

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**И. Ф. Ерошкина, Д. В. Шиман**

# **БОТАНИКА**



**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Издание 2-е, переработанное и дополненное

*Рекомендовано  
учебно-методическим объединением  
по образованию в области природопользования  
и лесного хозяйства в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений высшего образования  
по специальностям 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство»,  
6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство»*

Минск 2023

УДК 58(076.5)(075.8)

ББК 28.5я73

Е78

**Р е ц е н з е н т ы :**

кафедра общей биологии и ботаники УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой *И. И. Жукова*; кандидат биологических наук, доцент *А. А. Свирид*);

кандидат биологических наук, заведующий лабораторией геоботаники и картографии растительности ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси» *А. В. Пучило*

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

**Ерошкина, И. Ф.**

Е78 Ботаника. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство», 6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство» / И. Ф. Ерошкина, Д. В. Шиман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск : БГТУ, 2023. – 273 с.

ISBN 978-985-897-110-6.

В учебно-методическом пособии изложены сведения о строении растительных тканей; представлено подробное описание внешнего и внутреннего строения органов растений и их метаморфозы. Издание содержит методические указания о выполнении лабораторных работ в соответствии с учебной программой курса.

В пособие включены таблицы для определения таксонов растений, признаков наиболее распространенных дикорастущих видов, характерных для лесных фитоценозов Беларуси. Приведены белорусские, русские и латинские названия растений, краткая характеристика отделов и некоторых семейств покрытосеменных растений.

Предназначено для студентов специальностей 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство» и 6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство», также может использоваться для самостоятельной работы студентами заочной формы обучения.

УДК 58(076.5)(075.8)

ББК 28.5я73

ISBN 978-985-897-110-6

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2023

© Ерошкина И. Ф., Шиман Д. В., 2023

# ПРЕДИСЛОВИЕ



**Ботаника** – наука о растениях, одна из фундаментальных биологических дисциплин, изучение которой является неотъемлемой частью образовательного процесса подготовки специалистов лесного хозяйства и садово-паркового строительства.

Второе издание пособия вызвано необходимостью утверждения новых учебных планов для специальностей 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство», 6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство», что требует обновления и корректировки.

В системе подготовки студентов по указанным специальностям «Ботаника» является фундаментальной научной основой для дальнейшего освоения специальных дисциплин, таких как «Дендрология», «Декоративная дендрология», «Физиология растений с основами микробиологии», «Цветоводство», «Генетика и селекция», «Лесоводство», «Ландшафтное лесоводство» и др.

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

Задачи изучения дисциплины следующие: овладение знаниями о биологических закономерностях растительного мира, анатомических и морфологических структурах органов растений, а также их систематических группах (отдел, класс, порядок, семейство, род, вид) и характеристиках; приобретение навыков определения видовой принадлежности растений при помощи дихотомических ключей специальных таблиц.

В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

– 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:*

- осуществлять сравнительный морфологический и анатомический анализ строения растения в целом, его отдельных органов;
- распознавать морфологические особенности растений;
- определять важнейшие виды травяно-кустарничковой и мохово-лишайниковой растительности;

*владеть:*

- методикой определения систематической принадлежности растений;
- методикой геоботанического описания и анализа живого напочвенного покрова;
- основами анализа изменений, происходящих в живом напочвенном покрове.

Усвоение курса обеспечивает формирование у специалистов следующих базовых профессиональных компетенций: уметь идентифицировать виды растений дикой флоры, применять их как индикаторы растительных сообществ и определять ресурсы растительного сырья для решения профессиональных задач.

В пособии каждому лабораторному занятию предшествует краткое изложение теоретического материала, оговариваются цель и задачи темы, рекомендуемые средства обучения, приводятся контрольные вопросы и задания.

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 служит в основном травяно-кустарничковая и мохово-лишайниковая растительность, которая является неотъемлемой частью лесной флоры.

При написании пособия был использован дополненный и переработанный материал первого издания лабораторного практикума. Авторы выражают искреннюю признательность и благодарность кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Людмиле Сергеевне Пашкевич.

# Раздел 1

## АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ



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

Тело растительных организмов сложено из клеток, размеры которых выражаются в различных единицах – микронах ( $1 \text{ мк} = 0,001 \text{ мм}$ ), микрометрах ( $1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$ ), нанометрах ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ ). Вследствие малых размеров они недоступны для наблюдения невооруженным глазом и требуют для своего изучения разных методов исследования при помощи микроскопа.

### Устройство биологического микроскопа

**Микроскоп** (греч.  $\mu\kappa\rho\acute{o}\varsigma$  – маленький и  $\sigma\kappa\omicron\lambda\acute{\epsilon}\omega$  – смотрю) – оптический прибор, позволяющий получить увеличенное обратное изображение изучаемого объекта, а также детали его строения, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности глаза человека.

Обычно микроскоп состоит из механической, осветительной и оптической систем. Общий вид прибора представлен на рис. 1.1.

К *механической части* микроскопа относят подставку штатива (основание), штатив, тубус, фокусировочный механизм, предметный столик с клеммами (фиксаторы препарата), рукоятку фокусировки (винт) и револьверное устройство. Штатив микроскопа прикреплен к основанию. Для удобства наблюдения он имеет возможность изменения наклона относительно вертикали. Фокусировочный механизм соединяет штатив и тубус микроскопа. Фокусирование на объект осуществляется перемещением по высоте монокулярного тубуса относительно штатива и столика. Фокусировка производится вращением рукояток (винтов), расположенных по обе стороны штатива. Револьверное устройство обеспечивает установку



объективов. Смена объективов производится вращением револьверного устройства за конусную поверхность до фиксированного положения непосредственно к тубусу.

*Осветительная часть* микроскопа состоит из подвижного зеркала и диска с набором диафрагм. Зеркало предназначено для улавливания света и направления его на объект исследования. Имеет две отражающие поверхности: плоскую и вогнутую. Плоская поверхность зеркала используется при ярком освещении, вогнутая – при слабом. В качестве конденсорного устройства применяется диск с набором диафрагм с различными отверстиями, располагающийся под предметным столиком. Вращение диска осуществляется до фиксированного положения отверстия в оптической оси микроскопа. Путем подбора нужного диаметра отверстия достигается оптимальный контраст изображения при работе с разнообразными объективами.

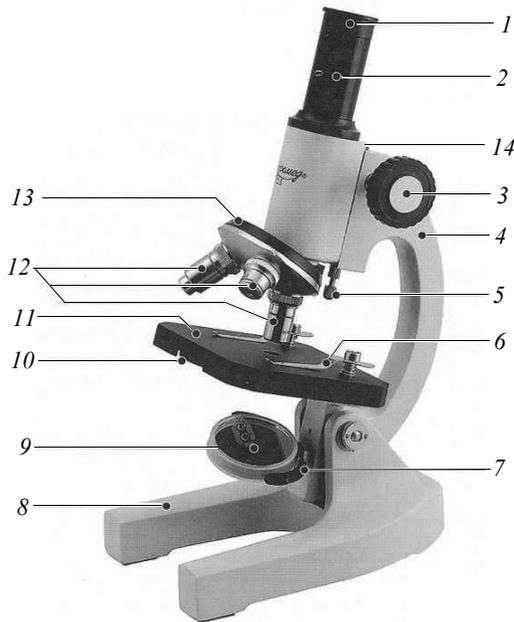


Рис. 1.1. Общий вид биологического микроскопа Микромед С-13:  
 1 – окуляр; 2 – тубус; 3 – рукоятка фокусировки (винт); 4 – штатив;  
 5 – стопорный винт; 6 – клеммы; 7 – держатель зеркала; 8 – подставка штатива; 9 – зеркало; 10 – диск с набором диафрагм; 11 – предметный столик; 12 – объективы; 13 – револьверное устройство; 14 – механизм фокусировки



*Оптическая часть* микроскопа состоит из объективов (система линз, обращенная к объекту), которые расположены в гнездах револьверного устройства с увеличением 4×, 10×, 40×, и окуляров (система линз, обращенная к глазу исследователя) с увеличением 10× и 20×.

Общее увеличение микроскопа (величина, показывающая, во сколько раз линейные размеры изображения больше линейных размеров объекта) равно произведению увеличений окуляра и объектива. Например, при работе с окуляром 20× и объективом 4× происходит увеличение линейных размеров объекта в 80 раз ( $20 \times 4 = 80$ ).

Микроскоп выпускается в различных вариантах комплектации. С его помощью можно исследовать окрашенные и неокрашенные препараты в виде мазков и срезов, расположенных на предметном стекле.

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

## **Правила работы с микроскопом**

1. Перед началом работы расположить микроскоп к себе на расстоянии 10 см от края стола и наклонить штатив относительно основания под углом, комфортным для наблюдения.

2. Движением револьверного устройства довести до щелчка объектив необходимого увеличения. Наблюдение объекта следует начинать с объектива меньшего увеличения (4×).

3. Вращением рукоятки фокусировки (винта) расположить объектив на 1 см от предметного столика.

4. Установить освещение в поле зрения микроскопа, используя зеркало. Глядя одним глазом в окуляр и пользуясь зеркалом с вогнутой стороной, направить свет от окна или другого источника света в объектив, а затем максимально и равномерно осветить поле зрения. Микроскоп с этого момента на рабочем месте перемещать нельзя.



5. Взять микропрепарат за боковые поверхности предметного стекла, рассмотреть его на свет. Определить место нахождения объекта. Положить микропрепарат на предметный столик микроскопа лицевой стороной вверх (на лицевой стороне находится покровное стекло) так, чтобы сам объект находился в центре отверстия предметного столика, закрепив его при помощи двух клемм.

6. Глядя сбоку, при помощи рукоятки фокусировки (винта) опустить объектив на расстояние 0,5 см от препарата.

7. Смотреть одним глазом в окуляр, не закрывая и не зажимывая другой, вращать винт **на себя**, плавно поднимая тубус вверх до появления четкого изображения объекта. *Нельзя смотреть в окуляр и опускать тубус, так как фронтальная линза объектива может раздавить покровное стекло микропрепарата.*

8. Для рассмотрения препарата при большом увеличении следует заменить с помощью револьверного устройства объектив меньшего увеличения на объектив большего увеличения (10× или 40×), предварительно подняв тубус вверх на 2–3 см.

9. По окончании изучения объекта рукояткой фокусировки поднять объектив на 2–3 см и снять препарат с предметного столика.



## Лабораторное занятие № 1 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, ПОКРОВНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

**Цель работы:** изучить особенности строения образовательных, покровных и механических тканей.

### **Задание:**

1. Ознакомиться с разнообразием форм растительных клеток. Привести схематические рисунки.

2. Рассмотреть строение клеток образовательных тканей, привести их схематический рисунок и необходимые пояснения.

3. Ознакомиться с типами меристем конуса нарастания корня и стебля, уяснить их функцию, привести схематический рисунок.

4. Рассмотреть строение первичной покровной ткани на примере эпидермиса листа герани, уяснить его функцию, привести схематический рисунок и его расшифровку.



5. Изучить строение вторичной покровной ткани перидермы на примере ветки бузины, уяснить их функцию, привести схематический рисунок и необходимые пояснения.

6. Ознакомиться с типами механических тканей (колленхима, склеренхима, склереиды) и их функциями.

**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», «Склеренхима стебля льна», «Склереиды плодов груши». 3. Слайды и плакаты «Образовательные, покровные и механические ткани».

## 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.** Форму клеток оценивают по соотношению длины и ширины. Если это соотношение, именуемое коэффициентом прозенхимности, больше 4, то клетки считаются прозенхимными. Если коэффициент будет меньше 4, то клетки называют паренхимными.

**Паренхимные клетки** имеют примерно одинаковые длину, ширину и высоту и образуются в результате более или менее равномерного роста во всех направлениях. Форма паренхимных клеток очень разнообразная – цилиндрическая, шаровидная, звездчатая, многогранная и др. (рис. 1.2).

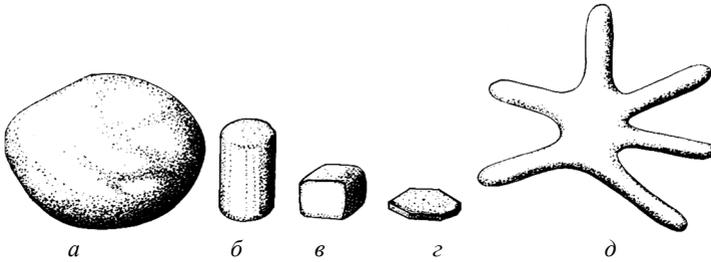


Рис. 1.2. Форма паренхимных растительных клеток:  
*a* – шаровидная; *б* – цилиндрическая; *в* – кубическая;  
*г* – таблитчатая; *д* – звездчатая

**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).

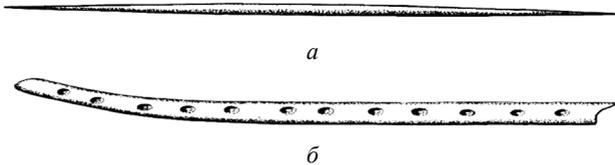


Рис. 1.3. Форма прозенхимных растительных клеток:  
*a* – внешний вид; *б* – увеличенный фрагмент клетки

Размер клеток составляет в среднем 20–100 мкм. Мелкие клетки диаметром около 10 мкм характерны для меристематических тканей, а крупные, более 100 мкм – для запасющих. Большие размеры имеют клетки лубяных волокон у прядильных растений. Например, у льна их длина достигает 60 мм.

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

## Растительные ткани

**Ткани** – это устойчивые, генетически определенные комплексы клеток, сходных по происхождению, строению, местоположению и выполняемым функциям.



По форме клеток различают паренхимные (эпидермис, колленхима и др.) и прозенхимные (склеренхима, камбий и др.) ткани; по состоянию клеток – живые (эмбриональные, взрослые) и мертвые; по происхождению – первичные (эпидермис) и вторичные (перидерма); 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, обусловленный наличием в нем образовательных тканей, или меристем.

**Меристема** – образовательная ткань, обладающая способностью активного роста за счет непрерывного деления и образования новых клеток. Часть клеток остается меристематическими, т. е. сохраняет способность делиться, а производные этих клеток, утрачивая такую способность, преобразуются в постоянные ткани (покровные, механические и др.) и определяют рост растения (в течение всей жизни) в длину и ширину.

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.). К ним относятся апикальные меристемы, прокамбий, перицикл. Образуют тело растения, все его вегетативные и генеративные органы;

– *вторичные* – возникают во взрослом растении из первичных меристем, реже постоянных тканей (эпидермис, запасающая паренхима). Ко вторичным меристемам относят камбий и феллоген (пробковый камбий). 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* (от лат. *apex* – вершина), – находятся в конусе нарастания корня и стебля, т. е. на их вершинах. Всегда первичные. Определяют рост органа в длину (высоту);



2) *боковые*, или *латеральные* (от лат. *lateralis* – боковой), – располагаются параллельно поверхности органа и обеспечивают его рост в толщину. Бывают первичными (перикцикл, прокамбий) и вторичными (камбий, феллоген). Прокамбий образует первичные проводящие ткани, камбий – вторичные. Клетки камбия прозенхимные, вытянуты по оси стебля или корня, имеют заостренные окончания. Пробковый камбий (феллоген) образует вторичную покровную ткань перидерму;

3) *вставочные*, или *интеркалярные* (от лат. *intercalare* – вставить), – 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 участвуют в их регенерации. По происхождению они вторичные.

На примере готового препарата «Меристемы корешка лука» рассмотрим строение клеток образовательных тканей при малом увеличении микроскопа (рис. 1.4).

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

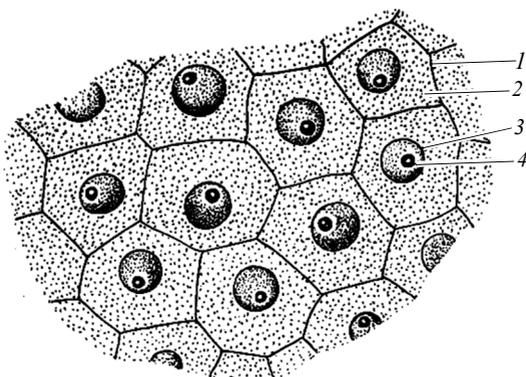


Рис. 1.4. Клетки меристем:

1 – клеточная оболочка; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – ядрышко

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. 1.5).

Апикальная меристема корня делится на три основные образовательные ткани (дерматоген, периблема, плерома), которые активно делятся и образуют впоследствии постоянные ткани.

**Дерматоген** – наружный слой клеток, 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 запасочной функцией.

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

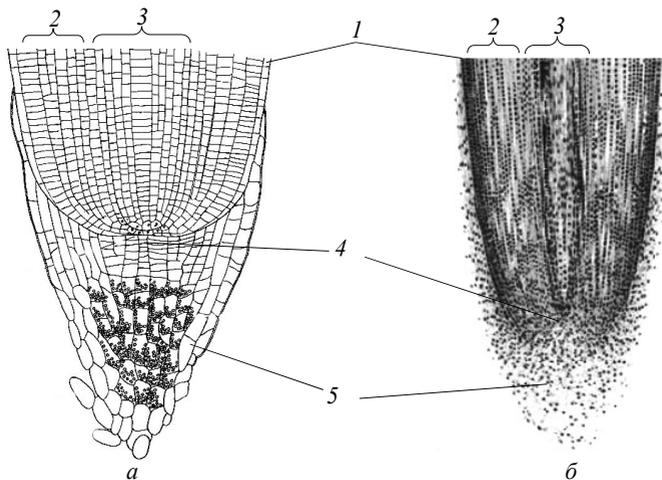


Рис. 1.5. Меристемы конуса нарастания корня:

*a* – схема; *б* – продольный разрез;

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

4 – калиптроген; 5 – корневой чехлик

**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. 1.6).

**Туника**, как правило, однослойная, образует в последующем покровную ткань стебля, листьев, т. е. эпидермис, который выполняет защитную функцию.

**Корпус<sup>1</sup>** формирует первичную кору стебля с запасующей функцией.

**Корпус<sup>2</sup>** создает проводящий или центральный цилиндр стебля с проводящей функцией.

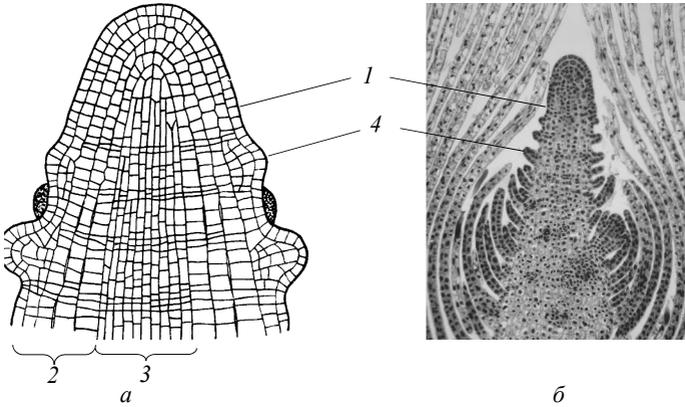


Рис. 1.6. Меристемы конуса нарастания стебля:

*a* – схема; *б* – продольный разрез;

*1* – туника; *2* – корпус<sup>1</sup>; *3* – корпус<sup>2</sup>; *4* – зачатки листьев

Все рассмотренные ткани стебля первичные по происхождению и верхушечные по расположению. Дают начало побегу и только верхушечный рост, т. е. рост в длину.

## Покровные ткани

Покровные ткани – однослойные или многослойные клеточные образования, покрывающие тело растения и выполняющие защитную функцию (предохраняют 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) и вторичные (перидерма).

**Эпидермис** – первичная покровная ткань, характерная для листьев, молодых стеблей, генеративных органов растения. Выполняет защитную функцию, транспирацию и газообмен.

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.

Рассмотрим готовый препарат «Эпидермис листа герани» и на его примере ознакомимся с особенностями строения первичной покровной ткани – эпидермисом при малом увеличении микроскопа (рис. 1.7).

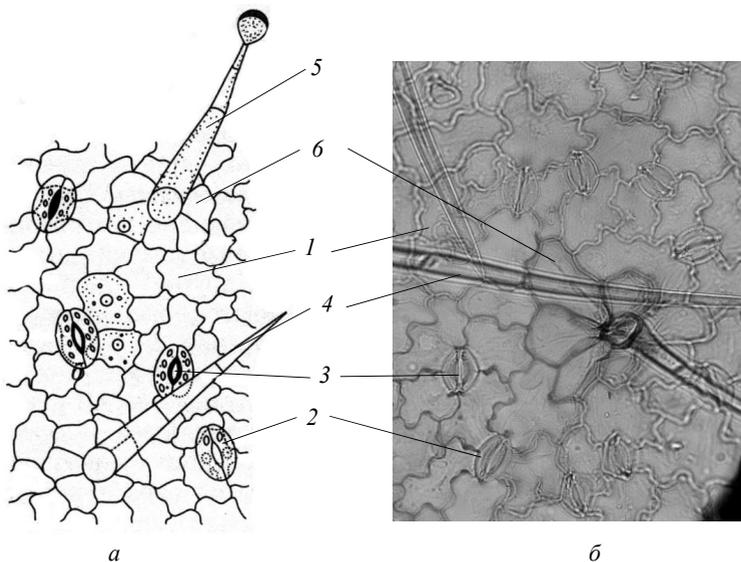


Рис. 1.7. Эпидермис листа герани:

*a* – схема; *б* – вид сверху;

1 – клетки эпидермиса; 2 – замыкающие клетки устьиц; 3 – устьичная щель;  
4 – кроющий волосок; 5 – железистый волосок; 6 – околотовосковые клетки



Необходимо зарисовать фрагмент ткани, обозначив основные клетки эпидермиса, замыкающие клетки устьиц, устьичную щель, простой и железистый волоски, околотоволосковые клетки, хлоропласты.

*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 другие 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. Под действием тургорного давления тонкие участки оболочек замыкающих клеток растягиваются в стороны, противоположные от устьичной щели, и толстые участки оболочки отходят друг от друга. Устьице открывается. При снижении тургорного давления в замыкающих клетках устьица закрываются.

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

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

**Перидерма** (греч. *peri* – вокруг, возле, около и *derma* – кожа) – вторичная сложная покровная ткань. Она характерна для стволов и ветвей деревьев, многолетних корней, подземных побегов (корневища, клубни и т. д.). Образование перидермы начинается с развития пробкового камбия (феллогена) – вторичной образовательной ткани, клетки которой многократно делятся. Новые клетки,



откладывающиеся снаружи, быстро опробковевают и превращаются в мертвую покровную ткань – пробку (феллему). Внутренние клетки остаются живыми и образуют пробковую паренхиму (феллодерму), выполняющую запасную функцию. Эти три ткани (пробка, пробковый камбий и пробковая паренхима) образуют сложную покровную ткань перидерму (рис. 1.8).

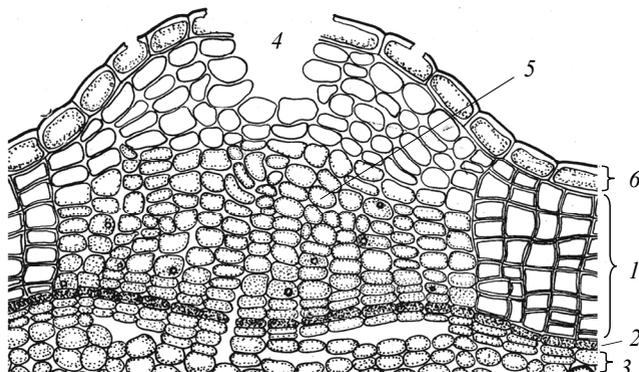


Рис. 1.8. Перидерма стебля (бузина):

1 – пробка; 2 – пробковый камбий; 3 – пробковая паренхима;  
4 – чечевичка; 5 – выполняющая ткань; 6 – остатки эпидермиса

Строение 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 паренхима 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, образующего под устьищем очень много parenхимных клеток, которые сначала приподнимают, а потом разрывают пробку.

**Корка (ритулом)** – покровный комплекс, который образуется у большинства деревьев с возрастом на смену перидерме. Возникает в результате многократного заложения пробкового камбия и представляет собой слои пробки, чередующиеся со слоями погибшей паренхимы (рис. 1.9). В толще корки, кроме пробки и основной паренхимы, можно обнаружить лубяные волокна, разрушенные смоляные ходы, ситовидные трубки и т. д. Встречается на старых стволах и ветвях древесных растений.

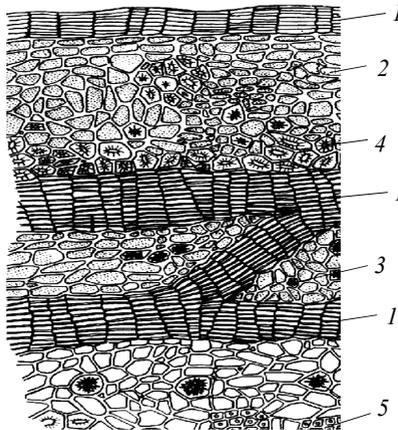


Рис. 1.9. Строение корки (дуб):

1 – пробка; 2 – мертвая запасующая паренхима; 3 – друза;  
4 – каменные клетки; 5 – склеренхима

## 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, которые обеспечивают 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 ксилемы.

В зависимости от расположения склеренхимы выделяют:

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

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

Рассмотрим строение ткани на примере готового препарата «Склеренхима стебля льна» при малом увеличении микроскопа (рис. 1.10).

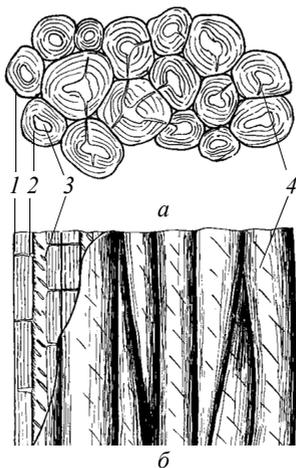


Рис. 1.10. Строение склеренхимы (лен):  
а – поперечный разрез; б – продольный разрез;  
1 – первичная оболочка; 2 – вторичная оболочка;  
3 – полость клетки; 4 – поры



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** (греч. *kolla* – клей) – 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 (рис. 1.11):

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

– *пластинчатая* – более утолщены тангентальные клеточные оболочки, те, которые параллельны эпидермису: внешняя и внутренняя. Типична для растущих стеблей древесных растений;

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

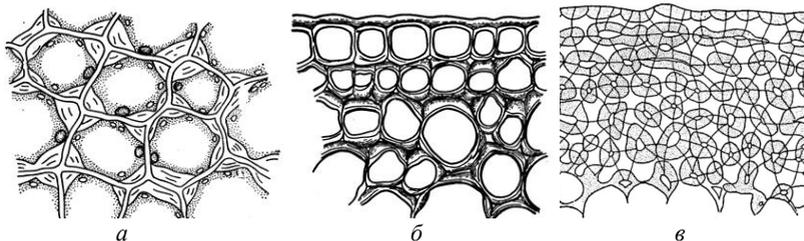


Рис. 1.11. Колленхима (поперечный срез):  
а – уголковая; б – пластинчатая; в – рыхлая

**Склерейды (каменистые клетки)** – структурные элементы механической ткани, обычно возникающие из клеток основной паренхимы в результате утолщения и лигнификации их оболочек. Ткань первичная. Встречаются в плодах, семенах, листьях и других органах.

Строение склерейд рассмотрим на примере готового препарата «Склерейды плодов груши» при малом увеличении микроскопа (рис. 1.12).

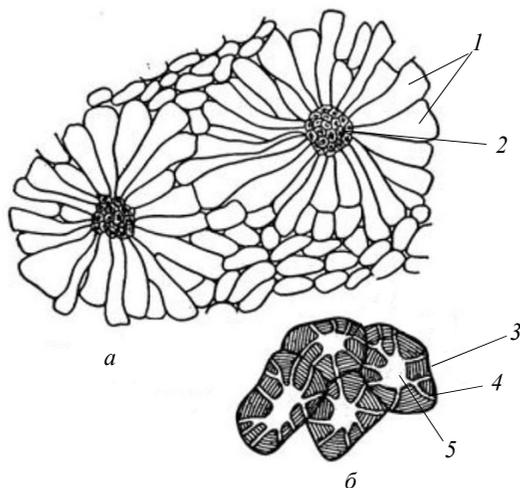


Рис. 1.12. Каменистые клетки мякоти плодов груши:  
*a* – каменистые клетки при малом увеличении: 1 – паренхимные клетки мякоти; 2 – каменистые клетки; *б* – каменистые клетки при большом увеличении: 3 – оболочка каменистой клетки; 4 – простая пора в разрезе; 5 – полость клетки

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.



### Контрольные вопросы и задания

1. В чем заключается характерная особенность клеток меристем?
2. Каковы по происхождению раневые меристемы? Обоснуйте ответ.
3. Как называется покровная ткань однолетних надземных органов растений?
4. Какие структуры эпидермиса и пробки обеспечивают связь с окружающей средой?
5. Почему перидерму называют сложной покровной тканью?



6. С деятельностью какой ткани связано образование пробки и перидермы?
7. Для какой механической ткани свойственно неравномерное утолщение клеточных оболочек?
8. Какая механическая ткань образована прозенхимными клетками?



## Лабораторное занятие № 2

# ОСНОВНЫЕ И ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ. ПРОВОДЯЩИЕ ПУЧКИ

**Цель работы:** изучить типы основных и проводящих тканей, особенности их строения. Изучить типы проводящих пучков и их строение.

### **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 водопроводящих тканей (сосуды, трахеиды), выполнить их рисунки с пояснениями.
3. Рассмотреть особенности строения проводящих тканей нисходящего тока веществ, уяснить их функцию, привести схематический рисунок.
4. Ознакомиться с типами сосудисто-волокнистых проводящих пучков по взаимному расположению флоэмы и ксилемы.
5. Рассмотреть открытые и закрытые проводящие пучки.

**Средства обучения.** 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты: «Поглощающая и запасающая паренхимы корня ириса», «Аэренхима стебля рдеста», «Хлоренхима листа камелии», «Хлоренхима хвои сосны», «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 и проводящие ткани. Проводящие пучки».

## 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).

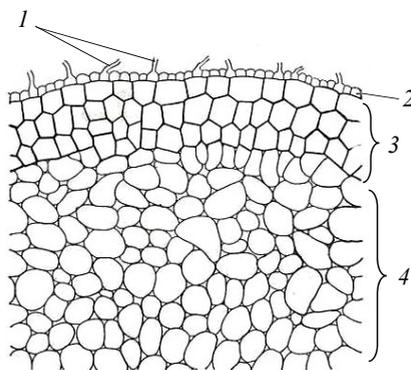


Рис. 1.13. Поглощающая и запасаящая паренхимы корня (ирис):

1 – корневые волоски; 2 – поглощающая паренхима;

3 – экзодерма; 4 – запасаящая паренхима



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, как правило, обычно многослойная.

