

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**В.Ю. Андреева, Н.В. Исайкина, Н.С. Зиннер,
Е.Ю. Авдеева, А.А. Низамова, М.В. Белоусов**

Основы морфологии и систематики растений в фармакогнозии

учебное пособие

**ТОМСК
Издательство СибГМУ
2021**

УДК 615.322:581.4:582](075.8)
ББК 52.821я73+28.56я73+28.59я73
О 753

Авторы:
**Андреева В.Ю., Исайкина Н.В., Зиннер Н.С.,
Авдеева Е. Ю., Низамова А.А., Белоусов М.В.**

Основы морфологии и систематики растений в фармакогнозии: учебное пособие / В. Ю. Андреева, Н. В. Исайкина, Н. С. Зиннер и [др.]. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2021. – 176 с.

Данное пособие содержит материал, отражающий современные представления по морфологии и систематике растений, необходимые студентам фармацевтического факультета для освоения специальной дисциплины – фармакогнозии. Пособие состоит из трех разделов, разбитых по темам, и приложений. По каждой теме предложены вопросы для подготовки к занятиям, теоретический материал, вопросы и тестовые задания для контроля знаний, а также подробное описание практической работы на занятии. Для большей наглядности в пособии использованы элементы дополнительной реальности. Предложенная структура пособия помогает выделить главные аспекты изучаемых вопросов, организовать и конкретизировать учебный процесс.

Учебное пособие «Основы морфологии и систематики растений в фармакогнозии» подготовлено по дисциплине «Ботаника» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, по основным профессиональным образовательным программам специалитета по специальности Фармация.

УДК 615.322:581.4:582](075.8)
ББК 52.821я73+28.56я73+28.59я73

Рецензенты:

В.Г. Лужанин – канд. биол. наук, зав. каф. фармакогнозии, проректор по административно-кадровой и воспитательной работе ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России.

О.Д. Чернова – канд. биол. наук, научный сотрудник СиБС ТГУ, доцент каф. лесного хозяйства и ландшафтного строительства НИ ТГУ.

Утверждено и рекомендовано к печати Учебно-методической комиссией фармацевтического факультета ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (протокол № 6 от 06.09. 2021 г.)

© Издательство СибГМУ, 2021
© Андреева В.Ю., Исайкина Н.В.,
Зиннер Н.С., Авдеева Е. Ю.,
Низамова А.А., Белоусов М.В., 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Раздел I. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	5
Тема 1. Основы морфологии вегетативных органов растений.....	5
Тема 2. Основы морфологии генеративных органов растений	21
Раздел II. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ. НИЗШИЕ И ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ	36
Тема 1. Царство грибы. Класс аскомицеты. Царство растения (протоктисты). Отдел бурые водоросли. Царство растения. Отдел плауновидные. Методика определения растений с помощью дихотомических ключей	36
Тема 2. Отделы хвощевидные и папоротниковидные	45
Раздел III. СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ	55
Тема 1. Отдел голосеменные растения	55
Тема 2. Характеристика семейств лютиковые, гречишные и гвоздичные.....	66
Тема 3. Характеристика семейств розоцветные, зонтичные и бобовые.....	76
Тема 4. Характеристика семейств губоцветные (яснотковые), норичниковые	89
Тема 5. Характеристика семейства сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, злаковые	99
Приложения	110
Приложение 1	110
<i>План морфологического описания</i>	110
<i>Пример типового описания растения</i>	111
<i>Правила составления формул цветков и диаграмм</i>	112
<i>Методика определения растений с помощью дихотомических ключей</i>	113
Приложение 2	114
<i>Дополнительный материал к теме № 2 «Характеристика семейств лютиковые, гречишные и гвоздичные»</i>	114
<i>Дополнительный материал к теме № 3 «Характеристика семейств бобовые, розоцветные, зонтичные»</i>	116
<i>Дополнительный материал к теме № 4 «Характеристика семейств губоцветные, норичниковые»</i>	117
<i>Дополнительный материал к теме № 5 «Характеристика семейств сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, злаковые»</i>	125
Приложение 3	128
<i>Вопросы к коллоквиумам (контрольным работам)</i>	128
Приложение 4	131
Иллюстративный материал к занятиям	131
<i>Иллюстративный материал к разделу II «Основы систематики. Низшие и высшие споровые растения»</i>	131
<i>Иллюстративный материал к разделу III «Семенные растения»</i>	141
Рекомендуемая литература	174

ВВЕДЕНИЕ







Ботаника в высшем фармацевтическом образовании является общетеоретической базисной дисциплиной в системе подготовки провизора. Ботаника необходима для овладения специальной фармацевтической дисциплиной – фармакогнозией и дает основы биологических знаний, необходимые для понимания и усвоения ряда других медико-биологических дисциплин (микробиологии, физиологии человека, фармакологии и др.).

Одной из задач провизора-аналитика является определение подлинности лекарственного растительного сырья по внешним и микроскопическим признакам. При морфологическом анализе провизоры-аналитики изучают внешние признаки растительного сырья, для чего необходимо глубокое знание морфологии и систематики растений.

Теоретические сведения, изложенные в пособии, могут быть использованы при самостоятельной подготовке студентов к лабораторным занятиям, контрольным работам, зачетам и экзаменам. Подробное описание хода работы на занятии и иллюстрации позволят студентам овладеть навыками макроскопического анализа, идентификации растений в свежем и гербаризованном виде по внешним признакам, оформления работы и интерпретации результатов проведенных исследований.

Данное учебное пособие познакомит студентов с основами морфологии и систематики растений, которые позволят обучающимся определять систематическое положение исследуемых образцов растений, составлять морфологическое описание лекарственных растений и лекарственного растительного сырья.

Для большей наглядности в пособии использованы элементы дополнительной реальности. Фотографии, видео инструкции к заданиям, фрагменты фильмов выложены в облачном хранилище. В пособии после задания с элементами дополнительной реальности указан QR - код, в котором закодирован путь к файлу в облачном хранилище. Для получения данной информации достаточно запустить программу считывания QR -кодов и навести объектив мобильного устройства на QR-код*. Для удобства рядом с QR -кодами будут размещены значки, обозначающие какого типа файл пользователь должен увидеть.

Условное обозначение	Описание
 	Фотографии или рисунки
 	Видеоинструкции, фрагменты фильмов
 	Документ в формате PDF

* - Во многих устройствах данная функция уже есть по умолчанию. Функция может быть реализована и как отдельное приложение, и как опция, встроенная в камеру мобильного телефона. Если вы не нашли у себя в смартфоне предустановленный софт, то попробуйте направить камеру в режиме съемки на этот QR код. Если вы увидели какую-либо информацию о QR коде, нажмите на неё для выяснения подробностей. Это может быть всплывающее сообщение или иконка.

Для создания приложения № 4 пособия были использованы фотографии с сайта <https://www.plantarium.ru>

РАЗДЕЛ I. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи подлинность лекарственного растительного сырья определяется на основе изучения макроскопических и микроскопических признаков. Макроскопический анализ предполагает хорошее знание морфологии растений и владение соответствующей ботанической терминологией.

Тема 1. Основы морфологии вегетативных органов растений

Цель: Познакомиться с разнообразием морфологических признаков вегетативных органов растений и научиться делать их морфологическое описание.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Определение корня. Типы корней по происхождению (главный, боковые и придаточные). Функции корня. Использование корней в практической деятельности человека.
2. Корневые системы (стержневая, мочковатая и смешанная).
3. Метаморфозы корней (корнеплоды, корнеклубни, гаустории, втягивающие корни, микориза, корневые клубеньки и т.д.), их значение и распространение в растительном мире.
4. Определение побега. Морфологические структурные элементы побега: почка, стебель и лист. Стебель – осевой структурный элемент побега. Функции стебля.
5. Типы почек по положению (верхушечные, боковые), наличию чешуй (открытые и закрытые) и внутреннему строению (вегетативные, генеративные и смешанные).
6. Метамерное строение побега. Узел и междоузлие. Укороченные и удлинённые побеги, их биологическая роль.
7. Листорасположение и его закономерности.
8. Особенности ветвления побега и его типы.
9. Разнообразие стеблей на поперечном сечении.
10. Расположение побега в пространстве.
11. Надземные и подземные метаморфозы побега.
12. Определение листа. Развитие, симметрия и основные функции листа.
13. Части листа: листовая пластинка, черешок, основание, прилистники. Форма, край, верхушка и основание листовой пластинки. Жилкование листьев.
14. Простые и сложные листья.
15. Виды листьев по степени расчленения листовой пластинки. Части сложного листа.
16. Зависимость морфологических особенностей листа от внешних факторов. Гетерофилия. Листовая мозаика.
17. Метаморфозы листа и его частей.
18. Использование листьев в практической деятельности человека.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Вегетативными называют органы, которые составляют тело растения и выполняют основные функции его жизнедеятельности (питание, газообмен, запас питательных веществ и др.), включая вегетативное размножение. Основные вегетативные органы растений – листовые побеги (осуществляют фотосинтез) и корни (обеспечивают водоснабжение и минеральное питание).

Корень – вегетативный орган высших растений, характеризующийся радиальной симметрией, апикальным ростом, осуществляемым деятельностью находящейся на его конце ме-

ристеми, и участвующий в транспорте веществ. Корень отличается от стебля отсутствием листьев, наличием чехлика, прикрывающего апикальную меристему, волосков, поглощающих из почвы воду с растворенными в ней минеральными веществами, и эндогенным ветвлением, то есть заложением зачатков боковых корней во внутренних тканях, удаленных от апикальной меристемы. Стеблю свойственно экзогенное заложение боковых почек, начало которым дают наружные части конуса нарастания побега.

Основными функциями корня являются:

1. Закрепление растения в субстрате.
2. Обеспечение водоснабжения и минерального питания растения, основу которого составляет поглощение из почвы воды с растворенными в ней веществами и проведение этих растворов в выше расположенные органы.
3. Участие в синтезе аминокислот, нуклеотидов, алкалоидов, гормонов роста и других физиологически активных веществ, образующихся при взаимодействии поступающих из почвы растворов с продуктами фотосинтеза, перемещающихся в корень из стебля и листьев.
4. Выделение ненужных метаболитов.
5. Запасание питательных веществ.
6. Взаимодействие с корнями других растений, микроорганизмами, грибами, обитающими в почве.

Типы корней по происхождению:

- Главный корень – закладывается в зародыше семени, при росте он направлен вертикально вниз, т.е. обладает положительным геотропизмом. Возникают только у семенных растений.
- Боковые корни формируются на главном корне. Боковые корни растут более или менее горизонтально, так как в отличие от главного корня положительным геотропизмом они не обладают. Морфологически боковые корни сходны с главным, но обычно тоньше и короче его.
- Придаточные корни очень разнообразны. Могут возникать на стеблях, листьях и корнях. В их расположении нет закономерностей. Придаточные корни увеличивают всасывающую поверхность корневой системы, образуются при повреждении органов (например, при черенковании). Стеблевые придаточные корни в эволюции растительного мира возникли раньше главного. Они свойственны всем споровым архегонияльным растениям.

Типы корневых систем (рис. 1).

Совокупность всех корней одной особи образует корневую систему. В зависимости от происхождения различают следующие типы корневых систем:

1. Стержневая – образована главным и боковыми корнями.
2. Мочковатая – образована придаточными корнями.
3. Смешанная – образована главным, боковыми и придаточными корнями (часть корней отходит не от главного корня, а от нижней части стебля и являются придаточными).

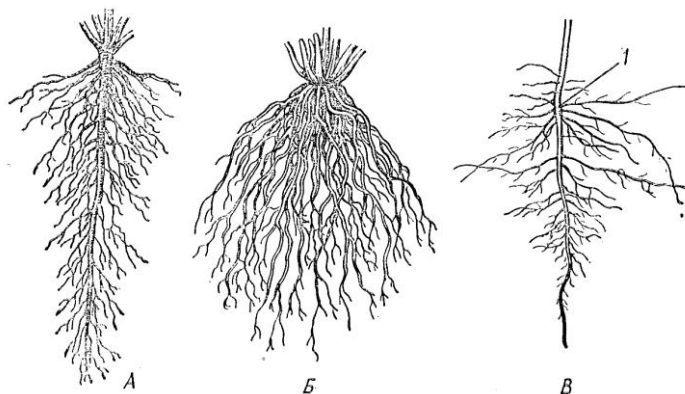


Рис. 1. Типы корневых систем по происхождению: А - стержневая (система главного корня); Б - мочковатая (система придаточных корней); В - смешанная; 1 - корневая шейка (Хржановский В.Г., 1989)

Метаморфозы корня

Под метаморфозом понимают резкое, наследственно закрепленное видоизменение органа, вызванное сменой функций. Видоизменения корня очень разнообразны: запасающие корни, микориза, бактериальные клубеньки, воздушные корни, дыхательные корни и другие.

Запасающие корни обычно утолщены (рис. 2). В паренхиме откладываются запасные питательные вещества. Различают два типа запасающих корней: корнеклубни и корнеплоды.

В образовании корнеплода участвуют и главный корень, и нижняя часть стебля – гипокотиль (например, морковь, свекла, редис, репа и др.).

Корнеклубни формируются за счет утолщения придаточных корней (зопник, любка).

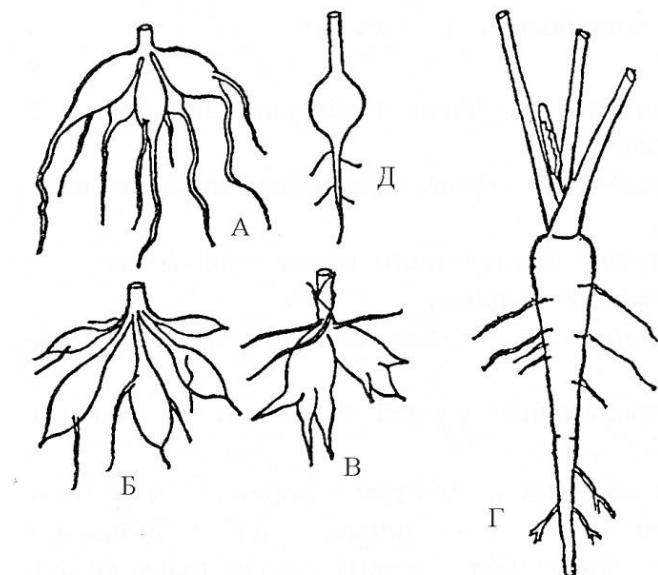


Рис. 2. Запасающие корни: А, Б, В - корневые шишки; Г, Д - корнеплоды (Губанов И.А., 2002)

Побег – основной надземный вегетативный орган высшего растения, который характеризуется отрицательным геотропизмом, положительным фототропизмом. Вегетативные побеги выполняют функцию фотосинтеза или воздушного питания, но имеют и ряд других функций. Спорозисные побеги обеспечивают бесполое размножение.

Побег состоит из оси – стебля, листьев – в типичном случае плоских боковых органов, почек – зачаточного нового побега, обеспечивающих длительное нарастание побега и его ветвление. Побег имеет метамерное строение.

Метамер – это повторяющийся участок побега, состоящий из узла, листа, почки и нижележащего междоузлия.

Узел – участок стебля с отходящим от него листом или мутовки листьев и пазушной почкой (у некоторых растений узлы четко различимы в виде утолщений стебля – злаки, гвоздичные, зонтичные).

Угол между листом и вышерасположенным участком стебля – это листовая пазуха.

Междоузлие – участок стебля между соседними узлами.

В зависимости от длины междоузлий побеги бывают удлиненные (ауксипласты) и укороченные (брахипласты). Укороченные побеги есть у лиственницы, сосны, осины и других древесных растений (рис. 3). Они имеют междоузлия до 0,5 см. Листья в этом случае сильно сближаются, иногда образуя розетки (одуванчик).



Рис. 3. Укороченный (А) и удлиненный (Б) побеги платана: 1 – междоузлие, 2 – годовые приросты

Типы ветвления побегов (рис. 4)

Различают четыре типа ветвления побега:

1. Дихотомическое (плауны) – точка роста вильчато разделяется на две, образуя два равноценных побега.
2. Моноподиальное (ель, пихта, сосна, одуванчик, подорожник) – главная ось растет верхушкой из года в год, боковые ветви развиваются из боковых почек и тоже нарастают моноподиально.
3. Симподиальное (липа, береза и др.) – верхушечная почка отмирает, а вместо нее развивается боковая почка, заложившаяся в пазухе листа непосредственно под верхушечной. Эта боковая ветвь также прекращает свою верхушечный рост, а вместо нее начинает функционировать новая пазушная почка.
4. Ложнодихотомическое (дурман, сирень) – является вариантом симподиального. Верхушечная почка отмирает, вместо нее развиваются две пазушные почки, обеспечивая раздвоение побега.

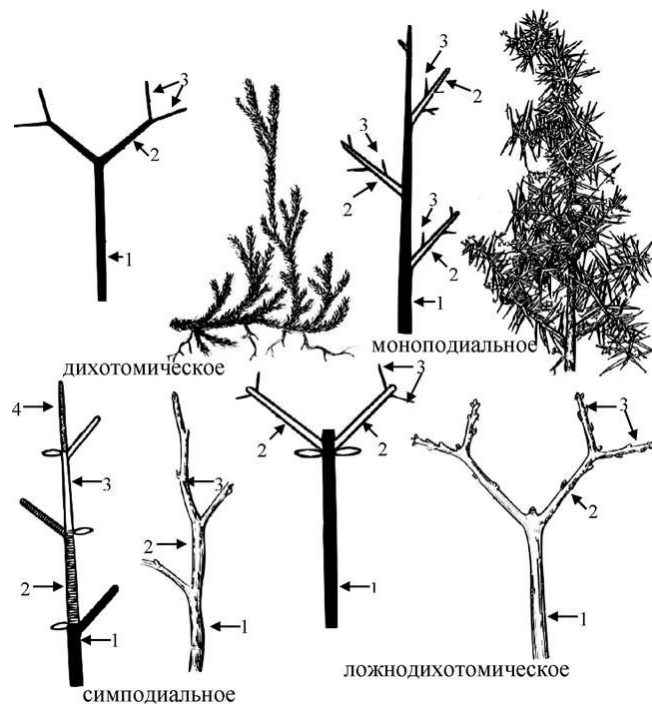


Рис. 4. Типы ветвления побегов

Почка – зачаточный, еще не развившийся укороченный побег. По положению на теле растения почки бывают верхушечные, или апикальные, пазушные (боковые) и придаточные.

Рост стебля в высоту у большинства цветковых растений осуществляется за счет верхушечной почки, или конуса нарастания; у некоторых растений (злаки, хвощи и др.) – за счет вставочного роста побегов.

Боковые, или пазушные, почки дают боковые побеги следующего порядка. Они закладываются в пазухах листьев и имеют такое же строение, что и верхушечные.

Придаточные почки могут формироваться у многих растений за счет деятельности камбия, перицикла и других образовательных тканей в разных вегетативных органах (корне, стебле, листе). Появляются эти почки на пнях многих деревьев, образуя пневую поросль (дуб, береза, липа, лещина и др.), а также у большинства многолетних травянистых растений (тысячелистник, осот и др.).

Из почек могут развиваться не только вегетативные побеги, но и цветки, соцветия. Почки, в которых присутствуют зачаточный стебель, зачаточные листочки и цветки, называют смешанными, или вегетативно-генеративными, а почки, в которых заложен только зачаточный стебель с листьями, – вегетативными.

Почки, из которых развиваются лишь цветки, именуют генеративными.

Почки, покрытые снаружи специализированными кроющими кожистыми почечными чешуйками, которые представляют собой наружные листья или части этих листьев называют закрытыми. Кроющие чешуйки защищают внутренние части почки от неблагоприятных зимних условий (испарение, резкие колебания температуры и др.). Почки, которые не имеют типичных защитных почечных чешуй, называют открытыми (крушина, калина и др.).

Стебель – осевая часть побега. Основные функции стебля: опорная (механическая), проводящая. Иногда стебель служит органом запаса веществ (клубни, стебли кактусов). Через стебель осуществляется связь между корнями и листьями. По стеблю перемещаются питательные вещества (растворы минеральных солей), поглощенные корнем из почвы и органические вещества, образованные в листьях в процессе фотосинтеза. Стебель несет на себе цветки и плоды. Стебель древесных растений называется стволом.

По положению, которое стебель занимает в пространстве, различают (рис. 5):

- 1) прямостоячие или ортотропные (береза, тополь, тысячелистник обыкновенный, астра)
- 2) приподнимающиеся или анизотропные (клевер луговой, лапчатка серебристая и др.).
- 3) горизонтальные или плагиотропные, которые делятся на ползучие (в узлах образуются придаточные корни), например, клевер ползучий, костяника, земляника и др. и стелющиеся (вербейник монетчатый, кабачок и др.).
- 4) вьющиеся (хмель, вьюнок полевой и др.).
- 5) цепляющиеся (подмаренник цепкий и др.).
- 6) лазающие (усиконосными), например, горох, чина и т.д.

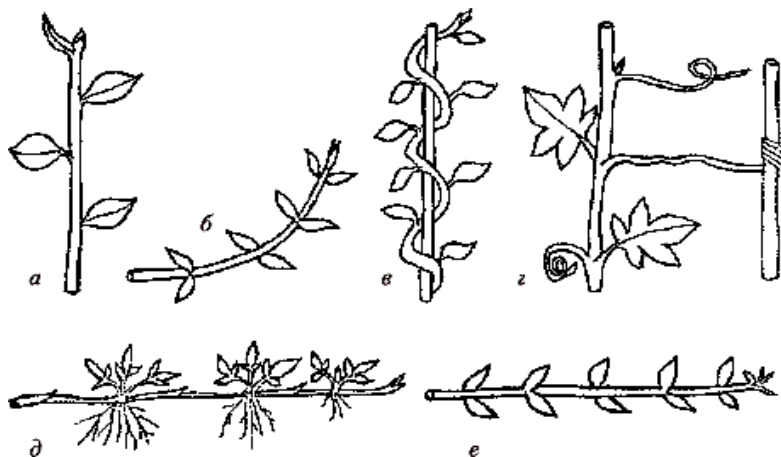


Рис. 5. Типы побегов по направлению и способу роста: а – ортотропный, б – анизотропный, в – вьющийся, г – лазающий, д – ползучий, е – плагиотропный

По поперечному сечению различают стебли: округлые, ребристые, четырехгранные, трехгранные, многогранные, ладьевидные, крылатые и др. (рис. 6.)

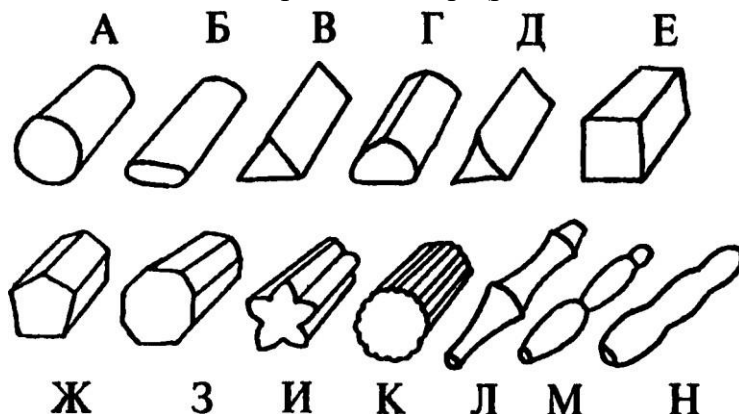


Рис.6. Типы побегов по направлению и способу роста: а – ортотропный, б – анизотропный, в – вьющийся, г – лазающий, д – ползучий, е – плагиотропный

Метаморфозы побега (рис. 7).

Видоизмененные побеги делят на 2 группы: подземные и надземные. К подземным видоизменённым побегам относятся: корневище, каудекс, подземные стolon и клубень, луковича, клубнелуковича. К надземным относятся: колючки, усики, кладодий, филлокладий, надземные стolonы и усы, побеги суккулентов.

Корневище представляет собой многолетний побег с чешуевидными листьями, почками и придаточными корнями. Как и надземные побеги, корневища могут нарастать моноподиально и симподиально. Почки, развивающиеся в надземные побеги, обычно имеют плотные чешуи, предохраняющие конус нарастания от повреждения почвенными частицами. Функция - вегетативное размножение и запасание питательных веществ.

Стolon – удлиненный тонкий побег с недоразвитыми листьями. В отличие от корневища он обычно недолговечен. Основная функция – участие в вегетативном размножении (например, усы у земляники).

Клубень в отличие от корневища и стolона сильно укорочен и утолщен. Запасные вещества в нем локализуются в стеблевой паренхиме. Клубни могут развиваться на корневищах, стolонах, главном побеге и других частях растений. Они могут быть подземными и надземными.

Луковича, как и клубень, представляет собой специализированный видоизмененный укороченный побег, служащий не только для хранения питательных веществ, но и для перенесения неблагоприятных периодов года, вегетативного возобновления и размножения растений.

Клубнелуковича – подземное видоизменение побега, сочетающее признаки корневища и луковичы. Она развивается из побега с сильно укороченным стеблем, от нижней части которого отходят придаточные корни. На верхушке клубнелуковичы, или в ее основании находится почка, из которой образуется цветonoсный побег. Стебель клубнелуковичы покрыт основаниями отмерших прошлогодних листьев, имеющих вид сухих пленчатых чешуй. Из почек, находящихся в их пазухах, развиваются новые клубнелуковичы – детки. Клубнелуковичы имеются у шафрана, гладиолуса и др.

Кладодий – уплощенный стебель, выполняющий функцию фотосинтеза.

