корневой шейки. Здесь образуются боковые корни и наблюдается вторичное строение.

Типы корней и корневых систем

Корни, как и другие органы растений, очень разнообразны. Они отличаются размерами, формой, плотностью и другими признаками. Разнообразие органов выработалось в процессе эволюции и является результатом приспособления растений к конкретным условиям окружающей среды.

В соответствии с происхождением выделяют следующие типы корней:

1) главный корень – берет начало от зародышевого корешка семени. Обычно это самый крупный корень растения;

2) боковой корень – берет начало от главного корня и бывает первого, второго, третьего и т. д. порядков;

3) придаточный корень – развивается от стебля, листа, луковицы и других органов растения.

В зависимости от формы корни бывают (рис. 2.5):

– цилиндрические, или шнуровидные – на протяжении своей длины имеет почти одинаковый диаметр (характерны для большинства растений);

– веретеновидные (морковь, петрушка);

– клубневидные (георгин, любка);

– реповидные (свекла, редис).

По плотности (консистенции) различают корни:

1) травянистые;

2) одревесневшие;

3) мясистые.

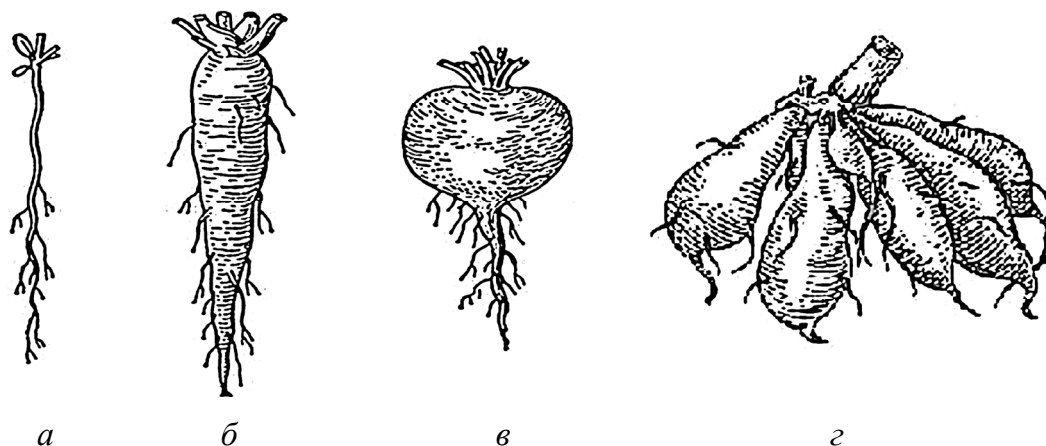


Рис. 2.5. Типы корней по форме:
а – шнуровидный; *б* – веретеновидный;
в – реповидный; *г* – клубневидный

Исходя из субстрата выделяют следующие экологические типы корней:

- подземные – полностью или частично расположены в почве;
- водные – находятся в толще воды;
- воздушные – расположены в воздухе и поглощают атмосферную влагу. Характерны обычно для растений-эпифитов, которые живут на стволах, ветвях, листьях древесных растений в условиях влажных тропических лесов;
- гаустории – корни растений-паразитов; расположены в теле растения-хозяина и поглощают из него необходимые питательные вещества (омела).

Корневая система – совокупность всех корней растения. Различают следующие типы корневых систем (рис. 2.6):

1) *стержневая* – характеризуется наличием хорошо выраженного главного корня. Встречается обычно у древесных (сосна, береза, ель) и двудольных травянистых (пастушья сумка, тысячелистник обыкновенный) растений;

2) *мочковатая* – система придаточных корней. При ее развитии главный корень развивается непродолжительное время и обычно не заметен среди множества одинаковых придаточных корней, которые отрастают от подземной части стебля (злаки, луковичные растения);

3) *смешанная* – в ее образовании принимают участие главный, боковые и придаточные корни (земляника лесная, лапчатка гусиная).



Рис. 2.6. Типы корневых систем:
a – стержневая; *б* – мочковатая; *в* – смешанная:
 1 – главный корень; 2 – боковые корни; 3 – придаточные корни

При классификации корневых систем деревьев и кустарников в зависимости от почвенно-грунтовых условий лесоводы выделяют следующие типы:

- *глубокостержневая* – когда главный корень очень крупный, длинный и глубоко проникает в почву (сосна на песках);
- *поверхностная стержневая* – когда главный корень небольшой, а боковые корни располагаются в основном горизонтально и относительно неглубоко в почве (ель, сосна на болоте). Растения с такой корневой системой очень ветровальны (рис. 2.7, *a*);



Рис. 2.7. Разновидности стержневой корневой системы:
a – поверхностная; *б* – якорная



– *якорная стержневая* – когда боковые корни первого порядка располагаются почти горизонтально, а второго – отходят от них глубоко в почву, обычно под углом 90° . Характерна для одиночных деревьев и растений на подвижных песках, каменистых почвах (рис. 2.7, б).

Микориза и корневые клубеньки

На зоне поглощения корня часто можно видеть специфическое образование – *микоризу*, или *грибокорень* (греч. *mykes* – гриб, *rhiza* – корень). Оно возникает в результате симбиоза почвенных грибов с корнями высших растений. Впервые грибокорень открыл профессор Одесского университета Ф. М. Каменский (1881 г.), однако термин «микориза» принадлежит немецкому ботанику А. Б. Франку (1885 г.). Микоризный гриб (аскомицеты, базидиомицеты) получает от высшего растения питательные вещества, в основном углеводы, аминокислоты, а высшее растение из почвы при помощи гриба – воду, минеральные соли и другие вещества. Способ питания высших растений с помощью микоризы называется микотрофным.

Различают три типа микоризы: эктотрофную, или наружную; эндотрофную, или внутреннюю; эктоэндотрофную, или смешанную (рис. 2.8).

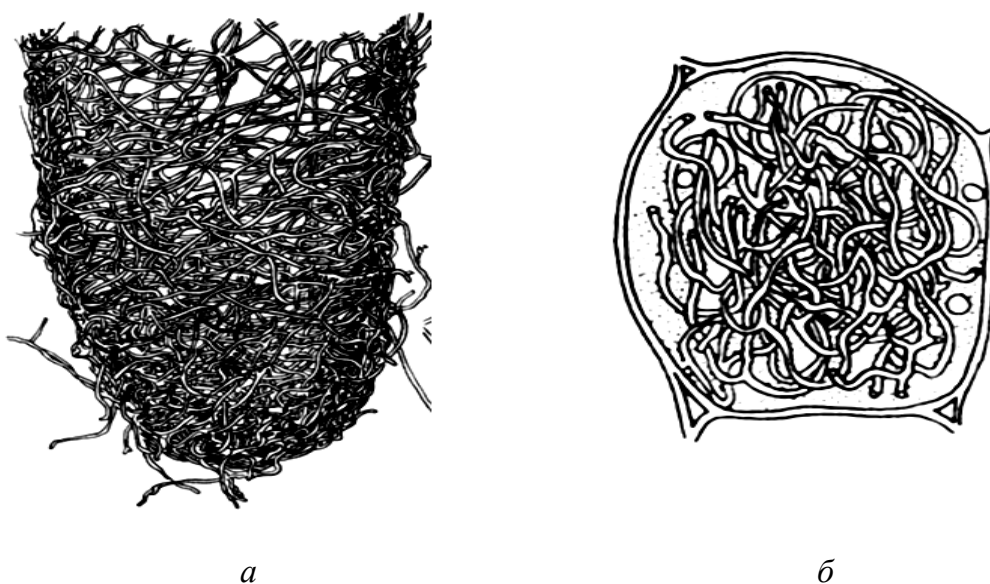


Рис. 2.8. Разновидности микоризы:

а – эктотрофная микориза дуба; *б* – эндотрофная микориза ятрышника



По отношению к микоризе выделяют следующие группы растений: сильномикотрофные (сосна, ель, дуб и др.); слабомикотрофные (клен, яблоня, липа и др.) и немикотрофные (водные растения, растения-паразиты, некоторые однолетники семейств Осоковые, Капустные, Гречиховые), существующие без микоризы.

Корневые клубеньки образуются в результате проникновения азотфиксирующих бактерий (pp. *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Clostridium*) через корневые волоски в клетки паренхимы коры корня растений семейства Бобовые, реже некоторых видов ольхи (ольха черная, ольха серая). Это приводит к местному разрастанию тканей корня и формированию небольших вздутий, или корневых клубеньков (рис. 2.9).

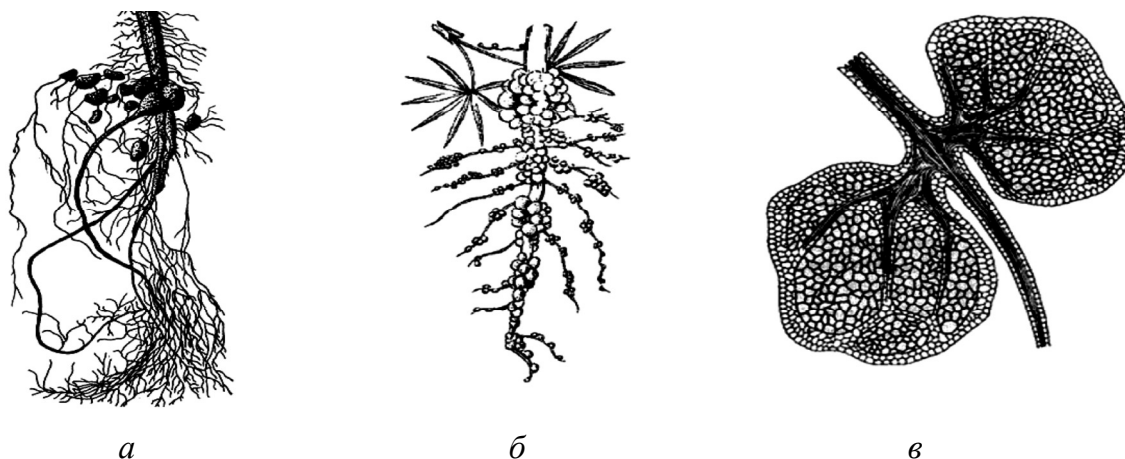


Рис. 2.9. Клубеньки на корнях растений семейства Бобовые:
а, б – корни с клубеньками; в – поперечный разрез клубенька

Корневые клубеньки представляют собой симбиотическое взаимоотношение, при котором высшие растения получают минеральные соединения азота – результат азотфиксирующей деятельности гетеротрофных бактерий, а последние используют готовые органические соединения высших автотрофных растений. По данным академика Д. Н. Прянишникова, культура клевера ежегодно накапливает около 150 кг азота на 1 га, поэтому бобовые растения вводят в научно обоснованные севообороты.

Стебель

Стебель (лат. *caulis*) – осевой вегетативный орган неограниченного роста, который несет листья, почки, репродуктивные органы и соединяет два полюса питания растения (воздушное и почвенное).



Для него обычно характерны радиальная симметрия, метамерность и отрицательный геотропизм.

Функции стебля:

- проводящая (обеспечивает непрерывный ток воды и минеральных веществ от корня в другие органы, органических веществ – от листьев);
- опорная (создает наиболее благоприятные условия для размещения органов к источнику света);
- вегетативное размножение;
- запас питательных веществ;
- ассимиляционная (зеленые стебли).

Типы стеблей

Для стеблей характерно большое разнообразие морфологического строения, которое представлено следующими основными типами.

В зависимости от строения и продолжительности жизни:

- 1) травянистый – существует один вегетационный период;
- 2) древесный – не отмирает на зиму.

Применительно к характеру поверхности:

- голый, или гладкий;
- опушенный (простыми или железистыми волосками).

По плотности:

- 1) полый, или соломина (злаки);
- 2) заполненный с сердцевинкой (голосеменные, двудольные) или мясистый (кактус).

В зависимости от расположения в пространстве:

- а) ортотропный (вертикально расположенный):
 - прямостоячий;
 - вьющийся – спирально обвивается вокруг опоры по часовой стрелке (хмель) или против (фасоль);
 - цепляющийся – прикрепляется к опоре при помощи прищепок, крючков и плотно прилегает к ней (плющ);
 - лазающий – прикрепляется к опоре при помощи усиков и не прилегает к ней (горошек мышиный);
 - б) плагиотропный (растет горизонтально):
 - ползучий – прилегает к почве и укореняется в узлах (земляника);
 - лежачий – прилегает к почве, но не укореняется (горец птичий);
 - в) анизотропный (меняет направление роста):



– приподнимающийся – большая часть стебля лежит на поверхности, а меньшая – приподнимается (калужница болотная);
 – восходящий – основа стебля лежит на поверхности почвы, а большая часть его приподнимается (фиалка трехцветная).

По форме поперечного сечения (рис. 2.10):

- 1) округлый, или цилиндрический (у большинства растений);
- 2) сплюснутый (кактус опунция);
- 3) крылатый (чина лесная);
- 4) трехгранный (осока);
- 5) четырехгранный (крапива);
- 6) многогранный (кактус цереус);
- 7) ребристый (сныть);
- 8) бороздчатый (хвощ зимующий);
- 9) членистый (зигокактус);
- 10) четковидный (хатиора).

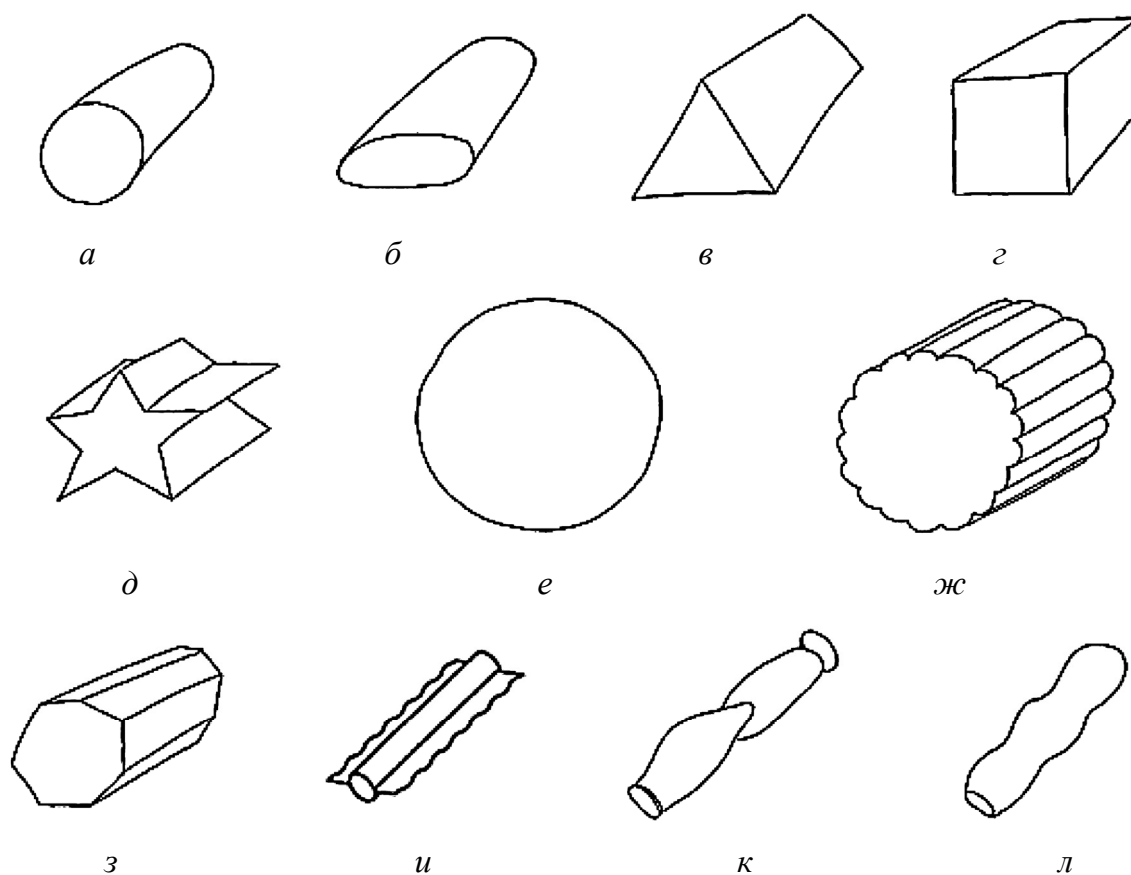


Рис. 2.10. Типы стеблей по форме поперечного сечения:
а – округлый (цилиндрический); *б* – сплюснутый; *в* – трехгранный;
г – четырехгранный; *д* – ребристый; *е* – шаровидный; *ж* – бороздчатый;
з – многогранный; *и* – крылатый; *к* – членистый; *л* – четковидный



Побег и его части

Побег (лат. *cornus*) – участок стебля с листьями и (или) почками, который развивается в течение вегетационного периода.

Различают элементарный и годичный побеги. *Годичный побег* развивается на протяжении года, *элементарный* – за один период роста. В умеренном климате большинство деревьев имеют лишь один прирост в год, т. е. в этом случае их элементарный побег равен годичному. У некоторых растений, например у дуба, в середине лета нередко наблюдается второй прирост и образуются так называемые «ивановые» побеги и годичный побег будет равен двум элементарным. У многих тропических растений (цитрусовые, чайные) годичный побег может состоять из 3–7 элементарных.

Стеблевой узел – место прикрепления к стеблю листьев и почек (рис. 2.11). **Междоузлие** – часть стебля между соседними узлами. Угол между направлением роста стебля и листа называется **пазухой листа**. После опадения листьев на месте их прикрепления к стеблю остается **листовой рубец**. На листовых рубцах в виде точек видны **листовые следы** (следы переходов в стебель жилок листа).

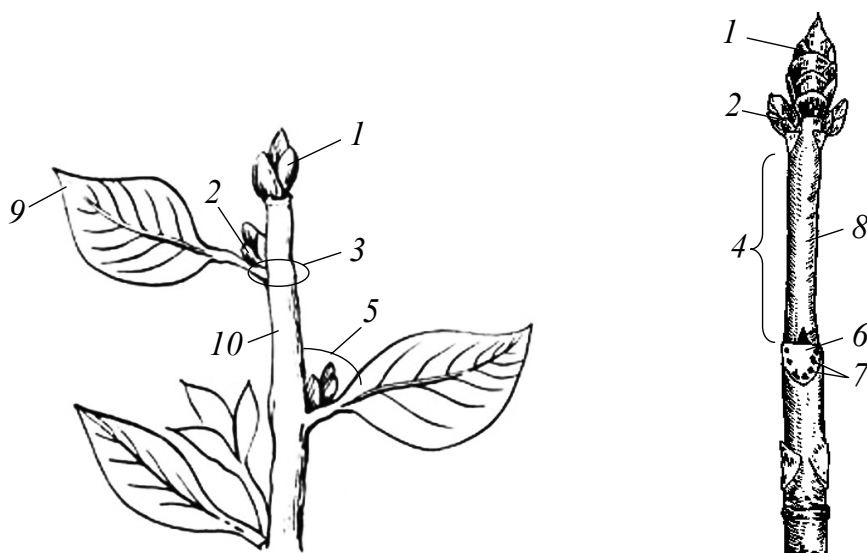


Рис. 2.11. Части побега:

- 1 – верхушечная почка; 2 – пазушная почка;
 3 – стеблевой узел; 4 – междоузлие; 5 – пазуха листа;
 6 – листового рубца; 7 – листовые следы; 8 – чечевички;
 9 – лист; 10 – стебель



Почка, расположенная на вершине побега, называется **верхушечной**, или **терминальной**. Она обеспечивает рост главного побега. Почки, которые находятся в пазухах листьев, называются **пазушными**, или **боковыми**. За счет их происходит ветвление растения; могут выполнять функцию верхушечных почек в случае их гибели. На побегах в виде небольших бугорков видны **чечевички**, которые представляют собой разрывы в покровной ткани (пробка) и обеспечивают связь с внешней средой (газообмен, транспирация).

Почка (лат. *gemma*) представляет собой укороченный зачаточный побег, находящийся в состоянии относительного покоя. Состоит из стебля с очень короткими междоузлиями, зачаточных листьев или цветков. Сверху обычно прикрыта чешуями, количество которых варьирует от одной до десятков. Беспокровные (голые) почки у растений умеренных широт встречаются редко (гордовина, крушина).

В зависимости от содержания почки бывают вегетативными (образуют побег с листьями), цветочными (образуют цветки или соцветия) и смешанными. Цветочные почки обычно отличаются от вегетативных формой и более крупными размерами.

По состоянию различают зимующие, или покоящиеся, почки (трогаются в рост с началом вегетационного периода) и спящие, или превентивные, почки (не распускаются в течение нескольких лет). Спящие почки обычно расположены около основания побегов и начинают расти при повреждении верхних почек. Многие деревья и кустарники способны восстанавливать поврежденную или срезанную часть за счет придаточных или адвентивных почек. Они возникают не только на стеблях, но и на листьях, корнях из камбия (пробкового камбия, перицикла) и по строению не отличаются от обычных почек.

Почки на вершине стебля или в пазухе листьев располагаются одиночно или по нескольку (рис. 2.12).

Расположение почек относительно оси побега подчиняется в основном законам листорасположения. Различают очередное (спиральное и двурядное), когда в узле расположена одна почка, и супротивное расположение, когда в узле находятся две почки (одна напротив другой). Если почки в пазухе листа расположены в один вертикальный ряд, то их расположение называют



сериальным, в два ряда – бисериальным; коллатеральным – если почки располагаются в один горизонтальный ряд, биколлатеральным – если почки располагаются в два параллельных горизонтальных ряда; мутовчатым – если почки располагаются по окружности стебля.

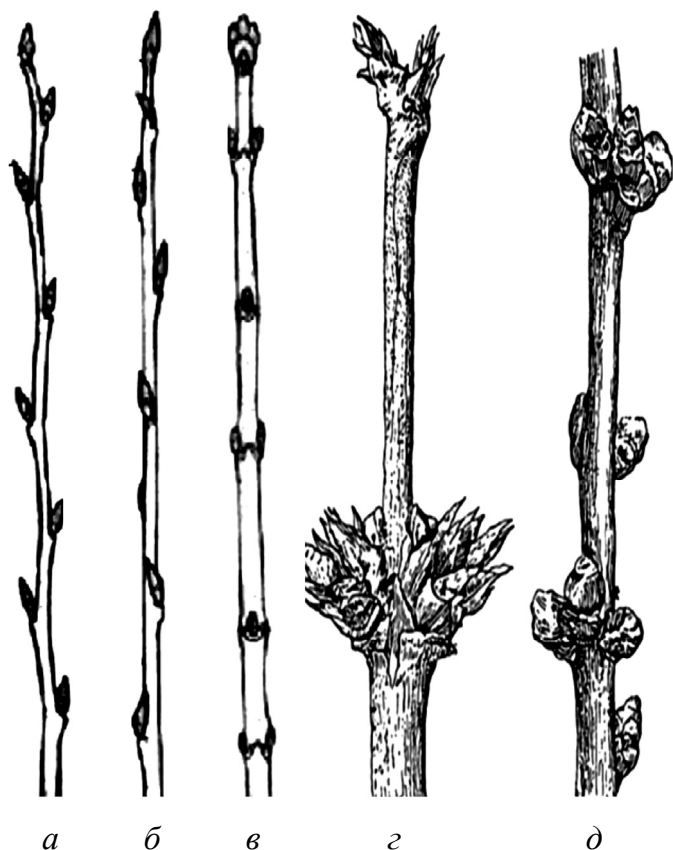


Рис. 2.12. Почкорасположение:
а – очередное двурядное (береза); *б* – очередное спиральное (ива); *в* – супротивное (ясень, клен);
г – сериальное (жимолость); *д* – коллатеральное (волчье лыко)



Рис. 2.13. Удлиненный (*а*) и укороченный (*б*) побеги осины

В зависимости от интенсивности роста выделяют удлиненные и укороченные побеги (рис. 2.13).

Удлиненные побеги имеют хорошо развитые междоузлия, поэтому листья (почки) располагаются на них на значительном расстоянии друг от друга. Они выполняют скелетную или опорную функцию.

Укороченные побеги имеют короткие междоузлия и являются обычно цветonoсными или плодущими.



Ветвление стебля

Ветвление стебля происходит в результате развития верхушечных и боковых почек. Благодаря ветвлению увеличивается общая масса надземной части растения и жизненное пространство используется более рационально.

Ветвление имеет свои закономерности, и для определенных групп растений характерен тот или другой тип ветвления. Существуют растения, стебли которых не ветвятся (древовидные папоротники, пальмы, драцены). У многих из них крона образована крупными листьями.

Различают следующие типы ветвления стебля: дихотомическое, ложнодихотомическое, моноподиальное, симподиальное (рис. 2.14).

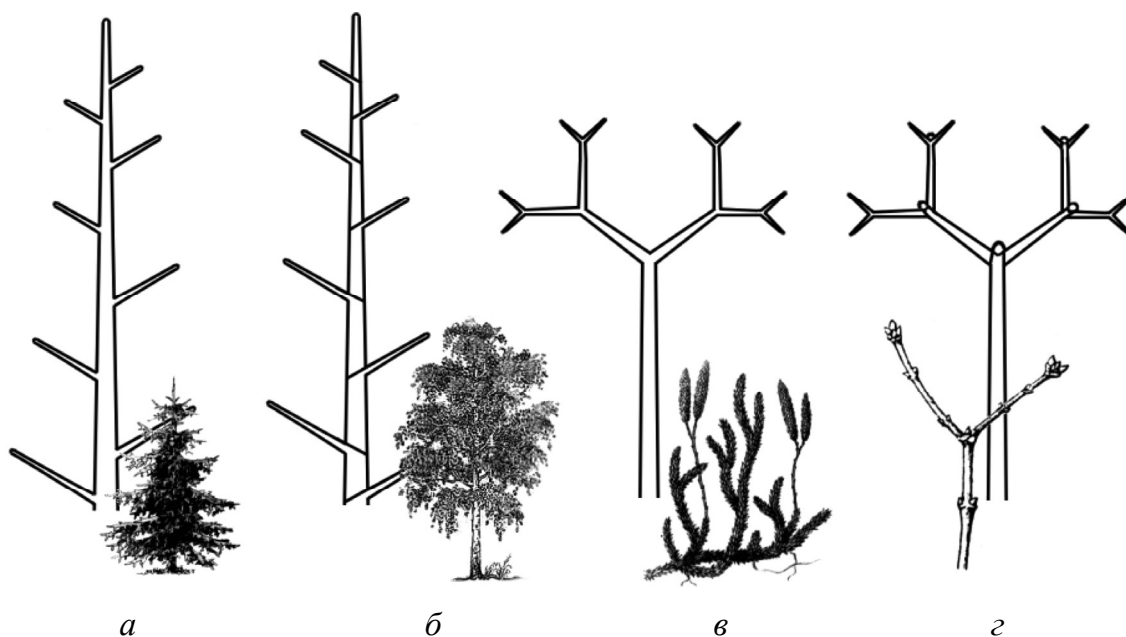


Рис. 2.14. Типы ветвления стебля:

a – моноподиальное (ель); *б* – симподиальное (береза);
в – дихотомическое (плаун); *г* – ложнодихотомическое (сирень)

Дихотомическое ветвление свойственно более примитивным растениям (мхи, лишайники, плаунообразные). При этом типе ветвления точка роста разделяется на две равные или неравные части, которые в дальнейшем также раздваиваются. Различают равно- (цетрария исландская) и неравнодихотомическое (плаун булавовидный) ветвления.



Ложнодихотомическое ветвление осуществляется за счет одновременного роста двух супротивно расположенных почек; верхушечная почка при этом не развивается (сирень).

Моноподальное ветвление характеризуется ростом стебля за счет верхушечной почки на протяжении всей жизни растения (сосна, ель). Главная ось при этом растет быстрее боковых.

Симподиальное ветвление обусловлено ростом главного стебля за счет ближайшей к вершине пазушной почки (липа).

Для злаков характерна особая форма ветвления – *кущение*. Боковые побеги у них развиваются только у основания главного побега и быстро укореняются. Происходит это в подземной его части или на уровне почвы – *узел кущения*, который характеризуется сильно укороченными междоузлиями. По типу кущения злаки подразделяются на рыхлокустистые, плотнокустистые и корневищные (рис. 2.15).

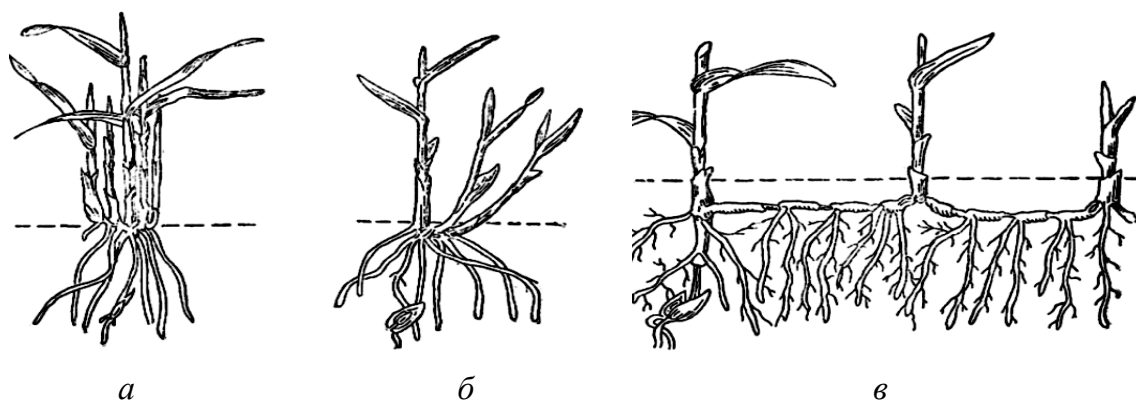


Рис. 2.15. Типы кущения злаков:

а – плотнокустистое (белоус торчащий); *б* – рыхлокустистое (тимopheевка луговая); *в* – корневищное (пырей ползучий)

У *рыхлокустистых злаков* побеги закладываются в почве и растут под острым углом к материнскому стеблю, образуя очень короткую подземную часть.

У *плотнокустистых злаков* побеги образуются в узлах кущения у самой поверхности почвы или над ней и растут почти вертикально в непосредственной близости от материнского стебля.

Для *корневищных злаков* характерно формирование побегов в узле кущения в почве и рост некоторое время в горизонтальном направлении. Затем вершина стебля начинает расти вверх и преобразуется в надземный побег.



Контрольные вопросы и задания

1. Какая корневая система образована придаточными корнями?
2. Почему растения семейства Бобовые используются человеком для повышения продуктивности почвы?
3. В чем отличие верхушечной почки от пазушной?
4. Какую роль выполняют удлиненные и укороченные побеги в кроне древесного растения?
5. В чем отличие дихотомического типа ветвления от ложнодихотомического? Для каких растений они характерны?
6. Какие почки позволяют растению восстановить поврежденную или срубленную часть?

Лабораторное занятие № 10

МЕТАМОРФОЗЫ КОРНЯ И СТЕБЛЯ

Цель работы: изучить разнообразие видоизменений корня и стебля.

Задание:

1. Рассмотреть наиболее распространенные метаморфозы корня. Отметить их функцию.
2. Ознакомиться с подземными и надземными метаморфозами стебля.

Средства обучения. 1. Гербарные коллекции «Метаморфозы корня», «Метаморфозы стебля». 2. Живые экземпляры растений с метаморфизированными органами (стебель плюща, пырея, винограда, гороха, боярышника, иглицы, корни георгина, моркови, луковица тюльпана, клубнелуковица гладиолуса). 3. Плакаты и слайды «Метаморфозы корня», «Метаморфозы стебля».

Метаморфозы корня

Метаморфоз корня представляет собой видоизменение корня, которое происходит в результате изменения его основных функций на вторичные. Различают следующие основные метаморфозы корня (рис. 2.16).

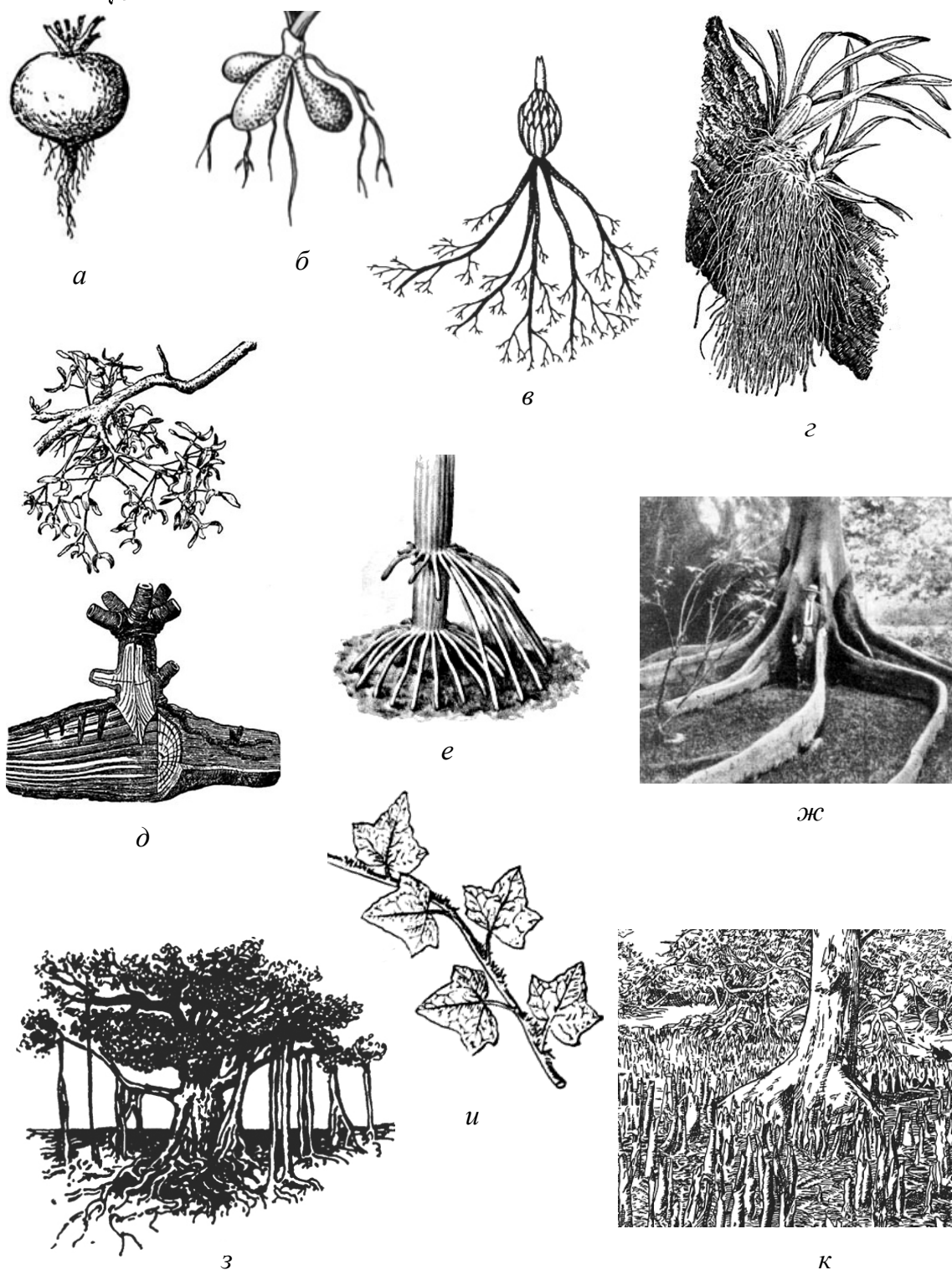


Рис. 2.16. Метаморфозы корня:

a – корнеплод свеклы; *б* – клубни ятрышника; *в* – втягивающие корни лилии; *г* – воздушные корни орхидеи; *д* – корни-присоски омелы; *е* – ходульные корни кукурузы; *ж* – досковидные корни сейбы; *з* – столбовидные корни фикуса бенгальского; *и* – корни-прищепки плюща; *к* – дыхательные корни мангров



Корнеплод – видоизменение главного корня в связи с преобладанием запасующей функции и сильным разрастанием паренхимных тканей первичной коры (свекла, морковь и др.).

Корневые клубни – видоизменение боковых и придаточных корней, накапливающих большое количество питательных веществ (георгин, ятрышник, черемша и др.).

Воздушные корни характерны для растений-эпифитов. Покрываются особой покровной тканью – веламеном, благодаря которому способны поглощать атмосферную влагу (виды семейств Ароидные, Орхидные).

Втягивающие, или контрактильные, корни встречаются обычно у луковичных растений (лилия, тюльпан). Обладают способностью сокращаться в продольном направлении, обеспечивая заглубление луковиц для перенесения ими неблагоприятных условий зимы.

Корни-присоски, или гаустории, наблюдаются обычно у растений-паразитов (омела, повилика, петров крест и др.), обеспечивая им питание за счет растения-хозяина.

Корни-прищепки – придаточные корни растений-лиан (филодендрон, плющ и др.), обеспечивающие закрепление их длинных стеблей на стенах, опорах и других субстратах.

Дыхательные корни, или пневматофоры, образуются у тропических растений, обитающих на побережье морей и океанов, и подвергаются периодическому затоплению (болотный кипарис). Обладают отрицательным геотропизмом, растут вверх и выступают из воды. Имеют многочисленные отверстия в паренхимных тканях, что позволяет воздуху легко достигать подземных корней.

Корни-подпорки в зависимости от происхождения и внешнего вида различают:

1) досковидные корни, или контрофорсты – характерны для крупных деревьев тропических дождевых лесов (сейба, фикус). Это плоские, боковые корни змеевидной формы, отходящие от ствола и располагающиеся одновременно в земле и воздухе;

2) столбовидные корни – придаточные корни, которые растут от горизонтально расположенных ветвей деревьев; когда достигают земли – проникают в нее и укореняются (фикус бенгальский). Внешне напоминают стволы;

3) ходульные корни – придаточные корни, которые образуются обычно в нижней части стволов мангровых растений, обитающих по береговым отмелям морей и океанов. Обычно имеют



дуговидную форму, обеспечивают дополнительную опору растений на илстых и песчаных почвах. Такие корни встречаются у сосны, лиственницы, кукурузы.

Метаморфозы стебля

Видоизменение стебля связано с приобретением им в процессе эволюции новых функций, например защитных, запасяющих и др. Различают подземные (рис. 2.17) и надземные (рис. 2.18) метаморфозы стебля.

К подземным метаморфозам относятся корневище, клубни, луковицы, столоны и др.; к надземным – колючки, усики, кладодии, филлокладии, усы, плети и др.

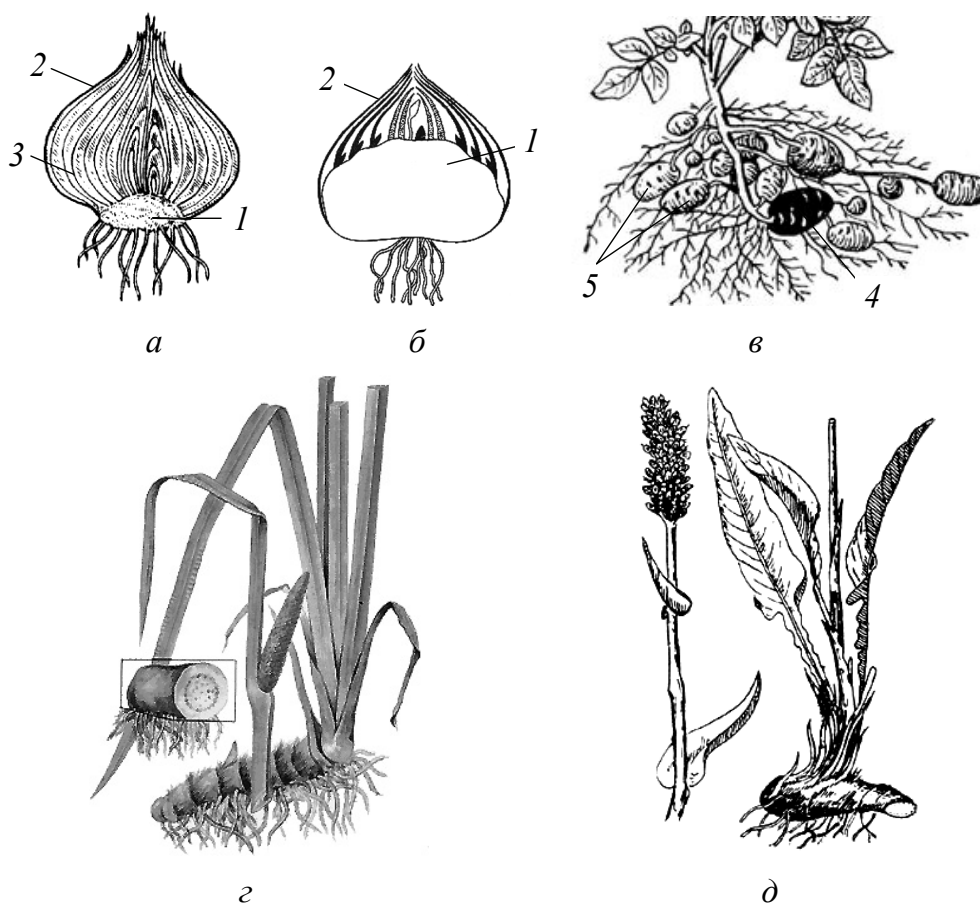


Рис. 2.17. Подземные метаморфозы стебля:

- a* – донце луковицы лука; *б* – донце клубнелуковицы гладиолуса;
в – клубни и столоны картофеля; *г* – корневище (удлиненное) аира;
д – корневище (укороченное) змеевика большого;
1 – донце; *2* – чешуевидные листья; *3* – мясистые листья;
4 – клубни; *5* – столоны



Рис. 2.18. Надземные метаморфозы стебля:
а – филлоклады иголки: *1* – внешний вид растения; *2* – филлокладий;
б – кладодии спаржи; *в* – колючки боярышника; *г* – усики винограда;
д – усы земляники; *е* – мясистые стебли кактуса



Корневище – видоизмененный плагиотропный побег, как правило, подземный, который несет чешуевидные листья и придаточные почки (ландыш, сныть). Для него характерны моноподиальное и симподиальное ветвления.

Столоны – однолетние безлистные побеги, несущие на конце почку и клубень (картофель) или луковицу (тюльпан).

Клубни – укороченные побеги, которые служат для запаса питательных веществ и вегетативного размножения (картофель).

Луковица – подземный побег с коротким плоским стеблем – донцем и расположенными на нем сближенными чешуевидными (защитная функция) и мясистыми (запасающая функция) листьями (лук, лилия).

Клубнелуковица – подземный побег с сильно утолщенным стеблем – донцем, который накапливает питательные вещества, и чешуевидными или пленчатыми листьями, выполняющими защитную функцию (гладиолус).

Колючки. Образование их обычно связано с дефицитом влаги; выполняют и защитную функцию. Развиваются на верхушке стебля, в пазухах листьев или располагаются супротивно листу (груша, слива, боярышник).

Усики – видоизменение боковых побегов лиан. Служат для прикрепления растения к опоре (виноград).

Филлокладии – видоизмененные стебли листовидной формы, выполняющие функцию фотосинтеза (иглица).

Кладодии – видоизмененные стебли, выполняющие функцию фотосинтеза и не похожие на лист (спаржа).

Усы и плети – переходные формы между корневищами и обычными надземными побегами. Растут горизонтально, имеют длинные междоузлия и укореняются в узлах – плети (лапчатка гусиная), или вершиной – усы (земляника лесная).

Контрольные вопросы и задания

1. Благодаря чему луковицы растений семейства Лилейные заглубляются в почву с наступлением неблагоприятных погодных условий?

2. По каким признакам можно определить происхождение клубней георгина и картофеля?



3. Какие метаморфозы стебля обеспечивают процесс фотосинтеза?

4. Корни каких растений обладают отрицательным геотропизмом? Почему?

5. Какие метаморфозы корня выполняют запасающую функцию? Приведите примеры растений.

Лабораторные занятия № 11–12 МОРФОЛОГИЯ ЛИСТА

Цель работы: изучить особенности морфологического строения листа, разнообразие листьев, их метаморфозы.

Задание:

1. Ознакомиться с частями листа.
2. Рассмотреть типы листорасположения и способы прикрепления листьев к стеблю, сделать необходимые рисунки.
3. Изучить край листа и типы жилкования, выполнить их схематические рисунки.
4. Ознакомиться с разнообразием простых листьев по форме листовой пластинки, ее вершины и основания, соотношением длины и ширины. Сделать необходимые рисунки.
5. Рассмотреть простые листья с надрезанной листовой пластинкой. Зарисовать их.
6. Изучить и зарисовать типы сложных листьев.

Средства обучения. 1. Гербарные коллекции «Морфология листа» с экземплярами листьев, различных по жилкованию, краю листа, форме и степени надрезанности листовой пластинки, количеству листовых пластинок. 2. Живые экземпляры облиственных побегов с разными типами листорасположения (клен, липа, вороний глаз). 3. Живые или гербарные экземпляры растений с разными способами прикрепления листьев к стеблю (тимофеевка луговая, жимолость каприфоль, дудник лесной, осина, ива, скерда болотная).

Лист

Лист (лат. *folium*) – основной вегетативный орган растения, обычно боковой, плагиотропный, ограниченного роста. У большинства многолетних древесных растений это орган временный,



периодически возникающий заново. Для него характерны плоскостная (дорсовентральная) симметрия, большое разнообразие и изменчивость.

Основными функциями являются *фотосинтез* – создание органических веществ из неорганических за счет энергии света, *транспирация* – испарение воды с поверхности листа и *газообмен* – поглощение углекислого газа и выделение кислорода. Лист обеспечивает вегетативное размножение, может выполнять запасную, защитную и другие функции.

Продолжительность жизни листа обычно составляет один вегетационный период, например, у травянистых однолетников он длится около 45–120 дней. У вечнозеленых растений листья меняются постепенно, так как вечнозеленость – это не одновременное опадание листьев; при этом каждый лист живет 1,5–5,0 и более лет. У большинства растений размер листьев составляет 3–10 см.

Части листа

Лист обычно подразделяется на части, количество которых может быть от 1 до 6: листовая пластинка, черешок, прилистники, листовое влагалище, язычок, ушки (рис. 2.19). У многих двудольных растений лист состоит из пластинки и черешка.

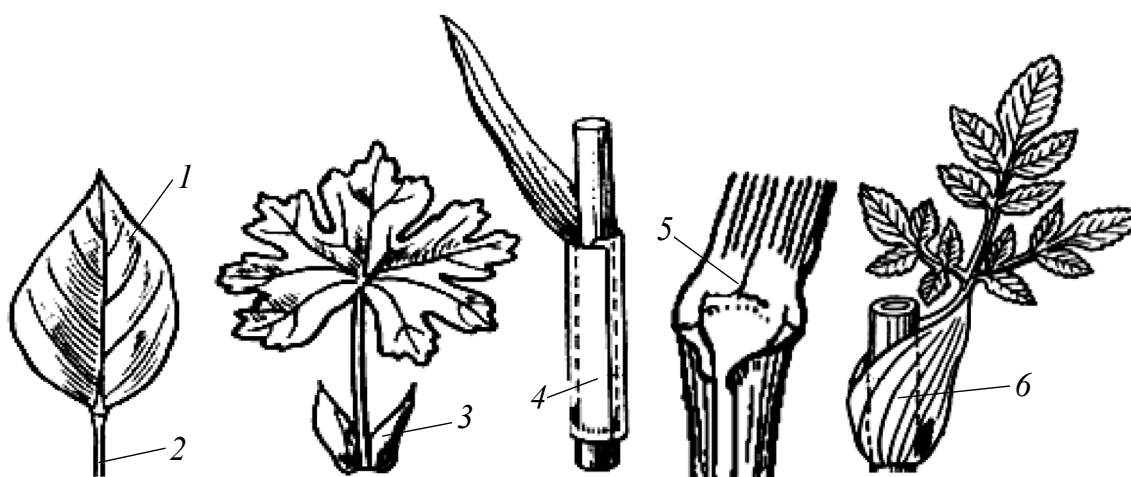


Рис. 2.19. Части листа:

1 – листовая пластинка; 2 – черешок; 3 – прилистники;
4 – влагалище; 5 – язычок; 6 – ушки



Листовая пластинка – плоская расширенная часть листа, выполняющая его основные функции.

Черешок – стеблевидная часть листа, отвечающая за его прикрепление к стеблю, за ориентацию пластинки к источнику света, что обеспечивает листовую мозаику. Если черешок отсутствует, лист называется сидячим.

Прилистники – травянистые или пленчатые, обычно парные образования, которые располагаются у основания черешка. Могут быть свободными (например, у винограда) и приросшими к черешку (например, у гороха). Отвечают за защиту листьев в почке, а при распускании последних обычно опадают. Колючие прилистники белой акации выполняют защитную функцию, а гороха – фотосинтеза.

Однодольные часто имеют узкую пластинку и длинное трубчатое влагалище, которое охватывает стебель и защищает вставочные меристемы. У злаков на границе пластинки и влагалища располагаются пленчатый вырост – **язычок** (препятствует попаданию воды и механических примесей во влагалище) и два боковых выроста – **ушки** (способствуют лучшему отгибу листовой пластинки).

Различают простые и сложные листья.

Простые листья имеют одну листовую пластинку, цельную или надрезанную.

Сложные листья обычно состоят из нескольких одинаковых пластинок, прикрепленных к общему черешку (рахису) собственными черешками.

Листорасположение

Листорасположение – это порядок расположения листьев на стебле, которое отражает симметрию и структуру побегов. Различают следующие основные типы листорасположения: очередное, супротивное, мутовчатое (рис. 2.20).

Очередное – в каждом узле располагается один лист. Является наиболее распространенным. Существуют разные варианты очередного листорасположения в зависимости от последовательности заложения листьев на стебле: *спиральное* – когда основание последующих листьев можно соединить условной спиральной линией (яблоня); *двурядное* – когда каждый следующий лист располагается на противоположной стороне побега и основания листьев лежат в одной вертикальной плоскости (липа).

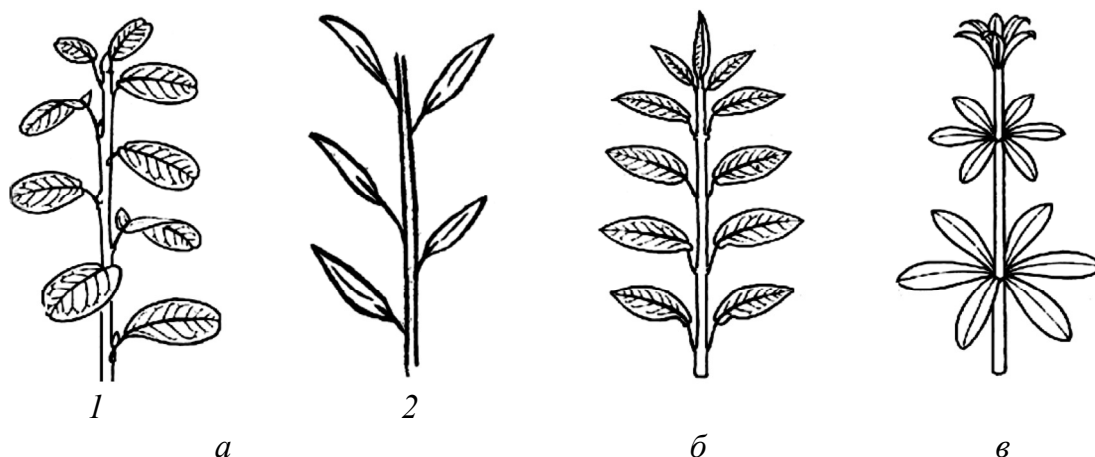


Рис. 2.20. Типы листорасположения:
 а – очередное: 1 – спиральное; 2 – двурядное;
 б – супротивное; в – мутовчатое

Супротивное – в каждом узле находятся два листа, один напротив другого (сирень, крапива).

Мутовчатое – в каждом узле располагаются три и более листьев (вороний глаз, подмаренник настоящий, олеандр).

У некоторых растений, которые имеют укороченные побеги, листья собраны в *прикорневой розетке* (одуванчик, маргаритка, подорожник).

Способы прикрепления листьев к стеблю

В зависимости от способа прикрепления листьев к стеблю различают черешковые (длинночерешковые, короткочерешковые) и сидячие листья (рис. 2.21). Среди сидячих листьев выделяют стеблеобъемлющий, полустеблеобъемлющий, пронзенный, сросшийся, низбегающий, влагалищный и др.

Стеблеобъемлющий лист – когда пластинка листа основанием охватывает стебель.

Полустеблеобъемлющий лист – когда пластинка листа охватывает стебель почти наполовину.

Пронзенный лист – когда нижние части листа срастаются между собой, а стебель как бы проходит через лист.

Сросшиеся листья – когда два супротивных листа срастаются основаниями, охватывая стебель.

Низбегающий лист – когда пластинка листа постепенно переходит в черешок, прирастающий к стеблю.

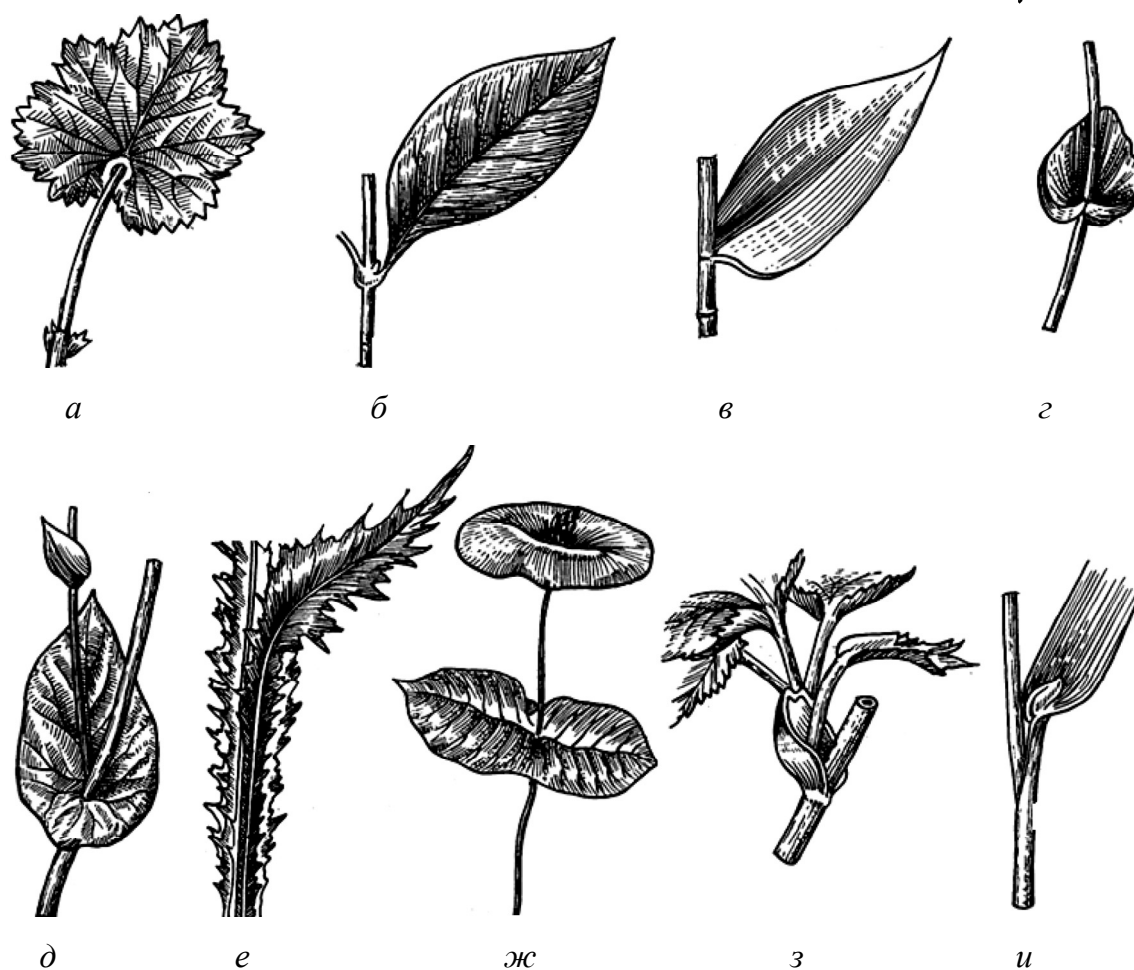


Рис. 2.21. Способы прикрепления листьев к стеблю:

a – длинночерешковый лист герани; *б* – короткочерешковый лист бирючины;
в – сидячий лист традесканции; *г* – стеблеобъемлющий лист белозора;
д – пронзенный лист володушки; *е* – низбегающий лист чертополоха;
ж – сросшиеся листья жимолости душистой;
з, и – влагалищные листья дудника и злака соответственно

Влагалищный лист – когда нижняя часть листа переходит во влагалище.

Край листа

Край листа – небольшая надрезанность листовой пластинки, которая обычно не превышает $\frac{1}{8}$ ее ширины. Определяется обычно у простых цельных листьев и листочков сложного листа. Выделяют следующие основные типы края листа: цельный, выемчатый, волнистый, завернутый, реснитчатый, волосистый, зубчатый, пильчатый, городчатый и др. (рис. 2.22).