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

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

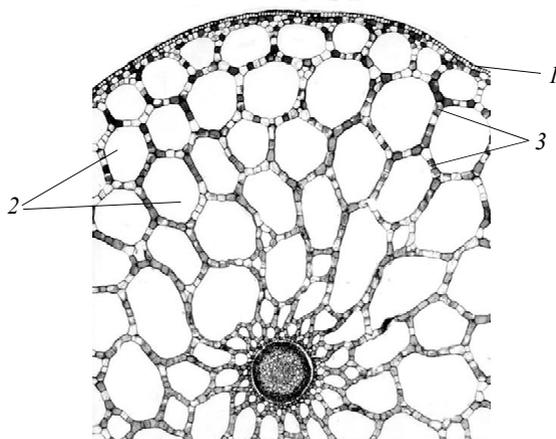


Рис. 1.14. Аэренхима стебля:

1 – эпидермис; 2 – межклетники; 3 – клетки аэренхимы



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, а).

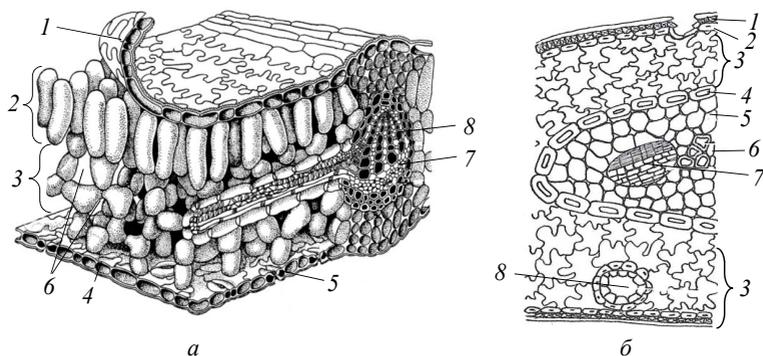


Рис. 1.15. Хлоренхима листа:

а – столбчатая и губчатая (плоский лист):

- 1 – верхний эпидермис; 2 – столбчатая хлоренхима; 3 – губчатая хлоренхима;  
4 – нижний эпидермис; 5 – устьице; 6 – межклетники; 7 – флоэма; 8 – ксилема;  
б – складчатая (фрагмент поперечного разреза хвои сосны):

- 1 – эпидермис; 2 – гиподерма; 3 – складчатая хлоренхима; 4 – эндодерма;  
5 – трансфузионная ткань; 6 – склеренхима; 7 – проводящий пучок;  
8 – смоляной ход

**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.

## 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** обеспечивает ток воды и минеральных веществ от корня в другие органы растения. Скорость движения составляет несколько метров в час.

**Флоэма** 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. 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.

Боковые стенки сосудов получили вторичное местное утолщение, по характеру которого выделяют следующие типы сосудов: кольчатый, спиральный, лестничный, пористый и др. (рис. 1.16). 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 первичные (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.

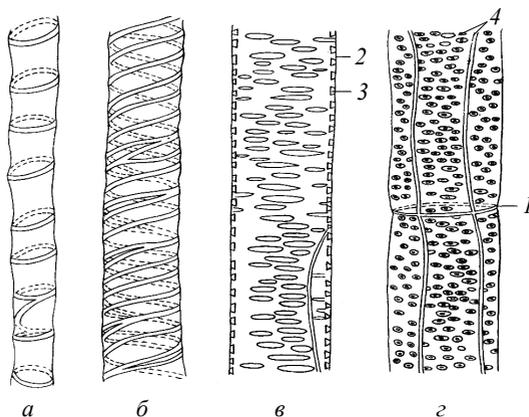


Рис. 1.16. Типы сосудов стебля (подсолнечник):

*а* – кольчатый; *б* – спиральный; *в* – лестничный; *г* – пористый;

*1* – граница членика сосуда; *2* – первичная оболочка;

*3* – вторичная оболочка; *4* – окаймленные поры

С возрастом сосуды закупориваются тиллами – клетками запасущей 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. 1.16), выполним необходимые рисунки.

**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 трахейд: спиральные, лестничные, пористые и др. (рис. 1.17).

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.

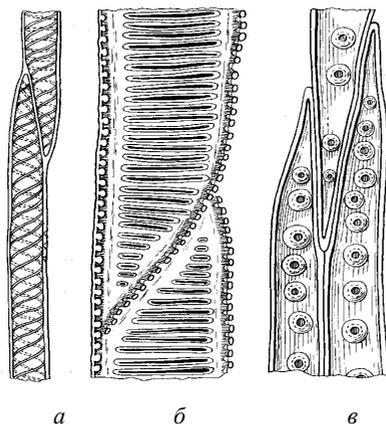


Рис. 1.17. Типы трахейд:

*а* – спиральный (липа); *б* – лестничный (орляк); *в* – пористый (сосна)

Трахейды 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.

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

Второй компонент ксилемы – механическая ткань склеренхима. Склеренхима в составе ксилемы называется древесинным (древесным, склеренхимным) волокном или либриформом. Склеренхимное



волокно характерно для первичной ксилемы большинства травянистых растений. Либриформ имеет более длинные клетки со скошенными вершинами, оболочки которых сильно утолщены, и характерен для вторичной ксилемы большинства древесных растений.

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

**Флоэма. 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. 1.18).

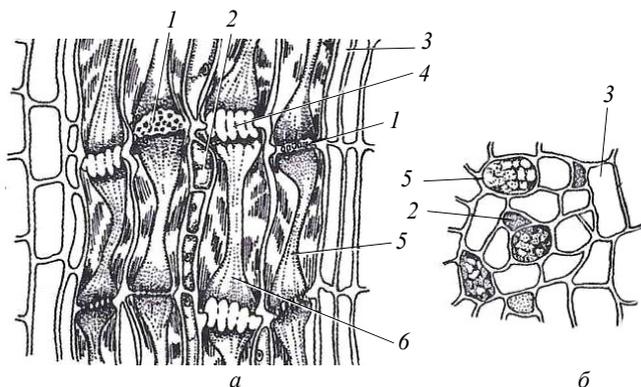


Рис. 1.18. Ситовидные трубки на продольном (а) и поперечном (б) срезе флоэмы стебля:

- 1 – незакупоренная ситовидная пластинка; 2 – клетка-спутница;  
 3 – лубяная (флоэмная) паренхима; 4 – закупоренная ситовидная пластинка;  
 5 – функционирующие членики ситовидной трубки; 6 – членик ситовидной трубки с закупоренной мозолистым телом (каллюсом) ситовидной пластинкой



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 запасающая (лубяная) паренхима. Запасающая паренхима флоэмы покрытосеменных растений вместе с ситовидными трубками составляет мягкий луб; лубяные волокна – твердый луб.

### Проводящие пучки

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

По составу проводящие пучки бывают:

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 запасающие ткани, т. е. все элементы ксилемы и флоэмы. Имеют широкое распространение.

Сосудисто-волокнистые пучки по взаимному расположению ксилемы и флоэмы делятся на коллатеральные, биколлатеральные, концентрические и радиальные (рис. 1.19):

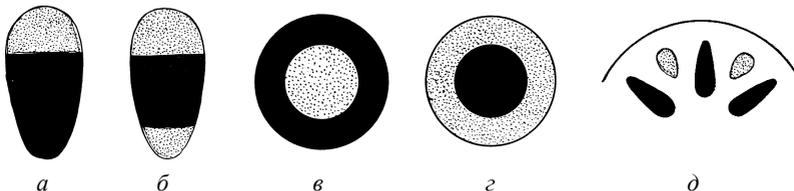


Рис. 1.19. Типы проводящих пучков:

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



*Коллатеральные.* 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. 1.20).

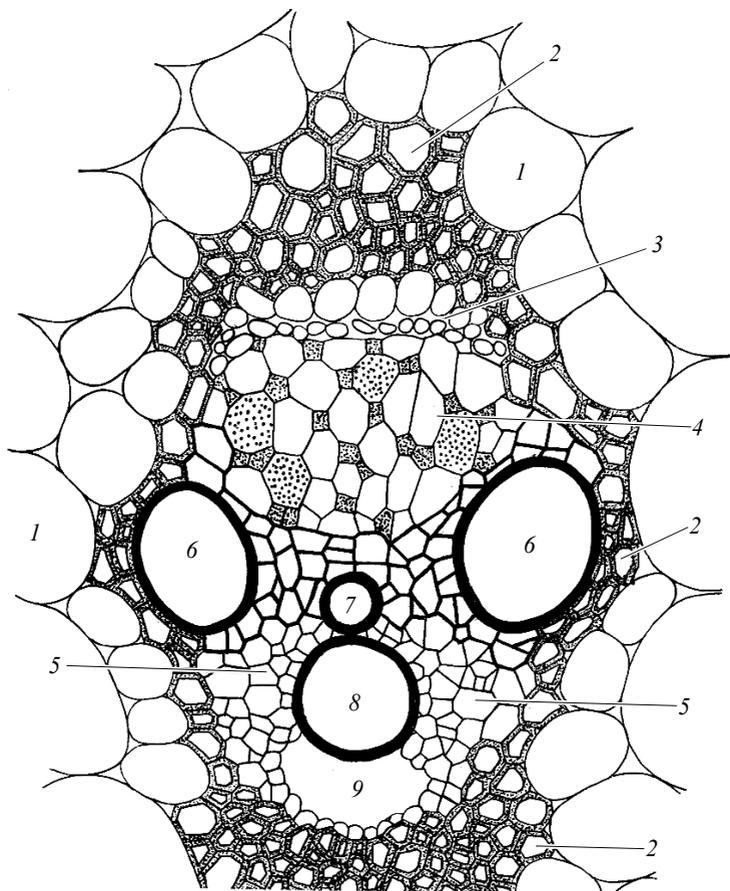


Рис. 1.20. Коллатеральный закрытый

сосудисто-волокнистый проводящий пучок (кукуруза):

- 1 – запасающая 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.* Данные пучки имеют два участка флоэмы – наружный и внутренний, между которыми располагается ксилема. Встречаются в стеблях некоторых цветковых растений (семейства тыквенных, пасленовых, колокольчиковых, сложноцветных) (рис. 1.21). При рассматривании готового препарата под микроскопом видно, что на границе ситовидных трубок флоэмы и сосудов ксилемы 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.

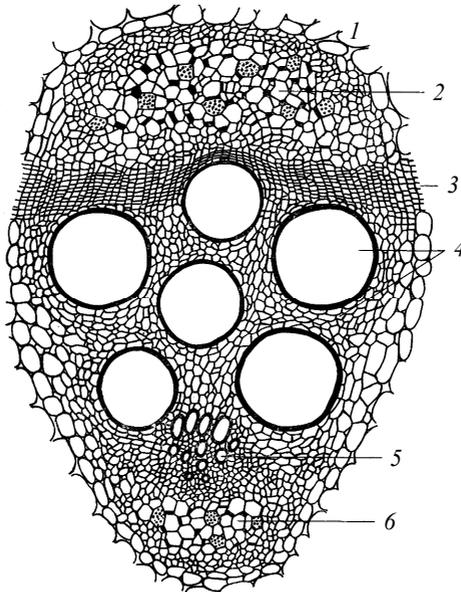


Рис. 1.21. Биколлатеральный открытый сосудисто-волокнистый проводящий пучок (тыква):

- 1 – запасающая паренхима; 2 – наружная флоэма; 3 – камбий;  
4 – вторичная ксилема; 5 – первичная ксилема; 6 – внутренняя флоэма



*Концентрические.* Ксилема таких пучков замкнутым кольцом окружает флоэму (амфивазальный пучок) или флоэма окружает ксилему (амфикрибральный пучок). Характерны для подземных побегов (корневище ландыша, орляка и др.) (рис. 1.22).

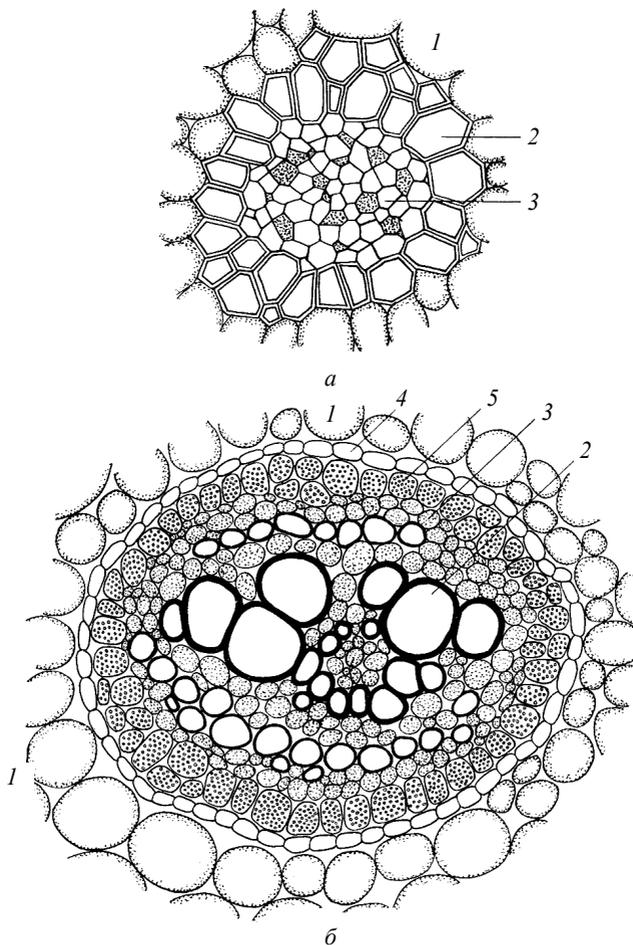


Рис. 1.22. Концентрические закрытые сосудисто-волокнистые проводящие пучки:  
*а* – амфивазальный (ландыш); *б* – амфикрибральный (орляк);  
 1 – запасаящая паренхима; 2 – ксилема; 3 – флоэма;  
 4 – эндодерма; 5 – крахмалоносное влагалище



*Радиальные.* Участки флоэмы чередуются с радиальными участками ксилемы и между собой не соприкасаются. По количеству лучей ксилемы различают диархные, триархные, тетраархные и полиархные пучки. Обычны для корней однодольных растений и двудольных при их первичном строении (рис. 1.23).

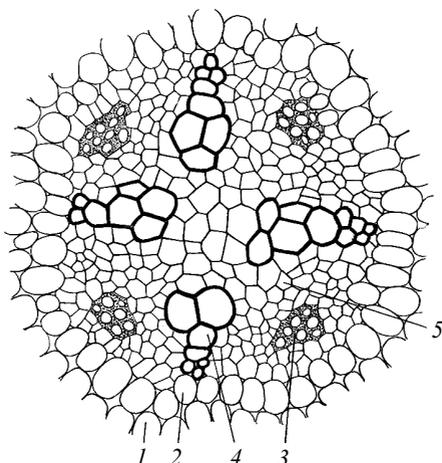


Рис. 1.23. Радиальный закрытый  
сосудисто-волокнистый проводящий пучок (ирис):

1 – эндодерма; 2 – перицикл; 3 – флоэма;  
4 – ксилема; 5 – запасаящая 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 тетраархным.

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. 1.21);

2) *закрытые* – если между ксилемой и флоэмой отсутствует камбий. Бывают коллатеральными, концентрическими и радиальными;



характерны стеблям однодольных растений, большинству листьев, корневищам, корням (см. рис. 1.19 и 1.20).

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, наличию камбия, а также привести их схематические рисунки с расшифровкой.



### 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. Почему сосуды являются более совершенными водопроводящими элементами по сравнению с трахеидами? Обоснуйте ответ.
5. В чем отличие ситовидных трубок голосеменных растений от покрытосеменных?
6. Какая ткань образует первичную ксилему, а какая вторичную?
7. Почему проводящие пучки называются открытыми?
8. Какие проводящие пучки характерны для листьев?
9. В каких проводящих пучках различают флоэму и ксилему?



## Лабораторное занятие № 3 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. 1.24).

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

I. Покровная ткань:

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



## II. Первичная кора:

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

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

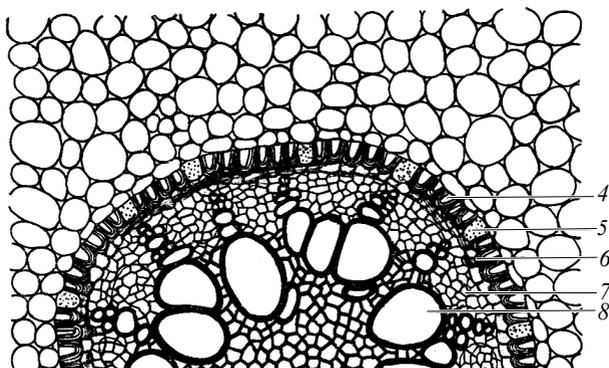
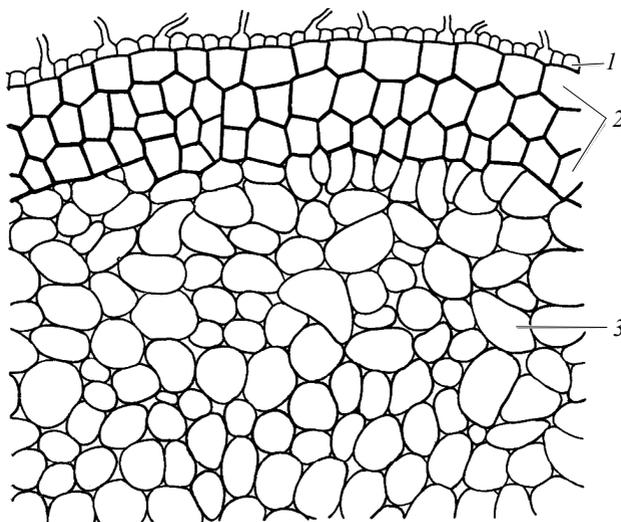


Рис. 1.24. Первичное строение корня (ирис):  
1 – эпиблема; 2 – экзодерма; 3 – мезодерма; 4 – эндодерма;  
5 – пропускная клетка; 6 – перицикл; 7 – флоэма; 8 – ксилема



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

### 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;

– запасующая 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. Запасящую 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 участвующая в формировании 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. 1.25).

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;

– запасящая паренхима – многослойная основная ткань из бесцветных живых тонкостенных рыхло расположенных клеток. Выполняет запасящую функцию;



– проводящие пучки – коллатеральные закрытые (отсутствует камбий), хаотично расположенные, окружены выраженной склеренхимной обкладкой (под микроскопом она красноватого цвета) (см. рис. 1.20):

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.

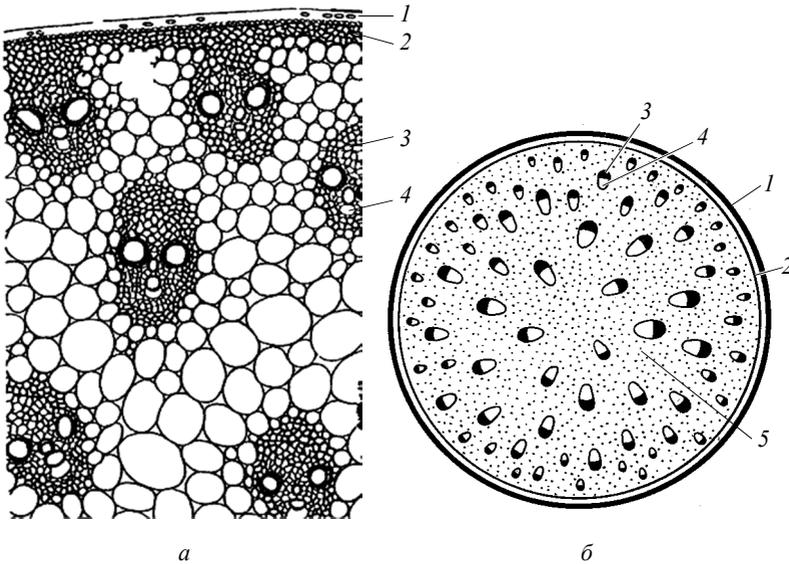


Рис. 1.25. Первичное строение стебля однодольного травянистого растения (кукуруза):

- 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 склеренхима расположена по периферии стебля, чем обеспечивает лучшую устойчивость его к излому;



4) рассеянно-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. 1.26).

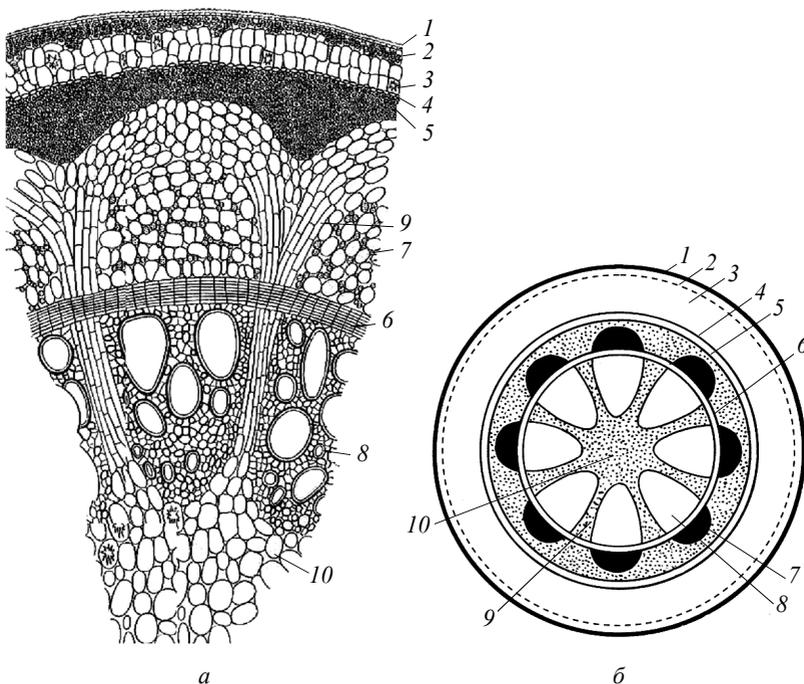


Рис. 1.26. Вторичное строение стебля  
двудольного травянистого растения (кирказон):

*a* – поперечный разрез; *б* – схема;

1 – эпидермис; 2 – колленхима; 3 – запасная 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:

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 (трахеи) 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 завершается дифференциация главной жилки и крупных боковых жилок. Затем обособляются мелкие жилки. В последнюю очередь заканчивается структурная организация ее основания или черешка листа. С завершением 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 склерейд 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, в которых 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.

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. 1.27).

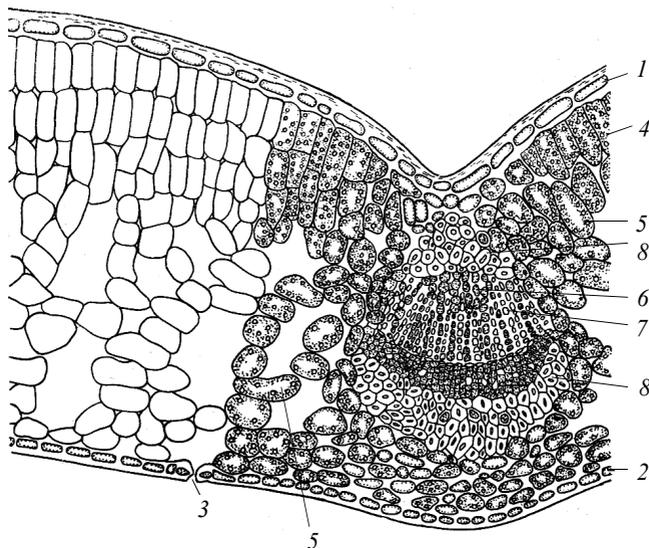


Рис. 1.27. Строение плоского листа (брусника):

- 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 – 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 № 4



### АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

**Цель работы:** изучить особенности строения корня, стебля и игловидного листа древесных растений, особенности строения ксилемы (древесины) хвойных и лиственных 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 стебля хвойных древесных растений, привести схематический рисунок с необходимыми пояснениями.
4. Исследовать особенности строения иглолистного листа, уяснить функцию его тканей и выполнить схематический рисунок.
5. Ознакомиться со строением древесины лиственных древесных растений на поперечном, тангентальном и радиальном срезах.
6. Рассмотреть особенности строения кольцесосудистой и рассеянно-сосудистой древесины лиственных древесных растений.
7. Изучить строение древесины хвойных древесных растений на поперечном, тангентальном и радиальном срезах.

**Средства обучения.** 1. Микроскоп. 2. Готовые препараты: «Вторичное строение корня груши», «Стебель липы (поперечный разрез)», «Стебель сосны (поперечный разрез)», «Иглолистный лист сосны», «Древесина липы по трем срезам», «Кольцесосудистая древесина дуба», «Рассеянно-сосудистая древесина березы», «Древесина сосны (ели) по трем срезам». 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 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.

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, 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. 1.28).

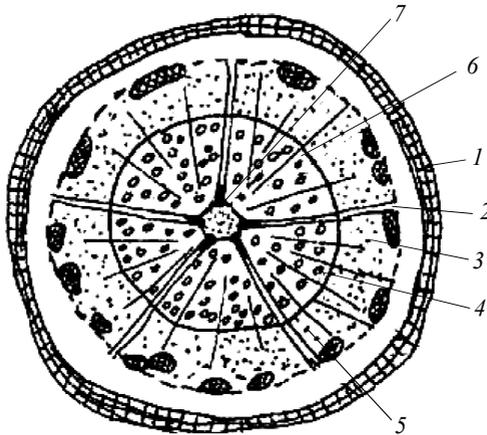


Рис. 1.28. Вторичное строение корня (груша):

- 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 долгофункционирующий 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 – запасающая, 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 каменных клеток, запасающей 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 годичными кольцами. Формирование вторичной ксилемы идет более интенсивно, чем вторичной флоэмы.

Вторичная ксилема, или древесина, нарастается камбием в центробежном направлении и у большинства растений образует сплошное кольцо, расположенное внутрь от камбия. В ней хорошо заметна концентрическая слоистость, которая объясняется тем, что годичное 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 прежде всего за прочность стебля.

Представлена проводящими (сосудами, трахеидами), механической (склеренхимой или либриформом) и запасающей (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 запасающую функции.

Серцевина расположена в центре стебля и состоит из округлых тонкостенных живых клеток, богатых дубильными веществами. Ближе к первичной ксилеме 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. 1.29).

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 паренхима (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;

– запасаящая паренхима – основная ткань из живых тонкостенных округло-овальных рыхло расположенных клеток. Функция – запасаящая;

– 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 запасаящая (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;

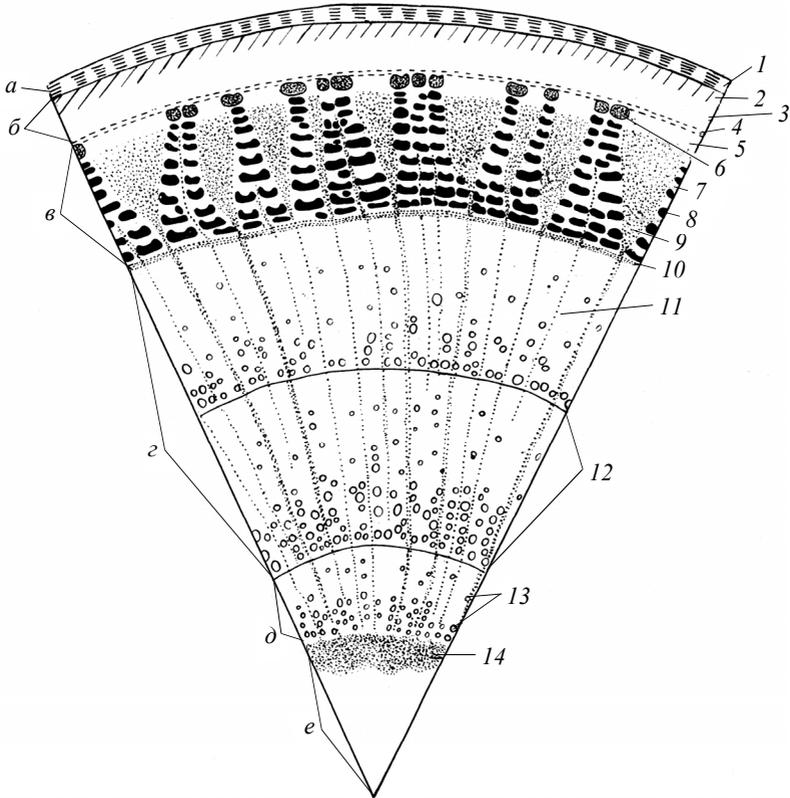


Рис. 1.29. Схема строения стебля липы:

- 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 перидермы; 6 – склеренхима перидермы; 7 – мягкий луб;  
 8 – твердый луб; 9 – первичный сердцевинный луч; 10 – камбий;  
 11 – вторичный сердцевинный луч; 12 – годичное кольцо;  
 13 – сосуды; 14 – перимедулярная зона



– вторичная ксилема – заметна в виде сплошного широкого кольца, пересекаемого сердцевинными лучами, с хорошо прослеживаемыми годичными кольцами. Функция – проведение воды и минеральных веществ. В ее состав входят:

а) сосуды (трахеи) – 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 (сердцевинные 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 листовенных 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;

6) 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. 1.30).



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

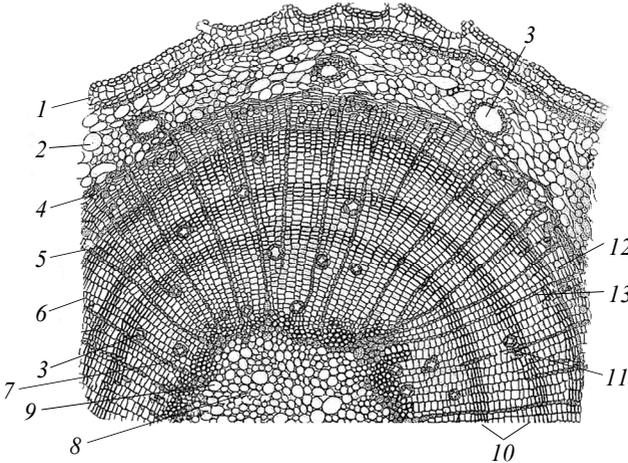


Рис. 1.30. Строение стебля сосны:

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 паренхима (феллодерма). Функция – защитная, связь с окружающей средой.

#### II. Первичная кора:

– запасаящая паренхима – ткань из живых тонкостенных округло-овальных рыхло расположенных клеток. Функция – запасаящая;  
– первичные смоляные ходы в виде крупных овальных каналов.

#### III. Центральный (проводящий) цилиндр:

– вторичная флоэма. Функция – проведение органических веществ. В ее составе:

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



б) запасаящая паренхима – представлена клетками, составляющими сердцевинный луч (выполняет запасящую 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. В состав вторичной ксилемы входят:

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

б) запасаящая 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 запасящей 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 лиственных: преобладают трахеиды, обеспечивающие движение воды и прочность стебля.

## **Древесина (вторичная ксилема)**

Древесина (вторичная ксилема) наряду с лубом (вторичной флоэмой) представляет собой сложную проводящую ткань, состоящую из элементов, различных по строению, функции и расположению. Мы рассматриваем строение вторичной ксилемы, образованной



камбием – меристематической тканью, расположенной между древесиной и вторичной 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. 1.31):

- 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.