Кладодии, по внешнему виду сходные с листьями, называют филлокладиями. Они развиваются из боковых почек, поэтому всегда находятся в пазухе небольшого пленчатого или чешуевидного листа.

Колючка – это сильно одревесневший безлистный укороченный побег с острой верхушкой. Примером является побег боярышника, развивающийся весной в пазухе листа, сначала он имеет мелкие листья и верхушечную почку, вскоре верхушечный рост прекращается, листья опадают, стебель сильно одревесневает и превращается в колючку.

Усики – видоизмененные боковые побеги. Усики побегового происхождения образуются у тыквы, пассифлоры и других.

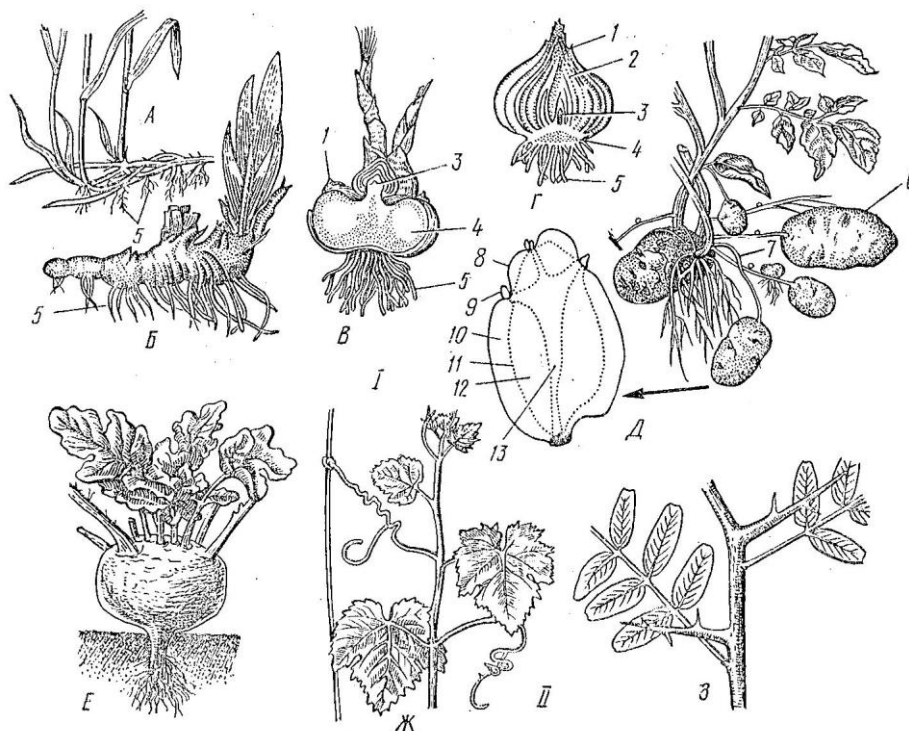


Рис.7. Видоизменения побега: I - подземные: А, Б - корневища; В - клубнелуковица; Г - луковица; Д, Е - клубни. II - надземные: Ж - усики, З - колючки (Хржановский В.Г., 1989)

Лист – боковой двусторонне симметричный орган растения с ограниченным верхушечным ростом, выполняющий три главные функции: фотосинтез, транспирацию и дыхание. Типичный лист состоит из пластинки, имеющей дорсивентральное строение (различаются верхняя и нижняя стороны), основания, черешка и прилистников (рис. 8).

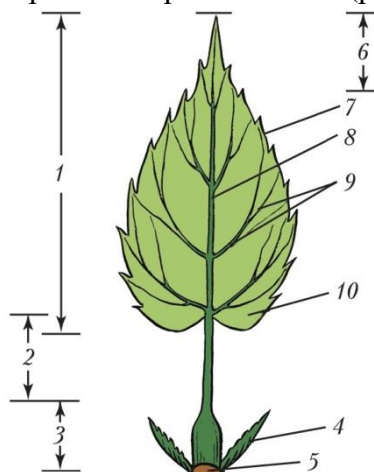
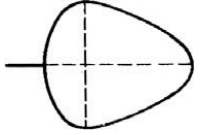
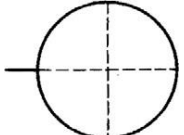
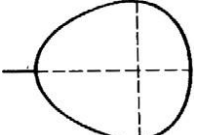
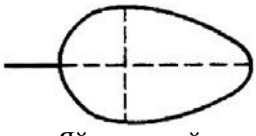
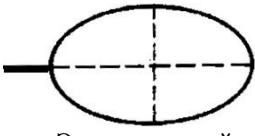
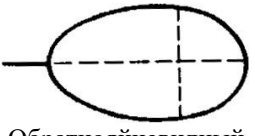




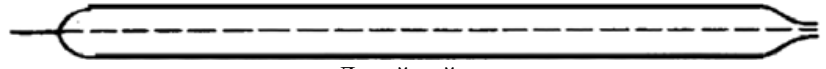


Рис. 8. Схематическое изображение строения простого листа: 1 - листовая пластинка; 2 - черешок; 3 - основание листа; 4 - прилистники; 5 - основание листа; 6 - верхушка листовой пластинки; 7 - край листовой пластинки; 8 - средняя жилка; 9 - боковые жилки; 10 - основание листовой пластинки

Листовая пластинка выполняет функции фотосинтеза, транспирации и дыхания. Листовые пластинки внешне очень разнообразны. При их описании обращают внимание на два признака: соотношение длины и ширины и расположение наиболее широкой части посередине листовой пластинки либо выше или ниже ее (табл. 1).

Основные формы листьев

Соотношение длины и ширины листа	Наиболее широкая часть		
	ближе к основанию листа	посередине листа	ближе к верхушке листа
Длина равна ширине или не- много превы- шает ее	 Широкояйцевидный	 Округлый	 Обратно- широкояйцевидный
Длина превышает ширину в 1,5–2 раза	 Яйцевидный	 Эллиптический	 Обратнояйцевидный
Длина превы- шает ширину в 3–4 раза	 Узкояйцевидный	 Ланцетный  Продолговатый	 Обратно- узкояйцевидный
Длина больше ширины в 5 и более раз	 Линейный		

В ряде случаев листья описывают по сходству с очертаниями каких-либо предметов, например, игольчатые, мечевидные, сердцевидные, лировидные, щитовидные, чешуевидные и др. (рис. 9).

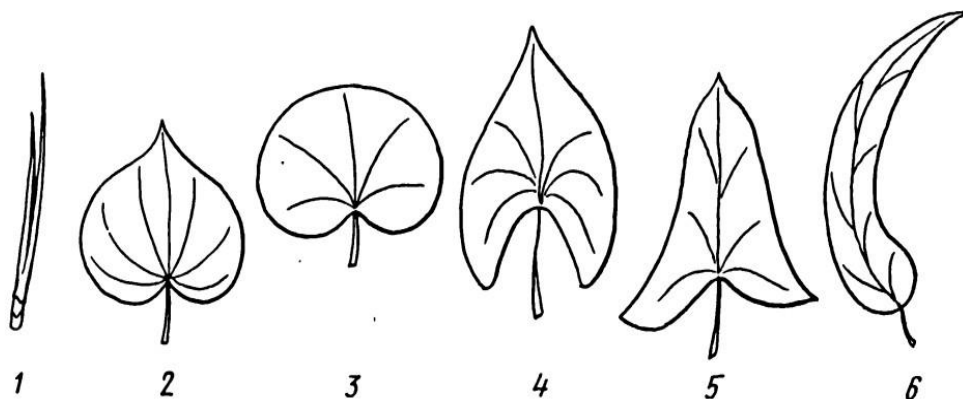


Рис. 9. Особые формы пластинок листьев: 1 – игольчатая, 2 – сердцевидная, 3 – почковидная, 4 – стреловидная, 5 – копьевидная, 6 – серповидная (по Яковлеву, Челомбитко, 2018)

При морфологическом описании листовых пластинок важно также проанализировать особенностями строения их оснований, верхушек и края (рис. 10, 11). Край листовой пластинки может иметь неглубокие вырезы разных очертаний.

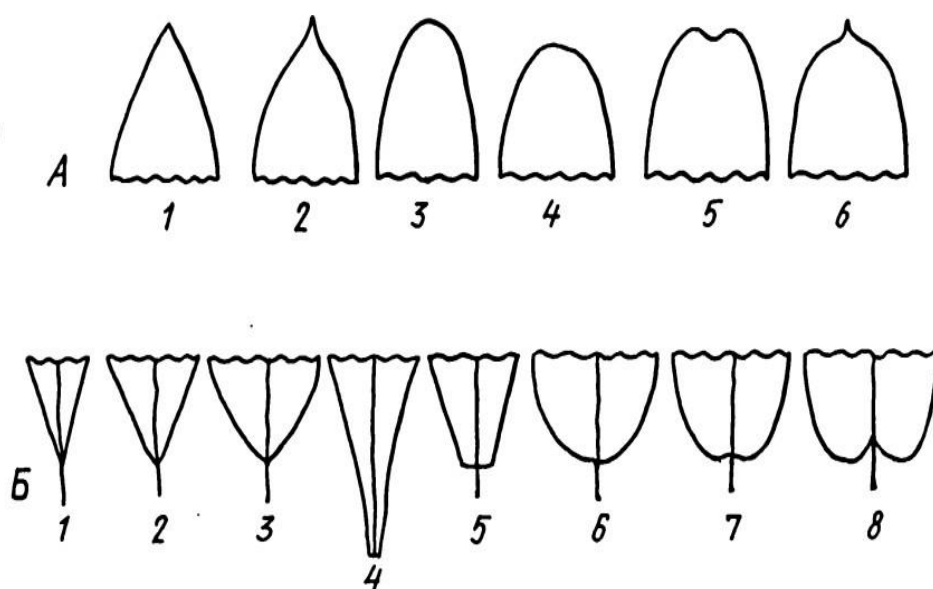


Рис. 10. Основные типы оснований и верхушек листовых пластинок. А – верхушки: 1 – острая, 2 – оттянутая, 3 – туповатая, 4 – округлая, 5 – выемчатая, 6 – с остроконечием; Б – основания: 1 – узкоклиновидное, 2 – клиновидное, 3 – ширококлиновидное, 4 – низбегающее, 5 – усеченное, 6 – округлое, 7 – выемчатое, 8 – сердцевидное (по Яковлеву, Челомбитько, 2018)

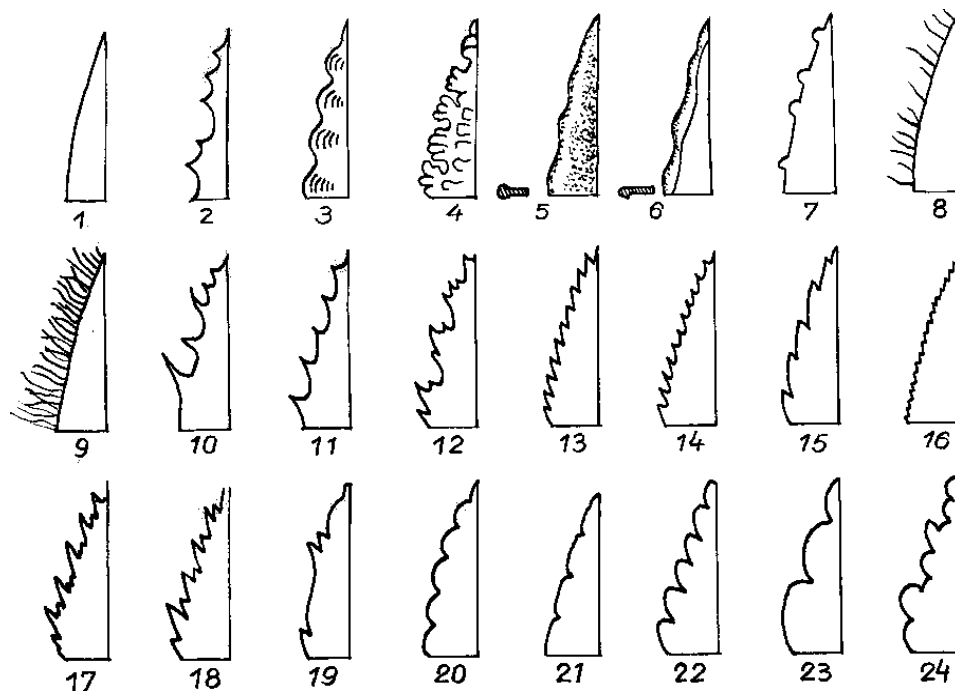

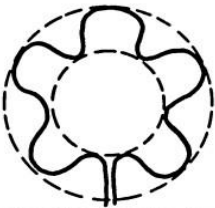
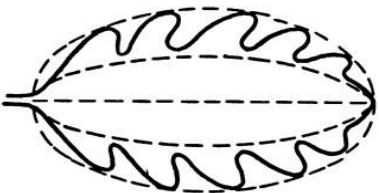

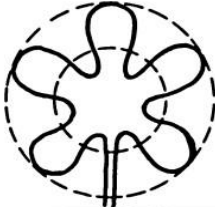
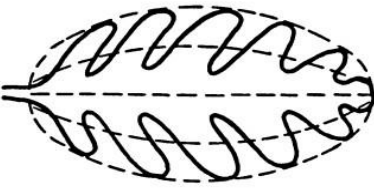


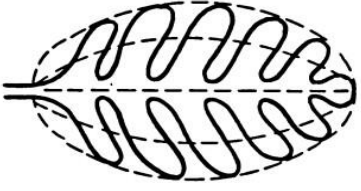


Рис. 11. Типы края пластинки листа. 1 – цельнокрайний; 2 – выемчатый; 3 – волнистый; 4 – курчавый; 5 – хрящеватый; 6 – завернутый; 7 – с мозолистыми утолщениями; 8 – реснитчатый; 9 – волосистый; 10 – шиповатый; 11 – зубчатый; 12 – двоякозубчатый; 13 – пильчатый; 14 – тонкопильчатый; 15 – крупнопильчатый; 16 – мелкопильчатый; 17 – неравнопильчатый; 18 – двоякопильчатый; 19 – расставлено-пильчатый; 20 – городчатый; 21 – тупогородчатый; 22 – острогородчатый; 23 – крупногородчатый; 24 – двоякогородчатый (Атлас по описательной морфологии высших растений, 1956)

Простой лист имеет одну пластинку. Она может быть цельной или расчлененной. Цельными называют листья без надрезов по краю или с надрезами, которые не превышают $\frac{1}{4}$ части ширины полупластинки. Расчлененными – у которых глубина надрезов более $\frac{1}{4}$ части ширины полупластинки (табл. 2).

Типы расчленения пластинки простого листа

		<i>Тройчато- (трех-)</i>	<i>Пальчато-</i>	<i>Перисто-</i>
<i>Простые листья</i>	<i>Лопастный (расчлененный менее чем до половины ширины полупластинки)</i>			
	<i>Раздельный (расчлененный глубже половины ширины полупластинки)</i>			
	<i>Рассеченный (расчлененный до срединной жилки)</i>			

Если глубина вырезов меньше половины полупластинки, лист называют лопастным; если она примерно равна половине полупластинки – раздельным; если вырезы доходят до средней жилки – рассеченным. Соответственно и сами части пластинки листа между вырезами называют лопастями, долями или сегментами. В зависимости от их числа и расположения листья могут быть тройчатыми, пальчатыми и перистыми.

Основанием лист прикрепляется к стеблю в области узла. Может быть в виде подушечки – небольшого утолщения. Иногда основание разрастается и образуется влагалище, охватывая узел целиком, характерно для семейств злаковые и зонтичные (рис. 12).

Черешок развивается у большинства цветковых, некоторых голосеменных растений (саговник, гинкго) и папоротников. Он обеспечивает наиболее благоприятное расположение листовой пластинки по отношению к солнечным лучам, осуществляет передвижение веществ. Черешок может значительно превышать длину листовой пластинки или бывает очень коротким.

В зависимости от наличия черешка листья делятся на черешковые (короткочерешковые, длинночерешковые) и сидячие. Если листовая пластинка соединена со стеблем при помощи черешка, лист называют черешковым, если черешка нет и пластинка соединена со стеблем основанием – сидячим.

У основания листа многих растений образуются парные, часто несимметричные, пленчатые или похожие на листовые пластинки выросты – прилистники. У некоторых растений, например, у представителей семейства бобовые, они сохраняются в течение всей жизни листа, а у других, например, у липы, они рано опадают. Прилистники могут срастаться с черешком, как у шиповника, или между собой, образуя вокруг стебля муфту, называемую раструбом, что характерно для растений семейства гречишные (рис. 12).

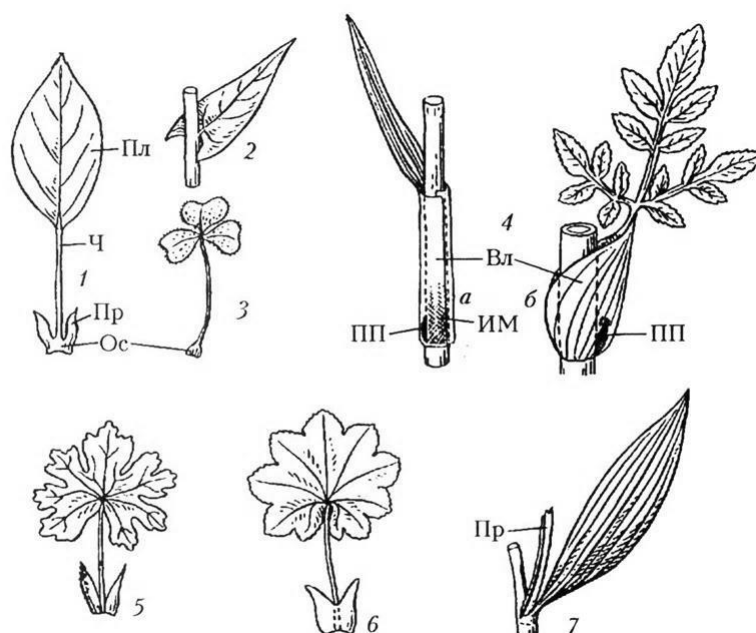


Рис. 12. Типы листа: 1 - черешковый; 2 - сидячий; 3 - с подушечкой в основании; 4 - с влагалищем (а - цилиндрическим (злаковые), б - расширенным (зонтичные)) 5 - со свободными прилистниками; 6 - со сросшимися прилистниками; 7 - с пазушными прилистниками. ПЛ - пластинка, Ос - основание, Вл - влагалище, Пр - прилистники, Ч - черешок, ПП - пазушная почка, ИМ - интеркалярная меристема (Хржановский В.Г., 1989)

Важным диагностическим признаком растений может являться тип **жилкования листа**. Жилки – это проводящие пучки, их функция – проводящая и механическая. Соотношение между средней и боковыми жилками, их топографические особенности и характер коммуникаций между ними создают разные типы жилкования (рис. 13).

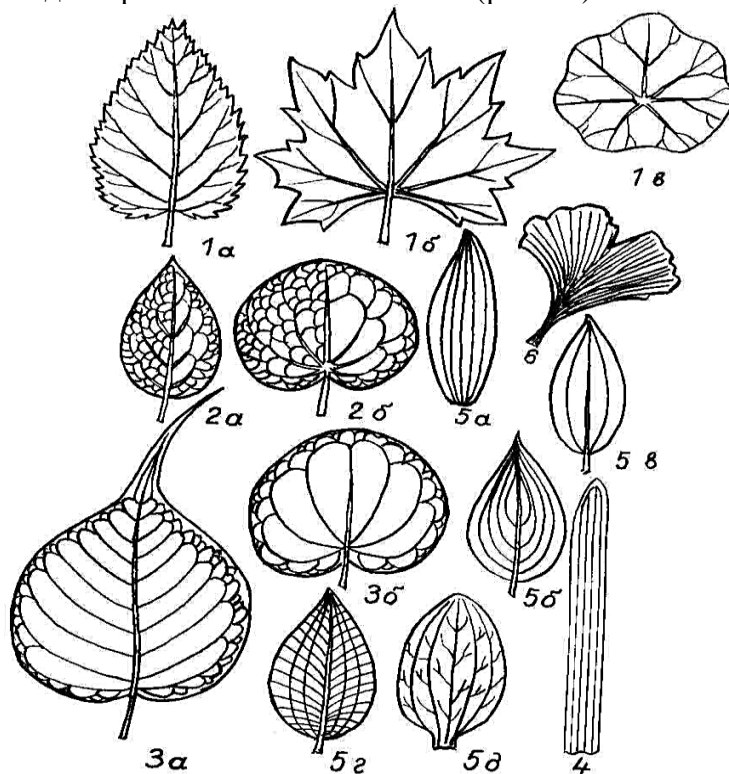


Рис. 13. Типы жилкования. Закрытое: 1а – перистокраебежное; 1б – пальчато-краебежное; 1в – лучисто-краебежное; 2а – перисто-сетчатое; 2б – пальчато-сетчатое; 3а – перисто-петлевидное; 3б – пальчато-петлевидное; 4 – параллельное; 5а – дуговидное; 5б – перисто-дуговидное; 5в – пальчато-дуговидное; 5г – дуго-видно-кривобежное; 5д – дуговидно-остроребежное. Открытое: 6 – дихотомическое (Атлас по описательной морфологии высших растений, 1956)

Закономерности заложения листовых зачатков на конусе нарастания побега обуславливают и порядок **расположения листьев** на стебле. Обычно листья более или менее равномерно распределены на стебле, но у некоторых растений они могут быть сближены, если их междоузлия очень короткие. В этих случаях возникают розетки листьев. Чаще всего встречаются прикорневые розетки, как у манжетки, одуванчика и других растений (рис. 14).

Различают несколько типов листорасположения:

При очередном листорасположении в каждом листовом узле развивается один лист (береза, дуб, пшеница и др.). Супротивное листорасположение характеризуется наличием в узле двух листьев – одного напротив другого. При мутовчатом листорасположении от узла отходят более двух листьев (рис. 14).

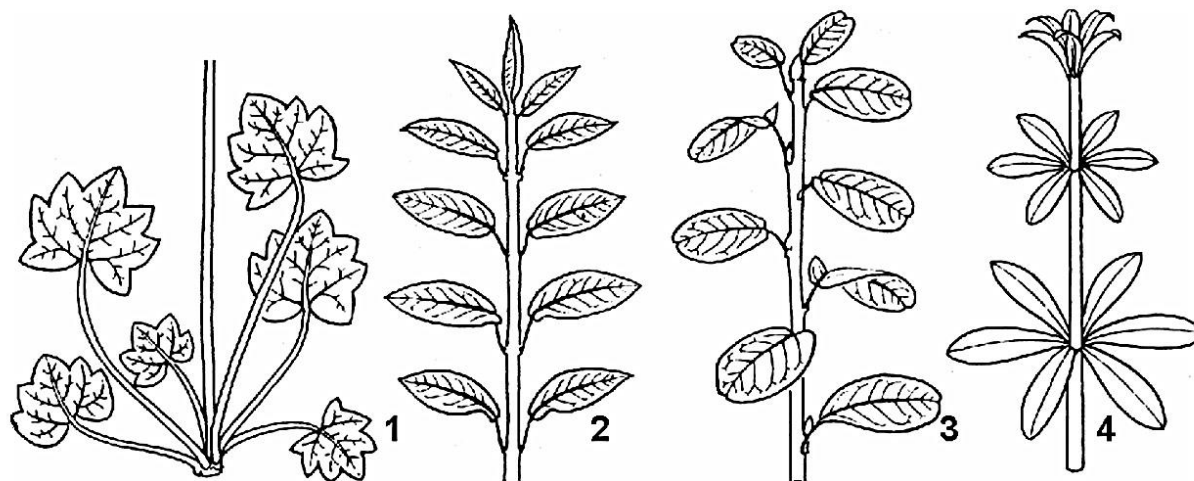


Рис. 14. Типы листорасположения: 1 - прикорневая розетка; 2 - супротивное; 3 - очередное; 4 - мутовчатое (Иллюстрированный определитель растений Средней России, 2002)

Листья простые и сложные. Если у листа одна пластинка, его называют простым. В сложных листьях пластинок несколько или много. Каждая из них обычно имеет собственный черешочек, отходящий от общего черешка – рахиса. Отдельную пластинку сложного листа называют листочком (рис. 15).

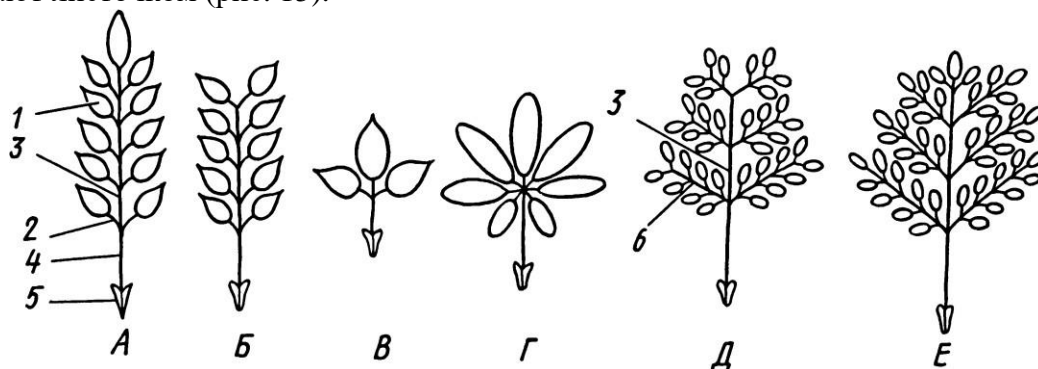


Рис. 15. Типы сложных листьев. А – непарноперистосложный; Б – парноперистосложный; В – тройчатосложный; Г – пальчатосложный; Д – дваждыпарноперистосложный; Е – дваждынепарноперистосложный. 1 – листочек, 2 – черешочек, 3 – рахис, 4 – черешок, 5 – прилистники, 6 – рахис первого порядка (по Яковлеву, Челомбитько, 2018)

В зависимости от числа листочков и их расположения на общем черешке различают листья тройчатосложные, пальчатосложные, в которых листочки расположены веером, и перистосложные, в которых листочки расположены вдоль рахиса в два ряда, один напротив другого. Число листочков может быть парным и непарным. Для некоторых растений характерны дважды- и даже многократносложные листья.