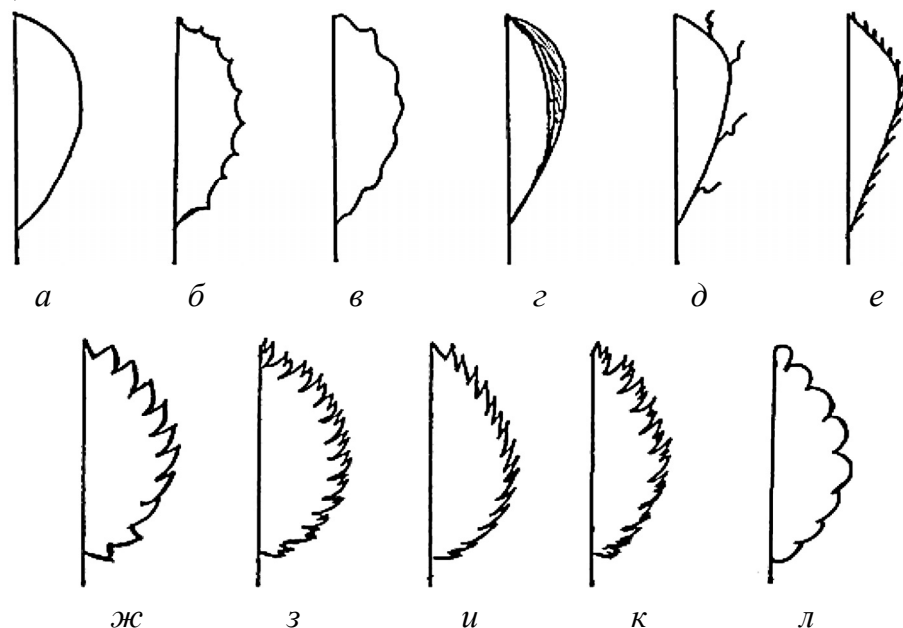


Рис. 2.22. Основные типы края листа:

а – цельный; *б* – выемчатый; *в* – волнистый; *г* – завернутый;
д – реснитчатый; *е* – волосистый; *ж* – зубчатый; *з* – дваждызубчатый;
и – пильчатый; *к* – дваждыпильчатый; *л* – городчатый

Цельный – когда край пластинки в виде плавной кривой или прямой линии (сирень).

Выемчатый – когда край имеет острые выступы и округлые выемки (осина).

Волнистый – когда по краю располагаются последовательно меняющиеся округлые выступы и выемки (настурция).

Завернутый – когда край завернут на нижнюю или верхнюю сторону пластинки (багульник).

Реснитчатый – когда по краю расположены редкие длинные волоски-реснички (рододендрон желтый).

Волосистый – когда по краю густо расположены волоски (калина вечнозеленая).

Зубчатый – с острыми зубцами, стороны которых почти одинаковые, направлены обычно перпендикулярно к краю пластинки (крапива двудомная).

Пильчатый – с острыми, неравнобокими узлами, направленными к вершине листа (зимолоубка зонтичная).

Городчатый – когда край имеет округлые выступы и острые выемки (будра).

Различают также дваждызубчатый, дваждыпильчатый и дваждывыемчатый край листа.



Жилкование листа

Жилкование – система проводящих пучков (жилок), определенным образом расположенных в листовой пластинке. Выделяют параллельное, дугонаервное, перистое, пальчатое, дихотомическое жилкование (рис. 2.23).



Рис. 2.23. Типы жилкования листа:

a – параллельное; *б* – дугонаервное; *в* – перисто-сетчатое;
г – перисто-краебежное; *д* – пальчатое; *е* – дихотомическое

Параллельное – многочисленные жилки отходят от основания листа, располагаются в пластинке параллельно и сходятся в ее вершине (злаки).

Дугонаервное – отличается от параллельного тем, что жилки пластинки располагаются дугообразно (подорожник).

Перистое – характеризуется наличием главной жилки, которая проходит от основания до вершины пластинки. При *перисто-краебежном жилковании* боковые жилки, отходящие от главной, достигают края пластинки (береза), а при *перисто-сетчатом* – нет (сирень).

Пальчатое – характеризуется наличием нескольких одинаковых жилок, отходящих от черешка (основание пластинки) и веерообразно расходящихся в стороны (клен).

Дихотомическое – жилки постоянно раздваиваются (гинкго).

Формы вершины и основания листовой пластинки

Вершина и основание пластинки имеют большое значение при определении листа. Различают следующие их формы (рис. 2.24).

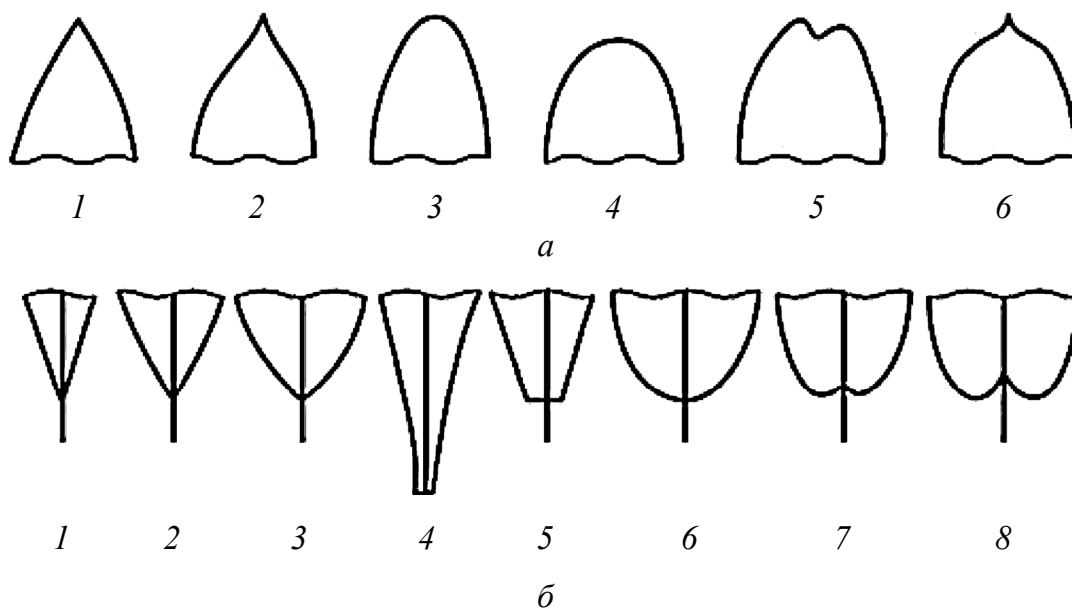


Рис. 2.24. Основные формы верхушки и основания листовой пластинки:
a – верхушка: 1 – острая; 2 – оттянутая; 3 – туповатая;
 4 – округлая; 5 – выемчатая; 6 – с остроконечием;
б – основание: 1 – узкоклиновидное; 2 – клиновидное;
 3 – ширококлиновидное; 4 – низбегающее; 5 – усеченное;
 6 – округлое; 7 – выемчатое; 8 – сердцевидное

Простые листья в зависимости от величины надрезанности листовой пластинки подразделяются на *цельные*, *лопастные*, *раздельные* и *рассеченные*.

Простые цельные листья

Простой цельный лист имеет пластинку, надрезанность которой отсутствует или не превышает $\frac{1}{8}$ ее ширины.

Цельные листья классифицируют в зависимости от соотношения длины и ширины пластинки и месторасположения наибольшей ее ширины или от формы вершины и основания пластинки.

I. Формы цельных листьев по соотношению длины и ширины пластинки и месторасположению наибольшей ее ширины (рис. 2.25).

Соотношение ширины и длины 1 : 1 имеют:

– округлый лист – наибольшая ширина листовой пластинки находится посередине (рис. 2.25, *a*);

– широкояйцевидный лист – с наибольшей шириной у основания пластинки (рис. 2.25, *б*);



– обратноширокояйцевидный лист – наибольшая ширина пластинки у вершины (рис. 2.25, в).

Соотношение ширины и длины 1 : 2:

– овальный лист – наибольшая ширина листовой пластинки находится посередине (рис. 2.25, г);

– яйцевидный лист – с наибольшей шириной у основания пластинки (рис. 2.25, д);

– обратнойцевидный лист – наибольшая ширина пластинки у вершины (рис. 2.25, е).

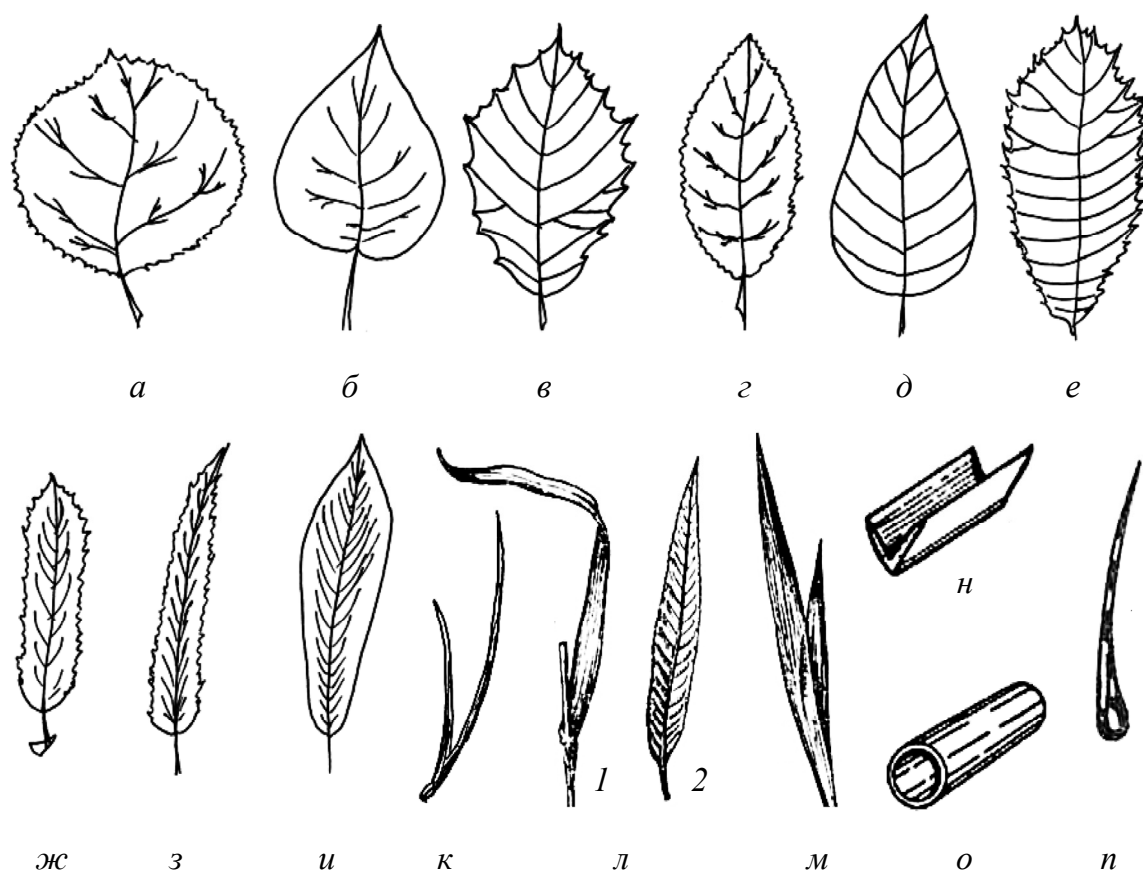


Рис. 2.25. Формы цельных листьев по соотношению длины и ширины пластинки и месторасположению наибольшей ее ширины:

- а* – округлый (осина); *б* – широкояйцевидный (береза);
в – обратноширокояйцевидный (лещина); *г* – овальный (брусника);
д – яйцевидный (черника); *е* – обратнойцевидный (толокнянка);
ж – продолговатый (ива трехтычинковая);
з – ланцетный (ива ломкая);
и – обратноланцетный (ива пурпурная); *к* – игольчатый (сосна);
л – линейный: *1* – злак; *2* – ива белая;
м – мечевидный (гладиолус); *н* – желобчатый (чеснок);
о – трубчатый (лук); *п* – шиловидный (полушник)



Соотношение ширины и длины 1 : 3 или 1 : 4:

– продолговатый лист – наибольшая ширина листовой пластинки находится посередине (рис. 2.25, ж);

– ланцетный лист – с наибольшей шириной у основания пластинки (рис. 2.25, з);

– обратноланцетный лист – наибольшая ширина пластинки у вершины (рис. 2.25, и).

Соотношение ширины и длины 1 : 5 и более:

– игольчатый (рис. 2.25, к), линейный (рис. 2.25, л), мечевидный (рис. 2.25, м), желобчатый (рис. 2.25, н), трубчатый (рис. 2.25, о), шиловидный (рис. 2.25, п).

II. Формы цельных листьев в зависимости от характера вершины и основания пластинки (рис. 2.26):

– почковидный лист – пластинка с округлой вершиной и выемчатым основанием (рис. 2.26, а);

– лопатчатый лист – листовая пластинка с низбегающим основанием (рис. 2.26, б);

– сердцевидный лист – пластинка с заостренной вершиной и сердцевидным основанием (рис. 2.26, в);

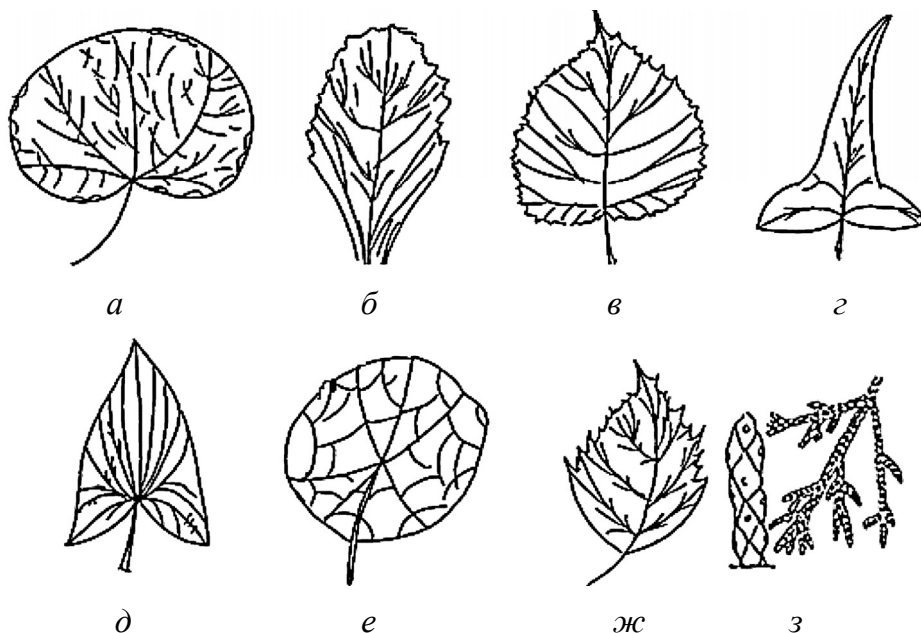


Рис. 2.26. Формы цельных листьев

по характеру вершины и основания пластинки:

а – почковидный (копытень); б – лопатчатый (примула); в – сердцевидный (липа);

г – копьевидный (щавелек малый); д – стреловидный (стрелолист);

е – щитовидный (настурция); ж – ромбический (тополь пирамидальный);

з – чешуевидный (кипарис вечнозеленый)



- копьевидный лист – пластинка в нижней части с оттянутыми в сторону лопастями (рис. 2.26, з);
- стреловидный лист – пластинка со стреловидным основанием (рис. 2.26, д);
- щитовидный лист – черешок прикреплен к центру округлой пластинки (рис. 2.26, е);
- ромбический лист – пластинка с заостренной вершиной и клиновидным основанием, напоминающая по форме ромб (рис. 2.26, ж);
- чешуевидный лист – мелкие листья, пластинка которых прижата к стеблю (рис. 2.26, з).

Простые листья с расчлененной пластинкой

Листья, у которых надрезанность листовой пластинки достигает $\frac{1}{4}$ и более ее ширины, называются *расчлененными*. В зависимости от степени надрезанности пластинки они подразделяются на лопастные, раздельные и рассеченные (рис. 2.27).

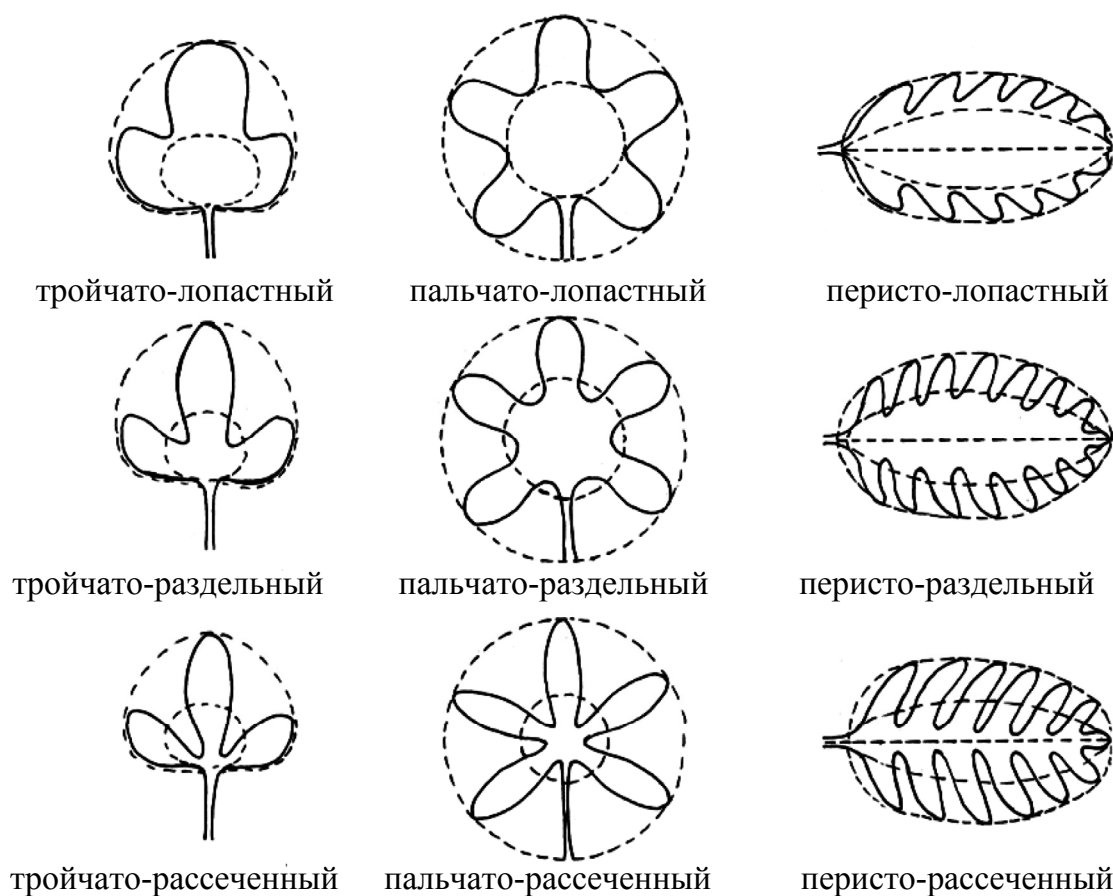


Рис. 2.27. Схема расчленения пластинки простых листьев



Лопастные листья имеют надрезанность до $\frac{1}{4}$ ширины листовой пластинки и в зависимости от расположения лопастей бывают:

- 1) перисто-лопастный (рис. 2.28, *а*);
- 2) пальчато-лопастный (рис. 2.28, *б*);
- 3) тройчато-лопастный (рис. 2.28, *в*).

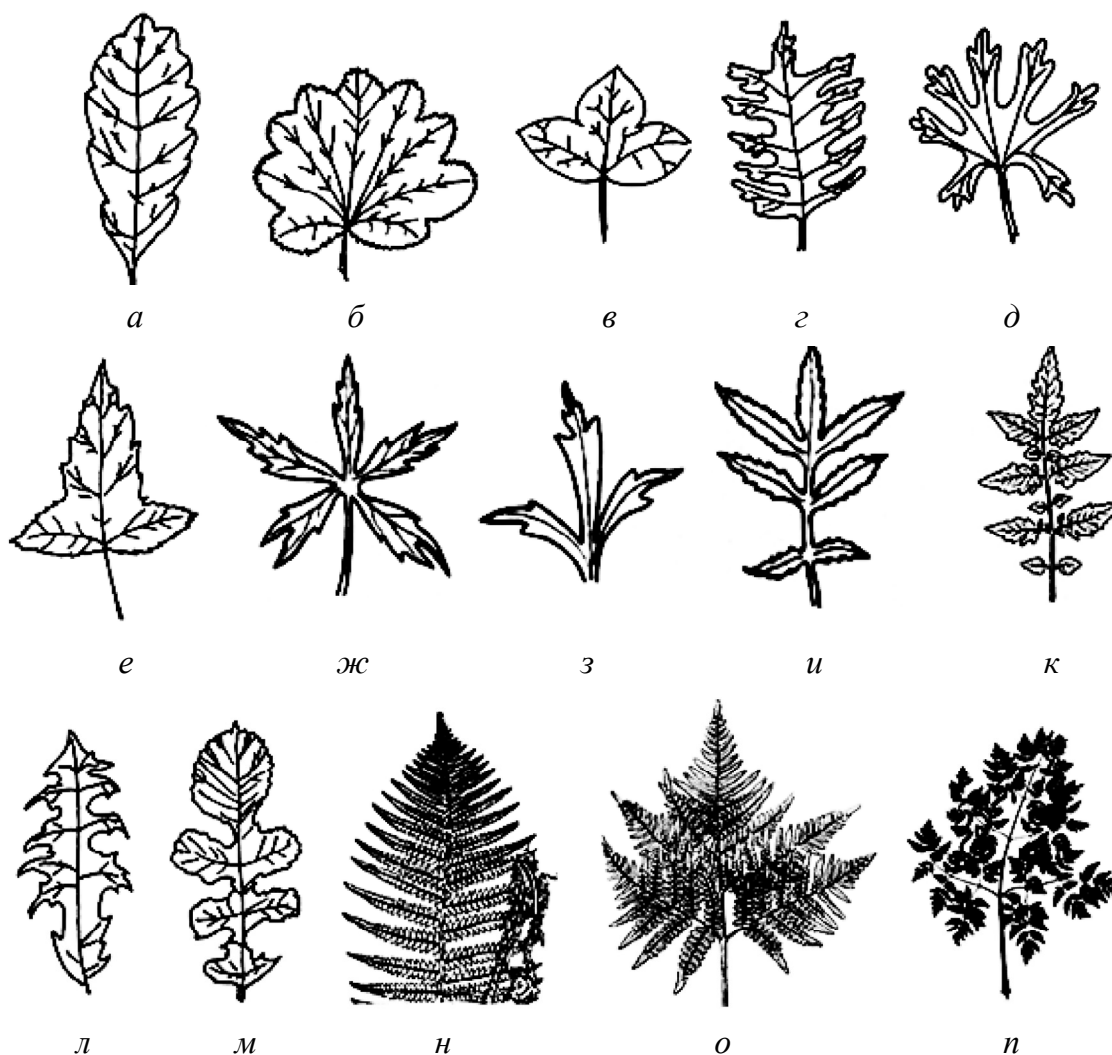


Рис. 2.28. Типы простых расчлененных листьев:

- а* – перисто-лопастный (дуб черешчатый); *б* – пальчато-лопастный (манжетка остролопастная); *в* – тройчато-лопастный (перелеска благородная); *г* – перисто-раздельный (дуб красный); *д* – пальчато-раздельный (герань лесная); *е* – тройчато-раздельный (клен Гиннала); *ж* – пальчато-рассеченный (лютик едкий); *з* – тройчато-рассеченный (сныть обыкновенная); *и* – перисто-рассеченный (валериана лекарственная); *к* – прерывистоперисторассеченный (таволга обыкновенная); *л* – струговидный (одуванчик лекарственный); *м* – лировидный (редька дикая); *н* – дваждыперисторассеченный (щитовник мужской); *о* – триждыперисторассеченный (орляк обыкновенный); *п* – многократноперисторассеченный (купырь лесной)



Раздельные листья имеют надрезанность больше $\frac{1}{4}$ ширины листовой пластинки, но которая не достигает главной жилки или основания листа. В зависимости от расположения долей различают:

- перисто-раздельный (рис. 2.28, *г*);
- пальчато-раздельный (рис. 2.28, *д*);
- тройчато-раздельный (рис. 2.28, *е*).

Рассеченные листья имеют надрезанность, достигающую средней жилки или основания листа. Исходя из расположения сегментов выделяют:

- 1) пальчато-рассеченный (рис. 2.28, *ж*);
- 2) тройчато-рассеченный (рис. 2.28, *з*);
- 3) перисто-рассеченный (рис. 2.28, *и*).

Перисто-рассеченные листья в зависимости от степени рассеченности могут быть дважды- (рис. 2.28, *н*), трижды- (рис. 2.28, *о*) и многократноперисторассеченными (рис. 2.28, *п*). К перисто-рассеченным листьям также относят:

- прерывистоперисторассеченный – когда крупные сегменты чередуются с мелкими (рис. 2.28, *к*);
- струговидный – когда сегменты острые, их размеры уменьшаются от вершины пластинки к ее основанию (рис. 2.28, *л*);
- лировидный – когда сегменты округлые, их размеры уменьшаются от вершины пластинки к ее основанию (рис. 2.28, *м*).

Сложные листья

Сложный лист имеет несколько листовых пластинок, которые определенным образом прикрепляются к общему черешку (рахису). По способу прикрепления листочков на рахисе они бывают:

- 1) тройчатосложный – три листочка расположены на вершине главного черешка (рис. 2.29, *б*, поз. 1);
- 2) пальчато-сложный – все листочки (в количестве больше трех) находятся на вершине главного черешка (рис. 2.29, *б*, поз. 2);
- 3) перисто-сложный – листочки расположены вдоль главного черешка; если черешок оканчивается парой листочков, лист называется парноперистосложным (рис. 2.29, *б*, поз. 3), если одним – непарноперистосложным (рис. 2.29, *б*, поз. 4).

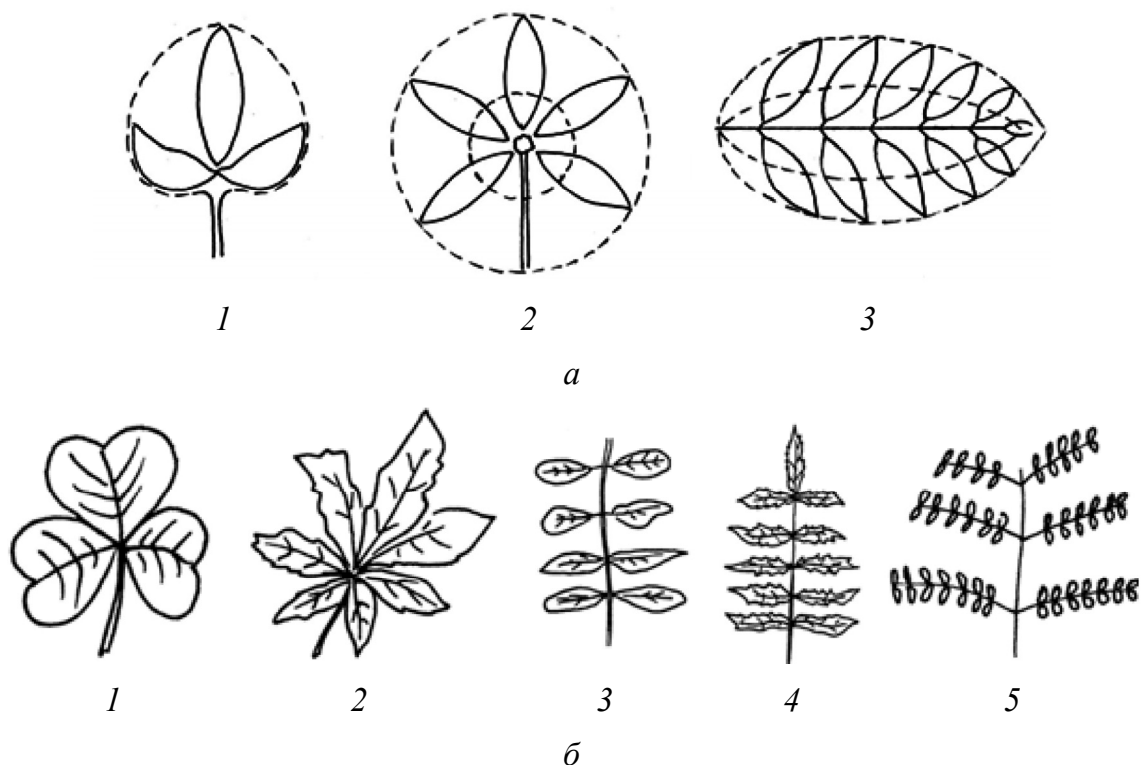


Рис. 2.29. Схема строения и типы сложных листьев:

a – схема строения: 1 – тройчатосложный;
2 – пальчато-сложный; 3 – перисто-сложный;

б – типы сложных листьев:

- 1 – тройчатосложный (кислица обыкновенная);
2 – пальчато-сложный (каштан конский обыкновенный);
3 – парноперистосложный (акация желтая);
4 – непарноперистосложный (рябина обыкновенная);
5 – дваждыпарноперистосложный (акация серебристая)

Различают также дважды-, трижды- и многократноперисто-сложные листья. При опадении сложного листа он обычно распадается на отдельные листочки.

Используя гербарные коллекции листьев и облиствленные побеги, следует провести морфологический анализ листьев и установить край листа, жилкование, листорасположение, способ прикрепления листьев к стеблю, название листа.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите, какие части листа характерны для злака – пырея ползучего.
2. В чем отличие простого рассеченного листа от сложного?



3. Зарисуйте лист, имеющий следующие морфологические признаки: лист черешковый, щитовидный, с пальчатым жилкованием и волнистым краем.

4. Перечислите способы прикрепления к стеблю сидячих листьев.

5. В чем отличие пальчатого края листа от зубчатого?

6. Приведите морфологическую характеристику листьев следующих растений: клен остролистный, сирень обыкновенная, роза морщинистая, тысячелистник обыкновенный.

Лабораторное занятие № 13

МЕТАМОРФОЗЫ ЛИСТА

Цель работы: изучить морфологическое разнообразие метаморфозов листа.

Задание:

1. Рассмотреть наиболее распространенные метаморфозы листа.

2. Зарисовать внешний вид рассмотренных метаморфозов, отметив выполняемые ими функции.

Средства обучения. 1. Гербарные коллекции «Метаморфозы листа». 2. Слайды и плакаты «Метаморфозы листа».

Метаморфозы листа

В зависимости от функции, которую выполняет лист, и условий окружающей среды возможны его разнообразные метаморфозы (рис. 2.30).

Колючки характерны для растений засушливых местобитаний. Выполняют защитную функцию (рис. 2.30, а).

Усики – видоизмененная верхняя часть перистых листьев (горошек) или пластинки листа (чина). Отвечают за опорную функцию у растений-лиан (рис. 2.30, в).

Ловчие аппараты – видоизмененные листья у насекомоядных растений. Способны улавливать насекомых (реже других мелких животных, таких как личинки, ракообразные) и использовать их как дополнительный источник питания, преимущественно азотистый (рис. 2.30, б).



Кроющие чешуи (чешуи почки, луковицы, клубнелуковицы) выполняют защитную функцию в неблагоприятных условиях окружающей среды (рис. 2.30, *з*).

Сочные мясистые листья являютсяместилищем питательных веществ (капуста, лук) или воды (растения-суккуленты – очиток, молодило) (рис. 2.30, *д*).

Чашелистики, лепестки, тычинки, пестики – части цветка листового происхождения. Чашелистики выполняют обычно защитную функцию, лепестки – защитную и функцию привлечения опылителей, тычинки и пестики отвечают за образование мужских и женских гамет (рис. 2.30, *е–и*).

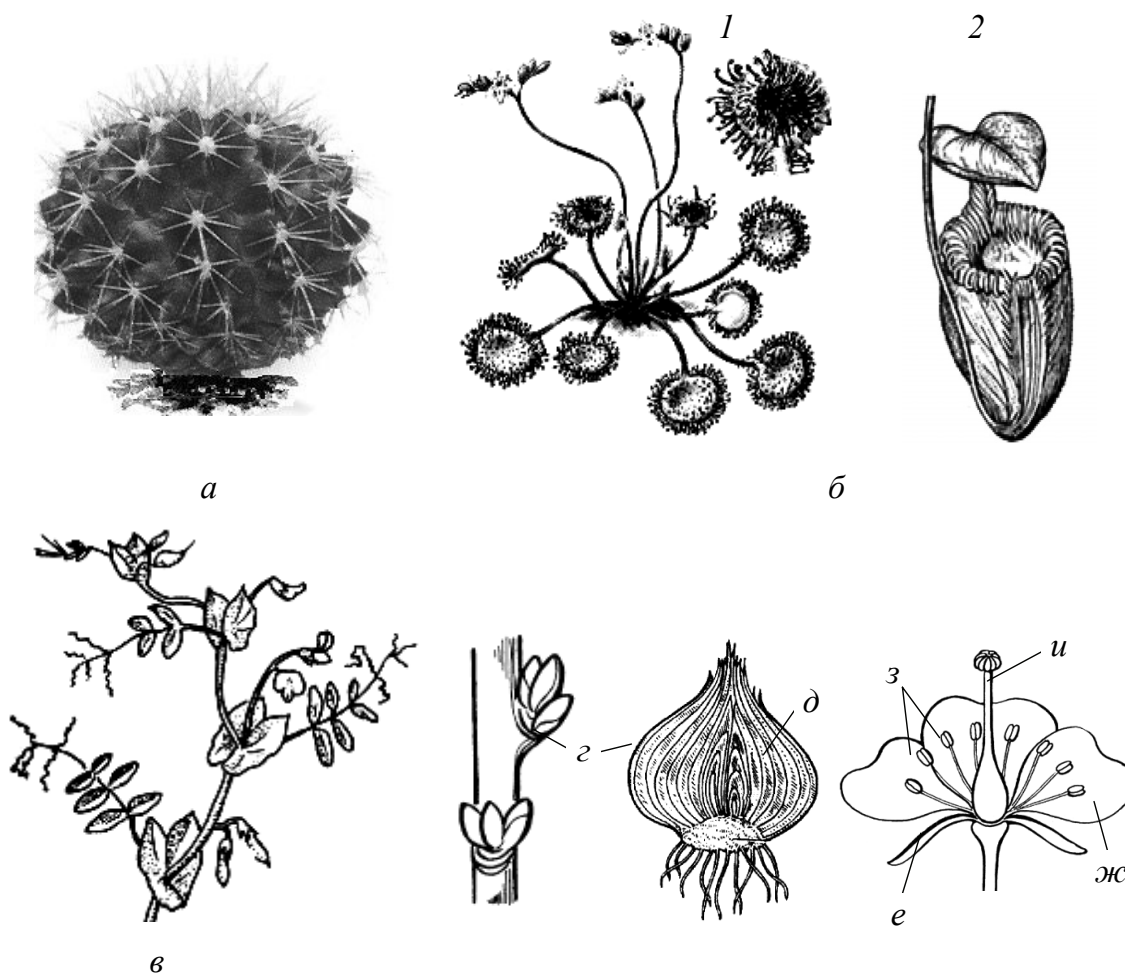


Рис. 2.30. Метаморфозы листа:

а – колючки (кактус); *б* – ловчие аппараты насекомоядных растений:

1 – росянка; *2* – непентес; *в* – усики (горох);

г – кроющие чешуи (почка, луковица); *д* – запасающие листья (луковица);

е – чашелистики; *ж* – лепестки; *з* – тычинки; *и* – пестик цветка



Контрольные вопросы и задания

1. Какие метаморфозы листа встречаются у насекомоядных растений?
2. Листья каких растений выполняют запасающую функцию?
3. По каким признакам можно определить происхождение колючек кактуса и боярышника (груши)?
4. Назовите функцию, которую выполняют видоизмененные листья в луковице лилии и клубнелуковицы гладиолуса.
5. Какой метаморфоз листа хорошо приспособлен к уменьшению испарения?

Лабораторное занятие № 14

МОРФОЛОГИЯ ЦВЕТКА

Цель работы: изучить особенности морфологического строения цветка, научиться составлять формулы и диаграммы цветков разных семейств.

Задание:

1. Ознакомиться с частями цветка, их происхождением и функциями.
2. Рассмотреть типы цветков по отношению к симметрии.
3. Изучить цветки с разными типами околоцветника, формами чашечки и венчика; типами андроцея и гинецея.
4. Составить формулы и диаграммы цветков по их моделям и предлагаемым видам живых растений.

Средства обучения. 1. Гербарные коллекции «Цветок». 2. Модели цветков пшеницы, сурепки, льна, яблони. 3. Экземпляры живых растений с разным морфологическим строением цветков. 4. Слайды и плакаты по теме «Морфология цветка».

Цветок

Цветок (лат. *flos*) – это видоизмененный укороченный побег ограниченного роста, который несет спорофиллы (микроспорофиллы, или тычинки, и мегаспорофиллы, или плодолистики). Он служит для образования микро- и мегаспор, гамет, для опыления



и оплодотворения, для образования плодов и семян. Характерен для представителей отдела Покрытосеменные, или Цветковые.

Одной из наиболее важных особенностей строения цветка является симметрия, что означает взаимное размещение его частей относительно вертикальной оси (рис. 2.31).

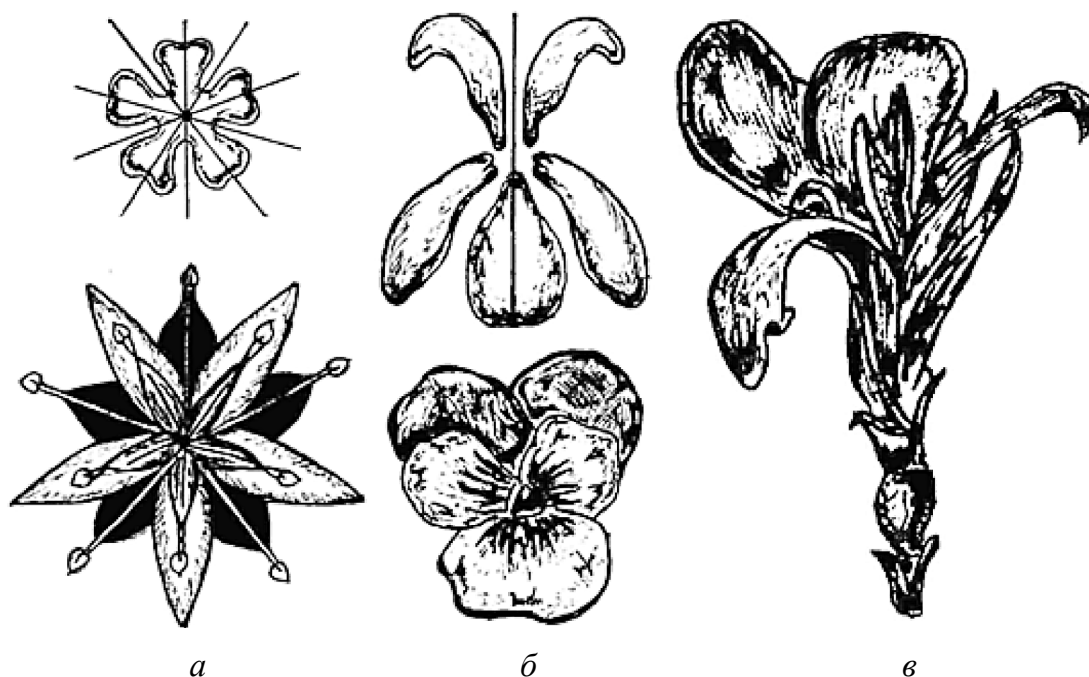


Рис. 2.31. Типы цветков по отношению к симметрии:
а – актиноморфный; *б* – зигоморфный;
в – асимметричный

В зависимости от этого различают следующие типы цветков:
 – *актиноморфный*, или *правильный* – цветок имеет две и более плоскости симметрии (тюльпан, роза);
 – *зигоморфный*, или *неправильный* – цветок имеет одну плоскость симметрии (горох, фиалка);
 – *асимметричный* – цветок не имеет ни одной плоскости симметрии (канна).

Типичный цветок состоит из стерильной, или бесплодной, и фертильной, или плодоносной, частей. К стерильной части относятся цветоножка, цветоложе и околоцветник (чашечка, венчик), к фертильной – андроцей и гинецей (рис. 3.32).

Части цветка могут располагаться на цветоложе по спирали, как у большинства примитивных типов цветков. Такие цветки называются *спиральными*, или *ациклическими* (магнолия). У боль-



шинства современных растений они располагаются последовательными кругами, количество которых может быть различно (1–15), и цветки называются *круговыми*, или *циклическими*: одноциклический (ива), четырехциклический (примула), пятициклический (ландыш) и т. д. Например, цветок лилии пятициклический: два круга околоцветника, два круга тычинок и один круг плодолистиков.

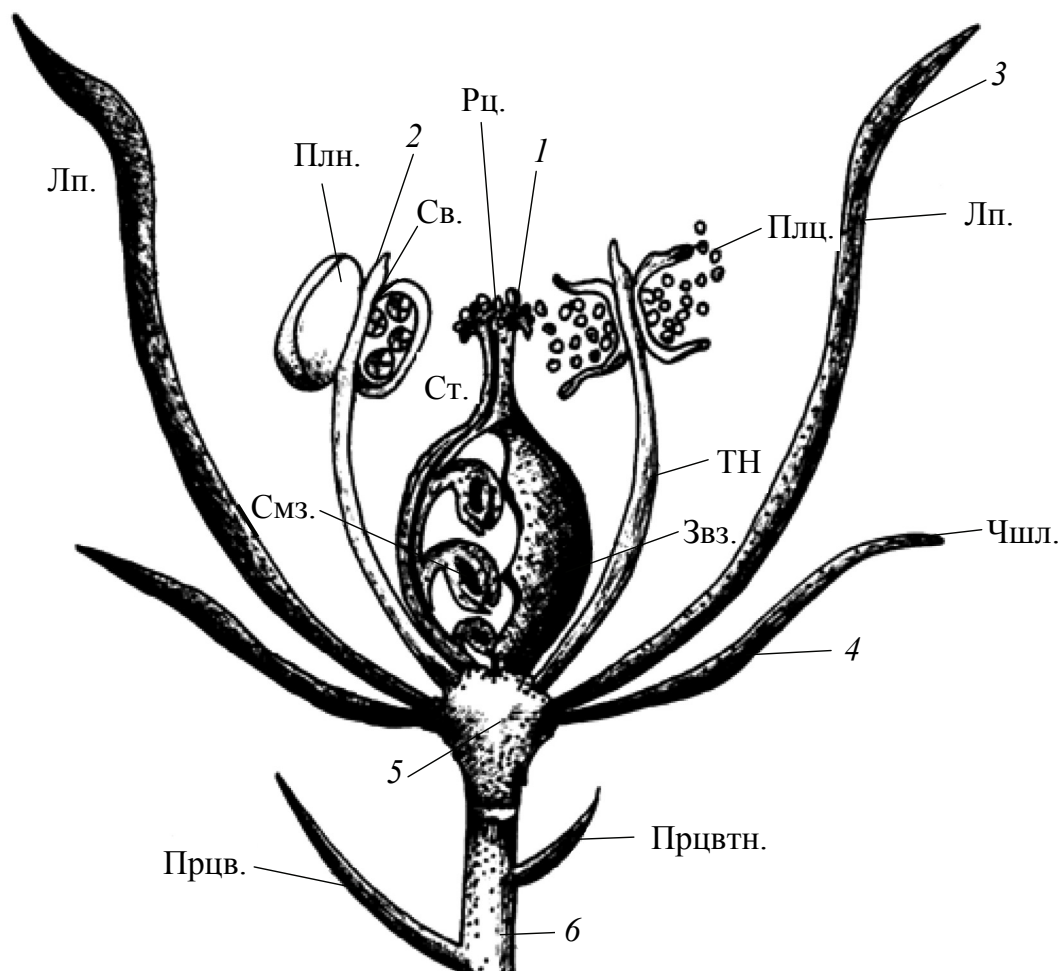


Рис. 2.32. Общая схема строения цветка:

- 1 – пестик: Звз. – завязь; Ст. – столбик; Рц. – рыльце; Смз. – семязавязь;
 2 – тычинка: ТН – тычиночная нить; Св. – связник; Плн. – пыльник; Плц. – пыльца;
 3 – венчик: Лп. – лепесток; 4 – чашечка: Чшл. – чашелистики; 5 – цветоложе;
 6 – цветоножка: Прицв. – прицветник; Прицветн. – прицветничек

Для строения циклических цветков характерны следующие закономерности: правила чередования кругов и кратных отношений.

Правило чередования кругов заключается в том, что обычно члены каждого последующего круга располагаются в промежутках предыдущего.



Правило кратных отношений состоит в том, что количество членов следующего круга обычно одинаково или кратно количеству членов предыдущего. У двудольных растений круги цветков, как правило, 5-, 4- или 2-членные, у однодольных – 3-членные. Отступление от этого правила обычно наблюдается в круге гинецея, количество плодолистиков которого бывает меньше, чем количество членов в других кругах.

Гемциклическим, или *смешанным*, называют такой цветок, у которого члены околоцветника располагаются по кругу, а андроцея и гинецея – по спирали (лютик).

Цветок называется *полным*, если в нем присутствуют все части цветка (цветоножка, цветоложе, чашечка, венчик, андроцей, гинецей); *неполным* – если отсутствует хотя бы одна часть (например, у ландыша отсутствуют чашелистики, у крапивы – лепестки).

Цветоножка и цветоложе

Цветоножка (лат. *pedicellus*) – осевая часть цветка стеблевого происхождения. Служит для прикрепления цветка к стеблю или цветоносу (оси соцветия). Если цветоножка отсутствует, цветок называется *сидячим*. На цветоножках могут располагаться видоизмененные листья верхушечной формации – прицветники и прицветнички, зеленые или окрашенные.

Прицветники (лат. *bracteaе*) находятся у основания цветоножки, прицветнички (лат. *bracteolae*) – непосредственно на ней.

Цветоложе (лат. *receptaculum*) – верхняя расширенная часть цветоножки стеблевого происхождения, на которой располагаются остальные части цветка. Имеет разнообразную форму: плоское (спирея), выпуклое (лук), коническое (малина), вогнутое – в виде бокала (яблоня) и т. д. Часто при созревании плодов цветоложе становится сочным и мясистым, что способствует распространению плодов и семян, например, у земляники, розы, яблони и др.

Околоцветник

Околоцветник (покров цветка) составляют чашечка и венчик. Он защищает собственно цветок (тычинки и пестики) от воздействия неблагоприятных условий окружающей среды, привлекает опылителей. Различают простой и двойной околоцветник. Если



околоцветник отсутствует, цветок называется голым, или беспокровным (ясень, тополь).

Простой околоцветник состоит из однородных, одинаково окрашенных элементов. Выделяют *простой венчиковидный* – белый (ландыш) или яркоокрашенный (лилия) околоцветник и *простой чашечковидный* – зеленый и невзрачный (крапива, щавель). Двойной околоцветник дифференцирован на чашечку и венчик.

Чашечка (лат. *calyx*) – внешний круг двойного околоцветника. Обычно состоит из зеленых чашелистиков (лат. *sepala*), которые представляют собой видоизмененные листья. Иногда чашелистики бывают окрашенными (фуксия), а иногда редуцируются, и чашечка преобразуется в летучку, которая способствует распространению плодов и семян (одуванчик). У некоторых растений чашечка двойная, состоящая из чашечки и подчашия (лапчатка). Различают опадающую (мак) и неоппадающую (лютик) чашечки.

Чашелистики бывают свободными (чашечка свободнолистная) и более-менее сросшимися (чашечка сростнолистная). В зависимости от степени срастания чашелистиков различают следующие типы чашечки:

- 1) *рассеченная* – чашелистики срастаются только основаниями;
- 2) *раздельная* – чашелистики срастаются почти до половины своей длины;
- 3) *лопастная* – чашелистики срастаются до $\frac{2}{3}$ своей длины;
- 4) *зубчатая* – чашелистики не срастаются только верхушками.

Венчик (лат. *corolla*) – внутренний круг двойного околоцветника. Имеет листовое происхождение. Состоит из белых или окрашенных в разные цвета лепестков (лат. *petale*). Основная функция венчика – привлечение опылителей и содействие успешному опылению. Окраска лепестков зависит от наличия пигментов клеточного сока (антоцианы, антохлоры) или хромопластов (каротиноиды). Белый цвет обуславливается воздушными полостями в лепестках. У некоторых растений (виды семейства Бурачниковые) окраска венчика может меняться на протяжении периода цветения (например, розовый становится голубым или фиолетовым). Венчик бывает опадающим (вишня) и неоппадающим, если он остается при плодах (огурец).

Лепестки бывают свободными (венчик свободнолепестной, или раздельнолепестной, например, у тюльпана) и сrostными (венчик сростнолепестной, или спайнолепестной, например,



у колокольчика). У сростнолепестного венчика различают: трубку, образованную сросшимися частями лепестков; отгиб – верхнюю отогнутую часть венчика, расположенную перпендикулярно трубке; зев, который находится на границе отгиба и трубки (рис. 2.33).

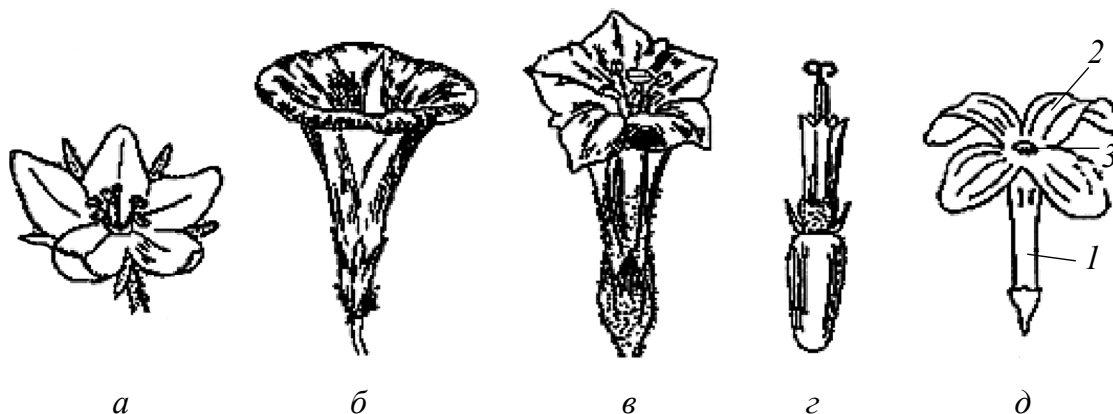


Рис. 2.33. Формы сростнолепестных актиноморфных венчиков:
a – колесовидный (незабудка); *б* – воронковидный (вьюнок);
в – колокольчатый (табак); *г* – трубчатый (подсолнечник);
д – блюдцевидный (сирень): 1 – трубка; 2 – отгиб; 3 – зев

В зависимости от размеров трубки, величины, направления роста и формы отгиба различают следующие типы сростнолепестных актиноморфных венчиков:

– *колесовидный* – трубка маленькая или отсутствует, отгиб развернут в одну плоскость (рис. 2.33, *a*);

– *воронковидный* – трубка крупная воронковидная, отгиб слабо выраженный (рис. 2.33, *б*);

– *колокольчатый* – трубка воронковидная или чашечковидная, постепенно переходящая в малозаметный отгиб (рис. 2.33, *в*);

– *трубчатый* – трубка цилиндрическая, отгиб прямостоячий, более-менее короткий (рис. 2.33, *г*);

– *блюдцевидный* – трубка хорошо развитая цилиндрическая, отгиб широкий (рис. 2.33, *д*).

Среди зигоморфных венчиков наиболее часто встречаются следующие (рис. 2.34):

1) *двугубый* – имеет отгиб, состоящий обычно из двух неравных частей: верхней и нижней губы (рис. 2.34, *a*);

2) *язычковый* – сросшиеся лепестки образуют трубку с язычковым отгибом; зубчики на вершине язычка указывают на количество лепестков, которые его образовали (рис. 2.34, *б*);

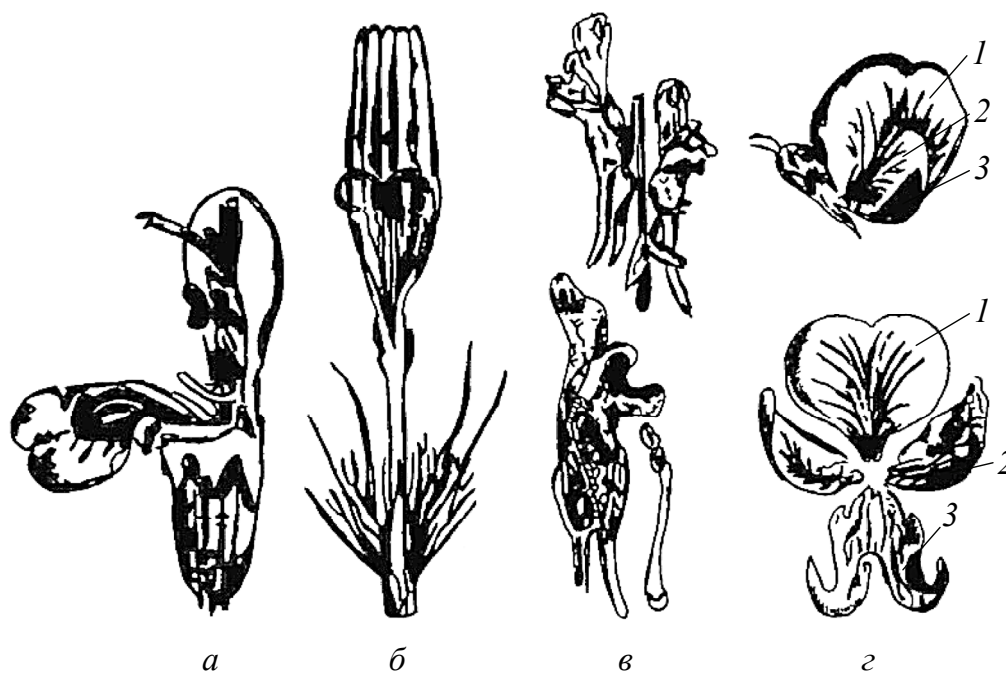


Рис. 2.34. Формы зигоморфных венчиков:
а – двугубый (зеленчук); *б* – язычковый (одуванчик);
в – шпористый (льнанка); *г* – мотыльковый (горох):
 1 – парус; 2 – весла; 3 – лодочка

3) *шпористый* – лепестки образуют полый вырост, который называется шпорцем (рис. 2.34, *в*);

4) *мотыльковый* – состоит из верхнего самого крупного лепестка (парус, или флаг), двух боковых (крылья, или весла) и двух нижних, которые срастаются или смыкаются (лодочка) (рис. 2.34, *г*).

Собственно цветок

Собственно цветок составляют андроцей и гинецей.

Андроцей (лат. *androeseum*, производное от греческих слов *andros* – мужчина и *oikia* – дом) – совокупность тычинок, или микроспорофиллов.

Тычинка (лат. *stamen* – нить) представляет собой специализированную структуру листового происхождения, которая образует микроспорангии и пыльцу. У большинства растений она состоит из *тычиночной нити*, которая несет на вершине *пыльник* с *пыльцой* (рис. 2.35). Если тычиночная нить не развивается, тычинка называется сидячей.



Пыльник состоит из двух частей, соединенных между собой связником. В каждой половине пыльника обычно расположены два пыльцевых гнезда. Со спорогенной ткани пыльника образуются материнские клетки микроспор, из которых в результате двух делений мейоза формируются тетрады гаплоидных клеток. Последние преобразуются в микроспоры (пыльца, пыльцевое зерно) с собственной оболочкой, форма и размеры которых являются относительно постоянным признаком и используются при определении видов растений. У орхидных пыльца собрана в комочки – *поллинии*.

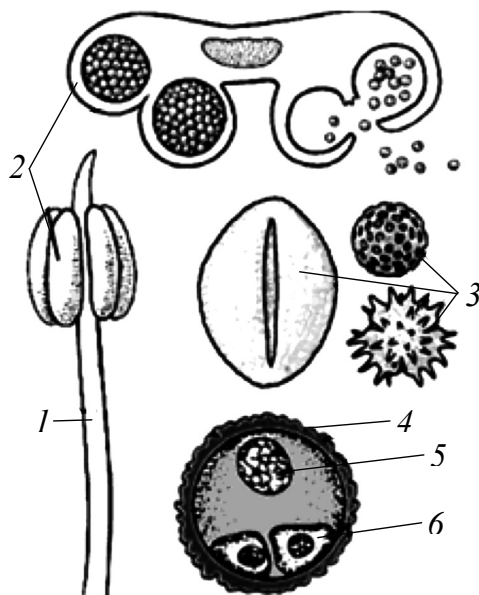


Рис. 2.35. Строение тычинки и пыльцы:

1 – тычиночная нить; 2 – пыльник;
3 – пыльца; 4 – оболочка пыльцы; 5 – вегетативная
клетка пыльцы; 6 – мужская гамета

В некоторых цветках тычинки становятся стерильными, теряют свою функцию и преобразуются в *стаминодии* (бесплодные тычинки).