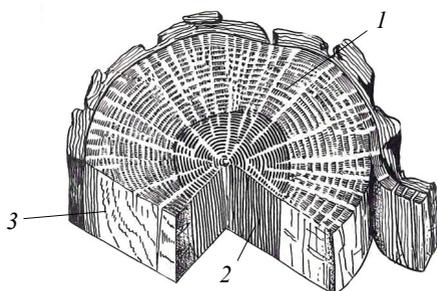


Рис. 1.31. Схема трех срезов древесины:  
1 – поверхность поперечного среза; 2 – поверхность радиального среза;  
3 – поверхность тангентального среза

Рассмотрим готовые препараты «Древесина липы по трем срезам» (рис. 1.32), «Кольцесосудистая древесина дуба», «Рассеянно-сосудистая древесина березы» и на их примере ознакомимся с особенностями строения древесины лиственных древесных пород (рис. 1.33).

**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. Серцевинные 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. Запасаящая 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.

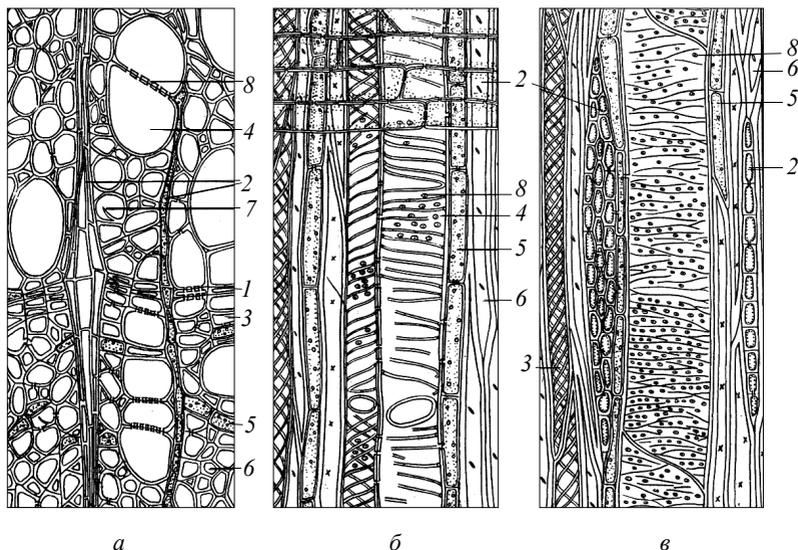


Рис. 1.32. Древесина липы по трем срезам:

*a* – 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

*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. Запасаящая 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. Рассеянно-сосудистая древесина (тополь, клен, береза, липа) характеризуется тем, что сосуды разного диаметра равномерно распределены по годичному кольцу.

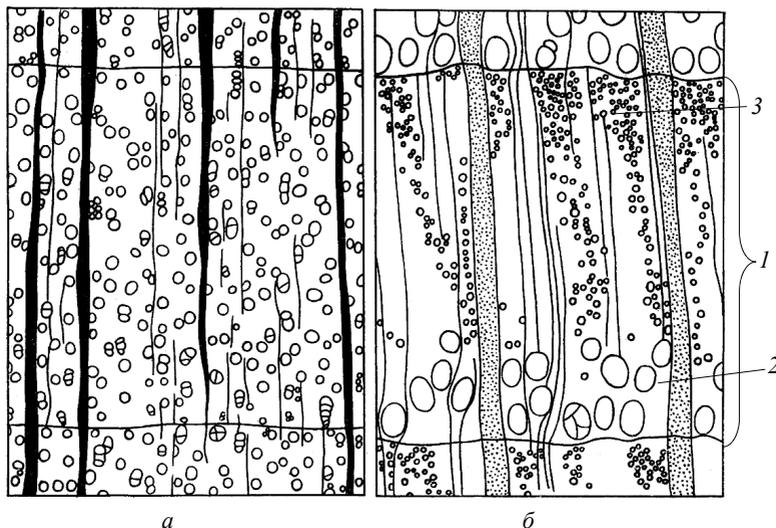


Рис. 1.33. Схема строения  
рассеянно-сосудистой и кольцесосудистой древесины:

*a* – рассеянно-сосудистая древесина (береза);

*б* – кольцесосудистая древесина (дуб):

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

Рассмотрим готовый препарат «Древесина сосны (ели) по трем срезам» (рис. 1.34).

*Поперечный срез.* Древесина в основном состоит из трахейд, 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, позволяющий при необходимости выключать трахеиды из системы водоснабжения. Запасаящая 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.

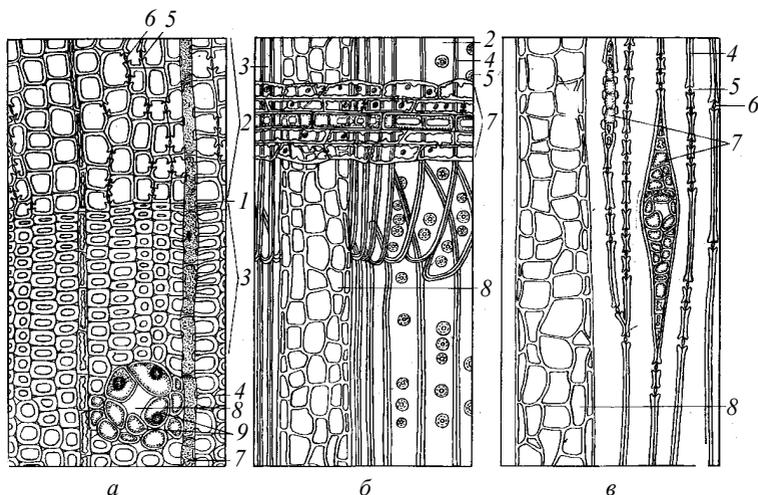


Рис. 1.34. Древесина сосны по трем срезам:

*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

*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 запасяющей паренхимы.



## Строение игловидного листа

Особенности структуры игловидного листа рассмотрим на примере готового препарата «Игловидный лист сосны» (рис. 1.35).

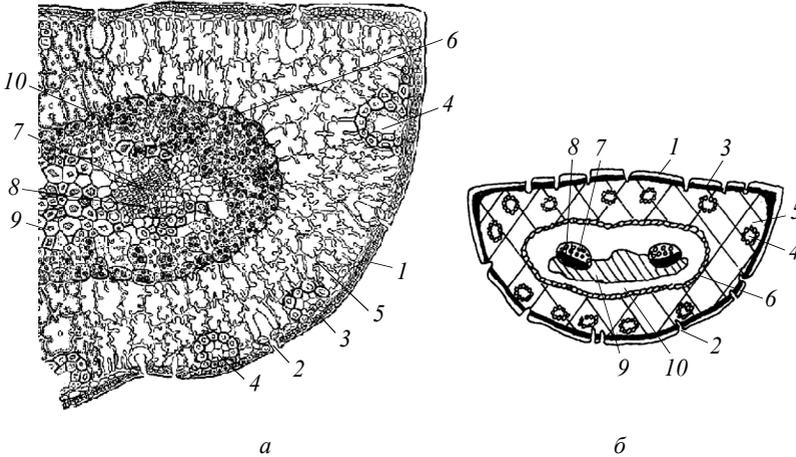


Рис. 1.35. Строение игловидного листа (сосна):

*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. Назовите структурные элементы древесины.
5. Укажите отличительные признаки вторичной ксилемы (древесины) хвойных и лиственных древесных растений.
6. Какая древесина называется кольцесосудистой, а какая рассеянно-сосудистой?
7. Для какого органа растения характерно наличие трансфузионной ткани? Назовите ее функции.
8. Какие анатомические элементы (ткани) отличают строение органов хвойных растений от покрытосеменных?

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

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, представляющие собой видоизмененный стебель.

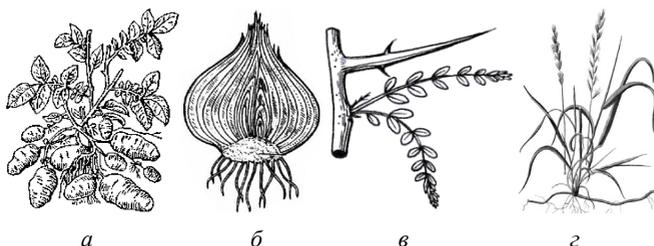


Рис. 2.1. Гомологичные органы растений:  
а – клубни (картофель); б – донце (луковица);  
в – колючка (гледичия); г – корневище (пырей)

**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 данным органам относятся корень, стебель, лист и большинство их метаморфозов (клубень, луковица, корневище 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, метамерность.

**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 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).

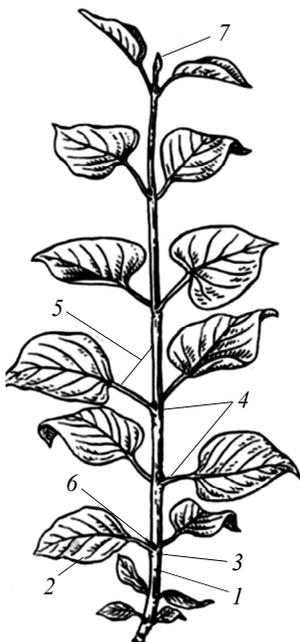


Рис. 2.3. Метамерность побега:

- 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 полюсы 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 полюсы располагаются в разных плоскостях (например, восходящий стебель, у которого нижняя часть располагается горизонтально, а большая часть – вертикально).



## Лабораторное занятие № 5 МОРФОЛОГИЯ КОРНЯ И СТЕБЛЯ

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

### **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, листовой след и листовой 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.

7. Рассмотреть наиболее распространённые метаморфозы корня и стебля. Отметить их функцию.

**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, дифузииструма сплюснутого, слоевища цетрарии исландской. 5. Гербарные экземпляры пырея ползучего, белоуса торчащего и тимopheевки луговой. 6. Плакаты по теме «Морфология корня и стебля». 7. Гербарные коллекции: «Метаморфозы корня», «Метаморфозы стебля». 8. Живые экземпляры растений с метаморфизированными органами (стебель плюща, пырея, винограда, гороха, боярышника, иглицы, корни георгина, моркови, луковица тюльпана, клубнелуковица гладиолуса).

## 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, защищающий 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 морфо-анатомическими особенностями (рис. 2.4).

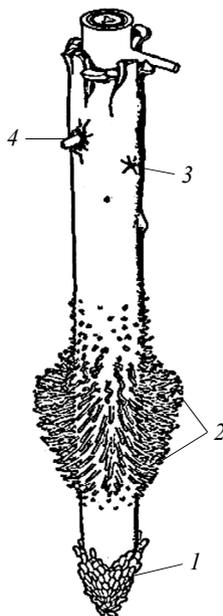


Рис. 2.4. Зоны корня:

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 этой зоне 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. В ней 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 – возникает на главном и придаточных корнях. 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 имеют 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.

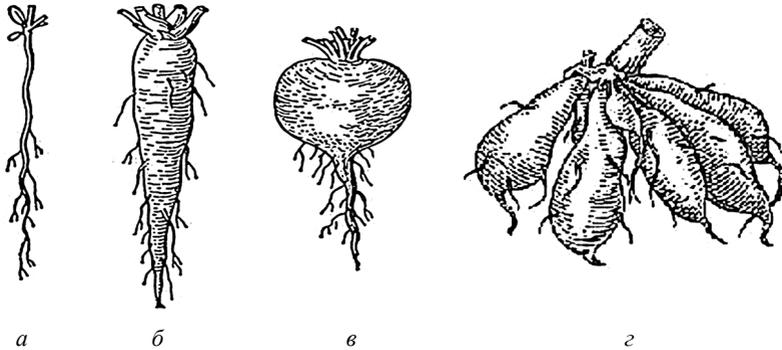


Рис. 2.5. Типы корней по форме:

*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).

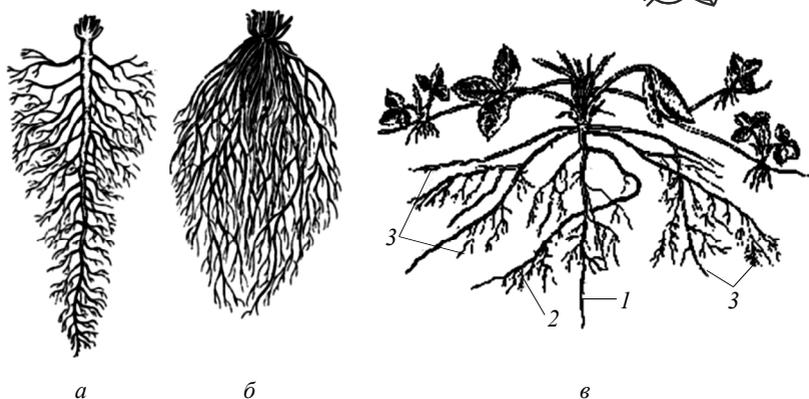


Рис. 2.6. Типы корневых систем:  
*a* – стержневая; *б* – мочковатая; *в* – смешанная:  
 1 – главный корень; 2 – боковые корни; 3 – придаточные корни

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

– *глубокостержневая* – главный корень очень крупный, длинный и глубоко проникает в почву (сосна на песках);

– *поверхностная стержневая* – 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*);

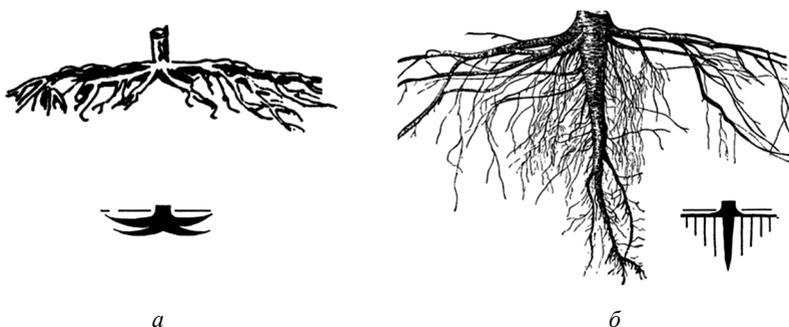


Рис. 2.7. Разновидности стержневой корневой системы:  
*a* – поверхностная; *б* – якорная



– *якорная стержневая* – боковые корни первого порядка располагаются почти горизонтально, а второго – отходят от них глубоко в почву, обычно под углом  $90^\circ$ . 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 Каменский Ф. М. (1881 г.), однако термин «микориза» принадлежит немецкому ботанику Франку А. Б. (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).

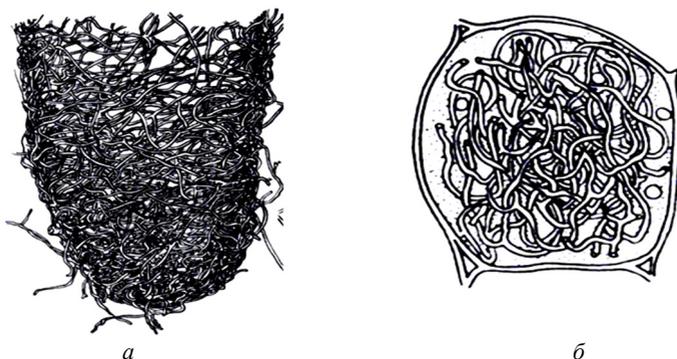


Рис. 2.8. Разновидности микоризы:

*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, Гречишные), существующие без микоризы.

**Корневые клубеньки** образуются в результате проникновения азотофиксирующих 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).

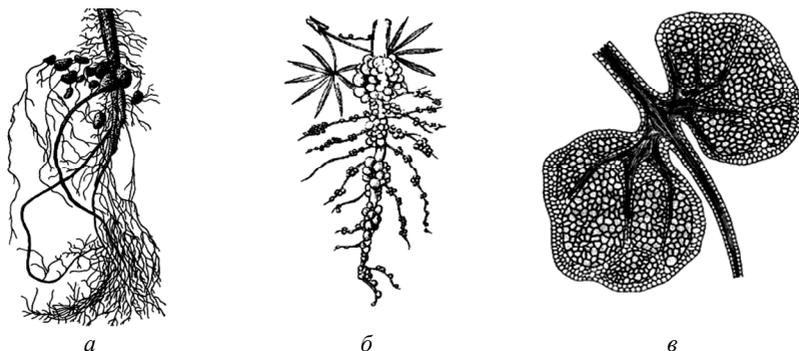


Рис. 2.9. Клубеньки на корнях растений семейства Бобовые:  
а, б – корни с клубеньками; в – поперечный разрез клубенька

Корневые клубеньки представляют собой симбиотическое взаимоотношение, при котором высшие растения получают минеральные соединения азота – результат азотофиксирующей деятельности гетеротрофных бактерий, а последние используют готовые органические соединения высших автотрофных растений. По данным академика Прянишникова Д. Н., 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 сердцевинной (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) плагитропный (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).

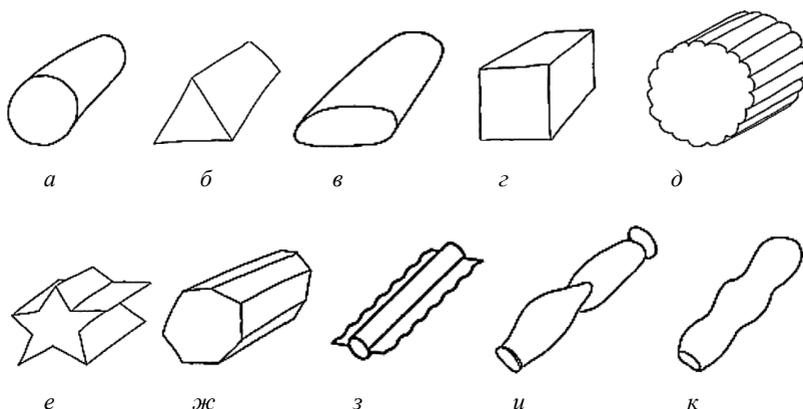


Рис. 2.10. Типы стеблей по форме поперечного сечения:  
*a* – округлый (цилиндрический); *б* – трехгранный; *в* – сплюснутый;  
*г* – четырехгранный; *д* – бороздчатый; *е* – ребристый;  
*ж* – многогранный; *з* – крылатый; *и* – членистый; *к* – четковидный

## 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).

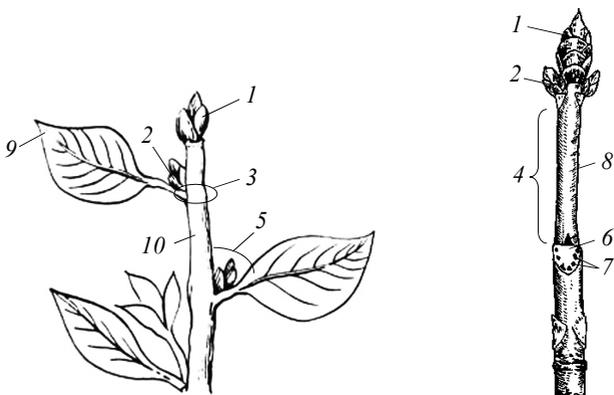


Рис. 2.11. Части побега:

- 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 чаще всего 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 и по строению не отличаются от обычных почек.

Почки на вершине стебля или в пазухе листьев располагаются одиночно либо 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, при котором 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.

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

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

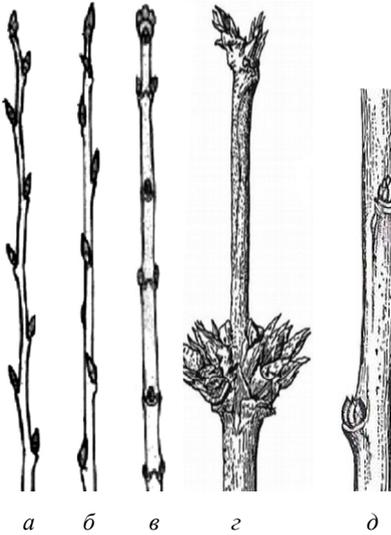


Рис. 2.12. Почкорасположение:  
*a* – очередное двурядное (береза); *б* – очередное  
 спиральное (ива); *в* – супротивное (ясень,  
 клен); *г* – сериальное (жимолость);  
*д* – коллатеральное (волчье лыко)



Рис. 2.13. Укороченный (*a*)  
 и удлиненный (*б*)  
 побеги осины

*Укороченные побеги* имеют короткие междоузлия и являются обычно цветоносными 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).

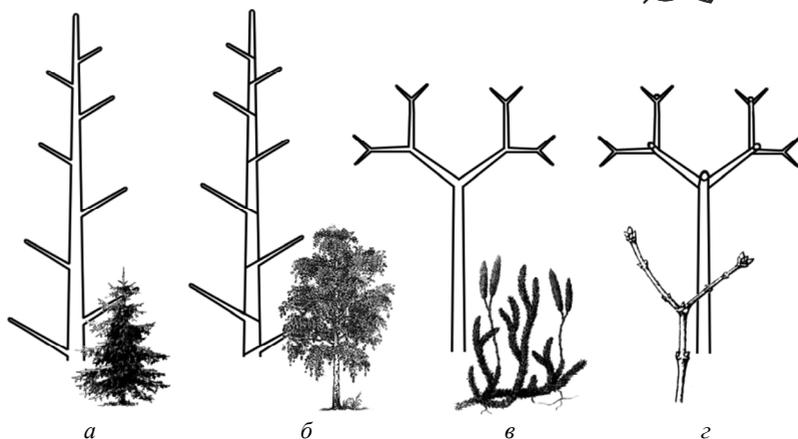


Рис. 2.14. Типы ветвления стебля:

*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 равнодихотомическое (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).

*Моноподиальное 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).

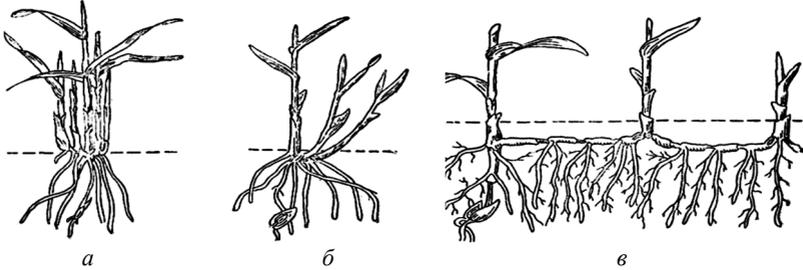


Рис. 2.15. Типы кушения злаков:

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

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

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

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

## 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).

**Корнеплод** – видоизменение главного корня в связи с преобладанием запасающей 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).

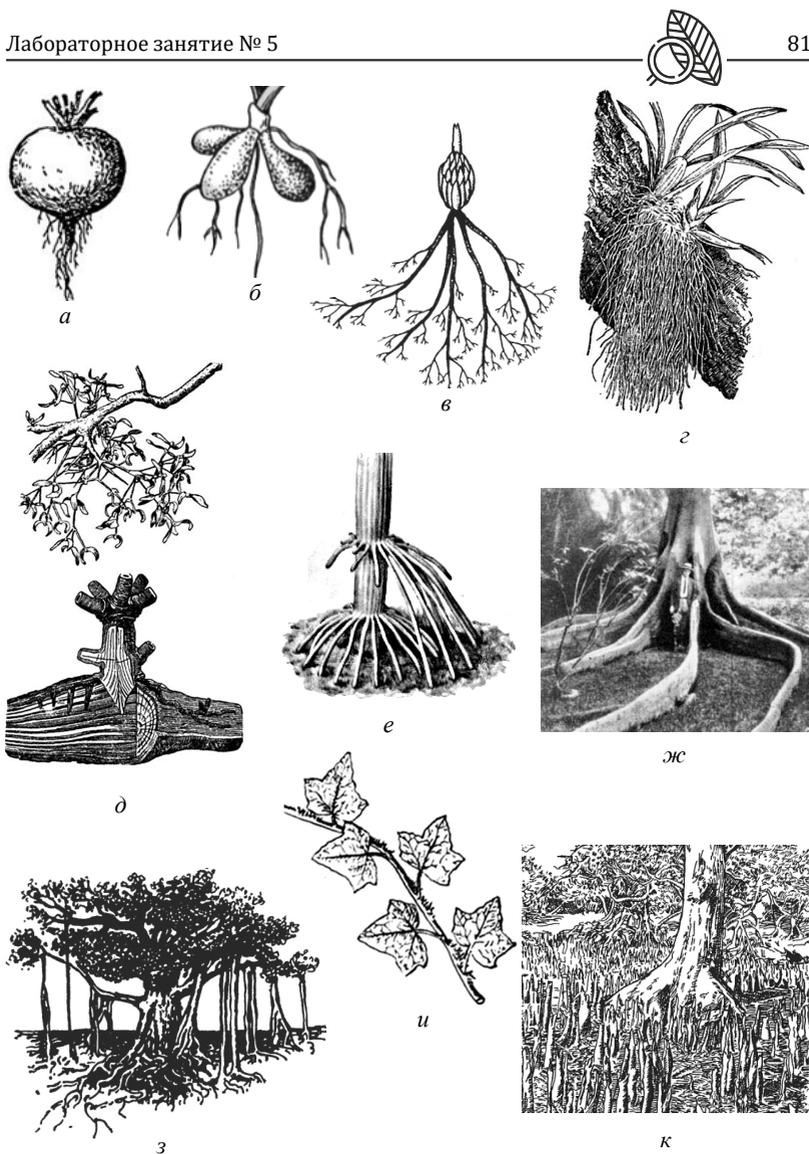


Рис. 2.16. Метаморфозы корня:

- а* – 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



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

**Корни-присоски**, или **гаустории**, наблюдаются чаще всего 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; достигая 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. В большинстве своем имеют дуговидную форму, обеспечивают дополнительную опору растений на илистых 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, запасющих 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.

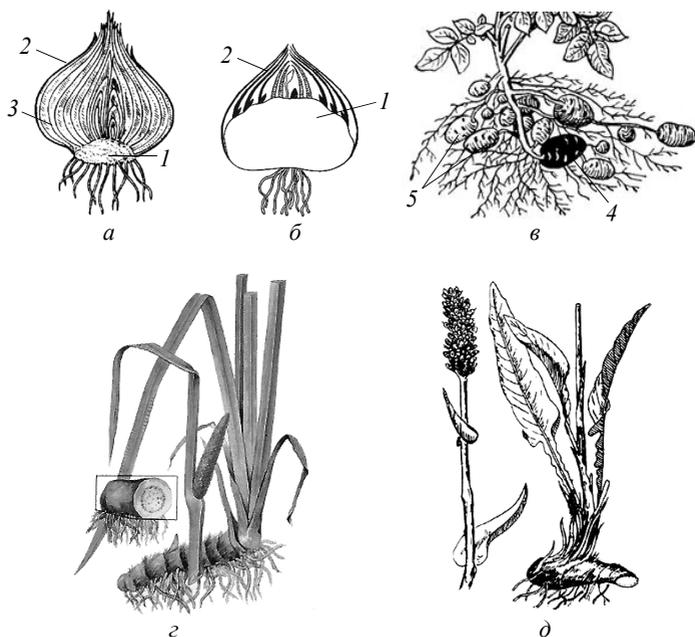


Рис. 2.17. Подземные метаморфозы стебля:

- 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

**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 (некоторые сорта тюльпана).

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



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



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

**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. 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 удлинённые 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?
7. Перечислите метаморфозы стебля, обеспечивающие процесс фотосинтеза.
8. Корни каких растений обладают отрицательным геотропизмом? Почему?



## Лабораторные занятия № 6–7 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.

7. Рассмотреть наиболее распространенные метаморфозы листа.

**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). 4. Гербарные коллекции «Метаморфозы листа».

### Лист

**Лист** (лат. *folium*) – основной вегетативный орган растения, обычно боковой, плагитропный, ограниченного роста. У большинства многолетних древесных растений это орган временный, периодически возникающий заново. Для него характерны плоскостная (дорсо-вентральная) 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 запасующую, 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 15 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.

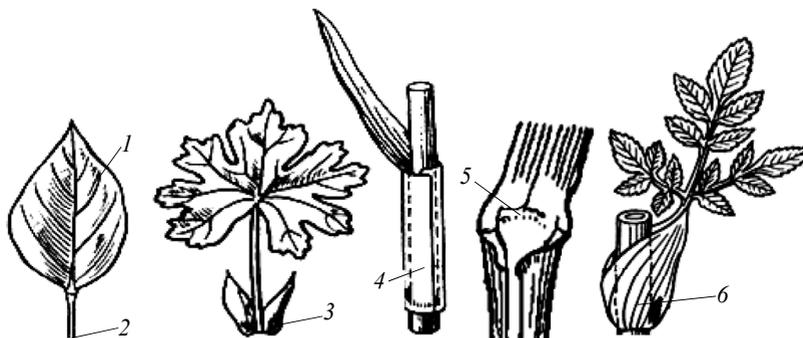


Рис. 2.19. Части листа:

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. Лист, у которого черешок отсутствует, 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).

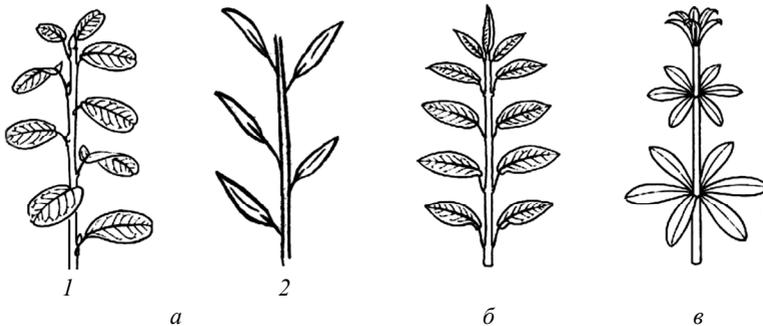


Рис. 2.20. Типы листорасположения:  
*а* – очередное: *1* – спиральное; *2* – двурядное;  
*б* – супротивное; *в* – мутовчатое



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

*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 выделяют стеблеобъемлющий, полустеблеобъемлющий, пронзенный, сросшийся, низбегающий, влагалищный и др.

*Стеблеобъемлющий лист* – пластинка листа основанием охватывает стебель.

*Полустеблеобъемлющий лист* – пластинка листа охватывает стебель почти наполовину.

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

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

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

*Влагалищный лист* – нижняя часть листа переходит во влагалище.

## Край листа

*Край листа* – небольшая надрезанность листовой пластинки, которая обычно не превышает  $\frac{1}{8}$  ее ширины. Определяется чаще всего 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).