Для листьев характерны следующие **видоизменения** (метаморфозы):

Видоизменения	Функции	Примеры
Усики	Закрепление лазающего стебля	Горох, чина
Чешуи тонкие	Защитная функция	Репчатый лук
Чешуи сочные	Запасание питательных веществ	Репчатый лук
Колючки	Уменьшение испарения влаги, защита от поедания животными	Кактус, верблюжья колючка, барбарис
Ловчие аппараты насекомоядных растений	Улавливание и переваривание насекомых	Росьянка, непентес, венерина мухоловка.

Листовые колючки свойственные, например, барбарису, представляют собой жилки бывшей листовой пластинки, которые сильно одревесневают и превращаются в 3-5-рассеченные колючки, в пазухах которых находятся почки или развившиеся из них укороченные побеги.

В колючки могут превращаться и прилистники. Такие парные колючки, находящиеся в основании перистосложных листьев, имеют белая акация и карагана. Усики, характерные для многих представителей семейства бобовых, образуются из верхних частей перистосложных листьев (рис. 16).

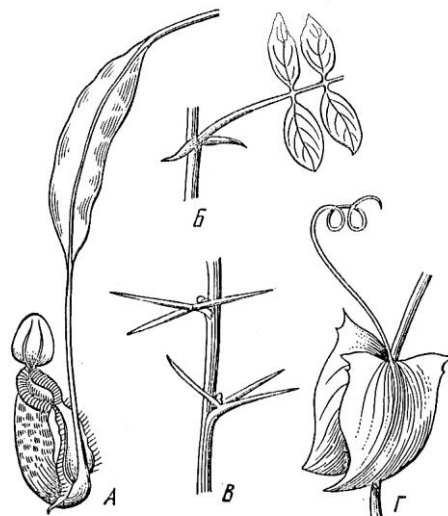


Рис.16. Видоизменения листа: А - ловчий аппарат непентеса; Б - колючки акации белой; В - колючки барбариса; Г - усик чины (сем. бобовые) (Хржановский В.Г., 1989)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучение гербарных образцов подземных органов растений.

- 1) Получив лист гербария и/или живой объект, определите типы корневых систем.
- 2) Опишите в рабочей тетради морфологические признаки корней каждого изученного растения (на примере представленных гербарных образцов), используя план морфологического описания (см. приложение).
- 3) Зарисуйте различные типы корневых систем и сделайте обозначения тех типов корней (по происхождению), которыми она представлена.

Задание 2. Изучение некоторых видоизменений корней.

Получив гербарные образцы и/или живые объекты, изучите метаморфозы корней и заполните таблицу.

Название метаморфоза	Функции	Примеры растений	Корни и другие части растения, принимающие участие в формировании данного видоизменения	Рисунок
Корнеплоды				
Корневые шишки				
Воздушные корни				
Бактериальные клубеньки				

Задание 3. Изучение типов ветвления побегов.

- 1) На примере представленных гербарных образцов определите типы ветвления побегов у растений.
- 2) Зарисуйте и обозначьте дихотомическое, ложнодихотомическое, моноподиальное, симподиальное типы ветвления в рабочей тетради. Цифрами укажите порядки ветвления.

Задание 4. Изучение укороченных и удлиненных типов побегов.

- 1) На примере представленных гербарных образцов тополя (*Populus* sp.)/сосны (*Pinus* sp) изучите и зарисуйте морфологические особенности побега.
- 2) Зарисуйте и обозначьте удлиненный побег (ауксипласт), укороченный побег (брахибласт), верхушечную почку, узел, междоузлие, метамер побега.

Задание 5. Изучение расположения боковых почек на побегах.

- 1) Рассмотрите и зарисуйте различные типы расположения боковых почек: очередное, супротивное, мутовчатое.

Задание 6. Изучение типов поперечного сечения стебля.

- 1) Изучите представленных гербарные образцы и/или живые объекты растений с разными типами поперечных сечений стебля (трехгранный, четырехгранный, крылатый, бороздчатый).
- 2) Зарисуйте поперечное сечение стебля некоторых растений, сделайте обозначения.

Задание 7. Изучение видоизменений побега.

- 1) Используя гербарные образцы и/или живые/высушенные объекты, изучите видоизменения (метаморфозы) побега и заполните таблицу:

Вид метаморфоза	Функции	Примеры растений	Рисунок
Корневище			
Луковица			
Клубнелуковица			
Клубень			
Кочан			
Усики			
Колючки			
Филлокладии			
Кладодии			

Задание 8. Изучение строения листьев.

- 1) Рассмотрите гербарные образцы и/или живые объекты растений с простыми и сложными листьями.
- 2) Опишите образцы по следующему плану:

- Строение листа (простой или сложный). В случае, если лист сложный, укажите его тип.
- Форма и характер листовых пластинок: цельные или расчлененные (для лопастных, раздельных, рассеченных укажите также форму лопастей, сегментов и долей)
- Форма основания и верхушки листовой пластинки.
- Характер края листовой пластинки.
- Тип жилкования.
- Прилистники, влагалище, раструбы (если есть).
- Черешковый (описание черешка) или сидячий (описание степени срастания листа со стеблем).
- Особенности (окраска, консистенция, опушение, наличие эфиромасличных железок и др.).
- Описание метаморфозов листьев (если они есть).

3) Зарисуйте несколько разных листьев, укажите все имеющиеся части листа (пластинка, прилистники, основание листа, влагалище, черешок).

Задание 9. Изучение метаморфозов листьев.

1) Используя гербарные образцы и/или живые/высушенные объекты, изучите видоизменения (метаморфозы) листа и заполните таблицу:

Название метаморфоза	Функции	Примеры растений	Рисунок
Колючки			
Усики			
Филлодии			
Чешуевидные листья			
Запасающие (суккулентные) листья			
Ловчие листья хищных растений			

Задание 10 (выходной контроль). Описание вегетативных органов гербарного образца или живого объекта по плану.

Выполнить описание вегетативных органов предложенного образца, используя план морфологического описания и пример типового описания растения (см. приложение).



В том случае, если нет возможности, воспользоваться гербарными образцами или живыми объектами, можно использовать иллюстративный материал, доступный по QR-коду.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Основные функции корня.
2. Характеристика метаморфозов корней, приведите примеры.
3. Отличие простых и сложных листьев. Назовите основные типы сложных листьев.
4. Семейства, для которых характерны раструб и влагалище.
5. Типы ветвления побегов. Примеры растений с разными типами ветвления.
6. Классификация почек по положению на теле растений.
7. Типы побегов по положению в пространстве.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите **один** правильный ответ.

1. ТИП ЛИСТА НА РИСУНКЕ

- 1) яйцевидный
- 2) эллиптический
- 3) ланцетный
- 4) линейный
- 5) мечевидный



2. ТИП ЛИСТА НА РИСУНКЕ

- 1) перистолопастный
- 2) пальчатолопастный
- 3) перистораздельный
- 4) пальчатораздельный
- 5) пальчаторассеченный



3. ТИП ЖИЛКОВАНИЯ ЛИСТА НА РИСУНКЕ

- 1) перистокраевое
- 2) перистопетлевидное
- 3) перистосетчатое
- 4) пальчатопетлевидное
- 5) дуговидное



4. МЕТАМОРФОЗ КОРНЯ, ВЫЗВАННЫЙ СИМБИОТИЧЕСКИМИ ОТНОШЕНИЯМИ С ДРУГИМИ ОРГАНИЗМАМИ, – ЭТО

- 1) клубни
- 2) пневматофоры
- 3) клубеньки
- 4) корневые шишки
- 5) корневые клубни

5. ТИП ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ НА РИСУНКЕ –

- 1) спиральное
- 2) супротивное
- 3) мутовчатое
- 4) вкладное
- 5) очередное



Ответы на тестовые задания:

1 – 3); 2 – 4); 3 – 2); 4 – 3); 5 – 2).

Тема 2. Основы морфологии генеративных органов растений

Цель: Изучить особенности строения генеративных органов растений. Научиться делать морфологическое описание генеративных органов, составлять формулы и диаграммы цветка.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Строение цветка и его функции. Прицветники. Раздельнополые и обоеполые, голые и махровые цветки. Взаиморасположение частей цветка. Ациклические, циклические и гемициклические цветки.
2. Симметрия цветка (актиноморфные, зигоморфные и асимметричные цветки).
3. Цветоножка и цветоложе.
4. Простой и двойной околоцветник.
5. Чашечка, ее функции, строение (раздельнолистная, спайнолистная, с подчашием).
6. Венчик, его функции, строение (раздельнолепестные, спайнолепестные).
7. Андроцей. Строение тычинки: тычиночная нить, связник и пыльники. Пыльца, ее строение и значение. Типы андрогнея.
8. Гинецей. Основные части пестика: рыльце, столбик, завязь.
9. Плодолистик.
10. Простой и сложный пестик.
11. Апокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Верхняя, полунижняя и нижняя завязи.
12. Плацента и основные типы плацентации.
13. Определение плода. Околоплодник, его строение.
14. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Гипантий.
15. Классификация типов плодов, основанная на строении гинецея: апокарпные и ценокарпные (синкарпные, паракarpные, лизикарпные) и псевдомонокарпные плоды. Виды плодов: дробные и членистые, сочные и сухие, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся. Соплодия.
16. Определение соцветия. Биологическая роль соцветия.
17. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, парциальные соцветия, терминальный цветок.
18. Классификация соцветий: ботриоидные соцветия (сложные и простые), цимоидные соцветия (тирсы и цимоиды).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Цветок – это высокоспециализированный орган полового и бесполого размножения покрытосеменных растений. В цветках происходят процессы микро- и мегаспорогенеза, микро- и мегагаметогенеза, опыления, оплодотворения, образования плода и семени. Цветок состоит из следующих частей: цветоножка, цветоложе, околоцветник, андроцей и гинецей (рис. 17).

Цветоножка представляет собой междоузлие под цветком и соединяет его со стеблем. Цветки, не имеющие цветоножек, называют сидячими. На цветоножке могут располагаться листочки, называемые прицветниками.

Цветоложе – это расширенная часть цветоножки, к которой прикрепляются все остальные части цветка. Чаще всего оно плоское, реже выпуклое (ромашка, малина) или вогнутое (рис. 18). Части цветка (околоцветник, тычинки, пестик) могут располагаться на цветоложе по спирали – спиральное расположение (магнолия, калужница) или по кругу – циклическое расположение (ландыш). Иногда может быть смешанное (гемициклическое) расположение, когда, например, части околоцветника располагаются по кругу, а тычинки и пестик – по спирали (земляника, лапчатка).

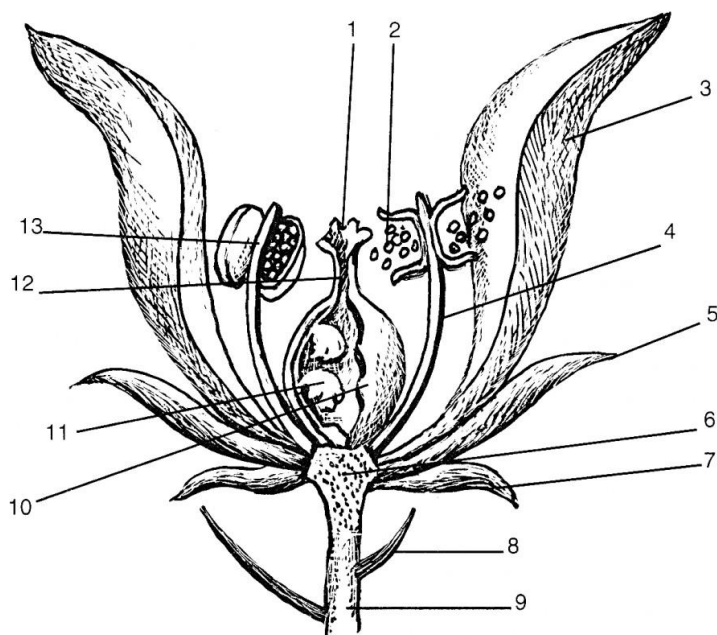


Рис.17. Схема строения цветка: 1 - рыльце пестика; 2 - пыльца; 3 - венчик; 4 - тычиночные нити; 5 - чашечка; 6 - цветоложе; 7 - подчашие; 8 - прицветник; 9 - цветоножка; 10 - завязь пестика; 11 - семязачаток; 12 - столбик пестика; 13 - пыльник тычинки

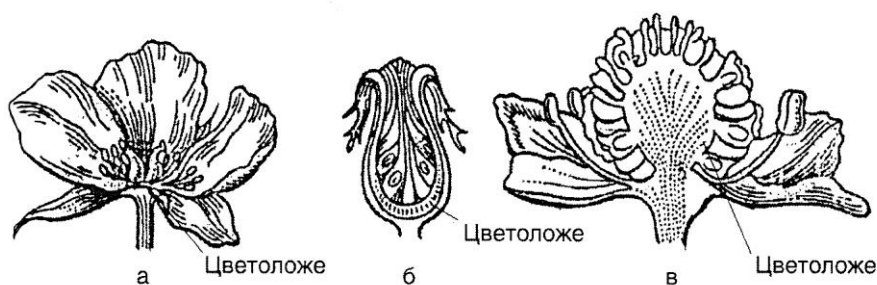


Рис. 18. Примеры разных форм цветоложа: а - плоское, б - вогнутое, в - выпуклое (Хржановский В.Г., 1989)

Большинство цветковых растений имеют *обоеполые* цветки. Для некоторых групп ветроопыляемых растений характерны *раздельнополые* цветки, состоящие из одних тычинок (мужские, или тычиночные) или из одних пестиков (женские, или пестичные). Такие цветки обычно имеют редуцированный околоцветник или лишены его. Раздельнополые цветки могут развиваться на одной и той же особи. В этом случае растение называется *однодомным*. Если цветки образуются на разных особях, растения называют *двудомными*.

В зависимости от особенностей строения околоцветника различают несколько типов цветков.

Голые цветки – цветки, которые не имеют околоцветника (например, ива) (рис. 19).

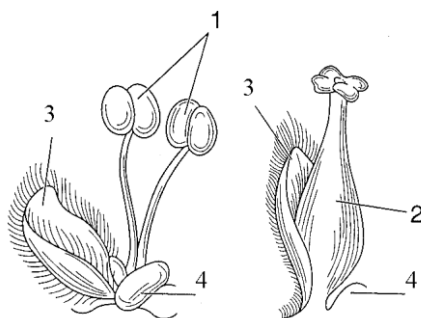


Рис. 19. Цветки ивы без околоцветника (голые): 1 - андроцей, 2 - гинецей, 3 - кроющий лист, 4 - нектарий (Хржановский В.Г., 1989)

Цветки с простым околоцветником – цветки с элементами, расположенными в один круг. Если листочки имеют зеленую окраску и похожи на чашелистики, то околоцветник называется чашечковидным (представители семейств злаковые, гречишные), если листочки окрашены подобно лепесткам – венчиковидным (ландыш, купена, ветреница) (рис. 20).

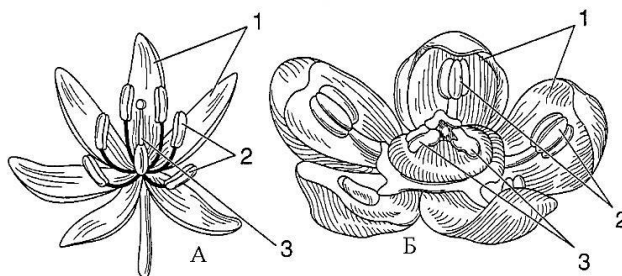


Рис. 20. Простые околоцветники: А - лук гусиный (венчиковидный); Б - свекла (чашечковидный); 1 - листочки; 2 - андроцей; 3 - гинецей (Хржановский В.Г., 1989)

Цветки с двойным околоцветником – цветки с элементами, дифференцированными на чашечку и венчик, свойственны двудольным и некоторым однодольным (рис. 21).

Простой околоцветник и чашечка могут быть свободно- или сростнolistными, а венчик – свободно- или сростнoleпестным. Нередко их называют соответственно спайнолистными и спайнолепестными (рис. 21).

Чашечка в основном выполняет защитную функцию, состоит из чашелистиков, окрашенных обычно в зеленый цвет. Чашелистики могут быть свободными или сросшимися (как у бобовых) и образуют спайную или колокольчатую чашечку, на верхушке которой находятся зубцы. В некоторых группах чашечка редуцируется (зонтичные) или видоизменяется в волоски, щетинки (сложноцветные).

Венчик имеет разнообразную окраску и по размерам обычно значительно превосходит чашечку. Состоит из лепестков. У некоторых растений (гвоздика, мыльнянка) верхняя, расширенная, часть лепестка называется пластинкой, или отгибом, нижняя, суженная, – ноготком. Лепестки венчика могут быть одинаковыми или различаться между собой. У многих растений венчик является сросшимся. При этом различают трубку венчика и отгиб, который обычно заканчивается зубцами или лопастями. Место перехода трубки в отгиб называется зевом (рис. 21).

В зависимости от симметрии различают цветок правильный, или актиноморфный, если через него можно провести несколько плоскостей симметрии, каждая из которых делит его на две равные части. Таковы цветки герани, яблони, незабудки. Зигоморфный цветок имеет лишь одну плоскость симметрии, как у фиалки, львиного зева, гороха и других растений. Асимметричны цветки, через которые невозможно провести ни одной плоскости симметрии, как у валерианы, канны (рис. 22, 23).

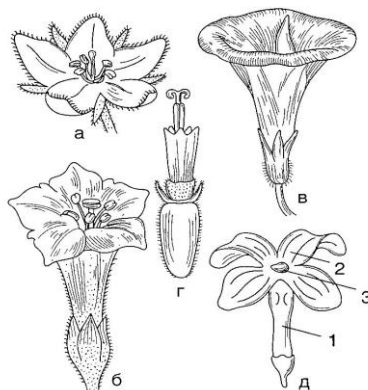


Рис. 21. Примеры спайнолепестных венчиков актиноморфных цветков: а - колесовидный; б - воронковидный; в - колокольчатый; г - трубковидный; д - блюдцевидный; 1 - трубка, 2 - отгиб, 3 - зев (Хржановский В.Г., 1989)

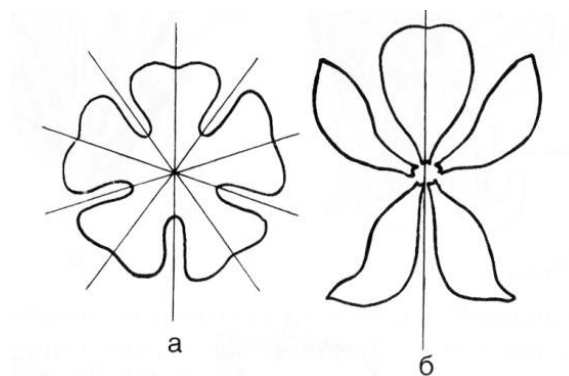


Рис. 22. Типы симметрии цветков: а - актиноморфный; б - зигоморфный

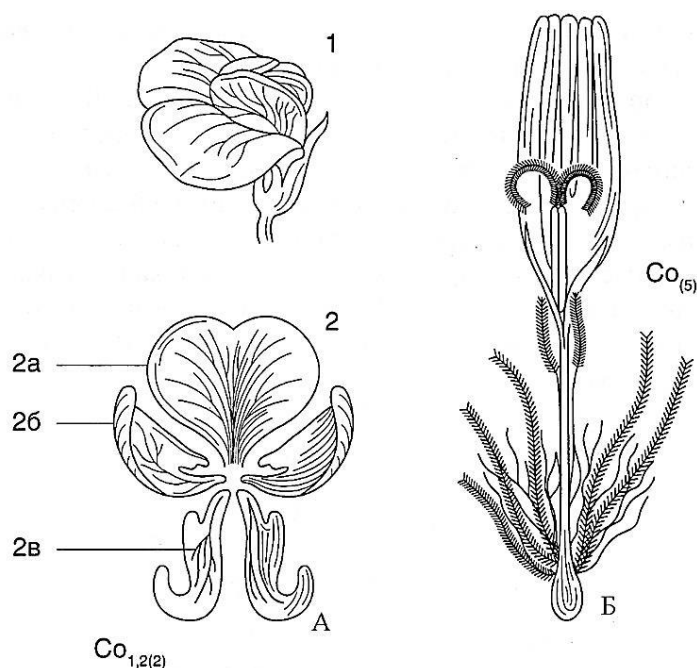


Рис. 23. Примеры зигоморфных венчиков: А - мотыльковый: 1 - общий вид; 2 - части цветка: 2а - "парус", 2б - "весла", 2в - "лодочка"; Б - язычковый (Хржановский В.Г., 1989)

Андроцей – совокупность тычинок. Тычинка имеет тычиночную нить, пыльник, обычно с четырьмя пыльцевыми гнездами, и связник (продолжение тычиночной нити между двумя половинками пыльника).

Тычинки имеют либо одинаковые, либо разные по длине нити. У крестоцветных, например, две тычинки наружного круга короче четырех тычинок внутреннего. Такие тычинки называют четырехсильными. У губоцветных тычинки двусильные, они расположены в одном круге, но две из них длинные, а две – короткие.

Как и другие элементы цветка, тычинки могут срастаться между собой. Андроцей, состоящий из свободных тычинок, называют многобратственным, а если все тычинки срослись между собой нитями – однобратственным. Если сросшиеся тычинки составляют две группы, то независимо от числа тычинок в каждой из них, андроцей называют двубратственным (семейство бобовые) (рис. 24).

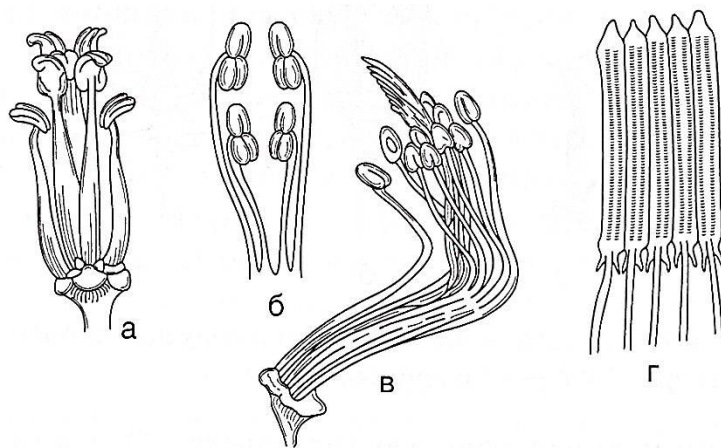


Рис. 24. Типы андроцея: а, б - многобратственный (а - четырехсильный, б - двусильный); в - двубратственный; г - однобратственный (Барабанов, 2012)

Основная функция тычинок – образование пыльцевых зерен, развивающихся в гнездах пыльника. Однако некоторые тычинки не имеют пыльников. Такие стерильные тычинки называют стаминодиями.

Гинецей – совокупность плодolistиков в цветке, образующих один или несколько пестиков. Пестик состоит из завязи, в которой располагаются семязачатки, столбика и рыльца, воспринимающего пыльцу.

В зависимости от типа цветоложа завязь может занимать разное положение по отношению к другим органам цветка. Верхняя завязь не срастается с околоцветником, свободно располагается на цветоложе, а части околоцветника и тычинки прикрепляются под ней. Цветок в этом случае называют подпестичным. Нижняя завязь полностью срастается с вогнутым цветоложем, основанием частей околоцветника и тычинок. Она находится как бы под околоцветником и тычинками. Цветок, обладающий нижней завязью, называют надпестичным. Полунижняя завязь частично срастается с цветоложем и чашечкой, цветок – полунадпестичный (рис. 25).

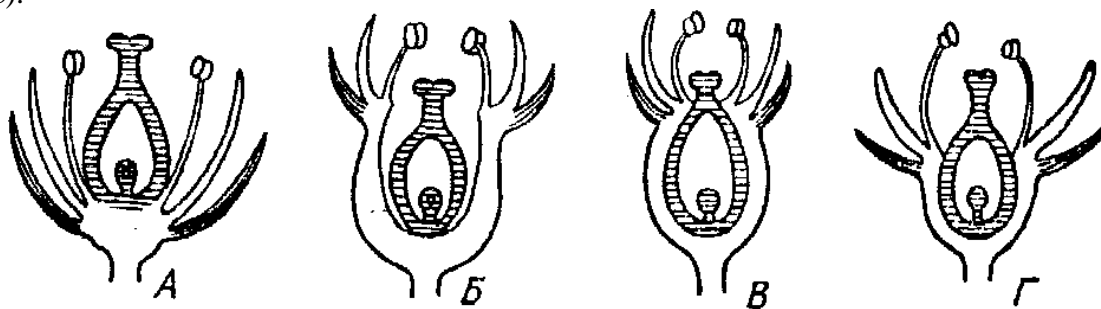


Рис. 25. Положение завязи в цветке: а, б – верхняя; в – нижняя; г – полунижняя

По числу и характеру срастания плодolistиков различают следующие типы гинецея (рис. 26):

- монокарпный, состоит из одного плодolistика и образует в цветке один простой пестик (например, представители семейства бобовые).
- апокарпный – состоит из двух или более несросшихся между собой плодolistиков, образующих в цветке несколько простых пестиков (представители сем. розовые, лютиковые).
- ценокарпный, состоит из двух или множества сросшихся плодolistиков, образующих в цветке один пестик (например, род рябина, помидор).