Структура тычинок и всего андроеца в целом очень разнообразная. Основными признаками при характеристике являются: количество тычинок и количество кругов, которые они образуют, степень срастания тычинок между собой, длина тычиночных нитей.

Количество тычинок различное и колеблется от 1 до множества (например, у кактуса до 300 тычинок в цветке).



В зависимости от их количества выделяют андроцей:

- *мономерный* – с одной тычинкой (ятрышник);
- *димерный* – с двумя тычинками (вероника);
- *тримерный* – с тремя тычинками (касатик) и т. д. до десяти тычинок;
- *декамерный* – десять тычинок (горох);
- *полимерный* – число тычинок больше десяти (лютик).

По степени срастания тычинок в цветке различают андроцей (рис. 2.36):

- 1) *однобратственный* – все тычинки срастаются между собой (василек);
- 2) *двубратственный* – одна тычинка свободная, а все остальные срастаются между собой (горох);
- 3) *многобратственный* – все тычинки свободные (яблоня).

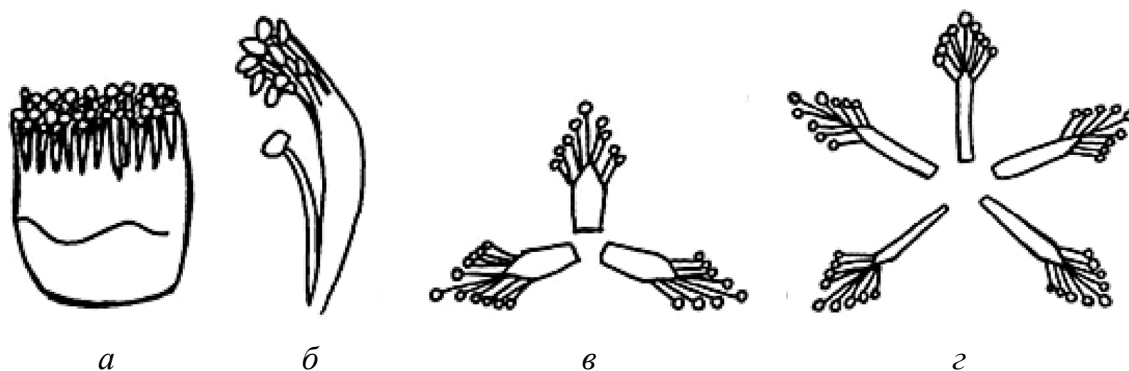


Рис. 2.36. Типы андроцея по степени срастания тычинок:

а – однобратственный; *б* – двубратственный;
в – трехбратственный; *г* – пятибратственный

В зависимости от размеров тычинок относительно одна другой андроцей может быть (рис. 2.37):

- *ровный* – если все тычинки одинаковой длины (лилия);
- *неровный* – если все тычинки разной длины (водосбор);
- *двусильный* – если из четырех тычинок две длиннее остальных (чабрец);
- *трехсильный, четырехсильный* и т. д.

Гинецей (лат. *gynoeceum*, производное от греческих слов *гуне* – женщина и *оikia* – дом) – совокупность пестиков, образованных одним или несколькими сросшимися плодолистиками (мегаспорофиллами). Он занимает внутреннюю центральную часть цветоложа, имеет листовое происхождение, отвечает за образование женских гамет.

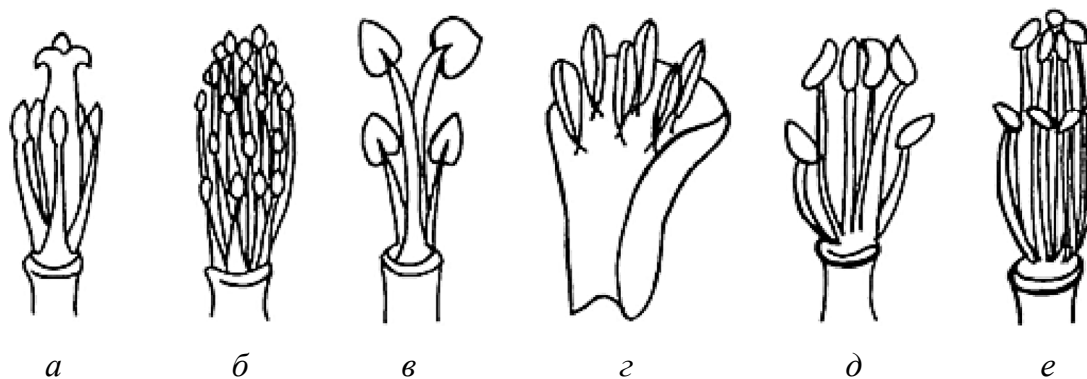


Рис. 2.37. Типы андроцея по величине тычинок относительно одна другой:

a – ровный; *б* – неровный; *в* – двусильный; *г* – трехсильный;
д – четырехсильный; *е* – пятисильный

Пестик представляет собой замкнутоеместилище для семязачатков (мегаспорангиев), из которых образуются семена. Обычно он состоит из *завязи* – нижней расширенной части, которая содержит семязачатки, *рыльца* – верхней части, улавливающей пыльцу, и *столбика* – более-менее удлиненного образования, соединяющего завязь и рыльце (рис. 2.38).

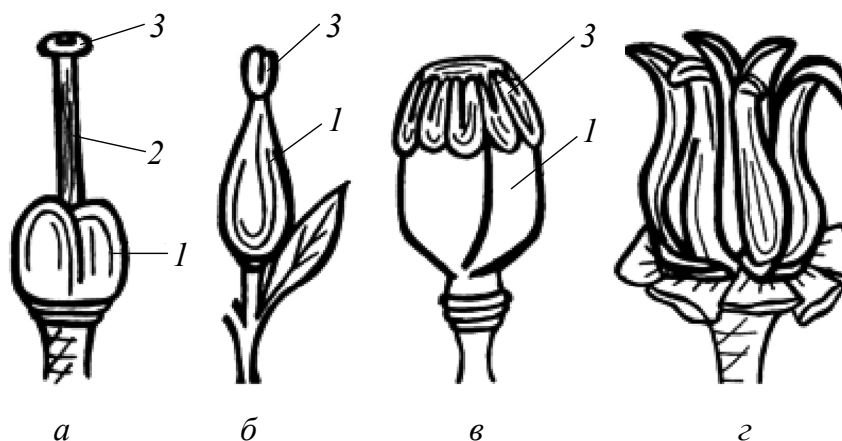


Рис. 2.38. Гинецей:

a–в – простой: *1* – завязь; *2* – столбик; *3* – рыльце; *г* – сложный

Если столбик отсутствует, рыльце называют сидячим (мак). Рыльце может быть разнообразной формы: головчатым (горох), звездчатым (мак), ветвистым (шафран) и т. д.

Гинецей, состоящий из одного пестика, называется простым (груша), из нескольких – сложным (ветреница). Завязь по положению на цветоложе бывает верхняя, нижняя и средняя (рис. 2.39).

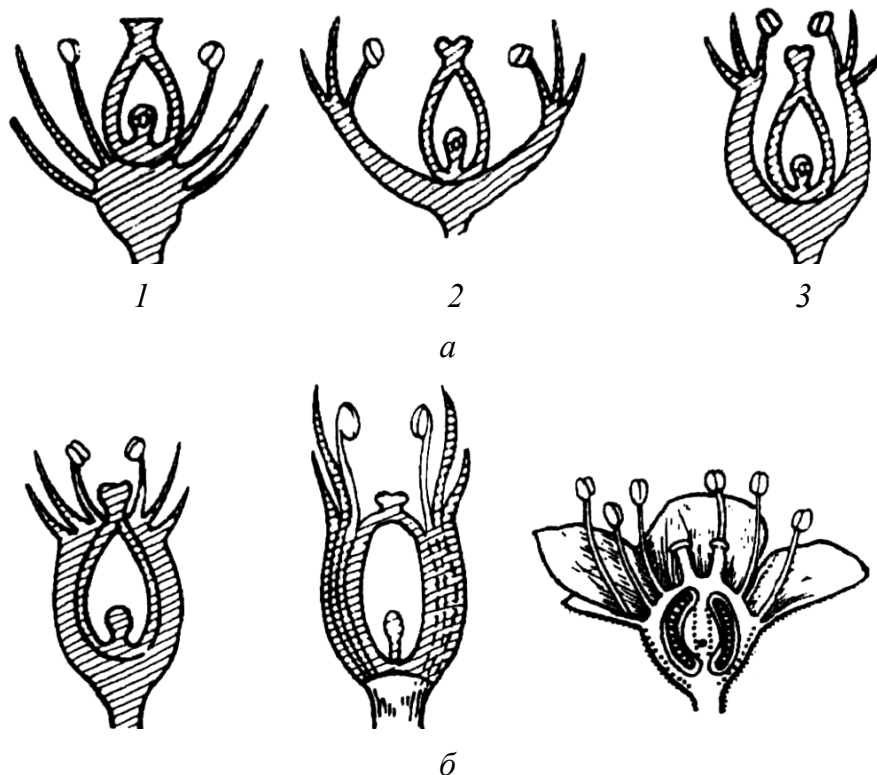


Рис. 2.39. Типы завязи:

- а – верхняя завязь: 1 – подпестичный цветок;
 2 – околопестичный цветок; 3 – надпестичный цветок;
 б – нижняя завязь надпестичного цветка;
 в – средняя завязь околопестичного цветка

Верхняя завязь – когда пестик находится на цветоложе и сростается с ним своим основанием (вишня).

Нижняя завязь – когда пестик располагается на вогнутом цветоложе и полностью сростается с ним (яблоня).

Средняя завязь – когда пестик сростается с цветоложем на половину, а верхняя ее часть со столбиком и рыльцем остается свободной (бузина).

Цветок называется *подпестичным*, если завязь верхняя и остальные части цветка находятся под ней; *надпестичным* – остальные части цветка располагаются над завязью (нижней или верхней); *околопестичным* – остальные части цветка находятся вокруг завязи (рис. 2.39).

Исходя из количества плодолистиков, образующих пестик, гинецей бывает (рис. 2.40):

- 1) *апокарпный* – образован одним плодолистиком (боб);
- 2) *ценокарпный* – образован несколькими плодолистиками (пастушья сумка).

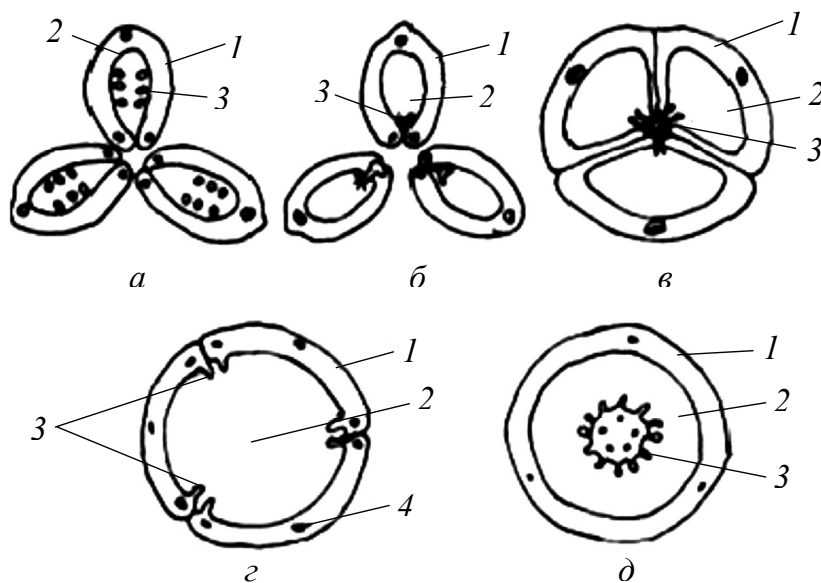


Рис. 2.40. Типы гинецея:

а, б – апокарпный; *в* – синкарпный;
г – паракарпный; *д* – лизикарпный:
 1 – стенка завязи; 2 – гнездо завязи;
 3 – семяпочка; 4 – проводящий пучок

В зависимости от характера срастания плодолистиков и количества гнезд завязи он подразделяется на следующие типы:

– *синкарпный* – завязь многогнездная, образована плодолистиками, сросшимися краями и в центре (мак);

– *паракарпный* – завязь одногнездная, образована плодолистиками, срастающимися между собой краями;

– *лизикарпный* – завязь одногнездная, в центре ее находится ось с расположенными на ней семяпочками (примула).

Большинство цветков содержит и тычинки, и пестики и называется *обоеполыми* (роза). Если или тычинки, или пестики отсутствуют, цветок называется *однополым* – соответственно пестичным (женским) или тычиночным (мужским).

Растение называется *однодомным*, когда тычиночные и пестичные цветки располагаются на одной особи (кукуруза, дуб), *двудомным* – на разных (крапива, тополь), т. е. у них существуют мужские и женские особи. У некоторых растений вместе с обоеполыми цветками бывают и однополые. Такие растения называются *многодомными* (клен, подсолнечник).

Цветок называется *бесполым*, если в нем присутствует только околоцветник, а гинецей и андроцей не развиваются (например, краевые воронковидные цветки у василька).



Формула и диаграмма цветка

Для краткого обозначения строения цветка используется формула. Морфологически различные круги цветка обозначаются начальными буквами их латинских названий: *P* (перигониум) – простой околоцветник: P_k – чашечковидный, P_c – венчиковидный; *K* или *Ca* (каликс – *calyx*) – чашечка двойного околоцветника; *C* или *Co* (корола – *corolla*) – венчик двойного околоцветника; *A* (андроцей) – тычинки и *G* (гинецей) – пестики.

Число членов кругов обозначают цифрой; если число членов неопределенно большое (больше 10) – знаком бесконечности ∞ ; отсутствие членов в данном круге – нулем; срастание – заключением цифры в скобки; расположение тех или иных частей цветка в несколько кругов – плюсом; завязь обозначается чертой под цифрой членов гинецея (верхняя завязь) или над цифрой членов гинецея (нижняя завязь); актиноморфность цветка обозначается звездочкой *; зигоморфность – \nearrow ; однополые тычиночные цветки – σ ; пестичные – ρ , обоеполые – $\sigma\rho$.

Диаграмма – схематическая проекция цветка на плоскость, перпендикулярную его оси. Она отражает расположение членов цветка (рис. 2.41).

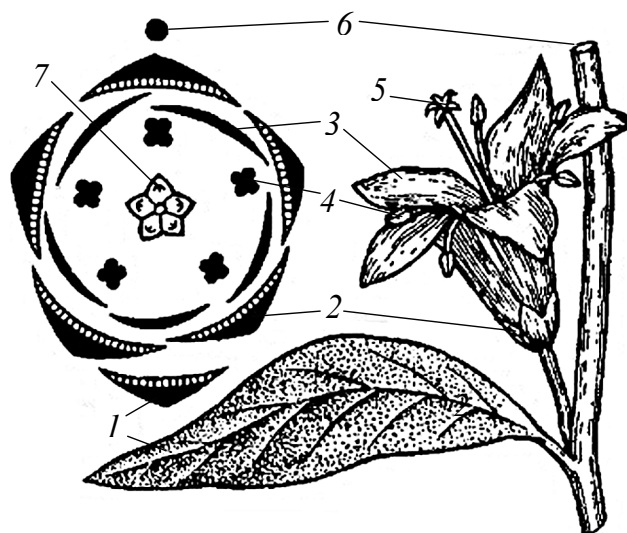


Рис. 2.41. Диаграмма цветка:

1 – кроющий лист; 2 – чашечка; 3 – венчик;
4 – тычинки; 5 – пестик; 6 – стебель; 7 – завязь

Ознакомимся со строением цветков следующих растений, запишем их формулы и построим диаграммы (рис. 2.42–2.44).

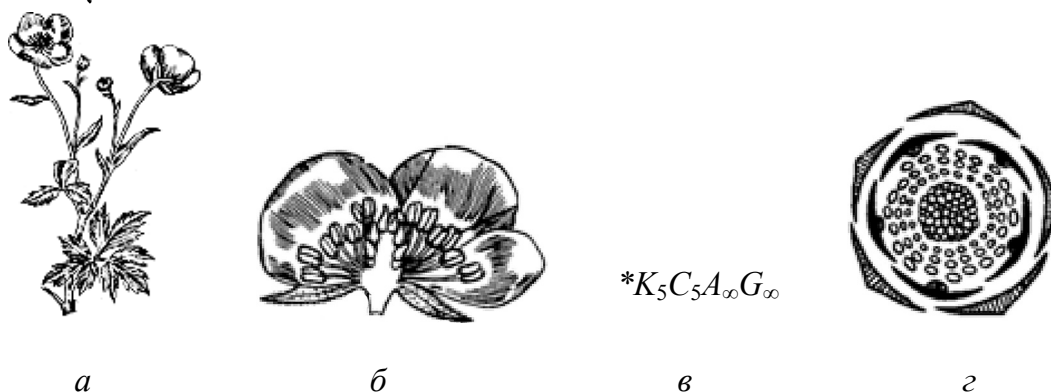


Рис. 2.42. Лютик едкий:
a – внешний вид растения; *б* – цветок; *в* – формула цветка;
г – диаграмма цветка

Формула цветка лютика выглядит следующим образом:

$$*K_5C_5A_\infty G_\infty \text{ или } *Ca_5Co_5A_\infty G_\infty$$

Цветок актиноморфный, обоеполый; околоцветник двойной, чашечка образована пятью свободными чашелистиками; венчик из пяти свободных лепестков; тычинок и пестиков много, завязь верхняя. Цветок 5-членный, гемициклический (рис. 2.42).

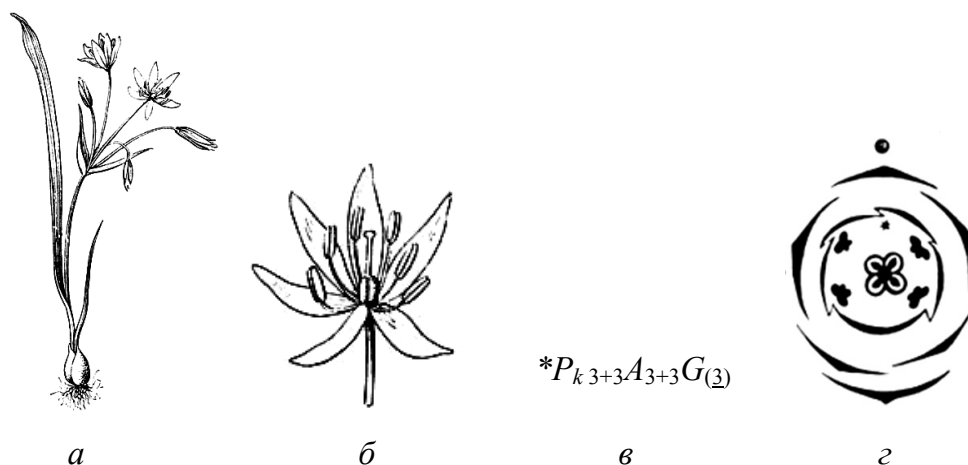


Рис. 2.43. Лук угловатый:
a – внешний вид растения; *б* – цветок; *в* – формула цветка;
г – диаграмма цветка

Цветок актиноморфный, обоеполый; околоцветник простой, чашечковидный, образован шестью свободными чашелистиками, расположенными поровну в два круга; андроцей 3-членный, 2-циклический; гинецей из трех сросшихся плодолистиков, завязь верхняя. Цветок 3-членный, 5-циклический (рис. 2.43).

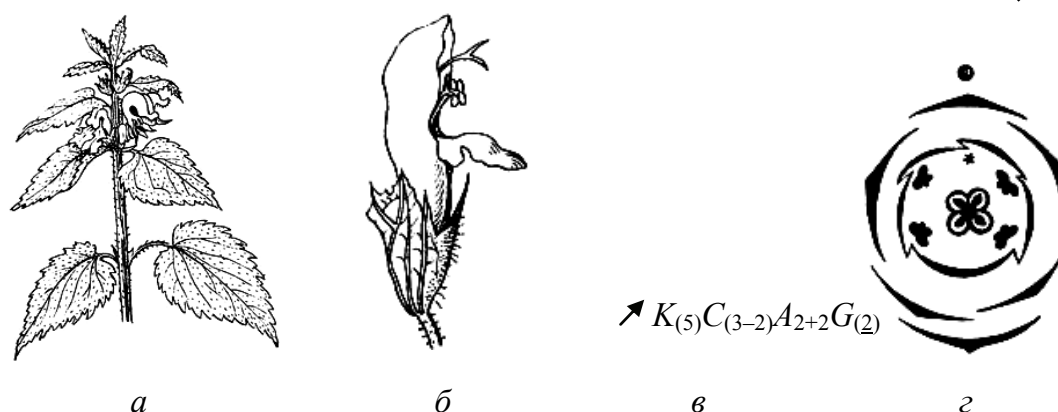


Рис. 2.44. Крапива глухая:
 а – внешний вид растения; б – цветок; в – формула цветка;
 г – диаграмма цветка

Цветок зигоморфный, обоеполый; околоцветник двойной: чашечка 5-зубчатая, венчик двугубый (верхняя губа образована двумя сросшимися лепестками, нижняя – тремя); андроцей двусильный, тычинок 4 (2 длинные, 2 короткие); гинецей из двух сросшихся плодолистиков, завязь верхняя, 4-гнездная (рис. 2.44).

Контрольные вопросы и задания

1. Какой цветок называется сидячим? полным? мужским?
2. Как называется цветок, у которого части околоцветника располагаются по кругу, а тычинки и пестики – по спирали?
3. Какой тип гинецея в цветке при срастании плодолистиков между собой краями? при наличии нескольких пестиков?
4. В чем различие однодомных и многодомных растений? Приведите их примеры.
5. Дайте описание цветка и постройте его диаграмму на основании следующей формулы:
 - а) $*K_{3+3}C_{3+3}A_{3+3}G_{(1)}$;
 - б) $\nearrow Ca_{(5)}Co_{(3+2)}A_{(9+1)}G_{(1)}$;
 - в) $*P_{c(3+3)}A_{(3+3)}G_{(3)}$;
 - г) $\nearrow K_{(0)}C_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$;
 - д) $*K_{(4)}C_{(4)}A_{4+4}G_{(4)}$;
 - е) $*Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(5+5)}G_{(5)}$.
6. Приведите формулу и диаграмму цветка по следующим данным:
 - а) цветок правильный, обоеполый, околоцветник двойной, 5-членный, чашечка сростнолистная, венчик свободнолепестной, тычинок много, пестик из одного плодолистика, завязь верхняя;



б) цветок актиноморфный, чашечка представлена пятью небольшими зубцами, венчик из 5 свободных лепестков, андроцей из 5 тычинок, гинецей синкарпный, образован двумя плодолистиками, завязь нижняя;

в) цветок актиноморфный, околоцветник двойной, чашечка свободная из 4 чашелистиков, расположенных в двух 2-членных кругах, венчик из 4 свободных лепестков, андроцей из 6 тычинок в двух кругах: 4 – во внутреннем и 2 более короткие – во внешнем (андроцей четырехсильный). Гинецей паракарпный, состоит из двух плодолистиков, завязь верхняя;

г) цветок актиноморфный, чашечка пятизубчатая, венчик пятилопастной колесовидный, андроцей трехбратственный: 4 тычинки срастаются попарно, одна остается свободной;

д) цветки раздельнополые, актиноморфные, с простым околоцветником из 4 чашелистиков, расположенных поровну в два круга, тычинки – 4 в двух кругах поровну, гинецей образован двумя сросшимися плодолистиками, завязь верхняя паракарпная. Растение двудомное.

Лабораторное занятие № 15 **МОРФОЛОГИЯ СОЦВЕТИЯ**

Цель работы: изучить особенности морфологического строения соцветий, их основные типы.

Задание:

1. Рассмотреть строение простых и сложных соцветий.
2. Ознакомиться с группами соцветий по характеру ветвления цветоноса.
3. Провести морфологический анализ типов неопределенных (моноподиальных) соцветий живых растений и по гербарным образцам; выполнить их схематические рисунки.
4. Провести морфологический анализ типов определенных (симподиальных) соцветий живых растений и по гербарным образцам; сделать необходимые зарисовки.

- Средства обучения.** 1. Гербарные коллекции «Соцветие». 2. Экземпляры живых растений с разными типами соцветий. 3. Слайды «Соцветия». 4. Плакаты по теме «Морфология соцветий».



Соцветие

Некоторые растения имеют только одиночные цветки, которые располагаются на вершине побегов (ветреница дубравная, гвоздика-травянка), в пазухах листьев (лимонник), на стволах и ветвях (инжир, шоколадное дерево). У большинства растений цветки собраны в соцветия.

Соцветие (лат. *inflorescentia*) – система видоизмененных побегов, несущих цветки. Благодаря соцветиям улучшается опыление цветков насекомыми и другими опылителями, увеличивается продолжительность цветения и опыления, исключается гибель поколения растения в случае повреждения отдельного цветка или несостоявшегося опыления. Соцветия очень разнообразны по структуре, размерам и количеству цветков.

Соцветия имеют *главную ось* (ось соцветия) и *боковые оси*, разветвленные в той или иной степени (рис. 2.45). Конечные их ответвления – *цветоножки* – несут цветки. Ось соцветия состоит из узлов, на которых находятся листья и *прицветники*. На цветоножках могут располагаться *прицветнички*.

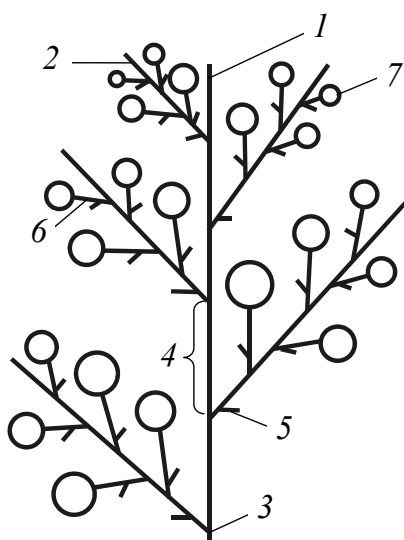


Рис. 2.45. Строение соцветия:
 1 – главная ось; 2 – боковая ось; 3 – узел;
 4 – междоузлие; 5 – прицветник;
 6 – цветоножка; 7 – цветок

Прицветники и прицветнички – видоизмененные листья верхушечной формации, которые не способны к фотосинтезу.



Цветки, которые заканчивают соцветие, называются *терминальными*, или *верхушечными*; если они располагаются вдоль оси – *латеральными*, или *боковыми*.

У некоторых растений (горец живородящий) в соцветии вместо цветков образуются молодые растения или луковички, которые опадают на почву и укореняются. Такие соцветия называются *живородящими*.

Раскрытие цветков в соцветиях происходит по-разному:

- 1) сверху вниз (бодяг полевой) или от периферии к центру (подсолнечник однолетний), т. е. центростремительно;
- 2) снизу вверх (иван-чай узколистный) или от центра к периферии, т. е. центробежно;
- 3) с перерывами (толокнянка обыкновенная);
- 4) по смешанному типу (колокольчик раскидистый).

Классификация соцветий

В зависимости от степени ветвления главной оси выделяют следующие соцветия:

– *простое* – имеет неразветвленную главную ось, непосредственно на которой в пазухах листьев или прицветников либо прямо на цветоносе располагаются цветки (ландыш майский);

– *сложное* – имеет разветвленную главную ось, на боковых ответвлениях которой располагаются цветки (сирень обыкновенная). Главная ось сложного соцветия несет главное соцветие, а каждая боковая ось заканчивается боковым соцветием (рис. 2.46).

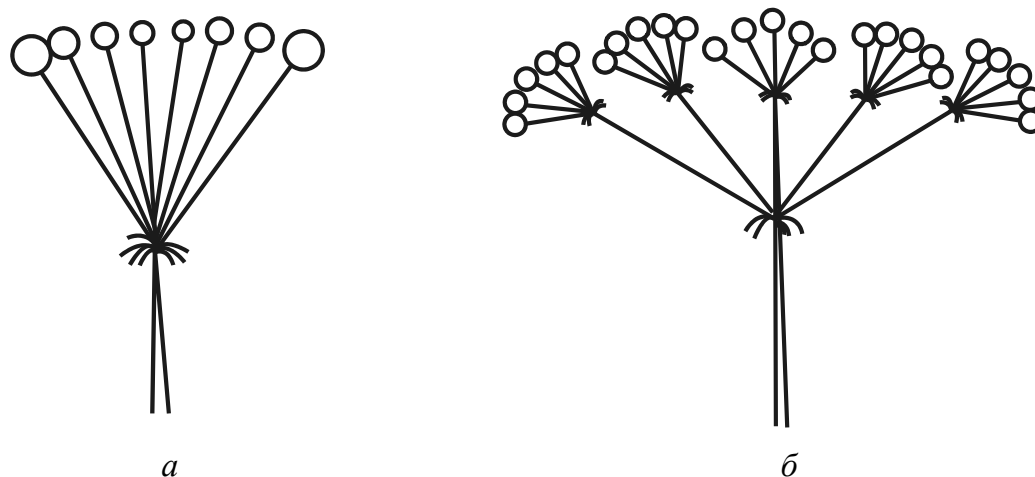


Рис. 2.46. Простое (а) и сложное (б) соцветия



Исходя из способа разветвления главной оси и последовательности развития цветков выделяют верхцветные (закрытые, симподиальные) и бокоцветные (открытые, моноподиальные) соцветия.

Верхоцветные, закрытые, симподиальные, или цимозные, соцветия – имеют главную ось, которая заканчивается цветком, что ограничивает ее дальнейший рост. В типичных случаях эти соцветия характеризуются *симподиальным*, или *ложнодихотомическим, ветвлением*. Верхушечный цветок распускается первым. Наиболее распространены следующие типы этих соцветий (рис. 2.47).

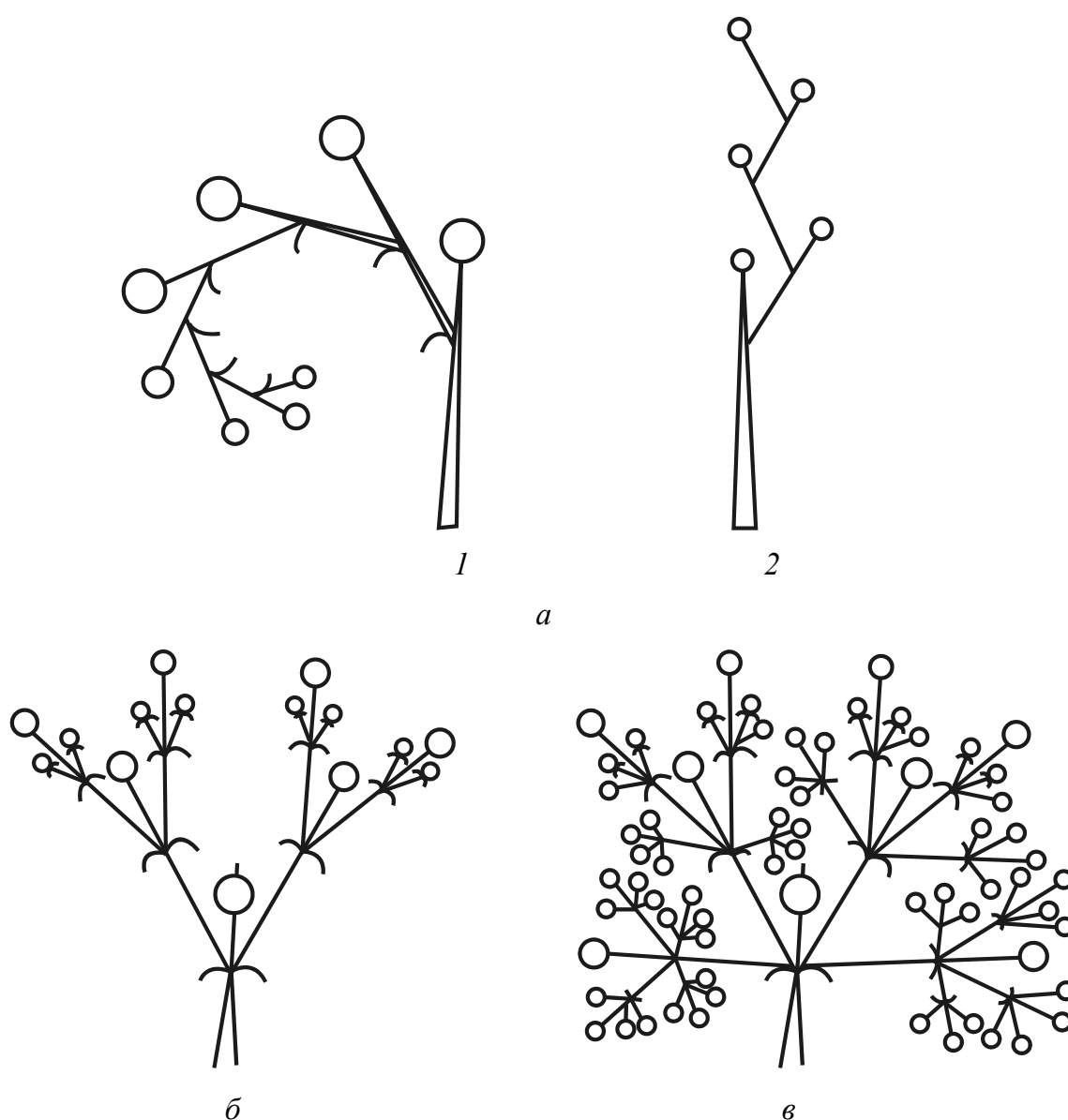


Рис. 2.47. Типы верхцветных (симподиальных, закрытых) соцветий:

а – монохазий: 1 – завиток; 2 – извилина;

б – дихазий; *в* – плейохазий



Монохазий (греч. monos – один, chasis – деление), или *однолучевой верхоцветник*, – соцветие, у которого под верхушечным цветком главной оси располагается ось второго порядка, которая заканчивается цветком и т. д. (рис. 2.47, а):

1) завиток (греч. sincinnus) – монохазий, боковые оси второго, третьего и следующих порядков которого последовательно отходят в одну сторону, образуя улитковидное, закрученное соцветие, у которого все цветки повернуты в одну сторону (незабудка) (рис. 2.47, а, поз. 1);

2) извилина (греч. bostrux, от греч. bostruchos – локон) – монохазий, боковые оси второго, третьего и следующих порядков которого отходят попеременно то в одну, то в другую сторону (гладиолус) (рис. 2.47, а, поз. 2).

Дихазий (лат. dichasium), или *двухлучевой верхоцветник*, – соцветие, у которого под верхушечным цветком главной оси располагаются две оси второго порядка, каждая из которых заканчивается цветком и повторяет этот способ ветвления (смолка обыкновенная) (рис. 2.47, б).

Плейохазий (греч. pleiochasium, от греч. pleion – больше), или *многолучевой верхоцветник*, – соцветие, в котором от каждой оси, которая несет верхушечный цветок, отходит несколько осей второго порядка, каждая из которых заканчивается цветком (молочай блестящий) (рис. 2.47, в).

Бокоцветные, открытые, моноподиальные, или рацемозные, соцветия имеют главную ось с неограниченным верхушечным ростом, образующую новые боковые элементы соцветия. Ветвятся по *моноподиальному типу*. Распускание цветков в них обычно идет в восходящей последовательности или от периферии к центру. Различают простые и сложные бокоцветные соцветия. Наиболее распространены следующие типы простых моноподиальных соцветий (рис. 2.48).

Кисть (лат. racetus – виноградная кисть) – цветки на цветоножках почти одинаковой длины располагаются вдоль оси соцветия. Различают одностороннюю и равностороннюю кисть (рис. 2.48, а).

Колос (лат. spica) – сидячие цветки располагаются вдоль оси соцветия (рис. 2.48, б).

Початок (греч. spadix – пальмовая ветвь с плодами) – колос с утолщенной мясистой осью (антуриум, монстера). Часто окружен прицветным листом – покрывалом (рис. 2.48, в).

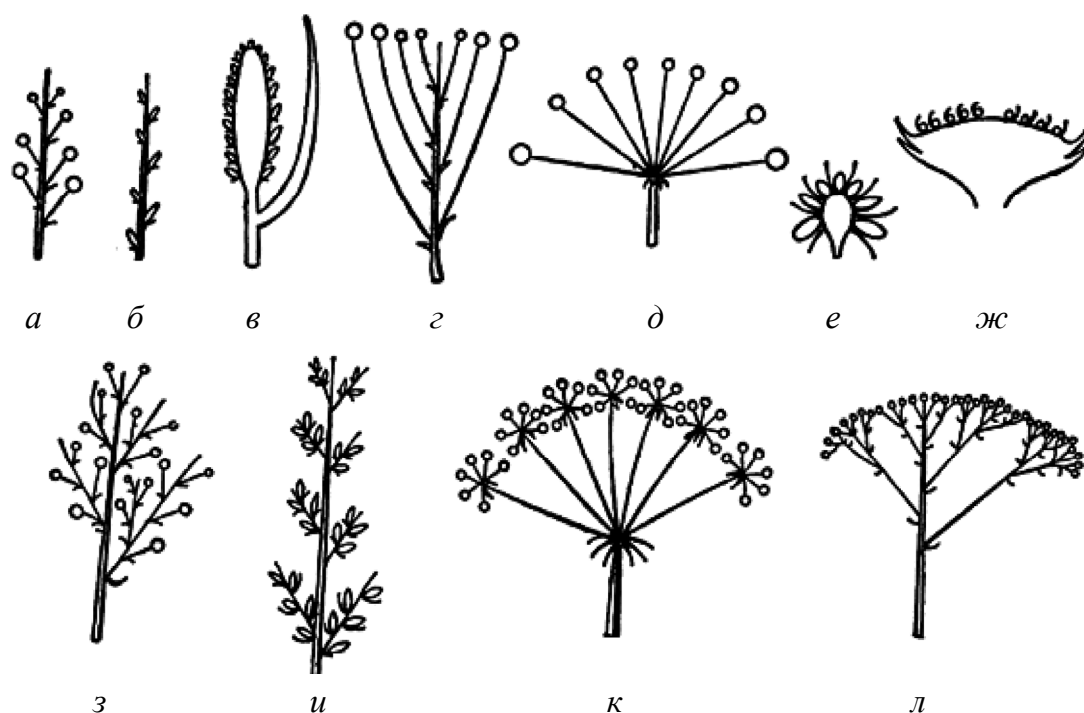


Рис. 2.48. Типы бокоцветных (моноподиальных, открытых) соцветий: *а* – кисть (черемуха); *б* – колос (подорожник); *в* – початок (антуриум); *г* – щиток (груша); *д* – зонтик (лук); *е* – головка (клевер); *ж* – корзинка (василек); *з* – сложная кисть, или метелка (сирень); *и* – сложный колос (пшеница); *к* – сложный зонтик (укроп); *л* – сложный щиток (калина)

Щиток (лат. *corymbus*) – цветки на цветоножках разной длины (нижние больше верхних) располагаются вдоль главной оси таким образом, что все цветки находятся почти на одном уровне (рис. 2.48, *г*).

Зонтик (лат. *umbella* – солнечный зонтик) – имеет укороченную ось. Цветки на цветоножках обычно одинаковой длины выходят из вершины укороченной оси (рис. 2.48, *д*).

Головка (лат. *capitulum*) – цветки сидячие и располагаются на укороченной головчато расширенной оси соцветия (клевер). Головка часто окружена оберткой из прицветников (рис. 2.48, *е*).

Корзинка (лат. *calathidium*) – цветки сидячие, располагаются на укороченной и сильно блюдцевидно-, чашевидно- или конически расширенной оси соцветия (подсолнечник, василек, ромашка). Присутствует обертка (рис. 2.48, *ж*).

Сережка (лат. *amentum*) – отличается от колоса повислой осью (ива).

Сложные моноподиальные соцветия имеют разветвленную главную ось и боковые оси второго, третьего и т. д. порядков,



несущие простые соцветия (рис. 2.48). Среди них выделяют кисть, (метелку), колос, зонтик, щиток.

Сложная кисть, или *метелка* (лат. *panicula*) – боковые оси несут соцветия кисть (рис. 2.48, з).

Сложный колос (лат. *spica composita*) – боковые оси несут соцветия колос (рис. 2.48, и).

Сложный зонтик (лат. *umbella composita*) – боковые оси несут соцветия зонтик (дудник лесной). Часто около основания осей первого порядка (главной оси) располагается обертка из прицветников, а около осей второго порядка – оберточка из прицветничков (рис. 2.48, к).

Сложный щиток (лат. *corymbus composita*) – боковые оси несут соцветия щиток (рис. 2.48, л).

Четкой границы между верхоцветными и бокоцветными соцветиями нет. Известны промежуточные формы, например соцветие под названием «тирс» (лат. *thyrsus*, от греч. *thyrsus* – культовый жезл, обвитый плющом и виноградом).

Тирс – сложное соцветие, у которого главная ось ветвится моноподиально, а боковые оси несут соцветия симподиального, или верхоцветного, типа, например завиток (каштан конский обыкновенный), извилина, дихазий (песчанка). При этом разветвленность боковых соцветий уменьшается в направлении к вершине соцветия (рис. 2.49).

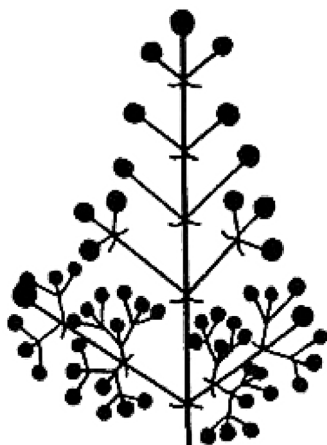


Рис. 2.49. Тирс

В зависимости от строения верхушки главной оси соцветия выделяют два основных типа тирса: *определенный*, когда вершина главной оси заканчивается цветком (синюха голубая), и *неопределенный*, когда вершина не заканчивается цветком (шалфей).



Исходя из длины междоузлий различают *тирс удлинённый* (вероника сибирская) и *узловатый* (монарда).

Составные, смешанные, или агрегатные, соцветия характеризуются тем, что ветвление их главной оси не совпадает с типом ветвления боковых. Например, у тысячелистника обыкновенного корзинки собраны в сложный щиток (сложный щиток корзинок), у аралии маньжурской – сложные зонтики в метелке (метелка сложных зонтиков) и т. д. (рис. 2.50).

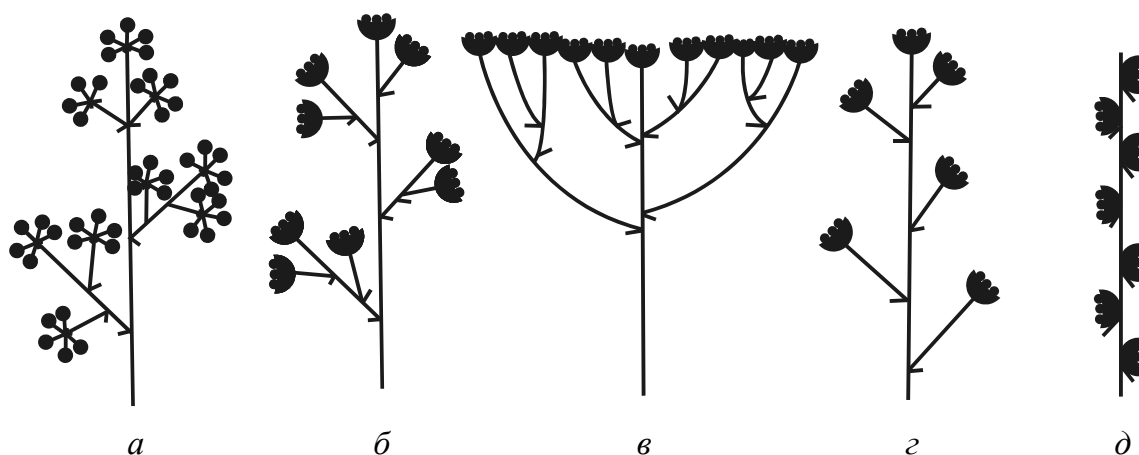


Рис. 2.50. Смешанные соцветия:
 а – метелка зонтиков; б – метелка корзинок;
 в – сложный щиток корзинок; г – кисть корзинок; д – колос корзинок

В зависимости от пола цветков, которые составляют соцветия, различают следующие типы:

- *обоеполое* – если все цветки в соцветии обоеполые (брусника);
- *однополое* – если соцветие образовано однополыми цветками, при этом оно может быть: *пестичное*, или *женское* (соцветие початок у кукурузы); *тычиночное*, или *мужское* (соцветие метелка у кукурузы);
- *андрогинное* – если в соцветии есть как тычиночные, так и пестичные цветки (рогоз широколистный);
- *полигамное* – если в соцветии есть тычиночные, пестичные и обоеполые цветки (альбиция ленкоранская).

Контрольные вопросы и задания

1. Для растений какого отдела характерно наличие соцветий?
2. В чем заключается биологический смысл соцветий?



3. В какое соцветие собраны цветки у ландыша, мать-и-мачехи, сныти, крапивы, пырея? Выполните их схематические рисунки и назовите характерные признаки.

4. Для каких типов соцветий характерны сидячие цветки? Приведите примеры растений, имеющих эти соцветия.

5. В каких соцветиях присутствует обертка (оберточка)?

6. Почему соцветие кисть у иван-чая называется открытым, а завиток у медуницы – закрытым?

7. Назовите типы соцветий в зависимости от пола цветков. Приведите их характеристику и примеры растений.

Лабораторное занятие № 16

МОРФОЛОГИЯ ПЛОДА И СЕМЕНИ

Цель работы: изучить особенности морфологического строения плодов и семян, их основные типы.

Задание:

1. Ознакомиться с принципами классификации плодов по характеру околоплодника, количеству семян, типу гинецея.

2. Рассмотреть плоды разных видов растений, определить их тип и привести морфологическую характеристику.

3. Разобрать строение семян голосеменных и покрытосеменных (однодольных, двудольных) растений.

4. Ознакомиться с особенностями прорастания семян и строением проростков у сосны, гороха, фасоли, пшеницы.

Средства обучения. 1. Гербарные коллекции «Плоды». 2. Плоды различных видов растений. 3. Семена сосны, гороха, фасоли, пшеницы. 4. Слайды и плакаты по теме «Морфология плода и семени».

Плод

Плод (лат. *fructus*) – репродуктивный орган цветковых растений, представляющий собой видоизмененную завязь пестика, свободную или сросшуюся с другими частями цветка. Формируется в результате двойного оплодотворения (или после апомиксиса), при этом завязь превращается в плод, стенки завязи – в околоплодник, семяпочка (семяпочки) – в семя.



Околоплодник, или **перикарпий**, – внешняя часть плода, защищающая его от механических повреждений, высыхания, в некоторых случаях способствующая его распространению (клен, одуванчик). У съедобных плодов он часто содержит вязкие, кислые или ядовитые вещества, обеспечивающие их защиту от поедания. Обычно состоит из слоев: внешний – **экзокарпий**, срединный – **мезокарпий** и внутренний – **эндокарпий**, которые различаются строением, консистенцией и толщиной и лучше различимы в сочных мясистых плодах, чем в сухих (рис. 2.51).

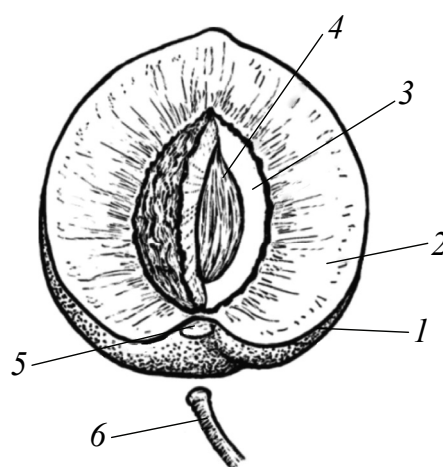


Рис. 2.51. Строение плода костянка (персик):
1–3 – околоплодник, или перикарпий (1 – экзокарпий, 2 – мезокарпий, 3 – эндокарпий); 4 – семя;
5 – след плодоножки; 6 – плодоножка

Экзокарпий и эндокарпий обычно тонкие, одно- или двухслойные. У сухих плодов внешний слой околоплодника может иметь разнообразные выросты в виде крылышек (ясень, вяз), прищепок (лопух, череда), волосков (пушица) и т. д., которые обеспечивают их распространение. Мезокарпий обычно толстостенный, сочный и мясистый. Различают околоплодник сухой (лещина, дуб) и сочный (костяника, брусника).

Неспелые плоды богаты хлоропластами. Окраска спелых плодов, особенно сочных, определяется наличием антоцианов (слива, вишня) или хромопластов (рябина, томат).

Семя – важная часть плода, возникающая из семязпочки и обеспечивающая семенное размножение растений.

Гетерокарпия, или **разноплодность**, – явление, при котором у растения образуются разные по морфологическим, анатомическим



и другим признакам плоды (рис. 2.52). Она характерна для многих сложноцветных (череда, скерда), зонтичных (морковь), крестоцветных (левкой).

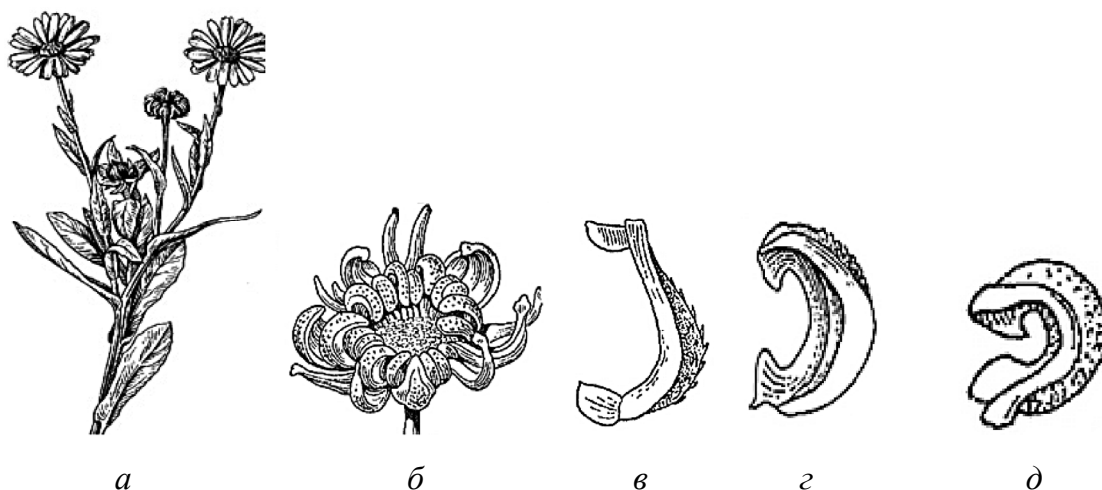


Рис. 2.52. Гетерокарпия (календула лекарственная):

а – внешний вид растения; *б* – корзинка с плодами; *в–д* – плоды семянка

Партенокарпия – образование плодов без семян (банан, ананас, некоторые сорта винограда, цитрусовых).

Классификация плодов

Разнообразие плодов велико. Они различаются характером околоплодника, строением, формой, размерами и т. д., и поэтому их можно классифицировать как по морфологическим и анатомическим признакам, так и по способам раскрытия и распространения. Общепринятой классификации плодов нет.

Морфологические классификации могут основываться на внешнем разнообразии плодов:

- в зависимости от околоплодника: *сухие* и *сочные*;
- по количеству семян: *одно-*, *мало-* и *многосемянные*;
- исходя из характера раскрытия:
 - а) *раскрывающиеся*;
 - б) *нераскрывающиеся*;
 - в) *дробные*, т. е. которые распадаются при созревании на отдельные части по перегородкам между гнездами завязи;
 - г) *членистые*, у которых образуются хорошо заметные снаружи перетяжки между семенами.



Ниже приведена классификация плодов:

– в зависимости от типа гинецея:

а) *простые* – развиваются из простого гинецея;

б) *сборные* – формируются из сложного гинецея;

в) *соплодия* – образуются из гинецея нескольких цветков, т. е. из всего соцветия;

– по количеству плодолистиков, образующих пестик:

а) *апокарпные* – образованы из апокарпного гинецея;

б) *ценокарпные* – возникают из ценокарпного гинецея, в котором плодолистки срастаются между собой. В зависимости от типа ценокарпного гинецея выделяют: *синкарпные*, *паракарпные*, *лизикарпные плоды*;

– применительно к типу завязи:

а) *настоящие* – развиваются из верхней завязи цветка;

б) *ложные* – образуются из нижней или средней завязи цветка.

В связи с большим разнообразием плодов ограничимся кратким схематическим обзором их основных типов.

I. Сухие плоды – околоплодник к моменту созревания теряет влагу.

1. Листовковидные плоды – апокарпные, настоящие, обычно многосемянные, раскрывающиеся (рис. 2.53).

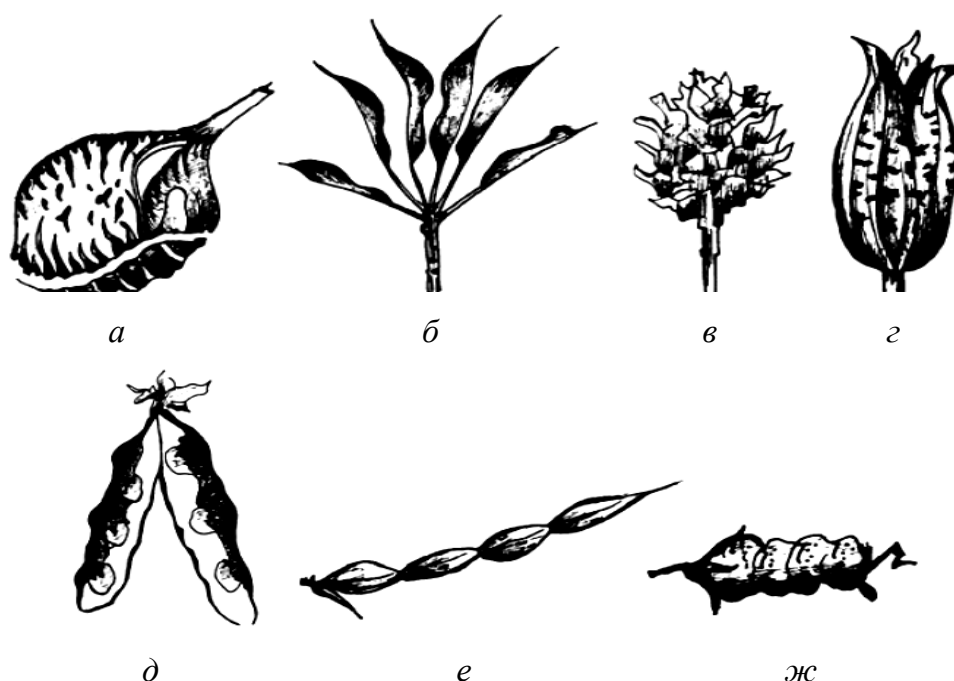


Рис. 2.53. Сухие листовковидные плоды:

а – листовка; б–г – многолистовки; д – боб; е, ж – членистые бобы



Листовка – одногнездный плод, образованный одним плодолистиком, раскрывается по шву срастания (ваточник).

Многолистовка – совокупность листовок, каждая из которых возникает из отдельного пестика (калужница).

Боб – одногнездный плод, который образован одним плодолистиком, раскрывается по шву срастания и средней жилке. Семена прикрепляются вдоль брюшного шва (горох). Редко односемянный (язвенник).

Членистый боб – распадается на односемянные нераскрывающиеся части (копеечник).

2. Коробочковидные плоды – сухие, ценокарпные, настоящие, обычно многосемянные, раскрывающиеся (рис. 2.54).

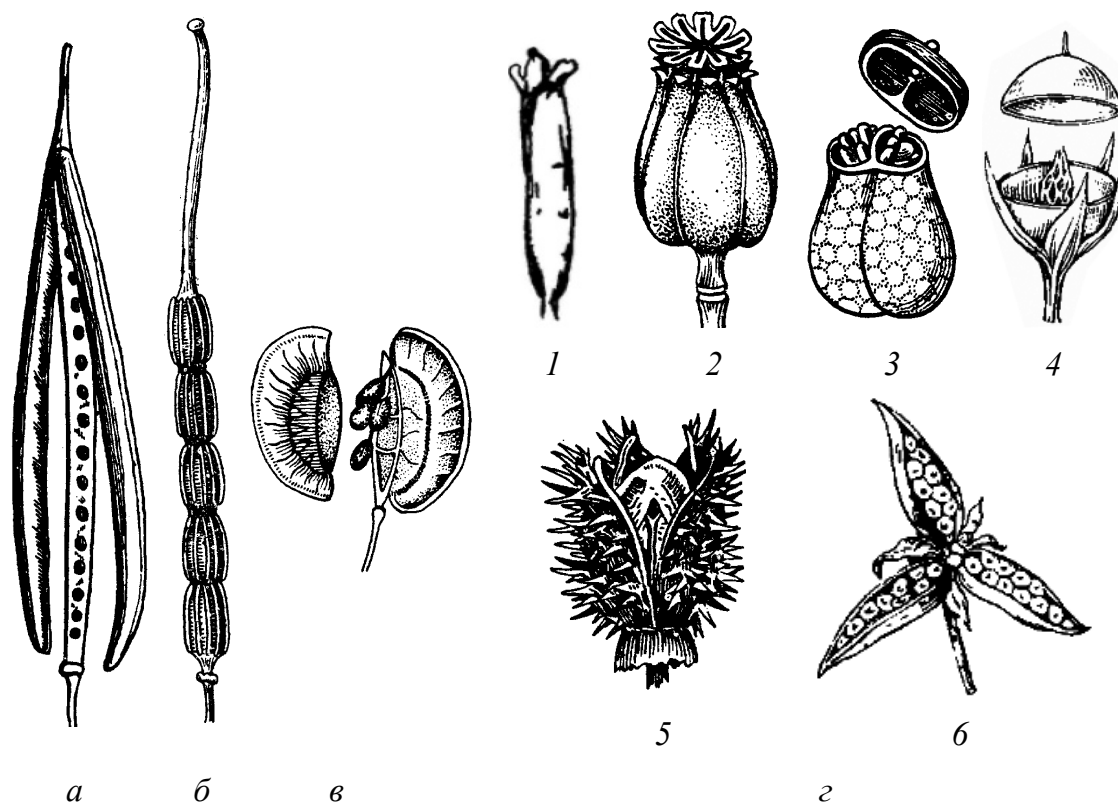


Рис. 2.54. Сухие коробочковидные плоды:

а – стручок; *б* – членистый стручок; *в* – стручочек;

г – коробочки, которые открываются:

1 – зубчиками; *2* – дырочками; *3, 4* – крышечкой; *5, 6* – створками

Стручок – ценокарпный, удлинённый и узкий, двухгнездный плод, образованный двумя плодолистиками. Раскрывается снизу вверх двумя створками по швам срастания. Семена прикрепляются



к срединной перегородке, которая обычно остается на плодоножке после опадения створок. Бывает раскрывающимся (сердечник) и членистым (редька дикая).