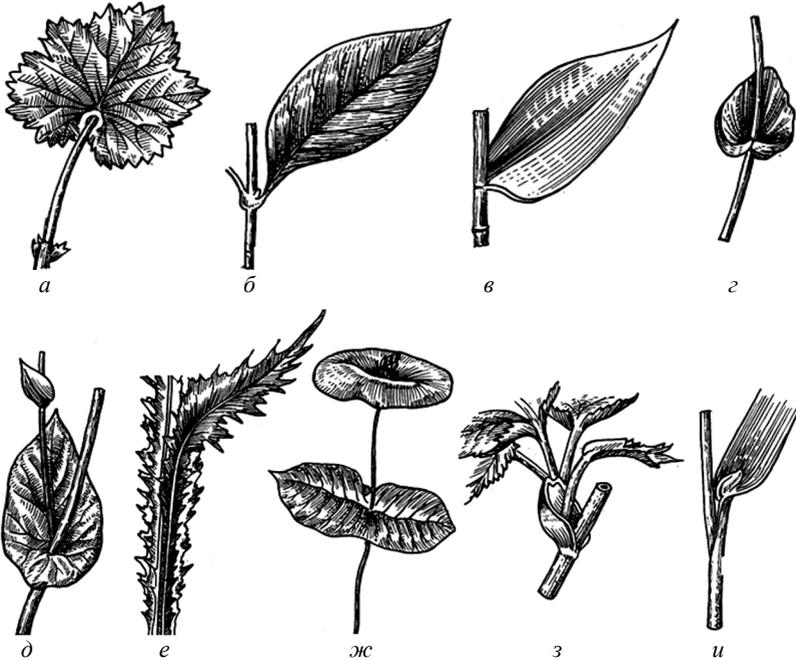


Рис. 2.21. Способы прикрепления листьев к стеблю:

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

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

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

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

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



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

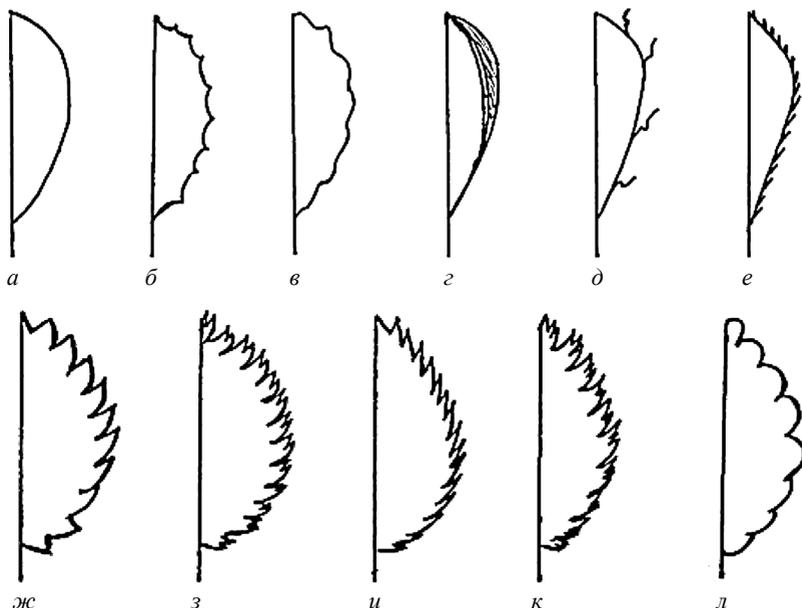


Рис. 2.22. Основные типы края листа:  
 а – цельный; б – выемчатый; в – волнистый;  
 з – завернутый; д – реснитчатый; е – волосистый;  
 ж – зубчатый; з – дваждызубчатый; и – пильчатый;  
 к – дваждыпильчатый; л – городчатый

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

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

*Пильчатый* – с острыми, неравнобокими зубцами, направленными к вершине листа (зимолобка зонтичная).

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

Различают также дваждызубчатый, дваждыпильчатый и дваждывыемчатый края листа.



## Жилкование листа

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

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



Рис. 2.23. Типы жилкования листа:

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

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

*Перистое* – характеризуется наличием главной жилки, которая проходит от основания до вершины пластинки.

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

По характеру окончания жилок различают жилкование *краевое* (боковые жилки доходят до края листовой пластинки) и *петлевидное* (боковые жилки, не доходя до края листовой пластинки, петлевидно изгибаются, присоединяясь к выше расположенной жилке).

*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).

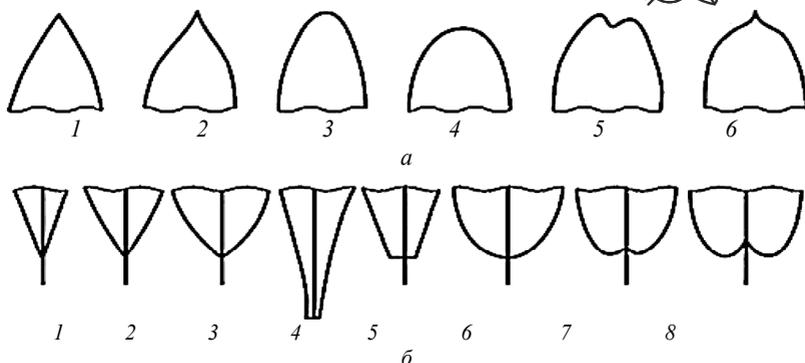


Рис. 2.24. Основные формы верхушки и основания листовой пластинки:  
*a* – верхушка: 1 – острая; 2 – оттянутая; 3 – туповатая;  
 4 – округлая; 5 – выемчатая; 6 – с остроконечием;  
*б* – основание: 1 – узкоклиновидное; 2 – клиновидное;  
 3 – ширококлиновидное; 4 – низбегающее; 5 – усеченное;  
 6 –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

**1. 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:*

- овалный лист – наибольшая ширина листовой пластинки находится посередине (рис. 2.25, *з*);
- яйцевидный лист – с наибольшей шириной у основания пластинки (рис. 2.25, *д*);
- обратнояйцевидный лист – наибольшая ширина пластинки у вершины (рис. 2.25, *е*).

*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*).

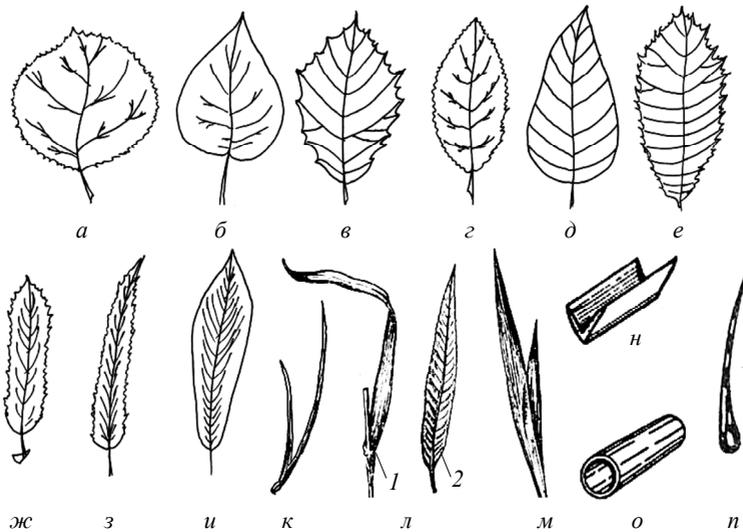


Рис. 2.25. Формы цельных листьев по соотношению длины и ширины пластинки и месторасположению наибольшей ее ширины:  
*а* – округлый (осина); *б* – широкояйцевидный (береза);  
*в* – обратноширокояйцевидный (лещина); *г* – овалный (брусника);  
*д* – яйцевидный (черника); *е* – обратнояйцевидный (ольха черная);  
*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 : 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*) листья.

**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*);

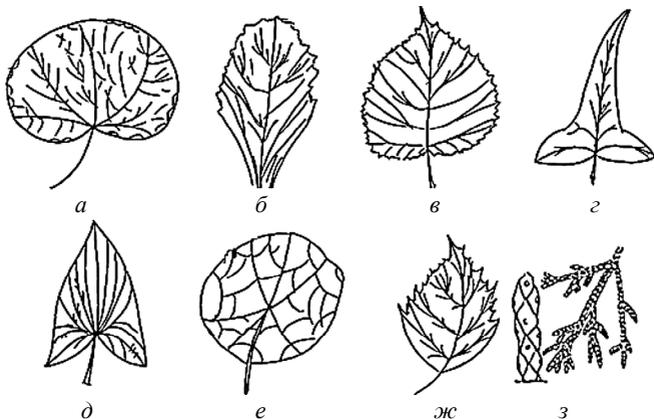


Рис. 2.26. Формы цельных листьев

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, *г*);

– 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).

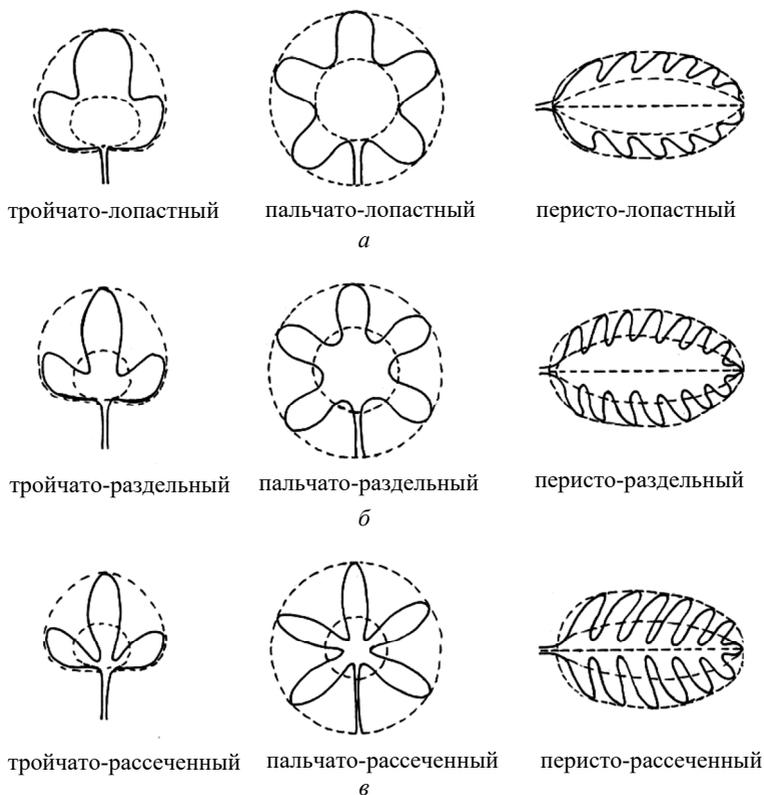


Рис. 2.27. Схема расчленения пластинки простых листьев:  
*a* – лопастный; *б* – раздельный; *в* – рассеченный



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).

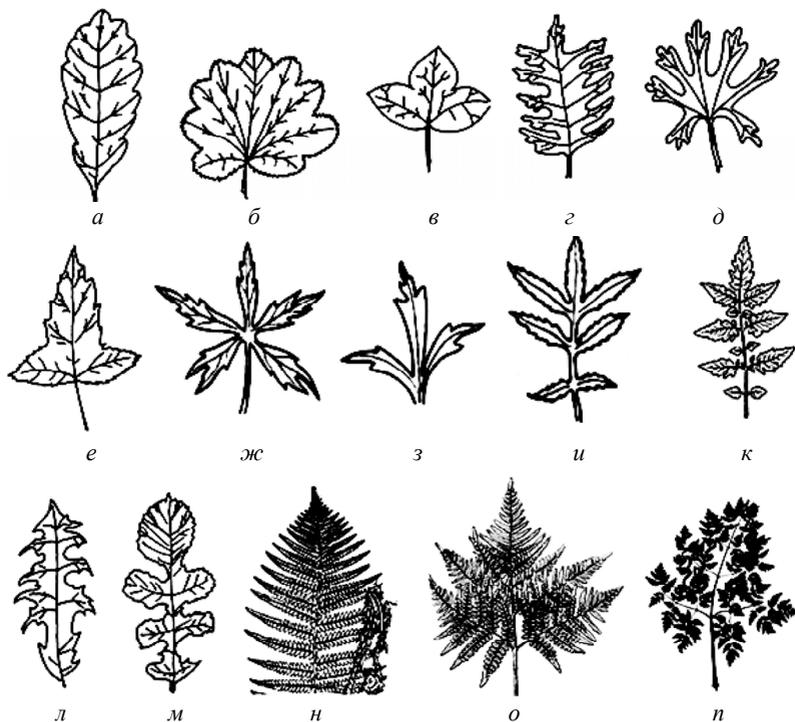


Рис. 2.28. Типы простых расчлененных листьев:

- 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 (клеен 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 (купурь 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, з);
- 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 – крупные сегменты чередуются с мелкими (рис. 2.28, к);
- струговидный – сегменты острые, их размеры уменьшаются от вершины пластинки к ее основанию (рис. 2.28, л);
- лировидный – 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 (рахи́су). 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).

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

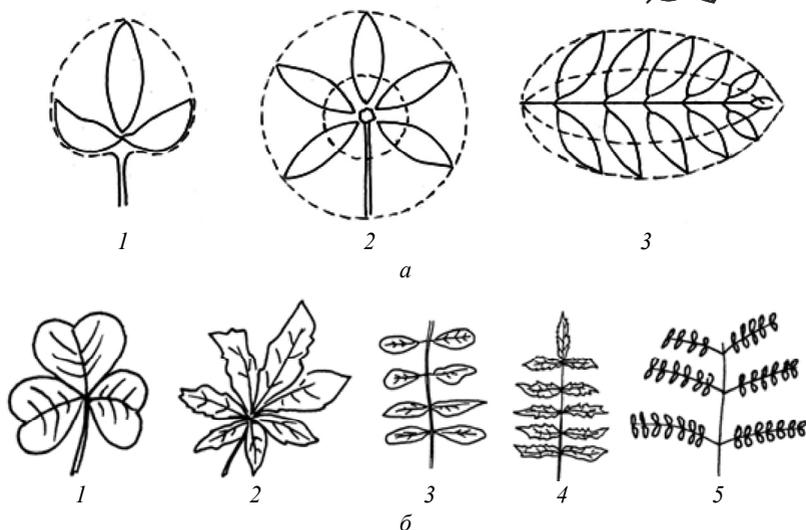


Рис. 2.29. Схема строения и типы сложных листьев:  
*a* – схема строения: 1 – тройчатосложный; 2 – пальчато-сложный;  
 3 – перисто-сложный; *б* – типы сложных листьев: 1 – тройчатосложный  
 (кислица обыкновенная); 2 – пальчато-сложный (каштан конский  
 обыкновенный); 3 – парноперистосложный (акация желтая);  
 4 – непарноперистосложный (рябина обыкновенная);  
 5 – дваждыпарноперистосложный (акация серебристая)

Используя гербарные коллекции листьев и облиственные побеги, следует провести морфологический анализ листьев и установить край листа, жилкование, листорасположение, способ прикрепления листьев к стеблю, название 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 местообитаний. Выполняют защитную функцию (рис. 2.30, *a*).

**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).

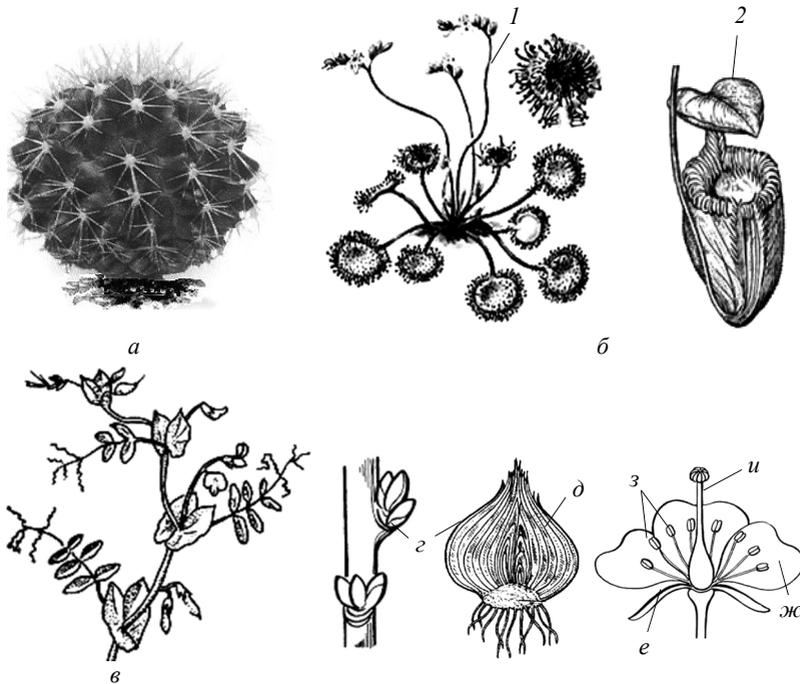


Рис. 2.30. Метаморфозы листа:

- a* – колючки (кактус); *б* – ловчие аппараты насекомоядных растений:  
 1 – росянка; 2 – непентес; *в* – усики (горох);  
*г* – кроющие чешуи (почка, луковица); *д* – запасящие листья (луковица);  
*е* – чашелистики; *ж* – лепестки; *з* – тычинки; *и* – пестик цветка

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

**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).



### *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.
7. По каким признакам можно определить происхождение колючек кактуса и боярышника (груши)?
8. Какой метаморфоз листа хорошо приспособлен к уменьшению испарения?



## Лабораторное занятие № 8 **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 андроеца 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).

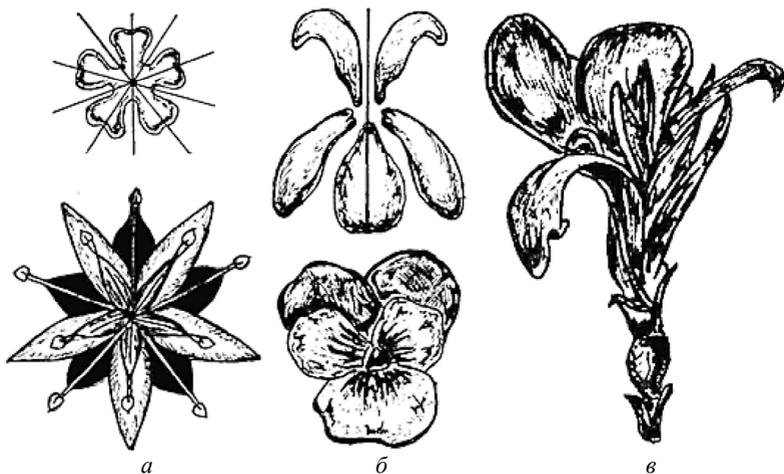


Рис. 2.31. Типы цветков по отношению к симметрии:

*а* – актиноморфный; *б* – зигоморфный;

*в* – асимметричный



В зависимости от этого различают следующие типы цветков:  
 – *актиноморфный*, или *правильный*, – цветок имеет две и более плоскостей 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. 2.32).

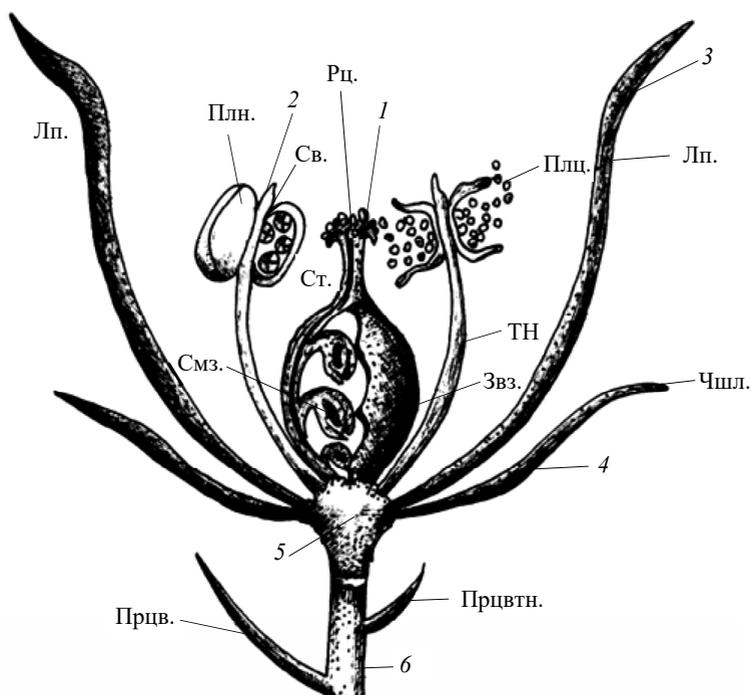


Рис. 2.32. Общая схема строения цветка:

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; Прцв. – прицветник; Прцвtn. – прицветничек



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

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 в большинстве случаев наблюдается в круге гинецея, количество плодолистиков которого бывает меньше, чем количество членов в других кругах.

*Гемициклическим* 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 (цветоножка, цветоножка, чашечка, венчик, андроцея, гинецея); *неполным* – если отсутствует хотя бы одна часть (например, у ландыша отсутствуют чашелистики, у крапивы – лепестки).

## Цветоножка и цветоножка

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

Прицветники (лат. *bractea*) 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. Цветок, у которого околоцветник отсутствует, называется голым или беспокровным (ясень, тополь).

Простой околоцветник состоит из однородных, одинаково окрашенных элементов. Выделяют *простой венчикообразный* – белый (ландыш) или яркоокрашенный (лилия) околоцветник и *простой чашечкообразный* – 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 сростными (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).

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, *а*);

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

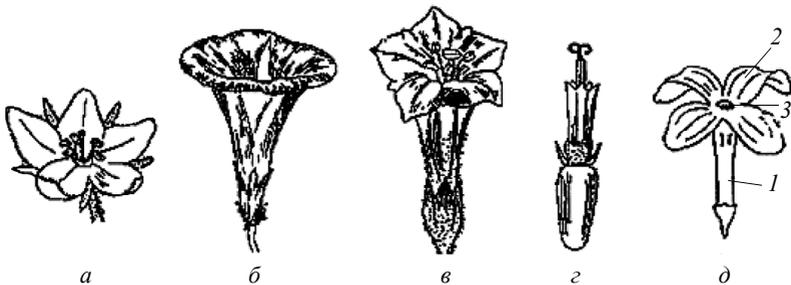


Рис. 2.33. Формы сростнолепестных актиноморфных венчиков:

*а* – колесовидный (незабудка); *б* – воронковидный (вьюнок);

*в* – колокольчатый (табак); *г* – трубчатый (подсолнечник);

*д* – блюдцевидный (сирень): *1* – трубка; *2* – отгиб; *3* – зев



- *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, з);
- *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, а);

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

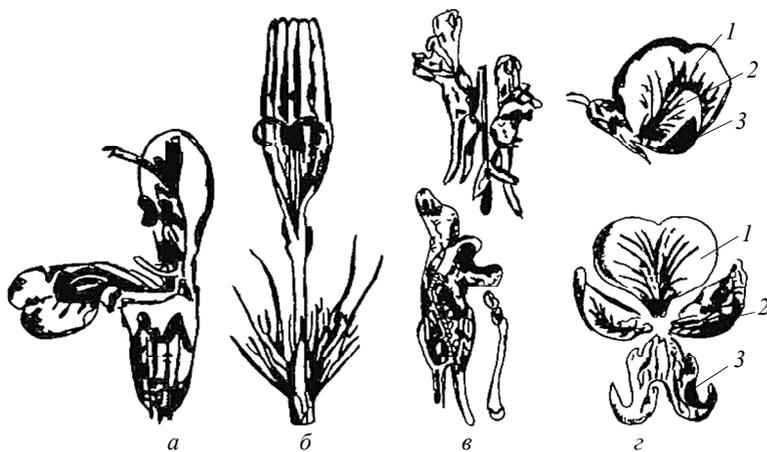


Рис. 2.34. Формы зигоморфных венчиков:  
 а – двугубый (зеленчук); б – язычковый (одуванчик);  
 в – шпористый (льнянка); г – мотыльковый (горох):  
 1 – парус; 2 – весла; 3 – лодочка

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.

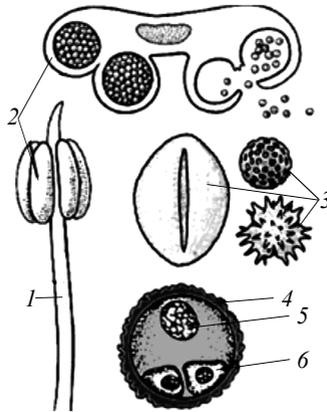


Рис. 2.35. Строение тычинки и пыльцы:

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

**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*.



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 андроец:

- *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 андроец (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).

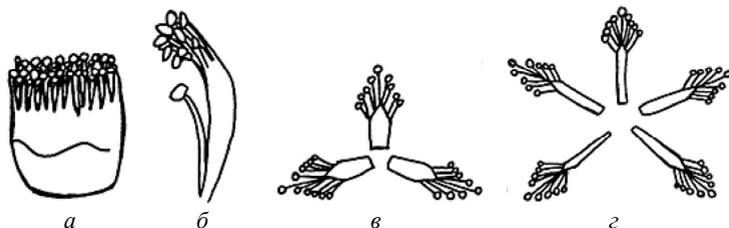


Рис. 2.36. Типы андроеца по степени срастания тычинок:

*a* – однобратственный; *b* – двубратственный;

*v* – трехбратственный; *z* – пятибратственный

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

- *ровный* – все тычинки одинаковой длины (лилия);
- *неровный* – все тычинки разной длины (водосбор);



– *двусильный* – из четырех тычинок две длиннее остальных (чабрец);

– *трехсильный, четырехсильный* и т. д.

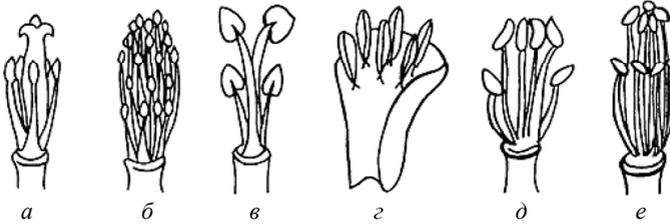


Рис. 2.37. Типы андроеца по величине тычинок относительно одна другой:

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

**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.

**Пестик** представляет собой замкнутое вместилище для семязачатков или 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 удлинённого образования, соединяющего завязь и рыльце (рис. 2.38).

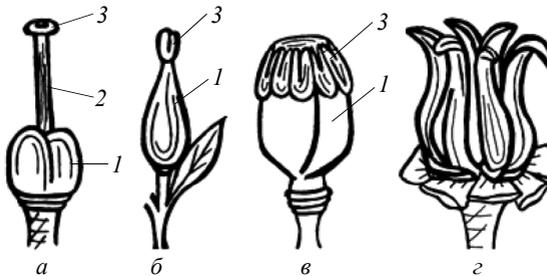


Рис. 2.38. Гинецей:

*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).

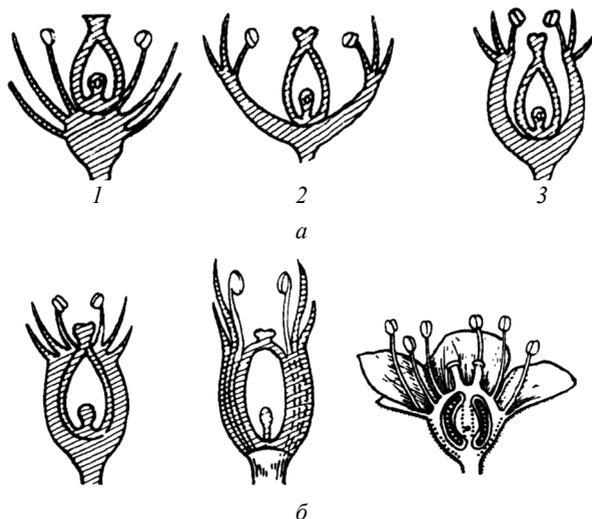


Рис. 2.39. Типы завязи:

- a* – верхняя завязь: 1 – подпестичный цветок;  
2 – околопестичный цветок; 3 – надпестичный цветок;  
*б* – нижняя завязь надпестичного цветка

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

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

*Средняя завязь* – пестик срастается 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).

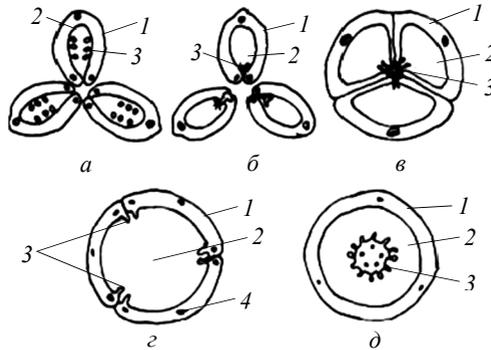


Рис. 2.40. Типы гинецея:

*а, б* – апокарпный; *в* – синкарпный; *з* – 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 *обоепольми* (роза). Цветок называется *однополым* – соответственно пестичным (женским) или тычиночным (мужским), если или тычинки, или пестики отсутствуют.

Растение называется *однодомным* при расположении тычиночных и пестичных цветков на одной особи (кукуруза, дуб), *двудомным* – на разных (крапива, тополь), т. е. у них существуют мужские и женские особи. У некоторых растений вместе с обоепольми цветками бывают и однополые. Такие растения называются *многодомными* (клен, подсолнечник).



Цветок считается *бесполом*, 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<sub>k</sub>* – чашечковидный, *P<sub>c</sub>* – 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  $\infty$ ; 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 –  $\sigma^7$ ; пестичные –  $\rho^7$ ; обоеполые –  $\sigma^7\rho^7$ .

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

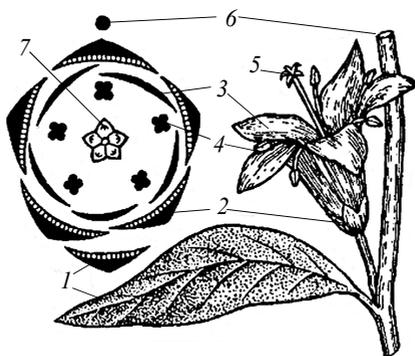


Рис. 2.41. Диаграмма цветка:

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



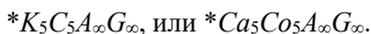
Ознакомимся со строением цветков следующих растений, запишем их формулы и построим диаграммы (рис. 2.42–2.44).



Рис. 2.42. Лютик едкий:

*a* – внешний вид растения; *б* – цветок; *в* – формула цветка;  
*г* – диаграмма цветка

Формула цветка лютика выглядит следующим образом:



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).

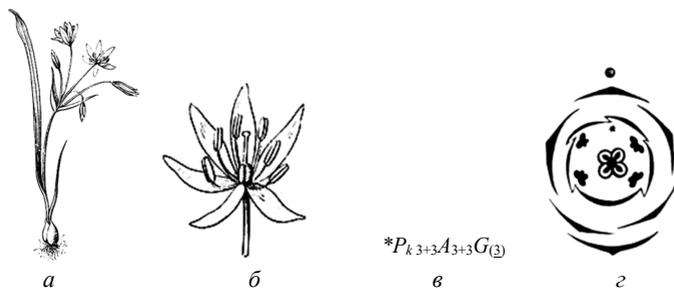


Рис. 2.43. Лук угловатый:

*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).