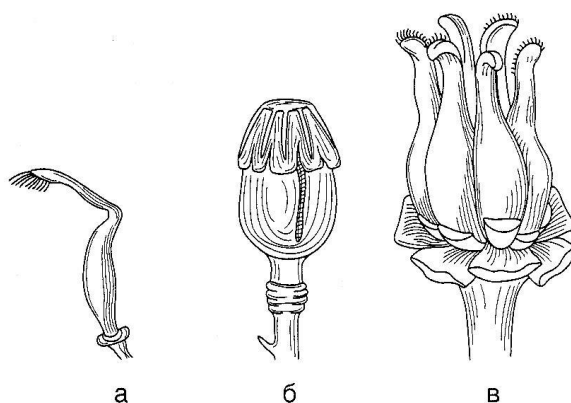


Рис. 26. Типы гинецеев: а - монокарпный (горох); б - ценокарпный (мак); в - апокарпный (сусак)
(Барабанов, 2012)

Плодолистики могут срастаться в разной степени. В апокарпном гинецее завязь всегда одногнездная. Вдоль ее брюшного шва располагаются плаценты, несущие семязачатки. Для синкарпного гинецея характерно срастание плодолистиков боковыми частями, образуя перегородки, разделяющие сформировавшиеся гнезда завязи, число которых соответствует числу сросшихся плодолистиков. Брюшные швы плодолистиков, несущие плаценты, оказываются в центре завязи. Такую плацентацию называют центрально-краевой, или центрально-угловой. В паракарпном гинецее плодолистики срастаются не боковыми поверхностями, а краями, образуя одногнездную завязь. Плацентация в этом типе гинецея постенная, или париетальная: постенно-краевая, если плаценты расположены по краям плодолистиков, и постенно-спинная, если они приурочены к средним жилкам плодолистиков. Лизикарпный гинецей также имеет одногнездную завязь, но плаценты в ней находятся на поднимающейся со дна завязи колонке. Такую плацентацию называют колончатой, или осевой (рис. 27).

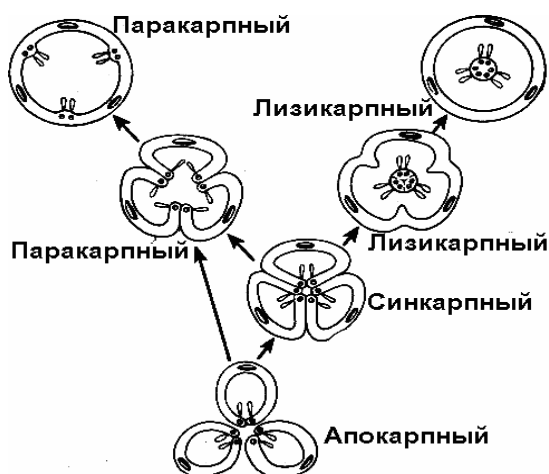


Рис. 27. Основные типы гинецея (стрелками показаны эволюционные связи)

Соцветиями называют побеговые системы цветковых растений, служащие для образования цветков. Соцветие имеет главную ось (ось соцветия) и боковые оси, которые могут ветвиться или быть неразветвленными. На осях соцветий находятся узлы и междоузлия. Число цветков может варьировать.

Для классификации и морфологической характеристики соцветий используют четыре группы признаков: 1 – характер олиственности, 2 – порядок ветвления побегов, 3 – способ их нарастания, 4 – состояние апикальных меристем на главной и основных боковых осях.

По характеру олиственности соцветия делят на фрондозные, или олиственные, т.е. имеющие зеленые листья срединной формации (фиалка, фуксия), брактеозные – с прицветниками-чешуями, т.е. листьями верховой формации (ландыш, сирень), и эбрактеозные, или голые, т.е. вообще не имеющие листьев (пастушья сумка) (рис. 28).

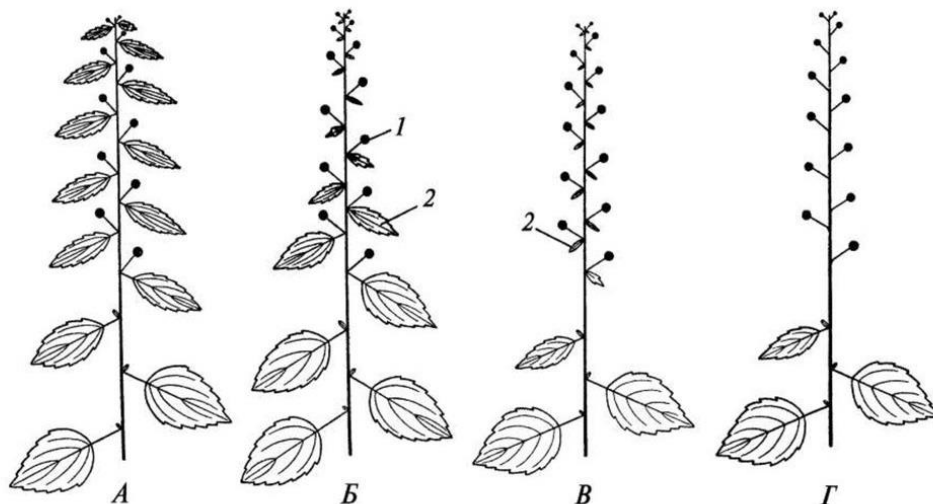


Рис. 28. Типы соцветий по степени олистивности: А - фрондозные; Б - фрондулезные; В - брактеозные; Г - голые; 1 - цветок; 2 - кроющий лист/прицветник
(Иллюстрированный определитель растений Средней России, 2002)

В зависимости от степени разветвленности побегов соцветия делят на простые и сложные. У простых соцветий на главной оси располагаются одиночные цветки, и ветвление, таким образом, не превышает двух порядков (черемуха, подорожник). У сложных соцветий на главной оси располагаются веточки с цветками, а ветвление достигает трех и более порядков (укроп, пшеница).

Если оси соцветия простые, т.е. образованы побегами одного порядка и растут моноподиально за счет апикальной меристемы, то соцветия – моноподиальные, или рацемозные, или ботрические. Рацемозные соцветия называют еще неопределенными.

Если нарастание осей происходит симподиально (за счет пазушных почек), формируются цимозные, верхоцветные, или определенные, соцветия. Для цимозных соцветий характерно перевершинивание боковых осей, так что верхушки побегов последующих порядков перерастают верхушку предыдущего.

Апикальные меристемы рацемозных, или моноподиальных, соцветий могут оставаться все время в вегетативном состоянии, и тогда соцветия называют открытыми. У открытых рацемозных соцветий апексы осей или растут неопределенно долго, или со временем замирают, становятся рудиментами. Если апикальные меристемы главных осей формируют цветки, то соцветия называют закрытыми.

Все цимозные соцветия относятся к закрытым, отсюда их второе название – верхоцветные. Среди рацемозных соцветий наряду с открытыми (бокоцветными) соцветиями встречаются и закрытые (верхоцветные). У них апикальные меристемы вначале функционируют как вегетативные, но позже образуют терминальные цветки.

Рацемозные соцветия (рис. 29) могут быть простыми (цветки сидят непосредственно на главной оси соцветия) и сложными (цветки сидят на разветвлениях главной оси соцветий).

К простым соцветиям относятся:

- *кисть*, когда цветки расположены на удлиненной оси, имеют цветоножки (черемуха);
- *колос*, сходный с кистью, но с сидячими цветками (подорожник);
- *початок* – колос с толстой мясистой осью (кукуруза);
- *головка*, сходная с кистью, но при этом главная ось сильно укорочена, расширена, цветки сидячие или на коротких цветоножках (клевер).
- *щиток*, у которого на укороченной оси развиваются нижние цветки на более длинных цветоножках, верхние – на более коротких, благодаря чему все цветки расположены почти в одной плоскости (спирея);

- **зонтик**, главная ось которого сильно укорочена, цветоножки выходят из ее верхушки и имеют одинаковую длину (примула);
- **корзинка**, сидячие цветки которой расположены на очень уплощенном и расширенном конце укороченной главной оси (ромашка).

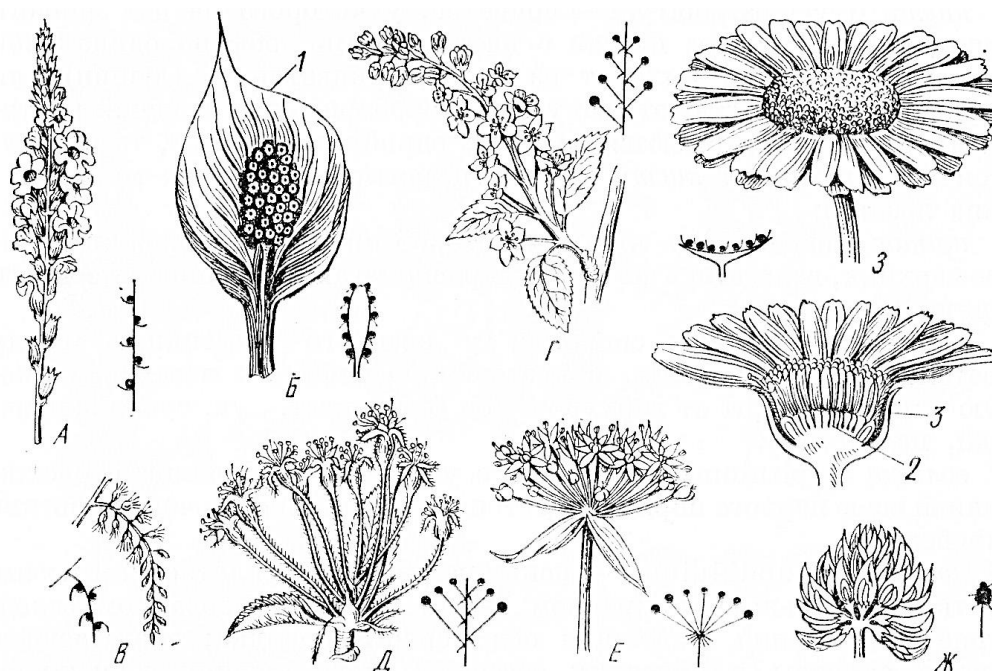


Рис. 29. Примеры простых моноподиальных соцветий и их схемы: А - колос; Б - початок; В - сережка; Г - кисть; Д - щиток; Е - зонтик; Ж - головка; 3 - корзинка: общий вид и продольный разрез: 1 - крыло, 2 - цветоложе, 3 - обертка (Хржановский В.Г., 1989)

К сложным рацемозным соцветиям относятся следующие (рис. 30):

- **сложный колос**, на главной оси которого сидят элементарные колоски (пшеница)
- **двойная кисть**, на главной оси которой сидят пазушные простые кисти (донник);
- **метелка**, отличающаяся от двойной кисти более обильным ветвлением, а также тем, что в нижней части она более ветвистая, чем в верхней (щавель);
- **сложный зонтик**, главная ось соцветия которого укорочена, а от нее отходят несколько осей, несущих на конце простые зонтики (укроп, кориандр).

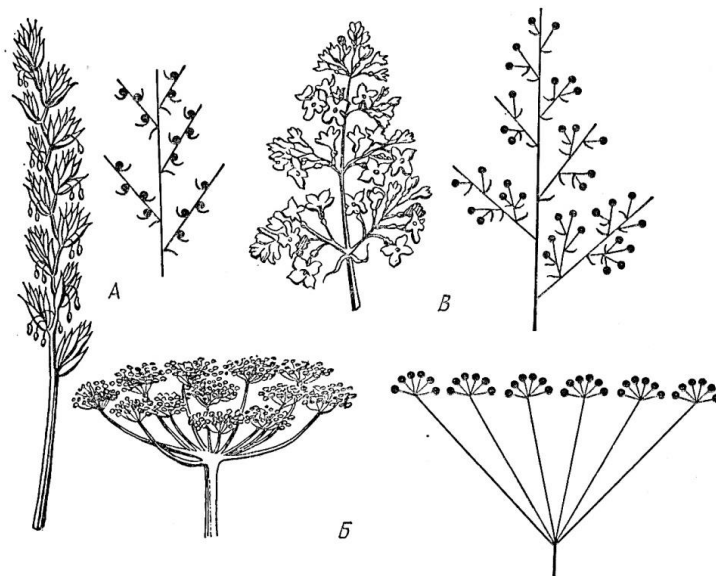


Рис. 30. Примеры сложных моноподиальных соцветий и их схемы: А - сложный колос; Б - сложный зонтик; В - метелка (Хржановский В.Г., 1989)

Цимозные соцветия характеризуются симподиальным ветвлением, относятся к сложным закрытым и представлены следующими типами:

- *монохазий*, т. е. ось первого порядка заканчивается цветком, под которым закладывается одна ось второго порядка. Она перерастает ось первого порядка и также заканчивается цветком, ниже закладывается следующая ось. В зависимости от порядка заложения боковых осей различают завиток и извилину. В *завитке* все цветки направлены в одну сторону (незабудка). В *извилине* боковые оси с цветком отходят поочередно в противоположные стороны (лютик, гладиолус);
- *дихазий*, т. е. ось первого порядка несет на верхушке цветок, под ним образуются, обычно супротивно, две боковые оси, также заканчивающиеся цветками. Под цветком на боковых осях могут закладываться по две оси третьего порядка и т. д. (земляника, гвоздика);
- *плейохазий*, т. е. из каждой оси, несущей верхушечный цветок, выходит более двух ветвей, перерастающих главную ось (молочай) (рис. 31).

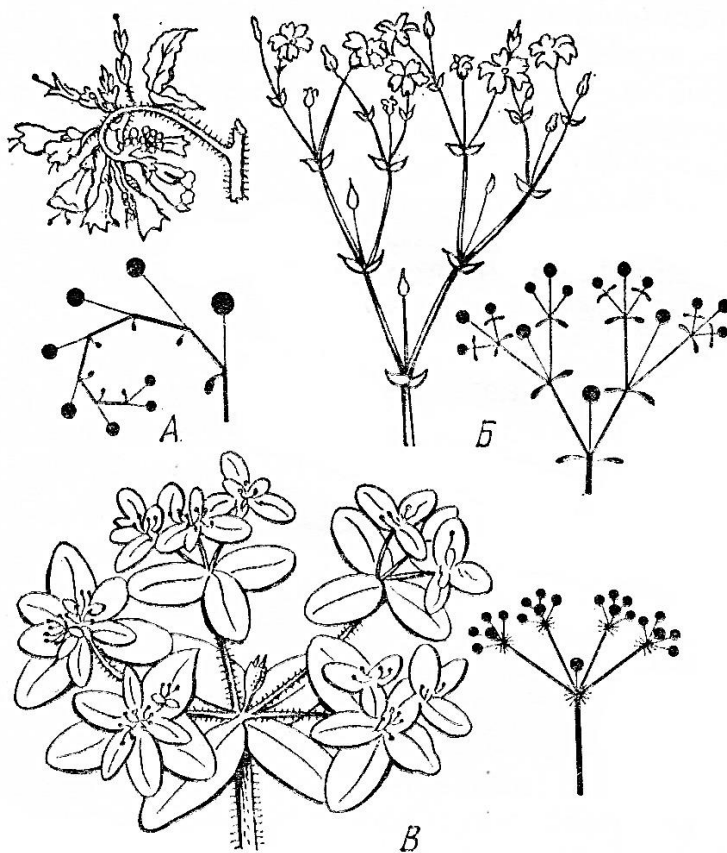


Рис. 31. Примеры симподиальных соцветий и их схемы: А - монохазий (завиток); Б - дихазий; В - плейохазий. (Хржановский В.Г., 1989)

К сложным относятся также **агрегатные соцветия** и **тирсы**.

У **агрегатных соцветий** характер ветвления главной и боковых осей различен. Например, если главная ось ветвится по типу кисти, а боковые частные соцветия представлены корзинками, то такое соцветие называется кистью корзинок. Наиболее распространенными типами составных соцветий являются следующие: щиток корзинок, кисть корзинок, кисть зонтиков, метелка колосков и т. д. (рис. 32)

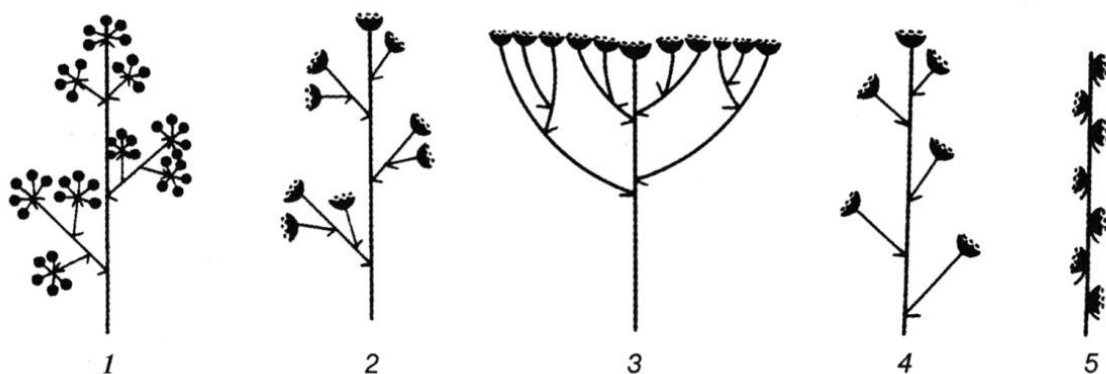


Рис. 32. Типы агрегатных соцветий: 1 - метелка зонтиков; 2 - метелка корзинок; 3 - сложный щиток корзинок; кисть корзинок; колос корзинок

Тирс – это соцветие, имеющее моноподиально ветвящуюся главную ось, несущую боковые цимозные соцветия (монохазии и дихазии), например, сережки березы, имеющие гибкую главную ось (рис. 33).

Простые соцветия					
Кисть	Щиток	Колос	Зонтик	Початок	Головка
Сложные соцветия					
Частные соцветия рацемозные (ботрические, бокоцветные, неопределённые, моноподиальные)			Частные соцветия цимозные (симподиальные, верхушечные, определённые)		
Двойные кисти и родственные формы		Метелки	Тирс	Цимиды	
Двойная кисть		Пирамидальная		Монохазии	Дихазии
		Щитковидная		извилины	завиток
		Кубковидная		Плейохазий	

Рис. 33. Схема простых и сложных соцветий

Плод – генеративный орган покрытосеменных растений, который служит для формирования, защиты и распространения заключённых в нём семян. В его образовании наряду с завязью пестика нередко принимают участие другие части цветка.

Семена в плодах окружены околоплодником (перикарпием). В плодах с хорошо развитым околоплодником нередко четко выражены три слоя: наружный (экзокарпий), средний (мезокарпий) и внутренний (эндокарпий) (рис. 34).

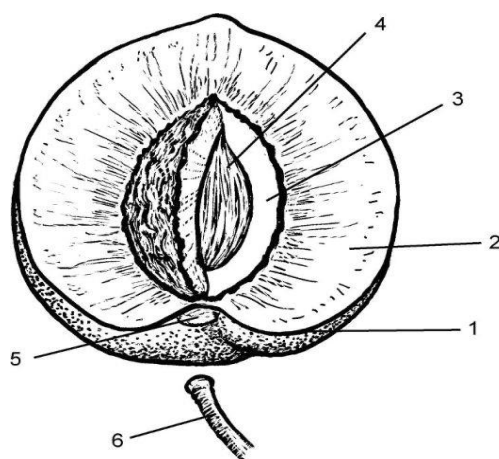


Рис. 34. Строение плода (однокостванки) персика обыкновенного (*Persica vulgaris*): 1-3 - околоплодник, или перикарпий (1 - экзокарпий, 2 - мезокарпий, 3 - эндокарпий); 4 - семя; 5 - след плодоножки; 6 – плодоножка

Плоды разнообразны по размерам, внешнему виду и строению. Существует несколько классификаций плодов: по типу гинецея (апокарпные, ценокарпные); – по числу семян (односемянные, многосемянные); по типу завязи (верхние, нижние, полунижние); по строению околоплодника (сухие, сочные); по способу вскрывания; по способу распространения и другие.

Важным морфологическим признаком плода, положенным в основу филогенетической классификации, служит тип гинецея, из которого он развивается. На основании этого признака плоды делятся на (рис. 35):

- монокарпные (из цветков с монокарпным гинецеем),
- апокарпные образуются из цветков с апокарпным гинецеем,
- ценокарпные (син-, пара- и лизикарпные) – из цветков с ценокарпным гинецеем,
- псевдомонокарпные - из цветков с ценокарпным гинецеем, в которых дальнейшее развитие получает семяпочка только одного плодolistика.



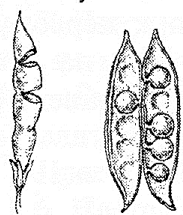
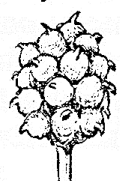
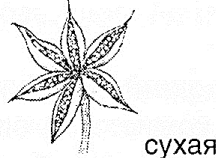
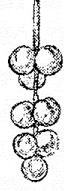
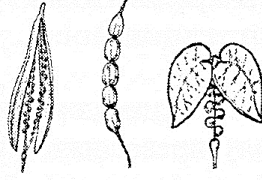
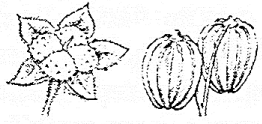
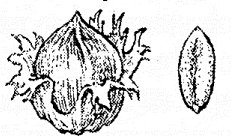
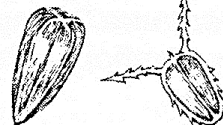

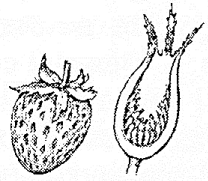
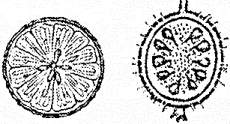
Типы плодов			
Монокарпные	Апокарпные	Ценокарпные	Псевдомонокарпные
<p>Сухие</p>  <p>Дробный боб Боб боб</p>  <p>Однолистовка Многолистовка</p>  <p>Сухая однокостянка</p>	<p>Сухие</p>  <p>Многоорешек</p>  <p>сухая Многолистовка</p>  <p>сочная</p>	<p>Сухие</p>  <p>Коробочка</p>  <p>Стручок Дробный стручок Стручок</p>  <p>Ценобий Вислоплодник</p>	<p>Сухие</p>  <p>Орех Зерновка</p>  <p>Семянка Семянка</p>  <p>Семянка</p> <p>Семянки различного типа</p> <p>Желудь</p>  <p>Псевдомонокарпная костянка</p>
<p>Сочные</p>  <p>Сочная однокостянка</p>	<p>Сочные</p>  <p>Земляничина Цинародий</p> <p>(фрага)</p>  <p>Сочная многокостянка</p>	<p>Сочные</p>  <p>Яблоко</p>  <p>Гесперидий Ягода</p> <p>(померанец)</p>	

Рис. 35. Примеры разных типов плодов (Барабанов Е.И., 2012)

Важными для характеристики плодов также являются такие понятия в классификации:

Дробный плод развивается из многогнездной завязи ценокарпного гинецея, когда каждое гнездо завязи превращается в самостоятельный плодик (вислоплодник, ценобий, двукрылатка).

Членистый плод распадается на отдельные членики по имеющимся на них поперечным перетяжкам (стручки многих крестоцветных, некоторых бобовых).

Соплодие – группа тесно сближенных и сросшихся плодов, образующих единую диаспору. Однако иногда к соплодию относят совокупность зрелых плодов одного соцветия, четко обособленного от вегетативной части побега. Такие соплодия характерны для платана, ольхи, хмеля, а также для многих сложноцветных.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучение строения цветков фиксированных образцов или живых объектов разного типа (ветреница, яблоня, карагана, аконит и др).

- Получив образец цветка, разберите его на части с помощью двух препаровальных игл и (если это необходимо) бинокулярного микроскопа в следующем порядке:
 - отделите околоцветник и определите его тип
 - посчитайте число частей околоцветника
 - отделите тычинки и определите тип андроеца
 - определите форму цветоложа (можно сделать продольный разрез цветка для уточнения)
 - определите положение завязи в цветке (верхняя, нижняя, полунижняя)
 - определите тип гинецея, для уточнения строения сделайте поперечный срез завязи и изучите ее с помощью бинокулярного микроскопа.

Для более удобного изучения отделенных частей цветка необходимо помещать их в каплю воды на рабочем стекле.

- Зарисовать части цветка в рабочей тетради и сделать к ним обозначения.
- Составить формулу цветка и нарисовать его диаграмму (см. правила составления формул и диаграмм в приложении) (рис. 36).