Стручочек – короткий стручок, у которого длина превышает его ширину не более чем в 1,5–2 раза (пастушья сумка).

Коробочка – ценокарпный, одно- или многогнездный плод, который открывается разными способами: створками (ива), дырочками (мак), крышечкой (белена), зубчиками (гвоздика-травянка).

3. Ореховидные плоды – обычно сухие, односемянные, не раскрывающиеся при созревании (рис. 2.55).

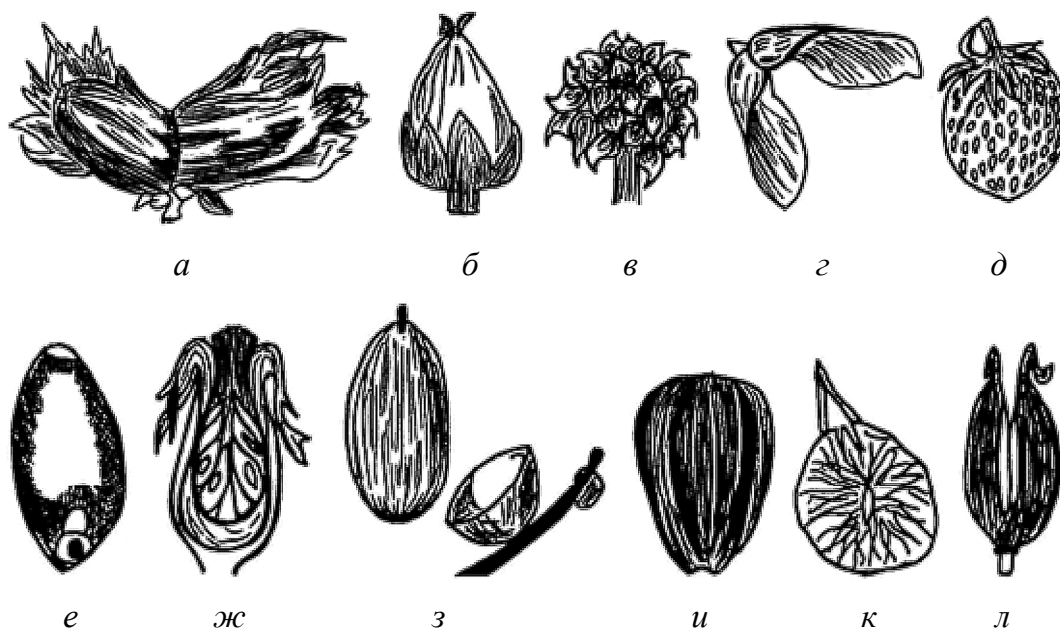


Рис. 2.55. Ореховидные плоды:

a – орех; *б* – орешек; *в* – многоорешек; *г* – дробная крылатка;
д – земляничина; *е* – зерновка; *ж* – цинородий; *з* – желудь;
и – семянка; *к* – крылатка; *л* – дробная семянка

Орех – ценокарпный ложный плод с более-менее деревянистым околоплодником. Имеет травянистую листовидную плюску, которая состоит из разросшихся многочисленных прицветников (лещина).

Орешек – ценокарпный настоящий плод с твердокожистым околоплодником и листовидной плюской (бук, липа).

Дробный орешек, или **ценобий**, – настоящий плод, который распадается на отдельные орешковидные части при созревании (незабудка).



Многоорешек – апокарпный настоящий плод, состоящий из нескольких орешков (лютик).

Цинородий – разновидность многоорешка. Характерен для розы с ее расширенным цветоложем – гипантием бокальчатой формы, на внутренней поверхности которого располагаются отдельные орешки. Плод ложный.

Земляничина – разновидность многоорешка, у которого мягкая съедобная часть образована коническим цветоложем. Многочисленные плодики (орешки) частично погружены в разросшееся после цветения мясистое цветоложе. Апокарпный ложный плод (земляника).

Зерновка – ценокарпный настоящий плод с тонким пленчатым околоплодником, сросшимся с кожурой семени (пырей, пшеница).

Семянка – ценокарпный ложный (мать-и-мачеха) или настоящий (лебеда, шпинат) плод с кожистым околоплодником. При образовании семянки чашечка цветка может разрастаться и образовывать хохолок или другие приспособления для распространения плодов (одуванчик).

Дробная семянка, или **вислоплодник**, – ценокарпный ложный плод. В зрелом состоянии распадается на два полуплодика, которые некоторое время остаются подвешенными на длинных нитях на общей ножке или карпофоре (сныть, укроп).

Крылатка – ценокарпный настоящий плод, околоплодник которого имеет кожистый или пленчатый крыловидный вырост (ясень, вяз). Для клена характерна *дробная крылатка*, или *двукрылатка*.

Желудь – ценокарпный ложный плод с плотнокожистым околоплодником, основание которого погружено в чашечковидную деревянистую плюску, образованную многочисленными, сросшимися, чешуевидными прицветниками (дуб).

II. Сочные плоды – околоплодник к моменту созревания накапливает влагу и питательные вещества (рис. 2.56).

1. Ягодovidные плоды – много- или малосемянные, с сочным мясистым околоплодником.

Ягода – ценокарпный настоящий (томат) или ложный (брусника) плод. Экзокарпий кожистый, мезокарпий сочный, мясистый, эндокарпий не выражен (рис. 2.56, д).

Яблоко – ценокарпный ложный плод, образованный пятью плодолистиками. Мясистая его часть представляет собой бокальчатое цветоложе, которое сильно разрастается после цветения, и нижние части чашелистиков, лепестков и тычинок (на верхушке



плода видны остатки чашелистиков). Экзокарпий кожистый, мезокарпий сочный, эндокарпий пластинчатый, хрящеватый (груша, яблоня) (рис. 2.56, в).

Тыква – ценокарпный ложный плод, образованный тремя плодолистиками. Экзокарпий толстый, плотный, редко деревянистый; мезокарпий сочный (тыква, арбуз, огурец) (рис. 2.56, е).

Померанец, или *гесперидий*, – ценокарпный настоящий плод, характерный для цитрусовых. Экзокарпий плотный, содержит шаровидные вместилища эфирных масел, внутри он белый, волокнистый. Мезокарпий образуется в результате появления многочисленных выростов, которые развиваются в соковые мешочки, наполненные кисло-сладким клеточным соком (лимон, апельсин, мандарин) (рис. 2.56, ж).

Гранатина – ценокарпный ложный шаровидный плод, образованный четырьмя плодолистиками, которые срастаются попарно в два яруса. Околоплодник кожистый, суховатый. Сочной частью плода являются кожура многочисленных семян (гранат) (рис. 2.56, а).

2. Костянкovidные плоды – апокарпные, односемянные, настоящие. Околоплодник дифференцирован на три слоя: тонкий кожистый – экзокарпий, сочный и мясистый – мезокарпий и деревянистый – эндокарпий (рис. 2.56, б, г):

Костянка (вишня, слива).

Многокостянка (малина, ежевика, костяника).

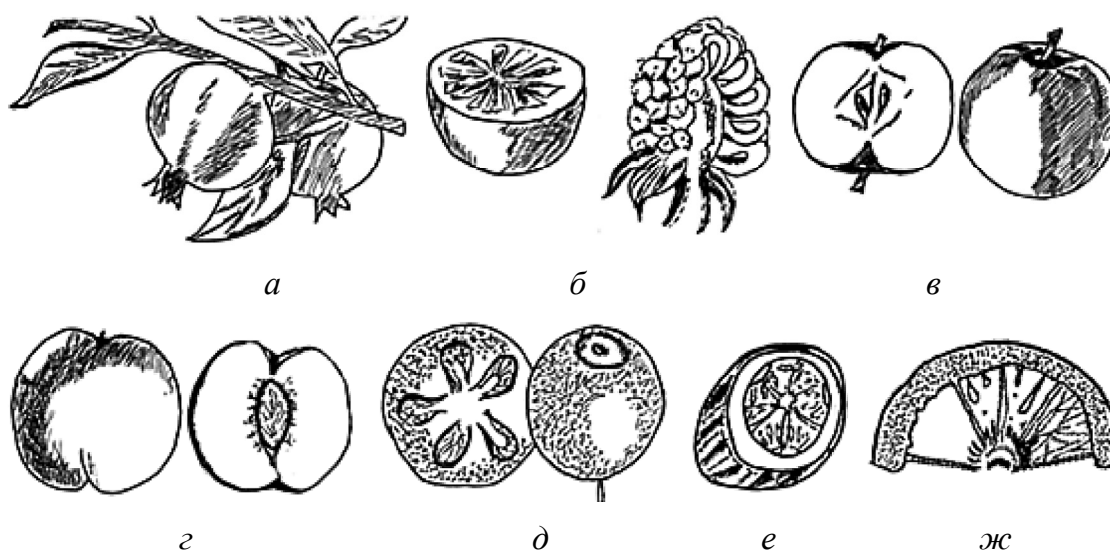


Рис. 2.56. Сочные плоды:

а – гранатина; б – многокостянка; в – яблоко;
г – костянка; д – ягода; е – тыква; ж – померанец



Соплодия (лат. *fructus compositus*) представляют собой своеобразную группу плодов, образовавшихся из соцветия в результате срастания цветков (плодов) и сильного разрастания частей цветка и осей соцветия (рис. 2.57). При созревании они отделяются от материнского растения полностью. Характеризуются большим разнообразием.

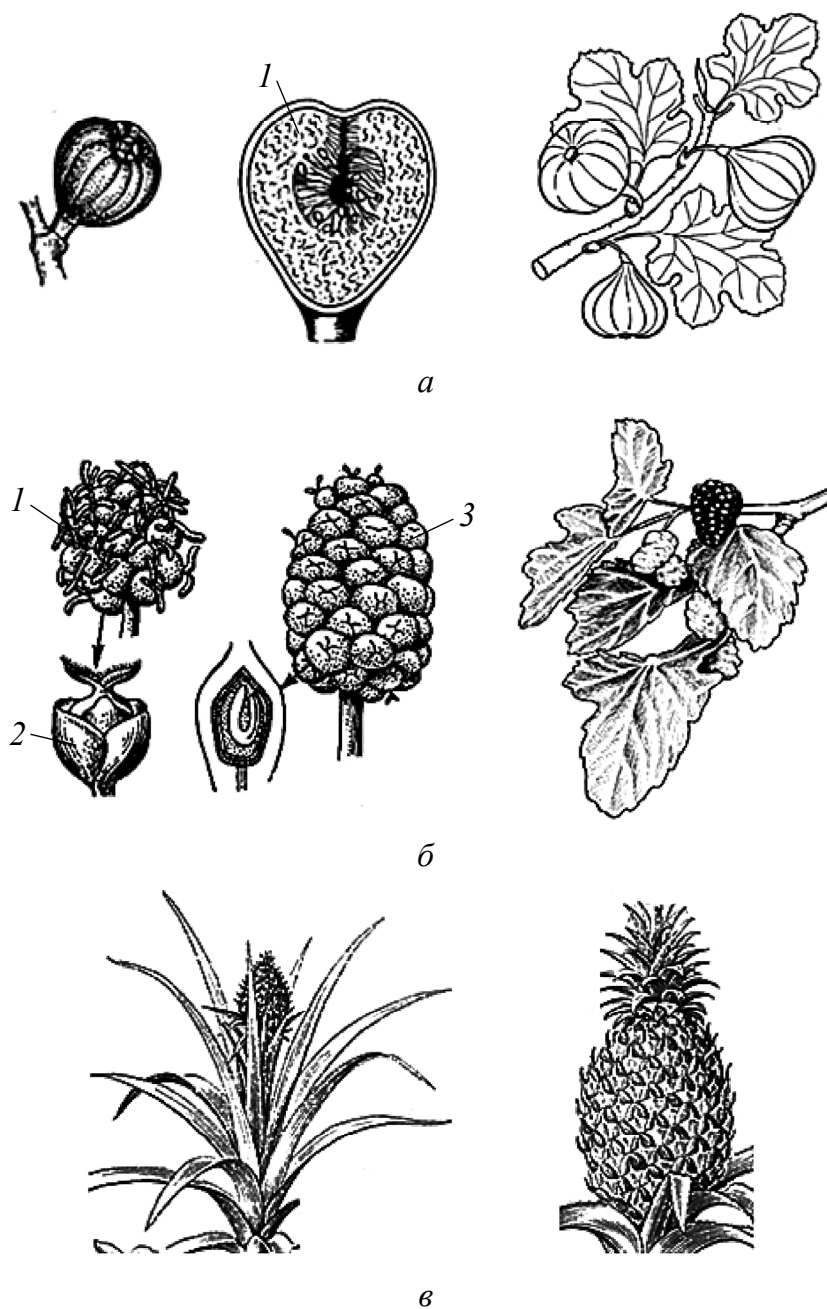


Рис. 2.57. Соплодия:

а – ветка инжира с соплодиями: 1 – соцветие;
б – ветка шелковицы с соплодиями: 1 – соцветие; 2 – цветок; 3 – соплодие;
в – ананас (внешний вид растения и соплодие)



Крупное соплодие ананаса – это бессемянные ягоды, которые срослись между собой и мясистой осью соцветия. На его вершине находятся побег с пучком зеленых листьев.

При срастании околоцветников образуется сухое соплодие «клубочек» у свеклы и сочное костянковидное у шелковицы, соплодия которой формируют сросшиеся женские соцветия (съедобная часть представляет собой разросшиеся мясистые околоцветники).

Соплодие инжира – сикониум – образовалось в результате сильного разрастания и насыщения сахаром общего цветоноса грушевидной формы, на внутренней поверхности которого расположены многочисленные цветки, преобразующиеся в плоды – орешки.

Контрольные вопросы и задания

1. Для каких растений характерно наличие плодов?
2. Какие части цветка участвуют в образовании настоящего плода, а какие ложного?
3. В чем отличие простого плода от сложного? сложного от соплодия? Приведите примеры этих плодов.
4. Ягода каких растений (смородина, томат) является ложной?
5. Соплодие – настоящий плод? Обоснуйте ответ.
6. Определите тип плода у следующих растений: слива, рябина, липа, гречиха, кукуруза, черника, фасоль, капуста, морковь. Приведите их морфологические характеристики.
7. Как по внешнему виду плода (коробочка мака, яблоко яблони) можно определить количество плодолистиков его образующих?

Семя

Семя (лат. *semen*) – репродуктивный орган семенных растений, развивающийся из семяпочки в результате оплодотворения (простого у голосеменных, двойного у покрытосеменных) или апомиксиса. Предназначено для их размножения и расселения.

Важной особенностью большинства семян является способность находиться в состоянии более или менее длительного покоя в условиях, неблагоприятных для прорастания.



На семени обычно видны *микроти́ле* (пыльцевход), которое сохраняется в виде точечного отверстия, *рубчик* (образуется на месте прикрепления к семяножке) и *семяшов* (рис. 2.58).

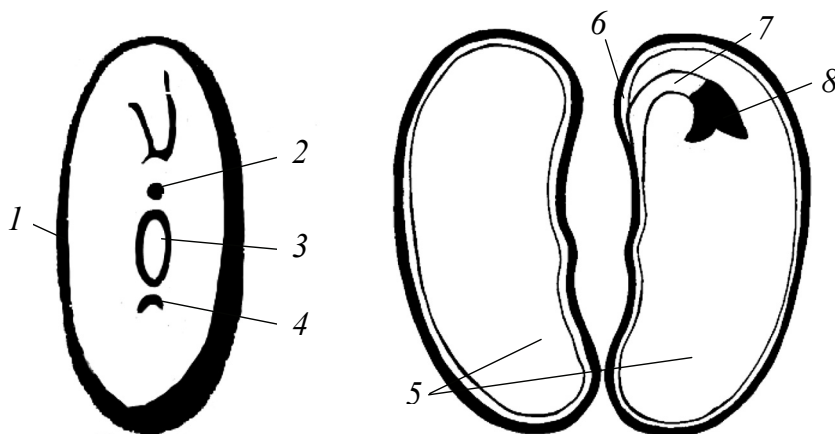


Рис. 2.58. Семя двудольного растения (фасоль):
1 – внешний вид; 2 – микроти́ле; 3 – рубчик; 4 – семяшов;
5 – семядоли; 6 – зародышевый корешок; 7 – стебелек; 8 – почечка

Семя многих цветковых имеет присемянник, или ариллус, – более-менее сочное образование, которое покрывает все семя или его часть и является приспособлением растения для распространения семян с помощью животных, особенно птиц и муравьев. Ариллус может быть бесцветным (лилейные) или яркоокрашенным. Окраска варьирует от розовой, красной (бересклет) до желтой (бобовые) и голубой (рис. 2.59).

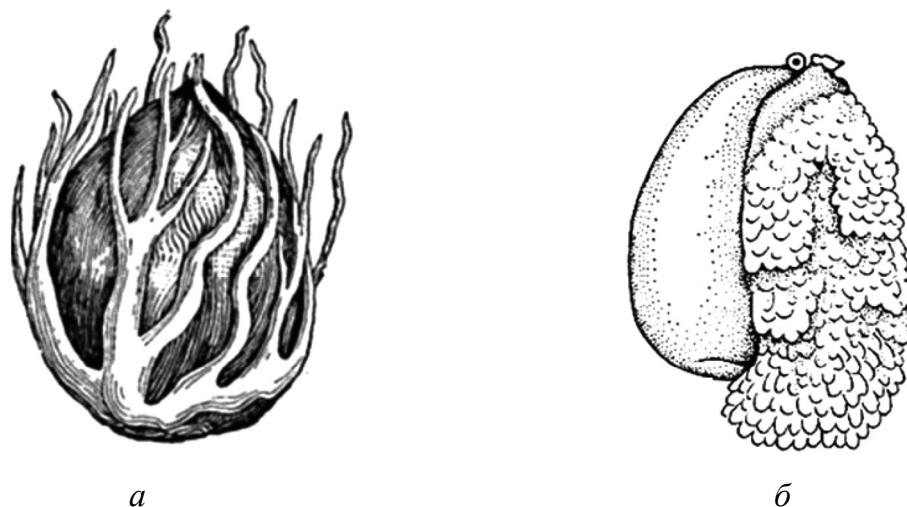


Рис. 2.59. Ариллус семени:
а – мускатный орех; б – копытень канадский



Обычно семя состоит из кожуры, зародыша и запасяющей ткани – эндосперм, перисперм (рис. 2.60).

Кожура семени представляет собой видоизмененный покров (интегумент) семяпочки. Защищает семена от механических, биотических и других повреждений, предотвращает их высыхание, а в некоторых случаях благодаря крыловидным выростам (сосна), волоскам (ива) или сочным ариллусам (фиалка) служит для распространения семян. Бывает однослойной или многослойной, деревянистой (кедровые сосны, виноград), кожистой (горох, огурец), пленчатой (кукуруза, рис). В формировании семенной кожуры у большинства цветковых участвуют два интегумента, у хвойных – один.

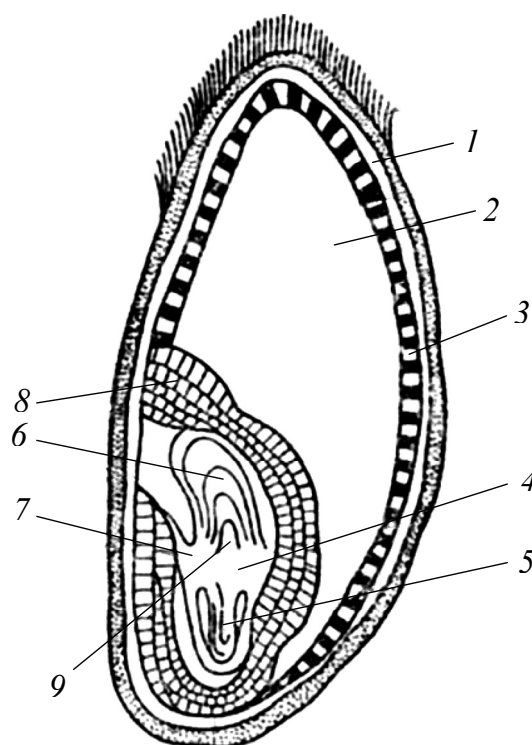


Рис. 2.60. Строение семени однодольного растения (пшеница):
 1 – околоплодник, сросшийся с кожурой;
 2 – эндосперм; 3 – алейроновый слой;
 4 – зародыш; 5 – корешок; 6 – почечка;
 7 – стебелек; 8 – щиток; 9 – конус нарастания

Зародыш – главная часть семени, которая развивается из оплодотворенной яйцеклетки. Обычно состоит из корешка (зачаток главного корня), стебелька (гипокотиль, или подсемядольное колено), семядолей (гомологи листьев) и зародышевой почечки,



с меристем которой развивается первичный побег, или эпикотиль (надсемядольное колено).

Зародыш всегда располагается так, чтобы вершина корешка находилась рядом с микропиле. Поэтому при прорастании семени он появляется первым. У большинства растений зародыш занимает в семени центральное место. По форме зародыши бывают прямые, загнутые, скрученные, спиральные и т. д.

Семядоли имеют большое значение в жизни растений. У одних растений (хвойные, фасоль, липа, клен) при прорастании семян они выносятся на поверхность земли, зеленеют и являются первыми ассимиляционными органами проростка. У других растений (горох, дуб) они крупные, мясистые и служатместищем запасных питательных веществ. При прорастании семени они остаются в земле. У однодольных единственная семядоля (щиток) поглощает питательные вещества из эндосперма и передает их точкам роста зародыша. Количество семядолей колеблется от 1 до 18; у хвойных – от 3 до 18, двудольных – 2, однодольных – 1.

Каждое семя содержит определенное количество запасных питательных веществ (углеводы, белки, жиры), которые необходимы для нормального развития зародыша и прорастания семян. Они могут находиться или в семядолях зародыша (фасоль), или в специализированных запасующих тканях – эндосперме и перисперме.

Эндосперм – специализированная запасующая ткань, характерная для голосеменных и большинства покрытосеменных. У хвойных он представляет собой вегетативную часть женского гаметофита с гаплоидным, или одинарным (n), набором хромосом; у цветковых – образуется в результате двойного оплодотворения при слиянии одного из двух спермиев с диплоидным ядром центральной клетки зародышевого мешка и имеет триплоидный ($3n$) набор хромосом. К моменту созревания семян он может частично или полностью поглощаться зародышем.

Перисперм – специализированная запасующая ткань, которая образуется из клеток нуцеллуса семяпочки. Характерен для некоторых цветковых растений (гвоздичные, маревые).

В зависимости от наличия запасных питательных веществ в той или иной части семени выделяют четыре типа семени (рис. 2.61):

- семена с периспермом (гвоздичные, маревые);
- семена с эндоспермом (однодольные, зонтичные, пасленовые);

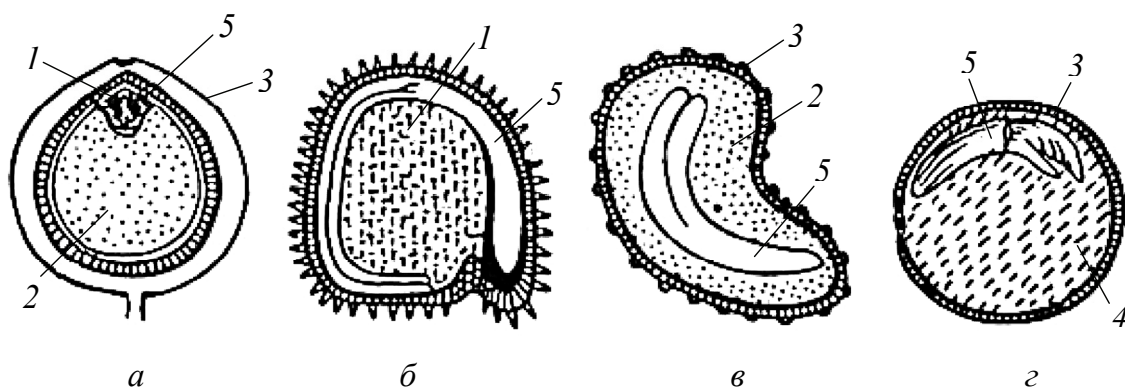


Рис. 2.61. Типы семян:

а – с эндоспермом и периспермом (перец); *б* – с периспермом (смолка);
в – с эндоспермом (мак); *г* – без эндосперма и перисперма (горох):
 1 – перисперм; 2 – эндосперм; 3 – кожура семени; 4 – семядоли; 5 – зародыш

– семена с эндоспермом или периспермом (перцевые, нимфейные);

– семена без эндосперма и перисперма (бобовые, сложноцветные). Запасные питательные вещества у них накапливаются в семядолях.

Прорастание семян и формирование проростка

По характеру энергии прорастания и продолжительности сохранения всхожести семян выделяют четыре группы растений:

1) семена прорастают на материнском растении еще до опадения (мангровые растения). Такие растения называются живородящими;

2) семена прорастают сразу после опадения и быстро теряют всхожесть (ива, тополь, дуб черешчатый);

3) семена прорастают сразу после опадения и сохраняют всхожесть несколько лет (сосна, ель, робиния);

4) семена имеют длительный период покоя и сохраняют всхожесть на протяжении нескольких десятков лет (семена сорняков, большинства древесных растений и лесных трав).

Стратификация – это прием предпосевной подготовки семян для ускорения их прорастания. Заключается в содержании семян во влажном субстрате (песок, торф, мох) при пониженной температуре (от 0 до +7°C) и свободном доступе ветра.

Скарификация – механическое или химическое повреждение кожуры семени для ускорения его прорастания.



Для прорастания семян необходимы благоприятные условия влажности, аэрации и температуры. Диапазон температур, при которых семена способны прорасти, зависит от географического происхождения растения. У большинства растений семена начинают прорасти при температуре немного выше 0°C . Кожура семени трескается и первым появляется зародышевый корешок, который растет вниз и образует главный корень. Он закрепляет растение в почве и начинает поглощать из нее воду и минеральные вещества. Различают два типа прорастания семян: надземное и подземное.

Надземное прорастание характерно для голосеменных и некоторых двудольных (фасоль, подсолнечник, клен) растений. При нем одновременно с зародышевым корешком, который преобразуется в главный корень и формирует обычно стержневую корневую систему, растет гипокотиль (подсемядольное колено). Сначала он сильно согнут и проходит через почву вершиной своего загиба, благодаря чему почечка зародыша не повреждается. Затем гипокотиль выпрямляется и вытаскивает на поверхность почвы семядоли, которые начинают зеленеть и являются первыми ассимиляционными органами нового растения. После развития почечки и появления первых листьев семядоли становятся вялыми и опадают (рис. 2.62).

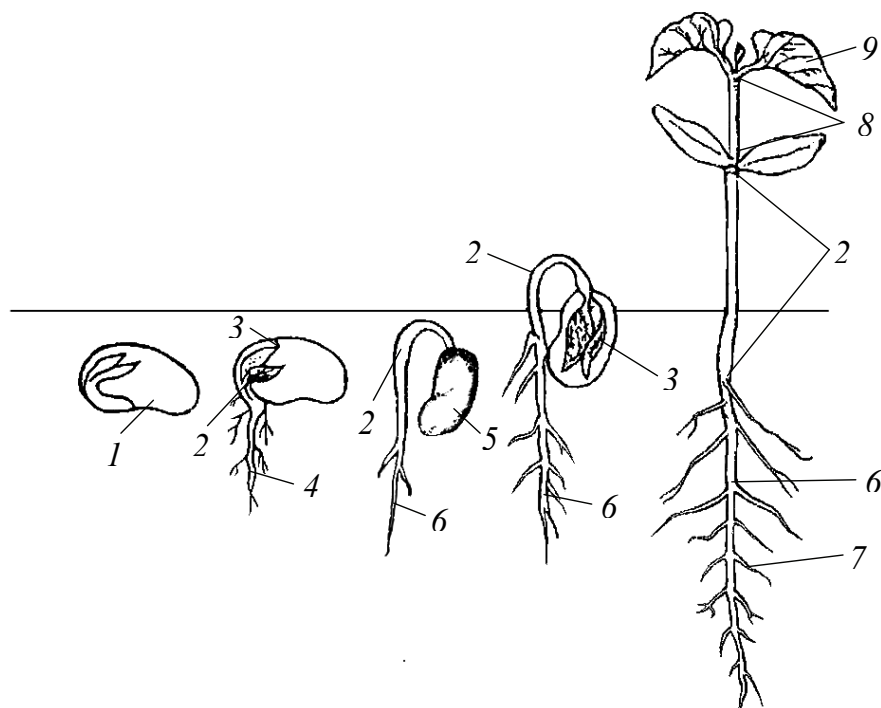


Рис. 2.62. Надземное прорастание семени двудольного растения: 1 – семя; 2 – гипокотиль; 3 – почечка; 4 – корешок; 5 – семядоли; 6 – главный корень; 7 – боковые корни; 8 – эпикотиль; 9 – листья



У хвойных семядоли не отличаются от иголок. При прорастании семени они выносятся на поверхность земли и выполняют функцию листьев (рис. 2.63).

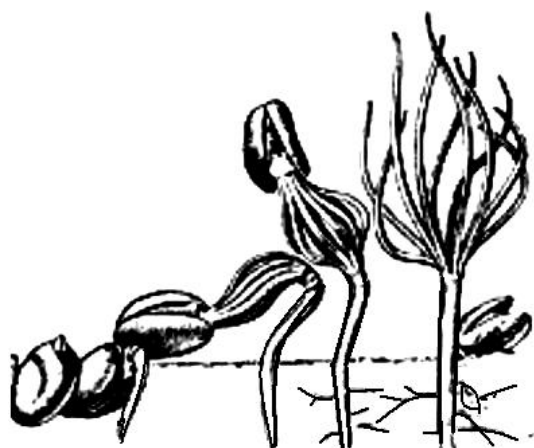


Рис. 2.63. Прорастание семени голосеменных растений (сосна)

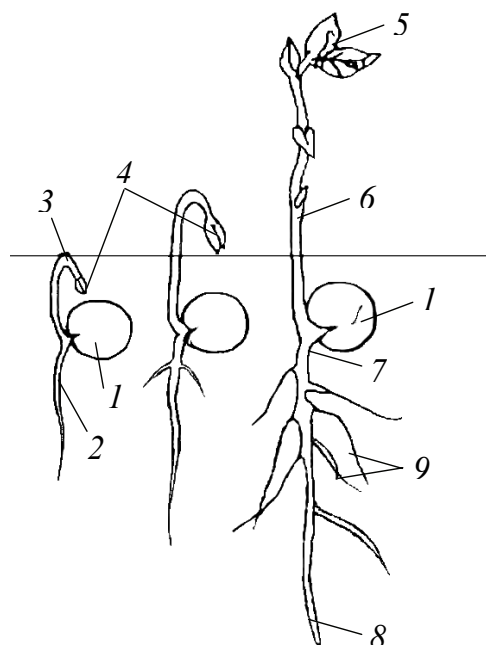


Рис. 2.64. Подземное прорастание семени двудольного растения:
1 – семядоли; 2 – зародышевый корешок;
3 – эпикотиль; 4 – почечка; 5 – листья;
6 – стебель; 7 – гипокотиль;
8 – главный корень; 9 – боковые корни

Подземное прорастание семян характерно для двудольных растений, у которых питательные вещества сосредоточены в семядолях (дуб, горох, каштан). В этом случае гипокотиль увеличивается слабо, семядоли остаются в земле и служат источником питания проростка. В рост трогается почечка, образующая настоящие стебель и лист (рис. 2.64).

У однодольных растений зародышевый корешок дает начало главному корню. Одновременно с ним начинают расти придаточные корни и образуется мочковатая корневая система. На поверхность почвы первым появляется в виде колпачка конусовидной формы *колеоптиль* (зародышевый лист). Своей заостренной вершиной он пробивает слой почвы, затем трескается, и на поверхности появляется почечка с остальными листьями (рис. 2.65).

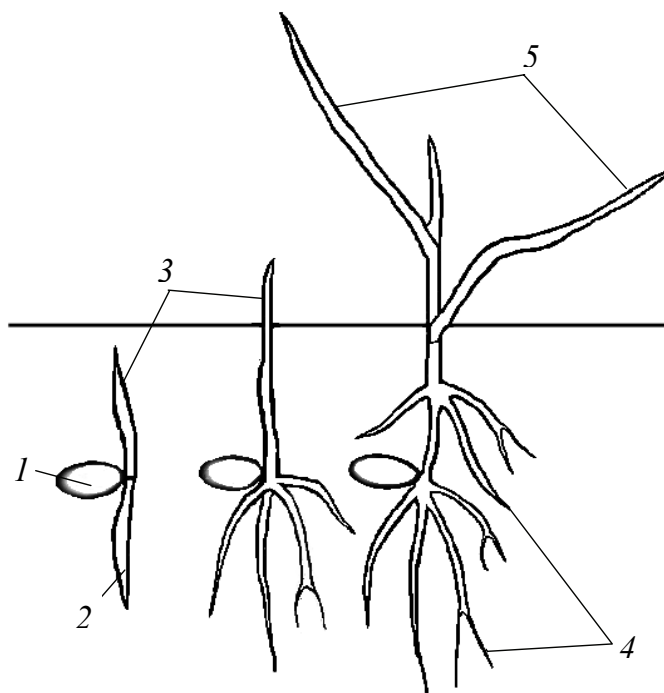


Рис. 2.65. Прорастание семени однодольного растения:
 1 – семя; 2 – зародышевый корешок; 3 – coleoptиль;
 4 – придаточные корни; 5 – листья

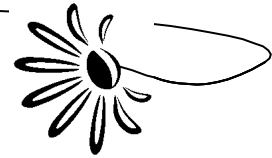
Первые листья всходов часто отличаются от листьев взрослых растений. Например, у клена остролистного они цельные, а не пальчато-лопастные; у ясеня – простые, а не сложные; у сосны хвоинки одиночные, а не парные.

Контрольные вопросы и задания

1. Из чего развивается семя? зародыш семени?
2. Укажите функции эндосперма и перисперма.
3. Назовите признаки, положенные в основу классификации семян.
4. В чем отличие семян голосеменных от покрытосеменных растений?
5. Что первым появляется на поверхности земли при прорастании семян однодольных? двудольных?
6. В чем отличие стратификации от скарификации?

Раздел 3

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ



Лабораторное занятие № 17

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Цель работы: научиться пользоваться определителем растений.

Задание:

1. Изучить построение определителя и его таблиц.
2. Рассмотреть пример определения растения.
3. Установить систематическую принадлежность (отдел, класс, семейство, вид) предложенных растений по гербарным образцам.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные экземпляры растений разных отделов, классов, семейств. 3. Лупа.

Для определения растения существуют определители (например, «Определитель высших растений Беларуси», «Определитель древесных растений» и т. д.).

Таблицы (или ключи) определителя построены по дихотомическому принципу, т. е. на основании расхождения характерных для конкретных таксонов морфологических признаков при сравнении функционально одинаковых частей растений. Дихотомическая система таблиц определителя была предложена впервые Ж. Б. Ламарком (Флора Франции, 1778). На сегодняшний момент она является основной, общепризнанной и принята в большинстве определителей.

Процесс определения таксономической принадлежности растений осуществляется в последовательности от более крупного таксона к более мелкому: определение отдела, класса, семейства, потом рода и, наконец, вида.

Таблицы для определения таксонов растений построены одинаково и представляют собой ряд ступеней, которые последовательно обозначены номерами слева. Каждая ступень состоит из двух частей: тезы и антитезы. Теза отмечена слева порядковым номером, а антитеза – знаком «—» (тире). Морфологическим признакам, которые приведены в первой части ступени (тезе), всегда противостоят признаки во второй ее части (антитезе).



Необходимо выбирать ту часть ступени, которая более соответствует конкретному растению. Цифра, которая стоит в конце тезы или антitezы, показывает дальнейший путь или номер ступени, к которой необходимо перейти. Последовательное движение от ступени к ступени приводит к искомому названию таксона (отдела, класса, семейства, рода, вида).

Каждый таксон определяется по отдельной таблице, например, класс растения – по таблице определения классов, вид – по таблицам определения видов для отдельных семейств.

Цифры, которые стоят при названии таксона, показывают страницу пособия, к которой необходимо обратиться, чтобы сделать следующий шаг в определении, т. е. узнать, к какому таксону более низкого ранга принадлежит растение.

В процессе определения необходимо прочитать и тщательно сравнить информацию обеих частей ступени. В тезе и антitezе каждой ступени первыми, как правило, показаны основные отличия, которые подчеркивают различие между растениями. Надежность определения повышается, когда используется не одно-два, а комплекс характерных отличий.

Пример определения одного из наших известных растений – Черника (*Vaccinium myrtillus* L.).

По таблице определения классов (с. 183) начинаем определение с изучения и сравнения тезы и антitezы первой ступени:

1. Р. древесные или травянистые. Корневая система об. стержневая. Л. простые или сложные; чрш. об. хорошо выражен; прлст. парные или отсутствуют; жилкование перистое или пальчатое. Цв. 4–5-членные; об. с двойным оклцв.; оболочка плц. 3-бороздчатая.

**Класс Магнолиописиды, Двудольные
Магноліяпсіды, Двухдольныя
Magnoliopsida, Dicotyledoneae (с. 193)**

– Р. об. травянистые. Корневая система мочковатая. Л. простые; чрш. не выражены; прлст. об. отсутствуют; жилкование параллельное или дугонервное. Цв. 3-членные, об. с простым оклцв.; оболочка пыльцевого зерна об. однобороздчатая.

**Класс Лилиописиды, Однодольные
Ліліяпсіды, Аднадольныя
Liliopsida, Monocotyledoneae (с. 248)**



Подходит теза, т. е. определяемое растение относится к классу Двудольные.

По таблице определения семейств (с. 183) приступаем к установлению семейства, к которому относится определяемое растение.

Ступень 1 (антитеза) – 2 (антитеза) – 3 (антитеза) – 6 (антитеза) – 10 (антитеза) – 26 (антитеза) – 28 (антитеза) – 30 (антитеза): Семейство Брусничные – Бруснічныя – *Vacciniaceae* S. F. Gray (с. 193, 215).

По таблице определения видов семейства Брусничные (с. 215) окончательно определяем наше растение.

Ступень 1 (антитеза) – 3 (антитеза) – 4 (теза): Черника – Чарніцы – *Vaccinium myrtillus* L. (с. 216).

В дальнейшем проводится эколого-морфологическое описание определенных видов растений по следующей схеме:

1) название растения (русское, белорусское и бинарное латинское), систематическая принадлежность (отдел, семейство);

2) местообитание (указать растительное сообщество, в котором собрано растение);

3) жизненная форма (однолетник, двулетник, многолетник, кустарничек, полукустарничек, лиана, суккулент);

4) подземные вегетативные органы (тип корневой системы, метаморфозы корня и стебля);

5) надземные вегетативные органы (стебель, листья, листовое расположение);

6) репродуктивные органы (цветок, соцветие, плод).

Пример описания растения.

Л. тонкие, яйцевидные, мелкопильчатые по краю, светло-зеленые, очередные. Ст. прямостоячие или восходящие, ветвистые. Цв. зеленовато-белые, одиночные, пазушные. Пл. – черная ягода с темно-красной мякотью. Кустч. 15–50. V.

Черника – Чарніцы – *Vaccinium myrtillus* L.

Семейство Брусничные – Бруснічныя – *Vacciniaceae* S. F. Gray

(в свежих, влажных и заболоченных хвойных и смешанных лесах)

Для успешной работы с определителем необходимо знать условные обозначения и сокращения слов в таблицах, которые приведены ниже.



СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

ап. – аптеции	плн. – пыльник
б.м. – более или менее	плц. – пыльца
б.ч. – большей частью	полукуст. – полукустарнички
вн. – венчик	прлст. – прилистники
вत्व. – ветви	прцв. – прицветники
выс. – высота	прцвtn. – прицветнички
га – гектар	пст. – пестик
Двл. – двулетник	пч. – почки
диам. – диаметр	Р. – растение
дл. – длина	рц. – рыльце
звз. – завязь	с. – семена
изд. – изидии	св. – связник
кг – килограмм	сл. – слоевище
к. – корень	смз. – семязавязь
клубн. – клубни	соцв. – соцветие
крнвщ. – корневище	срд. – соредии
кустч. – кустарничек	ст. – стебель
л. – лист	стб. – столбик
лп. – лепесток	ТН – тычиночная нить
лстчк. – листочки	тч. – тычинка
Мн. – многолетник	цв. – цветок
об. – обычно	цвтлж. – цветоложе
Одн. – однолетник	цвtn. – цветоножка
ок. – около	цвtnс. – цветонос
оклцв. – околоцветник	чрш. – черешок
пб. – побеги	чшл. – чашелистик
пл. – плод	чшч. – чашечка
плдк. – плодики	шир. – ширина
плдл. – плодолистики	шт. – штук

*Лабораторное занятие № 18***ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ
ОТДЕЛА ЛИШАЙНИКИ (*LICHENOPHYTA*)**

Цель работы: изучить особенности строения и многообразие лишайников.

Задание:

1. Рассмотреть морфологические типы слоевища лишайников.
2. Ознакомиться с особенностями строения соредий, изидий, апотеций.
3. Определить и описать по гербарным образцам наиболее распространенные виды лишайников.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Лупы. 3. Гербарные папки с лишайниками, подлежащими изучению.

Последовательность работы:

1. На примере гербарных образцов пармелии бороздчатой, графиса письменного, кладонии оленьей, уснеи рассмотреть морфологические типы слоевища (накипное, листоватое, кустистое), их разновидности (розетко-, подушечко-, лопасти-, нитевидное и др.).
2. Рассмотреть слоевища ксантории постенной, эверний сливовой и шелушащейся и найти на них соредии, изидии, апотеции.
3. Определить предлагаемые виды по гербарным образцам и привести их описание, указав тип слоевища, его окраску, наличие соредий, изидий или апотеций, место произрастания.

**ОТДЕЛ ЛИШАЙНИКИ –
ЛІШАЙНІКІ – *LICHENOPHYTA***

Лишайники – низшие автотрофные симбиотические организмы. Вегетативное тело – таллом, или слоевище, представлено обычно двумя компонентами. Микобионт – грибной компонент, составляющий основу лишайника, отвечает за его прикрепление к субстрату и минеральное питание; образован чаще сумчатыми или базидиальными грибами. Фикобионт – водорослевый компонент, представленный, как правило, зелеными или сине-зелеными водорослями, отвечает за фотосинтез. По форме слоевища бывает накипное, листоватое (лопасти-, розетко-, подушечковидное и т. д.) и кустистое (ните-, лопасти-, сцифовидное и т. д.). Размножаются



лишайники кусочками слоевища, соредиями и изидиями; водорослевый компонент – делением клеток; грибной компонент – спорами, которые образуются в плодовых телах (апотеции, перитеции).

Таблица для определения некоторых родов и видов лишайников

1. Сл. накипное 2
– Сл. листоватое или кустистое 3
2. Сл. в виде зернистой цельной или потрескавшейся корочки лимонно- или соломенно-желтого цвета. Ап. с черным диском, на котором развивается зеленовато-черный или оливковый слой – эпитеций.

Ризокарпон географический

Рызакарпон географічний

Rhizocorpon geographicum (L.) DC

(на камнях и скалах)

- Сл. в виде мелкозернистой оливково-серой матовой корочки. Ап. – черные извилистые линии, которые сильно погружены в субстрат; диск узкий, щелевидный.

Графис письменный

Графіс начэръчаны

Graphis scripta (L.) Ach.

(на гладкой коре лиственных пород)

3. Сл. листоватое 4
– Сл. кустистое 10
4. Сл. оранжево-, золотисто-, красновато- или зеленовато-желтого цвета 5
– Сл. другого цвета 6

5. Сл. розетковидное, распростертое, диам. до 10 см, по краю широколопастное, сверху золотисто-, красновато- или зеленовато-желтого цвета, снизу – белого. Ап. многочисленные, блюдцевидные; диск окрашен одинаково со сл. или несколько темнее. Срл. нет.

Ксантория настенная

Ксанторья насценная

Xantoria parietina (L.) Th. Fr.

(на коре деревьев, на обработанной древесине)

- Сл. подушковидное, диам. ок. 2 см, по краю узколопастное, сверху оранжево-желтое или желто-красное, снизу беловатое.



Ап. многочисленные; диск красновато-оранжевый, более светлый по краю. Ср. многочисленные, золотистые; расположены по краю сл.

Ксантория многоплодная
Ксантория иматплодная
Xantoria polycarpa Oliv.

(на коре деревьев преимущественно лиственных пород)

6. Сл. листовидное, крупнолопастное, с приподнятыми ровными или волнистыми краями; сверху голое или с войлочным покровом, сероватое или коричневато-сероватое; снизу хорошо заметны жилкование и пучки ризин. Ап. развиваются на верхней стороне сл., вдавлены в него и окружены узким, слегка зазубренным краем.

Пельтигера
Пельтигера
Peltigera Pers.

(на почве, склонах канав)

– Сл. розетковидное или неопределенной формы. Ап. развиваются по всей поверхности сл. или отсутствуют..... 7

7. Сл. розетковидное или лопастевидное, распростертое, плотно прикреплено к субстрату. Лопасты узкие, мелкие, вздутые, с приподнятыми верхушками; сверху светло-серые, матовые, снизу темные до черных, морщинистые. Ср. в виде белых мучнистых скоплений на язычковидно расширенных концах лопастей. Ап. редкие.

Гипогимния (Пармелия) вздутая
Гіпагімнія (Пармелія) уздута
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. или
Parmelia physodes (L.) Ach.

(на стволах и ветвях деревьев, реже на обработанной древесине и каменном субстрате)

– Сл. розетковидное, распростертое; лопасти плоские..... 8

8. Сл. продырявлено многочисленными округлыми дырочками, сверху гладкое, матовое или глянцевое, светло-серое, серовато-зеленое, снизу морщинисто-складчатое, черное, по краю коричневое. Лопасты глубоко надрезанные, плотно сросшиеся, с волнистым краем. Ср. обильные. Ап. редкие.

Менегазия продырявленная
Менегація прадзіраўленая
Menegazzia pertusa (Schrante) Stein.

(на стволах и ветвях деревьев)



– Сл. не продырявленное 9

9. Сл. розетковидное, голубовато- или пепельно-серое, плотно прижатое к субстрату, с хорошо заметными жилками и лопастное по краю. Срл. многочисленны. Ап. редкие.

Пармелия бороздчатая

Пармелія баразнаватая

Parmelia sulcata Taylor

(на стволах и ветвях деревьев, изредка на камнях)

– Сл. из тонких листоватых розеток неправильной формы, плотно прижатое к субстрату, оливково- или желтовато-коричневое. Срл. и изд. нет. Ап. многочисленные; диск краснокоричневый, с волнистой поверхностью.

Пармелия оливковая

Пармелія аліўкавая

Parmelia olivaceae (L.) Ach.

(на стволах и ветвях деревьев)

10 (3). Лишайники встречаются на древесных субстратах 11

– Лишайники встречаются на каменистых субстратах или почве 14

11. Сл. нитевидное 12

– Сл. не нитевидное 13

12. Основной ствол сл. хорошо выражен. Сл. повислое или торчащее, прикреплено к субстрату дисковидным основанием, зеленоватое, моноподиально ветвящееся, с многочисленными боковыми отстоящими округлыми втв. Нити об. разные по толщине, имеют твердый осевой цилиндр. Ап. крупные, блюдцевидные, с ресничками по краю; располагаются вдоль втв. в нижней части сл. или на концах втв. в верхней его части; диск телесного или розоватого цвета. Встречаются срл.

Уснея

Уснея

Usnea Wigg. em. Ach.

(на деревьях)

– Основной ствол сл. не выражен. Сл. повислое или приподнятое над субстратом, субдихотомическое, разветвленное, беловато-зеленого, желтовато-коричневого цвета. Нити об. одинаковые



по толщине; осевой цилиндр отсутствует. Ап. боковые, блюдцевидные, без ресничек по краю. Встречаются срд.

Алектория
Алектория
Alectoria Ach.
(на деревьях)

13. Сл. дорсовентральное, мягкое, до 10 см дл., сверху серовато-зеленое, снизу беловатое. Лопастии вильчато-разветвленные, со складчатой или морщинистой поверхностью и слабо загнутым краем, вдоль которого расположены многочисленные серовато-белые скопления соредий (сорали). Ап. редкие, 2–10 мм в диам.; диск вогнутый, красно-коричневый.

Эверния сливовая
Эвернія сливова
Evernia prunastri (L.) Ach.

(на хвойных и лиственных породах, погибшей древесине)

– Сл. дорсовентральное, более твердое, сверху серое или темно-серое, снизу розовое до темно-фиолетового. Лопастии дихотомически разветвленные, желобчатые, с многочисленными изд. Ап. очень редкие; диск светло-коричневый.

Эверния шелушащаяся
Эвернія лушчыльная
Evernia furfuracea (L.) W. Mann.
(на хвойных и лиственных породах)

14 (10). Сл. кустистое, дорсовентральное, беловато- или зеленовато-коричневое, до 10 см выс. Лопастии плоские, желобчато-загнутые или почти трубчатые, широкие, по краю с ресничками, сверху глянцевые, снизу матовые, с многочисленными белыми пятнами (макулами). Ап. редкие; диск окрашен одинаково со сл.

Цетрария исландская
Цэтрарыя ісландская
Cetraria islandica (L.) Ach.
(на песчаной почве)

– Сл. кустистое, не дорсовентральное, состоит из первичного горизонтального и вторичного вертикального. Первичное сл. из листоватых чешуек долго сохраняется или быстро исчезает; вторичное (подеции) – возникает на первичном. Подеции – полые, цилиндрические или кубковидные (сцифы) выросты, простые или разветвленные. Разноцветные ап. образуются на верхушках подеций 15



15. Подеции сцифовидные, правильной формы, до 5 см выс., с цельным или зазубренным краем, образуют с центра повторные кубки, серовато- или коричневатозеленые. Первичное сл. из мелких чешуек, сверху зеленоватых или коричневых, снизу беловатых, быстро исчезает. Ап. темно-коричневые по краям сцифов.

Кладония мутовчатая

Кладонія кальчакoвая

Cladonia verticillata (Hoffm.) Schaer.

(на почве в сосновых и смешанных лесах)

– Подеции другого вида 16

16. Подеции палочко- или шиловидные, простые или слабозветвленные, до 12–16 см выс., заостренные, коричневатые, с серыми срд. Ап. темно-коричневые. Первичное сл. из мелких чешуек, зеленоватых сверху и беловатых снизу, со временем исчезает.

Кладония рогатая

Кладонія рогатая

Cladonia cornuta (L.) Schaer.

(на песчаной почве в хвойных лесах, на гнилой древесине)

– Подеции кустистые, сильноветвленные 17

17. Первичное сл. отсутствует. Подеции до 10 см выс., сероватые или серовато-беловатые, в виде раскидистых кустиков. Втв. дихотомически ветвящиеся, поникающие. Ап. мелкие, коричневые, на верхушках подеций.

Кладония оленья

Кладонія аленева

Cladonia rangiferina (L.) Weber ex F. H.

(в сосновых лесах, на кочках сфагновых болот)

– Подеции беловато-, серовато- или желтовато-зеленые. Первичное сл. отсутствует или быстро исчезает 18

18. Подеции до 20 см выс., беловато-зеленые или желтовато-беловатые, сильно дихотомически разветвленные, вверху переплетающиеся, с прямостоячими верхушками; образуют куполовидные дернинки. Ап. коричневые, очень мелкие.

Кладония альпийская

Кладонія альпійська

Cladonia alpestris (L.) Rqbh.

(на песчаной почве в сосновых лесах)



– Подушки до 10 см выс., серовато- или желтовато-зеленые, в виде рыхлых кустиков, дихотомически разветвленные; верхние втв. многочисленны, поникающие, с коричневатыми кончиками. Первичное сл. отсутствует.

Кладония лесная

Кладонія лясная

Cladonia sylvatica (L.) Hoffman.

(на песчаной почве в сосновых лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. Почему лишайники называют симбиотическими организмами?
2. Какие Вы знаете типы талломов лишайников?
3. В чем отличие соредий от изидий?
4. Назовите виды лишайников, обитающих на древесных субстратах.
5. Перечислите виды напочвенных лишайников, которые Вы знаете.
6. Приведите характеристику накипного лишайника, растущего на гладкокорых деревьях и кустарниках.



ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Лабораторное занятие № 19

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ОТДЕЛА МОХООБРАЗНЫЕ (*БРЮОРНУТА*)

Цель работы: изучить особенности строения и многообразие видов Мохообразных.

Задание:

1. Изучить особенности строения вегетативного тела печеночных и листостебельных мхов.
2. Рассмотреть виды размножения печеночных и листостебельных мхов.
3. Определить и описать по гербарным образцам наиболее распространенные виды мхов.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Лупы. 3. Гербарные папки с мхами, подлежащими изучению.

Последовательность работы:

1. На примере гербарного образца маршанции изменчивой рассмотреть наличие мужских и женских подставок, несущих антеридии и архегонии, выводковых почек, образующихся в особых корзиночках.
2. На примере гербарного образца политрихума обыкновенного рассмотреть строение спорогона.
3. Определить предлагаемые виды по гербарным образцам и привести их описание, отметить условия местообитания.

ОТДЕЛ МОХООБРАЗНЫЕ – МОХАПАДОБНЫЯ – *БРЮОРНУТА*

Мохообразные – высшие автотрофные споровые растения; вечнозеленые, однодомные или двудомные. Характерны групповые формы роста. Вегетативное тело – слоевище или листостебельные мхи. Корни отсутствуют. Стебли простые или разветвленные. Листья мелкие, цельные, с одной жилкой или без нее, сидячие, обычно очередные. Размножение: вегетативное (выводковые листья, почки и тела, ломкие стебли и ветви, ризоидные клубеньки), собственно бесполое (споры, которые образуются в спорогонах роговидной формы или представляют собой коробочку на ножке), половое (оогамия).



Таблица для определения родов и видов Мохообразных

1. Р. слоевищное 2
 – Р. листостебельное 3
 2. Розетки округлые, по краю неглубоколопастные, 1–3 см в диам.; темно-зеленые, прижатые к почве. Мужские Р. меньше женских. Спорогон струговидный, без ножки, дл. 1–3 см.

Феоцерос гладкий

Феацэрас гладкі

Phaeoceros laevis L.

(на влажной почве, на полях, по краям канав)

– Сл. плоское, дл. 2–10 см, шир. 0,5–2,0 см, слегка кожистое, распростертое, темно-зеленое, дихотомически разветвленное, волнистое по краю. На верхней поверхности образуются округлые корзинки с выводковыми пч., на нижней – ризоиды. Женские Р. имеют 8–9-лучевые подставки на длинных ножках; мужские Р. – многолопастные диски на коротких ножках.

Маршанция многообразная

Маршанця зменлівая

Marchantia polymorpha L.

(по влажным местам, берегам рек и ручьев)

3. Ст. простые или вильчато-разветвленные 4
 – Ст. разветвленные, однако расположение втв. иное 8
 4. Ст. простые 5
 – Ст. простые и вильчато-разветвленные 7
 5. Л. крупные, обратнояйцевидные или лопатчатые, с отогнутыми краями, собраны по 15–20 шт. на вершине в розетку. Спорогоны (1–3) на пурпурно-красной дуговидно согнутой ножке с повислой красновато-бурой коробочкой. Ст. 5–10 см дл., в нижней части с ризоидами и чешуевидными л.

Родобриум розетковидный

Радобрыум разеткападобны

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.