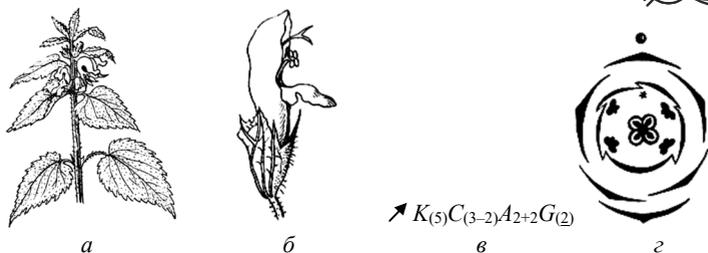


Рис. 2.44. Крапива глухая:

*a* – 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 следующих формул:
  - 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 свободноплепестной, 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 колесовидной, андроцей трехбратственный: 4 тычинки сростаются 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 № 9

## 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*.

*Прицветники и прицветнички* – видоизмененные листья верхушечной формации, которые не способны к фотосинтезу.

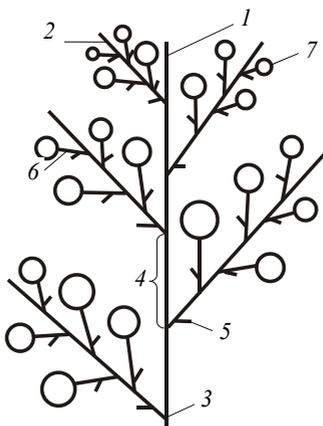


Рис. 2.45. Строение соцветия:  
 1 – главная ось; 2 – боковая ось; 3 – узел;  
 4 – междуузлие; 5 – прицветник;  
 6 – цветоножка; 7 – цветок



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).

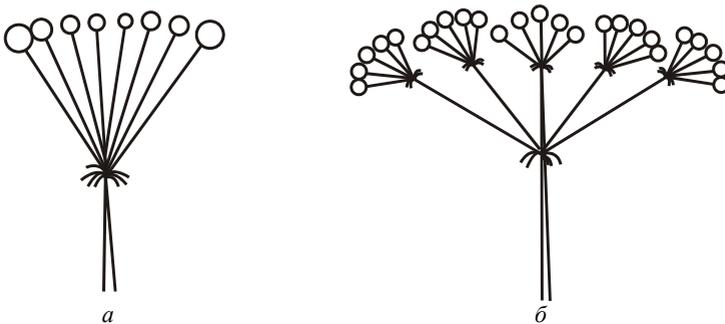


Рис. 2.46. Простое (а) и сложное (б) соцветия



Исходя из способа разветвления главной оси и последовательности развития цветков выделяют верхушечные (закрытые, симподиальные) и бокоцветные (открытые, моноподиальные) соцветия.

**Верхушечные, 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).

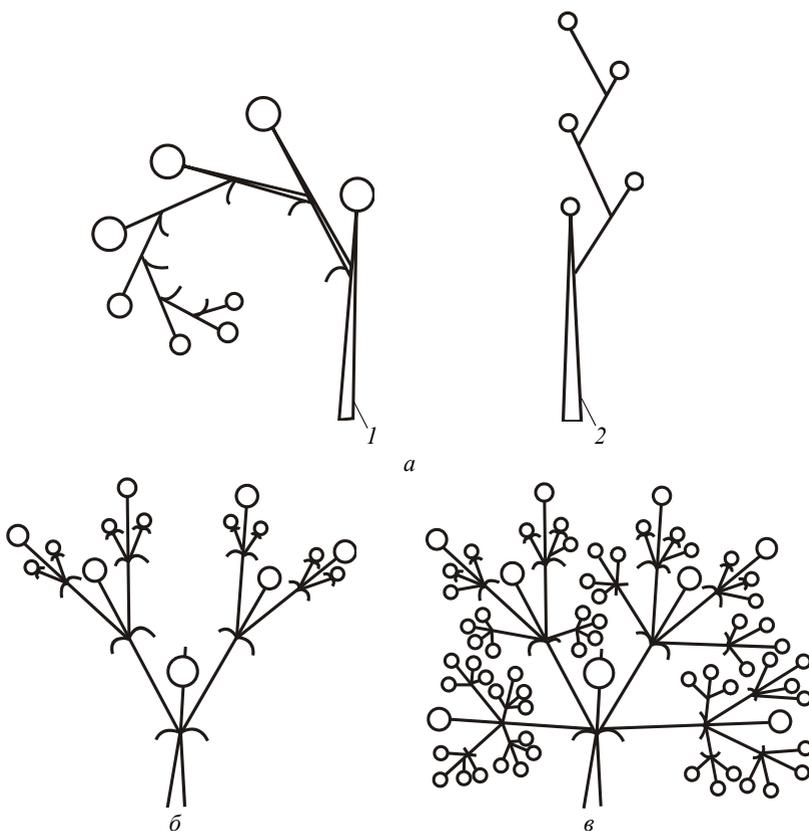


Рис. 2.47. Типы верхушечных (симподиальных, закрытых) соцветий:

*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, заканчивающаяся 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) *извилинка* (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).

*Плейхазий* (греч. pleiochasium, от греч. pleion – больше), или *многолучевой верхоцветник*, – соцветие, в котором от каждой оси, несущей 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. racemus – 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).

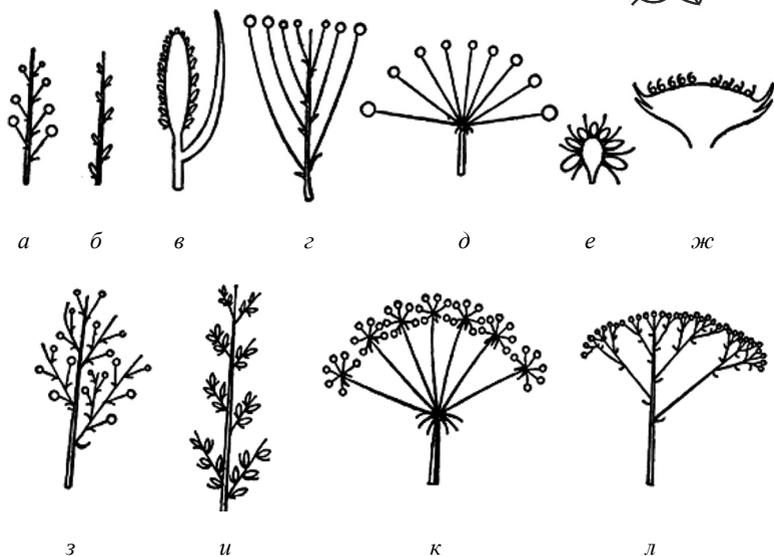


Рис. 2.48. Типы бокоцветных (моноподиальных, открытых) соцветий:

- а – кисть (черемуха); б – колос (подорожник);  
 в – початок (антуриум); г – щиток (груша); д – зонтик (лук);  
 е – головка (клевер); ж – корзинка (vasилек);  
 з – сложная кисть, или метелка (sирень); 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).

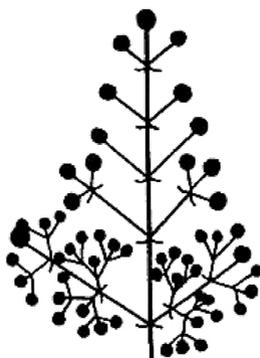


Рис. 2.49. Тирс



В зависимости от строения верхушки главной оси соцветия выделяют два основных типа тирса: *определенный* – вершина главной оси заканчивается цветком (синюха голубая) и *неопределенный* – вершина не заканчивается цветком (шалфей).

Исходя из длины междоузлий различают *тирс удлинненный* (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).

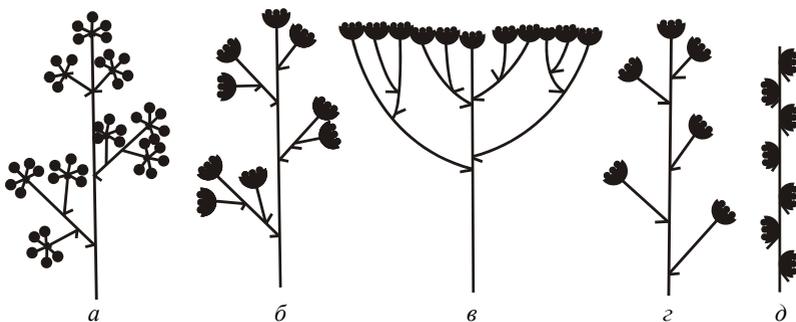


Рис. 2.50. Смешанные соцветия:

*a* – 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* – все цветки в соцветии обоеполые (брусника);
- *однополое* – соцветие образовано однополыми цветками, при этом оно может быть *пестичное*, или *женское* (соцветие початок у кукурузы); *тычиночное*, или *мужское* (соцветие метелка у кукурузы);
- *андрогинное* – в соцветии есть как тычиночные, так и пестичные цветки (рогоз широколистный);
- *полигамное* – 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 № 10

### МОРФОЛОГИЯ ПЛОДА

**Цель работы:** изучить особенности морфологического строения плодов, 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.

**Средства обучения.** 1. Гербарные коллекции «Плоды». 2. Плоды различных видов растений. 3. Слайды и плакаты по теме «Морфология плода».

## 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).

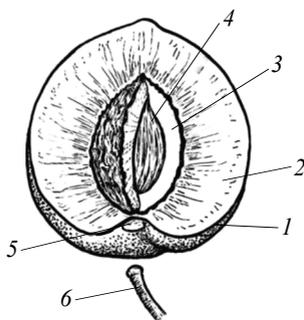


Рис. 2.51. Строение плода костянка (персик):  
 1–3 – околоплодник, или перикарпий (1 – экзокарпий,  
 2 – мезокарпий, 3 – эндокарпий); 4 – семя;  
 5 – след плодоножки; 6 – плодоножка

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 чаще всего 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** – важнейшая 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).

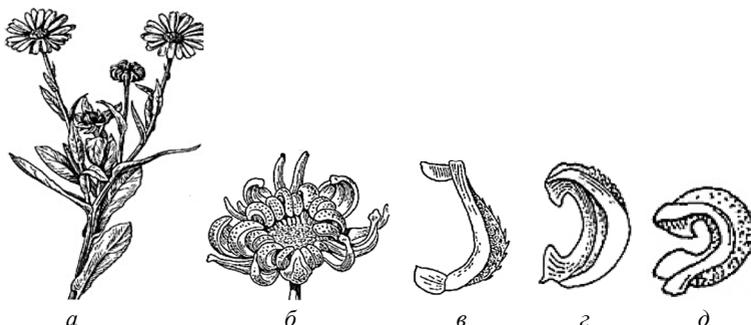


Рис. 2.52. Гетерокарпия (календула лекарственная):  
*а* – внешний вид растения; *б* – корзинка с плодами; *в–д* – плоды семянка

**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 раскрывания 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 раскрывания:

*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, т. е. в цветке с одним пестиком;

б) *сборные*, или *сложные*, – формируются из сложного гинецея, т. е. в цветке с несколькими пестиками;

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 плодолистики сростаются между собой. В зависимости от типа ценокарпного гинецея выделяют: *синкарпные*, *паракарпные*, *лизикарпные плоды*;

– применительно к типу завязи:

а) *настоящие* – развиваются только из верхней завязи цветка;

б) *ложные* – образуются из нижней или средней завязи цветка, т. е. в образовании которых, кроме пестика, принимают участие другие части цветка (разросшееся цветоложе, чашечка, венчик и нижние части тычинок).

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).

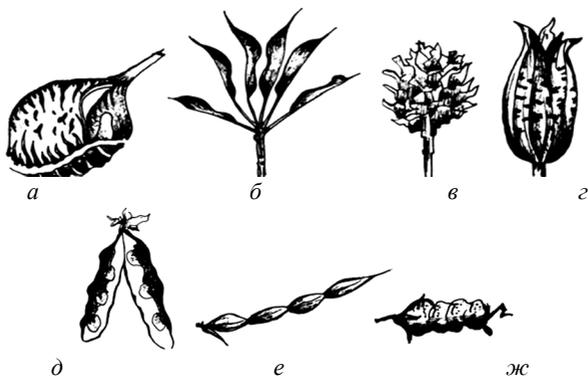


Рис. 2.53. Сухие листовковидные плоды:

а – листовка; б–г – многолистовки; д – боб; е, ж – членистые бобы



**Листовка** – одногнездный плод, образованный одним плодолистиком, раскрывается по шву срастания (ваточник).

**Многolistовка** – 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).

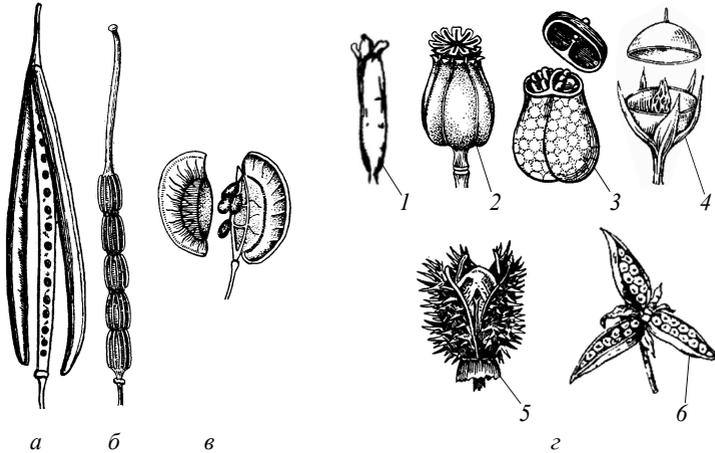


Рис. 2.54. Сухие коробочковидные плоды:  
а – стручок; б – членистый стручок; в – стручочек;  
г – коробочки, которые открываются;

1 – зубчиками; 2 – дырочками; 3, 4 – крышечкой; 5, 6 – створками

**Стручок** – ценокарпный, удлиненный 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 многонездный 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).

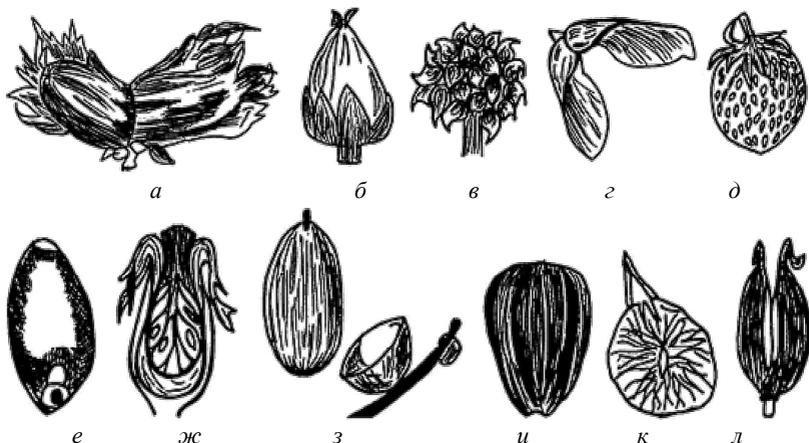


Рис. 2.55. Ореховидные плоды:

- а* – 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 (снить, 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).

**Тыквина** – 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).

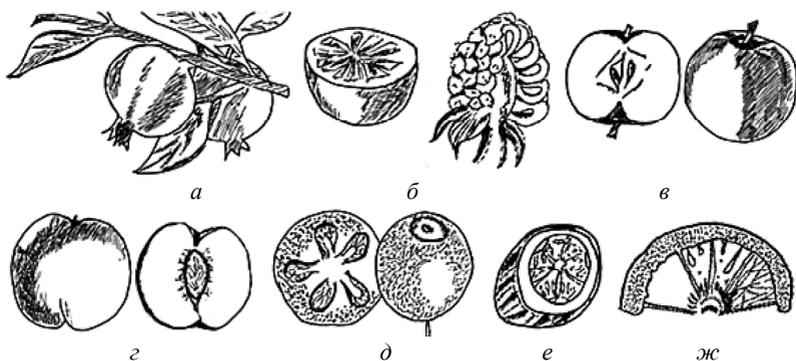


Рис. 2.56. Сочные плоды:

а – гранатина; б – многокостянка; в – яблоко;  
г – костянка; д – ягода; е – тыква; ж – померанец

2. Костянковидные 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).

**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.

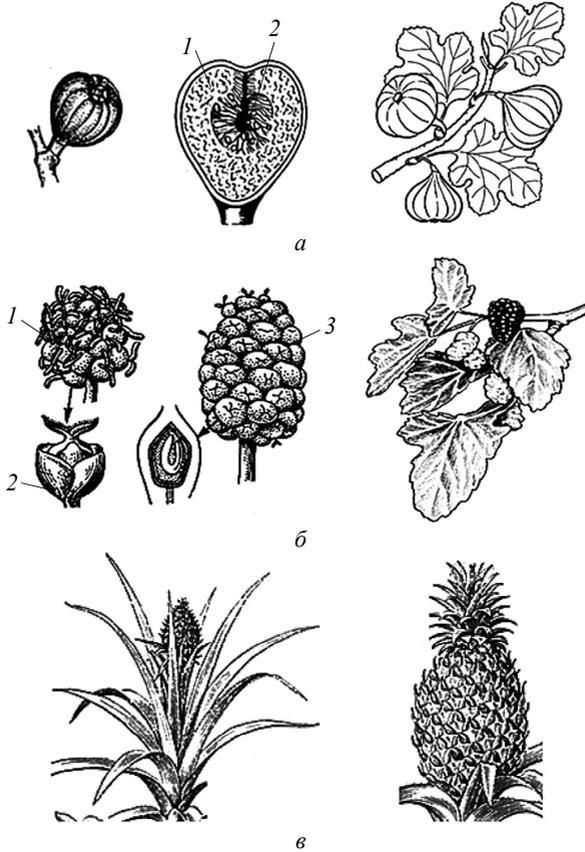


Рис. 2.57. Соплодия:

*a* – ветка инжира с соплодиями: 1 – соцветие; 2 – цветки;  
*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?

# РАЗДЕЛ 3

## СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ



### Лабораторное занятие № 11

#### 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, стоящая в конце тезы или антитезы, 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, расположенные 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 антитезе каждой ступени первыми, как правило, показаны основные отличия, которые подчеркивают различие между растениями. Надежность определения повышается при использовании не одного-двух, а комплекса характерных отличий.

**Пример определения** одного из наших известных растений – Черника (*Vaccinium myrtillus* L.).

По таблице определения классов (с. 159) начинаем определение с изучения и сравнения тезы и антитезы 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 оклщв.; оболочка плц. 3-бороздчатая.

#### **Класс Двудольные Двухдольная**

#### ***Magnoliopsida (Dicotyledoneae)* (с. 169)**

– Р. об. травянистые. Корневая система мочковатая. Л. простые; чрш. не выражены; прлст. об. отсутствуют; жилкование параллельное или дугонервное. Цв. 3-членные, об. с простым оклщв.; оболочка пыльцевого зерна об. однобороздчатая.



**Класс Однодольные**  
**Аднодольныя**  
***Liliopsida (Monocotyledoneae) (с. 224)***

Подходит теза, т. е. определяемое растение относится к классу Двудольные.

По таблице определения семейств (с. 160) приступаем к установлению семейства, к которому относится определяемое растение.

Степень 1 (антитеза) – 2 (антитеза) – 3 (антитеза) – 6 (антитеза) – 10 (антитеза) – 26 (антитеза) – 28 (антитеза) – 30 (антитеза): Семейство Брусничные – Бруснічныя – *Vacciniaceae* S. F. Gray (с. 188).

По таблице определения видов семейства Брусничные (с. 188) окончательно определяем наше растение.

Степень 1 (антитеза) – 3 (антитеза) – 4 (теза): Черника – Чарніцы – *Vaccinium myrtillus* L. (с. 189).

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, листорасположение);

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. – апотеции	пст. – пестик
б.м. – более или менее	пч. – почки
б.ч. – большей частью	Р. – растение
вн. – венчик	рц. – рыльце
вत्व. – ветви	с. – семена
выс. – высота	св. – связник
га – гектар	сл. – слоевище
Двл. – двулетник	смз. – семязавязь
диам. – диаметр	соцв. – соцветие
дл. – длина	срд. – соредии
звз. – завязь	ст. – стебель
изд. – изидии	стб. – столбик
кг – килограмм	ТН – тычиночная нить
к. – корень	тч. – тычинка
клбн. – клубни	цв. – цветок
крнвиц. – корневище	цвтлж. – цветоложе
кустч. – кустарничек	цвtn. – цветоножка
л. – лист	цвтнс. – цветонос
лп. – лепесток	чрш. – черешок
лстчк. – листочки	чшл. – чашелистик
Мн. – многолетник	чшч. – чашечка
об. – обычно	шир. – ширина
Одн. – однолетник	шт. – штук
ок. – около	
оклцв. – околоцветник	
пб. – побеги	
пл. – плод	
плдк. – плодики	
плдл. – плодолистики	
плн. – пыльник	
плц. – пыльца	
полукуст. – полукустарнички	
прлст. – прилистники	
прцв. – прицветники	
прцвtn. – прицветнички	



## Лабораторное занятие № 12

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ЛИШАЙНИКИ (*LICHENOPHYTA*)

**Цель работы:** изучить особенности строения и многообразие лишайников.

**Задание:**

1. Рассмотреть морфологические типы слоевища лишайников.
2. Ознакомиться с особенностями строения соредий, изидий, апотециев.
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, местопроизрастание.

### 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. Фотобионт – фотосинтезирующий компонент, представленный фикобионтом (водорослевый компонент) и/или цианобактериями, отвечающий 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 Лишайники

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*

*Rhizocarpon 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 листовенных 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*

*Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.*

(на коре деревьев, на обработанной древесине)

- Сл. подушечковидное, диам. ок. 2 см, по краю узколопастное, сверху оранжево-желтое или желто-красное, снизу беловатое. Ап.



многочисленные; диск красновато-оранжевый, более светлый по краю. Срл. многочисленные, золотистые; расположены по краю сл.

***Массюкиелла многоплодная*** (син. ***Ксантория многоплодная***)  
***Массюкиела иматплодная*** (син. ***Ксантория иматплодная***)  
***Massjukiella polycarpa*** (Hoffm.) S. Y. Kondr., Fedorenko, S.  
 Stenroos, Karnefelt, Elix, Hur, A. Thell (syn. ***Xanthoria polycarpa***)  
**(Hoffm.) Rieber**

(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* Willd.**

(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. Срл. в виде белых мучнистых скоплений на язычковидно расширенных концах лопастей. Ап. редкие.

***Гипогимния (Пармелия) вздутая***  
***Gipogimnia (Parmelia) uzdutaya***  
***Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.**

(на стволах и ветвях деревьев, реже на обработанной древесине и каменистом 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. Срл. обильные. Ап. редкие.



*Менегация продырявленная*  
*Менегация прадзіраўленая*  
***Menegazzia terebrata* (Hoffm.)**  
 (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. многочисленные. 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 красно-коричневый, с волнистой поверхностью.

*Меланохалея оливковая* (син. *Пармелия оливковая*)  
*Меланыхалея аліўкавая* (сін. *Пармелія аліўкавая*)  
***Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar**  
 (syn. *Parmelia olivacea* (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* Dill. Ex Adans**

(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. Лопасты вильчато-разветвленные, со складчатой или морщинистой поверхностью и слабо загнутым краем, вдоль которого расположены многочисленные серовато-белые скопления срд. (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. Лопасты дихотомически разветвленные, желобчатые, с многочисленными изд. Ап. очень редкие; диск светло-коричневый.

*Псевдэверния шелушистая* (син. *Эверния шелушащаяся*)  
*Псеўдэвернія шалушыстая* (сін. *Эвернія лушчыльная*)  
*Pseudevernia furfuraceae* (L. Zorf) (syn. *Evernia furfuraceae*)  
(L.) W. Mann.

(на хвойных и лиственных породах)

14 (10). Сл. кустистое, дорсовентральное, беловато- или зеленовато-коричневое, до 10 см выс. Лопасты 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 муточатая*

*Кладония кальчаковая*

*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 розатая*

*Кладония рагатая*

*Cladonia cornuta* (L.) Hoffm.

(на песчаной почве в хвойных лесах, на гнилой древесине)

– Подеции кустистые, сильноразветвленные ..... 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*

*Кладония алeneвая*

*Cladonia rangiferina* (L.) Weber ex F. H. Wigg.

(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 приальпийская*  
*Кладония прыльпійская*  
***Cladonia alpestris (L.) Rabh.***

(на песчаной почве в сосновых лесах)

– Подстилки до 10 см выс., серовато- или желтовато-зеленые, в виде рыхлых кустиков, дихотомически разветвленные; верхние втв. многочисленные, поникающие, с коричневатými кончиками. Первичное сл. отсутствует.

*Кладония лесная*

*Кладония лясная*

***Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot.***  
 (syn. ***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 № 13

### 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 многообразной рассмотреть наличие мужских и женских подставок, несущих антеридии и архегонии, выводковых почек.

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 – *Bryophyta*

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 Мохообразные

1. Р. слоевищное ..... 2  
 – Р. листостебельное..... 3  
 2. Сл. в виде округлых розеток, по краю неглубоколопастное, 1–3 см в диам.; темно-зеленое, прижатое 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)



– Ст. 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*, или *Маршанция полиморфная*  
*Маршанция 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, обратнойцевидные или лопатчатые, с отогнутыми краями, собраны по 15–20 шт. на вершине в розетку. Спорогонии (1–3) на пурпурно-красной дуговидно согнутой ножке с поперечной красновато-бурой коробочкой. Ст. 5–10 см дл., в нижней части с ризоидами и чешуевидными л.

***Родобриум розетковидный*  
*Родобриум разеткаподобны*  
*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, удлинненная, на красно-бурой ножке, до 6 см дл.; колпачок светло-бурый, об. длиннее коробочки. Дернинки сизовато-зеленые.

***Политрихум можжевельниковый*  
*Политрихум 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 красно-бурым острием. Коробочка овально-цилиндрическая, на длинной (до 12 см) красно-желтой



ножке; колпачок золотисто-желтый, закрывает всю коробочку. Дернинки темно-зеленые.

***Политрихум обыкновенный, Кукушкин лен***

***Політрихум звичайны***

***Polytrichum commune Hedw.***

(в 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 многоножкой***

***Дыкранум шматножкавы***

***Dicranum polysetum Sw.***

(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 мётлаподобны***

***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, Сфагн***

***Сфагнум, Сфагн***

***Sphagnum Hedw.***

(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 втв. яйцевидно-ланцетные, оранжевые у основания. Спорогонии 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 втв. 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 гребешковый (Страусиное перо)*

*Птыліум грабенчыаты*

*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. плоскораспростерты. Л. мелкие, удлинненно-ланцетные. Спорогонии образуются редко на боковых втв.; коробочка яйцевидная, коричневая, на красной ножке до 2,5 см дл. Дернинки рыхлые, зеленые или желтовато-зеленые.

*Гилокомиум блестящий*

*Гілакоміум бліскучы*

*Hylacomium splendens* (Hedw.)

(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.



*Плеврозиум Шребера*

*Плеўрозіум Шрэбера*

*Pleurozium schreberi* (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 трохгранны*

*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 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 № 14

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ОТДЕЛОВ ПЛАУНООБРАЗНЫЕ (*LYCOPODIOPHYTA*), ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ (*EQUISETOPHYTA*), ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ (*POLYPODIOPHYTA*)



**Цель работы:** изучить особенности строения и многообразия 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 – *Lycopodiophyta***

Наземные вечнозеленые или водные многолетние травянистые растения, размножающиеся и расселяющиеся спорами. В цикле развития происходит чередование поколений (спорофита и гаметофита), морфологически различающихся между собой, физиологически независимых и живущих самостоятельно. Спорофит имеет корневище с придаточными корнями, стебли и листья. Стебли



дихотомически ветвящиеся, 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. Гаметофиты (заросток) обоеполые, надземные зеленые или подземные бесцветные (бесхлорофильные), нитевидные, клубневидные или пластинчатые.

### Таблица для определения видов Плаунообразные

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, облиственленные. Л. мелкие, очередные или супротивные. Спорангии почковидные, расположены по одному в пазухе спорофиллов, собранных в спороносные колоски или на ст. в пазухе обыкновенных листьев. Р. равноспоровые ..... 2

2. Спороносные колоски отсутствуют. Спорангии располагаются в пазухах срединных стеблевых л. Ст. дихотомически ветвящиеся, прямостоячие или восходящие. Л. очередные, линейно-ланцетные, острые, жесткие. Мн. 10–15. VII–VIII.

*Баранец обыкновенный*  
*Баранец звичайны*  
*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 без белого волоска, 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 ст., на вершине с длинным белым волоском. Спороносные колоски обычно по 2–3 (реже по 1) на общей длинной ножке. Мн. до 3 м дл. VII–VIII.

*Плаун булавовидный*

*Дзераза булаваподобная*

*Lycopodium clavatum L.*

(в борах и смешанных лесах)

– Ст. втв. плоские. Л. прижаты к ст., образуют 4 продольных ряда. Спороносные колоски верхушечные, на ножке ..... 5

5. Ст. слабовыпуклые сверху, темно-зеленые, блестящие; снизу – сильно сплюснутые, светло-зеленые, матовые. Пб. развистостое-веерообразно расходящиеся. Л. супротивные, чешуевидные; брюшные – в 2–3 раза короче спинных; верхушки отклонены от ст. и слегка загнуты на брюшную сторону. Мн. 10–30. VII–VIII.

*Дифазиаструм сплюснутый*

*Дыфазияструм сплюснчаны*

*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*

*Дыфазияструм трохкаласковы*

*Diphasiastrum tristachyum (Pursh.) Holub.*

(в сосняках лишайниковых и вересковых)



## Отдел Хвощеобразные – Хвощападобныя – *Equisetophyta*

Наземные или прибрежно-водные многолетние травянистые растения. В цикле развития чередуются бесполое (спорофит) и половое (гаметофит) поколения, физиологически независимые друг от друга. В жизненном цикле преобладает спорофит. Стебли его ребристые, членистые, разделены на заполненные узлы и полые междуузлия; 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 шт. расположены с нижней стороны щитковидных спорангиофоров (споролистиков), обычно овальных спороносных колосков (стробилов) – на вершине стебля или ветви. Из спор на поверхности почвы развиваются непродолжительно живущие гаметофиты, на которых образуются органы полового размножения – антеридии и архегонии.

### Таблица для определения видов Хвощеобразные

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 узкояйцевидные, заканчиваются черным острием. Мн. 30–80.

*Хвощ зимующий*

*Хвощ зимующий*

*Equisetum hyemale* L.

(по сырым местам в лесах, на лугах, по берегам рек)

– Р. не вечнозеленое. Ст. мягкие, простые или вверху разветвленные, зеленые; междуузлия с широкой центральной полостью, неглубоко 9–20-ребристые. Листовые влагалища с 15–20 шиловидными черно-бурыми зубцами с узкой белой каймой. Стробилы тупые. Мн. 30–150.



*Хвоц 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 ветв.; развиваются одновременно со спороносными ст. на одном кривце. 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.

*Хвоц лесной*  
*Хвошч лясны*  
*Equisetum sylvaticum L.*

(по сыроватым лесам, среди кустарников)

– Вегетативные ст. с простыми или слабо разветвленными ветв. .... 4

4. Спороносные и вегетативные ст. развиваются одновременно. Вегетативные ст. зеленые, с мутовками простых, длинных, горизонтальных ветв. 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.

*Хвоц 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 ветв., которые направлены вверх; влагалища трубчатые из черных зубцов с белой каймой. Мн. 10–50.