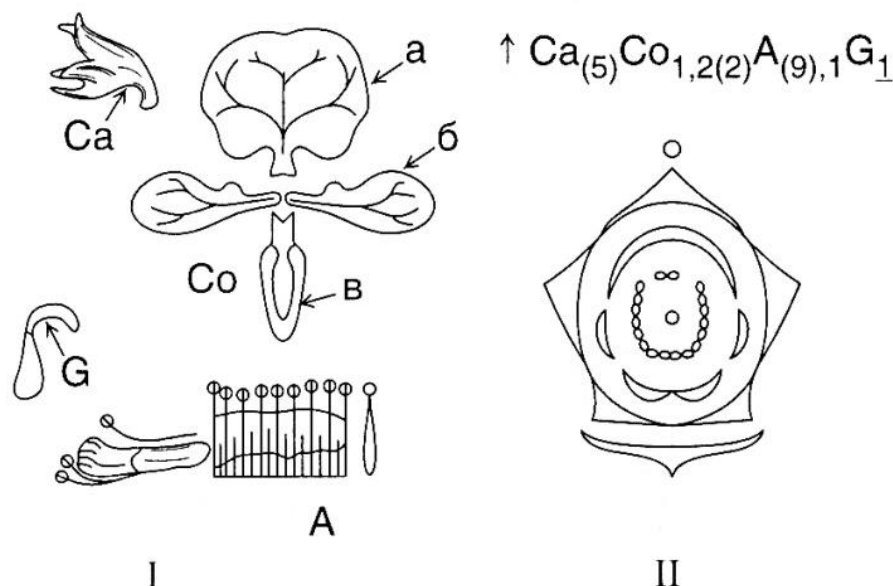


Рис. 36. Строение цветка караганы древовидной: I – схема строения цветка: а – "парус"; б – "весла"; в – "лодочка"; А – андроец (9 тычинок срослись тычиночными нитями, одна свободная); G – гинецей; II – диаграмма и формула цветка

Задание 2. Изучение строения соцветий.

- Изучите на гербарных образцах (и/или живых объектах) и зарисуйте простые моноподиальные соцветия, обозначьте кисть, колос, зонтик, щиток, головку, корзинку. Охарактеризуйте их по признакам облиственности и состоянию их апикальных меристем (закрытые или открытые), стрелками обозначьте порядок распускания цветков (центробежные или центростремительные).
- Изучите на гербарных образцах (и/или живых объектах) и зарисуйте схему симподиальных соцветий, обозначьте извилину, завиток, дихазий, плейохазий, тирс. Охарактеризуйте их по признакам облиственности и состоянию их апикальных меристем (закрытые или открытые).
- Изучите на гербарных образцах (и/или живых объектах) и зарисуйте сложные соцветия, обозначьте сложный зонтик, метелку, метелку из корзинок.

Задание 3. Изучение строения плодов.

- 1) Изучите образцы и зарисуйте сочные плоды:
 - а) зарисуйте поперечный разрез плода рябины обыкновенной (аронии черноплодной боярышника или др.), обозначьте пленчатый экзокарпий, сочный мезокарпий, семена;
 - б) зарисуйте поперечный разрез плода черемухи (персика, абрикоса), обозначьте пленчатый экзокарпий, сочный мезокарпий, деревянистый эндокарпий, семя.
- 2) Изучите и зарисуйте дробные плоды (образованные в результате распада завязи на части по месту срастания плодолистиков).
 - а) тмин обыкновенный (укроп огородный и др.) – дробная семянка, обозначьте плодоножку, отдельные плодики – семянки;
 - б) клен – двукрылатка, обозначьте отдельные плодики, выросты крылатки.
- 3) Изучите образцы плодов, образованные из апокарпного гинецея (см. классификацию).
 - а) Схематично зарисуйте строение цинародия, земляничины, приведите примеры лекарственных растений, которым свойственны данные плоды.
 - б) Зарисуйте многолистовку (пион уклоняющийся или др.) и многоорешек (адонис весенний или др.). Запишите в тетради признаки, отличающие эти плоды друг от друга.
- 4) Изучите образцы плодов, образованные из синкарпного гинецея (см. классификацию).
 - а) Изучите образцы и схематично зарисуйте строение верхней синкарпной коробочки и нижней синкарпной коробочки, приведите примеры лекарственных растений, которым свойственны данные плоды.
 - б) Изучите образцы и зарисуйте плод ценобий (мелисса лекарственная или др.). Отметьте для каких семейств характерен данный плод.
- 5) Изучите образцы плодов, образованных из паракарпного гинецея (см. классификацию).
 - а) Зарисуйте поперечный срез коробочки мака снотворного. Отметьте места плацтации.
 - б) Изучите образцы и схематично зарисуйте плод стручок и стручочек. Приведите примеры растений, имеющих такие плоды. Запишите в тетради признаки, отличающие эти плоды друг от друга и отличающий плод стручок от плода боб.
 - в) Изучите образцы плодов семянка и зерновка. Запишите в тетради отличительные признаки этих плодов друг от друга.
- 6) Изучите образцы плодов, образованные из лизикарпного гинецея (см. классификацию).
- 7) Изучите образцы соплодий (ольха клейкая, хмель). Сделайте схематичный рисунок.

Задание 4. Описание генеративных органов гербарного образца или живого объекта

Выполнить описание генеративных органов предложенного образца, используя план морфологического описания и пример типового описания растения (см. приложение № 1).



В том случае, если нет возможности, воспользоваться гербарными образцами или живыми объектами, можно использовать иллюстративный материал, доступный по QR-коду.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Типы симметрии цветка. Примеры растений.
2. Типы андроеца. Примеры растений.
3. Типы гинецея.
4. Классификация цимозных соцветий.
5. Типы соцветий по характеру олиственности. Примеры растений.
6. Классификация синкарпных плодов.
7. Части цветка участвующие в образовании околоплодника.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите *один или несколько* вариантов ответа.

1. ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП СИММЕТРИИ ЦВЕТКА

- 1) актиноморфный цветок
- 2) зигоморфный цветок
- 3) асимметричный цветок

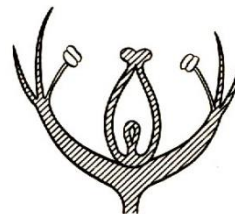


2. АНДРОЦЕЙ, ОБРАЗОВАННЫЙ СРОСШИМИСЯ МЕЖДУ СОБОЙ ТЫЧИНКАМИ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) однобратственный
- 2) многобратственный
- 3) двубратственный
- 4) апокарпный
- 5) ценокарпный

3. ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП ЗАВЯЗИ

- 1) верхняя
- 2) нижняя
- 3) полунижняя

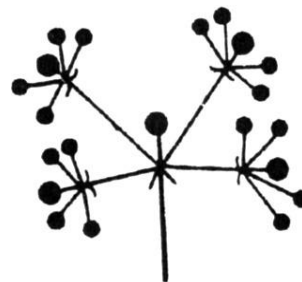


4. НАЙДИТЕ ТИПЫ МНОГОСЕМЯННЫХ ПЛОДОВ

- 1) яблоко
- 2) ягода
- 3) коробочка
- 4) семянка
- 5) зерновка
- 6) орех
- 7) стручок

5. ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП СОЦВЕТИЯ

- 1) зонтик
- 2) сложный зонтик
- 3) щиток
- 4) сложный щиток
- 5) простой плейохазий
- 6) двойной плейохазий



Ответы на тестовые задания:

1 - 2); 2 - 1); 3 - 1); 4 - 1),2),3), 7); 5 - 6).

РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ. НИЗШИЕ И ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Тема 1. Царство грибы. Класс аскомицеты. Царство растения (протоктисты). Отдел бурые водоросли. Царство растения. Отдел плауновидные. Методика определения растений с помощью дихотомических ключей

Цель: Знакомство с представителями класса аскомицеты, отделов бурые водоросли и плауновидные. Научиться узнавать предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки конкретных видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Царство грибы: происхождение, характерные особенности, классификация грибов.
2. Класс аскомицеты: общая характеристика, цикл развития спорыньи пурпурной. Использование аскомицетов в медицине.
3. Царство растения. Подцарство настоящие водоросли: общая характеристика, классификация.
4. Отдел бурые водоросли: общая характеристика, цикл развития представителей рода ламинария и их использование в медицине.
5. Подцарство высшие растения. Отдел плауновидные: происхождение, общая характеристика.
6. Класс плауновидные: особенности морфологической организации, цикл развития плаунов на примере цикла развития плауна булавовидного.
7. Использование плаунов в медицине: баранец и другие виды плаунов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Царство протоктисты (Protoctista)

Все эукариотические водоросли (отделы красные, бурые и т. д.) относят в настоящее время к царству протоктисты.

Общая характеристика водорослей.

Водоросли – группа фотоавтотрофных организмов, живущих преимущественно в воде, а также на суше, в толще почвы, на коре деревьев, на камнях в условиях повышенного увлажнения.

Вегетативное тело водорослей не дифференцировано на органы и ткани и представлено талломом (слоевищем). По структуре слоевище может быть одноклеточным, многоклеточным, колониальным или «неклеточным» (в виде огромной разветвленной, вытянутой клетки).

Слоевище водорослей состоит из эукариотических клеток, для которых характерно:

- наличие клеточной стенки, состоящей из двух компонентов: аморфного матрикса – пектина и гемицеллюлозы; фибриллярного скелета, образованного полисахаридами трех типов – целлюлозой (встречается наиболее часто), маннаном, ксиланом (у сифоновых и зеленых водорослей).;
- распределение цитоплазмы тонким слоем вдоль клеточной стенки;
- наличие хроматофоров различной формы (в виде чаши, ленты, кольца, зерен и др.);
- откладывание запасных веществ в виде полисахаридов – крахмала, багрянкового крахмала, ламинарина.

Для водорослей характерно вегетативное, бесполое и половое размножение. Вегетативное размножение осуществляется частями таллома (фукус), распадом колоний (вольвокс), фрагментами (спирогира), бинарным продольным делением (эвглена).

Бесполое размножение происходит с помощью спор: подвижных – зооспор, снабженных ундулиподиями (хламидомонада) или неподвижных – апланоспор (у некоторых бурых, багрянок и хлореллы). Зооспоры образуются в результате деления клеток зооспорангиях на две, четыре, восемь и более частей, каждая из которых дает начало новой особи. Бесполое размножение отсутствует у диатомовых, фукусовых из отдела бурые водоросли; харовых и других.

Половое размножение осуществляется при слиянии гамет (копуляция), образующихся в гаметангиях (половых органах). Распространено у всех водорослей.

Формы полового размножения:

- Изогамия – слияние двух морфологических идентичных изогамет (некоторые виды хламидомонад).
- Гетерогамия – одна из гамет крупнее, но обе подвижные.
- Оогамия – одна гамета большая и неподвижная, женская.

Результатом полового процесса является зигота, покрытая толстой клеточной стенкой с запасными веществами.

В жизненном цикле впервые наблюдается смена поколений: диплоидного – бесполого и гаплоидного – полового.

Виды ламинарии широко используются в пищу, фукус, саргассум для получения альгинатов.

Водоросли делятся на отделы: эвгленовые, диатомовые, зеленые, золотистые, желто-зеленые, бурые, красные.

Отдел бурые водоросли *Fucophycota (Phaeophyta)*

В основном многоклеточные бентосные водоросли, достигающие в длину нескольких десятков метров (от 10 до 60 м). Обитают во всех морях; образуют мощные заросли в холодных водах Северного и Южного полушарий. Таллом водоросли дифференцирован на части: листовидную, стеблевидную, корневидную и представляет собой спорофит с диплоидными клетками (рис.37). Листовидная часть каждый год обновляется, в то время как другие части многолетние.

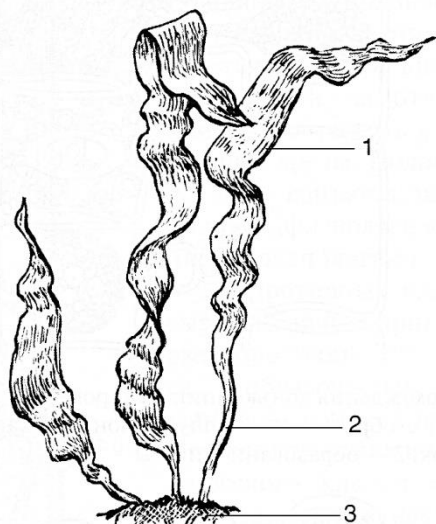


Рис.37. Внешний вид спорофита ламинарии сахарной (*Laminaria saccharina*): 1 — листовидная часть таллома; 2 — стеблевидная часть таллома; 3 — «корневидная» часть таллома (ризиды)

Клетки содержат хроматофоры в виде дисков или зерен с пигментами: хлорофиллы «А» и «С», каротин, ксантофиллы и фукоксантины. Из-за большого количества фукоксантина водоросли имеют окраску от зеленовато-оливковой до темно-бурой. Клеточная

стенка содержит пектин, целлюлозу и альгинат, который сильно ослизняется. Слизь удерживает воду и препятствует обезвоживанию во время отлива. В качестве запасных веществ откладываются полисахарид ламинарин, спирт маннитол, реже масло.

Размножаются бурые водоросли бесполом (зооспорами) и половым (оогамия) путями.

При бесполом размножении на верхушке листовидной части таллома из ассимилирующих клеток группами формируются одноклеточные зооспорангии. Внутри них в результате мейотического деления образуются гаплоидные зооспоры с двумя неравными жгутиками сбоку. Зооспоры попадают на грунт и прорастают (делятся митозом) в заростки-гаметофиты (гаметофитоты).

Гаметофиты представляют собой раздельнополые, нитчатые, микроскопические образования (протонемы), на которых образуются половые одноклеточные органы. На женском заростке в оогонии (женский половой орган) формируется яйцеклетка; на мужском в антеридиях (мужской половой орган) – сперматозоиды. Яйцеклетка после созревания оплодотворяется сперматозоидом в воде. Образовавшаяся зигота без периода покоя прорастает в диплоидный спорофит (спорофитот) (рис. 38).

Таким образом, в жизненном цикле бурых водорослей преобладающей фазой является спорофит.

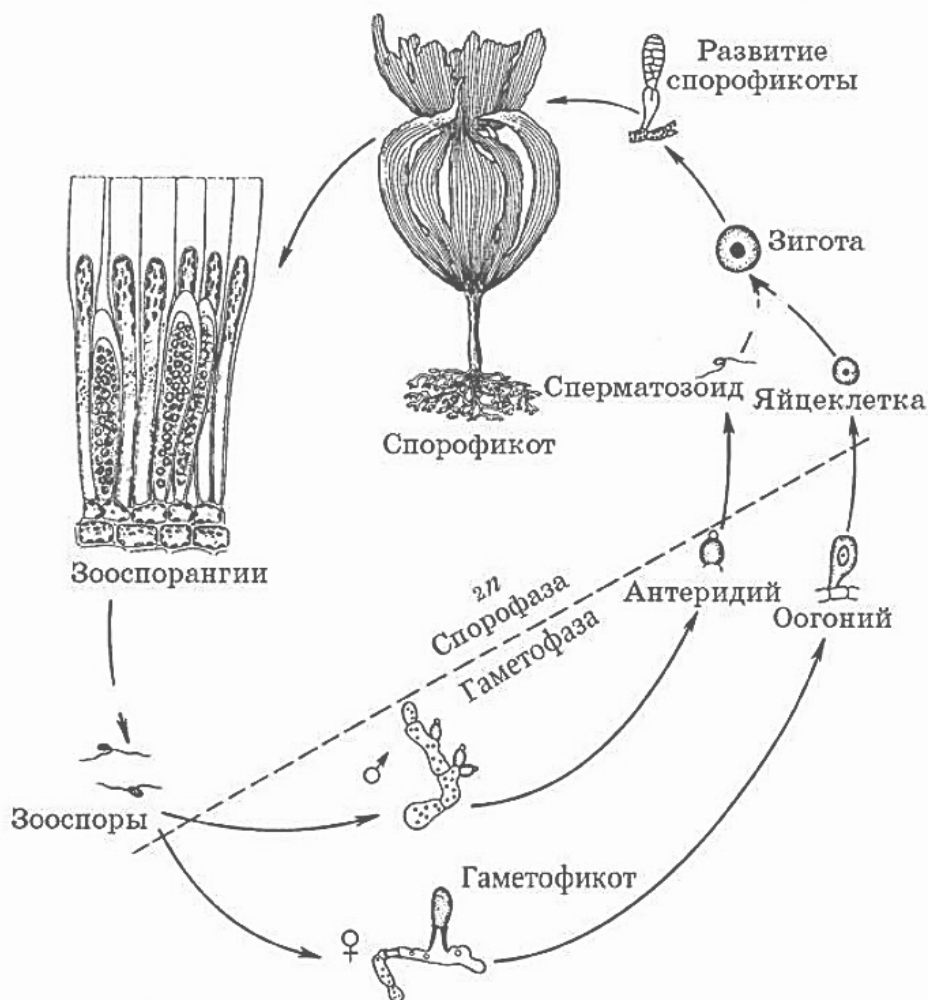


Рис. 38. Чередование поколений и смена ядерных фаз у ламинарии

К отделу бурые водоросли относятся: саргассум, фукус, ламинария и др. Для медицинской практики имеет значение ламинария сахарная, применяемая в качестве слабительного фитосредства.

Царство грибы (Fungi, Mycophyta)

Видовое разнообразие огромно. Все царство подразделяется на отделы:

- 1) зигомикоты (Zygomycota);
- 2) аскомикоты (Ascomycota);
- 3) базидиомикоты (Basidiomycota);
- 4) дейтериомикоты (Deuteromycota), или несовершенные грибы.

Вегетативное тело гриба представлено мицелием (грибницей). Мицелий – сеть тонких шнуровидных нитей – гиф. Развивается мицелий на поверхности субстрата (воздушный) или внутри его (субстратный).

По особенностям внутреннего строения гиф мицелий делится на неклеточный и клеточный. Неклеточный мицелий (несептированный) характерен для низших грибов (зигомицеты) и представлен одной сильноразветвленной многоядерной клеткой. Клеточный (септированный) имеет перегородки (септы), которые делят гифы на отдельные клетки (характерен для высших грибов). Септы развиваются из стенки гифы. Мицелий гриба может быть гаплоидный – первичный (у большинства грибов), дикариотический – вторичный мицелий (у шляпочных грибов из отдела базидиомикоты) и диплоидный.

Гифы мицелия по строению относятся к эукариотическим клеткам. Их клеточная стенка состоит из пектинового матрикса и фибриллярного компонента, хитина (большинство грибов), глюканов (отдел аскомикоты, род дрожжи); запасные вещества (гранулы гликогена и капли липидов) откладываются в гиалоплазме или в вакуолях (гранулы белков); продукт метаболизма – мочевины; отсутствует хлорофилл; в клетках присутствуют центриоли.

По типу питания все грибы гетеротрофы. Переваривание – внеклеточное с помощью ферментов, выделяемых концами гиф. Поглощение веществ осуществляется всей поверхностью тела путем осмоса или адсорбции. Среди гетеротрофов встречаются:

- сапрофиты – поселяются на мертвых органических остатках (мукор, пеницилл);
- паразиты – селятся на живых организмах (ржавчинные, головневые);
- микориза (грибокорень) – образует симбиоз грибов с высшими растениями (отдел базидиомикоты: подосиновики, подберезовики);
- симбионты – образуют симбиоз с водорослями и входят в состав лишайников.

Размножаются грибы вегетативно, бесполом и половым путями. Вегетативное размножение происходит частями мицелия (почти у всех грибов), почкованием (дрожжи). Бесполое размножение осуществляется при благоприятных условиях спорами: эндоспорами (спорангиоспоры), конидиями (экзоспорами). Спорангиоспоры образуются внутри одноклеточных спорангиев на особых гифах – спорангиеносцах (характерно для низших грибов). Конидии формируются открыто в виде цепочек на вертикальных гифах-конидиеносцах характерно для высших грибов).

Половое размножение происходит при неблагоприятных условиях и связано со сменой ядерных фаз. Различают следующие типы: гаметогамию, гаметангиогамию, соматогамию. Гаметогамия – слияние гамет (изогамия, гетерогамия, оогамия); характерна для низших грибов. Гаметангиогамия – слияние двух многоядерных специализированных половых органов (гаметангиев), не дифференцированных на гаметы. Соматогамия – слияние двух соматических клеток мицелия (половые органы и гаметы отсутствуют). Половой процесс завершается образованием зиготы, ее мейотическим делением и образованием полового спороношения: аскоспор или базидиоспор. У грибов с одноклеточным мицелием наблюдается слияние двух особей – хологамия (дрожжи).

Значение грибов:

- являются редуцентами в общем круговороте веществ в природе (ферментативно разлагают сложные органические вещества – делают их доступными для автотрофных растений);
- способствуют повышению плодородия почвы;

- выполняют санитарную роль (уничтожают и минерализуют остатки отмерших животных и растений);
- пищевое – плодовые тела являются источником ферментов и экстрактивных веществ;
- медицинское – источник антибиотиков: пенициллин, гризеофульвин, фумагиллин;
- вызывают разнообразные заболевания сельскохозяйственных растений: фитофтору, спорынью, головню, ржавчину и др.;
- вызывают ряд заболеваний человека и животных: микозы, стригущий лишай и т. д.

Отдел сумчатые грибы или аскомикоты (Ascomycota)

Аскомикоты широко распространены в природе. Для них характерен клеточный мицелий с равномерно септированными гифами или колонии отдельных клеток (дрожжи). По типу питания – сапрофиты (поселяются на почве, пищевых продуктах, органических субстратах) и паразиты (животных и растений). Вегетативное размножение осуществляется частями мицелия (спорынья), почкованием (дрожжи).

Бесполое размножение – на гаплоидном мицелии на верхушках конидиеносцев наружно отшнуровываются (экзогенно) споры бесполого размножения (конидиоспоры). Половой процесс завершается образованием сумок (аск), внутри которых формируются аскоспоры. Созревшие аскоспоры прорастают в новые гаплоидные мицелии. Наличие сумок – характерный признак аскомикот. Сумки могут образовываться в особых плодовых телах (подкласс плодосумчатые или без них (подкласс голосумчатые).

Гриб спорынья пурпурная (*Claviceps purpurea*) является факультативным паразитом злаков: ржи, пшеницы, ячменя и т. д. Цикл развития спорыньи пурпурной протекает стадийно со сменой ядерным фаз (рис. 39). В конце лета на колоске злака развивается роговидный склероций.

Склероций – это плотно переплетенные покоящиеся гифы гриба темно-фиолетового цвета. Клетки склероция почти полностью обезвоженные и содержат много запасных питательных веществ.

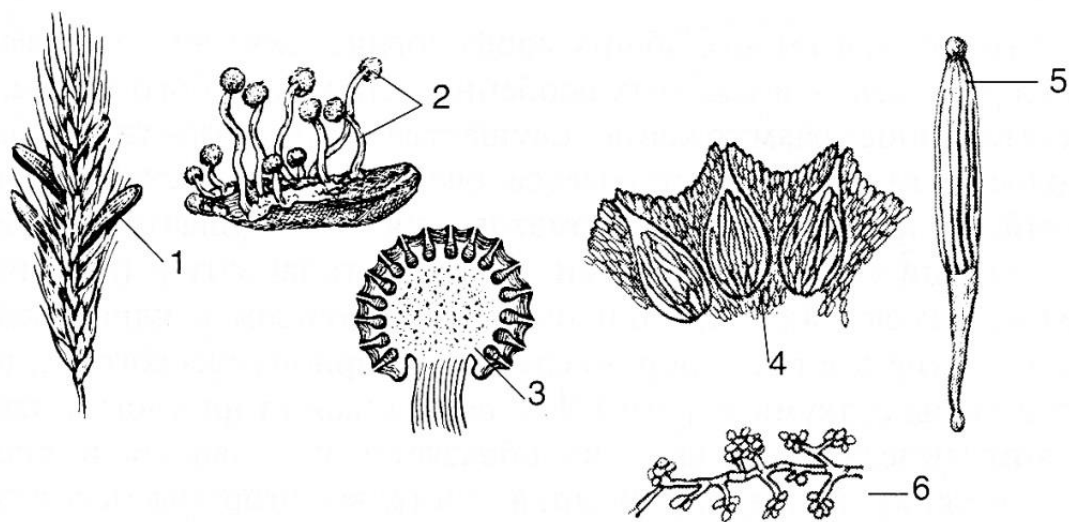


Рис. 39. Фрагменты цикла развития спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea*): 1 - колос ржи со склероциями; 2 - стромы, выросшие на перезимовавшем склероции; 3 - продольный срез через головку стромы с перитециями; 4 - продольный срез через перитеций с сумками; 5 - сумка с восьмью нитевидными аскоспорами; 6 - бесполое размножение с помощью конидий

На зиму склероции выпадают из колоска на почву и зимуют (холод необходим для их прорастания). Весной склероции прорастают: интенсивно впитывают воду и между гетероталлическими нитями «+» и «-» происходит половой процесс – соматогамия, результатом которого являются многочисленные стромы в виде головок на ножках. В каждой головке стромы по

периферии развивается множество полуоткрытых плодовых тел – перитециев. Перитеций – полузамкнутое плодовое тело, на вершине которого имеется узкое отверстие. Перитеции заполнены длинными цилиндрическими сумками (асками), содержащими нитевидные аскоспоры, образующиеся в результате мейоза. При созревании споры выбрасываются из сумки и разносятся ветром на цветущие злаки. На рыльце цветущего злака споры прорастают, и образующийся мицелий разрушает завязь пестика. Начинается бесполое размножение: на концах гиф мицелия образуются конидии. При этом гифы гриба выделяют капельки сладкой жидкости – «медвяную росу» для привлечения опылителей. Насекомые переносят конидии на соседние цветки и заражают их. Склероции содержат алкалоиды, вызывающие отравления.

Царство растения. Споровые растения. Отдел плауновидные (Lycopodiophyta)

Отдел плауновидные представляет собой большую и древнюю группу высших споровых растений. В каменноугольном периоде они достигли наибольшего развития и были представлены крупными деревьями. Современных плауновидных около 1000 видов, относимых к шести родам, трем порядкам и двум классам (класс плауновые – Lycopodiopsida и класс полушниковые – Isoëtopsida).