(во влажных лесах на почве, среди кустарников)

- Л. расположены вдоль ст. 6



6. Ст. простые, до 10 см выс., с ризоидным бурым войлоком у основания. Л. прямо оттопыренные или отклоненные, линейно-ланцетные, до 10 мм дл., с широко загнутым цельным краем; жилка выступает коротким красновато-бурым острием. Коробочка желто-зеленая, удлинённая, на красно-бурой ножке, до 6 см дл.; колпачок светло-бурый, об. длиннее коробочки. Дернинки сизовато-зеленые.

Политрихум можжевельниковый

Палітрихум ядлоўцавы

Polytrichum juniperinum Hedw.

(на песчаной почве, в сухих хвойных и лиственных лесах)

– Ст. простые, до 20–40 см выс., об. голые. Л. прямо оттопыренные или отогнутые, линейно-ланцетные, до 12 мм дл., зубчатые по краю; жилка выступает коротким красновато-бурым острием. Коробочка овально-цилиндрическая, на длинной (до 12 см) красно-желтой ножке; колпачок золотисто-желтый, закрывает всю коробочку. Дернинки темно-зеленые.

Политрихум обыкновенный

Палітрихум звычайны

Polytrichum commune Hedw.

(во влажных лесах, на сырых вырубках и лугах)

7. Л. поперечно-волнистые, до 1 см дл., яйцевидно-ланцетные, заостренные, отогнуты во все стороны. Ст. до 15 см выс., простые или вильчатые, беловато-буровато-войлочные. Спорогонов 1–5, на желтых или красноватых ножках (до 4 см дл.). Дернинки зеленые или желтовато-зеленые, блестящие.

Дикранум многоножковый

Дыкранум шматножкавы

Dicranum polysetum Sm.

(в хвойных лесах, на почве и гниющих стволах)

– Л. не поперечно-волнистые, гладкие, до 8 мм дл., линейно-ланцетные, с длинной желобчатой, пильчатой вершинкой, сердцевидно-согнутые или прямо отогнутые. Спорогоны одиночные, с красновато-бурыми до 4 см ножками. Дернинки рыхлые, от зеленоватых до буроватых, блестящие.

Дикранум метловидный

Дыкранум мётлападобны

Dicranum scoparium Hedw.

(в лесах на минеральной почве, на камнях, около основания стволов деревьев)



8. Втв. многочисленные, собраны пучками по 3–13 шт. вдоль стебля, а на вершине образуют розетку или головку. Ст. мягкие, без ризоидов. Л. тонкие, без жилки, с двумя типами клеток – узкими, мелкими, хлорофиллоносными и широкими, крупными, водоносными. Спорогоны одиночные, располагаются на верхушках боковых ветв.; коробочка шаровидная, блестящая, темно-бурая. Дернинки крупные, от бледно-зеленых до желтых, бурых, красноватых.

Сфагнум

Сфагнум

Sphagnum L.

(на верховом и переходном болотах,
в заболоченных и сырых лесах, на мокрых лугах)

– Расположение ветв. иное 9

9. Ст. прямостоячий, до 10–15 см выс., вверху древовидно-разветвленный, внизу – с чешуевидными бесцветными л. Л. на ветв. яйцевидно-ланцетные, оранжевые у основания. Спорогоны многочисленные, на красных скрученных ножках. Дернинки рыхлые, зеленые или коричневатозеленые.

Климациум древовидный

Клімаціум дрэвападобны

Climacium dendroides (Hedw.) Web. et. Mohr.

(на сырой и болотистой почве на лугах, болотах, в лесах)

– Втв. расположены вдоль ст. 10

10. Ст. правильно перисто-ветвистый, восходящий, 5–20 см выс. Боковые ветв. горизонтально отходящие, симметрично расположенные в одной плоскости, концы их серповидно согнуты. Л. ланцетные, мелкие, продольно-складчатые. Коробочка горизонтальная или наклоненная, цилиндрическая, на короткой (до 3 см) красной ножке. Дернинки желтовато- или светло-зеленые, блестящие, большие.

Птилиум гребенчатый

Птыліум грабенчаты

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.

(на почве в хвойных лесах, на гнилой древесине)

– Р. другого вида 11

11. Ст. восходящий, 10–20 см выс., с дуговидно-выгнутыми годовыми дважды-, триждыперистоветвистыми побегами,



расположенными ярусами; каждый ярус образуется несколько ниже верхушки предыдущего. Втв. плоскораспростертые. Л. мелкие, удлинённо-ланцетные. Спорогонии образуются редко на боковых ветв.; коробочка яйцевидная, коричневая, на красной ножке до 2,5 см дл. Дернинки рыхлые, зеленые или желтовато-зеленые.

Гилокомиум блестящий

Гілакоміум блискучи

Hylocomium splendens (Hedw.) B. S. G.

(в зеленомошных и черничных хвойных лесах)

– Ст. неправильно разветвленный или неясно перисто-ветвистый..... 12

12. Ст. тонкий, неясно перисто-ветвистый, восходящий, 5–15 см выс., коричнево-красный. Втв. постепенно утончающиеся к верхушке. Л. прилегающие, продолговато- или широкояйцевидные, тупоконечные. Коробочка наклоненная, цилиндрическая, на красной короткой ножке. Дернинки рыхлые, зеленые или желто-зеленые, блестящие, обширные.

Плеурозиум Шребера

Плеуросіум Шрэбера

Pleurosium schebery (Brid.) Mitt.

(на сухой лесной почве, среди кустарников)

– Ст. толстый, неправильно ветвистый, 10–20 см выс. Втв. заканчиваются пучком отогнутых л. Л. продольно-складчатые, сердцевидно-треугольные, коротко заостренные. Спорогонии развиваются весной. Дернинки зеленые или желтовато-зеленые, твердые.

Ритидиадельфус трехгранный

Рытыдыядэльфус трохгранни

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.

(на лесной почве, среди кустарников)

Контрольные вопросы и задания

1. Почему мхи небольшого размера?
2. Объясните, почему мхам характерны обычно групповые формы роста.
3. В чем заключается отличие верхоплодных от бокоплодных мхов?



4. Приведите характеристику известных Вам видов печеночных мхов.

5. Почему сфагновые мхи обладают высокой поглощающей способностью?

6. Для каких мхов характерно наличие слоевищ? Приведите описание известных Вам видов.

Лабораторное занятие № 20

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ОТДЕЛОВ
ПЛАУНООБРАЗНЫЕ (*LYCOPODIOPHYTA*),
ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ (*EQUISETOPHYTA*),
ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ (*POLYPODIOPHYTA*)**

Цель работы: изучить особенности строения и многообразие Плаунообразных, Хвощеобразных, Папоротникообразных.

Задание:

1. Изучить особенности строения наиболее распространенных видов плаунов, хвощей и папоротников.

2. Ознакомиться с видами бесполого размножения Плаунообразных, Хвощеобразных, Папоротникообразных.

3. Определить и описать по гербарным образцам предложенные виды рассматриваемых отделов.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Лупы. 3. Гербарные папки с хвощами, плаунами и папоротниками, подлежащими изучению.

Последовательность работы:

1. На примере гербарных образцов плаунов рассмотреть особенности спороносных колосков.

2. Определить и описать предлагаемые виды отдела, отметив характер ветвления, листорасположение, типы листьев, наличие спороносных колосков и их количество, местопроизрастание.

3. На примере гербарных образцов хвоща полевого и лесного рассмотреть отличительные признаки спороносных и вегетативных побегов, характер их развития.

4. Определить и описать предлагаемые виды отдела, отметив последовательность развития весенних и летних побегов, характер расположения ветвей и листьев, их особенности, местопроизрастание.



5. На примере щитовника мужского рассмотреть характер корневища и расположение листьев, функции листьев, наличие сорусов, их форму, расположение.

6. Определить и описать предлагаемые виды отдела, отметив тип корневища, название листьев и их расположение, характер сорусов, местопроизрастание.

ОТДЕЛ ПЛАУНООБРАЗНЫЕ – ДЗЕРАЗАПАДОБНЫЯ – *LYCOPODIOPHYTES*

Растения подводные или сухопутные. Стебли вильчато-ветвистые, ползучие или укороченные, клубневидные. Листья мелкие, сидячие, линейно-ланцетные, чешуевидные или шиловидные, очередные или супротивные. Спорангии расположены у основания спорофиллов, собранных в спороносные колоски, которые по одному или несколько штук расположены на верхушках побегов или находятся в полости расширенных оснований периферийных листьев. Растения равноспоровые или разноспоровые.

Таблица для определения видов Плаунообразных

1. Р. подводные. Ст. клубневидный. Л. дл. 6–15 (20) см, шиловидные, твердые, с расширенным основанием, собраны в пучок. В пазухах расширенных оснований периферийных спороносных листьев находятся полости с микро- и мегаспорангиями. Р. разноспоровые. Мн. 8–20. VIII–IX.

Полушник озерный

Палушнік азёрны

Isoetes lacustris L.

(на песчаном дне водоемов)

– Р. сухопутные. Ст. ползучие или прямостоячие, вильчато-разветвленные, облиственные. Л. мелкие, очередные или супротивные. Спорангии почковидные, расположены по одному в пазухе спорофиллов, собранных в спороносные колоски или на стебле в пазухе обыкновенных листьев. Р. равноспоровые 2

2. Споросные колоски отсутствуют. Спорангии располагаются в пазухах срединных стеблевых л. Ст. равнодихотомически



разветвленные, прямостоячие или восходящие. Л. очередные, линейно-ланцетные, заостренные. Мн. 10–15. VII–VIII.

Плаун баранец обыкновенный

Дзераза баранец звычайны

Huperzia selago (L.) Bernh.

(по сырým ельникам, осинникам, черноольшанникам)

– Спорофиллы собраны в спороносные колоски. Ст. неравнодихотомически разветвленные 3

3. Спороносные колоски одиночные, сидячие. Ст. округлые, ползучие, с прямостоячими округлыми вильчатыми втв. Л. очередные, узколанцетные, твердые, отогнуты вниз. Мн. 90–150. VII–VIII.

Плаун годичный

Дзераза гадавая

Lycopodium annotinum L.

(по влажным еловым и смешанным лесам)

– Спороносных колосков несколько 4

4. Ст. ползучие, округлые, с восходящими округлыми вильчатыми втв. Л. очередные, линейно-ланцетные, мягкие, прижатые к стеблю, на вершине с длинным белым волоском. Спороносные колоски по 2 (реже 1–3) на общей длинной ножке. Мн. до 3 м дл. VII–VIII.

Плаун булавовидный

Дзераза булавападобная

Lycopodium clavatum L.

(в борах и смешанных лесах)

– Ст. втв. плоские. Л. прижаты к стеблю, образуют 4 продольных ряда. Спороносные колоски верхушечные, на ножке 5

5. Ст. слабовыпуклые сверху, темно-зеленые, блестящие; снизу – сильно сплюснутые, светло-зеленые, матовые. Пб. развесисто-веерообразно расходящиеся. Л. супротивные, чешуевидные; брюшные – в 2–3 раза короче спинных; верхушки отклонены от стебля и слегка загнуты на брюшную сторону. Мн. 10–30. VII–VIII.

Дифазиаструм сплюснутый

Дыфазіяструм сціснуты

Diphasiastrum complanatum (L.) Holub.

(в сосняках лишайниковых и вересковых)



– Ст. слегка сплюснутые, сизо-зеленые, одноцветные. Пб. собраны плотными пучками, направленными вверх. Л. супротивные, чешуевидные; брюшные – немного короче спинных; верхушки боковых листьев об. прижаты к ст. Мн. 10–20. VII–VIII.

Дифазиаструм трехколосковый

Дыфазіяструм трохкаласковы

Diphasiastrum tristachyum (Pursh.) Holub.

(в сосняках лишайниковых и вересковых)

ОТДЕЛ ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ – ХВОЩАПАДОБНАЯ – *EQUISETOPHYTA*

Стебли ребристые, членистые, разделены на заполненные узлы и полые междоузлия; простые или с мутовчато расположенными ветвями. Листья в мутовках, мелкие, редуцированные, чешуевидные, бурые, сросшиеся в трубчатые влагалища. Споры морфологически одинаковые и физиологически разные, образуются в спорангиях, которые в количестве 5–10 штук расположены с нижней стороны щитковидных спорангиофоров (споролистиков), обычно овальных спороносных колосков (стробилов) – на вершине стебля или ветви.

Таблица для определения видов Хвощеобразных

1. Спороносные и вегетативные ст. одинаковые – мономорфные, зеленые, простые или разветвленные..... 2

– Спороносные ст., по крайней мере, в начале развития по внешнему виду и цвету отличаются от зеленых вегетативных ст. и заканчиваются одним колоском (стробилом)..... 3

2. Р. вечнозеленое. Ст. очень твердые, простые, серовато-зеленые, с 8–20 ребрами. Листовые влагалища с очень короткими черными зубцами плотно прижаты к ст. и рано опадают. Стробилы узко-яйцевидные, заканчиваются черным острием. Мн. 30–80.

Хвощ зимующий

Хвошч зімуючы

Equisetum hyemale L.

(по сырым местам в лесах, на лугах, по берегам рек)

– Р. не вечнозеленое. Ст. мягкие, простые или вверху разветвленные, зеленые; междоузлия с широкой центральной полостью, неглубоко 9–20-ребристые. Листовые влагалища с 15–20 шило-



видными черно-бурыми зубцами с узкой белой каймой. Стробилы тупые. Мн. 30–150.

Хвощ приречный
Хвошч прырэчны
Equisetum fluviatile L.

(по сырым местам, болотам, по берегам рек)

3. Вегетативные ст. с мутовками 2–3-разветвленных, тонких, горизонтальных, на верхушке поникающих втв.; развиваются одновременно со спороносными ст. на одном кривщ. Спороносные ст. сначала белые или розоватые, простые; после спороношения они становятся похожими на вегетативные. Листовые влагалища крупные, розовато-бурые, со сросшимися по 2–5 зубцами. Мн. 20–70.

Хвощ лесной
Хвошч лясны
Equisetum sylvaticum L.

(по сыроватым лесам, среди кустарников)

– Вегетативные ст. с простыми или слабо разветвленными втв..... 4

4. Спороносные и вегетативные ст. развиваются одновременно. Вегетативные ст. зеленые, с мутовками простых, длинных, горизонтальных втв. и короткими влагалищами; спороносные – сначала буроватые или желтоватые, простые; после спороношения в июне становятся похожими на вегетативные. Листовые влагалища сероватые, с 10–15 шиловидными зубцами, которые имеют белую перепончатую кайму. Мн. 20–50.

Хвощ луговой
Хвошч лугавы
Equisetum pratense L.

(по лесам, среди кустарников, по обочинам дорог)

– Спороносные ст. – весенние, простые, розоватые, сочные, с листовыми влагалищами из 6–16 бурых зубцов; после спороношения в начале июня отмирают. Вегетативные ст. – летние, зеленые, с мутовками простых или слабо разветвленных втв., которые направлены вверх; влагалища трубчатые из черных зубцов с белой каймой. Мн. 10–50.

Хвощ полевой
Хвошч палявы
Equisetum arvense L.

(на полях, лугах, среди кустарников)



ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ – ПАПАРАЦЕПАДОБНЫЕ – *POLYPODIORHYTA*

Растения водные (разноспоровые) или сухопутные (равноспоровые). Стебель обычно в виде корневищ или нитевидный, плавающий. Листья (вайи) очередные, крупные, с цельной или перисто-надрезанной пластинкой и выраженным черешком. Споры образуются в спорангиях, которые развиваются на нижней поверхности листьев или около их основания. Спорангии собраны в кучки (сорусы, спорокарпии), как правило, прикрытые особым покровом или индузием.

Таблица для определения видов Папоротникообразных

1. Р. болотные или водные, укореняются или плавают по поверхности воды; разноспоровые со спорами двух типов – микро- и мегаспорами 2

– Р. сухопутные, с хорошо развитым кривщ.; равноспоровые со спорами морфологически и физиологически одинаковыми 3

2. Ст. нитевидный, до 10 см дл., плавающий. Л. по три в мутовках: два из них – эллиптические, зеленые, короткочерешковые, супротивные – плавают по поверхности воды; третий – бурый – расположен в воде, рассечен на нитевидные доли и напоминает корень. Около его основания образуются 3–6 шаровидных спорокарпия с одной мегаспорой в каждом. Одн. 5–10. VIII–XI.

Сальвиния плавающая

Сальвінія пливучая

Salvinia natans (L.) All.

(в речных заводях)

– Ст. ползучий. Л. длинночерешковые, состоят из четырех долей; лстчк. клиновидные, цельнокрайние, голые. Спорокарпии яйцевидные, по 2–3 на общей ножке располагаются у основания черешков. Мн. 5–20. VII–VIII.

Марсilea четырехлисточковая

Марсілея чатырохлісточкавая

Marsilea quadrifolia L.

(на дне небольших водоемов)



3. Л. разделены на спороносную и вегетативную части..... 4
– Л. не разделены на спороносную и вегетативную части..... 5
4. Крнвщ. короткое, почти вертикальное, с придаточными к. и одним л. (реже два). Вегетативная часть л. яйцевидно-продолговатая или ланцетная, цельная, 3–10 см дл. и 2–5 см шир.; спороносная – более длинная, с расположенными на колосовидной вершине двумя рядами шаровидных спорангиев. Спорангии почти сросшиеся между собой, несколько заглублены в ткань колоска. Мн. 5–15. VI–VII.

Ужовник обыкновенный
Вужоўнік звычайны
Ophioglossum vulgatum L.
(на сырых лугах)

– Крнвщ. короткое, с придаточными к. и одним л. Вегетативная часть л. желтовато-зеленая, перисто-рассеченная, с 3–9 парами почковидно-ромбических, цельных или слегка надрезанных по краю сегментов; спороносная – метельчато-ветвистая, 2–3-перистая, до 6 см дл. Спорангии свободные, не заглубленные в ткань. Мн. 7–25. VI–VII.

Гроздовник полулунный
Граздоўнік паўмесяцавы
Botryhium lunaria (L.) Sw.
(на полянах, в разреженных лесах)

5. Спороносные и вегетативные л. одинаковые, зеленые..... 6
– Вегетативные л. зеленые, дваждыперисторассеченные, с линейно-ланцетными сегментами и коротким чрш.; образуют воронку правильной формы. В центре ее развиваются спороносные л., которые сначала зеленые, затем буровато-коричневые, перисторассеченные, длинночерешковые, твердые. Спорангии располагаются под завернутым краем сегментов л. Крнвщ. короткое, толстое. Мн. 60–100. VII–VIII.

Страусник обыкновенный
Страуснік звычайны
Matteuccia struthioptis (L.) Tod.
(в сырых тенистых лиственных лесах, по берегам рек)

6. Л. перисто-рассеченные, в очертании продолговато-ланцетные, расположены в два ряда на верхней стороне ползучего



крывш., которое густо покрыто бурыми чешуйками. Сегменты л. линейно-ланцетные, цельные по краю. Чрш. почти одинаковые с листовой пластинкой. Сорусы округлые, без индузиев, равномерно расположены между краем сегмента и жилкой. Мн. 5–25. VII–VIII.

Многоножка обыкновенная

Мнаганожка звычайная

Polypodium vulgare L.

(в сосново-лиственных лесах)

- Л. дважды- и триждыперисторассеченные 7
- 7. Кривш. длинное 8
- Кривш. короткое 10
- 8. Л. дваждыперисторассеченные, в очертании треугольничковидные. Сегменты л. первого порядка (кроме самых нижних) сидячие, ланцетные; второго порядка – тупые, по краю цельные или мелкозубчатые; первая пара сегментов л. сильно отогнута вниз. Чрш. в 1,5–3 раза больше листовой пластинки. Сорусы без индузия. Мн. 15–30. VII–IX.

Телиптерис болотный

Тэліптэрыс балотны

Thelypteris palustris Shott.

(в заболоченных смешанных и мелколиственных лесах, на моховых и осоковых болотах)

- Л. триждыперисторассеченные 9
- 9. Л. триждыперисторассеченные, тройчатые, кожистые, светло-зеленые, длинночерешковые; отходят по одному от черно-бурого, длинного, подземного кривш. Нижние сегменты л. первого порядка треугольные, остальные – ланцетные; сегменты второго порядка – продолговато-ланцетные. Сорусы с индузием, расположены сплошной узкой полоской по краю л. и прикрыты завернутым краем л. Мн. 50–125. VIII–IX.

Орляк обыкновенный

Арляк звычайны

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.

(в сухих смешанных и хвойных лесах, на вырубках)

- Л. триждыперисторассеченные, тройчатые, тонкие, ярко-зеленые, длинночерешковые; отходят по одному от буровато-



черного, блестящего, длинного, тонкого подземного кривца. Пара нижних первичных сегментов на черешках, остальные – сидячие. Общий чрш. тонкий, в 2–3 раза длиннее листовой пластинки. Сорусы округлые, мелкие, без индузия, расположены вдоль жилки. Мн. 15–30. VI–VII.

Голокучник трехраздельный, Г. Линнея

Галакучнік трохраздзельны, Г. Лінея

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.

(в тенистых лесах)

10. Сорусы продолговатые, с индузием. Л. собраны в расходящийся пучок, триждыперисторассеченные, в очертании продолговато-эллиптические, тонкие, светло-зеленые. Сегменты первого порядка продолговато-ланцетные, черешковые; второго порядка – сидячие, с заостренной вершинкой. Чрш. в 2–3 раза короче листовой пластинки, с редкими буроватыми чешуйками. Кривц. толстое, короткое. Мн. 30–100. VI–VIII.

Кочедыжник женский

Качадыжнік жаночы

Athyrium filix-femina (L.) Roth.

(по сырым смешанным и лиственным лесам)

– Сорусы округлые 11

11. Л. дваждыперисторассеченные, собранные в воронковидный пучок, крупные, зеленые, в очертании удлинненно-эллиптические. Сегменты первого порядка линейно-ланцетные, короткочерешковые; второго порядка – продолговатые, тупые. Чрш. короткие, толстые, с рыжевато-бурыми чешуйками. Сорусы округлые, крупные, с индузием. Кривц. короткое, толстое, темно-бурое. Мн. 40–100. VII–VIII.

Щитовник мужской

Шчытоўнік мужчынскі

Dryopteris filix-mas (L.) Schott.

(в тенистых лесах)

– Л. триждыперисторассеченные, собранные в пучок, крупные, светло-зеленые, в очертании треугольно-яйцевидные. Пара нижних сегментов первого порядка треугольно-ланцетные, остальные – ланцетные. Зубчики листовых сегментов вытянуты в мягкую иголочку. Чрш. длинные, со светло-бурыми чешуйками. Сорусы округлые,



мелкие, с индузием; несколько пар нижних сегментов первого порядка без сорусов. Кривш. короткое. Мн. 30–60. VII–VIII.

Щитовник шартрский, Щ. игольчатый

Щытоўнік шарцкі, Щч. ігольчасты

Dryopteris carthusiana (Vill.) Н. Р. Fuchs.,

D. spinulosa (O. F. Muell.) Watt.

(по сырым лесам)

Контрольные вопросы и задания

1. Листья каких растений называют «вайи»?
2. Для каких папоротников характерно наличие спороносных и вегетативных листьев?
3. Почему Хвоцеобразные являются жесткими растениями?
4. Какие органы хвоей отвечают за фотосинтез?
5. У каких видов хвоей спороносные стебли после созревания спор превращаются в вегетативные?
6. Для каких видов плаунов свойственно наличие одиночных сидячих колосков?
7. Назовите высшие споровые растения, для которых характерен дихотомический тип ветвления.



ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ, ЦВЕТКОВЫЕ – ПАКРЫТАНАСЕННЫЕ, КВЕТКАВЫЯ – *ANGIOSPERMAE, MAGNOLIOPHYTA*

Таблица для определения классов

1. Р. древесные или травянистые. Корневая система об. стержневая. Л. простые или сложные; чрш. об. хорошо выражен; прлст. парные или отсутствуют; жилкование перистое или пальчатое. Цв. 4–5-членные, об. с двойным оклцв.; оболочка плц. 3-бороздчатая. Зародыш с. симметричный, об. с двумя хорошо развитыми семядолями, которые, как правило, прорастают надземно; семядоли об. с тремя главными проводящими пучками.

Класс Магнолиописиды, Двудольные
Магноліяпсіды, Двухдольныя
Magnoliopsida, Dicotyledoneae (с. 193)

– Р. об. травянистые. Корневая система мочковатая. Л. простые; чрш. не выражены; прлст. об. отсутствуют; жилкование параллельное или дугонервное. Цв. 3-членные, об. с простым оклцв.; оболочка пыльцевого зерна об. однобороздчатая. Зародыш с. асимметричный, с одной семядолей, об. прорастает под землю; семядоли об. с двумя главными проводящими пучками.

Класс Лилиописиды, Однодольные
Ліліяпсіды, Аднадольныя
Liliopsida, Monocotyledoneae (с. 248)

Таблица для определения некоторых семейств

1. Р. паразитирует на деревьях. Ст. древесный. Втв. выемчато-разветвленные. Л. супротивные, зеленые, зимующие. Цв. мелкие, желтовато-зеленые, собраны пучками в развилинах ст. Пл. – шаровидная белая блестящая ягода с клейкой мякотью.

Ремнецветные
Рэменякветкавыя
Loranthaceae



- Р. не паразитирует на деревьях. К. в почве или в воде 2
2. Р. с толстым, ползучим крнвщ. Л. плавающие, кожистые, на длинных чрш. с глубокосердцевидной основой. Цв. одиночные, крупные, белые или желтые, плавают или приподнимаются над поверхностью воды; чшч. 4–6-членная, реже венчиковидная; вн. правильный, многолепестной; тч. много, часто постепенно переходят в лп.; пст. один. Пл. – мясистая многосеменная ягодовидная многолистровка.

Кувшинковые
Гарлачыкавыя
Нутриаеасеае

- Р. сухопутные, иногда растут в воде, но при этом ст. не плавающий и не полностью опущенный в воду, а возвышается над ее поверхностью 3

3. Цв. без оклцв. или с оклцв. в виде пленок, чешуек, щетинок; голые или прикрытые прцв. 4

- Цв. с чшч. и вн. или с простым оклцв. 6

4. Цв. мелкие, обоеполые или однополые, собраны в колоски, которые образуют сложное соцв.; тч. б.ч. 3, реже 1, 2 или 6; пст. один с 2–3 рыльцами. Пл. – односеменной орешек или зерновка. Л. длинные, узкие, линейные, цельные по краю, с параллельным жилкованием, у основания с влагалищем, которое охватывает ст. 5

- Цв. однополые, собраны в длинный цилиндрический початок, в верхней части которого расположены тычиночные, а в нижней – пестичные цв. Цв. без оклцв., который заменяют волоски. Пестиковые цв. часто имеют прцв.; звз. на длинной ножке, покрытой волосками, с длинным стб. и несколько расширенным рц. Тычиночные цв. б.ч. с тремя сросшимися тч. Пл. – орешек. Р. береговые или прибрежно-водные, с лентовидными или трехгранными очередными л.; жилкование параллельное.

Рогозовые
Рагозавыя
Турпасеае

5. Ст. об. полый, округлый, с хорошо выраженными узлами и междоузлиями. Л. располагаются в два ряда, имеют свободные влагалища, язычок и ушки. Цв. б.ч. обоеполые, собраны в колоски, которые образуют колосо-, метелко- или султановидные соцв.



У основания каждого колоска – две колосковые чешуйки (реже одна или отсутствует). Цв. в количестве 1, 2 или больше, каждый одет двумя цветковыми чешуйками. Оклцв. в виде 2–3 пленочек – лодикул; тч. 3 (1–2, 6) с качающимися плн.; пст. с 2-перистым рц. Пл. – зерновка.

Злаки, Мятликовые
Злакі, Метлюжковья
Graminea, Poaceae

– Ст. б.ч. 3-гранный, заполненный, без узлов. Л. расположены в три ряда, с замкнутыми влагалищами, без язычка. Цв. обоеполые или однополые, собраны в колоски, которые в свою очередь собраны в головчатые, метельчатые, колосо- или зонтиковидные соцв. У основания цветков расположена прицветная чешуйка; оклцв. отсутствует или в виде волосков или щетинок; тч. 3, 2; пст. с 2–3-нитевидным рц., у некоторых Р. (род *Carex*) звз. помещена в пузырчатый мешочек.

Осоковые
Асаковыя
Сурегасеae

6. Тч. много, больше 12..... 7

– Тч. в количестве 1–10 (редко до 15) 10

7. Пст. один с тремя свободными стб. и 3-гнездной звз.; тч. срastaются основаниями нитей в три пучка; чшч. 5-листная или 5-раздельная; лп. 5, желтые. Пл. – 3-гнездная коробочка. Л. супротивные, цельные, без прлст., часто с точечными железками, которые просвечиваются, и черными железками по краям. Цв. актиноморфные, обоеполые, в метельчатом или щитовидно-метельчатом соцв.

Зверобойные
Святаяннікавыя
Нурерісасеae

– Пст. (или каждый из пст., если их несколько) с простым стб. или рц. сидячее..... 8

8. Л. мясистые, сочные, простые, без прлст., у нецветущих особей сближенное в шаровидные розетки. Ст. при цветении вытягивается и несет очередные л. и щитковидные соцв. Чшч. и вн. 6–20-членные; чшч. глубокораздельная; лп. свободные, прикреплены к основанию чшч.; тч. в 2 раза больше количества лп.; пст.



в одинаковом количестве с лп., свободные или сросшиеся у основания. Пл. – многолистровка.

Толстянковые
Таўсцянкавая
Crassulaceae

– Л. не бывают мясистые 9

9. Тч., как и лп., прикреплены к верхнему краю гипантием (чашечко-, бокальчато-, кувшинчато- или трубчаторасширенная часть цв.тлж.); тч. много, редко меньше 12; пст. много, свободные, реже 2 или 1. Цв. актиноморфные, об. обоеполые. Оклцв. двойной; чшч. с 4–5 чшл., часто двойная (с подчашием), остается при плодах. Пл. – орешек или многоорешек, костянка или многокостянка, многолистровка, яблоко. Л. простые, цельные или надрезанные либо сложные, очередные, с прлст.

Розоцветные
Ружакветкавая
Rosaceae

– Тч. прикреплены к цв.тлж. под пст. или около него. Чшч. из 5 (3–15) чшл.; вн. из 2–20 (25) лп.; тч. много, редко 5–15; пст. несколько или много, редко один. Цв. актиноморфные или зигоморфные, обоеполые. Оклцв. двойной или простой, венчиковидный. Пл. – многоорешек, многолистровка, листовка. Л. очередные или собраны в мутовку, без прлст.

Лютиковые
Казяльцовыя
Ranunculaceae

- 10 (6). Звз. верхняя 11
– Звз. нижняя 26
11. Оклцв. простой 12
– Оклцв. двойной 15
12. Оклцв. из 6 свободных лстчк. или б.м. сросшийся (редко из 4, 8, 10); тч. столько же, сколько долей оклцв., редко 3. Л. с параллельным или дугонервным жилкованием. Р. однодольные 13
– Оклцв. не бывает 6-листным или 6-дольным; тч. об. меньше или больше 6. Жилкование л. не параллельное и не дугонервное. Р. двудольные 14
13. Оклцв. из 6, реже 4, 8 лстчк., свободных или сросшихся, зеленых, желтых, белых или яркоокрашенных, в двух кругах;



тч. 6, реже 4 или 8; звз. верхняя, об. 3-гнездная. Цв. одиночные или в соцв. кисть или зонтик. Пл. – ягода или коробочка. Мн., об. с мясистыми л. и утолщенными кривц., луковицами или клубнелуковицами.

Лилейные
Лілейныя
Liliaceae

– Оклцв. пленчатый, 6-листный, лстчк. расположены в два круга по три; тч. 6 или 3; стб. с тремя нитевидными волосистыми рц.; звз. трех- или одногнездная. Цв. обоеполые, мелкие, б.ч. буроватые или зеленые, окружены пленчатым прцв. и собраны в полузонтик или полузонтиковидные метелки. Пл. – коробочка. Ст. простые или разветвленные, цилиндрические. Л. линейные или цилиндрические, часто редуцированы до чешуевидных влагалищ, очередные. Одн., Мн.

Ситниковые
Сітавыя
Juncaceae

14. Л. очередные, цельные, с раструбами, образованными сросшимися прлст. Ст. часто утолщены в узлах. Цв. мелкие, обоеполые или однополые, собраны в колосовидные или метельчатые соцв. или пазушные пучки. Оклцв. венчико- или чашечковидный, 3–6-членный, в одном или двух кругах; тч. 5–9; звз. одногнездная. Пл. – орешек.

Гречиховые
Грэчкавыя
Polygonaceae

– Л. супротивные, зубчатые по краю, со свободными прлст. Р. со жгучими волосками. Цв. мелкие, однополые, в пазушных колосках. Оклцв. 4-членный; тч. 4; звз. одногнездная. Пл. – орешек.

Крапивные
Крапіўныя
Urticaceae

15. Л. сложные 16
– Л. простые 17

16. Л. тройчатые, из трех обратносердцевидных лстчк. на длинных чрш., очередные, без прлст., все прикорневые. Цв. актиноморфные, обоеполые, 5-членные; чшч. остается при плодах; тч. 10, сросшиеся у основания; звз. 5-гнездная, стб. 5. Пл. – продолговатая коробочка, раскрывающаяся пятью продольными трещинками.



Семена с мясистой кожурой, которая раскрывается и выбрасывает семена из коробочки.

***Кисличные
Кіслічныя
Oxalidaceae***

– Л. перисто-, пальчато- или тройчатосложные, очередные, с прлст., часто с усиками. Цв. б.ч. в верхушечных или пазушных кистях, метелках, зонтиках или головках, зигоморфные, обоепо-
лые. Вн. 5-лепестной, мотыльковый (самый крупный верхний лп. называется флаг или парус, два боковых – крылья или весла, а два нижних, б.м. сросшихся – лодочкой, в которую помещены тч.); чшч. 5-зубчатая, правильная или зигоморфная; тч. 10, андроцей одно-, двух- или многобратственный; пст. один. Пл. – боб.

***Бобовые, Мотыльковые
Бабовыя, Матыльковыя
Fabaceae, Leguminosae, Papilionaceae***

17. Л. простые, очередные, без прлст., цельные или перисто-
расчлененные, часто все прикорневые, в розетке. Ст. и л. часто опушены простыми или звездчатыми волосками. Цв. обоепо-
лые, правильные. Соцв. – кисть. Чшч. из четырех свободных чшл.; вн. раздельнолепестной, с четырьмя желтыми, белыми или лиловыми лп.; тч. 6, две из них короче остальных; звз. верхняя, 2-гнездная. Пл. – стручок, стручочек.

***Крестоцветные, Капустные
Крыжакветкавыя, Капустныя
Cruciferae, Brassicaceae***

– Р. с другими признаками 18
18. Стб. с пятью нитчатыми рц.; звз. 5-лопастная, 5-гнездная. Цв. правильные, с двойным оклцв.; чшч. 5-листная; вн. 5-лепестной; тч. 10. Цв. б.ч. по 2 на цвтнс. или по несколько в простом зонтике, реже одиночные. Пл. – коробочка. Л. с прлст., супротивные (верхние м.б. очередными), б.ч. пальчато-расчлененные или перистые. Р. с опушением из простых или железистых волосков.

***Гераниевые
Гераніевыя
Geraniaceae***

– Стб. один цельный или их несколько, либо пст. без стб. 19



19. Тч. 8–10..... 20
– Тч. меньше 8 22

20. Л. супротивные, цельные, без прлстн., часто сросшиеся основаниями. Ст. б.ч. узловатые. Цв. правильные, обоеполые, реже однополые, в дихазальном соцв. или одиночные; оклцв. б.ч. двойной, 4–5-членный; чшч. раздельнолистная или сrostнолистная; вн. свободнолепестной; тч. 10 (реже 5); пст. один, с верхней звз. и 2–5 свободными стб. Пл. – коробочка, которая раскрывается створками или зубчиками, реже пл. орешковидный.

Гвоздичные
Гваздічнія
Caryophyllaceae

- Л. не супротивные; стб. простой..... 21

21. Л. очередные, простые, кожистые, б.ч. зимующие. Цв. правильные, обоеполые, 5-членные, с двойным оклцв., в соцв. кисть, зонтик, реже одиночные. Чшч. глубоко 5-раздельная; тч. 10; пст. с 5-гнездной звз., простым стб. Пл. – коробочка. Р. голое.

Грушанковые
Грушанкавыя
Pyrolaceae

– Л. очередные, супротивные или мутовчато расположенные, простые, цельные, б.ч. кожистые, вечнозеленые. Цв. обоеполые, правильные, с двойным, 4–5-членным оклцв.; тч. 8 или 10; плн. часто с двумя рожкоподобными придатками; пст. с 5-гнездной звз. Пл. – коробочка или костянкovidный.

Вересковые
Верасовыя
Ericaceae

22. Звз. одногнездная..... 23
– Звз. 2- или 4-гнездная..... 24

23. Л. в прикорневой розетке, пластинка л. сверху и по краю с головчатыми, железистыми волосками, красного цвета, которые выделяют на вершине клейкую жидкость. Цветоносный ст. безлистный. Цв. белые в верхушечном соцв. Чшл., лп. и тч. об. по 5; пст. с 3 плдл. Пл. – коробочка. Р. насекомоядное.

Росянковые
Расіцавыя
Droseraceae



– Л. простые, очередные, супротивные или мутовчато расположенные. Пст. с одним простым стб. и цельным рц.; тч. столько же, сколько лп., всегда супротивные долям вн. цв. правильные, обоеполые, одиночные или в метельчатых, кисте-, зонтиковидных соцв. Оклцв. двойной, 4-, 5-, 7-, 9-членный. Чшч. сростнолистная; вн. сростнолепестной. Пл. – коробочка.

Первоцветные
Першацветкавыя
Primulaceae

24. Л. очередные, цельные. Ст. б.ч. цилиндричный. Цв. правильные, обоеполые, собраны однобокими завитками, которые располагаются одиночно на вершине ст. или собраны в метельчатое соцв. Чшч. 5-зубчатая или 5-раздельная; вн. с 5-лопастным отгибом, часто с чешуйками в зеве; тч. 5; пст. с верхней 4-лопастной звз. и длинным стб. Пл. – ценобий с четырьмя орешковидными частями, которые лежат на дне чшч. Р. об. твердоволосистое или шершавое.

Бурачниковые
Бурачнікавыя
Boraginaceae

– Л. супротивные или очередные, тогда пл. – коробочка и звз. 2-гнездная 25

25. Л. супротивные, цельные, без прлстн. Ст. 4-гранный. Цв. зигоморфные, обоеполые, собраны в пазухах супротивных л. в ложные мутовки, которые могут образовывать кисте-, колосо-, метелковидные соцв. Чшч. сростнолистная, 5-зубчатая или двугубая, остается при пл.; вн. 5-членный, двугубый (верхняя губа образована двумя сросшимися лп., нижняя – тремя) или одногубый (верхняя губа недоразвита). Тч. 4 в двух парах или 2; звз. 4-лопастная, при основании с диском; стб. с 2-расчленным рц. Пл. – ценобий. Р. б.ч. ароматное, имеет много мелких железок, которые выделяют эфирные масла.

Губоцветные, Яснотковые
Губакветкавыя, Ясноткавыя
Labiatae, Lamiaceae

– Л. супротивные, очередные или мутовчато расположенные, без прлст. Ст. от округлых до 4-гранных. Цв. обоеполые, зигоморфные или актиноморфные, одиночные или в соцв. разных типов. Чшч. б.ч. зигоморфная, остается при пл., 4–5-зубчатая или раздельная; вн. 4–5-членный, двугубый или правильный, колесовидный.



Тч. 4, андроцей 2-сильный (иногда тч. 2 или 5); звз. 2-гнездная; рц. цельное или 2-лопастное. Пл. – коробочка.

Норичниковые
Залознікавыя
Scrophulariaceae

26 (10). Цв. правильные или неправильные, мелкие, в большом количестве собраны в головку, корзинку или зонтик, при основании которых может быть обертка из прцв..... 27

– Цв. не собраны в головку, корзинку или зонтик 28

27. Цв. собраны в сложный зонтик, при основании которого часто находятся обертка из прцвтн., при основании отдельных зонтичков нередко оберточка. Цв. обоеполые, реже однополые, актиноморфные или краевые в соцв., иногда зигоморфные. Чшч. 5-зубчатая или незаметная; лп. 5; тч. 5, чередуются с лп. и до распускания загнуты дугой к центру цв.; звз. с двумя свободными стб., 2-гнездная. Пл. – дробная семянка, или вислоплодник, распадающийся на две семянки, которые некоторое время висят на нитевидном карпофоре. Ст. об. ребристые. Л. очередные, рассеченные, с чрш., об. расширенным у основания во влагалище.

Зонтичные, Сельдерейные
Парасоністыя, Сельдэрэйныя
Umbelliferae, Apiaceae

– Цв. собраны в соцв. шаровидная головка без обертки или корзинку, окруженную многолистной оберткой; корзинки одиночные или собраны в кисте-, метелко-, щитковидное соцв. Цв. с 5 тч., плн. которых срастаются в трубочку или свободные. Цв. актиноморфные или зигоморфные, обоеполые или бесплодные. Чшч. незаметная или в виде зубчатой окраины, пленки, ворсинок или волосков, которые образуют летучку, последняя остается при пл. Вн. из пяти сросшихся лп. в трубчатый с 5-зубчатым отгибом, или язычковый с пятью зубцами на вершине, или ложноязычковый с тремя зубцами на вершине, или воронковидный. Пл. – семянка, часто с летучкой. Л. очередные, реже супротивные, без прлст., часто в прикорневой розетке.

Сложноцветные, Астровые
Складанакветкавыя, Астравыя
Compositae, Asteraceae

28. Цв. с простым оклцв. 29

– Цв. с двойным оклцв. 30



29. Цв. зигоморфные, обоеполые, б.ч. собраны в колосовидное соцветие. Околоцветник состоит из 6 лепестков, которые располагаются в два круга, один из лепестков внутреннего круга отличается своей формой, размерами и окраской от остальных и образует так называемую «губу», часто со шпорцем или мешковидным отростком. Тычинок 1 или 2; завязь б.ч. перекрученная, одногнездная. Пестик – одногнездная коробочка, раскрывающаяся шестью продольными щелями. Рыльце с клубеньками или кривыми. Столбик простой. Листья влагалищные или стеблеобъемлющие, м.б. представлены чешуйкой без зеленой окраски.

Орхидные
Архіднія
Orchidaceae

– Цв. обоеполые; околоцветник венчиковидный, актиноморфный, 3-раздельный, грязно-темно-пурпурный или зигоморфный, трубчатый с язычковым отгибом, желтоватый. Тычинок 12 свободных или 6 сросшихся со столбиком в колонку; завязь 6-гнездная; рыльце 6-лопастное, лучевое или 6-угольное. Пестик – синкарпная коробочка. Листья округло-почковидные или сердцевидные, черешковые, без прилистков.

Кирказоновые
Кірказонавія
Aristolochiaceae

30. Венчик с 2 или 4 свободными лепестками; чашечка 2- или 4-раздельная; тычинок 2, 4 или 8; столбик нитевидный с головчатым или 4-лопастным рыльцем; завязь 2- или 4-гнездная. Пестик – сухая костянка или цилиндрическая многосеменная коробочка, которая раскрывается четырьмя продольными створками.

Кипрейные
Скрийнівья
Onagraceae

– Венчик б.м. сростнолепестной, 4–5-зубчатый или раздельный; чашечка 4–5-зубчатая. Тычинок 8 или 10, прикреплены вокруг надпестичного диска; пыльники сверху с рожками, открываются двумя дырочками; завязь 4–5-гнездная; столбик нитевидный с цельным рыльцем. Цв. актиноморфные, обоеполые, одиночные или в соцветии кисть. Пестик – многосеменная ягода. Невысокие кустики, иногда с ползучими нитевидными стеблями. Листья вечнозеленые, реже опадающие, простые, цельные.

Брусничные
Бруснічнія
Vacciniaceae



**КЛАСС МАГНОЛИОПСИДЫ,
ДВУДОЛЬНЫЕ – МАГНОЛИЯПСИДЫ,
ДВУХДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA,
DICOTYLEDONEAE**

Лабораторное занятие № 21

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ
КРАПИВНЫЕ (*URTICACEAE*),
ГВОЗДИЧНЫЕ (*CARYOPHYLLACEAE*)**

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и многообразие видов семейств Крапивные и Гвоздичные.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Крапивные и Гвоздичные».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Крапивные и Гвоздичные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**СЕМЕЙСТВО КРАПИВНЫЕ – КРАПИВНЫЕ –
URTICACEAE JUSS.**

Растение со жгучими волосками. Листья супротивные, простые, зубчатые по краю; прилистники свободные. Цветки 2-членные, мелкие, однополые; околоцветник чашечковидный; тычинок 4; завязь одногнездная с одним семязачатком. Соцветие – пазушные колосья. Плод – орешек.



Таблица для определения видов семейства Крапивные

1. Прлст. крупные, широкотреугольные, ок. верхних л. об. сросшиеся основанием. Л. яйцевидные или продолговато-ланцетные, крупнопильчато-зубчатые по краю, длиннозаостренные. Р. однодомное, с большим количеством придаточных к. на кривщ. Мн. 50–150. VII–VIII.

Крапива киевская

Krapiva kieўская

Urtica kioviensis Rogov.

(на болотах, старицах)

– Прлст. мелкие, свободные. Л. супротивные. Цв. мелкие, зеленые. Пл. – орешек..... 2

2. Л. овальные, мелкие, пильчатые по краю; прлст. травянистые, зеленые. Ст. прямостоячий, об. ветвистый. Соцв. – пазушные колосья, короче чрш. л. Р. однодомное, с железистым опушением. Одн. 15–50. V–X.

Крапива жгучая

Krapiva жыгучка

Urtica urens L.

(около жилья, на пустырях)

– Л. яйцевидно-сердцевидные или ланцетные, крупные, зубчатые по краю, длиннозаостренные; прлст. пленчатые. Ст. прямостоячий, об. простой. Соцв. – длинные пазушные колосья. Р. двудомное, с опушением из простых и железистых волосков. Мн. 30–200. VI–VIII.

Крапива двудомная

Krapiva двухдомная

Urtica dioica L.

(в сырых лесах, около жилья)

СЕМЕЙСТВО ГВОЗДИЧНЫЕ – ГВАЗДІЧНЫЯ – *CARYOPHYLLACEAE* JUSS.

Стебель обычно с утолщенными узлами. Листья супротивные, цельные, без прилистников, часто сросшиеся основаниями. Цветки правильные, обоеполые, реже однополые, 4–5-членные, одиночные или в соцветии дихазий. Околоцветник большей частью двойной; чашечка сростно- или свободнолистная; венчик свобод-



нолепестной; тычинок 10 (реже 5); пестик один, с верхней завязью и 2–5 свободными столбиками. Плод – коробочка, реже орешек.

Таблица для определения видов семейства Гвоздичные

1. Оклцв. простой. Цв. зеленые. Л. супротивные. Пл. – односеменной орешек 2

– Оклцв. двойной. Цв. белые или разного оттенка красного. Л. супротивные. Пл. – многосеменная коробочка 3

2. Л. эллиптические или овальные; прлст. широкояйцевидные, белые, тонкореснитчатые по краю. Ст. многочисленные, лежащие, ветвистые. Цв. мелкие, незаметные, собраны по 5–12 в пазухах л. Пл. – шаровидный орешек. Мн. 5–10. VI–VII.

Грыжник голый

Гладун голы

Herniaria glabra L.

(в сосняках лишайниковых и вересковых, вдоль дорог, на песках)

– Р. зеленое. Ст. сильноветвистый, распростертый, голый или слабоопушенный. Л. узколинейные, почти шиловидные, при основании реснитчатые, сростаются парами. Цв. зеленые; чшл. острые, по краю узкопленчатые, при пл. отогнутые. Соцв. верхушечные или пазушные. Одн. 5–15. V–VII.

Дивала однолетняя

Галадок аднагадовы

Scleranthus annuus L.

(по сухим песчаным местам)

3. Цв. белые. Соцв. – дихазий 4

– Цв. другого цвета 6

4. Ст. тонкий, лежащий, с продольной полоской волосков на каждом междоузлии. Л. мелкие, 1–3 см дл., яйцевидные. Цв. мелкие, на опушенных цвtn.; лп. 2-раздельные, равные с чшл. или короче их. Коробочка яйцевидная. Одн. 10–30. V–IX.

Звездчатка средняя, Мокрица

Зоркаўка сярэдняя, Макрыца

Stellaria media (L.) Vill.

(по влажным местам, около жилья)



– Ст. восходящие 5

5. Л. жесткие, линейно-ланцетные, до 9 см дл. и ок. 1 см шир., по краю острошероховатые, сидячие. Ст. 4-гранные, под узлами волосисто-опушенные. Цв. белые, на длинных цвtn.; лп. 2-раздельные, вдвое длиннее чшл. Коробочка шаровидная. Мн. 20–30. V–VI.

Звездчатка ланцетовидная

Зоркаўка ланцэтанадобная

Stellaria holostea L.

(в смешанных и широколиственных лесах, среди кустарников)

– Л. сердцевидные, 3–8 см дл., короткореснитчатые. Ст. цилиндрические, равномерно опушенные. Цв. белые; лп. глубоко 2-раздельные, вдвое длиннее чшл. Коробочка продолговатая. Мн. 20–50. V–VI.

Звездчатка дубравная

Зоркаўка дуброўная

Stellaria nemorum L.

(в еловых и широколиственных лесах, среди кустарников)

6. Ст. красноватый, с липкими верхними междуузлиями, прямостоячий. Прикорневые л. в розетке, линейно-ланцетные, суженные в чрш.; стеблевые – линейные, сидячие. Цв. малиновые; лп. цельные. Соцв. – дихазий. Коробочка яйцевидная. Мн. 30–60. V–VI.

Смолка обыкновенная

Смолка звычайная, С. ліпкая

Viscaria vulgaris Bernh.

(в сухих сосняках, по суходолам)

– Ст. зеленый, не липкий 7

7. Ст. прямостоячий, вверху ветвистый. Прикорневые л. в розетке, продолговато-лопатчатые; стеблевые – линейно-ланцетные, сидячие. Цв. розовые; лп. рассечены на узкие линейные доли; чшл. с продольными красноватыми полосками. Соцв. – дихазий. Коробочка яйцевидная. Мн. 30–80. VI–VII.

Горицвет кукушкин, Кукушкин цвет

Светнік зязюлін, Зязюлін цвет

Coronaria flos-cuculi (L.) A. Br.

(на влажных лугах, по берегам водоемов, на полянах в ельниках, сероольшанниках и широколиственных лесах)



– Ст. восходящий, тонкий, короткоопушенный, вильчатый. Л. мелкие, 1,5–3,0 см дл., линейно-ланцетные, у основания сросшиеся. Цв. темно-розовые, по одному на верхушках ст. Коробочка продолговатая. Мн. 15–30. VI–VIII.

Гвоздика травянка
Гваздзіка травянка
Dianthus deltoides L.

(в сухих сосновых и березовых лесах,
на песчаной почве вдоль дорог, на лугах)

Контрольные вопросы и задания

1. Для каких видов Гвоздичных характерны одиночные цветки?
2. У каких рассматриваемых видов цветки зеленой окраски?
3. Для видов какого семейства свойственно соцветие дихазий?
4. Какие рассмотренные виды являются однодомными растениями?
5. Приведите отличительные признаки звездчатки ланцетовидной от звездчатки дубравной.

Лабораторное занятие № 22

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ ЛЮТИКОВЫЕ (*RANUNCULACEAE*), КАПУСТНЫЕ (*BRASSICACEAE*), ГРЕЧИШНЫЕ (*POLYGONACEAE*)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Лютиковые, Капустные, Гречишные.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Лютиковые, Капустные, Гречишные».



Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Лютиковые, Капустные и Гречишные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**СЕМЕЙСТВО ЛЮТИКОВЫЕ – КАЗЯЛЬЦОВЫЯ –
RANUNCULACEAE JUSS.**

Цветки актиноморфные или зигоморфные, обычно обоеполые, 4–5-членные, одиночные или в соцветии. Околоцветник простой или двойной; тычинки многочисленные; пестик один или много, гинецей апокарпный; завязь верхняя. Плод – многоорешек, многолистовка, листовка. Листья простые, цельные или с надрезанной листовой пластинкой, реже сложные; очередные, супротивные или мутовчато расположенные, без прилистников.

**Таблица для определения видов
семейства Лютиковые**

1. Цв. зигоморфные, шпористые, фиолетово-синие. Соцв. – кисть. Ст. прямостоячий, простой или разветвленный, короткоопушенный. Л. очередные, простые, многократноперисторассеченные на линейные сегменты. Пл. – листовка. Одн. 25–50. VII–IX.

Сокирки полевые

Рагульки палявья

Consolida regalis S. F. Gray, *Delphinium consolida* L.

(сорняк в посевах, вдоль дорог)

- Цв. актиноморфные..... 2
- 2. Цветоносный ст. с мутовкой из трех л. под цв. Оклцв. простой 3
 - Цветоносный ст. без мутовки из трех л. под цв. Оклцв. простой или двойной 7
- 3. Л. тройчато-лопастные, кожистые, длинночерешковые, прикорневые; молодые – с опушением из серебристых шелковистых волосков, взрослые – голые, появляются после цветения и зимуют. Цв. одиночные, голубые, фиолетовые, реже розовые или белые. Цветоносные ст. прямостоячие, простые, с мутовкой из трех



цельных мелких л., напоминающих чшл., расположены около цв. Пл. – многоорешек. Мн. 5–20. IV–V.

***Перелеска благородная, Печёночница*
Пралеска высакародная, Пячоначница
*Hepatica nobilis Mill.***

(в широколиственно-еловых
и мелколиственных лесах, кустарниках)

– Л. пальчато- или перисто-надрезанные..... 4

4. Цв. сине-фиолетовые, ширококолокольчатые. Цветоносный ст. прямостоячий, простой. Прикорневые л. дваждыпальчаторассеченные, длинночерешковые, появляются после цветения; стеблевые – в мутовке, сросшиеся у основания, рассечены на узколинейные сегменты. Цв., ст. и л. в мутовке, опушены длинными, серебристыми, шелковистыми волосками. Пл. – многоорешек; отдельные орешки с длинным волоском. Мн. 20–40. IV–V.

***Прострел раскрытый, Сон-трава*
Сон раскрыты, Сон-трава
*Pulsatilla patens (L.) Mill.***

(в сосновых лесах, на сухих склонах)

– Цв. белые или желтые..... 5

5. Цв. желтые, по 1–5, на длинных цвtn. Стеблевые л. (3) в мутовке, триждыпальчаторассеченные, короткочерешковые; прикорневой л. – пальчато-рассеченный, длинночерешковый или отсутствует. Ст. прямостоячий. Крнвщ. длинное, ползучее. Пл. – многоорешек. Мн. 15–25. IV–V.

***Ветреница лютиковидная*
Кураслеп казьяльцовы
*Anemone ranunculoides L.***

(на опушках, лесных полянах, среди кустарников)

– Цв. белые, одиночные..... 6

6. Ст. прямостоячий, с 2–6 прикорневыми, пальчаторассеченными, длинночерешковыми л. Стеблевые л. (3) в мутовке, 5-раздельные, короткочерешковые. Цв. 3,5–7,0 см в диам.; лп. снаружи опушены. Крнвщ. короткое, вертикальное. Мн. 30–60. IV–V.

***Ветреница лесная*
Кураслеп лясны
*Anemone sylvestris L.***

(на сухих холмах, по берегам рек)



– Ст. прямостоячий, без прикорневых л. Стеблевые л. (3) в мутовке, триждыпальчаторассеченные, длинночерешковые. Цв. 1,5–3,0 см в диам.; лп. голые. Крвшц. длинное, горизонтальное. Мн. 15–20. IV–V.

Ветреница дубравная
Кураслен дуброўны
Anemone nemorosa L.

(в смешанных лесах, среди кустарников)

7 (2). Л. супротивные, 15–20 см дл., голубовато-зеленые, непарноперистосложные, с 2–4 парами крупных, яйцевидных, черешковых лстчк. Ст. прямой. Цв. белые или желтые, многочисленые, с венчиковидным оклцв., в щитковидном соцв. Пл. – многоорешек. Мн. 100–150. VI–VII.

Ломонос прямой
Павойнік прамы
Clematis recta L.

(на открытых склонах, среди кустарников)

– Л. очередные, простые 8

8. Оклцв. простой, венчиковидный. Цв. правильные, ярко-желтые, блестящие, в малоцветковом соцв. Ст. восходящий или приподнимающийся, вверху разветвленный. Л. блестящие, по краю городчатые или цельные; нижние – сердцевидные или почковидные, черешковые; верхние – почковидные, сидячие. Пл. – многолисточка. Мн. 10–40. IV–V.

Калужница болотная
Лотаць балотная
Caltha palustris L.

(на заболоченных лугах, в ольшаниках)

– Оклцв. двойной. Пл. – многоорешек 9

9. Ст. ползучий. Л. дваждытройчаторассеченные, длинночерешковые. Цв. одиночные, ярко-желтые, диам. до 1 см. Пл. – многоорешек; орешки с точечными ямками и прямым носиком. Мн. 20–50. V–VIII.

Лютик ползучий
Казялець паўзучы
Ranunculus repens L.