*Хвоц полевой*  
*Хвошч палявы*  
*Equisetum arvense L.*

(на полях, лугах, среди кустарников)



## Отдел Папоротникообразные – Папартнкападобныя – *Polypodiophyta*

Растения в умеренной зоне (в том числе в Беларуси) только многолетние и однолетние травянистые формы. В цикле развития происходит чередование поколений – спорофита и гаметофита. Обе генерации физиологически независимые. В жизненном цикле доминирует спорофит, у которого стебель обычно в виде корневищ или нитевидный плавающий. Листья (вайи) очередные, крупные, с цельной или перисто-надрезанной пластинкой и выраженным черешком. Споры образуются в многочисленных спорангиях, которые развиваются на нижней поверхности листьев по краям или вдоль средних жилок. Спорангии собраны в группы – сорусы, как правило, прикрытые специальным покрывальцем (индузием).

Растения чаще равноспоровые (сухопутные), у которых из спор развиваются обоеполые гаметофиты, в большинстве случаев наземные пластинчатые, или подземные яйцевидные, цилиндрические, или линейные, сапрофитные, с микоризой. Реже растения разноспоровые (водные): мегаспоры одиночные, крупные, микроспоры – многочисленные, мелкие.

### Таблица для определения видов Папоротникообразные

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 крнвщ.; 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 пльвучая*  
*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.

***Марсилея 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 полудунный***

***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, перисто-рассеченные, длинночерешковые, твердые. Спорангии располагаются под завернутым краем сегментов л. Крнвщ. короткое, толстое. Мн. 60–100. VII–VIII.



**Страусник обыкновенный**  
**Страуснік звичайны**  
**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 кривш., которое густо покрыто бурими 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 звичайная**  
**Polypodium vulgare L.**

(в сосново-лиственных лесах)

- Л. дважды- и триждыперисторассеченные..... 7
- 7. Кривш. длинное ..... 8
- Кривш. короткое ..... 10

8. Л. дваждыперисторассеченные, в очертании треугольно-яйцевидные. 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 индузии. Мн. 15–30. VII–IX.

**Телиптерис болотный**  
**Тэліптэрыс балотны**  
**Thelypteris palustris Schott**

(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 чернобурого, длинного, подземного кривш. Нижние сегменты л. первого порядка треугольные, остальные – ланцетные; сегменты второго порядка – продолговато-ланцетные. Сорусы с индузией, расположены сплошной узкой полоской по краю л. и прикрыты завернутым краем л. Мн. 50–125. VIII–IX.

**Орляк обыкновенный****Арляк звичайны*****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 индустия, расположены вдоль жилки. Мн. 15–30. VI–VII.

**Голокучник трехраздельный, Г. Линнея****Галакучнік трохраздільны, Г. Лінея*****Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.**

(в тенистых лесах)

10. Сорусы продолговатые, с индустием. Л. собраны в расходящийся пучок, триждыперисторассеченные, в очертании продолговато-эллиптические, тонкие, светло-зеленые. Сегменты первого порядка продолговато-ланцетные, черешковые; второго порядка – сидячие, с заостренной верхинкой. Чрш. в 2–3 раза короче листовой пластинки, с редкими буроватыми чешуйками. Кривец. 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 индустием. Кривец. 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, Ш. игольчатый***  
***Щчитоўнік шартрскі, Шч. ігольчасты***  
***Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. 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 *MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE*

### 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 оклщв.; 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 Магнолиописды, Двудольные  
Магноліяпсіды, Двухдольныя  
*Magnoliopsida (Dicotyledoneae)* (с. 169)**

– Р. об. травянистые. Корневая система мочковатая. Л. простые; чрш. не выражены; прлст. об. отсутствуют; жилкование параллельное или дугонервное. Цв. 3-членные, об. с простым оклщв.; оболочка пыльцевого зерна об. однобороздчатая. Зародыш с. асимметричный, с одной семядой, об. прорастает под землю; семядоли об. с двумя главными проводящими пучками.

**Класс Лилиописды, Однодольные  
Ліліяпсіды, Аднадольныя  
*Liliopsida (Monocotyledoneae)* (с. 224)**

**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; чщч. 4–6-членная, реже венчиковидная; вн. правильный, многолепестной; тч. много, часто постепенно переходят в лп.; пст. один. Пл. – мясистая многосеменная ягодовидная многолисточка.

***Кувшинковые  
Гарлачыкавыя  
Nymphaeaceae***

– 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 оклщв. или с оклщв. в виде пленок, чешуек, щетинок; голые или прикрытые прщв. .... 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***  
***Typhaceae***

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, Метлюжковыя***  
***Poaceae (Gramineae)***

– 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 цв. расположена прицветная чешуйка; оклцв. отсутствует или в виде волосков либо щетинок; тч. 3, 2; пст. с 2–3-нитевидным рц., у некоторых Р. (род *Carex*) звз. помещена в пузырчатый мешочек.

***Осоковые***  
***Асаковыя***  
***Superaceae***



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***  
***Святаянникавые***  
***Hypericaceae***

– 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. – многолистовка.

***Толстянковые***  
***Таусянкавые***  
***Crassulaceae***

– Л. не бывают мясистые ..... 9

9. Тч., как и лп., прикреплены к верхнему краю гипантием (чашечко-, бокальчато-, кувшинчато- или трубчаторасширенная часть цвтлж.); 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 пл. Пл. – орешек или многоорешек, костянка или многокостянка, многолистовка, яблоко. Л. простые, цельные или надрезанные либо сложные, очередные, с прлст.

***Розоцветные***  
***Ружакветкавые***  
***Rosaceae***

– Тч. прикреплены к цвтлж. 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, многолистовка, 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 крнвщ., 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*  
*Сітовыя*  
*Lupcaseae*

14. Л. очередные, цельные, с раструбами, образованными сросшимися прлст. Ст. часто утолщены в узлах. Цв. мелкие, обоеполые



или однополые, собраны в колосовидные или метельчатые соцветия или пазушные пучки. Околоцветник венчиковидный или чашечковидный, 3–6-членный, в одном или двух кругах; тычинки 5–9; завязь одногнездная. Плод – орешек.

**Гречишные**  
**Гречкавые**  
**Polygonaceae**

– Листья супротивные, зубчатые по краю, со свободными прилистниками. Цветки мелкие, однополые, в пазушных колосках. Околоцветник 4-членный; тычинки 4; завязь одногнездная. Плод – орешек.

**Крапивные**  
**Крапивные**  
**Urticaceae**

15. Листья сложные ..... 16  
– Листья простые ..... 17

16. Листья тройчатые, из трех обратносердцевидных листочков на длинных черешках, очередные, без прилистников, все прикорневые. Цветки актиноморфные, обоеполые, 5-членные; чашечка остается при плодах; тычинки 10, сросшиеся у основания; завязь 5-гнездная, столбик 5. Плод – продолговатая коробочка, раскрывающаяся пятью продольными трещинками. Семя с мясистой кожурой, которая раскрывается и выбрасывает семя из коробочки.

**Кисличные**  
**Кисличные**  
**Oxalidaceae**

– Листья перисто-, пальчато- или тройчато-сложные, очередные, с прилистниками, часто с усиками. Цветки ботанические в верхушечных или пазушных кистях, метелках, зонтиках или головках, зигоморфные, обоеполые. Венчик 5-лепестной, мотыльковый (самый крупный верхний лепесток называется флагом или парусом, два боковых – крыльями или веслами, а два нижних, более мелкие, сросшиеся – лодочкой, в которую помещены тычинки); чашечка 5-зубчатая, правильная или зигоморфная; тычинки 10, андроцей одно-, двух- или многообратственный; пестик один. Плод – боб.

**Бобовые, Мотыльковые**  
**Бобовые, Мотыльковые**  
**Fabaceae, Leguminosae, Papilionaceae**

17. Листья простые, очередные, без прилистников, цельные или перисто-расчлененные, часто все прикорневые, в розетке. Стебель и листья часто опушены простыми или звездчатыми волосками. Цветки обоеполые, 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  
Крыжакветковые, Капустные  
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 нескольку 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  
Гераниевые  
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, обоополые, реже однополые, в дихазальном соцв. или одиночные; оклцв. б.ч. двойной, 4–5-членный; чшч. раздельнолистная или сростнолистная; 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  
Гваздзічныя  
Caryophyllaceae***

– Л. не супротивные; стб. простой..... 21

21. Л. очередные, простые, кожистые, б.ч. зимующие. Цв. правильные, обоополые, 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 костянковидный.

*Вересковые*  
*Вересовыя*  
*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. безлиственный. 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 недоразвитая). Тч. 4 в двух парах или 2; звз. 4-лопастная, при основании с диском; стб. с 2-расчлененным рц. Пл. – ценобий. Р. б.ч. ароматное, имеет много мелких железок, которые выделяют эфирные масла.

***Губоцветные, Яснотковые  
Губакветкавые, Ясноткавые  
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  
Залозникавые  
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  
Парасонистыя, 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 срastaются 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  
Складанацветкавыя, Астравыя  
*Compositae, Asteraceae***

28. Цв. с простым оклцв. .... 29

– Цв. с двойным оклцв. .... 30

29. Цв. зигоморфные, обоеполые, б.ч. собраны в колосовидное соцв. Оклцв. состоит из 6 лп., которые располагаются в два круга, один из лп. внутреннего круга отличается своей формой, размерами и окраской от остальных и образует так называемую «губу», часто со шпорцем или мешковидным отростком. Тч. 1 или 2; звз. б.ч. перекрученная, одногнездная. Пл. – одногнездная коробочка, раскрывающаяся шестью продольными щелями. Р. с клбн. или крнвщ. Ст. простой. Л. влагалищные или стеблеобъемлющие, м.б. представлены чешуйкой без зеленой окраски.

**Орхидные  
Архідныя  
*Orchidaceae***

– Цв. обоеполые; оклцв. венчиковидный, актиноморфный, 3-раздельный, грязно-темно-пурпурный или зигоморфный, трубчатый с язычковым отгибом, желтоватый. Тч. 12 свободных или 6 сросшихся со стб. в колонку; звз. 6-гнездная; рц. 6-лопастное, лучевое или 6-угольное. Пл. – синкарпная коробочка. Л. округло-почковидные или сердцевидные, черешковые, без прлст.



*Кирказоновые*  
*Кірказонавія*  
*Aristolochiaceae*

30. Вн. с 2 или 4 свободными лп.; чщч. 2- или 4-раздельная; тч. 2, 4 или 8; стб. нитевидный с головчатым или 4-лопастным рц.; звз. 2- или 4-гнездная. Пл. – сухая костянка или цилиндрическая много-семенная коробочка, которая раскрывается четырьмя продольными створками.

*Купрейные*  
*Скрыпнёвія*  
*Onagraceae*

– Вн. б.м. сростнолепестной, 4–5-зубчатый или раздельный; чщч. 4–5-зубчатая. Тч. 8 или 10, прикреплены вокруг надпестичного диска; плн. сверху с рожками, открываются двумя дырочками; звз. 4–5-гнездная; стб. нитевидный с цельным рц. Цв. актиноморфные, обоеполые, одиночные или в соцв. кисть. Пл. – многосеменная ягода. Невысокие кустики, иногда с ползучими нитевидными ст. Л. вечнозеленые, реже опадающие, простые, цельные.

*Брусничные*  
*Бруснічныя*  
*Vacciniaceae*

## КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ – *MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONEAE)*

Лабораторное занятие № 15



### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ ГВОЗДИЧНЫЕ (*CARYOPHYLLACEAE*), КРАПИВНЫЕ (*URTICACEAE*)

**Цель работы:** изучить особенности морфологического строения и многообразии видов семейств Гвоздичные и Крапивные.

**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 Гвоздичные и Крапивные».

**Последовательность работы:**

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Гвоздичные и Крапивные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### **Семейство Гвоздичные – Гваздзічныя – *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 свободнолепестной; 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, лежачие, 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, лежачий, с продольной полоской волосков на каждом междоузлии. Л. мелкие, 1–3 см дл., яйцевидные. Цв. мелкие, на опушенных цветн.; 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 цветн.; 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 междоузлиями, прямо-стоячий. 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 зяюлін, Зяюлін цвет*  
*Coronaria flos-cuculi (L.) A. Br.*

(на влажных лугах, по берегам водоемов,  
на полянах в ельниках, сероольшаниках  
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)

## Семейство Крапивные – Крапівня – *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 кривц. Мн. 50–150. VII–VIII.

*Крапива киевская*  
*Крaпiвa кiєўcькaя*  
*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*  
*Крaпiвa жьгучкa*  
*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*  
*Крaпiвa двухдомная*  
*Urtica dioica L.*  
(в сырых лесах, около жилья)



### 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 № 16

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ  
ЛЮТИКОВЫЕ (*RANUNCULACEAE*),  
ПЕРВОЦВЕТНЫЕ (*PRIMULACEAE*),  
ГРЕЧИШНЫЕ (*POLYGONACEAE*),  
КАПУСТНЫЕ (*BRASSICACEAE*)**



**Цель работы:** изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Лютиковые, Первоцветные, Гречишные, Капустные.

**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, Первоцветные, Гречишные, Капустные».

**Последовательность работы:**

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Лютиковые, Первоцветные, Гречишные и Капустные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 136.
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, многолисточка, 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 ..... 6

3. 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 ..... 4  
4. Цв. желтые, по 1–5 на длинных цвtn. Стеблевые л. (3) в мутовке, триждыпальчаторассеченные, короткочерешковые; прикорневой л. – пальчато-рассеченный, длинночерешковый или отсутствует. Ст. прямостоячий. Крнвц. длинное, ползучее. Пл. – многоорешек. Мн. 15–25. IV–V.

*Ветреница лютиковидная*

*Кураслеп казальцовы*

*Anemone ranunculoides* L.

(на опушках, лесных полянах,  
среди кустарников)

– Цв. белые, одиночные.. ..... 5



5. Ст. прямостоячий, с 2–6 прикорневыми, пальчато-рассеченными, 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***

***Кураслен 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. Крнвщ. длинное, горизонтальное. Мн. 15–20. IV–V.

***Ветреница дубравная***

***Кураслен дуброўны***

***Anemone nemorosa* L.**

(в смешанных лесах, среди кустарников)

6 (2). Л. в прикорневой разетке, тройчато-лопастные, кожистые, длинночерешковые; 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. очередные, простые ..... 7

7. 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. – многолировка. Мн. 10–40. IV–V.

***Калужница болотная***

***Лотаць балотная***

***Caltha palustris* L.**

(на заболоченных лугах, в ольшаниках)



– Оклцв. двойной. Пл. – многоорешек ..... 8  
 8. 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***

***Казялец паўзучы***

***Ranunculus repens L.***

(на сырых лугах, низинных болотах,  
по берегам водоемов)

– Ст. прямостоячий..... 9  
 9. 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 ..... 10  
 10. 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 шерстистый*  
*Казялец шарсісты*  
*Ranunculus lanuginosus L.*  
 (в еловых и смешанных лесах)

## 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 вясеннія*  
*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 європейскі***  
***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***  
***Лазаница 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***  
***Лазаница 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.) Reichenb.***

(на низинных болотах, в черноольховых лесах)



## Семейство Гречишные – Гречкавые – *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***  
***Щаѐе малое, Щчавялёк***  
***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***  
***Щаѐе 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;





волосками. Цветки обоеполые, правильные. Околоцветник двойной, 4-членный; чашечка из свободных чашелистиков, венчик свободноплепестной. 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.

*Резуха стреловидная*

*Резуха стрэлаподобная*

*Arabis sagittata (Bertol.) DC.*

(в сухих хвойных и смешанных лесах)

– 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.

*Сердечник луговой*

*Буймина лугавая*

*Cardamine pratensis L.*

(на влажных лугах, по берегам рек и водоемов)

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. – обратнотреугольный стручочек. Одн., Двл. 5–50. IV–IX.

*Сумочник обыкновенный, Пастушья сумка*

*Стрэлкі звычайныя*

*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.*

(около дорог, на полях)



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. продолговато-ланцетные, цельные по краю, нижние – короткочерешковые, верхние – сидячие, очередные. Ст. прямостоячий, ветвистый. Цв. белые, мелкие. Стручочек продолговато-эллиптический, со слегка выпуклыми створками, густоопушенный, 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)



## Контрольные вопросы и задания

1. Для каких видов семейства Лютиковые характерны зигморфные цветки?
2. У растений какого семейства плоды стручок или стручочек?
3. Назовите растение с 7-членными цветками?
4. Приведите отличительные признаки ветреницы дубравной от ветреницы лютиковидной.
5. Для растений какого семейства характерна мочковатая корневая система?
6. Для видов какого семейства характерны плоды коробочка?



Лабораторное занятие № 17

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ****ГРУШАНКОВЫЕ (*PYROLACEAE*),****ВЕРЕСКОВЫЕ (*ERICACEAE*),****БРУСНИЧНЫЕ (*VACCINIACEAE*),****РОЗОЦВЕТНЫЕ (*ROSACEAE*)**

**Цель работы:** изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Грушанковые, Вересковые, Брусничные, 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 Грушанковые, Вересковые, Брусничные, Розоцветные».

**Последовательность работы:**

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Грушанковые, Вересковые, Брусничные и Розоцветные.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### **Семейство Грушанковые – Грушанкавья – *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. прямо-  
 ячий, внизу об. ветвистый. Л. кожистые, обратнoланцетные, пиль-  
 чатые по краю, короткочерешковые, сверху темно-зеленые, блестя-  
 щие, в мутовках. Пл. – коробочка. Мн. 10–25. VI–VIII.

***Зимолюбка зонтичная***  
***Парушэнец парасоністы***  
***Chimaphila umbellata (L.) W. Barton***  
 (в хвойных и смешанных лесах)

- Соцв. – кисть. Л. очередные, двух типов: развитые – кожи-  
 стые, зеленые и чешуевидные – буроватые..... 3
- 3. Кисть односторонняя. Цв. белые или зеленоватые. Ст. восхо-  
 дящий, простой или ветвистый. Л. яйцевидные, черешковые, оче-  
 редные. 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; цвtn. 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, тупорезистый. 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 – Вересовыя – *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*

*Верес звычайны*

*Calluna vulgaris* (L.) Hill.

(в сосновых борах)

– Л. очередные, не чешуевидные. Р. вечнозеленое ..... 2



2. Ст. лежачие, 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, цветн., пл.) снизу с рыжевато-бурым 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, продолговато-овальные, неясно зубчатые по краю, сверху темно-зеленые, снизу рыжевато-зеленые. 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, продолговато-ланцетные 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 – Бруснічнія – *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; цвtn. длинные, опушенные. Пл. – красная ягода до 12 мм в диам. Кустч. 15–50. V–VI.

***Клюква болотная, К. четырехлепестная***  
***Журавіны балотныя, Ж. чатырохнялёсткавая***  
***Oxycoccus palustris* Pers., *O. quadripetalus* Gilib.**  
 (на сфагновых болотах)

- Л. более мелкие – 3–5 мм дл. Цв. одиночные, светло-пурпурные, на голых коротких цвtn. Ст. тонкие, нитевидные. Пл. – красная ягода до 6 мм в диам. Кустч. 10–30. V–VI.

***Клюква мелкоплодная***  
***Журавіны драбнаплодныя***  
***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, сверху и снизу одинаковые. 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 поб. 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)

## **Семейство Розоцветные – Ружакветкавые – *Rosaceae Juss.***

Листья очередные, простые цельные или надрезанные либо сложные, с прилистниками или без них. Цветки актиноморфные, обоопольные. 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, многоорешек, костянка, 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***  
***Крывасмок 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. малоцветковое. Пл. – красная земляничина. Мн. 5–20. V–VI.

***Земляника лесная***  
***Суніцы лясныя***  
***Fragaria vesca L.***  
 (в лесах, на опушках, вырубках)

- Ст. прямостоячие, с длинными, бесплодными, лежащими 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 цвтн. 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. прерывисто-перисторассеченные, 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, сверху ветвистый. Л. прерывисто-перисторассеченные, с крупным тройчато-раздельным верхним сегментом. Пл. – многоорешек. Мн. 60–150. VI–VII.

***Таволга вязолистная, Лабазник вязолистный***  
***Тавалга вязалистая, Вяроўнік вязалисты***  
***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, прерывисто-перисторассеченные, 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 балотны***  
***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 цвтн.; 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. 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?
6. Назовите виды рассматриваемых семейств, для которых свойственны сложные листья.



Лабораторное занятие № 18  
**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. 136.
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. мотыльковый..... 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 цвтнос. 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 цвтнос. Ст. узкокрылатые, цепляющиеся. Л. с усиками; лстчк. более мелкие, ланцетные; чрш. желобчатые; прлст. стреловидные. Пл. – линейный 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 цвтнос. 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 салаткалісты*  
*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 цвтнос. Соцв. – зонтик. Ст. многочисленные, лежачие или восходящие, ветвистые. Л. с 6–12 парами продолговато-ланцетных лстчк. 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 цвтнс. Цв. сине-фиолетовые. Ст. цепляющиеся. Л. с усиками, парноперистосложные, с 5–12 парами продолговатых или линейно-ланцетных лстчк., на вершине с острием; прлст. полустреловидные. Пл. – продолговатый боб. Р. волосисто-опушенное. Мн. 30–120. VI–VIII.

*Горошек мышинный*  
*Гарошак мышыны*  
*Vicia cracca L.*

(на лугах, полянах и вырубках, вдоль дорог, в светлых лесах)

- Кисти малоцветковые, укороченные, пазушные, на коротких цвтнс. Цв. грязно-фиолетовые, поникшие, на коротких цвтн. Л. парноперистосложные, с 4–7 парами продолговато-яйцевидных лст.; усики ветвистые; прлст. яйцевидные. Бобы голые, продолговато-линейные, 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. тройчато-сложные ..... 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 мнагалісты**  
***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 рогатая**  
***Lotus corniculatus* L.**

(на лесных полянах, суходольных лугах, опушках)

13. Цв. одиночные, золотисто-желтые, крупные, на длинных цвтн., 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 удлинненно-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. тройчатосложные; лстчк. обратнойцевидные, на вершине с шипиком, снизу опушены золотистыми или беловатыми волосками. Бобы линейные, светло-бурые. Полукуст. 60–130. V–VI.

**Ракитник русский**  
**Зяновец рускі**  
***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 цветонос. Ст. ползучие, ветвистые. Л. длинночерешковые, тройчатосложные; лсточк. обратнойцевидные; прлст. крупные, пленчатые. Бобы линейные. Мн. 10–30. V–IX.

***Клевер ползучий, К. белый***  
***Канюшина 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; лсточк. продолговато-эллиптические; прлст. ланцетные. Цв. ярко-красные. Соцв. – широкояйцевидные верхушечные одиночные головки без обертки. Бобы яйцевидные, односеменные. Мн. 20–40. VI–VIII.

***Клевер средний***  
***Канюшина сярэдняя***  
***Trifolium medium L.***

(в лесах, на полянах и вырубках, вдоль дорог)

– Ст. восходящий, ровный. Л. тройчатосложные; лсточк. 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***  
***Канюшина луговая***  
***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 № 19

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ****КИПРЕЙНЫЕ (*ONAGRACEAE*),****КИСЛИЧНЫЕ (*OXALIDACEAE*),****ГЕРАНИЕВЫЕ (*GERANIACEAE*),****ЗОНТИЧНЫЕ (*UMBELLIFERAЕ*)**

**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. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### **Семейство Кипрейные – Скрыпнёвые – *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***  
***Аслинник 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 прицв. 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*  
*Двухнялёсник 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. Крнвщ. длинное, тонкое, горизонтально расположенное. Л. очередные, прикорневые, тройчатосложные, длинночерешковые; лстчк. обратное сердцевидные. Цв. одиночные, белые, на длинных цвтн.; 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 лежачие, облиственные. Цв. желтые ..... 2  
 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.

***Желтоксилица прямостебельная, Кислица прямостоячая***  
***Жоўтакісліца прамастаячая, Кісліца прамастаячая***  
***Xanthoxalis stricta (L.) Small., Oxalis stricta L.***

(на лесных дорогах в хвойных и смешанных лесах)

– Ст. лежачие или восходящие, сильноопушенные. Л. красноватые, тройчато-сложные; лстчк. выемчатые. Цв. по 2–5 в зонтиковидном соцв.; лп. ярко-желтые, с красноватыми жилками. Пл. – коробочка, густоопушенная короткими волосками. Одн. 10–30. VII–IX.

***Желтоксилица рожковая, Кислица рожковая***  
***Жоўтакісліца ражковая, Кісліца ражковая***  
***Xanthoxalis corniculata (L.) Small., Oxalis corniculata L.***

(в парках, садах, около жилья)

## Семейство Гераниевые – Гераниевые – *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.

***Аустник цикутный***  
***Бусельник цикутавы***  
***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 луговая*

*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-пальчато-раздельные, нижние – черешковые. Р. опушенное. Мн. 20–70. V–IX.

*Герань болотная*

*Герань болотная*

*Geranium palustre L.*

(в черноольховых и еловых лесах, по берегам водоемов)



– Цвѣтис. ветвистые, 2-цвѣтковые, 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)

### Семейство Зонтичные, Сельдерейные – Парасоністыя, Сельдэрэйнія – *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 зонтиков – оберточка. Цветки двухполые, реже однополые, актиноморфные 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 соцвет. колючие. Цв. голубые, многочисленные. Соцвет. – 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 оберточки 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 обратнотройчедные. 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., сростающихся у основания. Плдк. яйцевидные или шаровидные, с извилистыми хрящевидными ребрами. Р. с неприятным запахом. Двл. 60–180. VI–VII.

***Болитолов пятнистый***  
***Балігалоў плямісты***  
***Sonium maculatum L.***

(на пустырях, вдоль дорог)

7. Крвшц. 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)

– Крвшц. 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. бело-розовые. 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 пильчато-зубчатыми длинночерешковыми сегментами; верхние – менее рассеченные, почти сидячие; главная и боковые жилки коленчато-изогнутые. Цв. белые. Зонтики 10–30-лучевые; обертка и оберточки 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, сверху сильно-разветвленный. 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 яйцевидно-ланцетных отогнутых вниз лстчк. Плдк. удлинненно-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 № 20



## 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. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### Семейство Бурачниковые – Бурачниковая – *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. прямостоячий, 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*

*Жывакоств 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 вверх 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 вузкалістая, Шчамяліца вузкалістая***

***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 нясная, Шчамяліца нясная*  
*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 – Залознікавыя – *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.

*Льнянка обыкновенная*

*Зарніца звычайная*

*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, об. цельные по краю. Пл. – коробочка. Одн. 15–40. VI–IX.

*Марьянник дубравный*

*Братаўка дуброўная, Іван-ды-Мар'я*

*Melampyrum nemorosum* L.

(на полянах и опушках в лиственных и смешанных лесах)



– Цв. светло-желтые, с прямой белой трубкой; чшч. меньше вн.; прцв. зеленые, цельнокрайние или с 1–5 длинными зубцами, в од-нобоком, кистевидном соцв. Ст. прямостоячий, вверху разветвлен-ный. Л. супротивные, линейно-ланцетные, заостренные, шерохова-тые 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, яйце-видные или ланцетные, городчато-пильчатые по краю; верхние – сидячие, нижние – черешковые. Коробочка обратнойяйцевидная, 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. супро-тивные, продолговато-овальные, короткочерешковые, зубчато-город-чатые 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. продолго-вато-яйцевидные, крупнозубчатые по краю, опушенные; нижние – черешковые, верхние – сидячие. Цв. сине-голубые. Соцв. – супро-тивные 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)



**Семейство Яснотковые, Губоцветные –  
Ясноткавые, Губакветковые –  
*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 плодолистиков; 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 скупенных 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***  
***Дабраполь 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***  
***Мацёрдушка 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 № 21

## 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. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### Семейство Астровые, Сложноцветные – Астровыя, 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 либо 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-лиственная. Пл. – обратнойцевидная семянка с 2–3 шиловидными щетинками на вершине. Одн. 15–60 (100). VII–IX.

*Черёда трехраздельная*  
*Ваўчкі трохраздэльныя*  
*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*  
*Васілёк сіні*

*Centaurea cyanus L.*

(в посевах, вдоль дорог)

- Цв. белые или желтые ..... 5
- 5. Крайние цв. белые, язычковые, срединные – желтые, трубчатые; цветлж. продолговато-коническое, полое внутри. Ст. прямостоячий или восходящий, тонкий, ребристый, разветвленный. Л. дваждыперисто-рассеченные, 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-обратнояйцевидная 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**  
**Крываўнік звычайны**  
***Achillea millefolium* L.**

(на сухих лугах, полянах, опушках)

– Корзинки более крупные (диам. 7–12 мм), чашечковидные; лстчк. обертки плотные, с тонкой черноватой перепончатой оконтовкой. 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 звичайная*

*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, длинночерешковые, с дваждывыемчатым краем, с верхней стороны – голые, 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 белым шелковистым хохолком. Мн. 10–25. IV–V.

*Мать-и-мачеха обыкновенная*

*Падбел звичайны*

*Tussilago farfara L.*

(на глинистых почвах, около дорог, по берегам рек, откосам)

– Л. обратнояйцевидные или ланцетные, сидячие, снизу беловойлочные, собранные в розетку. Ст. ползучие, длинные, многочисленные, 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 цвтнос. Семянки сплюснутые. Мн. 7–15. V–IX.

***Маргаритка многолетняя, М. обыкновенная***

***Маргарытка многогадовая***

***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 войлочно-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, многочисленны. Л. прикорневые, ланцетные или лопатчатые, в розетке; стеблевые – линейно-ланцетные, сидячие. Цв. трубчатые, белые (обоеполые) и розовые (пестичные). Соцв. – щиток-корзинка. Корзинки мелкие, кругловатые или яйцевидные; оберточка из сухих пленчатых лстчк. Семянки с хохолком. Р. с беловойлочным 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. Семянки с хохолком. Мн. 30–60. VI–VII.

**Ястребинка рощевая, Я. крупнозубчатая**

**Ястрабок гаёвы, Я. буйназубчасты**

***Hieracium sylvularum* Jord. ex Voreau**

(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 – Кірказнавыя – *Aristolochiaceae* Juss.

### Таблица для определения видов семейства Кирказоновые

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 крнвш. Мн. 25–100. V–VII.

*Кирказон обыкновенный*  
*Кірказон звычайны*  
*Aristolochia clematitis L.*

(на заливных лугах, по берегам рек)

– Ст. распростертые, 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.

## **КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ – LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONEAE)**

Лабораторное занятие № 22



### **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. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### **Семейство Лилейные – Лілейныя – *Liliaceae* Juss.**

Цветки актиноморфные, обоеполые, 3-членные. Околоцветник простой, чашечко- или венчиковидный, зеленый или ярко-окрашенный, 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 удлинённой 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, Чарамша*  
*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. Кривц. длинное, ползучее. Ст. прямостоячий, простой. Цв. верхушечный, одиночный, желтовато-зеленый. Пл. – шаровидная сизовато-черная многосеменная ягода. Мн. 15–20. V–VI.