Современные представители отдела плауновидные – многолетние травянистые низкорослые растения, до 70 см, с хорошо развитыми стеблями, листьями и корневой системой (рис. 41, 42, 43, 44). Стебли стелятся по земле и дихотомически ветвятся. В поперечном сечении они могут быть округлыми и сплюснутыми. Листья мелкие, зеленые, яйцевидно-удлиненные, продолговатые или чешуевидные. Расположение спиральное, супротивное или мутовчатое. На подземных корневищах обычно образуются придаточные корни. Плауновидные ограничены в росте.

Листья делят на спорофиллы и ассимиляционные листья (вегетативные листья). Спорофиллы, чередуясь с ассимиляционными, образуют на стебле спороносные зоны или собраны в расположенные на верхушках ветвей стробилы, называемые также спороносные колоски.

В жизненном цикле выражено чередование поколений (рис. 40). Спорофит представлен вегетативным растением. На спорофите в спорангиях формируются гаплоидные споры. У одних представителей – равноспоровых – они морфологически одинаковые, у других – разноспоровых – различают микроспоры и мегаспоры. Из спор развивается лишенный хлорофилла заросток (половое поколение).

Заросток у равноспоровых видов обоеполый, у разноспоровых – раздельнополый (мужской и женский). На верхней стороне гаметофита развиваются архегонии с яйцеклетками и антеридии со сперматозоидами. После оплодотворения из зиготы развивается зародыш, из зародыша – взрослое растение спорофитного типа. На образование из споры гаметофита и развитие из него спорофита уходит до 20 лет. В современном растительном покрове плауновые заметной роли не играют. Большого практического значения не имеют. Тропические формы иногда разводятся как декоративные растения. Споры плауна богатые жирными маслами и использовались в медицине в качестве детской присыпки, обсыпки пилюль, литейном производстве для обсыпки форм под фигурное литье. Баранец обыкновенный применяется при лечении алкогольной зависимости.

Класс плауновые (Lycopodiopsida) представлен одним порядком (Lycopodiales), двумя семействами: плауновые (Lycopodiaceae) и баранцовые (Huperziaceae). Все представители класса – равноспоровые растения, лишенные камбия. Спорангии у них располагаются в пазухе листа или на его внутренней стороне, а спорофиллы образуют на побегах спороносные зоны (баранцовые) или собраны в стробилы (плауновые). В отличие от плаунов, у баранцов спорофиллы не отличаются от обычных ассимиляционных листьев. Выраженных спороносных колосков виды этого рода не образуют. На верхушечных листьях баранца обыкновенного образуются выводковые почки, при созревании специальный механизм отбрасывает их на расстояние до 0,5 м. Обоеполые подземные или полуподземные гаметофиты (заростки) созревают за 1–15 лет.

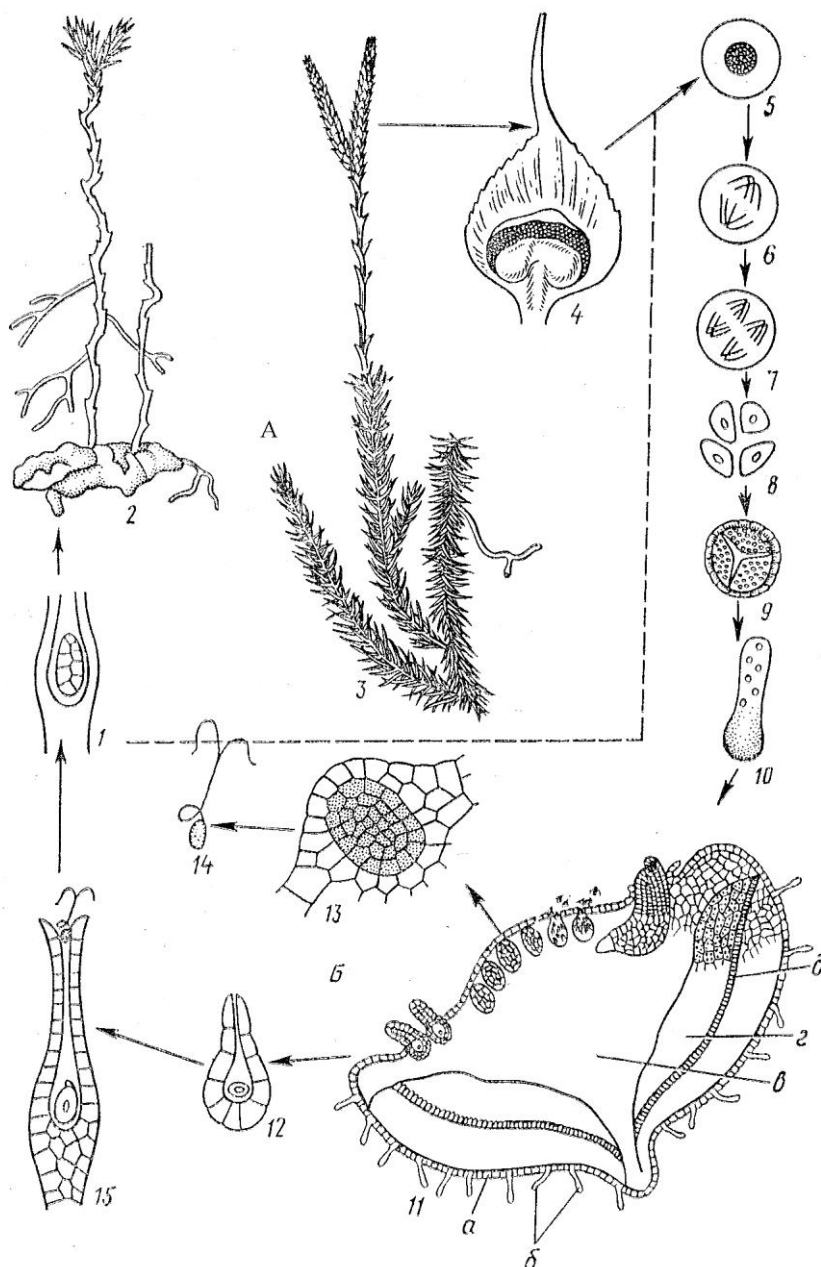


Рис. 40. Чередование поколений в жизненном цикле плауна (*Lycoperidium clavatum*): А - спорофаза; Б - гаметофаза: 1 - деление зиготы; 2 - зародыш спорофита; 3 - спорофит; 4 - спорофилл со спорангием; 5 - 8 - образование спор (мейоз); 9 - спора; 10 - прорастание споры; 11 - аметофит с архегониями и антеридиями; 12 - архегоний с яйцеклеткой; 13 - антеридий; 14 - сперматозоид; 15 - оплодотворение; а - эпидерма; б - ризоиды; в - паренхима; г - запасающая паренхима; д - палисадный слой

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Для выполнения заданий можно использовать гербарные образцы, живые объекты, рисунки и фотографии, представленные в приложении 4 и на Google drive по QR-коду.



Задание 1. Изучение строения и размножения ламинарии сахарной.

- 1) Получив лист гербария, внимательно рассмотрите его. Для анализа мелких частей растения используйте лупу и бинокулярный микроскоп.
- 2) Схематично зарисуйте особенности структуры растения, сделайте подписи к рисунку.
- 3) Изучите типы размножения, характерные для ламинарии (бесполое, половое). Схематично зарисуйте его в тетради.
- 4) Укажите пищевое и медицинское значение.

Задание 2. Изучение строения и размножения спорыньи.

- 1) Получив лист гербария (колосья ржи со склероциями спорыньи), внимательно рассмотрите его. Для анализа мелких частей растения используйте лупу и бинокулярный микроскоп.
- 2) Схематично зарисуйте в тетради цикл развития спорыньи.
- 3) Укажите пищевое и медицинское значение.

Задание 3. Определение видов растений отдела плауновидные (плаун булавовидный, плаун годичный, дифазиаструм сплюснутый, баранец обыкновенный)



В данном материале последовательно описан метод определения растений с помощью дихотомических ключей.

- 1) Получив лист гербария, внимательно рассмотрите его. Для анализа мелких частей растения используйте лупу и бинокулярный микроскоп.
- 2) Используя препаровальные иглы, расправьте те части растений, которые плохо видно.
- 3) С помощью ключа-определителя растений, используя методику определения растений с помощью дихотомических ключей, определите род и вид предложенного растения (см. приложение).
- 4) Схематично зарисуйте особенности структуры каждого растения.
- 5) Выделите их диагностически значимые признаки. Запишите их в тетрадь.

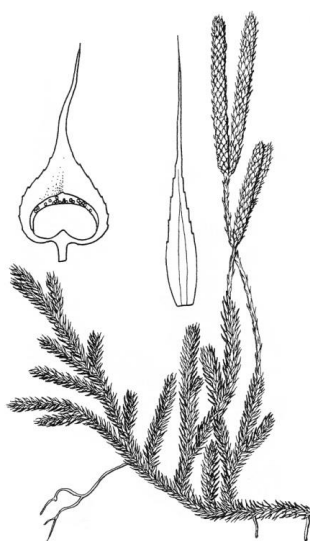


Рис. 41. *Lycopodium clavatum* L. – плаун булавовидный



Рис. 42. *Lycopodium annotinum* L. – плаун годичный



Рис. 43. *Hyperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et C. Mart. – баранец обыкновенный

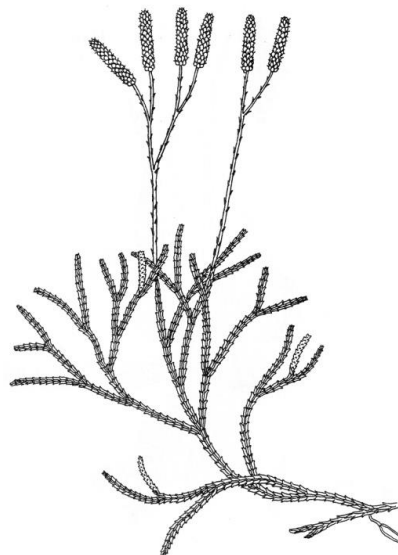


Рис. 44. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub – дифазиаструм сплюснутый

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Особенности строения ламинарии. Отдел, семейство, к которому относится это растение.
2. Цикл развития спорыньи.
3. Классификация плаунов.
4. Отличительные признаки плауна булавовидного, п. годичного, двурядника сплюснутого, баранца обыкновенного.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

1. ЗРЕЛЫЙ СПОРОФИТ LAMINARIA SACCHARINA ПРЕДСТАВЛЕН...

- 1) слоевищем, которое имеет одну или несколько пластин, расположенных на простом или разветвлённом «стволике» с ризоидами
- 2) спорогоном с присоской, которая внедряется в тело женского гаметофита
- 3) стелющимся растением с небольшими листочками
- 4) спороносным побегом со спороносными колосками

2. В АНТЕРИДИИ LAMINARIA SACCHARINA СОЗРЕВАЕТ...

- 1) спермий
- 2) яйцеклетка
- 3) зооспора
- 4) спора

3. СКЛЕРОЦИИ CLAVICEPS PURPUREA – ЭТО...

- 1) рожки чёрно-фиолетового цвета
- 2) присоски на корнях растений
- 3) клубеньки на корнях растений
- 4) видоизменённые листья

4. МЕЙОЗ В ЦИКЛЕ РАЗВИТИЯ ПЛАУНА БУЛАВОВИДНОГО ПРЕДШЕСТВУЕТ ОБРАЗОВАНИЮ...

- 1) спор
- 2) яйцеклеток
- 3) сперматозоидов
- 4) зиготы

5. ЗАРАЖЕНИЕ ЗЛАКОВЫХ ВО ВРЕМЯ ЦВЕТЕНИЯ АСКОСПОРАМИ CLAVICEPS PURPUREA ПРОИСХОДИТ ПРИ...

- 1) попадании спор на рыльце пестика и их прорастании в завязь
- 2) попадании спор на листья злаковых
- 3) попадании спор на стебли злаковых
- 4) проникновении спор в корневую систему злаковых

Ответы на тестовые задания:

1 - 1); 2 - 1); 3 - 1); 4 - 1); 5 - 1).

Тема 2. Отделы хвощевидные и папоротниковидные

Цель: Познакомиться с представителями отделов хвощевые, папоротниковидные. Научиться определять предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки конкретных видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Характеристика отделов хвощевидные, папоротниковидные.
 - Число родов и видов;
 - Жизненные формы;
 - Строение вегетативных органов (листорасположение, тип листа, особенности строения подземных органов и другие особенности);
 - Строение генеративных органов;
 - Распространение (ареал);
 - Медицинское и народно-хозяйственное значение.
2. Возможные видоизменения органов растений в пределах изучаемого таксона.
3. Ядовитые, лекарственные, редкие и охраняемые виды в пределах характеризуемого таксона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Характеристика отдела хвощевидные

Хвощи – древние растения, которые появились позднее плаунов в девоне палеозойской эры, а достигли расцвета в каменноугольный период. В палеозое хвощевидные отличались исключительным разнообразием жизненных форм: среди них встречались травы, кустарники, лианы и деревья, достигавшие 20 м высоты (каламиты, клинолисты). Вместе с лепидодендронами и сигилляриями эти формы образовывали каменноугольные леса. К началу мезозойской эры хвощовые постепенно почти все вымерли. В наше время весь отдел хвощевидных представлен одним родом Хвощ (*Equisetum*), включающим около 25 видов.

Все современные хвощи – многолетние корневищные травы и хорошо размножаются вегетативно корневищами, которые бывают двух типов: горизонтальные и вертикальные. Для них характерно моноподиальное мутовчатое ветвление. У разных видов хвощей наблюдается различное строение побегов: у некоторых видов различаются спороносные и ассимилирующие побеги (хвощ полевой), у других – спороносные колоски образуются на зеленых ассимилирующих побегах. Стебель часто ребристый членистый, легко разламывающийся в узлах. Междоузлия полые. Клетки эпидермиса стебля пропитаны кремнеземом, который играет не только механическую, но и защитную роль: благодаря этому хвощи практически не поедаются животными.

Основную роль в фотосинтезе у хвощей играют стебли, а листья почти утратили эту способность. Листья мелкие, незеленые, сростаются основаниями, образуя зубчатое влагалище.

Форма влагалища, цвет и время жизни зубцов различны у разных видов, и эти признаки используются при определении хвощей. Боковые побеги (вместо пленчатых листьев) выполняют ассимилирующую функцию. Почти у всех хвощей умеренной зоны стебли на зиму отмирают, однако у хвоща зимующего они могут существовать несколько лет, свободно выдерживая сильные морозы.

Спорангии у хвощей располагаются на спорангиофорах, собранных на верхушках стеблей в стробилы, нередко называемые спороносными колосками (рис. 45 Б2). В основании стробила находится воротничок, представляющий собой редуцированное листовое влагалище. Спорангиофоры в виде шестиугольных щитков на ножках размещены на оси стробила мутовками (рис. 45 В). На внутренней стороне щитка располагаются 4–16 вытянутых вдоль ножки спорангиев. При созревании спор щитки подсыхают и раздвигаются, наружная стенка спорангия при подсыхании легко разрушается, и споры рассеиваются ветром. Из внешнего слоя оболочки споры при созревании формируются спирально обернутые вокруг ее тела ленты – элатеры, способные отгибаться и совершать гигроскопические движения (рис. 45 Г 6–7).

Все современные хвощевидные – равноспоровые растения. Их одно- или обоеполый гаметофит (заросток) представлен очень маленьким, величиной в несколько миллиметров, зеленым наземным растением. В антеридиях образуются сперматозоиды с большим числом ундулиподиев. Оплодотворение происходит в присутствии капельной водной среды, после чего из зиготы без периода покоя начинает развиваться новый спорофит. У хвощей в жизненном цикле преобладает спорофит (рис. 45).

Хвощи встречаются по всему миру в самых разных растительных сообществах, но в любом случае в местах с достаточным или избыточным увлажнением. Часто они образуют большие заросли, а в некоторых типах низинных болот, по берегам водоемов и в сырых лесах хвощи нередко доминируют в травянистом покрове. Обычайные виды умеренной зоны России – хвощи полевой (*E. arvense*), луговой (*E. pratense*), лесной (*E. sylvaticum*), болотный (*E. palustre*), речной (*E. fluviatile*), зимующий (*E. hyemale*) и некоторые другие. Почти все они злостные трудно искоренимые сорняки на переувлажненных землях. Если в сене много хвощей, крупный рогатый скот может им отравиться. Молодые вегетативные побеги хвоща полевого применяют в медицине как мочегонное средство.

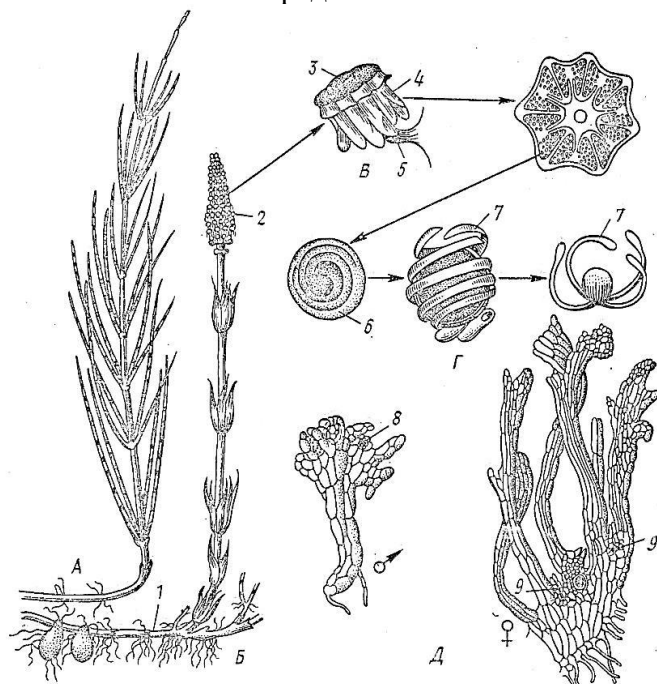


Рис.45. Цикл развития хвоща полевого: А - вегетативный побег; Б - спороносный побег; В - спорангиофор со спорангиями (внешний вид и поперечный разрез); Г - спора; Д - гаметофиты (мужской и женский): 1 - корневище, 2 - спороносный колосок; 3 - щиток; 4 - спорангий; 5 - ножка; 6 - перина; 7 - элатеры; 8 - антеридий; 9 - архегоний (Хржановский В.Г., 1989)

Характеристика отдела папоротниковидные (Polypodiophyta)

Класс полиподиевые (Polypodiopsida) содержит наибольшее число видов, среди них отмечаются равноспоровые и разноспоровые формы. Большинство видов, произрастающих на территории России, принадлежит к равноспоровым (порядок Polypodiales). Основные отличительные признаки папоротниковидных – крупнолистность (макрофилия) спорофита; расположение спорангиев группами на нижней стороне листьев в виде сорусов; преобладание листостебельного спорофита (бесполое поколение) над временно образующимся гаметофитом – заростком (половое поколение).

«Листья» папоротников называются вайями, они представляют собой уплощенные побеги – кладодии. Как и укороченный стебель они нарастают своей верхушкой. Вайи могут быть: цельными, перисторассеченными, дважды или трижды перисторассеченными. При определении степени изрезанности вайи необходимо обращать внимание на более широкую ее часть. У одних папоротников вайи расчленены только до долей второго порядка (щитовник мужской), у других – до долей третьего порядка (кочедыжник женский, щитовник игольчатый). В очертании вайи могут быть овальными – нижние доли первого порядка короче средних долей первого порядка (щитовник мужской, кочедыжник женский) или треугольными – нижние доли первого порядка длиннее средних долей первого порядка (щитовник игольчатый).

Бесполое размножение папоротников осуществляется спорами, которые образуются в спорангиях. Спорангии располагаются на нижней стороне вайи и собраны в сорусы (рис. 46 в). У многих папоротников сорусы прикрыты тонкой бесцветной чешуйкой – покрывальцем, или индузием. Спорангии располагаются на длинных ножках, которые прикрепляются к выступу вайи – плаценте. Форма спорангия чечевицеобразная. Снаружи спорангий покрыт однослойным многоклеточным покровом, состоящим из клеток двух типов: неравномерно утолщенных в виде подков, полукольцом опоясывающих спорангий (кольцо), и тонкостенных (устье) (рис. 46 г).

Внутри спорангия в процессе редукционного деления материнских клеток происходит образование спор. Каждая спора покрыта двумя оболочками: внутренней – эндоспорием и наружной – экзоспорием.

Высыпавшиеся из спорангия споры попадают на влажную почву и прорастают. В результате образуется маленькое, до 1 см диаметром, зеленое образование – заросток. Он имеет форму сердцевидной пластинки. К почве прикрепляется с помощью ризоидов, расположенных на нижней (обращенной к почве) стороне заростка. Архегонии формируются около выемки заростка, в ткань которого погружены их брюшки. Антеридии образуются на поверхности заростка ближе к ризоидам. В брюшке архегония образуется одна яйцеклетка, в антеридиях – многожгутиковые сперматозоиды (рис. 46 ж).

Таким образом, заросток папоротника, в отличие от заростка хвощей, является обоеполым. После процесса оплодотворения из образовавшейся зиготы развивается молодой спорофит (зародыш), который в дальнейшем развивается во взрослое растение.

Применение: в медицинской практике использовалось корневище с придаточными корнями щитовника мужского в качестве антигельминтного средства. Молодые побеги орляка в некоторых странах употребляются в пищу.

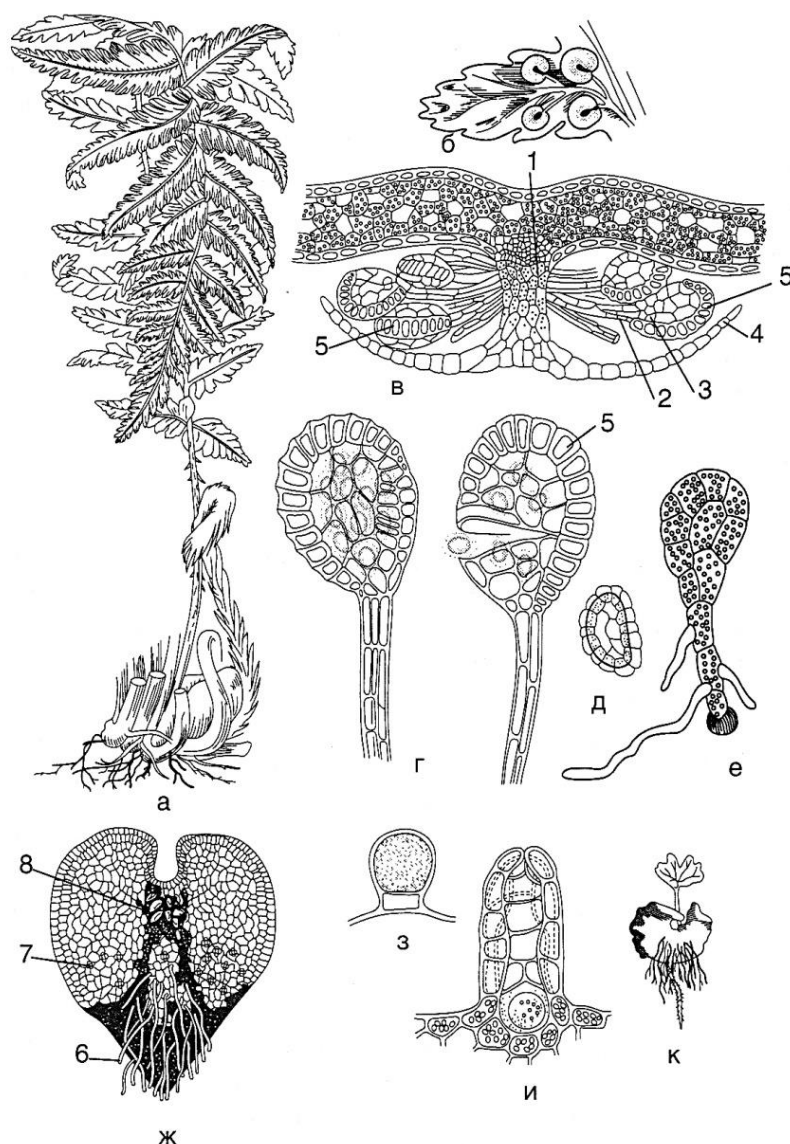


Рис. 46. Папоротник мужской: а - спорофит; б - часть вайи со сорусами; в - поперечный срез вайи с сорусом; г - спорангий; д - спора; е - протонема; ж - гаметофит (заросток); з - антеридий; и - архегоний; к - молодой спорофит: 1 - плацента; 2 - ножка спорангия; 3 - спорангий; 4 - индузий; 5 - механическое кольцо; 6 - ризоиды; 7 - антеридии; 8 - архегонии

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Определение видов растений отдела хвощевидные.

1. Получив образцы гербария, определите систематическое положение представителей отдела хвощевидные, используя ключ – определитель растений, рисунки (рис. 47–52) и фотографии, представленные в приложении 4 и на Google drive по QR-коду.



2. Заполните таблицу морфологических признаков видов рода хвощ.

Морфологические признаки видов рода хвощ

Критерии	Наличие разных типов побегов (вегетативных и спороносных)	Характеристика стебля (количество граней, степень ветвления)	Характеристика ветвей 1-го и 2-го порядка (направление, количество граней)	Характеристика влагалищ (форма, длина, особенности зубцов)
Название растения				
<i>Equisetum arvense</i> L. – хвощ полевой				
<i>Equisetum palustre</i> L. – хвощ болотный				
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh. – хвощ луговой				
<i>Equisetum sylvaticum</i> L. – хвощ лесной				
<i>Equisetum hyemale</i> L. – хвощ зимующий				
<i>Equisetum fluviatile</i> L. – хвощ приречный				

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

3. Выполните схематичные рисунки, характеризующие основные диагностические признаки каждого вида.