(на сырых лугах, низинных болотах, по берегам водоемов)

– Ст. прямостоячий..... 10



10. Прикорневые л. (1–2) округло-почковидные, городчатые по краю, длинночерешковые; стеблевые – пальчато-рассеченные на линейно-ланцетные доли, пальчато-зубчатые по краю. Цв. желтые, диам. 2,5 см, в малоцветковом соцв. Пл. – многоорешек; орешки опушенные, с крючковатым носиком. Мн. 30–50. V–VI.

Лютик кашубский

Казялец кашубскі

Ranunculus cassubicus L.

(в широколиственных и широколиственно-еловых лесах)

– Все л. расчлененные 11

11. Ст. прямостоячий, голый или опушен редкими волосками. Л. триждыпальчаторассеченные, прикорневые – длинночерешковые, стеблевые – сидячие. Цв. золотисто-желтые, диам. до 2 см, в малоцветковом соцв. Пл. – многоорешек; орешки гладкие, с коротким носиком. Мн. 30–70. V–VIII.

Лютик едкий

Казялец едкі

Ranunculus acris L.

(на лугах, лесных полянах, вырубках, вдоль дорог)

– Ст. прямостоячий, опушенный. Л. триждыпальчатораздельные, опушенные, прикорневые – длинночерешковые, стеблевые – сидячие. Цв. желтые, диам. до 3 см, в малоцветковом соцв. Пл. – многоорешек; орешки сильно сжатые с боков, бороздчатые, с длинным крючковатым носиком. Мн. 20–70. V–VI.

Лютик северный

Казялец паўночны

Ranunculus borealis Trautv.

(в еловых и смешанных лесах)

СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫЕ, КАПУСТНЫЕ – КРЫЖАКВЕТКАВЫЯ, КАПУСНЫЯ – *CRUCIFERAE JUSS., BRASSICACEAE BURNETT.*

Листья простые, очередные, без прилистников, цельные или перисто-надрезанные; часто все листья прикорневые, в розетке. Стебель и листья обычно опушены простыми или звездчатыми волосками. Цветки обоеполые, правильные. Околоцветник двойной, 4-членный; чашечка из свободных чашелистиков, венчик свободнолепестной.



Тычинок 6, две из которых короче остальных; пестик из двух плодолистиков; завязь верхняя. Соцветие – кисть. Плод – стручок, стручочек.

Таблица для определения видов семейства Капустные

- | | |
|--|---|
| 1. Пл. – стручок..... | 2 |
| – Пл. – стручочек..... | 3 |
| 2. Л. цельные, сердцевидные, с малозаметными стреловидными ушками, полустеблеобъемлющие, очередные. Ст. прямостоячий, простой или разветвленный, внизу опушенный. Цв. белые или лиловые. Соцв. – кисть. Двл., Мн. 15–70. V–VII. | |
| <p><i>Резуха стреловидная</i>
 <i>Разуха стрэлападобная</i>
 <i>Arabis sagittata (Bertol.) DC.</i>
 (в сухих хвойных и смешанных лесах)</p> | |
| – Прикорневые л. перисто-рассеченные, с 1–7 парами округлых, короткочерешковых сегментов, у которых верхний крупнее остальных, собраны в прикорневую розетку; стеблевые – с линейно-продолговатыми сегментами. Ст. прямостоячий, простой или разветвленный. Цв. лиловые, реже белые. Соцв. – кисть. Пл. – стручок с носиком, длина которого меньше ширины. Мн. 30–50. IV–VI. | |
| <p><i>Сердечник луговой</i>
 <i>Буйміна лугавая</i>
 <i>Cardamine pratensis L.</i>
 (на влажных лугах, по берегам рек и водоемов)</p> | |
| 3. Л. цельные..... | 4 |
| – Прикорневые л. в розетке, от продолговато-ланцетных до перисто-надрезанных, черешковые; стеблевые – сидячие, стеблеобъемлющие, ланцетные, со стреловидным основанием. Ст. прямостоячий, простой или разветвленный, опушенный. Цв. белые, мелкие. Соцв. – кисть. Пл. – обратотреугольный стручочек. Одн., Двл. 5–50. IV–IX. | |
| <p><i>Сумочник обыкновенный, Пастушья сумка</i>
 <i>Стрэлкі звычайныя</i>
 <i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.</i>
 (около дорог, на полях)</p> | |
| 4. Л. сердцевидные, длиннозаостренные, крупнопильчато-зубчатые по краю, коротковолосистые, длинночерешковые. | |



Ст. прямостоячий, вверху разветвленный. Цв. фиолетовые, светло-лиловые, реже белые, крупные, 1,5–2,0 см дл., ароматные. Соцв. – кисть. Стручочек широкоовальный, плоский, крупный, 3,5–9,0 см дл. и 1,5–3,5 см шир., на обоих вершинах заостренный, на длинных, тонких, поникающих плодоножках. Мн. 30–120. IV–VII.

Лунник оживающий, Л. многолетний

Луннік ажываючы, Л. многагадовы

Lunaria rediviva L.

(на влажной богатой почве, в пойменных дубравах, черноольховых и смешанных лесах)

– Л. цельные, продолговато-ланцетные, цельные по краю, нижние – короткочерешковые, верхние – сидячие, очередные. Ст. прямостоячий, ветвистый. Цв. белые, мелкие. Стручочек продолговато-эллиптический, со слегка выпуклыми створками, густопушенный, 4,5–8,0 мм дл. Р. серо-зеленое от звездчатых волосков. Одн., Двл. 20–70. V–IX.

Икотник серый

Гарліца шэрая

Berteroa incana (L.) DC.

(вдоль дорог, на полях, лугах, около жилья)

СЕМЕЙСТВО ГРЕЧИШНЫЕ – ГРЭЧКАВЫЯ – *POLYGONACEAE JUSS.*

Стебли часто утолщенные в узлах. Листья очередные, цельные, с раструбами из сросшихся прилистников. Цветки мелкие, обоеполые или однополые, в колосовидных или метельчатых соцветиях. Околоцветник венчико- или чашечковидный, 3–6-членный; тычинок 6–9–18; пестик, как правило, из трех плодолистиков; завязь верхняя. Плод – орешек.

Таблица для определения видов семейства Гречишные

1. Оклцв. чашечковидный. Р. имеет кислый вкус. 2
- Оклцв. венчиковидный 3
2. Л. прикорневые и нижние стеблевые – копьевидные, черешковые; верхние – продолговато- или линейно-ланцетные, почти сидячие, очередные. Раструбы пленчатые. Ст. многочисленные, прямостоячие.



Цв. мелкие, зеленоватые, однополые. Соцв. – метелка. Пл. – трехгранный орешек. Р. двудомное, об. красноватое. Мн. 30–80. V–VIII.

Щавель малый, Щавелек

Шчаўе малое, Шчавялёк

***Rumex acetosella* L.**

(в пойменных дубравах, на заливных лугах, лесных полянах, вдоль дорог)

– Л. продолговато-ланцетные, 1–3 см шир., по краю волнистые; прикорневые и нижние стеблевые л. до 25 см дл.; чрш. нижних л. короче пластинки. Ст. прямостоячие, простые, бороздчатые. Цв. зеленоватые, обоеполые. Соцв. – узкая метелка. Пл. – темно-коричневый орешек. Мн. 50–100. VI–VII.

Щавель курчавый

Шчаўе кучаравае

***Rumex crispus* L.**

(в лесах, садах, на лугах, вдоль дорог)

3. Прикорневые л. в розетке, крупные, продолговато-яйцевидные, переходящие в длинный крылатый чрш., волнистые по краю; верхние – мельче, более узкие, почти сидячие. Раструбы трубчатые, бурые, травянистые. Ст. прямостоячий, простой. Крнвщ. толстое, деревянистое, змеевидно закрученное, внутри розоватое. Цв. мелкие, розоватые, реже белые; тч. фиолетовые. Соцв. – густой верхушечный колос. Пл. – орешек. Мн. 30–80. V–VI.

Змеевик большой, Раковые шейки, Горец змеиный

Змеявік вялікі, Ракавыя шэйкі, Драсён змяіны

***Bistorta major* S. F. Gray, *Polygonum bistorta* L.**

(преимущественно на заливных лугах, лесных полянах)

– Р. без прикорневой розетки л. 4

4. Цв. белые или розовые, незаметные, расположены по 1–5 в пазухах л. Ст. многочисленные, распростертые, лежащие или приподнимающиеся, ветвистые. Л. мелкие, овально-продолговатые, короткочерешковые, очередные. Раструбы мелкие, пленчатые, белые. Пл. – орешек. Одн. 10–40. V–IX.

Спорыш птичий, Горец птичий

Спарыш птушыны, Драсён птушыны

***Polygonum aviculare* L.**

(вдоль дорог, на пустырях, около жилья)

– Цв. розовые или красноватые. Соцв. – густой верхушечный колос. Ст. прямостоячий или приподнимающийся, простой. Л. широколан-



цветные, растут с темным пятном сверху. Раструбы пленчатые, с длинными ресничками по краю. Пл. – плоский орешек. Одн. 10–60. VI–VIII.

Горец пятнистый

Драсён плямісты

Polygonum maculata (Ra.) S. F. Gray

(по сырым берегам рек, на сырых лугах, в лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. Для каких видов семейства Лютиковые характерны зигоморфные цветки?
2. У растений какого семейства плоды – стручок или стручочек?
3. Растения какого семейства отличаются кислым вкусом?
4. Приведите отличительные признаки ветреницы дубравной от ветреницы лютиковидной.
5. Для растений какого семейства характерна мочковатая корневая система?

Лабораторное занятие № 23

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ ПЕРВОЦВЕТНЫЕ (*PRIMULACEAE*), РОЗОЦВЕТНЫЕ (*ROSACEAE*)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Первоцветные, Розоцветные.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Первоцветные и Розоцветные».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Первоцветные и Розоцветные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.



СЕМЕЙСТВО ПЕРВОЦВЕТНЫЕ – ПЕРШАКВЕТКАВЫЯ – *PRIMULACEAE VENT.*

Листья простые, очередные, супротивные или в мутовках. Цветки правильные, обоеполые, одиночные или в метельчатых, кисте-, зонтиковидных соцветиях. Околоцветник двойной, 4–5–7–9-членный; чашечка сростнолистная; венчик сростнолепестной. Тычинок столько же, сколько и лепестков; пестик с одним простым столбиком и цельным рыльцем. Плод – коробочка.

Таблица для определения видов семейства Первоцветные

1. Р. водное. Ст. восходящий. Л. перисто-рассеченные; прикорневые – в розетке, стеблевые – в мутовках. Цв. бело-розовые с желтым зевом. Соцв. – прерывистая кисть с 3–10 мутовками. Пл. – шаровидная коробочка. Мн. 15–50. V–VII.

Турча болотная
Вадаперыца балотная
Hottonia palustris L.

(в стоячей воде, канавах и болотах,
черноольховых и широколиственных лесах)

– Р. сухопутное или прибрежное 2

2. Ст. безлистный. Цв. – стрелка до 30 см дл. Л. прикорневые, лопатчатые, морщинистые, извилистые по краю. Цв. желтые с оранжевыми пятнышками в зеве; чшч. колокольчатая. Соцв. – зонтик. Пл. – яйцевидная коробочка. Мн. 15–30. V–VI.

Первоцвет весенний
Ключыкі вясення
Primula veris L.

(на лугах, склонах, по опушкам)

– Ст. облиственный; прикорневых л. нет. Пл. – коробочка 3

3. Цв. белые, об. одиночные. Ст. прямостоячий, простой. Нижние л. в количестве 1–3, чешуевидные, мелкие, очередные; стеблевые – в количестве 6–8, обратнойцевидные или эллиптические, крупные, сближенные в мутовку. Мн. 10–20. V–VI.

Седмичник европейский
Семачок еўрапейскі
Trientalis europaea L.

(в сосновых, еловых, мелко- и широколиственных лесах)



- Цв. желтые..... 4
 4. Ст. ползучий, тонкий, простой, голый. Л. супротивные, яйцевидно-округлые, короткочерешковые. Цв. одиночные, в пазухах л. Мн. 10–60. VI–VII.

Вербейник монетчатый, Луговой чай

Лазаніца надбярэжнік

Lysimachia nummularia L.

(на влажных лугах, лесных полянах в ельниках и дубравах)

- Ст. прямостоячий..... 5
 5. Соцв. – верхушечная метелка. Цв. желтые, крупные, 0,8–2,0 см в диам.; вн. колесовидный. Ст. простой или вверху разветвленный, опушенный, тупо-4-гранный. Л. очередные, супротивные или по 3–4 в мутовках, продолговато-яйцевидные или продолговато-ланцетные, об. с черными точечными железками, снизу опушенные. Мн. 60–100. VI–VII.

Вербейник обыкновенный

Лазаніца звычайная

Lysimachia vulgaris L.

(в лесах, на лугах, среди кустарников)

- Соцв. – густые пазушные кисти. Цв. мелкие, желтые с красновато-бурыми точками; вн. воронковидный. Ст. простой, под узлами опушен длинными рыжеватыми волосками. Л. об. супротивные, продолговато-ланцетные, сверху с темными пятнышками, сидячие. Мн. 20–60. V–VI.

Наумбургия кистецветная

Наумбургія гронкакветкавая

Naumburgia thyrsoflora (L.) Reichnb.

(на низинных болотах, в черноольховых лесах)

СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ – РУЖАКВЕТКАВЫЯ – *ROSACEAE JUSS.*

Листья очередные, простые цельные или надрезанные либо сложные, с прилистниками или без них. Цветки актиноморфные, обоеполые. Околоцветник двойной, 4–5-членный; чашечка часто двойная (с подчашием), остается при плодах. Цветоложе расширенное (гипантий). Тычинок обычно много; пестиков много, свободные, реже один, с верхней, нижней или средней завязью. Плод – орешек или многоорешек, костянка или многокостянка, многолистовка, яблоко.



Таблица для определения видов семейства Розоцветные

1. Л. очередные, сложные 2
 – Л. очередные, простые 4
2. Л. непарноперистосложные, лстч. остропильчатые по краю.
 Ст. прямостоячий, вверху ветвистый. Цв. темно-пурпурные. Соцв. –
 головка. Пл. – многоорешек. Мн. 30–100. VII–VIII.
- Кровохлебка лекарственная*
Кривасмок лекавы
Sanguisorba officinalis L.
 (на лугах, среди кустарников)
- Л. тройчатосложные. Цв. белые 3
3. Цветоносные ст. прямостоячие, вегетативные – длинные,
 ползучие. Л. в прикорневой розетке, длинночерешковые; лстч.
 крупнозубчатые по краю, снизу шелковистые. Соцв. малоцветко-
 вое. Пл. – красная земляничина. Мн. 5–20. V–VI.
- Земляника лесная*
Суниця лясная
Fragaria vesca L.
 (в лесах, на опушках, вырубках)
- Ст. прямостоячие, с длинными, бесплодными, лежачими пб.
 Л. тройчатосложные, длинночерешковые; лстчк. городчато-
 зубчатые по краю, твердоволосистые. Ст. и чрш. л. с тонкими
 прямыми шипиками и волосками. Соцв. – щиток. Пл. – красная
 многокостянка. Мн. 20–30. V–VI.
- Костяника*
Касцяніцы
Rubus saxatilis L.
 (в сосновых, еловых и широколиственных лесах)
4. Л. 5-лопастные или 3-раздельные. Ст. прямостоячий. Цв.
 белые, однополые, по одному на верхушках ст. Пл. – оранжево-
 желтая многокостянка. Р. двудомное. Мн. 15–20. V–VI.
- Морошка*
Марошка
Rubus chamaemorus L.
 (на сфагновых болотах)
- Л. рассеченные 5



5. Л. перистые и только верхние, редко тройчатые 6
 – Л. тройчатые или пальчатые. Пл. – многоорешек 9
 6. Цв. одиночные, желтые, на длинных цвtn. Главный ст. укорочен, цветоносные ст. длинные, ползучие. Л. в прикорневой розетке, прерывистоперисторассеченные, с прлст. снизу, а иногда и сверху, бело-шелковистые. Пл. – многоорешек. Мн. 10–20. V–IX.

Ланчатка гусиная

Дуброўка гусіная

Potentilla anserina L.

(на низинных лугах, вдоль дорог)

- Цв. в соцв. 7

7. Соцв. – длинная колосовидная кисть. Цв. золотисто-желтые. Ст. прямостоячий, об. простой, железисто-опушенный. Л. прерывистоперисторассеченные, с прлст. Пл. – 1–2 орешка с крючковидными щетинками. Мн. 30–125. VI–VIII.

Репешок обыкновенный

Дзядкі звычайныя

Agrimonia eupatoria L.

(на лугах, опушках, в светлых лесах)

- Соцв. иное 8

8. Соцв. – метелка. Цв. белые, мелкие, ароматные. Ст. прямостоячий, вверху ветвистый. Л. прерывистоперисторассеченные, с крупным тройчато-раздельным верхним сегментом. Пл. – многоорешек. Мн. 60–150. VI–VII.

Таволга вязолистная, Лабазник вязолистный

Тавалга вязалістая, Вятроўнік вязалісты

Filipendula ulmaria (L.) Maxim

(на низинных болотах, влажных лугах, в серо- и черноольховых лесах)

- Соцв. – малоцветковое. Цв. поникающие; чшч. красновато-бурая; лп. бледно-розовые, с красноватыми жилками. Ст. прямостоячий, железисто-опушенный. Прикорневые л. длинночерешковые, прерывистоперисторассеченные, лировидные; стеблевые – тройчато-рассеченные, почти сидячие. Пл. – яйцевидный многоорешек. Мн. 20–70. V–VI.

Гравилат речной

Панікніца рачная

Geum rivale L.

(в сырых лесах, на заболоченных лугах, по берегам рек)



9. Цв. темно-красные; лп. одного цвета с чшл. Соцв. – щиток. Ст. приподнимающийся, около основания укореняется, опушенный. Л. 5–7-пальчаторассеченные, длинночерешковые; верхние – тройчатые; сверху – темно-зеленые, снизу – бело-войлочные. Пл. – многоорешек. Мн. 30–40. VI–VII.

Сабельник болотный
Шабельник болотный
Comarum palustre L.

(на низинных и переходных болотах, заболоченных лугах)

– Цв. желтые..... 10

10. Р. с бело-войлочным опушением. Ст. прямостоячие, ветвистые. Л. 5-пальчаторассеченные; нижние – черешковые; верхние – сидячие. Цв. светло-желтые, мелкие; чшл. и лп. по 5. Соцв. – щитовидная метелка. Мн. 10–35. V–IX.

Лапчатка серебристая
Дуброўка серабрыстая
Potentilla argentea L.

(на сухих лугах, вдоль дорог, в сосновых лесах)

– Л. прикорневые, длинночерешковые, 3–5-рассеченные; стеблевые – сидячие, тройчатые, с крупными прлст. Ст. прямостоячие, тонкие, вверху сильно ветвистые. Цв. желтые, одиночные, на длинных цвtn.; чшл. и лп. по 4. Крнвщ. клубневидное, неравномерно утолщенное. Мн. 15–30. V–IX.

Лапчатка прямостоячая, Калган, Узик

Дуброўка прамастаячая
Potentilla erecta (L.) Raeusch.

(на лугах, в лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. Для видов какого семейства характерны плоды – коробочка?
2. Назовите виды рассматриваемых семейств, для которых свойственны сложные листья и белые цветки.
3. Приведите отличительные признаки лапчатки прямостоячей от лапчатки серебристой.
4. Для какого растения семейства Розоцветные характерна красноватая чашечка?
5. Назовите растение с 7-членными цветками.

*Лабораторное занятие № 24***ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ
ГРУШАНКОВЫЕ (*PYROLACEAE*),
ВЕРЕСКОВЫЕ (*ERICACEAE*),
БРУСНИЧНЫЕ (*VACCINIACEAE*)**

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Грушанковые, Вересковые, Брусничные.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Грушанковые, Вересковые, Брусничные».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Грушанковые, Вересковые и Брусничные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**СЕМЕЙСТВО ГРУШАНКОВЫЕ – ГРУШАНКОВЫЯ –
PYROLACEAE DUMART**

Листья очередные, супротивные или мутовчато расположенные, простые, цельные, кожистые, обычно зимующие. Цветки одиночные или в соцветиях кисть, зонтик; правильные, обоеполые, 5-членные; околоцветник двойной; тычинок 10; пестик из пяти плодолистиков; завязь верхняя. Плод – коробочка.

**Таблица для определения видов
семейства Грушанковые**

1. Цв. одиночный, белый, поникший, до 2 см в диам. Кривш. ползучее. Ст. прямостоячий, простой. Л. округлые, городчатые



по краю, кожистые, в прикорневой розетке. Пл. – коробочка. Мн. 5–15. VI–VII.

Одноцветка одноцветковая
Аднацветка аднацветкавая
***Moneses uniflora* (L.) A. Gray.**
 (в хвойных лесах)

– Цв. собраны в соцв. 2

2. Соцв. – зонтик. Цв. розовые. Крнвщ. ползучее. Ст. прямостоячий, внизу об. ветвистый. Л. кожистые, обратноланцетные, пильчатые по краю, короткочерешковые, сверху темно-зеленые, блестящие, в мутовках. Пл. – коробочка. Мн. 10–25. VI–VIII.

Зимолобка зонтичная
Парушэнец парасоністы
***Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton.**
 (в хвойных и смешанных лесах)

– Соцв. – кисть. Л. очередные, двух типов: развитые – кожистые, зеленые и чешуевидные – буроватые 3

3. Кисть односторонняя. Цв. белые или зеленоватые. Ст. восходящий, простой или ветвистый. Л. яйцевидные, черешковые, очередные. Пл. – коробочка. Мн. 5–20. VI–VII.

Ортилия однобокая, Рамишия однобокая
Артылія аднабокая, Рамішыя аднабокая
***Orthilia secunda* (L.) House., *Ramischia secunda* (L.) Garke**
 (в хвойных и смешанных лесах)

– Кисть равносторонняя..... 4

4. Цв. зеленоватые; цвтн. об. красноватые. Ст. восходящий. Л. прикорневые, округлые, довольно мелкие, глянцевые, толстые. Пл. – коробочка. Мн. 10–30. VI–VII.

Грушанка зеленоцветковая
Грушанка зеленацветкавая
***Pyrola chlorantha* SW.**
 (в сухих сосновых лесах)

– Цв. белые или розовые..... 5

5. Цв. розовые, мелкие, диам. до 6 мм. Кисть малоцветковая. Ст. восходящий, тонкоробристый. Л. прикорневые, об. овальные,



матовые, тонкие, длинночерешковые, неясно зубчатые по краю. Пл. – коробочка. Мн. 10–20. VI–VII.

Грушанка малая

Грушанка малая

Pyrola minor L.

(в хвойных и смешанных лесах)

– Цв. белые, более крупные. Кисть многоцветковая (8–15 цв.). Ст. восходящий, тупорезбистый. Л. прикорневые, округлые, глянцевые, твердые, цельные по краю, длинночерешковые. Пл. – коробочка. Мн. 15–30. VI–VII.

Грушанка круглолистная

Грушанка круглалістая

Pyrola rotundifolia L.

(в хвойных и смешанных лесах, среди кустарников)

СЕМЕЙСТВО ВЕРЕСКОВЫЕ – ВЕРАСОВЫЯ – *ERICACEAE* JUSS.

Листья очередные, супротивные или мутовчато расположенные, простые, цельные, часто кожистые. Цветки обоеполые, правильные, с двойным 4–5-членным околоцветником; тычинок 8 или 10; пестик из пяти сросшихся плодолистиков; завязь верхняя либо нижняя. Соцветие зонтико-, кистевидное. Плод – коробочка, реже костянка. Растения листопадные или вечнозеленые.

Таблица для определения видов семейства Вересковые

1. Л. супротивные, мелкие, чешуевидные. Ст. восходящий, ветвистый. Цв. лиловые, фиолетово-розовые, редко белые. Соцв. – односторонняя кисть. Пл. – 4-гранная опушенная коробочка. Р. вечнозеленое. Кустч. 30–70. VII–IX.

Вереск обыкновенный

Верас звычайны

Calluna vulgaris (L.) Hill.

(в сосновых борах)

– Л. очередные, не чешуевидные. Р. вечнозеленое 2



2. Ст. лежащие, ветвистые. Л. обратнойцевидные, кожистые, короткочерешковые. Цв. розовые. Соцв. – поникшая кисть. Пл. – шаровидная красная мучнистая костянка. Кустч. 10–30. V–VI.

Толокнянка обыкновенная, Медвежьи ушки

Талакнянка звычайная, Мядзведжыя вушкі

Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.

(в сухих сосновых лесах, на вырубках)

– Ст. прямостоячий или восходящий 3

3. Л. (как и верхушки молодых веточек, цвtn., пл.) снизу с рыжеватобурым войлочным опушением, линейно-продолговатые, кожистые, короткочерешковые. Ст. прямостоячие или восходящие. Цв. белые. Соцв. – зонтиковидный щиток. Пл. – поникшая продолговатая коробочка. Р. с одурманивающим запахом. Кустч. 50–120. V–VI.

Багульник болотный

Багун балотны

Ledum palustre L.

(на верховых и переходных болотах, в заболоченных лесах)

– Р. без войлочного опушения..... 4

4. Л., как и молодые веточки и чшл., покрыты мелкими округлыми беловато-бурыми чешуйками. Л. кожистые, продолговатоявальные, неясно зубчатые по краю, сверху темно-зеленые, снизу рыжеватозеленые. Ст. восходящие. Цв. белые, поникающие. Соцв. – односторонняя кисть. Пл. – сплюснуто-шаровидная коробочка. Кустч. 15–60. V–VI.

Болотный мирт обыкновенный, Хамедафна чашечковая

Балотны мірт звычайны

Chamaedaphne calyculata (L.) Moench.

(на лесных торфяных болотах)

– Л. снизу беловатые от воскового налета, сверху блестящие, зеленые, продолговатоявальные или линейно-ланцетные, короткочерешковые. Ст. приподнимающиеся, вверху ветвистые. Цв. розовые, поникающие; чшч. красноватая. Соцв. – кисть. Пл. – шаровидная коробочка. Кустч. 15–40. V–VI.

Подбел многолистный, Андромеда

Імшарніца дуброўніца, Андромеда

Andromeda polifolia L.

(на лесных торфяных болотах)



СЕМЕЙСТВО БРУСНИЧНЫЕ – БРУСНИЧНЫЯ – VACCINIACEAE S. F. GRAY

Кустарнички вечнозеленые или листопадные. Стебли ползучие или восходящие, ветвистые. Листья очередные, простые, цельные. Цветки актиноморфные, обоеполые, одиночные или в соцветии кисть. Околоцветник двойной, 4–5-членный; тычинок 8 или 10; пестик с 4–5-гнездной нижней завязью. Плод – многосеменная ягода.

Таблица для определения видов семейства Брусничные

1. Ст. ползучий..... 2
 – Ст. прямостоячий или восходящий 3
 2. Л. 6–15 мм дл., продолговато-яйцевидные, короткочерешковые, кожистые, сверху темно-зеленые, снизу сизовато-серые от воскового налета, очередные. Ст. тонкие, нитевидные. Цв. (1–6) светло-пурпурные, поникающие; цветн. длинные, опушенные. Пл. – красная ягода до 12 мм в диам. Кустч. 15–50. V–VI.

Клюква болотная, К. четырехлепестная
Журавіны балотныя, Ж. чатырохляёсткавыя
Oxycoccus palustris Pers., O. quadripetalus Gilib.
 (на сфагновых болотах)

- Л. более мелкие – 3–5 мм дл. Цв. одиночные, светло-пурпурные, на голых коротких цветн. Ст. тонкие, нитевидные. Пл. – красная ягода до 6 мм в диам. Кустч. 10–30. V–VI.

Клюква мелкоплодная
Журавіны дробнаплодныя
Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr.
 (на сфагновых болотах)

3. Л. кожистые, вечнозеленые, овально-яйцевидные, снизу – с черными точечными железками, очередные. Ст. восходящие, ветвистые. Цв. бело-розовые. Соцв. – поникающая кисть. Пл. – красная ягода. Кустч. 10–30. V–VI.

Брусника
Брусніцы
Vaccinium vitis-idaea L.
 (в лесах, среди кустарников)

- Л. довольно мягкие, опадающие на зиму, очередные..... 4



4. Л. тонкие, яйцевидные, мелкопильчатые по краю, светло-зеленые, очередные. Ст. прямостоячие или восходящие, ветвистые. Цв. зеленовато-белые, одиночные, пазушные. Пл. – черная ягода с темно-красной мякотью. Кустч. 15–50. V.

Черника

Чарніцы

Vaccinium myrtillus L.

(в свежих, влажных и заболоченных хвойных и смешанных лесах)

– Л. слегка кожистые, овальные, цельные по краю, сверху темно-зеленые, снизу сизоватые. Ст. прямостоячие или восходящие, ветвистые. Цв. белые, по 1–3 на верхушках прошлогодних пб. Пл. – синяя ягода с зеленоватой мякотью. Кустч. 30–120. V–VI.

Голубика, Гонобобель

Буякі, Дурніцы

Vaccinium uliginosum L.

(на верховых и переходных болотах, в заболоченных лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. Приведите отличительные признаки брусники от толокнянки обыкновенной.
2. У видов какого семейства плод – ягода?
3. Какие Вы знаете вечнозеленые растения рассматриваемых семейств?
4. Перечислите растения, которые характерны для сфагновых болот.
5. Для какого растения рассматриваемых семейств свойственны мутовчато расположенные листья?

Лабораторное занятие № 25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ (FABACEAE)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейства Бобовые.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемого семейства.



2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемого семейства.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемого семейства. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейство Бобовые».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейства Бобовые.

2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.

3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ, МОТЫЛЬКОВЫЕ –
БАБОВЫЯ, МАТЫЛЬКОВЫЯ –
FABACEAE LINDL., LEGUMINOSAE JUSS.,
PAPILIONACEAE GISEKE.**

Листья перисто-, пальчато- или тройчатосложные, реже простые, очередные, с прилистниками, часто с усиками. Цветки обычно зигоморфные, обоеполые. Околоцветник двойной, 5-членный; венчик мотыльковый (самый крупный верхний лепесток называется флагом или парусом, два боковых – крыльями или веслами, а два нижних, более или менее сросшихся – лодочкой, в которой расположены тычинки); чашечка 5-зубчатая, правильная или зигоморфная; тычинок обычно 10, андроцей одно-, двух- или многобратственный; пестик один из одного плодолистика с верхней завязью. Соцветие – кисть, метелка, зонтик, головка. Плод – боб.

**Таблица для определения видов
семейства Бобовые**

1. Л. очередные, простые, линейно-ланцетные, мелкие, почти сидячие, по краю и главной жилке слабо опушенные; прлст. шиловидные. Ст. прямостоячие, без колючек. Цв. ярко-желтые. Соцв. – густая верхушечная кисть. Пл. – голые, черные, линейные, слегка согнутые бобы, до 4 см дл. Полукуст. 40–100. VI–VIII.

**Дрок красильный
Жаўтазель фарбавальны
Genista tinctoria L.**

(в сосняках, березняках, по травяным склонам, вдоль дорог)



– Л. очередные, сложные. Цв. зигоморфные; вн. мотыль-
 ковый 2
 2. Л. перистые 3
 – Л. тройчатые или пальчатые..... 11
 3. Л. с одной парой лстчк., с усиками..... 4
 – Л. многопарные..... 5
 4. Цв. розовые. Соцв. – пазушная кисть на длинном цвtnс.
 Ст. ширококрылатые, цепляющиеся. Л. с усиками; лстчк. крупные,
 продолговато-ланцетные; чрш. узкокрылатые; прлст. крупные,
 стреловидные. Пл. – продолговато-линейный светло-бурый боб.
 Мн. 50–200. VI–VIII.

Чина лесная

Чына лясная

***Lathyrus sylvestris* L.**

(в лесах, на опушках, вырубках)

– Цв. желтые. Соцв. – пазушная кисть на длинном цвtnс.
 Ст. узкокрылатые, цепляющиеся. Л. с усиками; лстчк. более мел-
 кие, ланцетные; чрш. желобчатые; прлст. стреловидные. Пл. – ли-
 нейный черный боб. Мн. 30–70. VI–VIII.

Чина луговая

Чына лугавая

***Lathyrus pratensis* L.**

(на лугах, среди кустарников, вдоль дорог)

5. Л. непарноперистосложные..... 6
 – Л. парноперистосложные..... 7
 6. Цв. зеленовато-желтые. Соцв. – многоцветковая кисть на
 длинном цвtnс. Ст. лежачие или приподнимающиеся, толстые,
 ветвистые. Л. с 4–8 парами крупных продолговато-яйцевидных
 лстчк.; прлст. свободные или сросшиеся основаниями, яйцевидно-
 ланцетные. Пл. – сердцевидно-согнутый боб. Мн. 40–90. VI–VIII.

Астрагал солодколистный

Куравай саладкалісты

***Astragalus glycyphyllos* L.**

(на опушках, около дорог, в хвойных и смешанных лесах)

– Цв. разноцветные (флаг розовый, крылья и лодочка белые,
 носик лодочки фиолетовый) на длинных цвtn. Соцв. – зонтик.
 Ст. многочисленные, лежачие или восходящие, ветвистые. Л. с 6–
 12 парами продолговато-ланцетных лстчк.; прлст. свободные,



мелкие, ланцетные. Пл. – членистый боб с длинным тонким носиком. Мн. 30–60. V–VIII.

Вязель разноцветный
Вязель рознакаляровы
Coronilla varia L.

(по опушкам сосняков, на лугах, вдоль дорог)

7. Ст. прямостоячий. Л. парноперистосложные, с 2–4 парами продолговато-яйцевидных лстчк.; чрш. желобчатые; общая листовая ось оканчивается мягким травянистым острием; прлст. крупные, полустреловидные. Цв. пурпурно-фиолетовые. Соцв. – пазушная кисть. Пл. – линейный боб. Мн. 20–50. IV–VI.

Чина весенняя, Сочевичник весенний
Чына вясенняя, Сачавічнік вясенні
Lathyrus vernus (L.) Bernh., Orobus vernus L.

(в сосновых, еловых, широколиственных и смешанных лесах)

– Ст. слабые, цепляющиеся. Л. очередные, парноперистосложные, с усиками 8

8. Цв. по 1–2 в пазухе л., желтые. Л. парноперистосложные, с 4–8 (10) парами продолговато-линейных или линейно-ланцетных лстчк. Пл. – продолговато-линейный заостренный чернеющий боб. Одн. 30–50. V–VI.

Горошек крупноцветковый
Гарошак буйнакветкавы
Vicia grandiflora Scop.

(на лугах, вдоль дорог)

– Цв. в соцв. кисть 9

9. Цв. беловатые, с лиловыми жилками. Соцв. – многоцветковая длинная рыхлая кисть. Л. с усиками, парноперистосложные, с 6–10 парами тонких продолговато-эллиптических лстчк., которые заканчиваются острием; прлст. полулунные, бахромчатые. Пл. – ланцетные, с широким и острым носиком, светло-каштановые бобы. Мн. 90–150. VI–VIII.

Горошек лесной
Гарошак лясны
Vicia sylvatica L.

(в хвойно-широколиственных лесах, на вырубках, полянах)

– Цв. другого цвета. Прлст. цельные 10



10. Кисти многоцветковые, однобокие, пазушные, на длинных цвтнос. Цв. сине-фиолетовые. Ст. цепляющиеся. Л. с усиками, парноперистосложные, с 5–12 парами продолговатых или линейноланцетных лстчк., на вершине с острием; прлст. полустреловидные. Пл. – продолговатый боб. Р. волосисто-опушенное. Мн. 30–120. VI–VIII.

Горошек мышинный

Гарошак мышины

Vicia cracca L.

(на лугах, полянах и вырубках,
вдоль дорог, в светлых лесах)

– Кисти малоцветковые, укороченные, пазушные, на коротких цвтнос. Цв. грязно-фиолетовые, поникшие, на коротких цвтнос. Л. парноперистосложные, с 4–7 парами продолговато-яйцевидных лст.; усики ветвистые; прлст. яйцевидные. Бобы голые, продолговатолинейные, черные, блестящие, направленные вверх. Мн. 30–60. V–VI.

Горошек заборный

Гарошак плотавы

Vicia sepium L.

(на лугах, около дорог, в светлых лесах)

11 (2). Л. пальчато-сложные 12

– Л. тройчатосложные 13

12. Л. длинночерешковые, пальчато-сложные, с 10–16 ланцетными лстчк.; прлст. шиловидные. Ст. многочисленные, прямостоячие. Цв. синие, фиолетовые, лиловые, реже белые или розовые. Соцв. – длинная многоцветковая верхушечная кисть. Бобы густоволосистые, плоские, черные. Мн. 50–100. VI–VII.

Люпин многолистный

Лубін многолісты

Lupinus polyphyllus Lindl.

(вдоль дорог, в сосновых культурах)

– Л. почти сидячие, пальчато-сложные, с 5 обратнойцевидными лстчк.: 3 верхних – на чрш., 2 нижних расположены около основания общего чрш. Ст. многочисленные, приподнимающиеся, ветвистые, опушенные редкими белыми волосками. Цв. желтые



с оранжевым флагом. Соцв. – зонтик. Бобы линейные, многосеменные. Мн. 10–40. V–VIII.

Лядвенец рогатый
Рутвіца рагатая
Lotus corniculatus L.

(на лесных полянах, суходольных лугах, опушках)

13. Цв. одиночные, золотисто-желтые, крупные, на длинных цвtn., пазушные, расположены в нижней части облиственных ст. Ст. восходящие, ветвистые; втв. почти безлистные. Л. тройчато-сложные, вверху сильно редуцированные; лстчк. продолговато-эллиптические, снизу опушенные. Бобы удлинено-линейные, сжатые, беловато-реснитчатые. Полукуст. 50–100 (150). V–VI.

Жарновец метельчатый
Жарнавец мяцельчатый
Sarothamnus scoparius (L.) Koch.

(в борах, вдоль дорог)

– Цв. в соцв. 14

14. Соцв. – густая колосовидная кисть. Цв. желтые, с крупным флагом. Ст. прямостоячие, ветвистые, прутьевидные; молодые пб. опушены прижатыми волосками. Л. тройчато-сложные; лстчк. обратнойцевидные, на вершине с шипиком, снизу опушены золотистыми или беловатыми волосками. Бобы линейные, светло-бурые. Полукуст. 60–130. V–VI.

Ракитник русский
Зяновец руски
Chamaecytisus ruthenicus Klásková.

(в сухих и редких сосняках, смешанных сосново-лиственных лесах)

– Соцв. – головка 15

15. Цв. белые, реже бледно-розовые. Соцв. – рыхлая шаровидная головка на длинном цвtnc. Ст. ползучие, ветвистые. Л. длинночерешковые, тройчато-сложные; лстчк. обратнойцевидные; прлст. крупные, пленчатые. Бобы линейные. Мн. 10–30. V–IX.

Клевер ползучий, К. белый
Канюшына паўзучая, К. белая
Trifolium repens L.

(на лугах, лесных полянах, пустырях, вдоль дорог)

– Цв. красноватые 16



16. Ст. прямостоячий, в верхней части коленчато изогнутый. Л. тройчатосложные; лстчк. продолговато-эллиптические; прлст. ланцетные. Цв. ярко-красные. Соцв. – широкояйцевидные верхушечные одиночные головки без обертки. Бобы яйцевидные, односеменные. Мн. 20–40. VI–VIII.

Клевер средний
Канюшына сярэдняя
Trifolium medium L.

(в лесах, на полянах и вырубках, вдоль дорог)

– Ст. восходящий, ровный. Л. тройчатосложные; лстчк. эллиптические; прлст. широкие, овальные, суженные в тонкое острие. Цв. розовато- или лилово-красные. Соцв. – шаровидные одиночные или парные головки с оберткой. Двл., Мн. 15–50. V–IX.

Клевер луговой
Канюшына лугавая
Trifolium pratense L.

(на лугах, лесных полянах, в светлых лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. В чем особенности корневой системы Бобовых?
2. Для каких видов семейства характерны листья с усиками?
3. Назовите растения, которые имеют крылатый стебель.
4. Каким растениям свойственны тройчатосложные листья и соцветие головка?
5. Почему люпин многолистный используется при создании искусственных насаждений для повышения плодородия почвы?

Лабораторное занятие № 26

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ КИПРЕЙНЫЕ (ONAGRACEAE), КИСЛИЧНЫЕ (OXALIDACEAE), ГЕРАНИЕВЫЕ (GERANIACEAE), ЗОНТИЧНЫЕ (UMBELLIFERAE)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Кипрейные, Кисличные, Гераниевые, Зонтичные.

**Задание:**

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Кипрейные, Кисличные, Гераниевые, Зонтичные».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Кипрейные, Кисличные, Гераниевые и Зонтичные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

СЕМЕЙСТВО КИПРЕЙНЫЕ – СКРЫПНЁВЫЯ – *ONAGRACEAE* JUSS.

Листья очередные, супротивные, мутовчато расположенные, цельные. Цветки правильные или неправильные, 2–4-членные. Околоцветник двойной; тычинок 2, 4, 8; пестик с двумя или четырьмя плодолистиками; завязь нижняя. Цветки одиночные, пазушные или собраны в колос, кисть, метелку. Плод – костянка, коробочка, орешек.

Таблица для определения видов семейства Кипрейные

- | | |
|--|---|
| 1. Цв. одиночные, пазушные | 2 |
| – Цв. в соцв. | 3 |
| 2. Ст. прямостоячий, простой, опушенный. Л. супротивные, крупные, до 6 см дл., яйцевидно-продолговатые, короткочерешковые, по краю неровнозубчатые, с короткими прижатыми волосками. Цв. бледно-розовые. Мн. 10–80. VI–VIII. | |

Кипрей горный
Скрыпень горны
***Epilobium montanum* L.**

(во влажных ельниках и сосняках, дубравах, на сырых лугах)

– Ст. восходящий, простой или вверху ветвистый, с длинными тонкими пб., на конце которых осенью образуются сочные луковички.



Л. супротивные, линейно-ланцетные, сидячие, об. цельные по краю, опушенные редкими короткими волосками. Цв. белые или бледно-розовые. Мн. 10–50. VI–VIII.

Кипрей болотный
Скрыпень балотны
Epilobium palustre L.

(на заболоченных лугах,
осоковых болотах, по берегам рек)

3. Цв. желтые. Соцв. – густая верхушечная кисть. Ст. прямостоячий, густооблиственный, твердоволосистый. Прикорневые л. в розетке, обратноланцетные или обратнойцевидные, короткочерешковые; стеблевые – продолговато-ланцетные, сидячие, выемчато-зубчатые по краю. Пл. – короткоцилиндрическая коробочка. Двл. 50–120. VI–VII.

Ослинник двулетний
Аслінік двухгадовы
Oenothera biennis L.

(на сухих полянах, в сосняках, вдоль дорог)

– Цв. иной окраски 4

4. Цв. темно-розовые или лилово-пурпурные, слегка зигоморфные; чщч. красноватая. Кисть длинная, верхушечная. Ст. прямостоячий, густооблиственный. Л. очередные, продолговато-ланцетные, по краю цельные или с железистыми зубчиками, почти сидячие. Пл. – 4-гранная стручковидная коробочка. С. многочисленные, с хохолком из белых длинных волосков. Мн. 60–150. VI–VIII.

Кипрей узколистный, Иван-чай узколистный
Скрыпень вузкалісты, Иван-чай
Epilobium angustifolium L., Chamaenerion angustifolium (L.) Scop.

(на вырубках, гарях, в светлых сосняках
и березняках, вдоль дорог)

– Цв. белые, актиноморфные, с шиловидными прцв. Соцв. – верхушечная кисть. Ст. прямостоячий, б.ч. ветвистый, голый. Л. очередные, прозрачные, мелкие, сердцевидные, заостренные, зубчатые по краю; чрш. крылатый. Пл. – одногнездный грушевидный орешек, опушенный короткими крючковатыми волосками. Мн. 5–15. VI–VII.

Двулепестник альпийский
Двухпялёснік альпійскі
Circaea alpina L.

(в сырых ельниках, черноольховых и смешанных лесах)



СЕМЕЙСТВО КИСЛИЧНЫЕ – КІСЛІЧНЫЯ – *Oxalidaceae* R. Br.

Листья очередные, без прилистников, тройчато-, пальчато- или перисто-сложные. Цветки актиноморфные, обоеполые, 5-членные. Околоцветник двойной, чашечка остается при плоде; тычинок 10; пестик из пяти сросшихся плодолистиков; завязь верхняя. Цветки одиночные или в зонтиковидном соцветии. Плод – коробочка.

Таблица для определения видов семейства Кисличные

1. Р. бесстебельные. Кривц. длинное, тонкое, горизонтально расположенное. Л. очередные, прикорневые, тройчатосложные, длинночерешковые; лстчк. обратносердцевидные. Цв. одиночные, белые, на длинных цвгн.; лп. с розовыми жилками и желтым пятном у основания. Пл. – продолговато-яйцевидная коробочка. Мн. 7–15. V–VI.

Кислица обыкновенная

Кісліца звычайная

Oxalis acetosella L.

(в тенистых еловых, широколиственно-еловых
и сосновых лесах)

– Ст. прямостоячие или лежащие, облиственные. Цв. желтые2

2. Ст. прямостоячий, слабоопушенный, об. ветвистый. Л. зеленые, пальчато-сложные; лстчк. обратнойцевидные. Цв. по 1–6 в пазушных зонтиковидных соцв. Пл. – коробочка с длинными отогнутыми волосками. Мн. 15–30. VI–VII.

Желтокислица прямостебельная, Кислица прямостоячая

Жоўтакісліца прамастаячая, Кісліца прамастаячая

Xanthoxalis stricta (L.) Small., *Oxalis stricta* L.

(на лесных дорогах в хвойных и смешанных лесах)

– Ст. лежащие или восходящие, сильноопушенные. Л. красноватые, тройчатосложные; лстчк. выемчатые. Цв. по 2–5 в зонтиковидном соцв.; лп. ярко-желтые, с красноватыми жилками. Пл. – коробочка, густоопушенная короткими волосками. Одр. 10–30. VII–IX.

Желтокислица розжковая, Кислица розжковая

Жоўтакісліца ражковая, Кісліца ражковая

Xanthoxalis corniculata (L.) Small., *Oxalis corniculata* L.

(в парках, садах, около жилья)



СЕМЕЙСТВО ГЕРАНИЕВЫЕ – ГЕРАНИЕВЫЯ – *GERANIACEAE JUSS.*

Растение с опушением из простых или железистых волосков. Листья очередные или супротивные, пальчато- или перисто-надрезанные, реже цельные, с прилистниками. Цветки, как правило, актиноморфные, обоеполые, 4–5-членные. Околоцветник двойной; тычинок 10, 15; пестик из пяти плодолистиков; завязь верхняя. Цветки по 1–2 или собраны в зонтиковидном соцветии. Плод – коробочка.

Таблица для определения видов семейства Гераниевые

1. Л. перисто-рассеченные, супротивные. Ст. восходящий или распростертый. Цв. бледно-пурпурные; лп. с темными жилками. Соцв. – зонтик. Пл. – коробочка. Р. опушенное. Одн. 10–50. VI–IX.

Аистник цикутный

Бусельник цыкутавы

Erodium cicutarium (L.) L'Her.

(на полях, вдоль дорог)

– Л. пальчато-надрезанные, супротивные. Пл. – коробочка..... 2

2. Л. 3–5-пальчаторассеченные, с перисто-рассеченными сегментами; прикорневые л. в розетке, стеблевые – черешковые, верхние – почти сидячие. Ст. восходящие, ветвистые, сильно утолщенные в узлах, железисто-опушенные. Цв. розовые, мелкие, по 2 на цвtn. Р. с неприятным запахом. Одн., Двл. 20–50. V–IX.

Герань Роберта

Герань Роберта

Geranium robertianum L.

(в еловых, черно- и сероольховых лесах)

– Л. пальчато-надрезанные; сегменты не перисто-рассеченные..... 3

3. Л. пальчато-рассеченные; нижние – черешковые, верхние – сидячие. Ст. прямостоячий, разветвленный, опушенный (как и л.) отогнутыми волосками. Основания ст. и л. осенью об. краснеют.



Цв. красные, одиночные; цвtn. простые, прямые. Пл. – опушенная коробочка. Мн. 40–50. V–VII.

Герань кроваво-красная
Герань кривава-чырвоная
Geranium sanguineum L.

(в сухих сосняках, смешанных и дубовых лесах)

– Л. пальчато-раздельные 4

4. Цв. синие, многочисленные; цвtn. ветвистые, согнутые. Ст. сильно разветвленный, железисто-опушенный. Л. глубоко 7–9-пальчатораздельные; прикорневые – черешковые, стеблевые – сидячие. Мн. 30–70. VI–VII.

Герань луговая
Герань лугавая
Geranium pratense L.

(на опушках, сухих лугах, среди кустарников)

– Цв. лиловые, пурпурные, белые 5

5. Цвtnс. простые, 2-цветковые, длинные, пазушные. Цв. пурпурные; лп. цельные. Ст. прямостоячий или восходящий. Л. 7-пальчатораздельные, нижние – черешковые. Р. опушенное. Мн. 20–70. V–IX.

Герань болотная
Герань балотная
Geranium palustre L.

(в черноольховых и еловых лесах, по берегам водоемов)

– Цвtnс. ветвистые, 2-цветковые, прямостоячие. Цв. светло-лиловые, пурпурные, реже белые. Ст. прямостоячий, вверху разветвленный. Л. 5–7-пальчатораздельные; нижние – черешковые, верхние – сидячие. Р. опушенное. Мн. 40–70. V–VI.

Герань лесная
Герань лясная
Geranium sylvaticum L.

(в еловых, широколиственных, сероольховых и смешанных лесах)

**СЕМЕЙСТВА ЗОНТИЧНЫЕ, СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ –
ПАРАСОНІСТЫЯ, СЕЛЬДЭРЭЙНЫЯ –
UMBELLIFERAE JUSS., APIACEAE LINDL.**

Однолетние, двулетние, многолетние травянистые растения. Стебли обычно ребристые, пустотелые. Листья очередные, рассеченные, с черешками, как правило, расширены у основания



во влагалище, реже цельные. Цветки собраны в сложный зонтик (реже простой), у основания которых может находиться обертка из прицветников, у основания отдельных зонтичков – оберточка. Цветки двухполые, реже однополые, актиномофные или крайние в соцветии иногда зигоморфные, 5-членные. Околоцветник обычно двойной; чашечка 5-зубчатая или неприметная; лепестков 5; тычинок 5; завязь нижняя из двух плодолистиков. Плод – дробная семянка, вислоплодник, который распадается на две части, некоторое время висящие на нитевидном карпофоре.

Таблица для определения видов семейства Зонтичные

1. Р. синеватое. Ст. прямостоячий, гладкий, вверху ветвистый. Л. очередные, кожистые, нижние и средние – яйцевидные, с сердцевидным основанием, зубчатые по краю, длинночерешковые; верхние – 3–5-пальчатораздельные, сидячие. Л., чшл., обертки соцв. колючие. Цв. голубые, многочисленные. Соцв. – плотная яйцевидная головка. Пл. – вислоплодник; плдк. до половины щетинистые. Мн. 30–80. VI–VIII.

Синеголовник плосколистный
Сінегаловік пласкалісты
Eryngium planum L.

(на сухих почвах по опушкам, вдоль дорог)

– Р. зеленое. Л. очередные, все расчлененные. Соцв. – сложный зонтик. Пл. – вислоплодник..... 2

2. Л. тройчатые или пальчатые..... 3

– Л. перистые 4

3. Л. прикорневые, длинночерешковые, 3–5-пальчатораздельные, с неровно зубчатыми долями, голые, сверху блестящие. Ст. прямостоячий, простой. Цв. белые или розовые. Зонтик 3–5-лучевой; обертка и оберточка из нескольких лстчк. Пл. – вислоплодник; плдк. с крючковатыми щетинками. Мн. 30–50. VI–VII.

Подлесник европейский
Падлеснік європейскі
Sanicula europaea L.

(в тенистых широколиственных и смешанных лесах, среди кустарников)



– Л. тройчато-рассеченные, с продолговато-яйцевидными остропильчатыми по краю сегментами; нижние – дваждытройчато-рассеченные, длинночерешковые, верхние – короткочерешковые. Ст. прямостоячий, об. голый, вверху ветвистый. Цв. белые. Зонтик 12–30-лучевой; обертка и оберточки отсутствуют. Плдк. продолговатые. Мн. 60–100. VI–VII.

Сныть обыкновенная
Снітка звичайная
Aegopodium podagraria L.

(в широколиственных, хвойных и смешанных лесах)

4. Л. перисто-рассеченные 5
 – Л. 2–3-перисторассеченные 6
 5. Р. голое. Ст. прямостоячий, внизу ветвистый, б.м. ребристый. Л. перисто-рассеченные, трех типов: прикорневые – с округло-яйцевидными сегментами, срединные стеблевые – с линейно-ланцетными, верхние – с редуцированной пластинкой. Цв. белые. Зонтик 15–30-лучевой; обертки и оберточки нет. Плдк. округло-яйцевидные. Мн. 20–70. VI–VIII.

Бедренец камнеломковый
Бядрынец каменяломкавы
Pimpinella saxifraga L.

(в сухих лесах, на полянах, вдоль дорог)

– Р. опушенное. Ст. прямостоячий, ребристый. Л. очень крупные, перисто-рассеченные, с 2–3 парами яйцевидных сегментов; нижние – черешковые, верхние – сидячие, с влагалищами. Цв. желтовато-зеленые. Зонтик с 15–30 крупными (до 15 см в диам.) зонтичками; лучи опушены; обертка отсутствует, оберточка многолистная, с линейно-шиловидными лстчк. Плдк. овальные или обратнаяйцевидные. Двл. 60–100. VI–VII.

Борщевик сибирский
Баршчэўнік сібірскі
Heracleum sibiricum L.

(в широколиственных лесах, на полянах, лугах, вдоль дорог)

6. Ст. не пятнистый 7
 – Ст. с красновато-бурыми пятнами, прямостоячий, вверху ветвистый. Л. триждыперисторассеченные, с продолговато-яйцевидными сегментами. Цв. белые. Зонтики многочисленные, 5–20-лучевые; обертка многолистная, отогнута вниз; оберточка



однобокая, из 3–6 ланцетных лстчк., срастающихся у основания. Плдк. яйцевидные или шаровидные, с извилистыми хрящевидными ребрами. Р. с неприятным запахом. Двл. 60–180. VI–VII.

Болиголов пятнистый

Балігалоў плямісты

***Conium maculatum* L.**

(на пустырях, вдоль дорог)

7. Крнвщ. толстое, клубневидное, разделено поперечными перегородками на отдельные полые камеры. Ст. прямостоячий, ветвистый, тонкобороздчатый, часто с пурпурным или фиолетовым оттенком. Л. 2–3-перисторассеченные, с линейно-ланцетными остропильчатыми сегментами. Цв. белые. Зонтики сильно выпуклые, из 10–20 (25) гладких лучей; обертка отсутствует, оберточка из 8–12 линейных лстчк. Плдк. округлые, с пятью тупыми ребрами.

Вех ядовитый

Цыкута ядавітая

***Cicuta virosa* L.**

(на низинных болотах, влажных лугах,
по берегам рек и водоемов)

– Крнвщ. не разделено на камеры. Ст. зеленый 8
8. Л. триждыперисторассеченные 9
– Л. крупные, 2–3-перисторассеченные, с продолговатыми острозубчатыми сегментами; чрш. желобчатые, с меховидными влагалищами. Ст. прямостоячий, толстый, дудчатый. Цв. белорозовые. Зонтики крупные, полушаровидные, 15–30-лучевые; обертка отсутствует, оберточки многолистные. Плдк. широкоовальные. Мн. 70–120. VI–VII.

Дудник лесной

Дуднік лясны

***Angelica sylvestris* L.**

(в смешанных влажных лесах,
на вырубках, заливных лугах, болотах)

9. Ст. прямостоячий, тонкоробристый, заполненный. Прикорневые л. триждыперисторассеченные, с яйцевидными пильчатозубчатыми длинночерешковыми сегментами; верхние – менее рассеченные, почти сидячие; главная и боковые жилки коленчатоизогнутые. Цв. белые. Зонтики 10–30-лучевые; обертка и обер-



точки многолистные, отогнуты вниз. Плдк. почти округлые. Мн. 30–100. VII–VIII.

Горичник горный
Дзікая пятрушка горная
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench.
(на сухих лугах, в светлых лесах)

– Ст. прямостоячий, глубокобороздчатый, полый, вверху сильноразветвленный. Л. триждыперисторассеченные, тонкие, в очертании треугольные; сегменты ланцетные, острые, пильчато-зубчатые по краю; нижние – длинночерешковые, верхние – сидячие. Цв. белые. Зонтики 7–15-лучевые; обертки нет, оберточки из пяти яйцевидноланцетных отогнутых вниз лстчк. Плдк. удлинено-продолговатые, гладкие, блестящие, с коротким носиком. Двл. 50–120. VI–VII.