*Вороний глаз четырехлистный*  
*Мудранка чатырохлістая*  
*Paris quadrifolia L.*

(в сырых широколиственных, смешанных, хвойных и черноольховых лесах)



- Л. очередные ..... 4  
 4. Ст. ветвистый, прямостоячий, тонкий, безлистный. Крнвщ. короткое, косое. Л. прикорневые, узколинейные, желобчатые, заостренные. Цв. белые, на тонких цветн. 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 цветн.; вн. трубчатый, белый, по краю зеленоватый. Ст. гранистый, дуговидный. Крнвщ. толстое, мясистое. Л. продолговато-овальные, заостренные, почти сидячие, направлены в одну сторону. Пл. – синева-черная ягода. Мн. 30–60. V–VI.

***Купена душистая, К. лекарственная***

***Купена духмяная, К. лекавая***

***Polygonatum odoratum (Mill.) Druce., P. officinale All.***

(в сосновых, широколиственных и смешанных лесах, на вырубках)

- Цв. по 3–5 на согнутых цветн., пазушные; вн. трубчатый, белый, по краю зеленоватый, внутри опушенный. Ст. цилиндрический, дуговидный. Крнвщ. толстое, мясистое. Л. яйцевидные или овальные, почти сидячие, направлены в одну сторону. Пл. – зелено-ва-то-черная ягода. Мн. 30–80. V–VI.

***Купена многоцветковая***

***Купена мнагацветкавая***

***Polygonatum multiflorum (L.) All.***

(в широколиственных, серооливых и смешанных лесах, среди кустарников)

7. Соцв. – редкая однобокая кисть. Цв. белые, ароматные, поникающие; вн. шаровидно-колокольчатый. Ст. цветоносный, безлистный, прямостоячий. Крнвщ. 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*

*Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt*

(в хвойных и смешанных лесах,  
на вырубках и лесных полянах)

## **Семейство Орхидные – Архідныя – *Orchidaceae* Juss.**

Растения клубневидные или корневищные. Стебель 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 крнвщ. 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) удлинено-яйцевидные. Ст. прямостоячий. Л. (2) прикорневые, крупные, продолговато-обратнояйцевидные. Пл. – коробочка. Мн. 20–25. VI–VII.

*Любка двулистная, Ночная фиалка*

*Чараўнік двухлісты*

*Platanthera 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**  
**Пальчатакарэнік плямісты,**  
**або Зязюлькі плямістыя, Ятрышнік 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, глубокопальчато-лопастные. 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**  
**Пальчатакарэнік мяса-чырвоны, або Зязюлькі мяса-чырвоныя,**  
**Ятрышнік 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 № 23

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЗЛАКИ (*POACEAE* VARNH., *GRAMINEAE* JUSS.)

**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 Злаки.

2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 135.

3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

**Семейство Злаки, Мятликовые –  
Злакі, Метлюжковья –  
Poaceae Barnh., Gramineae Juss.**

Стебель 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. прямостоячий, простой, гладкий. Л. очередные, голые, линейные, 4–9 мм шир., плоские. Р. рыхлокустистое. Мн. 60–100. V–VI.

*Лисохвост луговой, Батлачок луговой*  
*Лісахвост 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**  
**Жыцец лугавы, 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 паніклая**  
***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**  
**Шчацінец (Сівец) тарчковы**  
***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 редково-лосистые, ярко-зеленые. Р. ароматное, рыхлокустистое. Мн. 10–30. V–VI.



*Душистый колосок обыкновенный*

*Духмяны 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*

(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, Р. английский*

*Жыцік шматгадовы, Райграс англійскі*

*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 распростертая*

*Трохзубка распрасцёртая*

*Danthonia decumbens (L.) DC.*

(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, входящий. 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  
Мурожніца 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. Кривщ. 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* 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. Кривц. 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.

**Овсяничник гигантский****Аўсянічнік гіганцкі*****Schedonorus giganteus* (L.) Holub, *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. Кривц. длинное, ползучее. Ст. многочисленные, 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 духмяная*****Hierochloe 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. прямостоячий. 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. прямостоячий 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*

*Блакiтнiца звичайная, Б. блакiтнiя*

*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 № 24



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ ОСОКОВЫЕ (*Cyperaceae*), СИТНИКОВЫЕ (*Juncaceae*)

**Цель работы:** изучить особенности морфологического строения и видовое многообразие семейств Осоковые, Ситниковые.

**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 Осоковые, Ситниковые».

**Последовательность работы:**

1. По гербарным образцам определить предлагаемые виды семейств Осоковые и Ситниковые.
2. Привести эколого-морфологическое описание определенных видов растений по схеме, представленной на с. 136.
3. Отметить характерные признаки определяемых видов.

### Семейство Осоковые, Сытевые – Асаковья, Сыцевья – *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 шершавые, ярко-зеленые. Цв. мелкие, буровато-зеленые. Соцв. зонтико-видное, из многочисленных яйцевидных колосков, собранных по 2–5 в пучки на вершинах цвтнос. 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, плодоносящие – 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. Кривщ. короткое, ползучее. Ст. прямостоячие, простые, многочисленные. Л. очередные, желобчатые, 3–5 мм шир. Пл. – орешек. Р. редкодернистое. Мн. 15–70. V–VI.

*Пушица узколистная (многоколосковая)*

*Падвей вузкалісты*

*Eriophorum angustifolium* Honck., *E. polystachion* L.,

(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, или мохнатая***  
***Асака кароткавалосая, або касматая***  
***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 цвтнос.; мешочки с жилками и коротким 2-зубчатым носиком. Крнвц. 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. Крнвц. 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 зайцавая**  
***Carex 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-волоконистыми влагалищами. Л. очередные, плоские, 3–6 мм шир., шероховатые, одинаковые со ст. Мн. 60–100. V–VI.

**Осока пузырчатая**  
**Асака пухирчатая**  
***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. Кривш. 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. Кривш. 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)

## Семейство Ситниковые – Сітавія – *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 цвтнс. Крнвщ. ползучее, с длинными междуузлиями. 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 оклщв. Мн. 20–60. VI–VII.

*Ситник членистый*

*Cim членисты*

*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 оклщв. Мн. 10–40. V–VI.

*Ситник нитевидный*

*Cim нитканодобы*

*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 обратнойцевидная, вдавленная на вершине, несколько больше оклцв. Мн. 40–120. VI–VII.

***Ситник развесистый***

***Cit разыходны***

***Juncus effusus L.***

(на сырых лугах, болотах, по берегам водоемов, в сырых березняках и ольшаниках)

4. Цв. бурые, мелкие, расположены по одному на длинных цветс. 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 цветс.; лстк. оклцв. неровные. Цв. в многочисленных яйцевидных 2–14(20)-цветковых колосках, собранных в метельчатое соцв. 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)



### 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 № 25

### СОСТАВЛЕНИЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ СПОРОВЫХ И СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

**Цель:** научиться составлять таблицы (ключи) определителя для установления видовой принадлежности ранее изученных видов растений.

#### **Задание:**

1. Составить таблицы (ключи) для определения ранее изученных видов растений на примере трех отделов: *Lichenophyta*, *Lycopodiophyta*, *Polypodiophyta*.

2. Составить таблицы (ключи) для определения ранее изученных видов растений отдела *Magnoliophyta*:

- на примере двух семейств класса *Magnoliopsida*;
- на примере двух семейств класса *Liliopsida*.

Таблицы (ключи) определителя должны быть построены по дихотомическому принципу, т. е. на основе расхождения характерных для конкретных таксонов морфологических признаков при сравнении одинаковых частей растений и представлять собой ряд ступеней, которые последовательно обозначены номерами слева. Каждая ступень состоит из двух частей: тезы и антитезы. Теза обозначается слева порядковым номером, а антитеза – знаком «→» (тире). Морфологические признаки, которые приводятся в первой части ступени (тезе), должны противостоять признакам в другой ее части (антитезе). Номер, который стоит в конце тезы или антитезы, должен указывать дальнейший путь или номер ступени, к которой необходимо перейти.



## Лабораторное занятие № 26

### 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 202  
Алектория 142  
Андромеда 187  
Арника горная 221  
Астрагал солодколистный 195  
Астровые 168, 217

## Б

Багульник болотный 187  
Баранец обыкновенный 151  
Батлачок луговой 230  
Бедронец камнеломковый 205  
Белоус торчащий 231  
Бессмертник 222  
Бобовые 164, 193, 194  
Болиголов пятнистый 206  
Болотный мирт обыкновенный 187  
Бор развесистый 234  
Борщевик сибирский 206  
Брусника 188  
Брусничные 136, 169, 184, 188  
Будра плюшевидная 216  
Буквица лекарственная 216  
Бурачниковые 166, 208, 209

## В

Василек синий 218  
Вейник наземный 234  
Венечник ветвистый 226  
Вербейник монетчатый 179  
– обыкновенный 179  
Вереск обыкновенный 186  
Вересковые 166, 184, 186  
Вероника дубравная 213  
– колосистая 213  
– лекарственная 213  
Ветреница дубравная 176  
– лесная 176  
– лютиковидная 175  
Вех ядовитый 206  
Вороний глаз четырехлистный 225  
Вязель разноцветный 195

## Г

Гвоздика травянка 172  
Гвоздичные 165, 169  
Гераниевые 165, 199, 202  
Герань болотная 203  
– кроваво-красная 203  
– лесная 204



– луговая 203  
 – Роберта 203  
 Гилокомиум блестящий 148  
 Гипогимния вздутая 140  
 Глухая крапива 214  
 Гнездовка настоящая 226  
 Голокучник Линнея 158  
 – трехраздельный 158  
 Голубика 189  
 Гонобобель 189  
 Горец змеиный 181  
 – птичий 181  
 – пятнистый 181  
 Горичвет кукушкин 172  
 Горичник горный 206  
 Горошек заборный 196  
 – крупноцветковый 195  
 – лесной 196  
 – мышиный 196  
 Гравилат речной 191  
 Графис письменный 139  
 Гречишные 164, 174, 180  
 Гроздовник полулунный 156  
 Грушанка зеленоцветковая 185  
 – круглолистная 186  
 – малая 186  
 Грушанковые 165, 184  
 Грыжник голый 170  
 Губоцветные 167, 208, 214  
 Гудайера ползучая 228  
 Гусиный лук желтый 225

## Д

Двудольные 135, 160, 169  
 Двулепестник альпийский 201  
 Дивала однолетняя 171  
 Дикая рябинка 219  
 Дикранум метловидный 147

– многожковый 147  
 Дифузиострум сплюснутый 152  
 – трехколосковый 152  
 Дрок красильный 194  
 Дудник лесной 207  
 Душистый колосок обыкновенный 232  
 Душица обыкновенная 215

## Е

Ежа сборная 235

## Ж

Жарновец метельчатый 197  
 Желтокислица прямостебельная 202  
 – рожковая 202  
 Живучка ползучая 216

## З

Звездчатка дубравная 171  
 – ланцетовидная 171  
 – средняя 171  
 Зверобойные 162  
 Зеленчук желтый 215  
 Земляника лесная 190  
 Зимолюбка зонтичная 185  
 Злаки 161, 229, 230  
 Змеевик большой 181  
 Золотарник обыкновенный 222  
 Золотая розга 222  
 Зонтичные 168, 199, 204  
 Зубровка душистая 234

## И

Иван-чай узколистный 201  
 Икотник серый 183

**К**

- Калган 192
- Калужница болотная 176
- Камыш лесной 237
- Капустные 165, 174, 181
- Кипрей болотный 200
  - горный 200
  - узколистный 201
- Кипрейные 169, 199
- Кирказон обыкновенный 223
- Кирказоновые 169, 217, 223
- Кислица обыкновенная 201
  - прямостоячая 202
  - рожковая 202
- Кисличные 164, 199, 201
- Кладония приальпийская 144
  - лесная 144
  - мутовчатая 143
  - оленья 143
  - рогатая 143
- Клевер белый 198
  - луговой 198
  - ползучий 198
  - средний 198
- Климациум древовидный 148
- Клюква болотная 188
  - мелкоплодная 188
  - четырехлепестная 188
- Копытень европейский 223
- Коровяк обыкновенный 212
- Костяника 190
- Кочедыжник женский 158
- Кошачья лапка двудомная 222
- Крапива двудомная 173
  - жгучая 173
  - киевская 173
- Крапивные 164, 169, 172
- Крестоцветные 165, 181
- Кровохлебка лекарственная 190

- Ксантория многоплодная 140
  - настенная 139
- Кувшинковые 160
- Кукушкин лен 147
- Кукушкин цвет 172
- Купена лекарственная 226
  - душистая 226
  - многоцветковая 226
- Купырь лесной 207

**Л**

- Лабазник вязолистный 191
- Ландыш майский 227
- Лапчатка гусиная 191
  - прямостоячая 192
  - серебристая 192
- Лилейные 163, 224
- Лисохвост луговой 230
- Лишайники 138
- Луговик дернистый 233
- Луговой чай 179
- Лук медвежий 225
- Лунник многолетний 183
  - оживающий 183
- Льнянка обыкновенная 212
- Любка двулистная 228
- Люпин многолистный 197
- Люттик едкий 177
  - кашубский 177
  - ползучий 177
  - шерстистый 178
- Лютиковые 163, 174
- Лядвенец рогатый 197

**М**

- Майник двулистный 226
- Маргаритка многолетняя 221
  - обыкновенная 221



Марси́лея четырёхлисточко-  
вая 155  
Маршанция многообразная 146  
– полиморфная 146  
Марья́нник дубравный 212  
– луговой 213  
Массюкиелла многоплодная 140  
Мать-и-мачеха обыкновен-  
ная 220  
Медвежье ухо 211  
Медвежьи ушки 187  
Медуница лекарственная 211  
– неясная 211  
– узколистная 210  
Меланохалея оливковая 141  
Менегация продырявленная 141  
Многоножка обыкновенная 157  
Молиния голубая 235  
Морошка 190  
Мотыльковые 164, 193  
Мохообразные 144, 145  
Мятлик однолетний 233  
Мятликовые 161, 230

## Н

Наумбургия кистецветная 179  
Незабудка болотная 210  
– полевая 210  
Нивяник обыкновенный 221  
Норичниковые 167, 208, 211  
Ночная фиалка 228

## О

Овсяничник гигантский 234  
Овсяница овечья 233  
Однодольные 136, 160, 224  
Одноцветка одноцветковая 185  
Одуванчик лекарственный 219

Ожика бледноватая 242  
– волосистая 242  
Окопник лекарственный 209  
Орляк обыкновенный 158  
Ортилия однобокая 185  
Орхидные 168, 224, 227  
Ослинник двулетний 200  
Осока верещатниковая 240  
– волосистая 238  
– двудомная 238  
– заячья 239  
– коротковолосистая 238  
– мохнатая 238  
– лесная 239  
– пальчатая 240  
– пузырчатая 239  
Осоковые 161, 236

## П

Пальчатокоренник мясо-крас-  
ный 229  
– пятнистый 229  
Папоротникообразные 149, 155  
Пармелия бороздчатая 141  
– вздутая 140  
– оливковая 141  
Пастушья сумка 182  
Пельтигера 140  
Первоцвет весенний 178  
Первоцветные 166, 174, 178  
Перелеска благородная 176  
Перловник поникающий 231  
Петров крест чешуйчатый 212  
Печеночница 176  
Пижма обыкновенная 220  
Плаун булавовидный 152  
– годичный 152  
Плаунообразные 149, 150



Плевел многолетний 232  
Плеврозиум Шребера 149  
Подбел многолистный 187  
Подлесник европейский 205  
Покрытосеменные 159  
Политрихум можжевельный 146  
– обыкновенный 147  
Полушник озерный 151  
Полынь горькая 219  
Поповник 221  
Прострел раскрытый 175  
Псевдэверния шелушистая 142  
Птилиум гребешковый 148  
Пустырник сердечный 214  
Пушица влагилищная 237  
– многоколосковая 237  
– узколистная 237  
Пырей ползучий 232

**Р**

Райграс английский 232  
– пастбищный 232  
Ракитник русский 197  
Раковые шейки 181  
Рамишия однобокая 185  
Резуха стреловидная 182  
Ремнецветные 160  
Репешок обыкновенный 191  
Ризокарпон географический 139  
Ритидиладельфус трехгранный 149  
Рогозовые 161  
Родобриум розетковидный 146  
Розоцветные 162, 184, 189  
Ромашка аптечная 218  
Роснянковые 166

**С**

Сабельник болотный 192  
Сальвиния плавающая 155  
Седмичник европейский 179  
Сельдерейные 168, 204  
Сердечник луговой 182  
Синеголовник плосколистный 204  
Сияк обыкновенный 209  
Ситник нитевидный 241  
– развесистый 242  
– членистый 241  
Ситниковые 163, 236, 240  
Скерда болотная 220  
Сложноцветные 168, 217  
Смолка обыкновенная 172  
Сныть обыкновенная 205  
Сокирки полевые 175  
Сон-трава 175  
Сочевичник весенний 195  
Спорыш птичий 181  
Страусиное перо 148  
Страусник обыкновенный 157  
Сумочник обыкновенный 183  
Сфагн 147  
Сфагнум 147  
Сытевые 236

**Т**

Таволга вязолистная 191  
Телиптерис болотный 157  
Тимофеевка луговая 231  
Тимьян обыкновенный 215  
Толокнянка обыкновенная 187  
Толстянковые 162  
Трехзубка распростертая 232



Трясунка средняя 235

Турча болотная 178

Тысячелистник обыкновенный 219

## У

Ужовник обыкновенный 156

Узик 192

Уснея 141

## Ф

Феоцерос гладкий 145

## Х

Хамедафна чашечковая 187

Хвощ зимующий 153

– лесной 154

– луговой 154

– полевой 154

– приречный 154

Хвощеобразные 149, 153

## Ц

Цветковые 159

Цетрария исландская 142

Цмин песчаный 222

## Ч

Чабрец обыкновенный 215

Череда трехраздельная 218

Черемша 225

Черника 136, 189

Черноголовка обыкновенная 214

Чернокорень лекарственный 210

Чина весенняя 195

– лесная 194

– луговая 194

## Щ

Щавелек 180

Щавель курчавый 180

– малый 180

Щитовник игольчатый 159

– мужской 159

– шартрский 158

Щучка 233

## Э

Эверния сливовая 142

– шелушащаяся 142

## Я

Яснотка белая 215

Яснотковые 167, 214

Ястребинка волосистая 220

– зонтичная 223

– крупнозубчатая 222

– рощевая 222

Ястребиночка обыкновенная 220

Ятрышник пятнистый 229

– широколистный 229

# АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ БЕЛОРУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ



## А

Агаткі двухдомныя 222  
Аднадольныя 136, 160  
Аднацветка аднацветка-  
вая 185  
Адуванчык лекавы 219  
Ажыка бледнаватая 242  
– валасістая 242  
Алекторыя 142  
Андромеда 187  
Арляк звычайны 158  
Артылія аднабокая 185  
Архідныя 168, 227  
Асака валасістая 238  
– верашчатнікавая 240  
– двухдомная 238  
– зайцавая 239  
– кароткавалосая 238  
– касматая 238  
– лясная 239  
– пальчатая 240  
– пухірчатая 239  
Асаковыя 161, 236  
Асліннік двухгадовы 200  
Астравыя 168, 217  
Аўсянічнік гіганцкі 234

## Б

Бабовыя 164, 193  
Багародская трава 215  
Багун балотны 187  
Балігалоў плямісты 206  
Балотны мірт звычай-  
ны 187  
Баранец звычайны 151  
Баршчэўнік сібірскі 206  
Батлачык лугавы 230  
Блакiтніца звычайная 235  
– блакiтная 235  
Блюшчык плошчападоб-  
ны 216  
Братаўка дуброўная 212  
– лугавая 213  
Брусніцы 188  
Бруснічныя 136, 169, 188  
Буйміна лугавая 182  
Буквіца лекавая 215  
Бурачнікавыя 166, 208  
Бусельнік цыкутавы 202  
Буякі 189  
Бядрынец каменяломка-  
вы 205  
Бялюк галінасты 226

**В**

Вадаперыца балотная 178  
 Васілёк сіні 218  
 Ваўчкі трохраздзельныя 218  
 Верас звычайны 186  
 Верасовыя 166, 186  
 Вострыца дзірваністая 233  
 Вужоўнік звычайны 156  
 Вязель рознакаляровы 195  
 Вятроўнік вязалісты 191

**Г**

Галадок аднагадовы 171  
 Галакучнік Лінея 158  
 – трохраздзельны 158  
 Гарлачыкавыя 160  
 Гарліца шэрая 183  
 Гарлянка паўзучая 216  
 Гарошак буйнакветкавы 195  
 – лясны 196  
 – мышыны 196  
 – плотавы 196  
 Гваздзіка травянка 172  
 Гваздзічныя 165, 170  
 Гераніевыя 165, 202  
 Герань балотная 203  
 – крывава-чырвоная 203  
 – лугавая 203  
 – лясная 204  
 – Роберта 203  
 Гілакоміум бліскучы 148  
 Гіпагімнія ўздутая 140  
 Гладун голы 170  
 Глухая крапіва 215  
 Гняздоўнік сапраўдны 228  
 Граздоўнік паўмесяцавы 156  
 Графіс начэрчаны 139  
 Грушанка зеленакветкавая 185

– круглалістая 186  
 – малая 186  
 Грушанкавыя 165, 184  
 Грэчкавыя 164, 180  
 Губакветкавыя 167, 214  
 Гудайера паўзучая 228  
 Гусіная цыбуля жоўтая 225

**Д**

Дабраполь жоўты 215  
 Двухдольныя 135, 160  
 Двухпялёснік альпійскі 201  
 Дзераза булавападобная 152  
 – гадавая 152  
 Дзеразападобныя 150  
 Дзіванна звычайная 212  
 Дзікая пятрушка горная 207  
 Дзьмухавец 219  
 Дзядкі звычайныя 191  
 Драсён змяны 181  
 – плямісты 181  
 – птушыны 181  
 Дрыжнік сярэдні 235  
 Дуброўка гусіная 191  
 – прамастаячая 192  
 – серабрыстая 192  
 Дуднік лясны 207  
 Дурніцы 189  
 Духмяны каласок звычайны 232  
 Дыкранум мётлападобны 147  
 – шматножкавы 147  
 Дыфазіяструм сплюсчаны 152  
 – трохкаласковы 152

**Ж**

Жарнавец мяцельчаты 197  
 Жаўтазель фарбавальны 194  
 Жоўтакісліца прамастаячая 202



– ражковая 202  
 Журавіны балотныя 188  
 – драбнаплодныя 188  
 – чатырохпялёсткавыя 188  
 Жывако́ст лекавы 209  
 Жы́зец лугавы 231  
 Жы́цік шматгадовы 232

### З

Залатая розга 222  
 Залознікавыя 167, 211  
 Зарніца звычайная 212  
 Злакi 161, 230  
 Змеявік вялікі 181  
 Зоркаўка дуброўная 171  
 – ланцэтападобная 171  
 – сярэдняя 171  
 Зубнік балотны 220  
 Зуброўка духмяная 234  
 Зязюлін цвет 172  
 Зяновец рускі 197  
 Зязюлькі плямістыя 227  
 Зязюлькі мяса-чырвоныя 229

### І

Іван-ды-Мар’я 212  
 Іван-чай 201  
 Імшарніца дуброўніца 187

### К

Казялец едкі 177  
 – кашубскі 177  
 – паўзучы 177  
 – шарсцісты 178  
 Казяльцовыя 163, 174  
 Канюшына белая 198  
 – лугавая 198  
 – паўзучая 198

– сярэдняя 198  
 Капусныя 165, 181  
 Касталом лекавы 210  
 Касцяніцы 190  
 Качадыжнік жаночы 158  
 Кветкавыя 159  
 Кірказон звычайны 223  
 Кірказонавыя 169, 223  
 Кісліца звычайная 201  
 – прамастаячая 202  
 – ражковая 202  
 Кіслічныя 164, 201  
 Кладонія аленева 143  
 – прыальпійская 144  
 – кальчаковая 143  
 – лясная 144  
 – рагатая 143  
 Клімацыум дрэвападобны 147  
 Ключыкі вясеннія 178  
 Крапіва двухдомная 173  
 – жыгучка 173  
 – кіеўская 173  
 Крапіўныя 164, 172  
 Крывасмок лекавы 190  
 Крываўнік звычайны 219  
 Крыжакветкавыя 165, 181  
 Крынічнік дуброўны 213  
 – каласісты 213  
 – лекавы 213  
 Ксанторыя насценная 139  
 – шматплодная 140  
 Купальнік горны 221  
 Купена духмяная 226  
 – лекавая 226  
 – мнагакветкавая 226  
 Купкоўка зборная 235  
 Куравай саладкалісты 195



Кураслеп дуброўны 176  
 – казьяльцовы 175  
 – лясны 176

## Л

Лазаніца звычайная 179  
 – падбярэжнік 179  
 Ландыш майскі 227  
 Лілейныя 163, 224  
 Лісахвост лугавы 230  
 Лішайнікі 138  
 Лотаць балотная 176  
 Лубін мнагалісты 197  
 Луннік ажываючы 183  
 – многагадовы 183

## М

Майнік двухлісты 227  
 Макрыца 171  
 Маргарытка многагадовая 221  
 Маркоўнік лясны 207  
 Марошка 190  
 Марсілея чатырохлісточка-  
 вая 156  
 Маршанцыя зменлівая 146  
 Массюкіела шматплодная 140  
 Матыльковыя 164, 193  
 Мацердушка звычайная 215  
 Медуніца вузкалістая 210  
 – лекавая 211  
 – няясная 211  
 Меланыхалея аліўкавая 141  
 Менегацыя прадзіраўле-  
 ная 141  
 Метлюжковыя 161, 230  
 Метлюжок аднагадовы 233  
 Мнаганожка звычайная 157  
 Мохпадобныя 145

Мудранка чатырохлістая 225  
 Мурожніца авечая 233  
 Мядзведжае вуха 212  
 Мядзведжыя вушкі 187

## Н

Наумбургія гронкаветка-  
 вая 179  
 Незабудка балотная 210  
 – палявая 210  
 Нівянік звычайны 221

## П

Павойнік прамы 177  
 Падалешнік еўрапейскі 223  
 Падбел звычайны 220  
 Падвей вузкалісты 237  
 – похвенны 237  
 Падлеснік еўрапейскі 205  
 Пажарніца наземная 234  
 Пакрытанасенныя 159  
 Палітрыхум звычайны 147  
 – ядлоўцавы 146  
 Палушнік азёрны 151  
 Палын горкі 219  
 Пальчатакарэнік мяса-чыр-  
 воны 229  
 – плямісты 229  
 Панікніца рачная 191  
 Папаратнікападобныя 155  
 Парасоністыя 168, 204  
 Пармелія аліўкавая 141  
 – баразнаватая 141  
 – уздутая 140  
 Парушэнец парасоністы 185  
 Пельтыгера 140  
 Перлаўка панікляя 231  
 Першакветкавыя 166, 178



Піжма звычайная 220  
 Плеўрозіум Шрэбера 149  
 Пралеска высакародная 176  
 Прасянік разгалісты 234  
 Псеўдэвернія шалушыстая 142  
 Птыліум грабеньчаты 148  
 Пырнік паўзучы 232  
 Пячоначніца 176

## Р

Рагозавыя 161  
 Рагулькі палявыя 175  
 Радобрыум разеткападобны 146  
 Разуха стрэлападобная 182  
 Райграс англійскі 232  
 Ракавыя шыйкі 181  
 Рамішыя аднабокая 185  
 Рамонак аптэчны 218  
 Расіцавыя 166  
 Ружакветкавыя 162, 189  
 Рутвіца рагатая 197  
 Рызакарпон геаграфічны 139  
 Рытыдыядэльфус трохгран-  
 ны 149  
 Рэменякветкавыя 160

## С

Сальвінія плывучая 155  
 Сардэчнік сардэчны 214  
 Сачавічнік вясенні 195  
 Светнік зязюлін 172  
 Святаяннікавыя 162  
 Сельдэрэйныя 168, 204  
 Семачок еўрапейскі 179  
 Сівец тарчковы 231  
 Сінегаловік пласкалісты 204  
 Сіняк звычайны 209  
 Сіт ніткападобны 241  
 – разыходны 242

– членісты 241  
 Сітавыя 163, 240  
 Складанакветкавыя 168,  
 217  
 Скрыпень балотны 200  
 – вузкалісты 201  
 – горны 200  
 Скрыпнёвыя 169, 199  
 Смолка звычайная 172  
 – ліпкая 172  
 Снітка звычайная 205  
 Сон раскрыты 175  
 Сон-трава 175  
 Спарыш птушыны 181  
 Страуснік звычайны 157  
 Стрэлкі звычайныя 182  
 Сумнік звычайны 222  
 Суніцы лясныя 190  
 Сфагн 147  
 Сфагнум 147  
 Сыцевыя 236

## Т

Тавалга вязалістая 191  
 Таемнік лускаваты 212  
 Талакнянка звычайная 187  
 Таўсцянкавыя 162  
 Трохзубка распрасцёртая 232  
 Тэліптэрыс балотны 157

## У

Уснея 141

## Ф

Феацэрас гладкі 145

## Х

Хвошч зімуючы 153  
 – лугавы 154



- лясны 154
- палявы 154
- прырэчны 154
- Хвошчападобныя 152

## Ц

- Цімафееўка лугавая 231
- Цмен пясчаны 222
- Цыбуля мядзведжая 225
- Цыкута ядавітая 206
- Цэтрарыя ісландская 142

## Ч

- Чабор звычайны 215
- Чараўнік двухлісты 228
- Чарніцы 136, 189
- Чарот лясны 237
- Чарамша 225
- Чорнагалоў звычайны 214
- Чына вясенняя 195
- лугавая 194
- лясная 194

## Ш

- Шабельнік балотны 192

- Шчавялёк 180
- Шчамяліца вузкалістая 210
- лекавая 211
- няясная 211
- Шчацінец тарчковы 231
- Шчаўе кучаравае 180
- малое 180
- Шчучка 233
- Шчытоўнік ігольчасты 159
- мужчынскі 158
- шартрскі 159

## Э

- Эвернія лушчыльная 142
- слівовая 142

## Я

- Яснотка белая 215
- Ясноткавыя 167, 214
- Ястрабок буйназубчасты 222
- валасісты 220
- гаёвы 222
- парасоністы 223
- Ятрышнік плямісты 227
- шыракалісты 229

# АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ



## А

- Achillea millefolium* L. – [ахильльэа мильльэфольиум] 219  
*Aegopodium podagraria* L. – [эгоподиум подограриа] 205  
*Agrimonia eupatoria* L. – [агримониа эупаториа] 191  
*Ajuga reptans* L. – [аюуга рэптанс] 216  
*Alectoria* Ach. – [альэкториа] 142  
*Allium ursinum* L. – [альльиум урсинум] 225  
*Alopecurus pratensis* L. – [альопэкурус пратэнсис] 230  
*Andromeda polifolia* L. – [андромэда полифолиа] 187  
*Anemone nemorosa* L. – [анэмонэ нэмороза] 176  
    – *ranunculoides* L. – [а. ранункульоидэс] 175  
    – *sylvestris* L. – [а. сильвэстрис] 176  
*Angelica sylvestris* L. – [ангэлика сильвэстрис] 207  
*Angiospermae* – [ангиоспермэ] 159  
*Antennaria dioica* (L.) Gaertn. – [антэннариа диоика] 222  
*Anthericum ramosum* L. – [антэрикум рамозум] 226  
*Anthoxanthum odoratum* L. – [антоксантум одоратум] 232  
*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. – [антрискус сильвэстрис] 207  
*Apiaceae* – [апиацээ] 168, 204  
*Arabis sagittata* (Bertol.) DC. – [арабис сагиттата] 182  
*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. – [арктостафильос ува-урси] 187  
*Aristolochia clematitis* L. – [аристольохиа клематитис] 223  
*Aristolochiaceae* Juss. – [аристольохиацээ] 169, 217, 223  
*Arnica montana* L. – [арника монтана] 221  
*Artemisia absinthium* L. – [артэмизиа абсинтиум] 219  
*Asarum europaeum* L. – [азарум эуропэум] 223  
*Asteraceae* Dumort – [астэрацээ] 168, 217



*Astragalus glycyphyllos* L. – [астрagalъус глицифильлъос] 195  
*Athyrium filix-femina* (L.) Roth. – [атириум филикс-фэмина] 158

## В

*Bellis perennis* L. – [бельлис пэрэннис] 221  
*Berteroa incana* (L.) DC. – [бэртэроа инкана] 183  
*Betonica officinalis* L. – [бэтоника оффициналис] 216  
*Bidens tripartita* L. – [бидэнс трипартита] 218  
*Bistorta major* S. F. Gray – [бисторта майор] 181  
*Boraginaceae* Juss. – [борагинацээ] 166, 208  
*Botrychium lunaria* (L.) Sw. – [ботрихиум льунариа] 156  
*Brassicaceae* Burnett. – [брассикацээ] 165, 174, 181  
*Briza media* L. – [бриза мэдиа] 235  
*Bryophyta* – [бриофита] 144, 145

## С

*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. – [кальамагроситис эпигэиос] 234  
*Calluna vulgaris* (L.) Hill. – [калььунэ вульгарис] 186  
*Caltha palustris* L. – [кальта пальустрис] 176  
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. – [капсэльля bursa-пасторис] 182  
*Cardamine pratensis* L. – [кардаминэ пратэнсис] 182  
*Carex digitata* L. – [карэкс дигитата] 240  
     – *hirta* L. – [к. хирта] 238  
     – *leporina* L. – [к. льэпорина] 239  
     – *pilosa* Scop. – [к. пильоза] 238  
     – *sylvatica* Huds. – [к. сильватика] 239  
     – *dioica* L. – [к. диоика] 238  
     – *ericetorum* Poll. – [к. эрицэторум] 240  
     – *vesicaria* L. – [к. вэсикариа] 239  
*Caryophyllaceae* Juss. – [кариофильляцээ] 165, 169, 170  
*Centaurea cyanus* L. – [цэнтаурэа цианус] 218  
*Cetraria islandica* (L.) Ach. – [цэтрариа ислъандика] 142  
*Chamaecytisus ruthenicus* Klásková – [хамэцитизус рутэникус] 197  
*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. – [хамэдафнэ каликультата] 187  
*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. – [хамэнэрион ангустифо-  
 лиум] 201  
*Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton – [химафильля умбэльлятата] 185  
*Cicuta virosa* L. – [цикута вироза] 206



- Circaea alpina* L. – [цирцеа альпина] 201  
*Cladonia alpestris* (L.) Rabh. – [кладония альпэстрис] 144  
– *arbuscula* (Wallr.) Flot. – [к. арбускуля] 144  
– *cornuta* (L.) Hoffm. – [к. корнута] 143  
– *rangiferina* (L.) Weber ex F. H. Wigg. – [к. рангифэрина] 143  
– *sylvatica* (L.) Hoffman. – [к. сильватика] 144  
– *verticillata* (Hoffm.) Schaer. – [к. вертицильлята] 143  
*Clematis recta* L. – [клематис рэкта] 177  
*Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr. – [климациум дэнд-ройдэс] 148  
*Comarum palustre* L. – [комарум палюстрэ] 192  
*Compositae* Giseke – [композитэ] 168, 217  
*Conium maculatum* L. – [кониум макульатум] 206  
*Consolida regalis* S. F. Gray – [консолыда регалис] 175  
*Convallaria majalis* L. – [конвальлярия маялис] 227  
*Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br. – [коронария фльос-кукули] 172  
*Coronilla varia* L. – [коронильля varia] 195  
*Crassulaceae* – [красульацээ] 162  
*Crepis paludosa* (L.) Moench. – [крэпис пальудоза] 220  
*Cruciferae* Juss. – [круцифэрэ] 165, 181  
*Cynoglossum officinale* L. – [циногльозум оффицинале] 210  
*Cyperaceae* Juss. – [ципэрацээ] 161, 236

## D

- Dactylis glomerata* L. – [дактилис гльомэрата] 235  
*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó – [дактильориза инкарната] 229  
– *maculata* (L.) Soó – [д. макульата] 229  
*Danthonia decumbens* (L.) DC. – [дантония дэкумбэнс] 232  
*Delphinium consolida* L. – [дэльфиниум консолида] 175  
*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. – [дэсхампсиа цэспитоза] 233  
*Dianthus deltoides* L. – [диантус дэльтойдэс] 172  
*Dicotyledoneae* – [дикотильэдонээ] 135, 160, 169  
*Dicranum polysetum* Sw. – [дикранум полизэтум] 147  
– *scoparium* Hedw. – [д. скопариум] 147  
*Diphysastrum complanatum* (L.) Holub. – [дифазиаструм компльанатум] 152  
– *tristachyum* (Pursh.) Holub. – [д. тристахиум] 152  
*Droseraceae* – [дрозэрацээ] 166



- Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuch. – [дриоптерис картузиана] 159  
 – *felix-mas* (L.) Schott – [д. филикс-мас] 158  
 – *spinulosa* O. F. Muell. Watt. – [д. спинульоза] 159

**Е**

- Echium vulgare* L. – [эхиум вულгарэ] 209  
*Elytrigia repens* (L.) Nevski – [элитригия рэпэнс] 232  
*Epilobium angustifolium* L. – [эпильобиум ангустифолиум] 201  
 – *montanum* L. – [э. монтанум] 200  
 – *palustre* L. – [э. пальустрэ] 200  
*Equisetophyta* – [эквизэтофита] 149, 153  
*Equisetum arvense* L. – [эквизэтум арвэнсэ] 154  
 – *fluviatile* L. – [э. фльувиацильэ] 154  
 – *hyemale* L. – [э. хиэмальэ] 153  
 – *pratense* L. – [э. пратэнсэ] 154  
 – *sylvaticum* L. – [э. сільватикум] 154  
*Ericaceae* Juss. – [эрикацээ] 166, 184, 186  
*Eriophorum angustifolium* Нонск. – [эриофорум ангустифолиум] 237  
 – *polystachion* L. – [э. полистахион] 237  
 – *vaginatum* L. – [э. вагинатум] 237  
*Erodium cicutarium* (L.) L'Her. – [эродиум цикутариум] 202  
*Eryngium planum* L. – [эрингиум плянум] 204  
*Evernia furfuraceae* (L.) W. Mann. – [эвэрния фурфурацээ] 142  
 – *prunastri* (L.) Ach. – [э. прунастри] 142

**Ф**

- Fabaceae* Lindl. – [фабацээ] 164, 192, 193  
*Festuca gigantea* (L.) Vill. – [фэстука гигантэа] 234  
 – *ovina* L. – [ф. овина] 233  
*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim – [филипэндудля ульмариа] 191  
*Fragaria vesca* L. – [фрагариа вэска] 190

**Г**

- Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. – [гагеа лютэа] 225  
*Galeobdolon luteum* Huds. – [гальэобдольон лютэум] 214  
*Genista tinctoria* L. – [гениста тинкториа] 194  
*Geraniaceae* Juss. – [гэранияцээ] 165, 199, 202  
*Geranium palustre* L. – [гэраниум пальустрэ] 203  
 – *pratense* L. – [г. пратэнсэ] 203



- *robertianum* L. – [г. робэртианум] 203  
– *sanguineum* L. – [г. сангвинэум] 203  
– *sylvaticum* L. – [г. сильватикум] 204  
*Geum rivale* L. – [гэум ривальэ] 191  
*Glechoma hederacea* L. – [гльэхома хэдэрацээ] 216  
*Goodyera repens* (L.) R. Br. – [гудизэра рэпэнс] 228  
*Graminea* Juss. – [граминэа] 161, 229, 230  
*Graphis scripta* (L.) Ach. – [графис скрипта] 139  
*Gymnocarpium driopteris* (L.) Newm. – [гимнокарпиум дриоптэрис] 158

## Н

- Helichrysum arenarium* (L.) Moench. – [хелихризум арэнариум] 222  
*Hepatica nobilis* Mill. – [хэпатика нобилис] 176  
*Heracleum sibiricum* L. – [хэраклэум сибирикум] 206  
*Herniaria glabra* L. – [хэрниариа гльабра] 170  
*Hieracium pilosella* L. – [хиэрациум пильозельля] 220  
– *sylvularum* Jord. ex Voreau – [сильвульарум] 222  
– *umbellatum* L. – [умбельлятум] 223  
*Hierochloa odorata* (L.) Beauv. – [хиэрохльоэ одората] 234  
*Hottonia palustris* L. – [готтониа пальустрис] 178  
*Huperzia selago* (L.) Bernh. – [хупэрзиа сэьлаго] 151  
*Hylocomium splendens* (Hedw.) – [гильокомиум спльэндэнс] 148  
*Hypericaceae* – [гипэрикацээ] 162  
*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – [гипогимния физодэс] 140

## И

- Isoetes lacustris* L. – [изоэтэс лыакустрис] 151

## Ј

- Juncaceae* Juss. – [јункацээ] 163, 236, 240  
*Juncus articulatus* L. – [јункус артикульатус] 241  
– *effusus* L. – [ј. эффузус] 242  
– *filiformis* L. – [ј. филиформис] 241

## Л

- Labiatae* Juss. – [льабиатэ] 167, 208, 214  
*Lamiaceae* Lindl. – [льамиацээ] 167, 214  
*Lamium album* L. – [льамиум альбум] 215  
*Lathraea squamaria* L. – [латрэа сквуамариа] 212



- Lathyrus pratensis* L. – [льятирус пратэнсис] 194  
   – *sylvestris* L. – [л. сильвэстрис] 194  
   – *vernus* (L.) Bernh. – [л. вэрнус] 195  
*Ledum palustre* L. – [льэдум пальустрэ] 187  
*Leguminosae* Juss. – [льэгуминозэ] 164, 193  
*Leonurus cardiaca* L. – [льэонурус кардиака] 214  
*Leucanthemum vulgare* Lam. – [льэукантэмум вульгарэ] 221  
*Lichenophyta* – [лихэнофита] 138  
*Liliaceae* Juss. – [лилиацээ] 163, 224  
*Liliopsida* – [лилиопсида] 136, 160, 223  
*Linaria vulgaris* L. – [линариа вульгарис] 212  
*Lolium perenne* L. – [льолиум пэрэннэ] 232  
*Loranthaceae* – [льорантацээ] 160  
*Lotus corniculatus* L. – [льотус корникульатус] 197  
*Lunaria rediviva* L. – [льунариа рэдивива] 183  
*Lupinus polyphyllus* Lindl. – [льупинус польфифилььус] 197  
*Luzula pallescens* Sw. – [льузульа пальльэсээнс] 242  
   – *pilosa* (L.) Willd – [л. пильоза] 242  
*Lycopodiophyta* – [ликоподиофита] 149, 150  
*Lycopodium annotinum* (L.) – [ликоподиум аннотинум] 152  
   – *clavatum* (L.) – [л. кльаватум] 152  
*Lysimachia nummularia* L. – [лизимахиа нуммульариа] 179  
   – *vulgaris* L. – [л. вульгарис] 179

## М

- Magnoliophyta* – [магнолиофита] 159  
*Magnoliopsida* – [магнолиопсида] 135, 160, 170  
*Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt – [маяантэмум бифолиум] 227  
*Marchantia polymorpha* L. – [марханциа полиморфа] 146  
*Marsilea quadrifolia* L. – [марсильэа квадрифолиа] 156  
*Massjukiella polycarpa* (Hoffm.) S. Y. Kondr., Fedorenko, S. Stenroos, Karnefelt, Elix, Hur, A. Thell – [массйукиэлла поликарпа] 140  
*Matricaria chamomilla* L. – [матрикариа хамомильльа] 218  
*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. – [маттэуциа струтиоптрис] 157  
*Melampyrum nemorosum* L. – [мэльямпирум нэморозум] 212  
   – *pratense* L. – [м. пратэнсэ] 213  
*Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco, A. Cresfo, Divakar – [м. оли-вацэа] 141  
*Melica nutans* L. – [мэлика нутанс] 231



- Menegazzia terebrata* (Hoffm.) – [м. тэрэбрата] 141  
*Milium effusum* L. – [милиум эффузум] 234  
*Molinia caerulea* (L.) Moench. – [мольиниа кэрүльэа] 235  
*Moneses uniflora* (L.) A. Gray – [монээс унифльора] 185  
*Monocotyledoneae* – [монокотильэдонээ] 136, 160, 224  
*Myosotis palustris* L. – [миозотис пальустрис] 210  
 – *arvensis* (L.) Hill. – [м. арвэнсис] 210

## N

- Nardus stricta* L. – [нардус стрикта] 231  
*Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reichnb. – [наумбургиа тирсифльора] 179  
*Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – [нэоттиа нидус-авис] 228  
*Nymphaeaceae* – [нимфэцээ] 160

## O

- Oenothera biennis* L. – [оэнотэра биэннис] 200  
*Onagraceae* Juss. – [онаграцээ] 169, 199  
*Ophioglossum vulgatum* L. – [офиогльоскум вульгатум] 156  
*Orchidaceae* Juss. – [орхидацээ] 168, 224, 227  
*Orchis latifolia* L. – [орхис льатифолиа] 229  
 – *maculata* L. – [о. макульата] 229  
*Origanum vulgare* L. – [ориганум вульгарэ] 215  
*Orobus vernus* L. – [оробус вэрнус] 195  
*Orthilia secunda* (L.) House. – [ортильяа секунда] 185  
*Oxalidaceae* R. Br. – [оксалидацээ] 164, 199, 201  
*Oxalis acetosella* L. – [оксалис ацэтозэльля] 201  
 – *corniculata* L. – [о. корникульата] 202  
 – *stricta* L. – [о. стрикта] 202  
*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. – [оксикоккус микрокарпус] 188  
 – *palustris* Pers. – [о. пальустрис] 188  
 – *quadripetalus* Gilib. – [о. квадрипэталус] 188

## P

- Papilionaceae* Giseke – [папилионацээ] 164, 193  
*Paris quadrifolia* L. – [парис квадрифолиа] 225  
*Parmelia olivaceae* (L.) Ach. – [пармэлиа оливацээ] 141  
 – *sulcata* Taylor – [п. сульката] 141  
*Peltigera* Willd. – [пэльтигэра] 140



- Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench. – [пэуцэданум орэозэ-  
лину́м] 206
- Phaeoceros laevis* L. – [фэоцэрос лэ́вис] 145
- Phleum pratense* L. – [фльэум пратэ́нсэ] 231
- Pilosella officinarum* F. Sshultz et Sch. Bip. – [пильоэзэ́льля офици-  
на́рум] 220
- Pimpinella saxifraga* L. – [пимпинэ́льля саксифрага] 205
- Platanthera bifolia* (L.) Rich. – [пльатантэ́ра бифо́лия] 228
- Pleurozium Schreberi* (Brid.) Mitt. – [плэу́розиум Шрэ́бэри] 149
- Poa annua* L. – [поа анну́а] 233
- Poaceae* Barnhart. – [поацэ́э] 161, 229, 230
- Polygonaceae* Juss. – [полигона́цээ] 164, 174, 180
- Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. – [полигонату́м одорату́м] 226  
– *multiflorum* (L.) All. – [п. му́льтифлю́рум] 226  
– *officinale* All. – [п. официна́льэ] 226
- Polygonum aviculare* L. – [полигону́м авику́ляраэ] 181  
– *bistorta* L. – [п. бисторта] 181  
– *maculata* (Ra.) S. F. Gray – [п. маку́льята] 181
- Polypodiophyta* – [полиподиофита] 149, 155
- Polypodium vulgare* L. – [полиподиу́м ву́льгараэ] 157
- Polytrichum commune* Hedw. – [политриху́м коммунэ] 147  
– *juniperinum* Hedw. – [п. юнипэ́ринум] 146
- Potentilla anserina* L. – [потэ́нтильля ансе́рина] 191  
– *argentea* L. – [п. аргэ́нтэа] 192  
– *erecta* (L.) Raeusch. – [п. э́рэкта] 192
- Primula veris* L. – [приму́льа вэ́рис] 178
- Primulaceae* – [приму́льацэ́э] 166, 174, 178
- Prunella vulgaris* L. – [прунэ́льля ву́льгарис] 214
- Pseudevernia furfuraceae* (L. Zorf) – [псэ́удэвэ́рния фу́рфурацэ́э] 142
- Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. – [птэ́ридиу́м акви́лину́м] 158
- Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. – [пти́лиу́м криста-  
ка́стрэ́нсис] 148
- Pulmonaria angustifolia* L. – [пульмона́рия ангу́стифо́лия] 210  
– *obscura* Dumort. – [п. обску́ра] 211  
– *officinalis* L. – [п. официна́лис] 211
- Pulsatilla patens* (L.) Mill. – [пульсати́льля патэ́нс] 175
- Pyrola chlorantha* SW. – [пиро́льа хлю́ранта] 185  
– *minor* L. – [п. мино́р] 186



– *rotundifolia* L. – [п. ротундифолия] 186  
*Pyrolaceae* Dumart. – [пирольацээ] 165, 184

## R

*Ramischia secunda* (L.) Garke – [рамисхиа сэкунда] 185  
*Ranunculaceae* Juss. – [ранункуляцээ] 163, 174  
*Ranunculus acris* L. – [ранункульус акрис] 177  
– *cassubicus* L. – [р. кассубикус] 177  
– *lanuginosus* L. – [р. ланугинозус] 178  
– *repens* L. – [р. рэпэнс] 177  
*Rhizocorpon geographicum* (L.) DC. – [ризокорпон географикум] 139  
*Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. – [родобриум розеум] 146  
*Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. – [ритидиадэльфус триквэтрус] 149  
*Rosaceae* Juss. – [розацээ] 162, 184, 189  
*Rubus chamaemorus* L. – [рубус хамэморус] 190  
– *saxatilis* L. – [р. саксатилис] 190  
*Rumex acetosella* L. – [румэкс ацэтозэльльа] 180  
– *crispus* L. – [р. крипус] 180

## S

*Salvinia natans* (L.) All. – [сальвиниа натанс] 155  
*Sanguisorba officinalis* L. – [сангуизорба оффициналис] 190  
*Sanicula europaea* L. – [саникуля эуропаэ] 205  
*Sarothamnus scoparius* (L.) Koch. – [саротамнус скопарис] 197  
*Scirpus sylvaticus* L. – [сцирпус сильватикус] 237  
*Scleranthus annuus* L. – [склерантус аннуус] 171  
*Scrophulariaceae* Juss. – [скрофульариацээ] 167, 208, 211  
*Schedonorus giganteus* (L.) Holub. – [схедонорус гигантэус] 234  
*Solidago virgaurea* L. – [солидаго виргаурэа] 222  
*Sphagnum* Hedw. – [сфагнум] 147  
*Stellaria holostea* L. – [стэльльариа хольостэа] 171  
– *media* (L.) Vill. – [с. мэдиа] 171  
– *nemorum* L. – [с. нэморум] 171  
*Symphytum officinale* L. – [симфитум официнальэ] 209

## T

*Tanacetum vulgare* L. – [танацэтум вульгарэ] 220  
*Taraxacum officinale* Wigg. – [тараксакум официнальэ] 219



*Thelypteris palustris* Schott – [тэлиптэрис пальустрис] 157

*Thymus serpyllum* L. – [тимус сэрпильлум] 215

*Trientalis europaea* L. – [триэнталис эуропэа] 179

*Trifolium medium* L. – [трифолиум мэдиум] 198

– *pratense* L. – [т. пратэнсэ] 198

– *repens* L. – [т. рэпэнс] 198

*Tussilago farfara* L. – [туссильаго фарфара] 220

*Typhaceae* – [тифацээ] 161

## U

*Umbelliferae* Juss. – [умбэллифэрэ] 168, 199, 204

*Urtica dioica* L. – [уртика диоика] 173

– *kioviensis* Rogov – [у. киовиэнсис] 173

– *urens* L. – [у. урэнс] 173

*Urticaceae* Juss. – [уртикацээ] 164, 169, 172

*Usnea* Dill. Ex Adans. – [уснэа] 141

## V

*Vacciniaceae* S. F. Gray – [вакциниацээ] 136, 169, 184, 188

*Vaccinium myrtillus* L. – [вакциниум миртильлюс] 136, 126, 188

– *uliginosum* L. – [в. улигинозум] 189

– *vitis-idaea* L. – [в. витис-идэа] 188

*Verbascum thapsus* L. – [вербаскум тапсус] 212

*Veronica chamaedrys* L. – [вэроника хамэдрис] 213

– *officinalis* L. – [в. оффициналис] 213

– *spicata* L. – [в. спиката] 213

*Vicia cracca* L. – [вициа кракка] 196

– *grandiflora* Scop. – [в. грандифльора] 195

– *sepium* L. – [в. сэпиум] 196

– *sylvatica* L. – [в. сильватика] 196

*Viscaria vulgaris* Bernh. – [вискариа вульгарис] 172

## X

*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – [ксантория паризтина] 139

– *polycarpa* (Hoffm.) Rieber – [к. поликарпа] 140

*Xanthoxalis corniculata* (L.) Small. – [ксантоксалис корникульата] 202

– *stricta* (L.) Small. – [к. стрикта] 202

# ЛИТЕРАТУРА



1. Пашкевич, Л. С. Ботаника. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Л. С. Пашкевич, И. Ф. Ерошкина, Д. В. Шиман. – Минск: БГТУ, 2015 – 294 с.

2. Артюшенко, З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод / З. Т. Артюшенко, А. А. Федоров. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.

3. Бавтуто, Г. А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин. – Минск: Выш. шк., 1997. – 375 с.

4. Бавтуто, Г. А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений / Г. А. Бавтуто. – Минск: Выш. шк., 1985. – 352 с.

5. Батаніка: тыпавая вучэб. праграма па вучэбнай дысцыпліне для спецыяльнасцей 1-75 01 01 «Лясная гаспадарка», 1-75 02 01 «Садова-паркавае будаўніцтва» / склад. І. Ф. Ярошкіна, Г. Я. Клімчык. – Мінск: БДТУ, 2020. – 17 с.

6. Гиляров, М. С. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров; редкол.: А. А. Баев [и др.]. – М.: Большая российская энциклопедия, 1995. – 863 с.

7. Дорофеев, В. И. Ботанический иллюстративный словарь / В. И. Дорофеев, Г. И. Дубенская, Г. П. Яковлев. – СПб.: СпецЛит, 2019. – 382 с.

8. Киселева, Н. С. Атлас по анатомии растений / Н. С. Киселева, Н. В. Шелухин. – Минск: Выш. шк., 1969. – 287 с.

9. Лазаревич, С. В. Ботаника: учеб. для студентов по агрономическим специальностям / С. В. Лазаревич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 496 с.

10. 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.

11. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 407 с.



12. Пашкевіч, Л. С. Батаніка: дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Д. В. Шыман. – Мінск: БДТУ, 2009. – 96 с.
13. Пашкевіч, Л. С. Вызначальнік кветкавых раслін. Аднадольныя: метада. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Л. У. Рыгаль. – Мінск: БДТУ, 1997. – 33 с.
14. Пашкевіч, Л. С. Вызначальнік кветкавых раслін. Двухдольныя: метада. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч. – Мінск: БДТУ, 1995. – 68 с.
15. Пашкевіч, Л. С. Вызначальнік. Лішайнікі і вышэйшыя спаравыя расліны: метада. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч. – Мінск: БДТУ, 1997. – 33 с.
16. Пашкевіч, Л. С. Марфалогія: рэпрадуктыўныя органы раслін: метада. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Т. М. Бурганская, Д. Г. Тарайкоўскі. – Мінск: БДТУ, 2002. – 47 с.
17. Пашкевіч, Л. С. Тканкі: метада. указанні / Л. С. Пашкевіч, Г. Я. Клімчык. – Мінск: БДТУ, 1995. – 39 с.
18. Пашкевіч, Л. С. Батаніка: вучэб.-метада. дапаможнік / Л. С. Пашкевіч, Д. В. Шыман. – Мінск: БДТУ, 2006. – 102 с.
19. 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.
20. Родионова, А. С. Ботаника / А. С. Родионова, М. В. Барчукова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 303 с.
21. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси: мохообразные. В 5 т. Т. 1 / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Тэхналогія, 2004. – 436 с.
22. 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.
23. Федоров, А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 295 с.
24. Флора Беларуси. Лишайники. В 4 т. Т. 1 / А. П. Яцына [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 341 с.
25. Флора Беларуси. Мохообразные: в 2 т. / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Тэхналогія, 2004. – Т. 1. *Andreaeopsida–Bryopsida.* – 437 с.



26. Флора Беларуси. Мохообразные. В 2 т. Т. 2 / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – *Hepaticopsida–Sphagnopsida*. – 213 с.

27. Флора Беларуси. Сосудистые растения: 6 т. / Р. Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2009. – Т. 1. *Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetophyta*. – 199 с.

28. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / Д. В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларуская навука, 2017. – Т. 3. *Liliopsida*. – 573 с.

29. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / Д. И. Третьяков [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2013. – Т. 2. *Liliopsida*. – 447 с.

30. 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.

31. Яценко-Хмелевский, А. А. Анатомия растений. Побег и корень / А. А. Яценко-Хмелевский, М. В. Барчукова, К. И. Кобак. – Л.: ЛТА, 1982. – 63 с.

32. Яценко-Хмелевский, А. А. Анатомия растений. Строение ксилемы / А. А. Яценко-Хмелевский, М. В. Барчукова, К. И. Кобак. – Л.: ЛТА, 1982. – 48 с.

# ОГЛАВЛЕНИЕ



<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
<b>РАЗДЕЛ 1. АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ</b> .....	5
Лабораторное занятие № 1. Образовательные, покровные и механические ткани .....	8
Лабораторное занятие № 2. Основные и проводящие ткани. Проводящие пучки .....	22
Лабораторное занятие № 3. Анатомическое строение вегетативных органов травянистых растений.....	35
Лабораторное занятие № 4. Анатомическое строение вегетативных органов древесных растений.....	46
<b>РАЗДЕЛ 2. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ</b> .....	62
Лабораторное занятие № 5. Морфология корня и стебля	66
Лабораторные занятия № 6–7. Морфология листа .....	86
Лабораторное занятие № 8. Морфология цветка .....	101
Лабораторное занятие № 9. Морфология соцветия.....	116
Лабораторное занятие № 10. Морфология плода .....	124
<b>РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ</b> .....	134
Лабораторное занятие № 11. Методика определения растений.....	134
Лабораторное занятие № 12. Определение видов Лишайники ( <i>Lichenophyta</i> ).....	138
<b>ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ</b> .....	144
Лабораторное занятие № 13. Определение видов отдела Мохообразные ( <i>Bryophyta</i> ).....	144
Лабораторное занятие № 14. Определение видов отделов Плаунообразные ( <i>Lycopodiophyta</i> ), Хвощеобразные ( <i>Equisetophyta</i> ), Папоротникообразные ( <i>Polypodiophyta</i> ).....	149
<b>ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ, ЦВЕТКОВЫЕ (MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE)</b> .....	159



КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ ( <i>MAGNOLIOPSIDA</i> , <i>DICOTYLEDONEAE</i> ).....	169
Лабораторное занятие № 15. Определение видов семейств Гвоздичные ( <i>Caryophyllaceae</i> ), Крапивные ( <i>Urticaceae</i> ).....	169
Лабораторное занятие № 16. Определение видов семейств Лютиковые ( <i>Ranunculaceae</i> ), Первоцветные ( <i>Primulaceae</i> ), Гречишные ( <i>Polygonaceae</i> ), Капустные ( <i>Brassicaceae</i> ).....	174
Лабораторное занятие № 17. Определение видов семейств Грушанковые ( <i>Pyrolaceae</i> ), Вересковые ( <i>Ericaceae</i> ), Брусничные ( <i>Vacciniaceae</i> ), Розоцветные ( <i>Rosaceae</i> ) .....	184
Лабораторное занятие № 18. Определение видов семейства Бобовые ( <i>Fabaceae</i> ) .....	193
Лабораторное занятие № 19. Определение видов семейств Кипрейные ( <i>Onagraceae</i> ), Кисличные ( <i>Oxalidaceae</i> ), Гераниевые ( <i>Geraniaceae</i> ), Зонтичные ( <i>Umbelliferae</i> ).....	199
Лабораторное занятие № 20. Определение видов семейств Бурачниковые ( <i>Boraginaceae</i> ), Норичниковые ( <i>Scrophulariaceae</i> ), Губоцветные ( <i>Labiatae</i> ) .....	208
Лабораторное занятие № 21. Определение видов семейств Сложноцветные ( <i>Compositae</i> ), Кирказоновые ( <i>Aristolochiaceae</i> ).....	217
КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ ( <i>LILIOPSIDA</i> , <i>MONOCOTYLEDONEAE</i> ) .....	224
Лабораторное занятие № 22. Определение видов семейств Лилейные ( <i>Liliaceae</i> ), Орхидные ( <i>Orchidaceae</i> )	224
Лабораторное занятие № 23. Определение видов семейства Злаки ( <i>Poaceae. Barnh., Graminae Juss.</i> ) .....	229
Лабораторное занятие № 24. Определение видов семейств Осоковые ( <i>Cyperaceae</i> ), Ситниковые ( <i>Juncaceae</i> ).....	236
Лабораторное занятие № 25. Составление определятельных таблиц для споровых и семенных растений .....	243
Лабораторное занятие № 26. Анализ изученной флоры	243



<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ</b> .....	245
<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ БЕЛОРУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ</b> .....	251
<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ</b> .....	257
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	267

Учебное издание

**Ерошкина** Ирина Федоровна  
**Шиман** Дмитрий Валентинович

## **БОТАНИКА**

### **ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. И. Гоман*  
Компьютерная верстка *Е. А. Матейко*  
Дизайн обложки *П. М. Никитина*  
Корректор *Е. И. Гоман*

Подписано в печать 11.09.2023. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.  
Усл. печ. л. 15,9. Уч.-изд. л. 16,4.  
Тираж 170 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.  
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.