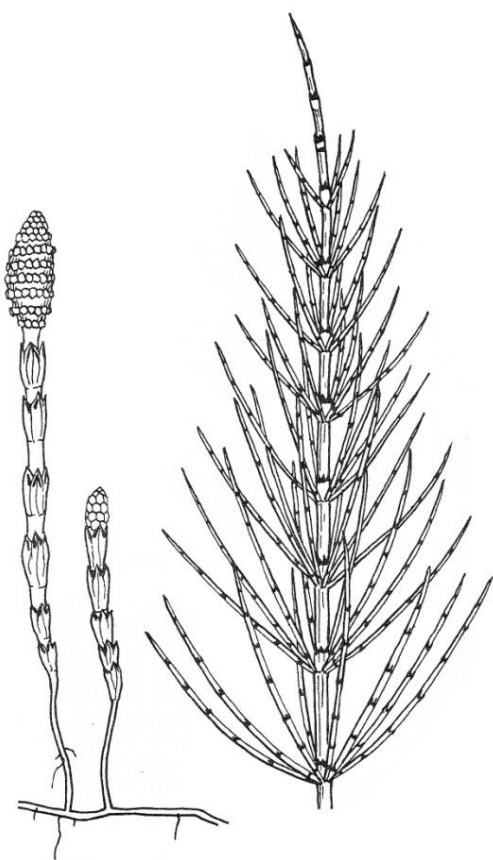


Рис. 47. *Equisetum arvense* L. – хвощ полевой

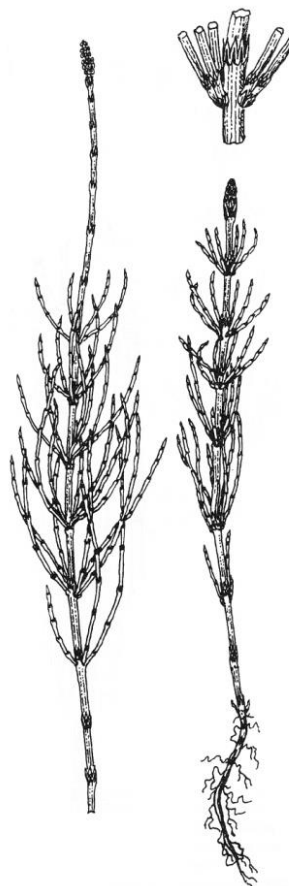


Рис. 48. *Equisetum palustre* L. – хвощ болотный

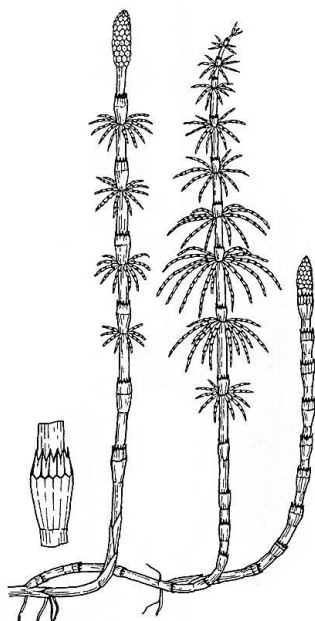


Рис.49. *Equisetum pratense* Ehrh. – хвощ луговой

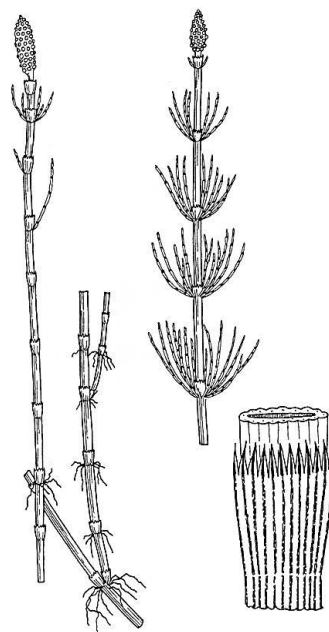


Рис. 50. *Equisetum fluviatile* L. – хвощ приречный

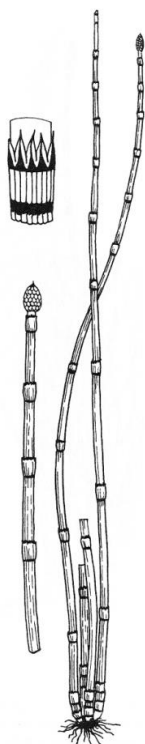


Рис. 51. *Equisetum hyemale* L. – хвощ зимующий



Рис. 52. *Equisetum sylvaticum* L. – хвощ лесной

Задание 2. Определение видов растений отдела папоротниковидные.

1. Получив образцы гербария, определите систематическое положение представителей отдела папоротниковидные, используя ключ – определитель растений, рисунки (рис. 53–57) и фотографии, представленные в приложении 4 и на Google drive по QR-коду.



2. Заполните таблицу морфологических признаков разных видов папоротника.

Критерии	Форма вайи	Степень расчленения вайи	Край листовой пластинки	Форма соросов	Расположение соросов
Название растения					
Dryopteris filix-mas – щитовник мужской					
<i>Dryopteris carthusiana</i> – щитовник шартрский					
<i>Athyrium filix-femina</i> – кочедыжник обыкновенный					
<i>Matteuccia struthiopteris</i> – страусник обыкновенный					
<i>Pteridium aquilinum</i> – орляк обыкновенный					

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

3. Выполните схематичные рисунки, характеризующие основные диагностические признаки каждого вида.

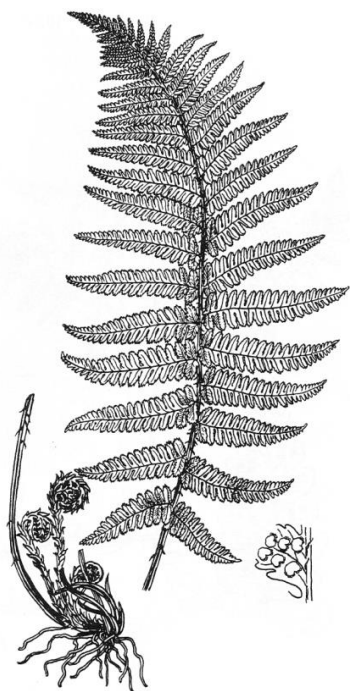


Рис.53. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott – щитовник мужской, папоротник мужской

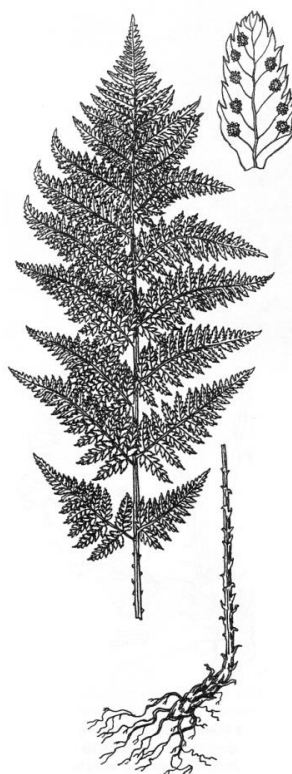


Рис. 54. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs – щитовник шартрский, щ. игольчатый



Рис. 55. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth – кочедыжник женский

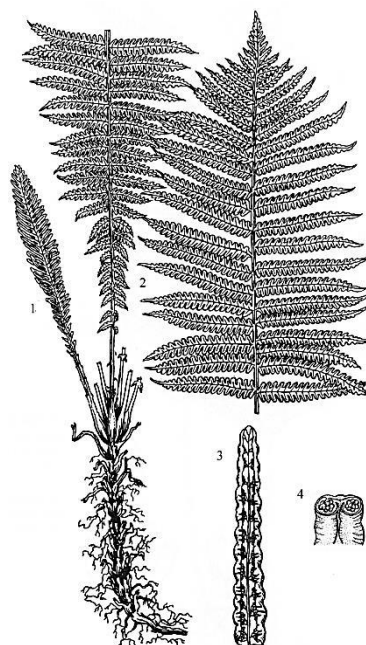


Рис. 56. *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. – страусник обыкновенный: 1 - спороносная вайя; 2 - вегетативная вайя; 3 - фрагмент спороносной вайи; 4 - сорусы, прикрытые краями спорофилла



Рис. 57. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn – орляк обыкновенный

Задание 3. Сравнение внешних признаков предложенных видов растений. (Ситуационная задача).

1. По гербарным образцам и/ или иллюстрациям (смотри QR-код) определите предложенные виды. Запишите их названия в таблицу на латинском и русском языках.
2. Заполните таблицу сравнения внешних признаков этих видов растений по следующим критериям:

Критерии	Название растения 1	Название растения 2
	 	 
Жизненная форма		
Строение вегетативных органов: - Стебель (травянистый, одревесневший, цвет, форма поперечного среза) - листорасположение - Морфологическая характеристика листа (описание, рисунок)		
Строение генеративных органов: (расположение, форма и др)		

2. Напишите отличительные признаки первого вида в сравнении со вторым. Выделите диагностически значимые признаки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Цикл развития папоротника мужского.
2. Цикл развития плауна булавовидного.
3. Особенности расположения сорусов у разных видов папоротников.
4. Отличительные признаки хвоща полевого от других видов хвощей.
5. Представители отделов хвощевидные и папоротниковидные, используемые в официальной медицине.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите **один** правильный ответ.

1. СПОРОФИТ ХВОЩА ПОЛЕВОГО – ЭТО...
 - 1) спороносный побег со спороносными колосками, появляется ранней весной, на смену которого после созревания спор приходит вегетативный побег
 - 2) спорогон с присоской, внедряющийся в тело женского гаметофита
 - 3) стелющееся растение с небольшими листочками
 - 4) зелёное растение с листьями-вайями, на нижней стороне которых в конце лета образуются сорусы со спорангиями
2. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ У ХВОЩЕЙ ПРОИСХОДИТ...
 - 1) в сухую погоду
 - 2) при температуре + 45 °С
 - 3) в сухую и ветряную погоду
 - 4) в капельно-жидкой среде
3. В АРХЕГОНИЯХ ПАПОРОТНИКОВ СОЗРЕВАЮТ...
 - 1) сперматозоиды
 - 2) зооспоры
 - 3) яйцеклетки
 - 4) споры

4. В МЕДИЦИНЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ:

- 1) корневища папоротника мужского в качестве противоглистного средства
- 2) листья папоротников
- 3) споры папоротников
- 4) придаточные корни папоротников

5. ОБОЕПОЛЫЙ ГАМЕТОФИТ DRYOPTERIS FILIX-MAS – ЭТО...

- 1) тонкая зелёная сердцевидная пластинка с ризоидами, диаметром около 1 см; на нижней поверхности гаметофита созревают архегонии и антеридии
- 2) маленький, зелёный, надземный заросток подушковидной формы; архегонии и антеридии погружены в ткань заростка и развиваются не одновременно
- 3) маленький подземный заросток (2-3 мм), лишённый хлорофилла, развивающийся из споры в присутствии грибов в течение 12 лет; на верхней стороне несёт архегонии и антеридии

Ответы на тестовые задания:

1 - 1); 2 - 4); 3 - 3); 4 - 1); 5 - 1).

РАЗДЕЛ III. СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Тема 1. Отдел голосеменные

Цель: Познакомиться с представителями отдела голосеменные. Научиться определять предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки конкретных видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

3. Характеристика семейств эфедровые, гинкговые, сосновые, кипарисовые.
 - Число родов и видов.
 - Жизненные формы.
 - Строение вегетативных органов (листорасположение, тип листа, характер строения подземных органов и другие особенности).
 - Строение генеративных органов.
 - Распространение (ареал).
 - Медицинское и народно-хозяйственное значение.
4. Возможные видоизменения органов растений в пределах изучаемого таксона.
4. Ядовитые, лекарственные, редкие и охраняемые виды в пределах характеризуемого таксона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Характеристика отдела голосеменные растения

Отдел сосновые или голосеменные (Pinophyta или Gymnospermae) представляет собой очень древнюю группу растений. Голосеменные представлены только деревьями и кустарниками. Они широко распространены на всех континентах. Большинство представителей отдела – моноподиально нарастающие вечнозеленые растения, однако существуют и листопадные формы, например, гинкго и лиственница.

Голосеменные характеризуются наличием архегониев, а также микро- и мегаспор, что сближает их с разнospоровыми папоротниковидными, однако, в отличие от них, голосеменные являются семенными растениями. Важным признаком голосеменных является наличие семязачатков (семяпочек), располагающихся на семенных чешуях женских шишек. Семязачаток представляет собой мегаспорангий – нуцеллус, окруженный особым защитным покровом – интегументом. Из семязачатков после оплодотворения развиваются семена. В цикле развития голосеменных наблюдается чередование бесполого и полового поколений (спорофита и гаметофита). Растение, развивающееся из семени, – спорофит; он доминирует в цикле развития. На нем образуются микроспорангии (пыльцевые мешки), в которых формируются микроспоры и мегаспорангии, в которых развиваются мегаспоры.

Споры сосновых начинают прорастать внутри спорангия, в результате чего образуются соответственно мужской гаметофит – созревшая пыльца и женский гаметофит – эндосперм с архегониями, находящийся внутри семязачатка. Семя формируется после оплодотворения, которому предшествует опыление, т. е. перенос пыльцы из пыльцевого мешка на семязачаток. Семя представляет собой зародыш спорофита, окруженный эндоспермом и защищенный семенной кожурой. Эндосперм богат запасными питательными веществами, особенно жирным маслом и белком. Размножаются голосеменные семенами (рис. 58).

Отдел голосеменные включает шесть классов, два из которых (семенные папоротники и беннетитовые) ныне вымерли:

1. Семенные папоротники – Leginopteridopsida.
2. Саговники — Cicadopsida.
3. Беннеттитовые — Bennettidopsida.
4. Гнетовые — Gnetopsida.
5. Гинкговые — Ginkgoopsida.
6. Хвойные — Pinopsida.

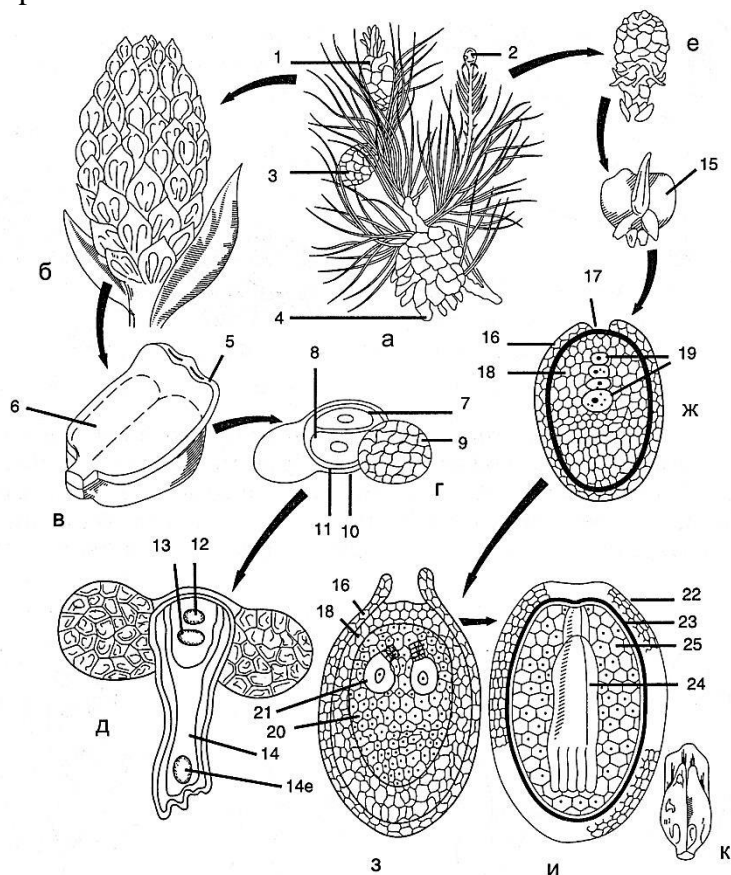


Рис.58. Сосна обыкновенная: а - ветка сосны с мужскими (1), женскими (2, 3) шишками: 2 - 1-го года жизни; 3 - 2-го года жизни после опыления; 4 - зрелая шишка с высыпавшимися семенами; б - мужская шишка; в - микроспорофилл (5) с 2 пыльцевыми мешками (6); г - пыльца: 7 - антеридиальная клетка; 8 - вегетативная клетка; 9 - воздушные мешки; 10 - экзина; 11 - интина; д - прорастание пыльцы: 12 - клетка-ножка; 13 - спермагенная клетка; 14 - пыльцевая трубка; е - женская шишка: 15 - семенная чешуя с 2 семязачатками; ж — семязачаток с мегаспорами: 16 - интегумент; 17 - микропиле; 18 - нуцеллус; 19 - мегаспоры; з - семязачаток после развития женского гаметофита: 20 - эндосперм; 21 - архегоний; и - семя; 22 - семенная кожура деревянистая (бывший интегумент); 23 - семенная кожура пленчатая (бывший нуцеллус); 24 - зародыш; 25 - эндосперм; к - семенная чешуя с семенами

КЛАСС ГНЕТОВЫЕ – GNETOPSIDA

Включает три порядка: гнетовые, вельвичиевые и эфедровые. В составе порядка эфедровые одно семейство.

СЕМЕЙСТВО ЭФЕДРОВЫЕ – EPHEDRACEAE

В составе семейства один род и около 40 видов.

Жизненные формы	Кустарники или кустарнички, небольшие деревья. Двудомные растения.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Супротивное.
Тип листа	Листья мелкие чешуевидные, рано опадающие.
Строение генеративных органов:	

Семя	При созревании семян наружный покров женской шишки часто одревесневает. Чешуевидные кроющие листья нередко становятся сочными и приобретают красную или желтую окраску, имитируя ягоды. Семя с с двумя семядолями, имеет эндосперм.
Распространение (ареал)	Растут в сухом и теплом климате (степи, пустыни, склоны гор).
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	Лекарственные растения: – Ephedra equisetina Bunge – эфедра хвощовая ; – Ephedra distachia – эфедра двухколосковая Используется как источник алкалоида эфедрина, который применяется при аллергических ринитах (сужает сосуды слизистой), бронхиальной астме (бронхолитическое действие) и др.
Специфические особенности	Выраженный ксероморфизм

КЛАСС GINKGOOPSIDA

Сохранился 1 представитель – гинкго двулопастной.

СЕМЕЙСТВО ГИНКГОВЫЕ – GINKGOACEAE

Жизненные формы	Листопадное дерево, достигающее в высоту более 30 м при диаметре ствола до 2,4 м.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное, развиваются либо на длинных побегах по одному, либо на укороченных, но группами по два – четыре листа.
Тип листа	Листья веерообразные с двулопастной пластинкой шириной 5–8 см, на тонком черешке длиной до 10 см. Жилки с дихотомическим ветвлением.
Строение генеративных органов:	Растение двудомное, на мужских растениях в серёжкообразных образованиях, состоящих из спорангиев (колосках), развивается пыльца. На женских растениях на длинных ножках развиваются по два семязачатка...
Семя	Семена округлые, несколько напоминают семена абрикоса, однако обладают неприятным запахом прогорклого масла (его даёт масляная кислота). Семенная кожура состоит из трех слоёв: наружного – мясистого, желтовато-янтарного цвета, среднего – твёрдого, с продольными рёбрами и внутреннего – тонкого бумагообразного.
Распространение (ареал)	В субтропическом муссонном климате, в диапазоне высот 500–1500 м
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	Лекарственные растения: – Ginkgo biloba L. – гинкго двулопастный Используется для улучшения когнитивных способностей. Декоративное использование.

КЛАСС PINOPSIDA – ХВОЙНЫЕ

Хвойные – вечнозеленые растения. Исключения составляют род лиственница (*Larix*). Образуют обширные леса в Северном полушарии, на огромной территории Евразии и Северной Америки. Распространены и в умеренных областях Южного полушария на всех континентах, кроме Антарктиды.

Продолжительность жизни одной хвоинки от 3–6 лет у сосны, до 8–9 лет у тиса и ели. Корневая система стержневая. У большинства хвойных в коре, древесине и листьях имеются схизогенные смоляные ходы, содержащие эфирное масло, смолы, бальзамы.

СЕМЕЙСТВО СОСНОВЫЕ – PINACEAE

Семейство насчитывает 10 родов и около 250 видов.

Жизненные формы	Вечнозеленые или, реже, листопадные деревья, иногда стелющиеся кустарники.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Спиральное или очередное, реже – мутовчатое или супротивное.
Тип листа	Игловидные, чешуевидные, реже узколанцетные листья могут быть разных размеров от крошечных до сильно вытянутых, достигающих в длину 45 см.
Корневая система	У большинства сосновых – мощная корневая система, на которой часто встречается микориза (симбиоз мицелия гриба и корней растения). Грибы, вступающие в симбиоз с лесными деревьями, чаще всего относятся к группе шляпочных грибов.
Строение генеративных органов:	Микростробилы одиночные, реже собраны в группы, состоят из многочисленных микроспорофиллов. Мегастробилы собраны в сложные образования – шишки, форма и величина которых для каждого рода разная.
Семя	Формируется в женских шишках, имеют разную форму, могут иметь приспособления для распространения ветром.
Распространение (ареал)	За исключением одного вида все семейство распространено в северном полушарии, в основном, в умеренной и субтропических зонах (в последней преимущественно в горах). Некоторые виды сосны, ели, пихты и лиственницы забираются высоко в горы и заходят за полярный круг.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p>Лекарственные растения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Pinus sylvestris</i> L. – сосна обыкновенная, с. лесная – <i>Abies sibirica</i> Ledeb. – пихта сибирская <p>В медицинской практике используют <i>живицу</i> (раствор смолы в эфирном масле) сосны, из которой получают скипидар и канифоль, используемые в медицине для получения камфоры, мазей и пр.</p> <p><i>Абисиб</i> – водный экстракт хвои пихты сибирской, который применяют при язвенной болезни.</p> <p><i>Почки сосны</i> – отхаркивающее и противомикробное средство.</p> <p>Семена сосны сибирской – применяются в пищу.</p>

	Древесина сосновых разнообразна по фактуре и физическим свойствам. Ее используют в столярном и строительном деле, однако наибольшее значение она приобрела в целлюлозно-бумажной промышленности.
--	--

СЕМЕЙСТВО КИПАРИСОВЫЕ – CUPRESSACEAE

В семейство входит 19 родов и около 130 видов.

Жизненные формы	Вечнозеленые деревья и кустарники.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Мутовчатое (по три, реже четыре).
Тип листа	Листья мелкие, чешуевидные или игловидные.
Строение генеративных органов:	Микростробилы обычно одиночные. Женские шишки состоят из нескольких деревянистых, кожистых или сочных чешуй. У можжевельников чешуи женских шишек становятся сочными и срастаются между собой, поэтому их называют "шишкоягодами".
Распространение (ареал)	Широко распространены как в южном, так и в северном полушарии.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	Лекарственные растения: – <i>Juniperus communis</i> L. – можжевельник обыкновенный. Плоды можжевельника используются в медицинской практике как мочегонное средство. Можжевельник казацкий – ядовитое растение. Можжевельники и кипарисы используются в «зеленом строительстве» в городах, т.к. выделяют эфирные масла, обладающие фитонцидными свойствами.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Для выполнения заданий можно использовать гербарные образцы, живые объекты, рисунки и фотографии, представленные в приложении 4 и на Google drive по QR-коду.



Задание 1. Изучение морфологических признаков представителя семейства гинкговые.

В настоящее время существует единственный вид гинкго двулопастный.

- Используя полученный лист гербария и иллюстрации (рис. 59), изучите строение вегетативных и генеративных органов гинкго двулопастного и запишите особенности их строения в виде таблицы.

Таблица

Название вида растения	Жизненная форма	Характеристика ствола	Характеристика листьев (рисунок)	Особенности строения мега-стробилов	Характеристика семени

				и микро- стробилов	
Ginkgo biloba L. – гинкго двуло- пастный					

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

- 2) Обратите внимание на двудомность этого растения. Запишите в тетради значение термина "двудомные растения".

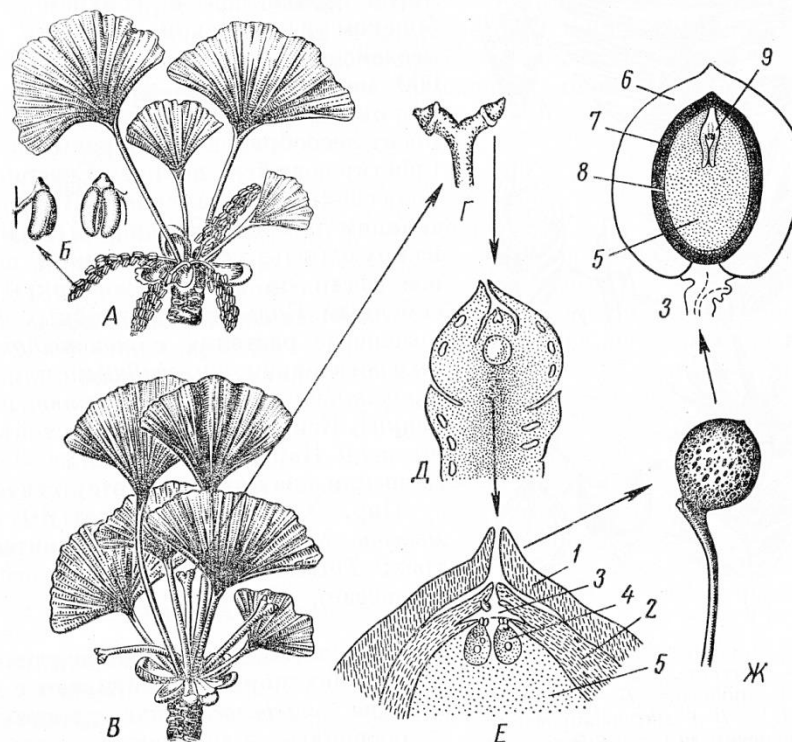


Рис. 59. Гинкго двулопастный. А - побег спорофита с мужскими шишками; Б - микроспорофилл с микроспорангиями; В - побег спорофита с женскими шишками; Г - женская шишка; Д - Е - семязачаток (продольный разрез); Ж-З - семя (внешний вид и продольный разрез) (Хржановский В.Г., 1979)

Задание 2. Изучение морфологических признаков представителей семейства эфедровые.