Купырь лесной
Маркоўнік лясны
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.
(в сырых лесах, на опушках, в поймах рек, среди кустарников, около дорог)

Контрольные вопросы и задания

1. Для видов какого семейства характерны 4-членные цветки?
2. Плоды какого семейства напоминают голову аиста?
3. Наличие сложных листьев – признак какого из рассматриваемых семейств?
4. Какие растения имеют полые стебли?
5. Перечислите ядовитые растения, которые Вы знаете.

Лабораторное занятие № 27

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ БУРАЧНИКОВЫЕ (*BORAGINACEAE*), НОРИЧНИКОВЫЕ (*SCROPHULARIACEAE*), ГУБОЦВЕТНЫЕ (*LABIATAE*)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Бурачниковые, Норичниковые, Губоцветные.

**Задание:**

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Бурачниковые, Норичниковые, Губоцветные».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Бурачниковые, Норичниковые и Губоцветные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

СЕМЕЙСТВО БУРАЧНИКОВЫЕ – БУРАЧНИКОВЫЯ – *BORAGINACEAE* JUSS.

Стебель большей частью цилиндрический. Листья очередные, цельные. Цветки актиноморфные, двухполые, 5-членные. Околоцветник двойной; чашечка 5-зубчатая или 5-раздельная; венчик с 5-лопастным отгибом; тычинок 5; пестик из двух плодолистиков; завязь верхняя. Соцветие – односторонние завитки, одиночные или собраны в метельчатое соцветие. Плод – ценобий с четырьмя орешковидными частями. Растение обычно твердоволосистое или шершавое.

Таблица для определения видов семейства Бурачниковые

1. Цв. зигоморфные, синие; вн. воронковидный. Ст. прямо-стоячий, простой или ветвистый. Л. очередные; прикорневые – в розетке, лопатчато-ланцетные, нижние стеблевые – продолговато-ланцетные, суженные в чрш., остальные – узколинейные, сидячие. Соцв. – метелка-завиток. Пл. – ценобий; орешки буроватые, заостренные. Р. твердоволосистое. Двл. 30–100. VI–VIII.

Синяк обыкновенный

Сіняк звичайны

Echium vulgare L.

(по замусоренным местам, на сухих склонах, около дорог)



– Цв. актиноморфные. Пл. – ценобий (дробный орешек) 2
 2. Ст. крылатый, прямостоячий, вверху ветвистый. Л. очередные, продолговато-ланцетные или яйцевидные; прикорневые и нижние стеблевые сужены в крылатый чрш., верхние – сидячие, низбегающие; при растирании с запахом огурцов. Цв. пурпурно-фиолетовые. Соцв. – поникающие густооблиственные завитки. Орешки черные, гладкие, блестящие. Р. шершавое от твердых волосков. Мн. 50–100. V–VII.

Окопник лекарственный

Жывако́ст лекавы

Symphytum officinale L.

(на сырых лугах, в мелколиственных заболоченных лесах, по берегам рек)

– Ст. не крылатый 3
 3. Соцв. – метелка-завиток; завитки густые. Цв. грязно-темно-красные, поникающие. Ст. прямостоячий, густооблиственный, бороздчатый, вверху разветвленный. Л. прикорневые – продолговато-ланцетные, суженные в длинный чрш., стеблевые – ланцетные, полустеблеобъемлющие. Орешки яйцевидные, с крючковатыми шипами. Р. сероватое от мягкого войлочного опушения, с неприятным мышинным запахом. Двл. 60–100. VI–VIII.

Чернокорень лекарственный

Касталом лекавы

Cynoglossum officinale L.

(на лугах, в оврагах, по берегам рек)

– Завитки одиночные или двойные 4
 4. Вн. колесовидный, об. голубой с желтыми чешуйками в зеве. Завитки безлистные 5
 – Вн. трубчато-колокольчатый, в начале цветения розовато-красный, затем сине-фиолетовый 6
 5. Цв. довольно крупные, 8–12 мм в диам., голубые. Завитки двойные. Ст. восходящий, простой или вверху разветвленный, коротковолосистый (вместе с л.) или голый. Л. очередные, цельные, ланцетные или линейно-ланцетные. Мн. 15–40. V–VIII.

Незабудка болотная

Незабудка балотная

Myosotis palustris L.

(по берегам водоемов, на низинных болотах, влажных лугах, в сырых лиственных и смешанных лесах)



– Цв. мелкие, 2–3 мм в диам. Завитки короткие, многоцветковые. Ст. прямостоячий, ветвистый. Прикорневые л. обратнойцевидные, в розетке, стеблевые – более узкие. Р. опушено отогнутыми волосками. Одн., Двл., Мн. 10–30. VI–IX.

Незабудка полевая
Незабудка палявая
Myosotis arvensis (L.) Hill.

(на суходольных лугах, полях, вдоль дорог)

6. Прикорневые л. узколанцетные, постепенно суженные в крылатый чрш.; нижние стеблевые л. сидячие, верхние – стеблеобъемлющие. Ст. прямостоячий, простой. Цв. в начале цветения розовые, затем сине-фиолетовые. Орешки округлые, тупые. Р. жестковолосистое. Мн. 15–40. IV–V.

Медуница узколистная
Медуница вузкалистая, Шчамяліца вузкалистая
Pulmonaria angustifolia L.

(в мшистых сосновых и сосново-березовых лесах)

– Прикорневые л. крупные, сердцевидно-яйцевидные..... 7

7. Прикорневые л. без пятен, сердцевидно-яйцевидные, резко суженные в длинный чрш.; листовая пластинка короче чрш.; стеблевые – продолговато-ланцетные, короткочерешковые. Ст. прямостоячий, простой. Цв. в начале цветения розовые, затем пурпурно-фиолетовые. Орешки округло-яйцевидные, заостренные. Р. жестковолосистое. Мн. 20–30. IV–V.

Медуница неясная
Медуница няясная, Шчамяліца няясная
Pulmonaria obscura Dumort.

(в широколиственных, хвойно-широколиственных и мелколиственных лесах)

– Прикорневые л. с белыми пятнами, сердцевидные, резко суженные в чрш.; листовая пластинка длинее или равна чрш.; стеблевые – продолговато-овальные, короткочерешковые. Ст. прямостоячий, простой. Цв. сначала розовые, затем голубовато-фиолетовые. Р. жестковолосистое. Мн. 15–30. IV–V.

Медуница лекарственная
Медуница лекавая, Шчамяліца лекавая
Pulmonaria officinalis L.

(в хвойно-широколиственных лесах)



СЕМЕЙСТВО НОРИЧНИКОВЫЕ – ЗАЛОЗНИКАВІЯ – *SCROPHULARIACEAE* JUSS.

Листья очередные, супротивные или мутовчато расположенные, простые, без прилистников. Стебли от округлых до 4-гранных. Цветки двухполые, зигоморфные или актиноморфные, 4–5-членные, одиночные или в разнообразных соцветиях (кисть, пазушные мутовки, колос). Околоцветник двойной; чашечка большей частью зигоморфная, остается при плодоножке; венчик двугубый или колесовидный. Тычинок 4, 5 или 2; пестик из двух плодолистиков; завязь верхняя. Плод – коробочка.

Таблица для определения видов семейства Норичниковые

1. Р. бесхлорофилльное. Ст. восходящий, простой, малиново-красноватый. Л. очередные, редуцированы до белых сочных чешуек. Цв. зигоморфные, красноватые. Соцв. – густая однобокая кисть. Пл. – коробочка. Мн. 15–20. IV–V.

Петров крест чешуйчатый

Таємнік лускаваты

Lathraea squamaria L.

(в широколиственных
и широколиственно-еловых лесах)

– Р. с зелеными л. Пл. – коробочка 2

2. Л. очередные 3

– Л. супротивные 4

3. Цв. актиноморфные, светло-желтые. Соцв. – густая кисть. Ст. прямостоячий, простой. Л. продолговатые, нижние – черешковые, верхние – сидячие. Коробочка заостренная. Р. с пепельно-белым войлочным опушением. Двл. 30–150. VI–VIII.

Коровяк обыкновенный, Медвежье ухо

Дзіванна звычайная, Мядзведжае вуха

Verbascum thapsus L.

(на склонах, лесных полянах,
опушках сосновых и смешанных лесов)

– Цв. зигоморфные; вн. шпористый, желтый, с красновато-оранжевым пятном на нижней губе. Соцв. – верхушечная кисть.



Ст. прямостоячий, простой, густооблиственный. Л. очередные, линейно-ланцетные, сидячие. Коробочка шаровидно-овальная. Мн. 30–80. VI–IX.

Льянка обыкновенная
Зарніца звичайная
Linaria vulgaris L.

(на полях, склонах, по замусоренным местам)

4. Цв. желтые, зигоморфные; вн. двугубый 5
– Цв. синие, голубые, актиноморфные; вн. колесовидный 6
5. Цв. ярко-желтые, с красно-бурой трубкой; прцв. сине-фиолетовые. Соцв. – колос с мутовкой цветков, которые расположены по одной в пазухе л. Ст. простой, разветвленный, опушенный. Л. супротивные, яйцевидно-ланцетные, заостренные, цельные по краю. Пл. – коробочка. Одн. 15–40. VI–IX.

Марьянник дубравный
Братаўка дуброўная, Иван-ды-Мар'я
Melampyrum nemorosum L.

(на полянах и опушках в лиственных и смешанных лесах)

- Цв. светло-желтые, с прямой белой трубкой; чщч. меньше вн.; прцв. зеленые, цельнокрайние или с 1–5 длинными зубцами, в однобоком, кистевидном соцв. Ст. прямостоячий, вверху разветвленный. Л. супротивные, линейно-ланцетные, заостренные, шероховатые по краю, почти сидячие. Пл. – коробочка. Одн. 15–40. VI–VII.

Марьянник луговой
Братаўка лугавая
Melampyrum pratense L.

(в сосновых и смешанных лесах, на полянах, опушках)

6. Цв. ярко-синие. Соцв. – б.ч. одиночная густая верхушечная кисть. Ст. прямостоячий или восходящий. Л. супротивные, яйцевидные или ланцетные, городчато-пильчатые по краю; верхние – сидячие, нижние – черешковые. Коробочка обратнойцевидная, с небольшой выемкой. Р. опушенное. Мн. 15–50. VI–VII.

Вероника колосистая
Крынічнік каласісты
Veronica spicata L.

(на полянах и опушках в сухих сосновых и смешанных лесах)

- Соцв. – пазушная кисть 7



7. Ст. ползучий, при основании ветвистый, опушенный. Л. супротивные, продолговато-овальные, короткочерешковые, зубчатогородчатые по краю. Цв. голубые с темными жилками; вн. с очень короткой трубкой. Соцв. – очередные пазушные кисти. Коробочка треугольная, железисто-опушенная, больше чшч. Мн. 10–50. VI–VIII.

Вероника лекарственная

Крынічнік лекавы

***Veronica officinalis* L.**

(в сухих хвойных и смешанных лесах, на вырубках, склонах)

– Ст. прямостоячий или восходящий, опушенный. Л. продолговато-яйцевидные, крупнозубчатые по краю, опушенные; нижние – черешковые, верхние – сидячие. Цв. сине-голубые. Соцв. – супротивные пазушные кисти. Коробочка сердцевидная, меньше чшч. Мн. 10–40. V–VII.

Вероника дубравная

Крынічнік дуброўны

***Veronica chamaedrys* L.**

(на лесных полянах, среди кустарников, около жилья)

СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ, ГУБОЦВЕТНЫЕ – ЯСНОТКАВЫЯ, ГУБАКВЕТКАВЫЯ – *LAMIACEAE* LINDL., *LABIATAE* JUSS.

Растения большей частью ароматные, имеющие многочисленные мелкие железки, которые выделяют эфирные масла. Стебли 4-гранные. Листья супротивные, цельные, без прилистников. Цветки зигоморфные, двухполые, 5-членные, собраны в мутовки, расположенные в пазухах супротивных листьев. Околоцветник двойной; чашечка сростная, 5-зубчатая или двугубая, остается при плодах; венчик двугубый (верхняя губа образована двумя сростными лп., нижняя – тремя) или одногубый (верхняя губа недоразвита). Тычинок 4 (андроцей двухсильный) или 2; пестик из двух сросшихся долисточков; завязь верхняя. Плод – ценобий (дробный орешек).

Таблица для определения видов семейства Губоцветные

1. Л. 3–5-раздельные, только верхние цельные. Ст. прямостоячий, красноватый, голый или по граням опушенный. Цв. светло-



розовые. Соцв. – пазушные мутовки. Пл. – четырехорешек. Мн. 45–100. V–IX.

Пустырник сердечный

Сардэчнік сардэчны

Leonurus cardiaca L.

(на пустырях, сухих склонах, вдоль дорог)

- Л. цельные, супротивные. Пл. – четырехорешек 2
- 2. Л. цельные по краю 3
- Л. не цельные по краю 4
- 3. Цв. темно-синие или фиолетовые; вн. двугубый. Соцв. густое, головчатое, из скученных мутовок. Ст. приподнимающийся. Л. продолговато-яйцевидные, черешковые; верхняя пара л. сидячая. Мн. 8–20. VI–IX.

Черноголовка обыкновенная

Чорнагалоў звычайны

Prunella vulgaris L.

(в светлых лесах, по берегам водоемов, на лесных полянах, вырубках, вдоль дорог)

- Цв. розовато-лиловые, зигоморфные. Соцв. головчатое. Ст. деревянистый, ползучий; цветущие пб. тонкие, приподнимающиеся, б.м. опушенные. Л. ланцетные или продолговато-овальные, мелкие, короткочерешковые. Р. ароматное. Мн. 5–15. VI–VIII.

Тимьян обыкновенный, Чабрец обыкновенный

Чабор звычайны, Багародская трава

Thymus serpyllum L.

(по сухим песчаным местам, склонам)

- 4. Цв. белые или желтые 5
- Цв. синие, лиловые, розовые, пурпурные 6
- 5. Цв. белые; вн. двугубый, нижняя губа у основания с зеленоватыми крапинками. Ст. прямостоячий, простой, опушен редкими беловатыми волосками (вместе с л.). Л. яйцевидные, заостренные, пильчатые по краю. Соцв. – пазушные мутовки. Мн. 20–70. V–IX.

Яснотка белая, Глухая крапива

Яснотка белая, Глухая крапіва

Lamium album L.

(на пустырях, около жилья, в садах и парках)



– Цв. желтые; вн. двугубый, верхняя губа с оранжевым рисунком. Ст. и вегетативные пб. ползучие, цветоносные – прямостоячие. Л. округло-яйцевидные, черешковые, городчато-пильчатые по краю. Р. рассеянно-опушенное. Мн. 10–40. V–VI.

Зеленчук желтый
Дабраноль жоўты
Galeobdolon luteum Huds.

(в смешанных и широколиственных лесах,
среди кустарников)

6. Соцв. – щитковидная метелка. Цв. лилово-розовые, реже белые; прцв. лиловые, пурпурные, больше чщч. Ст. прямостоячий, об. опушенный. Л. супротивные, цельные, продолговато-яйцевидные, черешковые, неясно зубчатые по краю. Пл. – дробный орешек. Р. ароматное. Мн. 30–60. VI–IX.

Душица обыкновенная
Мацердушка звычайная
Origanum vulgare L.

(на лесных полянах, склонах, среди кустарников)

– Соцв. – пазушные мутовки. Пл. – дробный орешек..... 7

7. Ст. прямостоячие, опушенные. Л. супротивные, продолговато-яйцевидные, городчато-зубчатые по краю; нижние – длинночерешковые, верхние – короткочерешковые. Цв. пурпурные, реже белые. Соцв. верхушечное из пазушных мутовок. Р. с резким неприятным запахом и горьким вкусом. Мн. 20–90. VI–IX.

Буквица лекарственная
Буквіца лекавая
Betonica officinalis L.

(в широколиственных и сероольховых лесах,
прибрежных зарослях кустарников,
на сухих лугах, заросших кустарником)

– Цветоносные ст. прямостоячие, нецветущие – ползучие 8

8. Л. лопатчатые или яйцевидные, городчатые по краю; прикорневые – длинночерешковые, стеблевые – сидячие. Цв. синие. Мн. 10–30. V–VII.

Живучка ползучая
Гарлянка паўзучая
Ajuga reptans L.

(в смешанных и лиственных лесах, среди кустарников)



– Л. округло-почковидные, городчатые по краю, черешковые. Цв. синевато-лиловые. Р. голое или опушенное. Мн. 10–15. V–VII.

Будра плющевидная
Блюшчык плюшчападобны
Glechoma hederacea L.

(в широколиственных лесах, садах, по берегам водоемов)

Контрольные вопросы и задания

1. Для видов какого семейства характерны цветки, меняющие окраску в ходе цветения?
2. Какие Вы знаете гетеротрофные растения? Приведите их характеристику.
3. Для каких видов свойственны зигоморфные цветки?
4. Почему многие виды семейства Губоцветные являются пряно-ароматическими растениями?
5. Назовите отличительные признаки вероники дубравной от вероники лекарственной.

Лабораторное занятие № 28

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ (COMPOSITAE), КИРКАЗОНОВЫЕ (ARISTOLOCHIACEAE)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Сложноцветные, Кирказоновые.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Сложноцветные, Кирказоновые».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Сложноцветные и Кирказоновые.



2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.

3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫЕ, СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ – АСТРАВЫЯ, СКЛАДАНАКВЕТКАВЫЯ – *ASTERACEAE DUMORT, COMPOSITAE GISEKE*

Листья очередные, реже супротивные, простые, без прилистников, часто в прикорневой розетке. Цветки актиноморфные или зигоморфные, двухполые или бесплодные, 5-членные. Чашелистики незаметные или в виде зубчатой каймы, волосков или щетинок, которые образуют хохолок или летучку при плодах. Венчик из пяти сросшихся лепестков, трубчатый, воронковидный или язычковый (ложноязычковый – с тремя зубчиками на вершине отгиба, истинноязычковый – с пятью зубчиками на вершине отгиба). Тычинок 5, андроцей однобратственный. Пестик из двух плодолистиков с нижней завязью. Цветки мелкие, собраны в соцветии корзинка, которое окружено листовой оберткой. Корзинки могут быть одиночные или собраны в кисть, метелку, щиток. Плод – семянка.

Таблица для определения видов семейства Сложноцветные

1. Л. супротивные, 3-раздельные, суженные в короткий крылатый чрш. Ст. прямостоячий, ветвистый, сочный, буроватый. Цв. буровато-желтые, трубчатые. Соцв. – корзинка; обертка 5–8-листовая. Пл. – обратнойцевидная семянка с 2–3 шиловидными щетинками на вершине. Одн. 15–60 (100). VII–IX.

Черета трехраздельная
Ваўчкі трохраздзельныя
Bidens tripartita L.

(по заболоченным берегам рек, озер и на сырых лугах)

– Л. очередные	2
2. Л. перисто-надрезанные	3
– Л. цельные	8
3. Соцв. – одиночная корзинка	4
– Корзинки собраны в соцв.	6



4. Цв. сине-фиолетовые, реже белые или розовые; крайние – воронковидные, срединные – трубчатые. Корзинка с яйцевидно-продолговатой оберткой. Ст. прямостоячий, разветвленный. Л. нижние – перисто-рассеченные, верхние – линейно-ланцетные, очередные. Пл. – обратнойцевидная семянка с рыхлым хохолком. Одн., Двл. 25–60. VI–IX.

Василек синий

Vasil'ek sini

Centaurea cyanus L.

(в посевах, вдоль дорог)

– Цв. белые или желтые 5

5. Крайние цв. белые, язычковые, срединные – желтые, трубчатые; цв. длж. продолговато-коническое, полое внутри. Ст. прямостоячий или восходящий, тонкий, ребристый, разветвленный. Л. дваждыперисторассеченные, сидячие, очередные. Семянки слегка согнуты, с пятью ребрышками. Р. с сильным ароматным запахом. Одн. 15–40. V–X.

Ромашка аптечная

Рамонак аптэчны

Matricaria chamomilla L.

(в посевах, садах, вдоль дорог, на пустырях)

– Цв. золотисто-желтые, язычковые. Соцв. – корзинка, на вершине безлистного пустотелого ст. (цветочная стрелка); обертка колокольчатая. Цветочные стрелки одиночные, реже их несколько. Л. прикорневые, многочисленные, струговидно-перистые, суженные в крылатый чрш., очередные. Плод – продолговато-обратнойцевидная семянка с носиком и хохолком. Р. с белым млечным соком. Мн. 10–45. IV–VII.

Одуванчик лекарственный

Адуванчык лекавы, Дзьмухавец

Taraxacum officinale Wigg.

(на лугах, в садах, вдоль дорог)

6. Соцв. – щиток-корзинка 7

– Соцв. – метелка-корзинка; корзинки поникающие, мелкие, 3–6 мм в диам., шаровидные, многочисленные. Цв. желтые, трубчатые. Ст. прямостоячий, у основания одревесневающий. Л. очередные, 2–3-перисторассеченные, нижние – черешковые, верхние –



почти сидячие. Семянки продолговато-яйцевидные. Р. опушено прижатыми серебристыми волосками. Мн. 60–150. VII–IX.

Полынь горькая

Палын горкі

Artemisia absinthium L.

(по суходольным лугам, опушкам, пустырям, около жилья)

7. Корзинки мелкие, яйцевидные, многочисленные; лстчк. оберточки черепитчатые, с белоперепончатым краем. Цв. краевые – ложноязычковые (белые, желтые, розовые, фиолетово-розовые) и срединные – трубчатые. Ст. прямостоячий, простой. Л. 2–3-перисторассеченные, в очертании линейно-ланцетные. Семянки удлинненные. Мн. 25–60. VI–X.

Тысячелистник обыкновенный

Криваўнік звычайны

Achillea millefolium L.

(на сухих лугах, полянах, опушках)

– Корзинки более крупные (диам. 7–12 мм), чашечковидные; лстчк. обертки плотные, с тонкой черноватой перепончатой окантовкой. Цв. желтые, трубчатые. Ст. прямостоячий, крепкий, простой или вверху разветвленный. Л. перисто-рассеченные, опушенные, нижние – черешковые, остальные – сидячие, с ушками у основания. Семянки с пятью ребрышками и коронкой на вершине. Р. со специфическим запахом. Мн. 50–150. VI–X.

Пижма обыкновенная, Дикая рябинка

Піжма звычайная

Tanacetum vulgare L.

(по берегам рек, на полях, вдоль дорог)

8 (2). Л. продолговато-яйцевидные, стеблевые – сидячие, стеблеобъемлющие, прикорневые – суженные в крылатый чрш. Ст. прямостоячий, простой, внизу красноватый. Цв. желтые, язычковые. Соцв. щитковидное из 3–10 корзинок. Семянки с хохолком из желтоватых волосков. Р. голое. Мн. 30–100. VI–VIII.

Скерда болотная

Зубнік балотны

Crepis paludosa (L.) Moench.

(по заболоченным берегам рек, в сырых лесах, среди кустарников)

– Р. без стеблеобъемлющих л. 9



9. Корзинки одиночные..... 10
 – Корзинки собраны в соцв. 14
 10. Все цв. желтые 11
 – Цветки разного цвета 12
 11. Прикорневые л. почковидные, плотные, зеленые, длинно-
 черешковые, с дваждывыемчатым краем, с верхней стороны – го-
 лые, с нижней – беловойлочные, появляются после цветения;
 стеблевые – чешуевидные, красновато-бурые, мелкие, сидячие.
 Цветоносный ст. прямостоячий, простой. Цв. желтые, трубчатые и
 ложноязычковые. Корзинки одиночные. Семянки линейные, с бе-
 лым шелковистым хохолком. Мн. 10–25. IV–V.

Мать-и-мачеха обыкновенная

Падбел звычайны

Tussilago farfara L.

(на глинистых почвах, около дорог, по берегам рек, откосам)

- Л. обратнойцевидные или ланцетные, сидячие, снизу бело-
 войлочные, собранные в розетку. Ст. ползучие, длинные, много-
 численные, безлистные. Цв. лимонно-желтые, язычковые. Семянки
 темно-коричневые, с грязно-белым хохолком. Мн. 10–50. V–VIII.

Ястребиночка обыкновенная, Ястребинка волосистая

Ястрабок валасісты

Pilosella officinarum F. Sshultz et Sch. Bip.,

Hieracium pilosella L.

(в сосновых лесах, на полянах, сухих лугах)

12. Р. бесстебельное. Л. в прикорневой розетке, лопатчатые,
 длинночерешковые, многочисленные. Краевые цв. белые, розовые
 или красноватые, язычковые; срединные – желтые, трубчатые.
 Корзинки на длинных безлистных цветонос. Семянки сплюснутые.
 Мн. 7–15. V–IX.

Маргаритка многолетняя, М. обыкновенная

Маргарытка многагадовая

Bellis perennis L.

(на влажных лугах, по берегам рек)

- Р. с прямостоячим ст. 13
 13. Крайние цв. белые, ложноязычковые, срединные – желтые,
 трубчатые. Корзинки крупные (25–60 мм в диам.). Ст. простой или
 разветвленный. Прикорневые л. лопатчатые, городчатые по краю;



стеблевые – продолговатые, сидячие, зубчатые по краю. Семянки продолговатые, с десятью ребрышками. Мн. 30–60. V–VIII.

Нивяник обыкновенный, Поповник

Нівянік звичайны

Leucanthemum vulgare Lam.

(на лугах, вырубках, в светлых лесах, вдоль дорог)

– Крайние цв. оранжево-желтые, ложноязычковые; срединные – желтые, трубчатые. Корзинки одиночные, крупные (ок. 50 мм в диам.). Ст. прямостоячий, простой или вверху разветвленный, короткоопушенный. Прикорневые л. в розетке, продолговато-обратнояйцевидные, цельные по краю; стеблевые – заостренные, сидячие. Мн. 20–50 (70). VI–VII.

Арника горная

Купальнік горны

Arnica montana L.

(в мшистых сосновых лесах, на полянах, вырубках)

14. Р. густо войлочное-опушенное 15

– Р. без войлочного опушения 16

15. Ст. прямостоячий, простой. Л. продолговато-ланцетные, сидячие, цельные по краю, очередные. Цв. желтые или оранжевые, трубчатые. Соцв. – щиток-корзинка. Корзинки мелкие, шаровидные; оберточка из черепитчато расположенных, окрашенных, сухих, пленчатых, блестящих лстчк. Семянки с хохолком. Р. с бело-войлочным опушением. Мн. 15–35. VI–IX.

Цмин песчаный, Бессмертник

Цмен пясчаны

Helichrysum arenarium (L.) Moench.

(на сухих песчаных почвах, в светлых сосновых лесах, на вырубках, около дорог)

– Ст. лежачие, ползучие, многочисленные. Л. прикорневые, ланцетные или лопатчатые, в розетке; стеблевые – линейно-ланцетные, сидячие. Цв. трубчатые, белые (обоеполюе) и розовые (пестичные). Соцв. – щиток-корзинка. Корзинки мелкие, кругловатые или яйцевидные; оберточка из сухих пленчатых лстчк. Семянки с хохолком. Р. с бело-войлочным опушением. Мн. 10–30. V–VI.

Кошачья лапка двудомная

Агаткі двухдомныя

Antennaria dioica (L.) Gaertn.

(в сухих сосновых лесах, на суходольных лугах и склонах)



16. Крайние цв. язычковые, срединные – трубчатые, золотисто-желтые. Корзинки многочисленные, собраны в верхушечную метелку. Ст. прямостоячий, б.ч. разветвленный, внизу красновато-фиолетовый. Прикорневые л. в розетке, продолговато-эллиптические, длинночерешковые; стеблевые – ланцетные, почти сидячие. Семянки цилиндрические, с хохолком. Мн. 40–100. VI–IX.

Золотарник обыкновенный, Золотая розга
Сумнік звычайны, Залатая розга
Solidago virgaurea L.

(в хвойных и смешанных лесах, около дорог)

– Все цв. язычковые 17

17. Корзинки собраны в метельчатое соцв. Цв. желтые. Ст. прямостоячий, простой. Л. очередные, яйцевидно-эллиптические, в нижней части с редкими зубцами; прикорневые – многочисленные, в розетке; стеблевые – в количестве 1–2. Семянка с хохолком. Мн. 30–60. VI–VII.

Ястребинка рощевая, Я. крупнозубчатая
Ястрабок гаёвы, Я. буйназубчасты
Hieracium sylvularum Jord. ex Boreau

(в хвойных лесах, на лесных полянах, вырубках)

– Корзинки собраны в зонтиковидное соцв. Цв. желтые. Ст. прямостоячий, простой, густооблиственный, шероховатый. Л. очередные, линейно-ланцетные, сидячие, цельные по краю или с 1–5 парами зубцов. Семянки темно-каштановые, с темно-желтым хохолком. Мн. 30–100. VII–IX.

Ястребинка зонтичная
Ястрабок парасоністы
Hieracium umbellatum L.

(в светлых лиственных и сосновых лесах, на полянах)

СЕМЕЙСТВО КИРКАЗОНОВЫЕ – КІРКАЗОНАВЫЯ – *ARISTOLOCHIACEAE* JUSS.

1. Ст. прямостоячий, б.ч. извилистый, простой. Л. длинночерешковые, очередные, сердцевидные, травянистые, мелкозубчатые по краям. Цв. зигоморфные, светло-желтые, трубчатые; вн. с косым язычковидным отгибом. Соцв. – пазушные пучки.



Пл. – грушевидная коробочка. Р. голое, светло-зеленое, с ползучим кривцом. Мн. 25–100. V–VII.

Кирказон обыкновенный

Кірказон звичайны

Aristolochia clematitis L.

(на заливных лугах, по берегам рек)

– Ст. распростерты, укороченные. Л. двух типов: мелкие, бурые, чешуевидные, в количестве 3 и развитые, зеленые, крупные, кожистые, почковидные, длинночерешковые, цельные по краю, зимующие, почти супротивные (2–3). Цв. актиноморфные, одиночные, колокольчиковидные, внутри темно-бурые, снаружи бурые. Пл. – полушаровидная коробочка. Мн. 5–10. IV–V.

Копытень европейский

Падалешнік еўрапейскі

Asarum europaeum L.

(в тенистых еловых, смешанных и широколиственных лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. В чем отличие нивяника обыкновенного от ромашки аптечной?
2. Какие Вы знаете растения-сухоцветы?
3. Для какого вида рассматриваемого семейства характерно наличие воронковидных цветков?
4. Перечислите виды семейств, для которых свойственно соцветие корзинка.
5. Назовите растения с млечным соком.



**КЛАСС ЛИЛИОПСИДЫ,
ОДНОДОЛЬНЫЕ – ЛІЛІЯПСІДЫ,
АДНАДОЛЬНЫЯ –
*LILIOPSIDA, MONOCOTYLEDONEAE***

Лабораторное занятие № 29

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ
ЛИЛЕЙНЫЕ (*LILIACEAE*),
ОРХИДНЫЕ (*ORCHIDACEAE*)**

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Лилейные, Орхидные.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Лилейные, Орхидные».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Лилейные и Орхидные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫЕ –
ЛІЛЕЙНЫЯ – *LILIACEAE* JUSS.**

Цветки актиноморфные, обоеполые, 3-членные. Околоцветник простой, чашечко- или венчиковидный, зеленый или яркоокрашенный, в двух кругах; тычинок 6; пестик из трех плодолистиков; завязь верхняя. Цветки одиночные или в соцветии кисть, зонтик. Плод – ягода или коробочка. Растение часто с утолщенным корневищем, луковицей или клубнелуковицей.



Таблица для определения видов семейства Лилейные

1. Р. луковичное 2
 – Р. корневищное 3
2. Цв. белые. Соцв. – верхушечный зонтик, который до распускания находится в пленчатом покрывале. Луковица удлиненной формы, без кроющих чешуек, ежегодно возобновляется, с привкусом чеснока. Ст. прямостоячий. Л. прикорневые, в количестве 2–3, широкоэллиптические, заостренные. Пл. – 3-гранная коробочка. Эфемероид. Мн. 15–40. V–VI.

*Лук медвежий, Черемша
 Цыбуля мядзведжая, Чарэмша
 Allium ursinum L.*

(в широколиственных, широколиственно-еловых,
 еловых и черноольховых лесах)

- Цв. внутри бледно-желтые, снаружи – зеленоватые, в зонтиковидном соцв. (3–10 цв.). Луковица крупная, кругловатая. Ст. прямостоячий. Прикорневой л. широколанцетный, больше соцв.; стеблевые – ланцетные, в количестве 2. Пл. – округлая коробочка. Эфемероид. Мн. 10–20. IV–V.

*Гусиный лук желтый
 Гусіная цыбуля жоўтая
 Gagea lutea (L.) Ker.-Gawl.*

(в широколиственных и смешанных лесах,
 садах, среди кустарников)

3. Л. об. в количестве 4, образуют мутовку, овальные или обратнояйцевидные, почти сидячие. Крнвщ. длинное, ползучее. Ст. прямостоячий, простой. Цв. верхушечный, одиночный, желтовато-зеленый. Пл. – шаровидная сизовато-черная многосеменная ягода. Мн. 15–20. V–VI.

*Вороний глаз обыкновенный
 Мудранка чатырохлістая
 Paris quadrifolia L.*

(в сырых широколиственных,
 смешанных, хвойных и черноольховых лесах)

- Л. очередные 4



4. Ст. ветвистый, прямостоячий, тонкий, безлистный. Кривец короткое, косое. Л. прикорневые, узколинейные, желобчатые, заостренные. Цв. белые, на тонких цвtn. Соцв. – метелка. Пл. – шаровидная коробочка. Мн. 40–70. VI–VII.

Венечник ветвистый

Бялюк галинасты

Anthericum ramosum L.

(в сосновых и березовых лесах,
зарослях кустарников)

– Ст. простой..... 5

5. Цв. одиночные или по 3–5 в пазухах л. 6

– Цв. в соцв. кисть 7

6. Цв. одиночные (редко по 2), пазушные, на поникающих цвtn.; вн. трубчатый, белый, по краю зеленоватый. Ст. гранистый, дуговидный. Кривец толстое, мясистое. Л. продолговато-овальные, заостренные, почти сидячие, направлены в одну сторону. Пл. – синевато-черная ягода. Мн. 30–60. V–VI.

Купена лекарственная, К. пахучая

Купена лекавая, К. духмяная

Polygonatum officinale All., P. odoratum (Mill.) Druce.

(в сосновых, широколиственных
и смешанных лесах, на вырубках)

– Цв. по 3–5 на согнутых цвtn., пазушные; вн. трубчатый, белый, по краю зеленоватый, внутри опушенный. Ст. цилиндрический, дуговидный. Кривец толстое, мясистое. Л. яйцевидные или овальные, почти сидячие, направлены в одну сторону. Пл. – зеленовато-черная ягода. Мн. 30–80. V–VI.

Купена многоцветковая

Купена мнагацветковая

Polygonatum multiflorum (L.) All.

(в широколиственных, сероольховых
и смешанных лесах, среди кустарников)

7. Соцв. – редкая однобокая кисть. Цв. белые, ароматные, поникающие; вн. шаровидно-колокольчатый. Ст. цветоносный, безлистный, прямостоячий. Кривец длинное, ползучее, тонкое, разветвленное. Л. очередные, об. 2–3, прикорневые,



продолговато-эллиптические, заостренные. Пл. – шаровидная черная ягода. Мн. 15–40. V–VI.

Ландыш майский
Ландыш майскі
Convallaria majalis L.

(в широколиственных, хвойных и смешанных лесах, на вырубках)

– Соцв. – равносторонняя кисть. Цв. мелкие, белые, ароматные. Ст. прямостоячий, ребристый, около основы с пленчатыми буроватыми влагалищами. Крнвщ. тонкое, ветвистое. Л. (об. 2–3) в верхней части ст. сердцевидные, заостренные. Пл. – шаровидная красная ягода. Мн. 10–15. V–VI.

Майник двулистный
Майнік двухлісты
Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt.

(в хвойных и смешанных лесах, на вырубках и лесных полянах)

СЕМЕЙСТВО ОРХИДНЫЕ – АРХІДНЫЯ – *ORCHIDACEAE* JUSS.

Растения клубневидные или корневищные. Столбик простой. Листья влагалищные или стеблеобъемлющие, простые, зеленые или бесцветные, чешуевидные, очередные. Цветки зигоморфные, двухполые, 3-членные. Околоцветник из шести лепестков, расположенных в два круга, один из лепестков внутреннего круга отличается своей формой, размерами и окраской от остальных и образует так называемую «губу», часто со шпорцем или меховидным отростком. Тычинок 1, 2 или 3; пыльца слипается в комочки – поллинии; пестик из трех плодолистиков; завязь нижняя, большей частью перекрученная. Цветки в колосо- или кистевидном соцветии. Плод – одногнездная коробочка.

Таблица для определения видов семейства Орхидные

1. Р. сапрофитное, желтовато-бурое, без зеленых л. Крнвщ. короткое, с мясистыми к., которые образуют сплетение на подобии



птичьего гнезда. Ст. прямостоячий, толстый. Л. чешуевидные, в количестве 3–4, очередные. Цв. зигоморфные, желтовато-бурые, с оттопыренной 2-раздельной губой, с медовым запахом. Соцв. – густая многоцветковая кисть. Пл. – коробочка. Мн. 15–30. VI–VII.

Гнездовка настоящая

Гняздоўнік сапраўдны

Neottia nidus-avis (L.) Rich.

(в мшистых ельниках, смешанных и широколиственных лесах)

– Р. с зелеными л. Цв. зигоморфные..... 2

2. Р. со шнуровидным ползучим кривц. Ст. восходящий, вверх, как и соцв., железисто-опушенный. Л. яйцевидные, заостренные, блестящие, с пятью заметными жилками, сближенные в нижней части ст.; верхние – чешуевидные, очередные. Цв. мелкие, белые; губа сильно вогнутая, короче остальных лп. Соцв. – многоцветковый односторонний колос. Пл. – коробочка. Мн. 10–15. VI–VII.

Гудайера ползучая

Гудайера паўзучая

Goodyera repens (L.) R. Br.

(в мшистых хвойных и смешанных лесах)

– Р. с корневыми клбн. 3

3. Цв. белые с зеленоватым оттенком, ароматные; губа язычковая, шпорец длинный, нитевидный, прямой или согнутый; прцв. узкие, короче цв. Соцв. – многоцветковая кисть. Клбн. (2) удлиненно-яйцевидные. Ст. прямостоячий. Л. (2) прикорневые, крупные, продолговато-обратнояйцевидные. Пл. – коробочка. Мн. 20–25. VI–VII.

Любка двулистная, Ночная фиалка

Чараўнік двухлісты

Platantera bifolia (L.) Rich.

(в хвойно-широколиственных, сосновых, березовых и дубовых лесах)

– Цв. розово-лиловые..... 4

4. Л. с темными округлыми пятнами, очередные; верхние – мелкие, в виде прцв., срединные – линейно-ланцетные, острые, нижние – широколанцетные, тупые или заостренные. Ст. прямостоячий, простой. Клбн. сплюснутые, глубоколопастные. Цв. бледно-розово-лиловые; губа 3-лопастная, с темно-пурпурными



пятнышками, шпорец цилиндрический. Соцв. – цилиндрический колос. Пл. – коробочка. Мн. 20–50. VI–VII.

Пальчатокоренник пятнистый, Ятрышник пятнистый

Пальчатокоренник плямісты, Ятрышник плямісты

Dactylorhiza maculata (L.) Soó, Orchis maculata L.

(в болотистых лесах, на сырых лугах, полянах, болотах)

– Л. без пятен, продолговато-ланцетные или линейные, об. сложены и направлены вверх; самые верхние – почти достигают соцв. Ст. прямостоячий, простой. Клубн. сплюснутые, глубокопальчатолопатные. Цв. довольно мелкие, лилово-розовые, пурпурные; губа почти цельная; прцв. больше цв. и загнут внутрь. Соцв. – многоцветковый колос. Пл. – коробочка. Мн. 20–50 (70). V–VI.

Пальчатокоренник мясо-красный, Ятрышник широколистный

Пальчатокоренник мяса-чырвоны, Ятрышник шыракалісты

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó, Orchis latifolia L.

(в сырых и заболоченных лесах, на сырых лугах, болотах)

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите луковичные растения рассматриваемых семейств.
2. Приведите отличительные признаки купены лекарственной от купены многоцветковой.
3. Листья какого из рассматриваемых растений употребляются в пищу?
4. Для видов какого семейства характерны зигоморфные цветки с нижней завязью?

Лабораторное занятие № 30

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЗЛАКИ (*GRAMINEA*)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейства Злаки.

Задание:

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемого семейства.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемого семейства.



Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемого семейства. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейство Злаки».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейства Злаковые.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**СЕМЕЙСТВА ЗЛАКИ, МЯТЛИКОВЫЕ –
ЗЛАКИ, МЕТЛЮЖКОВЫЯ –
GRAMINEA JUSS., POACEAE BARNHART.**

Столбик обычно полый, округлый, с хорошо выраженными узлами и междоузлиями. Листья очередные, расположены в два ряда, цельные, с несросшимися влагалищами, обычно с язычком и ушками. Цветки большей частью двухполые, 3-членные, собраны в колоски, которые образуют колосо-, метелко- или султановидное соцветие. У основания каждого колоска – две колосковые чешуйки (реже одна или отсутствуют). Колоски одно-, двух- и более цветковые. У основания каждого цветка – две цветковые чешуйки. Околоцветник в виде двух пленочек – лодикул; тычинок 3 (1, 2, 6) с качающимися пыльниками; пестик из трех плодолистиков; завязь верхняя. Плод – зерновка, реже ягода.

**Таблица для определения видов
семейства Злаки**

1. Соцв. султановидное. Пл. – зерновка 2
- Соцв. метелко- или колосовидное. Пл. – зерновка 3
2. Соцв. мягкое, узкоцилиндрическое, густое, султановидное; нижняя цветковая чешуйка с длинной мягкой остью. Ст. прямо-стоячий, простой, гладкий. Л. очередные, голые, линейные, 4–9 мм шир., плоские. Р. рыхлокустистое. Мн. 60–100. V–VI.

Лисохвост луговой, Батлачок луговой

Лисохвост лугавы, Батлачык лугавы

Alopecurus pratensis L.

(на лугах, лесных полянах)



– Соцв. твердое, цилиндрическое, густое, султановидное; колосковые чешуйки с короткой остью. Ст. прямостоячий, простой, у основания клубневидно утолщенный. Л. очередные, шершавые, линейные, до 10 мм шир., плоские. Р. рыхлокустистое. Мн. 30–100. VI.

Тимофеевка луговая

Цімафееўка лугавая

Phleum pratense L.

(на лугах, лесных полянах в разреженных лесах, вдоль дорог)

3. Соцв. колосовидное..... 4

– Соцв. метелковидное..... 8

4. Колос односторонний 5

– Колос равносторонний..... 6

5. Соцв. – узкий поникающий колос; колоски красноватые, немногочисленные, одноцветковые. Кривц. длинное, ползучее. Ст. прямостоячий, простой, поникающий. Л. очередные, линейные, 2–5 мм шир., шершавые, плоские, сверху с рассеянными волосками; язычок в виде очень узкой каймы. Мн. 30–60. V–VI.

Перловник поникающий

Перлаўка панікаючая

Melica nutans L.

(в широколиственных и смешанных лесах, среди кустарников)

– Соцв. – тонкий прямостоячий односторонний колос; колоски узколанцетные, одноцветковые. Ст. многочисленные, прямостоячие, простые, твердые. Л. очередные, щетиновидные, твердые, сложенные вдоль, серовато-зеленые. Р. плотнокустистое. Мн. 10–30. VI–VII.

Белоус торчащий

Сівец стаячы

Nardus stricta L.

(на бедных лугах, в борах, на пустырях)

6. Соцв. – густой рыхлый колос; колоски одноцветковые, равномерно расположены во все стороны; колосковые чешуйки с остью. Ст. многочисленные, прямостоячие, простые, гладкие. Л. очередные, линейные, ок. 5 мм шир., плоские, голые или редковолосистые, ярко-зеленые. Р. ароматное, рыхлокустистое. Мн. 10–30. V–VI.

Душистый колосок обыкновенный

Пахучы каласок звычайны

Anthoxanthum odoratum L.

(на лугах, лесных полянах, травянистых склонах, в светлых лесах)



– Колос плоский, б.м. гребневидный; колоски многоцветковые 7

7. Колоски 5–10-цветковые, двурядные, расположены на узлах оси колоса по одному и повернуты к ней своей широкой стороной. Кривц. длинное, ползучее. Ст. прямостоячий, гладкий. Л. очередные, узколинейные, плоские, 3–8 мм шир., зеленые. Мн. 60–130. VI–VII.

Пырей ползучий

Пырнік паўзучы

Elytrigia repens (L.) Nevski., *Agropyron repens* L.

(на полях, лугах, лесных полянах, вдоль дорог)

– Колоски 8–10-цветковые, двурядные, расположены на узлах оси колоса по одному и повернуты к ней узкой стороной. Ст. приподнимающийся, слабый, гладкий. Л. очередные, узколинейные, до 4 мм шир., плоские, светло-зеленые. Р. образует густую дернину из вегетативных и генеративных пб. Мн. 20–80. VI–IX.

Плевел многолетний, Райграс пастбищный

Жыцік многагадовы

Lolium perenne L.

(на лугах, лесных полянах, вдоль дорог)

8 (–3). Л. ок. 3 мм шир.; сверху и по краю с редкими длинными белыми волосками; язычок бахромчато-волосистый. Ст. короткие, тонкие, прямостоячие. Метелка 4–12-колосковая, сжатая, короткая; цветковые чешуйки у основания с двумя пучками коротких белых волосков. Р. образует небольшие дернинки с толстыми к. Мн. 15–30. VI–VII.

Трехзубка простертая

Зіглінгія ляжачая

Sieglingia decumbens (L.) Bernh.

(на лесных полянах, травянистых склонах, опушках)

– Л. голые 9

9. Л. острошершавые, с режущим краем, плоские, узкие. Ст. прямостоячие. Метелка крупная, раскидистая, с серебристым оттенком; колоски 2–3-цветковые, мелкие, блестящие; нижняя цветковая чешуйка с остью. Р. плотнокустистое. Мн. 30–120. VI–VII.

Луговик дернистый, Щучка

Вострыця дзірваністая, Шчучка

Deschampsia cespitosa (L.) Beauv.

(на сырых и заболоченных лугах, низинных болотах, в сырых разреженных лесах, по берегам водоемов)



– Л. без режущего края 10

10. Верхушка л. в виде лодочки, которая образована сросшимися краями. Л. тонкие, гладкие, светло-зеленые. Ст. короткий, восходящий. Метелка небольшая, б.м. треугольная; втч. метелки гладкие, расположены по 1–2 в ее узлах. Р. образует небольшие рыхлые дернинки. Одн., Двл., Мн. 5–30. V–IX.

Мятлик однолетний
Метлюжок аднагадовы
Poa annua L.

(на полянах, опушках, вдоль дорог, около жилья)

– Верхушка л. без лодочки 11

11. Л. волосовидные, длинные, мягкие. Ст. прямостоячие, тонкие, многочисленные. Метелка сжатая; нижняя цветковая чешуйка с короткой остью. Р. бледно-зеленое, образует б.м. плотные крупные дернинки. Мн. 20–40. VI–VII.

Овсяница овечья
Аўсяніца авечая
Festuca ovina L.

(в сосновых и смешанных лесах,
на вырубках, опушках)

– Л. не волосовидные 12

12. Л. широкие, ок. 10 мм и более 13

– Л. более узкие 15

13. Метелка крупная, густая, прямая, сжатая; втч. сильно укороченные; колоски одноцветковые. Цв. у основания с пучком длинных волосков; нижняя цветковая чешуйка с длинной остью. Крнвщ. ползучее. Ст. прямостоячий, простой, шероховатый. Л. очередные, линейные, ок. 12 мм шир., жесткие, шероховатые. Мн. 50–120. VI–VII.

Вейник наземный
Пажарніца наземная
Calamagrostis epigeios (L.) Roth.

(в разреженных сосновых лесах, на лесных полянах,
песчаных склонах, вдоль дорог)

– Метелка редкая, раскидистая 14

14. Метелка крупная, раскидистая; втч. длинные, тонкие; колоски одноцветковые, на длинных ножках, без остей. Крнвщ. ползучее,



длинное. Ст. прямостоячий, гладкий. Л. широколинейные, до 15 мм шир., мягкие, плоские. Мн. 20–120. V–VI.

Бор развесистый
Прасянік разгалісты
Milium effusum L.

(в смешанных лесах, среди кустарников,
на лесных полянах)

– Метелка крупная, раскидистая; колоски многоцветковые; нижняя цветковая чешуйка с длинной остью (до 20 мм дл.). Ст. прямостоячий, простой, гладкий. Л. широколинейные, ок. 15 мм шир., ярко-зеленые, мягкие, сверху матовые, снизу блестящие. Р. рыхлокустистое. Мн. 10–120. VI–VII.

Овсяница гигантская
Аўсяніца гіганцкая
Festuca gigantea (L.) Vill.

(в сырых широколиственных
и еловых лесах, среди кустарников)

15. Верхние л. на цветоносном ст. с укороченной пластинкой, об. до 3 см дл., ок. 6–8 мм шир. Крнвщ. длинное, ползучее. Ст. немногочисленные, прямостоячие, гладкие. Метелка небольшая (до 8 см), раскидистая, пирамидальная; втч. извилистые; колоски блестящие, золотистые или буровато-желтые. Мн. 30–50. V–VI.

Зубровка душистая
Зуброўка пахучая
Hierochloë odorata (L.) Beauv.

(в изреженных лесах, на лесных полянах,
пойменных лугах)

– Р. без л. с укороченной пластинкой..... 16

16. Метелка лопастная, односторонняя; колоски 3–5-цветковые, сплюснутые с боков, собраны плотными пучками на концах втч. Крнвщ. короткое, толстое. Ст. прямостоячий. Л. очередные, линейные, плоские, острошероховатые по краю, 4–9 мм шир. Р. рыхлодернистое. Мн. 30–100. VI.

Ежа сборная
Купкоўка зборная
Dactylis glomerata L.

(на лугах, лесных полянах,
в разреженных лесах, вдоль дорог)



– Метелка не лопастная 17

17. Метелка раскидистая, редкая, многоколосковая; втч. очень тонкие; колоски округло-яйцевидные, сжатые с боков, с фиолетовым оттенком. Крнвщ. короткое, ползучее. Ст. прямо-стоячий. Л. ок. 5 мм шир., плоские. Р. рыхлокустистое. Мн. 20–60. VI–VII.

Трясунка средняя

Дрыжнік сярэдні

Briza media L.

(на лугах, лесных полянах, травянистых склонах)

– Метелка узкая, длинная, сжатая, темноокрашенная; колоски 2–5-цветковые, синевато-фиолетовые. Ст. прямо-стоячий с одним узлом у основания. Л. до 10 мм шир., твердые, плоские или свернутые по краям, светло-зеленые; язычок в виде беловатых длинных волосков. Р. образует густые дернинки с длинными мощными к. Мн. 30–120. VI–VII.

Молиния голубая

Малінія блакітная

Molinia caerulea (L.) Moench.

(на торфяных болотах, вырубках, в разреженных хвойных лесах)

Контрольные вопросы и задания

1. Почему злаки являются ветроопыляемыми растениями?
2. Какую функцию выполняют в цветке лодиккулы?
3. Листья какого злака имеют режущий край?
4. Приведите отличительные признаки лисохвоста лугового от тимофеевки луговой.
5. Для каких злаков характерно соцветие колос?

Лабораторное занятие № 31

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ СИТНИКОВЫЕ (JUNCACEAE), ОСОКОВЫЕ (CYPERACEAE)

Цель работы: изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Ситниковые, Осоковые.

**Задание:**

1. Ознакомиться с признаками рассматриваемых семейств.
2. Определить и описать по гербарным образцам предлагаемые виды рассматриваемых семейств.

Средства обучения. 1. Определитель. 2. Гербарные образцы растений рассматриваемых семейств. 3. Лупы. 4. Плакаты по теме «Систематика: семейства Ситниковые, Осоковые».

Последовательность работы:

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Ситниковые и Осоковые.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 159.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

СЕМЕЙСТВО СИТНИКОВЫЕ – СИТАВЫЯ – *JUNCACEAE* JUSS.

Стебли простые или ветвистые, цилиндрические. Листья линейные или цилиндрические, иногда редуцированы до чешуевидных влагалищ, очередные. Цветки обычно двухполые, 3-членные, мелкие, большей частью буроватые или зеленые, собраны в соцветия (зонтик, метелка, головка). Околоцветник простой, невзрачный, в 2–3-членных кругах; тычинок 6, 3; пестик из трех плодолистиков; завязь верхняя. Плод – коробочка. Однолетник, многолетник.

Таблица для определения видов семейства Ситниковые

1. Л. цилиндрические или полуцилиндрические, голые. Пл. – многосеменная коробочка..... 2
 – Л. плоские, линейно-ланцетные. Пл. – 3-семенная коробочка 4
2. Общее соцв. верхушечное, развесистое. Цв. красновато-бурые, собраны в 4–10-цветковые пучки на растопыренных цветонос. Крившц. ползучее, с длинными междоузлиями. Ст. прямостоячие, простые, облиственные. Л. у основания ст. с развитой листовой пластинкой и красновато-бурыми влагалищами; стеблевые – в количестве 2–4, с редкими поперечными перегородками внутри.



Коробочка продолговато-яйцевидная, зеленовато-бурая, заостренная, блестящая, с коротким носиком, больше оклцв. Мн. 20–60. VI–VII.

Ситник членистый

Сіт членісты

Juncus articulatus L.

(на травяных болотах, сырых лугах,
по берегам водоемов)

– Общее соцв. ложнобоковое, поскольку прямостоячий цилиндрический прицветный л. соцв. является как бы продолжением ст. 3

3. Общее соцв. – малоцветковый (3–7) неразветвленный полузонтик; прицветный л. почти одинаков со ст. Цв. бледно-зеленые или желтоватые. Крнвщ. горизонтальные, с длинными междуузлиями. Ст. прямостоячие, простые, цилиндрические, почти нитевидные. Прикорневые л. чешуевидные, желтовато-бурые; верхние, стеблевые – с узкой желобчатой пластинкой, зеленые. Коробочка шаровидная, одинаковая с оклцв. Мн. 10–40. V–VI.

Ситник нитевидный

Сіт ніткаподобны

Juncus filiformis L.

(на травяных и сфагновых болотах,
сырых лугах, по берегам водоемов, в лесах)

– Общее соцв. – многоцветковый рыхлый ветвистый полузонтик, с длинными цвтнс.; прицветный л. яйцевидный. Цв. зеленовато-бурые. Крнвщ. горизонтальное, с очень короткими междуузлиями. Ст. прямостоячие, округлые, безлистные. Л. прикорневые, чешуевидные, рыжевато-бурые; стеблевой л. (1) – цилиндрический, зеленый. Коробочка обратнаяйцевидная, вдавленная на вершине, несколько больше оклцв. Мн. 40–120. VI–VII.

Ситник развесистый

Сіт разгалісты

Juncus effusus L.

(на сырых лугах, болотах, по берегам
водоемов, в сырых березняках и ольшанниках)

4. Цв. бурые, мелкие, расположены по одному на длинных цвнтс. Соцв. зонтиковидное. Ст. прямостоячие, простые. Л. очередные,



линейно-ланцетные, 6–10 мм шир., с длинными белыми волосками; прикорневые л. во время цветения почти одинаковые со ст. Пл. – яйцевидная тупая коробочка, больше чем оклцв. Р. ярко-зеленое, образует небольшие густые дернинки. Мн. 10–40. IV–V.

Ожика волосистая

Ажыка валасістая

Luzula pilosa (L.) Willd

(в хвойных и смешанных лесах, на вырубках)

– Цв. беловатые или бледно-рыжеватые, на укороченных цветонос.; лстчк. оклцв. неровные. Цв. в многочисленных яйцевидных 2–14(20)-цветковых колосках, собранных в метельчатое соцветие. Ст. многочисленные, прямостоячие. Л. преимущественно прикорневые, 1,5–3,0 мм шир., редкореснитчатые по краю. Пл. – широкоовальная коробочка, почти одинаковая с оклцв. Р. бледно-зеленое, образует дернинки. Мн. 10–50. IV–V.

Ожика бледноватая

Ажыка бледнаватая

Luzula pallescens Sw.

(в светлых лесах, на полянах, вырубках, лугах)

СЕМЕЙСТВО ОСОКОВЫЕ – АСАКОВЫЯ – *CYPERACEAE* JUSS.

Стебли обычно 3-гранные, заполненные, без выраженных узлов. Листья очередные, расположены в три ряда, цельные, с замкнутыми влагалищами, без язычка. Цветки двухполые или однополые, 3-членные, собраны в колоски, которые в свою очередь образуют головчатые, метельчатые, колосо- или зонтиковидные соцветия. При основании цветка расположена прицветная чешуйка; околоцветник отсутствует или представлен в виде волосков, щетинок; тычинок 3, 2; пестик из 2–3 плодолистиков; завязь верхняя. У некоторых родов (*Carex*) завязь расположена в пузырчатом мешочке. Плод – орешек.

Таблица для определения видов семейства Осоковые

1. Р. крупное. Ст. прямостоячие, тупотрехгранные, облиственные. Л. очередные, широколинейные, 1–2 см шир., по краю шерша-



вые, ярко-зеленые. Цв. мелкие, буровато-зеленые. Соцв. зонтико-видное, из многочисленных яйцевидных колосков, собранных по 2–5 в пучки на вершинах цвтнс. Пл. – орешек. Мн. 30–100. VI–VII.

Камыш лесной

Чарот лясны

Scirpus sylvaticus L.

(на сырых лугах, болотах, в черноольховых лесах)

- Совокупность признаков иная..... 2
- 2. Колоски из двухполых цв.; оклцв. в виде длинных белых волосков..... 3
- Колоски из однополых цв.; оклцв. без длинных белых волосков; пст. расположен в мешочке..... 4
- 3. Соцв. – одиночный верхушечный многоцветковый колос; прицветные чешуйки светло-серые; цветущие колоски продолговатые, плодonoсящие – почти шаровидные. Ст. прямостоячие, простые, многочисленные. Прикорневые и нижние стеблевые л. с нитевидной пластинкой; стеблевые (2–3) – со вздутыми влагалищами, верхние – без пластинок, очередные. Пл. – сплюснуто-трехгранный орешек. Р. серовато-зеленое, плотнодернистое, образует крупные кочки. Мн. 30–70 (100). IV–V.

Пушица влагалищная

Падвей похвенны

Eriophorum vaginatum L.

(на верховых и переходных болотах, в заболоченных сосновых лесах)

- Соцв. из 3–7 колосков; прицветные чешуйки буровато-серые. Крнвщ. короткое, ползучее. Ст. прямостоячие, простые, многочисленные. Л. очередные, желобчатые, 3–5 мм шир. Пл. – орешек. Р. редкодериное. Мн. 15–70. V–VI.

Пушица многоколосковая, П. узколистная

Падвей многакаласковы, П. вузкалісты

Eriophorum polystachyum L., E. angustifolium Honck.

(на низинных и переходных болотах, болотистых лугах)

- 4. Р. опушенное..... 5
- Р. голое..... 6
- 5. Соцв. из 2–4 овальных пестичных и 2–3 тычиночных колосков; прицветные чешуйки опушенные, с длинной верхушкой; мешочки яйцевидные, опушенные, с длинным носиком. Нижний



прицветный л. с влагалищем, меньше чем соцв. Ст. прямостоячие, опушенные, у основания с красновато-бурыми влагалищами. Л. очередные, линейные, плоские, 2,5–5,0 мм шир., опушенные, короче ст. Мн. 10–80. V–VI.

Осока коротковолосистая

Асака кароткаваласістая

***Carex hirta* L.**

(на придорожных песках,
в светлых сосняках, по опушкам)

– Соцв. из одного тычиночного и 3–4 пестичных, расставленных, рыхлоцветковых, поникающих колосков на длинных цвтнс.; мешочки с жилками и коротким 2-зубчатым носиком. Крнвщ. тонкое, длинное, ползучее. Ст. прямостоячие, внизу редковолосистые, у основания с пурпурно-коричневыми влагалищами. Л. линейные, 5–10 (12) мм шир., по жилкам волосистые, по краю реснитчатые, одинаковые со ст. Мн. 30–50. V–VI.

Осока волосистая

Асака валасістая

***Carex pilosa* Scop.**

(в широколиственных и смешанных лесах)

6. Соцв. состоит из одного верхушечного тычиночного или пестичного колоска; прицветные чешуйки яйцевидные, коричневые, по краю белые; мешочки яйцевидные, с коротким носиком и жилками. Крнвщ. ползучее. Ст. прямостоячие, гладкие, у основания с буроватыми блестящими влагалищами, больше л. Л. узкие, щетиновидные, до 1 мм шир. Р. двудомное. Мн. 10–40. IV–V.

Осока двудомная

Асака двухдомная

***Carex dioica* L.**

(на мшистых заболоченных лугах,
низинных болотах)

– Соцв. состоит из двух и более колосков 7

7. Колоски двухполые. Соцв. – колос, 2–3 см дл., из 4–8 сближенных смешанных обоеполых колосков: в верхней части – пестичные, в нижней – тычиночные цв.; кроющие чешуйки светло-бурые, блестящие; мешочки выпукло-вогнутые, крылатые. Ст. прямостоячие, под соцв. шероховатые, у основания с бурыми



влагалищами, которые распадаются на многочисленные прямые волокна. Р. образует густые твердые дернины. Мн. 20–60. V–VI.

Осока заячья

Асака зайцава

***Carex ovalis* Good., *C. leporina* L.**

(на суходольных лугах, вдоль дорог,
в светлых лесах)

– Колоски однополые..... 8

8. Соцв. – колос, который состоит из 2–3 расставленных пестичных и 2–3 сближенных тычиночных колосков; нижний прицветный л. превышает соцв. или равен ему; мешочки вздутые, зеленые или желтые, постепенно суженные в короткий 2-зубчатый носик и отклонены от оси колоска под острым углом. Ст. прямостоячие, простые, крепкие, остротрехгранные, у основания с красно-бурыми, сильно сетчато-волокнистыми влагалищами. Л. очередные, плоские, 3–6 мм шир., шероховатые, одинаковые со ст. Мн. 60–100. V–VI.

Осока пузырчатая

Асака пузырчатая

***Carex vesicaria* L.**

(по берегам водоемов, на заболоченных лугах,
низинных болотах)

– Соцв. состоит из одного тычиночного и нескольких пестичных колосков..... 9

9. Л. 4–8 мм шир., мягкие, светло-зеленые. Ст. гладкие, слабые, с поникающей вершиной, у основания со светло-бурыми влагалищами. Соцв. – колос из одного тычиночного и 3–5 поникающих расставленных пестичных колосков на длинных цвтнс.; кроющие чешуйки длиннозаостренные, белопленчатые; мешочки буроватые, без жилок. Мн. 30–80. V–VI.

Осока лесная

Асака лясная

***Carex sylvatica* Huds.**

(в широколиственных и смешанных сырых лесах)

– Совокупность признаков иная..... 10

10. Л. плоские, 3–6 мм шир., мягкие, ярко-зеленые. Крнвщ. укороченное. Ст. прямостоячие, тонкие, у основания с пурпурными влагалищами. Соцв. – колос из одного тычиночного



и 2–3 расставленных рыхлых колосков, 5–10 цветковых пестичных колосков на б.м. длинных цвтнс.; кроющие чешуйки красновато-бурые, с острием; мешочки 3-гранные. Нижний прицветный л. красновато-бурый. Р. образует небольшие дернинки. Мн. 10–30. IV–V.

Осока пальчатая

Асака пальчатая

Carex digitata L.

(в хвойных и смешанных лесах)

– Л. 3–4 мм шир., твердые, с загнутыми вниз краями. Крвшц. короткое, дуговидное. Ст. прямостоячие, гладкие, у основания с остатками бурых влагалищ. Соцв. – колос из одного тычиночного и 1–3 пестичных колосков; кроющие чешуйки тычиночного колоска белоперепончатые по краю, поэтому колосок выглядит шахматно-пестрым; мешочки густоопушенные, без жилок, с коротким носиком. Нижний прицветный л. чешуевидный, бурый. Мн. 10–30. IV–V.

Осока верещатниковая

Асака верещатникова

Carex ericetorum Poll.

(на песчаной почве в сухих сосняках,
на вырубках, полянах)

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите опушенные виды рода Осока.
2. Для каких растений характерны однополые цветки?
3. Перечислите виды болотной растительности.
4. У каких видов рассматриваемых семейств зонтиковидное соцветие?
5. Какие осоки произрастают в широколиственных лесах?

Лабораторное занятие № 32

АНАЛИЗ ИЗУЧЕННОЙ ФЛОРЫ

Цель: ознакомиться с многообразием и богатством естественных растительных ресурсов Беларуси и возможностями их использования.

**Задание:**

1. На основании записей в рабочих тетрадях составить список растений – индикаторов лесных (сосновых, еловых, широколиственных), луговых и болотных фитоценозов.

2. Составить список растений разных биологических групп:

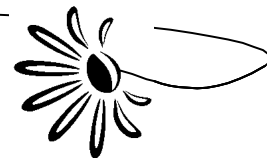
– по образу жизни и способу питания (сапрофиты, паразиты, полупаразиты, симбионты, эпифиты, насекомоядные и др.);

– в зависимости от способа расселения (анемохоры, зоохоры, гидрохоры, мермекохоры, автохоры и др.);

– исходя из жизненных форм (кустарнички, полукустарнички, многолетники, двулетники, однолетники);

– по практическому использованию (пищевые, кормовые, лекарственные, декоративные, медоносные, ядовитые и др.).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ



А

Аистник цикутный 226
Алектория 165
Андромеда 214
Арника горная 245
Астрагал солодколистный 218
Астровые 191, 241

Б

Багульник болотный 214
Батлачок луговой 254
Бедренец камнеломковый 229
Белоус торчащий 255
Бессмертник 245
Бобовые 188, 216, 217
Болиголов пятнистый 230
Болотный мирт обыкновенный 214
Бор развесистый 258
Борщевик сибирский 229
Брусника 215
Брусничные 159, 192, 211, 215
Будра плющевидная 240
Буквица лекарственная 239
Бурачниковые 190, 231, 232

В

Василек синий 242
Вейник наземный 257
Венечник ветвистый 250
Вербейник монетчатый 207
– обыкновенный 207

Вереск обыкновенный 213
Вересковые 189, 211, 213
Вероника дубравная 237
– колосистая 236
– лекарственная 237
Ветреница дубравная 200
– лесная 199
– лютиковидная 199
Вех ядовитый 230
Вороний глаз обыкновенный 249
Вязель разноцветный 219

Г

Гвоздика травянка 197
Гвоздичные 189, 193, 194
Гераниевые 188, 222, 226
Герань болотная 227
– кроваво-красная 227
– лесная 227
– луговая 227
– Роберта 226
Гилокомиум блестящий 172
Гипогимния вздутая 163
Глухая крапива 238
Гнездовка настоящая 252
Голокучник Линнея 181
– трехраздельный 181
Голубика 216
Гонобобель 216
Горец змеиный 204
– птичий 204
– пятнистый 205



Горицвет кукушкин 196
Горичник горный 231
Горошек заборный 220
– крупноцветковый 219
– лесной 219
– мышиный 220
Гравилат речной 209
Графис письменный 162
Гречиховые 187, 197, 203
Гроздовник полулунный 179
Грушанка зеленоцветковая 212
– круглолистная 213
– малая 213
Грушанковые 189, 211
Грыжник голый 195
Губоцветные 190, 231, 237
Гудайера ползучая 252
Гусиный лук желтый 249

Д

Двудольные 158, 183, 193
Двулепестник альпийский 224
Дивала однолетняя 195
Дикая рябинка 243
Дикранум метловидный 170
– многоножковый 170
Дифазиаструм сплюснутый 175
– трехколосковый 176
Дрок красильный 217
Дудник лесной 230
Душистый колосок обыкновенный 255
Душица обыкновенная 239

Е

Ежа сборная 258

Ж

Жарновец метельчатый 221

Желтокислица прямостебельная 225
– рожковая 225
Живучка ползучая 239

З

Звездчатка дубравная 196
– ланцетовидная 196
– средняя 195
Зверобойные 185
Зеленчук желтый 239
Земляника лесная 208
Зимолюбка зонтичная 212
Злаки 185, 253, 254
Змеевик большой 204
Золотарник обыкновенный 246
Золотая розга 246
Зонтичные 191, 222, 227, 228
Зубровка душистая 258

И

Иван-чай узколистный 224
Икотник серый 203

К

Калган 210
Калужница болотная 200
Камыш лесной 263
Капустные 188, 197, 201
Кипрей болотный 224
– горный 223
– узколистный 224
Кипрейные 192, 222, 223
Кирказон обыкновенный 247
Кирказоновые 192, 240, 246
Кислица обыкновенная 225
– прямостоячая 225
– рожковая 225
Кисличные 188, 222, 225



Кладония альпийская 166
– лесная 167
– мутовчатая 166
– оленья 166
– рогатая 166
Клевер белый 221
– луговой 222
– ползучий 221
– средний 222
Климациум древовидный 171
Клюква болотная 215
– мелкоплодная 215
– четырехлепестная 215
Копытень европейский 247
Коровяк обыкновенный 235
Костяника 208
Кочедыжник женский 181
Кошачья лапка двудомная 245
Крапива двудомная 194
– жгучая 194
– киевская 194
Крапивные 187, 193, 194
Крестоцветные 188, 201
Кровохлебка лекарственная 208
Ксантория многоплодная 163
– стенная 162
Кувшинковые 184
Кукушкин цвет 196
Купена лекарственная 250
– многоцветковая 250
Купырь лесной 231

Л

Лабазник вязолистный 209
Ландыш майский 251
Лапчатка гусиная 209
– прямостоячая 210
– серебристая 210
Лилейные 187, 248, 249
Лилиопсиды 158, 183, 248

Лисохвост луговой 254
Лишайники 161
Ломонос прямой 200
Луговик дернистый 256
Луговой чай 207
Лук медвежий 249
Лунник многолетний 203
– оживающий 203
Льнянка обыкновенная 236
Любка двулистная 252
Люпин многолистный 220
Люттик едкий 201
– кашубский 201
– ползучий 200
– северный 201
Лютиковые 186, 197, 198
Лядвенец рогатый 221

М

Магнолиопсиды 158, 183, 193
Майник двулистный 251
Маргаритка многолетняя 244
– обыкновенная 244
Марсилея четырехлисточко-
вая 178
Маршанция многообразная 169
Марьянник дубравный 236
– луговой 236
Мать-и-мачеха обыкновенная 244
Медвежье ухо 235
Медвежьи ушки 214
Медуница лекарственная 234
– неясная 234
– узколистная 234
Менгация продырявленная 163
Многоножка обыкновенная 180
Мокрица 195
Молиния голубая 259
Морошка 208
Мотыльковые 188, 217



Мохообразные 168, 169
Мятлик однолетний 257
Мятликовые 185, 254

Н

Наумбургия кистецветная 207
Незабудка болотная 233
– полевая 234
Нивяник обыкновенный 245
Норичниковые 191, 231, 235
Ночная фиалка 252

О

Овсяница гигантская 258
– овечья 257
Однодольные 158, 183, 248
Одноцветка одноцветковая 212
Одуванчик лекарственный 242
Ожика бледноватая 262
– волосистая 262
Окопник лекарственный 233
Орляк обыкновенный 180
Ортилия однобокая 212
Орхидные 192, 248, 251
Ослинник двулетний 224
Осока верещатниковая 266
– волосистая 264
– двудомная 264
– заячья 265
– коротковолосистая 264
– лесная 265
– пальчатая 266
– пузырчатая 265
Осоковые 185, 259, 262

П

Пальчатокоренник мясо-красный 253
– пятнистый 253
Папоротникообразные 173, 178

Пармелия бороздчатая 164
– вздутая 163
– оливковая 164
Пастушья сумка 202
Пельтигера 163
Первоцвет весенний 206
Первоцветные 190, 205, 206
Перелеска благородная 199
Перловник поникающий 255
Петров крест чешуйчатый 235
Печеночница 199
Пижма обыкновенная 243
Плаун баранец обыкновенный 175
Плаун булавовидный 175
– годичный 175
Плаунообразные 173, 174
Плевел многолетний 256
Плеурозиум Шребера 172
Подбел многолистный 214
Подлесник европейский 228
Покрытосеменные 183
Политрихум можжевельниковый 170
– обыкновенный 170
Полушник озерный 174
Полынь горькая 243
Поповник 245
Прострел раскрытый 199
Птилиум гребенчатый 171
Пустырник сердечный 238
Пушица влагалищная 263
– многоколосковая 263
– узколистная 263
Пырей ползучий 256

Р

Райграс пастбищный 256
Ракитник русский 221
Раковые шейки 204



Рамишия однобокая 212
Резуха стреловидная 202
Ремнецветные 183
Репешок обыкновенный 209
Ризокарпон географический 162
Ритидиладельфус трехгранный 172
Рогозовые 184
Родобриум розетковидный 169
Розоцветные 186, 205, 207
Ромашка аптечная 242
Роснянковые 189

С

Сабельник болотный 210
Сальвиния плавающая 178
Седмичник европейский 206
Сельдерейные 191, 227
Сердечник луговой 202
Синеголовник плосколистный 228
Синяк обыкновенный 232
Ситник нитевидный 261
– развесистый 261
– членистый 261
Ситниковые 187, 259, 260
Скерда болотная 243
Сложноцветные 191, 240, 241
Смолка обыкновенная 196
Сныть обыкновенная 229
Сокирки полевые 198
Сон-трава 199
Сочевичник весенний 219
Спорыш птичий 204
Страусник обыкновенный 179
Сумочник обыкновенный 202
Сфагнум 171

Т

Таволга вязолистная 209
Телиптерис болотный 180
Тимофеевка луговая 255
Тимьян обыкновенный 238
Толокнянка обыкновенная 214
Толстянковые 186
Трехзубка простертая 256
Трясунка средняя 259
Турча болотная 206
Тысячелистник обыкновенный 243

У

Ужовник обыкновенный 179
Узик 210
Уснея 164

Ф

Феоцерос гладкий 169

Х

Хамедафна чашечковая 214
Хвощ зимующий 176
– лесной 177
– луговой 177
– полевой 177
– приречный 177
Хвощеобразные 173, 176

Ц

Цветковые 183
Цетрария исландская 165
Цмин песчаный 245

Ч

Чабрец обыкновенный 238
Череда трехраздельная 241
Черемша 249
Черника 158, 159, 216



Черноголовка обыкновенная 238
Чернокорень лекарственный 233
Чина весенняя 219
– лесная 218
– луговая 218

Ш

Щавелек 204
Щавель курчавый 204
– малый 204
Щитовник игольчатый 182
– мужской 181
– шартрский 182
Щучка 256

Э

Эверния сливовая 165
– шелушащаяся 165

Я

Яснотка белая 238
Яснотковые 190, 237
Ястребинка волосистая 244
– зонтичная 246
– крупнозубчатая 246
– роцеевая 246
Ястребиночка обыкновенная 244
Ятрышник пятнистый 253
– широколистный 253

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ БЕЛОРУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ



А

Агаткі двухдомныя 245
Аднадольныя 158, 183, 248
Аднацветка аднацветкавая 212
Адуванчык лекавы 242
Ажыка бледнаватая 262
– валасістая 262
Алекторыя 165
Андрамеда 214
Арляк звычайны 180
Артылія аднабокая 212
Архідныя 192, 248, 251
Асака валасістая 264
– верашчатнікавая 266
– двухдомная 264
– зайцава 265
– кароткаваласістая 264
– лясная 265
– пальчатая 266
– пузырчатая 265
Асаковыя 185, 259, 262
Асліннік двухгадовы 224
Астравыя 191, 241
Аўсяніца авечая 257
– гіганцкая 258

Б

Бабовыя 188, 216, 217
Багародская трава 238
Багун балотны 214
Балігалюў плямісты 230

Балотны мірт звычайны 214
Баршчэўнік сібірскі 229
Батлачык лугавы 254
Блюшчык плюшчападобны 240
Братаўка дуброўная 236
– лугавая 236
Брусніцы 215
Бруснічныя 159, 192, 211, 215
Буйміна лугавая 202
Буквіца лекавая 239
Бурачнікавыя 190, 231, 232
Бусельнік цыкутавы 226
Буякі 216
Бядрынец каменяломкавы 229
Бялюк галінасты 250

В

Вадаперыца балотная 206
Васілёк сіні 242
Ваўчкі трохраздзельныя 241
Верас звычайны 213
Верасовыя 189, 211, 213
Вострыца дзірваністая 256
Вужоўнік звычайны 179
Вязель рознакаляровы 219
Вятроўнік вязалісты 209

Г

Галадок аднагадовы 195
Галакучнік Лінея 181
– трохраздзельны 181



Гарлачыкавыя 184
Гарліца шэрая 203
Гарлянка паўзучая 239
Гарошак буйнакветкавы 219
– лясны 219
– мышыны 220
– пловы 220
Гваздзіка травянка 197
Гваздзічныя 189, 193, 194
Гераніевыя 188, 222, 226
Герань балотная 227
– крывава-чырвоная 227
– лугавая 227
– лясная 227
– Роберта 226
Гілакоміум бліскучы 172
Гіпагімнія ўздутая 163
Гладун голы 195
Глухая крапіва 238
Гняздоўнік сапраўдны 252
Граздоўнік паўмесяцавы 179
Графіс начэрчаны 162
Грушанка зеленакветкавая 212
– круглалістая 213
– малая 213
Грушанкавыя 189, 211
Грэчкавыя 187, 197, 203
Губакветкавыя 190, 231, 237
Гудайера паўзучая 252
Гусіная цыбуля жоўтая 249

Д

Дабраполь жоўты 239
Двухдольныя 158, 183, 193
Двухпялёснік альпійскі 224
Дзераза баранец звычайны 175
Дзераза булавападобная 175
– гадавая 175

Дзеразападобныя 173, 174
Дзіванна звычайная 235
Дзікая пятрушка горная 231
Дзьмухавец 242
Дзядкі звычайныя 209
Драсён змяіны 204
– плямісты 205
– птушыны 204
Дрыжнік сярэдні 259
Дуброўка гусіная 209
– прамастаячая 210
– серабрыстая 210
Дуднік лясны 230
Дурніцы 216
Дыкранум мётлападобны 170
– шматножкавы 170
Дыфазіяструм сціснуты 175
– трохкаласковы 176

Ж

Жарнавец мяцельчаты 221
Жаўтазель фарбавальны 217
Жоўтакісліца прамастая-
чая 225
– ражковая 225
Журавіны балотныя 215
– дробнаплодныя 215
– чатырохпялёсткавыя 215
Жывакост лекавы 233
Жыцік многагадовы 256

З

Залатая розга 246
Залознікавыя 191, 231, 235
Зарніца звычайная 236
Зіглінгія ляжачая 256
Злакі 185, 253, 254
Змеявік вялікі 204



Зоркаўка дуброўная 196

– ланцэтападобная 196

– сярэдняя 195

Зубнік балотны 243

Зуброўка пахучая 258

Зязюлін цвет 196

Зяновец рускі 221

I

Іван-ды-Мар'я 236

Іван-чай 224

Імшарніца дуброўніца 214

K

Казялец едкі 201

– кашубскі 201

– паўзучы 200

– паўночны 201

Казяльцовыя 186, 197, 198

Канюшына белая 221

– лугавая 222

– паўзучая 221

– сярэдняя 222

Капусныя 188, 197, 201

Касталом лекавы 233

Касцяніцы 208

Качадыжнік жаночы 181

Кветкавыя 183

Кірказон звычайны 247

Кірказонавыя 192, 240, 246

Кісліца звычайная 225

– прамастаячая 225

– ражковая 225

Кіслічныя 188, 222, 225

Кладонія аленевая 166

– альпійская 166

– кальчаковая 166

– лясная 167

– рагатая 166

Клімацыум дрэвападобны 171

Ключыкі вясеннія 206

Крапіва двухдомная 194

– жыгучка 194

– кіеўская 194

Крапіўныя 187, 193, 194

Крывасмок лекавы 208

Крываўнік звычайны 243

Крыжакветкавыя 188, 201

Крынічнік дуброўны 237

– каласісты 236

– лекавы 237

Ксанторыя насценная 162

– шматплодная 163

Купальнік горны 245

Купена духмяная 250

– лекавая 250

– мнагакветкавая 250

Купкоўка зборная 258

Куравай салаткалісты 218

Кураслеп дуброўны 200

– казяльцовы 199

– лясны 199

Л

Лазаніца звычайная 207

– падбярэжнік 207

Ландыш майскі 251

Лілейныя 187, 248, 249

Ліліяпсіды 158, 183, 248

Лісахвост лугавы 254

Лішайнікі 161

Лотаць балотная 200

Лубін многалісты 220

Луннік ажываючы 203

– многагадовы 203

**М**

Магноліяпсіды 158, 183, 193
Майнік двухлісты 251
Макрыца 195
Малінія блакітная 259
Маргарытка многагадовая 244
Маркоўнік лясны 231
Марошка 208
Марсілея чатырохлісточка-
вая 178
Маршанцыя зменлівая 169
Матыльковыя 188, 217
Мацердушка звычайная 239
Медуніца вузкалістая 234
– лекавая 234
– няясная 234
Менігацыя прадзіраўленая 163
Метлюжковыя 185, 254
Метлюжок аднагадовы 257
Мнаганожка звычайная 180
Мохападобныя 168, 169
Мудранка чатырохлістая 249
Мядзведжае вуха 235
Мядзведжыя вушкі 214

Н

Наумбургія гронкаветка-
вая 207
Незабудка балотная 233
– палявая 234
Нівянік звычайны 245

П

Павойнік прамы 200
Падалешнік еўрапейскі 247
Падбел звычайны 244
Падвей вузкалісты 263
– многакаласковы 263

– похвенны 263
Падлеснік еўрапейскі 228
Пажарніца наземная 257
Пакрытанасенныя 183
Палітрыхум звычайны 170
– ядлоўцавы 170
Палушнік азёрны 174
Палын горкі 243
Пальчатакарэнік мяса-чырво-
ны 253
– плямісты 253
Панікніца рачная 209
Папарацепадобныя 173, 178
Парасоністыя 191, 222, 227, 228
Пармелія аліўкавая 164
– баразнаватая 164
– уздутая 163
Парушэнец парасоністы 212
Пахучы каласок звычайны 255
Пельтыгера 163
Перлаўка панікаючая 255
Першакветкавыя 190, 205, 206
Піжма звычайная 243
Плеўрозіум Шрэбера 172
Пралеска высакародная 199
Прасянік разгалісты 258
Птыліум грабенчыты 171
Пырнік паўзучы 256
Пячоначніца 199

Р

Рагозавыя 184
Рагулькі палявыя 198
Радобрыум разеткападобны 169
Разуха стрэлападобная 202
Ракавыя шэйкі 204
Рамішыя аднабокая 212
Рамонак аптэчны 242



Расіцавыя 189

Ружакветкавыя 186, 205, 207

Рутвіца рагатая 221

Рызакарпон геаграфічны 162

Рытыдыядэльфус трохгранны 172

Рэменякветкавыя 183

С

Сальвінія пływучая 178

Сардэчнік сардэчны 238

Сачавічнік вясенні 219

Светнік зязюлін 196

Святаяннікавыя 185

Сельдэрэйныя 191, 227

Семачок еўрапейскі 206

Сівец стаячы 255

Сінегаловік пласкалісты 228

Сіняк звычайны 232

Сіт ніткападобны 261

– разгалісты 261

– членісты 261

Сітавыя 187, 259, 260

Складанакветкавыя 191, 240, 241

Скрыпень балотны 224

– вузкалісты 224

– горны 223

Скрыпнёвыя 192, 222, 223

Смолка звычайная 196

– ліпкая 196

Снітка звычайная 229

Сон раскрыты 199

Сон-трава 199

Спарыш птушыны 204

Страуснік звычайны 179

Стрэлкі звычайныя 202

Сумнік звычайны 246

Суніцы лясныя 208

Сфагнум 171

Т

Тавалга вязалістая 209

Таемнік лускаваты 235

Талакнянка звычайная 214

Таўсцянкавыя 186

Тэліптэрыс балотны 180

У

Уснея 164

Ф

Феацэрас гладкі 169

Х

Хвошч зімуючы 176

– лугавы 176

– лясны 176

– палявы 176

– прырэчны 176

Хвошчападобныя 173, 176

Ц

Цімафееўка лугавая 255

Цмен пясчаны 245

Цыбуля мядзведжая 249

Цыкута ядавітая 230

Цэтрарыя ісландская 165

Ч

Чабор звычайны 238

Чараўнік двухлісты 252

Чарніцы 158, 159, 216

Чарот лясны 263

Чарэмша 249

Чорнагалоў звычайны 238

Чына вясенняя 219

– лугавая 218

– лясная 218

**Ш**

- Шабельнік балотны 210
Шчавялёк 204
Шчамяліца вузкалістая 234
– лекавая 234
– няясная 234
Шчаўе кучаравае 204
– малое 204
Шчучка 256
Шчытоўнік ігольчасты 182
– мужчынскі 181
– шарцкі 182

Э

- Эвернія лушчыльная 165
– слівовая 165

Я

- Яснотка белая 238
Ясноткавыя 190, 237
Ястрабок буйназубчасты 246
– валасісты 244
– гаёвы 246
– парасоністы 246
Ятрышнік плямісты 253
– шыракалісты 253

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ



А

- Achillea millefolium* L. – [ахильльэа мильльэфольиум] 243
Aegopodium podagraria L. – [эгоподиум подограриа] 229
Agrimonia eupatoria L. – [агримониа эупаториа] 209
Agropyron repens L. – [агропирон рэпэнс] 256
Ajuga reptans L. – [аюуга рэптанс] 239
Alectoria Мотука. – [альэкториа] 165
Allium ursinum L. – [альльиум урзинум] 249
Alopecurus pratensis L. – [альопэкурус пратэнсис] 254
Andromeda polifolia L. – [андромэда полифолиа] 214
Anemone nemorosa L. – [анэмонэ нэмороза] 200
 – *ranunculoides* L. – [а. ранункульбоидэс] 199
 – *sylvestris* L. – [а. сильвэстрис] 199
Angelica sylvestris L. – [ангэлика сильвэстрис] 230
Angiospermae – [ангиоспермэ] 183
Antennaria dioica (L.) Gaertn. – [антэннариа диоика] 245
Anthericum ramosum L. – [антэрикум рамозум] 250
Anthoxanthum odoratum L. – [антоксантум одоратум] 255
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. – [антрискус сильвэстрис] 231
Apiaceae Lindl. – [апиацээ] 191, 227
Arabis sagittata (Bertol.) DC. – [арабис сагиттата] 202
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. – [арктостафильос ува-урси] 214
Aristolochia clematitis L. – [аристольохиа клематитис] 247
Aristolochiaceae Juss. – [аристольохиацээ] 192, 240, 246
Arnica montana L. – [арника монтана] 245
Artemisia absinthium L. – [артэмизиа абсинтиум] 243
Asarum europaeum L. – [азарум эуропэум] 247
Asteraceae Dumort – [астэрацээ] 191, 241
Astragalus glycyphyllos L. – [астрагальус глицифильльос] 218
Athyrium filix-femina (L.) Roth. – [атириум филикс-фэмина] 181

**В**

- Bellis perennis* L. – [бельлис пэрэннис] 244
Berteroa incana (L.) DC. – [бэртэроа инкана] 203
Betonica officinalis L. – [бэтоника оффициналис] 239
Bidens tripartita L. – [бидэнс трипартита] 241
Bistorta major S. F. Gray. – [бисторта майор] 204
Boraginaceae Juss. – [борагинацээ] 190, 231, 232
Botrychium lunaria (L.) Sw. – [ботрихиум льюнариа] 179
Brassicaceae Burnett. – [брассикацээ] 188, 197, 201
Briza media L. – [бриза мэдиа] 259
Bryophyta – [бриофита] 168

С

- Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. – [кальамагростис эпигэиос] 257
Calluna vulgaris (L.) Hill. – [кальльунэ вульгарис] 213
Caltha palustris L. – [кальта пальустрис] 200
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. – [капсэльеља бурса-пасторис] 202
Cardamine pratensis L. – [кардаминэ пратэнсис] 202
Carex digitata L. – [карэкс дигитата] 266
– *hirta* L. – [к. хирта] 264
– *leporina* L. – [к. льэпорина] 265
– *ovalis* Good. – [к. овалис] 265
– *pilosa* Scop. – [к. пильоза] 264
– *sylvatica* Huds. – [к. сильватика] 265
Caryophyllaceae Juss. – [кариофильляцээ] 189, 193, 194
Centaurea cyanus L. – [цэнтаурэа цианус] 242
Cetraria islandica (L.) Ach. – [цэтрариа ислъандика] 165
Chamaecytisus ruthenicus Klásková. – [хамэцитизус рутэникус] 221
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench. – [хамэдафнэ каликультата] 214
Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. – [хамэнэрион ангустифо-
лиум] 224
Chimaphila umbellata (L.) W. Barton. – [химафильля умбэльељата] 212
Cicuta virosa L. – [цикута вироза] 230
Circaea alpine L. – [цирцэа альпинэ] 224
Cladonia alpestris (L.) Rabh. – [кльадониа альпэстрис] 166
– *cornuta* (L.) Schaer. – [к. корнута] 166
– *rangiferina* (L.) Weber ex F. H. – [к. рангифэрина] 166
– *sylvatica* (L.) Hoffman. – [к. сильватика] 167
– *verticillata* (Hoffm.) Schaer. – [к. вертицильељата] 166

- Clematis recta* L. – [клематис рэкта] 200
Climacium dendroides (Hedw.) Web. et. Mohr. – [климациум дэндرويدэс] 171
Comarum palustre L. – [комарум палюстрэ] 210
Compositae Giseke – [комползитэ] 191, 240, 241
Conium maculatum L. – [кониум макультатум] 230
Consolida regalis S. F. Gray – [консолыида регалис] 198
Convallaria majalis L. – [конвальльляриа маялис] 251
Coronaria flos-cuculi (L.) A. Br. – [коронариа фльос-кукули] 196
Coronilla varia L. – [коронильльля вариа] 219
Crassulaceae – [красульацээ] 186
Crepis paludosa (L.) Moench. – [крэпис пальудоза] 243
Cruciferae Juss. – [круцифэрэ] 188, 201
Synoglossum officinale L. – [циногльозум оффицинале] 233
Cyperaceae Juss. – [ципэрацээ] 185, 259, 262

D

- Dactylis glomerata* L. – [дактилис гльомэрата] 258
Dactylorhiza incarnata (L.) Soó – [дактильохиза инкарната] 253
– *maculata* (L.) Soó – [д. макульата] 253
Delphinium consolida L. – [дельфиниум консолида] 198
Deschampsia cespitosa (L.) Beauv. – [дэсхампсиа кэспитоза] 256
Dianthus deltoides L. – [диантус дэльтоидэс] 197
Dicotyledoneae – [дикотильэдонэа] 158, 183, 193
Dicranum polysetum Sw. – [дикранум полизэтум] 170
– *scoparium* Hedw. – [д. скопариум] 170
Diphasiastrum complanatum (L.) Beauv. ex Mirbel – [дифазиаструм компланатум] 175
– *tristachyum* (Pursh.) Holub. – [д. тристахиум] 176
Droseraceae – [дрозэрацээ] 189
Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuch. – [дриоптэрис картусиана] 182
– *filix-mas* (L.) Schott. – [д. филикс-мас] 181
– *spinulosa* O. F. Muell. – [д. спинульоза] 182

E

- Echium vulgare* L. – [эхииум вульгарэ] 232
Elytrigia repens (L.) Nevski. – [элитригиа рэпэнс] 256
Epilobium angustifolium L. – [эпильобиум ангустифолиум] 224
– *montanum* L. – [э. монтанум] 223



- *palustre* L. – [э. пальустрэ] 224
- Equisetophyta* – [эквизэтофита] 173, 176
- Equisetum arvense* L. C. Rich. ex DC. – [эквизэтум арвэнсэ] 177
 - *fluviatile* L. – [э. фльувиацильэ] 177
 - *hyemale* L. – [э. хиэмальэ] 176
 - *pratense* L. C. Rich. ex DC. – [э. пратэнсэ] 177
 - *sylvaticum* L. C. Rich. ex DC. – [э. сільватикум] 177
- Ericaceae* Juss. – [эрикацээ] 189, 211, 212
- Eriophorum angustifolium* Honck. – [эриофорум ангустифолиум] 263
 - *polystachyum* L. – [э. полистахиум] 263
 - *vaginatium* L. – [э. вагинатум] 263
- Erodium cicutarium* (L.) L'Her. – [эродиум цикутариум] 226
- Eryngium planum* L. – [эрингиум пльанум] 228
- Evernia furfuraceae* (L.) W. Mann. – [эвэрния фурфурацээ] 165
 - *prunastri* (L.) Ach. – [э. прунастри] 165

Ф

- Fabaceae* Lindl. – [фабацээ] 188, 216, 217
- Festuca gigantea* (L.) Vill. – [фэстука гигантэа] 258
 - *ovina* L. – [ф. овина] 257
- Filipendula ulmaria* (L.) Maxim – [филипэндуля ульмариа] 209
- Fragaria vesca* L. – [фрагариа вэска] 208

Г

- Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. – [гагеа льутэа] 249
- Galeobdolon luteum* Huds. – [гальэобдольон льутэум] 239
- Genista tinctoria* L. – [гениста тинкториа] 217
- Geraniaceae* Juss. – [гэранияцээ] 188, 222, 226
- Geranium palustre* L. – [гэраниум пальустрэ] 227
 - *pratense* L. – [г. пратэнсэ] 227
 - *robertianum* L. – [г. робэртианум] 226
 - *sanguineum* L. – [г. сангвинэум] 227
 - *sylvaticum* L. – [г. сільватикум] 227
- Geum rivale* L. – [гэум ривальэ] 209
- Glechoma hederacea* L. – [гльэхома хэдэрацээ] 240
- Goodyera repens* (L.) R. Br. – [гудиэра рэпэнз] 252
- Graminea* Juss. – [граминэа] 185, 253, 254
- Graphis scripta* (L.) Ach. – [графис скрипта] 162
- Gymnocarpium driopteris* (L.) Newm. – [гимнокарпиум дриоптэрис] 181

**Н**

- Helichrysum arenarium* (L.) Moench. – [гелихризум аренариум] 245
Hepatica nobilis Mill. – [хэпатика нобилис] 199
Heracleum sibiricum L. – [херакльэум сибирикум] 229
Herniaria glabra L. – [херниариа гльабра] 195
Hieracium pilosella L. – [хиэрациум пильозельля] 244
– *sylvularum* Jord. ex Boreau – [х. сильвульарум] 246
– *umbellatum* L. – [х. умбельльатум] 246
Hierochloa odorata (L.) Beauv. – [хиэрохльоэ одората] 258
Hottonia palustris L. – [хоттониа ральустрис] 206
Hyperzia selago (L.) Bernh. – [хупэрзиа сэьлаго] 175
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. – [гильокомиум спльэндэнс] 172
Hypericaceae – [хипэрикацээ] 185
Hyrogymnia physodes (L.) Nyl. – [гипогимния физодэс] 163

И

- Isoetes lacustris* L. – [изоэтэс льакустрис] 174

Й

- Juncaceae* Juss. – [йункацээ] 187, 259, 260
Juncus articulatus L. – [йункус артикульатус] 261
– *effusus* L. – [й. эффузус] 261
– *filiformis* L. – [й. филиформис] 261

Л

- Labiatae* Juss. – [льабиатэ] 190, 231, 237
Lamiaceae Lindl. – [льамяацээ] 190, 237
Lamium album L. – [льамяум альбум] 238
Lathyrus pratensis L. – [льатирус пратэнсис] 218
– *sylvestris* L. – [л. сльввэстэр] 218
– *vernus* (L.) Bernh. – [л. вэрнус] 219
Ledum palustre L. – [льэдум пальустрэ] 214
Leguminosae Juss. – [льэгуминозэ] 188, 217
Leonurus cardiaca L. – [льэонурус кардиака] 238
Leucanthemum vulgare Lam. – [льэукантэмум вульгарэ] 245
Lichenophyta – [лихэнофита] 161
Liliaceae Juss. – [лилияцээ] 187, 248
Liliopsida – [лилиопсида] 158, 183, 248



- Linaria vulgaris* L. – [линариа вульгарис] 236
Lolium perenne L. – [льолиум пэрэннэ] 256
Loranthaceae – [льорантацээ] 183
Lotus corniculatus L. – [льотус корникультатус] 221
Lunaria rediviva L. – [льунариа рэдивива] 203
Lupinus polyphyllus Lindl. – [льупинус польифильльбус] 220
Luzula pallescens Sw. – [льузульа пальльэсцэнс] 262
– *pilosa* (L.) Willd – [л. пильоза] 262
Lycopodiophyta – [ликоподиофита] 173, 174
Lycopodium annotinum (L.) Beauv. ex Mirbel – [ликоподиум анно-
тинум] 175
– *clavatum* (L.) Beauv. ex Mirbel – [л. кльаватум] 175
Lysimachia nummularia L. – [лизимахиа нуммульариа] 207
– *vulgaris* L. – [л. вульгарис] 207

М

- Magnoliophyta* – [магнолиофита] 183
Magnoliopsida – [магнолиопсида] 158, 183, 193
Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt. – [маяантэмум бифо-
лиум] 251
Marchantia polymorpha L. – [марханциа полиморфа] 169
Marsilea quadrifolia L. – [марзильэа квадрифолиа] 178
Matricaria chamomilla L. – [матрикариа хамомильльба] 242
Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. – [маттэуцциа струтиоптрис] 179
Melampyrum nemorosum L. – [мэльампирум нэморозум] 236
– *pratense* L. – [м. пратэнсэ] 236
Melica nutans L. – [мэлика нутанс] 255
Menegazzia pertusa (Schranke) Stein. – [мэнэгация пэртуза] 163
Milium effusum L. – [милиум эффузум] 258
Molinia caerulea (L.) Moench. – [мольиниа кэрульэа] 259
Moneses uniflora (L.) A. Gray. – [монэзэс унифльора] 212
Monocotyledoneae – [монокотильэдонэа] 158, 183, 248
Myosotis palustris L. – [миозотис пальустрис] 233

N

- Nardus stricta* L. – [нардус стрикта] 255
Naumburgia thyrsiflora (L.) Reichenb. – [наумбургиа тирзифльора] 207
Neottia nidus-avis (L.) Rich. – [нэоттиа нидус-авис] 252
Nymphaeaceae – [нимфацээ] 184



О

- Oenothera biennis* L. – [онотэра биэннис] 224
Onagraceae Juss. – [онаграцээ] 192, 222, 223
Ophioglossum vulgatum L. – [офиогльоззум вульгатум] 179
Orchidaceae Juss. – [орхидацээ] 192, 248, 251
Orchis latifolia L. – [орхис льатифолиа] 253
 – *maculata* L. – [о. макульта] 253
Origanum vulgare L. – [ориганум вульгарэ] 239
Orobus vernus L. – [оробус вэрнус] 219
Orthilia secunda (L.) House. – [ортилья секунда] 212
Oxalidaceae R. Br. – [оксалидацээ] 188, 222, 225
Oxalis acetosella L. – [оксалис ацэтозэльля] 225
 – *stricta* L. – [о. стрикта] 225
Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr. – [оксикоккус микрокарпус] 215
 – *palustris* Pers. – [о. пальустрис] 215
 – *quadripetalus* Gilib. – [о. квадрипэталус] 215

Р

- Papilionaceae* Giseke. – [папилионацээ] 188, 217
Paris quadrifolia L. – [парис квадрифолиа] 249
Parmelia olivaceae (L.) Ach. – [пармэлиа оливацээ] 164
 – *physodes* (L.) Ach. – [п. физодэс] 163
 – *sulcata* Taylor. – [п. сулькаата] 164
Peltigera Pers. – [пэльтигэра] 163
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench. – [пэуцэданум орэозэ-
линум] 231
Phaeoceros laevis L. – [фэоцэрос льэвис] 169
Phleum pratense L. – [фльэум пратэнсэ] 255
Pilosella officinarum F. Sshultz et Sch. Bip. – [пильозэльля офици-
нарум] 244
Pimpinella saxifraga L. – [пимпинэльля саксифрага] 229
Platantera bifolia (L.) Rich. – [пльатантэра бифолиа] 252
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – [плеурозиум схрэбэри] 172
Poa annua L. – [поа аннуа] 257
Poaceae Barnhart. – [поацээ] 185, 254
Polygonaceae Juss. – [полигонацээ] 187, 197, 203
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce. – [полигонатум одора-
тум] 250
 – *officinale* All. – [п. официнале] 250



- Polygonum aviculare* L. – [полигонум авикулярэ] 204
– *bistorta* L. – [п. бисторта] 204
– *maculata* (Ra.) S. F. Gray – [п. макульта] 205
Polypodiophyta – [полиподиофита] 173, 178
Polypodium vulgare L. – [полиподиум вульгарэ] 180
Polytrichum commune Hedw. – [политрихум коммунэ] 170
– *juniperinum* Hedw. – [п. юнипэринум] 170
Potentilla anserina L. – [потэнтильля ансэрина] 209
– *argentea* L. – [п. аргэнтэа] 210
– *erecta* (L.) Raeusch. – [п. эрэкта] 210
Primula veris L. – [примуля вэрис] 206
Primulaceae Vent. – [примуляцээ] 190, 205, 206
Prunella vulgaris L. – [прунэльля вульгарис] 238
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. ex Decken. – [птэридиум аквилинум] 180
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not. – [птилиум кристакастрэнсис] 171
Pulmonaria angustifolia L. – [пульмонариа ангустифолия] 234
– *obscura* Dumort. – [п. обскура] 234
– *officinalis* L. – [п. оффициналис] 234
Pulsatilla patens (L.) Mill. – [пульсатильля патэнс] 199
Pyrola chlorantha SW. – [пиролья хльоранта] 212
– *minor* L. – [п. минор] 213
– *rotundifolia* L. – [п. ротундифолия] 213
Pyrolaceae Dumart. – [пирольоцээ] 189, 211

R

- Ramischia secunda* (L.) Garke – [рамисхиа сэкунда] 212
Ranunculaceae Juss. – [ранункуляцээ] 186, 197, 198
Ranunculus acris L. – [ранункульус акрис] 201
– *borealis* Trautv. – [р. борэалис] 201
– *cassubicus* L. – [р. кассубикус] 201
– *repens* L. – [р. рэпэнс] 200
Rhizocorpon geographicum (L.) DC – [ризокорпон географикум] 162
Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr. – [родобриум роцэум] 169
Rhytidadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. – [ритидиадэльфус триквэтрис] 172
Rosaceae Juss. – [розацээ] 186, 205, 207



Rubus chamaemorus L. – [рубус хамэморус] 208

– *saxatilis* L. – [р. саксатилис] 208

Rumex acetosella L. – [румэкс ацэтозэльля] 204

– *crispus* L. – [р. криспус] 204

S

Salvinia natans (L.) All. – [сальвиния натанс] 178

Sanguisorba officinalis L. – [сангуисорба оффициналис] 208

Sanicula europaea L. – [саникуля эуропэа] 228

Sarothamnus scoparius (L.) Koch. – [саротамнус скопариус] 221

Scirpus sylvaticus L. – [сцирпус сильватикус] 263

Scleranthus annuus L. – [склерантус аннуус] 195

Scrophulariaceae Juss. – [скрофульариациэ] 191, 231, 235

Sieglingia decumbens (L.) Bernh. – [сиеглингиа дэкумбэнс] 256

Solidago virgaurea L. – [солидаго виргаурэа] 246

Sphagnum L. – [сфагнум] 171

Stellaria holostea L. – [стэльльариа хольостэа] 196

– *media* (L.) Vill. – [с. мэдиа] 195

– *nemorum* L. – [с. нэморум] 196

Symphytum officinale L. – [симфитум официнальэ] 233

T

Tanacetum vulgare L. – [танацэтум вульгарэ] 243

Taraxacum officinale Wigg. – [тараксакум официнальэ] 242

Thelypteris palustris Shott. – [тэлиптэрис пальустрис] 180

Thymus serpyllum L. – [тимус сэрпильльум] 238

Trientalis europaea L. – [триэнталис эуропэа] 206

Trifolium medium L. – [трифолиум мэдиум] 222

– *pratense* L. – [т. пратэнсэ] 222

– *repens* L. – [т. рэпэнс] 221

Tussilago farfara L. – [туссильаго фарфара] 244

Typhaceae – [тифацээ] 184

U

Umbelliferae Juss. – [умбэльлифэрэ] 191, 222, 227

Urtica dioica L. – [уртика диоика] 194

– *kioviensis* Rogov. – [у. киовиэнсис] 194

– *urens* L. – [у. урэнс] 194

Urticaceae Juss. – [уртикацээ] 187, 193

Usnea (Ach.) Shirley. – [уснэа] 164

**V**

Vacciniaceae S. F. Gray – [вакциниацээ] 159, 192, 211, 215

Vaccinium myrtillus L. – [вакциниум миртильльус] 158, 159, 216

– *uliginosum* L. – [в. улигинозум] 216

– *vitis-idaea* L. – [в. витис-идэа] 215

Verbascum thapsus L. – [вербаскум тапсус] 235

Veronica chamaedrys L. – [вэроника хамэдрис] 237

– *officinalis* L. – [в. оффициналис] 237

– *spicata* L. – [в. спиката] 236

Vicia cracca L. – [вициа кракка] 220

– *grandiflora* Scop. – [в. грандифльора] 219

– *sepium* L. – [в. сэпиум] 220

– *sylvatica* L. – [в. сильватика] 219

Viscaria vulgaris Bernh. – [вискариа вульгарис] 196

X

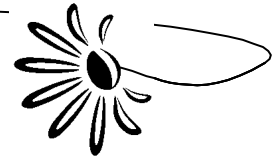
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. – [ксанториа париэтина] 162

– *polycarpa* Oliv. – [к. поликарпа] 163

Xanthoxalis corniculata (L.) Small. – [ксантоксалис корникульата] 225

– *stricta* (L.) Small. – [к. стрикта] 225

ЛИТЕРАТУРА



1. Артюшенко, З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод / З. Т. Артюшенко, А. А. Федоров. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
2. Бавтуто, Г. А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин. – Минск: Выш. шк., 1997. – 375 с.
3. Бавтуто, Г. А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений / Г. А. Бавтуто. – Минск: Выш. шк., 1985. – 352 с.
4. Батаніка: тыпавая вучэб. праграма для ВНУ / склад. Л. С. Пашкевіч. – Мінск: БДТУ, 2014. – 16 с.
5. Киселева, Н. С. Атлас по анатомии растений / Н. С. Киселева, Н. В. Шелухин. – Минск: Выш. шк., 1969. – 287 с.
6. Макромицеты, микромицеты и лишенизированные грибы Беларуси: гербарий Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича / О. С. Гапиенко [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова, О. С. Гапиенко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 501 с.
7. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 407 с.
8. Пашкевіч, Л. С. Анатамічная будова органаў раслін: метаад. указанні / Л. С. Пашкевіч, Г. Я. Клімчык. – Мінск: БДТУ, 1994. – 47 с.
9. Пашкевіч, Л. С. Батаніка: дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Дз. В. Шыман. – Мінск: БДТУ, 2009. – 96 с.
10. Пашкевіч, Л. С. Вызначальнік кветкавых раслін. Аднадольныя: метаад. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Л. У. Рыгаль. – Мінск: БДТУ, 1997. – 33 с.
11. Пашкевіч, Л. С. Вызначальнік кветкавых раслін. Двухдольныя: метаад. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч. – Мінск: БДТУ, 1995. – 68 с.
12. Пашкевіч, Л. С. Вызначальнік. Лішайнікі і вышэйшыя спаравыя расліны: метаад. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч. – Мінск: БДТУ, 1997. – 33 с.



13. Пашкевіч, Л. С. Марфалогія: рэпрадуктыўныя органы раслін: метаад. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Т. М. Бурганская, Д. Г. Тарайкоўскі. – Мінск: БДТУ, 2002. – 47 с.

14. Пашкевіч, Л. С. Тканкі: метаад. указанні / Л. С. Пашкевіч, Г. Я. Клімчык. – Мінск: БДТУ, 1995. – 39 с.

15. Пашкевіч, Л. С. Батаніка: вучэб.-метаад. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Дз. В. Шыман. – Мінск: БДТУ, 2006. – 102 с.

16. Практикум по анатомии растений: учеб. пособие / Р. П. Барыкина [и др.]; под ред. Д. А. Транковского. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1979. – 224 с.

17. Рейвн, П. Современная ботаника: в 3 т. Т. 2 / П. Рейвн, Р. Эберт, С. Айкхорн; пер. с англ. В. Н. Гладковой [и др.]; под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Мир, 1990. – 343 с.

18. Родионова, А. С. Ботаника / А. С. Родионова, М. В. Барчукова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 303 с.

19. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси: мохообразные: в 5 т. Т. 1 / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Тэхнолагія, 2004. – 436 с.

20. Федоров, А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень / А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. – М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1962. – 350 с.

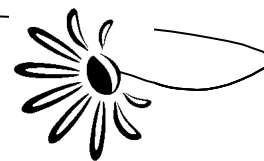
21. Федоров, А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 295 с.

22. Хржановский, В. Г. Курс общей ботаники (цитология, гистология, органография, размножение): учебник / В. Г. Хржановский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1982. – 384 с.

23. Яценко-Хмелевский, А. А. Анатомия растений. Побег и корень / А. А. Яценко-Хмелевский, М. В. Барчукова, К. И. Кобак. – Л.: ЛТА, 1982. – 63 с.

24. Яценко-Хмелевский, А. А. Анатомия растений. Строение ксилемы / А. А. Яценко-Хмелевский, М. В. Барчукова, К. И. Кобак. – Л.: ЛТА, 1982. – 48 с.

СОДЕРЖАНИЕ



ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Раздел 1. АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ	5
Лабораторное занятие № 1. Изучение микроскопа и правила работы с ним	5
Лабораторное занятие № 2. Строение растительной клетки	9
Лабораторное занятие № 3. Образовательные и покровные ткани	20
Лабораторное занятие № 4. Основные, механические и проводящие ткани	30
Лабораторное занятие № 5. Проводящие пучки	42
Лабораторное занятие № 6. Анатомическое строение вегетативных органов травянистых растений	48
Лабораторное занятие № 7. Анатомическое строение вегетативных органов древесных растений	59
Лабораторное занятие № 8. Строение древесины хвойных и лиственных древесных растений	71
Раздел 2. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	76
Лабораторное занятие № 9. Морфология корня и стебля	80
Лабораторное занятие № 10. Метаморфозы корня и стебля	95
Лабораторные занятия № 11–12. Морфология листа ...	101
Лабораторное занятие № 13. Метаморфозы листа	115
Лабораторное занятие № 14. Морфология цветка	117
Лабораторное занятие № 15. Морфология соцветия	132
Лабораторное занятие № 16. Морфология плода и семени	140
Раздел 3. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ	157
Лабораторное занятие № 17. Методика определения растений	157
Список условных обозначений и сокращений	160



Лабораторное занятие № 18. Определение видов отдела Лишайники (<i>Lichenophyta</i>)	161
ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ	168
Лабораторное занятие № 19. Определение видов отдела Мохообразные (<i>Bryophyta</i>)	168
Лабораторное занятие № 20. Определение видов отделов Плаунообразные (<i>Lycopodiophyta</i>), Хвощеобразные (<i>Equisetophyta</i>), Папоротникообразные (<i>Polypodiophyta</i>)	173
ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ, ЦВЕТКОВЫЕ (ANGIOSPERMAE, MAGNOLIOPHYTA)	183
КЛАСС МАГНОЛИОПСИДЫ, ДВУДОЛЬНЫЕ (MAGNOLIOPSIDA, DICOTYLEDONEAE)	193
Лабораторное занятие № 21. Определение видов семейств Крапивные (<i>Urticaceae</i>), Гвоздичные (<i>Caryophyllaceae</i>)	193
Лабораторное занятие № 22. Определение видов семейств Лютиковые (<i>Ranunculaceae</i>), Капустные (<i>Brassicaceae</i>), Гречишные (<i>Polygonaceae</i>)	197
Лабораторное занятие № 23. Определение видов семейств Первоцветные (<i>Primulaceae</i>), Розоцветные (<i>Rosaceae</i>)	205
Лабораторное занятие № 24. Определение видов семейств Грушанковые (<i>Pyrolaceae</i>), Вересковые (<i>Ericaceae</i>), Брусничные (<i>Vacciniaceae</i>)	211
Лабораторное занятие № 25. Определение видов семейства Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	216
Лабораторное занятие № 26. Определение видов семейств Кипрейные (<i>Onagraceae</i>), Кисличные (<i>Oxalidaceae</i>), Гераниевые (<i>Geraniaceae</i>), Зонтичные (<i>Umbelliferae</i>)	222
Лабораторное занятие № 27. Определение видов семейств Бурачниковые (<i>Boraginaceae</i>), Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>), Губоцветные (<i>Labiatae</i>)	231
Лабораторное занятие № 28. Определение видов семейств Сложноцветные (<i>Compositae</i>), Кирказоновые (<i>Aristolochiaceae</i>)	240



КЛАСС ЛИЛИОПСИДЫ, ОДНОДОЛЬНЫЕ (<i>LILIOPSIDA, MONOCOTYLEDONEAE</i>)	248
Лабораторное занятие № 29. Определение видов семейств Лилейные (<i>Liliaceae</i>), Орхидные (<i>Orchidaceae</i>)	248
Лабораторное занятие № 30. Определение видов семейства Злаки (<i>Graminea</i>)	253
Лабораторное занятие № 31. Определение видов семейств Ситниковые (<i>Juncaceae</i>), Осоковые (<i>Cyperaceae</i>)	259
Лабораторное занятие № 32. Анализ изученной флоры	266
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ	268
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ БЕЛОРУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ	274
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ	280
ЛИТЕРАТУРА	290

Учебное издание

Пашкевич Людмила Сергеевна
Ерошкина Ирина Федоровна
Шиман Дмитрий Валентинович

БОТАНИКА

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. С. Ватеичкина*
Компьютерная верстка *Е. В. Ильченко*
Корректор *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 06.01.2015. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,2. Уч.-изд. л. 17,6.
Тираж 150 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
ЛП № 02330/12 от 30.12.2013.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.