- 1) Используя полученный лист гербария и иллюстрации (рис. 60), изучите строение вегетативных и генеративных органов эфедры хвощевой и запишите особенности их строения в виде таблицы.

Таблица

Название вида растения	Жизненная форма	Характеристика стебля и ветвей	Характеристика листьев	Особенности строения мегастробилов и микростробилов	Характеристика семени
Ephedra equisetina Bunge – эфедра хвощевая					

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

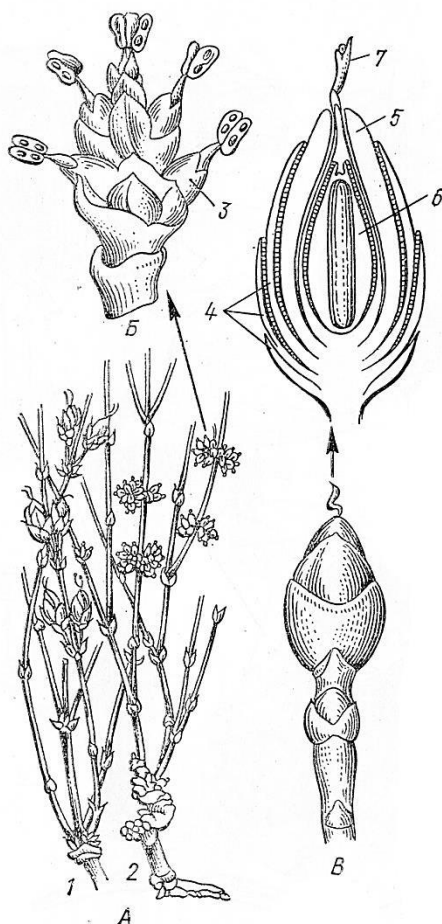


Рис. 60. Эфедра двухколосковая. А репродуктивные побеги: 1 - побег с женскими шишками, 2 - побег с мужскими шишками; Б - собрание мужских шишек: 3 - мужская шишка; В - женская шишка (общий вид и продольный разрез): 4 - бесплодные чешуевидные листья, 5 - наружный интегумент, 6 - семязачаток, 7 - внутренний интегумент, образующий микропиллярную трубку. (Хржановский В.Г., 1979)

Задание 3. Определение видов растений семейства сосновые на гербарном материале и их морфологическое описание

- 1) Получив гербарные образцы, определите виды растений, используя определитель растений.
- 2) Запишите в виде таблицы особенности строения вегетативных и генеративных органов. Выполните рисунки, используя иллюстрации (рис. 61–65)

Таблица

Название вида растения	Жизненная форма	Форма кроны, цвет коры	Характеристика листьев (рисунок)	Характеристика мужских и женских шишек	Характеристика семени
<i>Pinus sylvestris</i> L. – сосна обыкновенная					
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour – сосна сибирская					
<i>Abies sibirica</i> Ledeb. – пихта сибирская					

Larix sibirica Ledeb. – лиственница сибирская					
Picea obovata Ledeb. – ель сибирская					

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

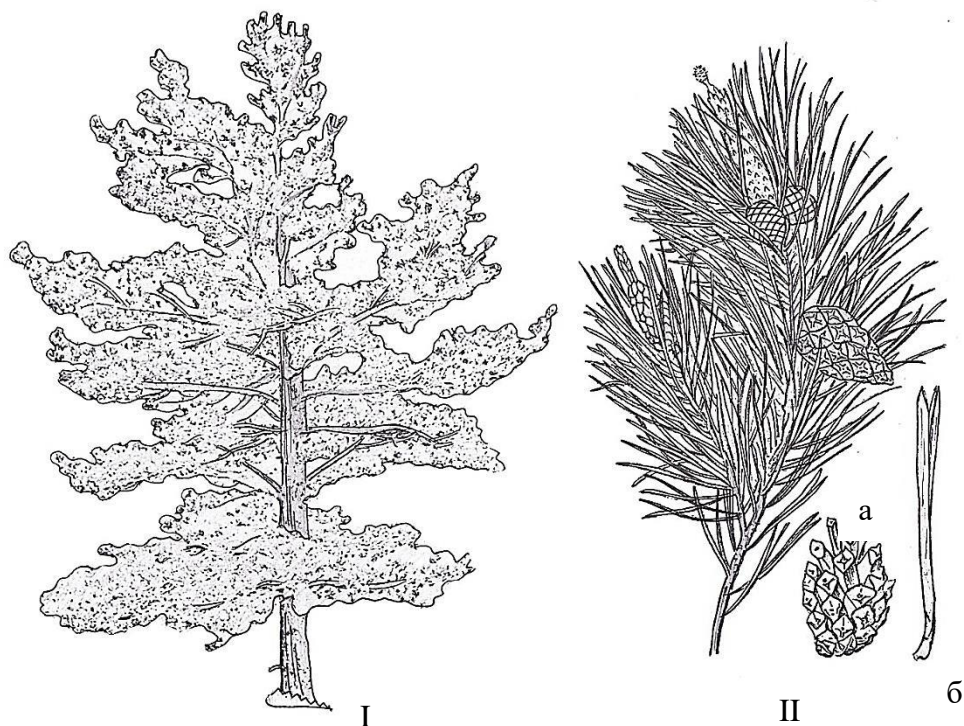


Рис.61. Сосна обыкновенная: I - общий вид; II – ветвь с женскими и мужскими шишками: а - женская шишка, б - лист

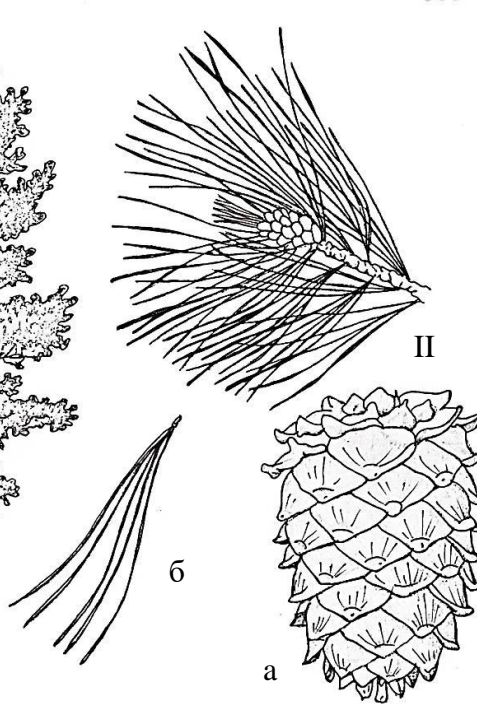


Рис. 62. Сосна сибирская: I - общий вид; II – ветвь с мужской шишкой: а - женская шишка, б - листья

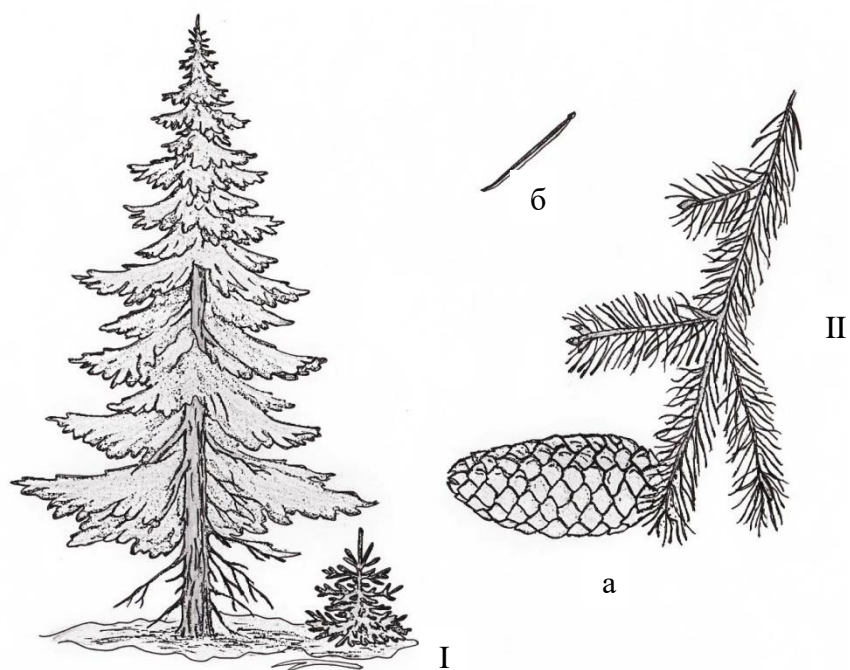


Рис. 63. Ель сибирская: I - общий вид; II - ветвь с женскими и мужскими шишками: а - женская шишка, б - лист

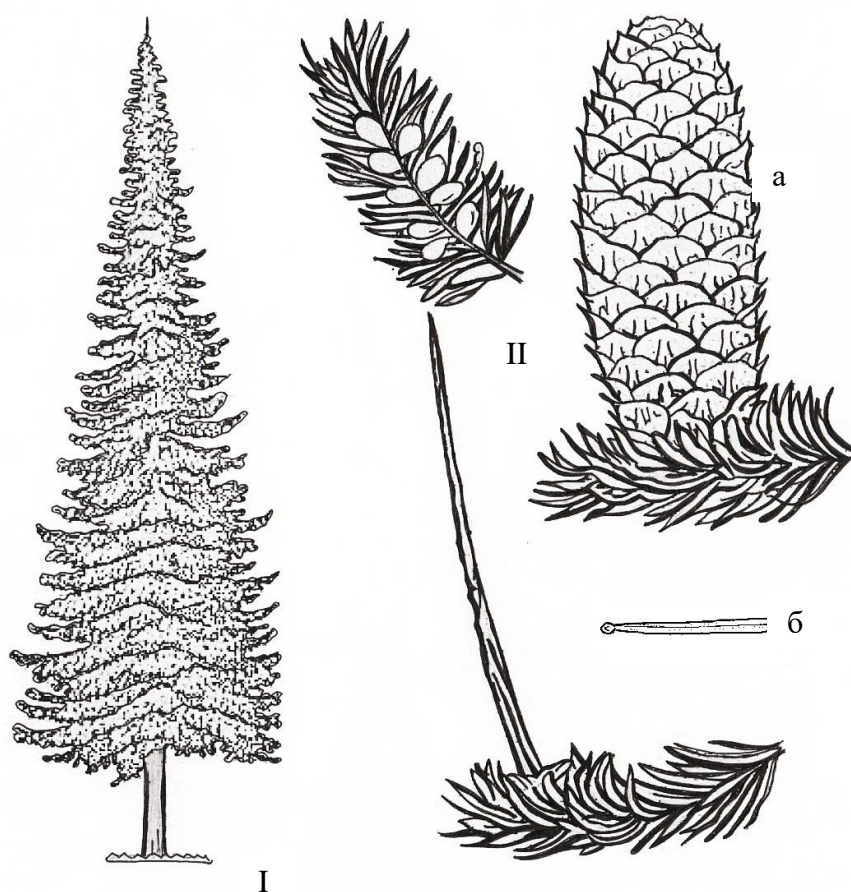


Рис. 64. Пихта сибирская: I - общий вид; II - ветвь с женскими и мужскими шишками: а - женская шишка, б - лист.

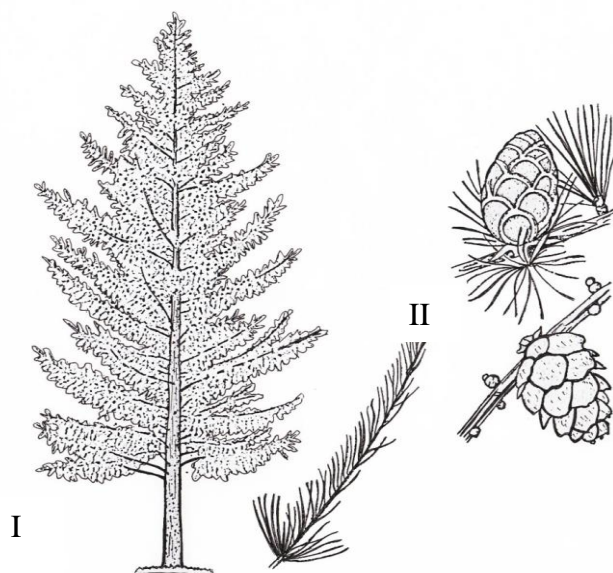


Рис. 65. Лиственница сибирская: I - общий вид; II – ветвь с женскими шишками

3) Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство сосновые. Запишите их в тетрадь.

Задание 4. Изучение морфологических признаков представителей семейства кипарисовые.

- 1) Получив лист гербария, определите вид растения, используя определитель растений.
- 2) Запишите в виде таблицы особенности строения вегетативных и генеративных органов можжевельника обыкновенного (рис. 66).

Таблица

Название вида растения	Жизненная форма	Характеристика ствола	Характеристика листьев, их расположения на побеге	Особенности строения мегастробилов и микростробилов	Характеристика семени
Juniperus communis L. – можжевельник обыкновенный					

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

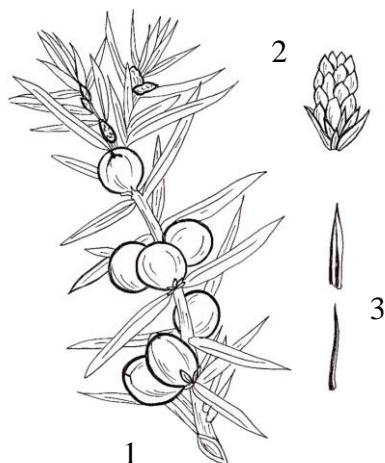


Рис. 66. Можжевельник обыкновенный: 1 – ветвь с женскими и мужскими шишками; 2 - молодая женская шишка; 3 - листья

Задание 5. Сравнение особенностей строения листьев предложенных видов растений.
(Ситуационная задача/выходной контроль).

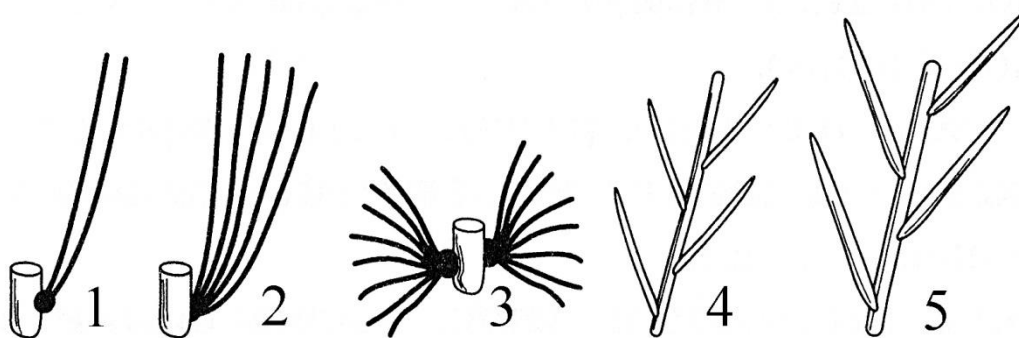


Рис.67. Формы листьев и их расположение на побеге растений семейства сосновые

1) Рассмотрите иллюстрацию разных форм листьев (рис. 67) и заполните таблицу:

Таблица

Наименование растения на русском и латинском языке	Номер рисунка

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Классификация отдела голосеменные.
2. Общая характеристика семейств гинкговые, сосновые, эфедровые, кипарисовые.
3. Цикл развития голосеменных на примере сосны обыкновенной.
4. Отличительные признаки разных видов семейства хвойные.
5. Представители семейств гинкговые, сосновые, эфедровые, кипарисовые, используемые в официальной медицине.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите **один** правильный ответ.

1. РОД СОСНА ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ
 - 1) Cycadopsida
 - 2) Pinopsida
 - 3) Gnetopsida
 - 4) Ginkgoopsida
2. ЖЕНСКАЯ ШИШКА – ЭТО ...
 - 1) микростробил
 - 2) мегастробил
3. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У ГОЛОСЕМЕННЫХ ОБРАЗУЕТСЯ ...
 - 1) эндосперм
 - 2) пыльца
 - 3) нуцеллус
 - 4) зародыш
 - 5) женский гаметофит
4. ЛИСТЬЯ ВЕЕРОВИДНЫЕ С ДВУЛОПАСТНОЙ ПЛАСТИНКОЙ ШИРИНОЙ, НА ТОНКОМ ДЛИННОМ ЧЕРЕШКЕ С ДИХОТОМИЧЕСКИМ ЖИЛКОВАНИЕМ....
 - 1) Pinus sylvestris

- 2) *Ginkgo biloba*
 - 3) *Juniperus communis*
 - 4) *Ephedra equisetina*
 - 5) *Abies sibirica*
5. ЧЕШУИ ЖЕНСКИХ ШИШЕК СТАНОВЯТСЯ СОЧНЫМИ И СРАСТАЮТСЯ МЕЖДУ СОБОЙ, ПОЭТОМУ ИХ ОШИБОЧНО НАЗЫВАЮТ "ШИШКОЯГОДАМИ"....
- 1) *Pinus sylvestris*
 - 2) *Ginkgo biloba*
 - 3) *Juniperus communis*
 - 4) *Ephedra equisetina*
 - 5) *Abies sibirica*

Ответы на тестовые задания:

1 - 2); 2 - 2); 3 - 4); 4 - 2); 5 - 3).

Тема 2. Характеристика семейств лютиковые, гречишные и гвоздичные

Цель: Познакомиться с представителями семейств кувшинковые, лютиковые, маковые, пионовые, гвоздичные, гречишные. Научиться определять предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Характеристика семейств кувшинковые, лютиковые, маковые, пионовые, гвоздичные, гречишные, березовые, зверобойные, крестоцветные, ивовые по плану:
 - Число родов и видов.
 - Жизненные формы.
 - Строение вегетативных органов (листорасположение, тип листа, особенности строения подземных органов и другие особенности).
 - Строение генеративных органов (типы соцветий, особенности строения цветка, типы плодов).
 - Распространение (ареал).
 - Медицинское и народно-хозяйственное значение.
2. Возможные видоизменения органов растений в пределах изучаемого таксона.
3. Ядовитые, лекарственные, редкие и охраняемые виды в пределах характеризуемого таксона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Отдел цветковые или покрытосеменные растения (*Magnoliophyta*, или *Angiospermae*) возникли в триасе. Биологический расцвет продолжается с конца мелового периода по настоящее время. Представители распространены на всех континентах, кроме Антарктиды, во всех климатических поясах. Жизненные формы разнообразны: травы, деревья, кустарники, лианы, водные растения и др.

В жизненном цикле преобладает диплоидный спорофит. Гаметангии (антеридии и архегонии) отсутствуют. Гаметофиты сильно редуцированы. Женский гаметофит – зародышевый мешок, мужской гаметофит – пыльцевое зерно. Имеется специализированный орган полового размножения – цветок. Цветки могут опыляться ветром, водой, насекомыми и другими животными. Мужские гаметы (спермии) лишены жгутиков и не нуждаются в воде для опыления. Женские гаметы развиваются в семязачатках в завязи цветка. Оплодотворение происходит под защитой тканей пестика.

Наличие рыльца способствует улавливанию и прорастанию пыльцевых зерен. Оплодотворение двойное: в результате образуется диплоидный зародыш и триплоидный эндосперм – питательная ткань для зародыша. Семена развиваются под защитой плода, образующегося из разросшейся завязи пестика. Плоды участвуют в распространении семян. Цветковые – единственная современная группа растений, способная к образованию сложных многоярусных сообществ. В жизненном цикле цветковых растений наблюдается смена поколений. Гаметы образуются в результате митоза, а споры – в результате мейоза. И гаметы, и споры образуются в цветке, поэтому цветок является органом и бесполого, и полового размножения (рис. 68).

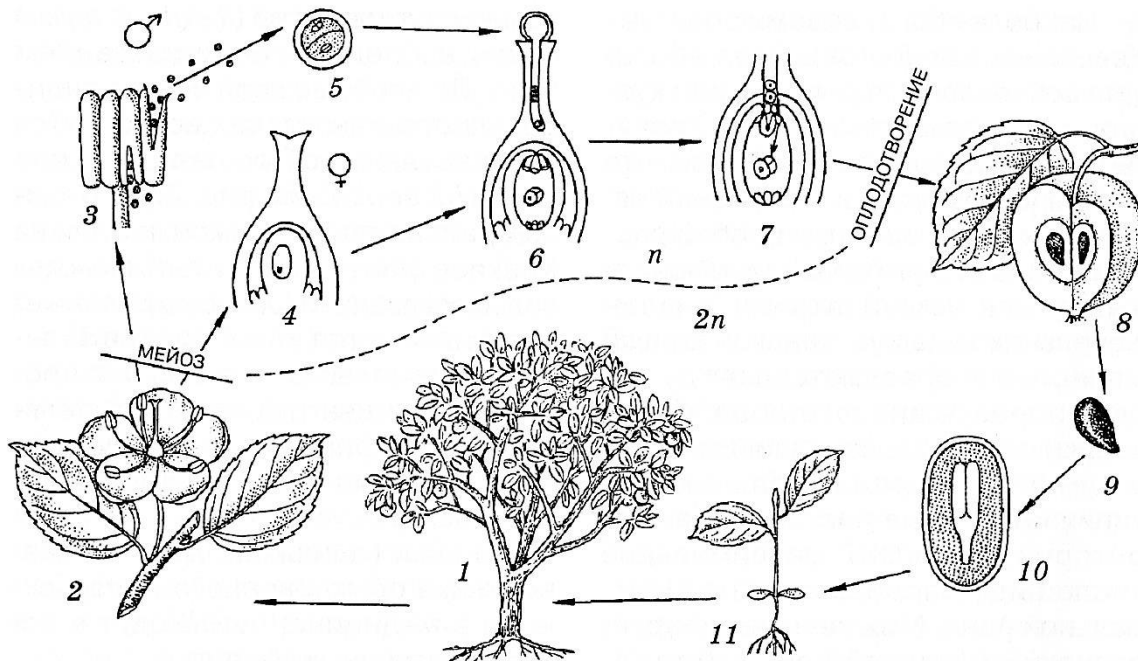


Рис. 68. Чередование поколений в жизненном цикле покрытосемянных растений: 1 - взрослый спорофит, 2 - обоеполюсый цветок, 3 - пыльник (микроспорофилл), рассеваяющий микроспоры, 4 - завязь (видоизмененный мегаспорофилл - плодolistик) с 1 семязачатком и 1 мегаспорой, 5 - пыльцевое зерно, в котором микроспора формирует 2-х ядерный молодой мужской гаметофит, 6 - образование зрелого мужского гаметофита (пыльцевой трубки) и двух мужских гамет спермиев с параллельным формированием зрелого женского гаметофита (зародышевого мешка) с яйцеклеткой и центральным диплоидным ядром, 7 - проникновение спермиев в зародышевый мешок с последующим слиянием одного из них с яйцеклеткой, а второго с центральным ядром (двойное оплодотворение), 8 - плод с семенами, 9 - зрелое семя, 10 - разрез семени с зародышем и окружающим его триплоидным эндоспермом (развивающимся из оплодотворенного центрального ядра), 11 - проросток

Отдел включает два класса: однодольные и двудольные. Представители этих классов отличаются комплексом признаков, основным из которых является строение зародыша семени: у двудольных зародыш с двумя семядолями, а у однодольных – с одной.

Характеристика семейств лютиковые, гречишные, гвоздичные

СЕМЕЙСТВО ЛЮТИКОВЫЕ – RANUNCULACEAE

Семейство насчитывает около 66 родов и около 2000 видов.

Жизненные формы	Многолетние или однолетние травы, реже кустарники или лианы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Супротивное или очередное.
Тип листа	Простые, часто пальчато- или перисто рассеченные, обычно черешковые без прилистников.
Корневая система	Короткокорневищные.

	Для многих характерны запасающие корнеклубни.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Соцветие кисть или цимбиды, возможны одиночные цветки.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цветки обычно обоеполые, актиноморфные, редко зигоморфные. 2. Части цветка расположенные по спирали, но часто образуют круги. 3. Околоцветник чаще простой, венчиковидный, реже двойной. Чашечка образована 2–6 чашелистиками, но чаще их 5. Лепестков обычно пять. Часто они превращаются в нектарники. 4. Андроей представлен неопределенным числом спирально расположенных тычинок. 5. Гинецей апокарпный. Число пестиков от 1 до неопределенного.
Цветок (формула)	Лютик ползучий * $\text{Ca}_5\text{Co}_5 \text{A}_\infty \text{G}_\infty$ Живокость высокая $\uparrow \text{Ca}_5\text{Co}_4 \text{A}_\infty \text{G}_3$ Борец северный $\uparrow \text{Ca}_5\text{Co}_2 \text{A}_\infty \text{G}_{3-5}$ Прострел широкооткрытый * $\text{P}_6 \text{A}_\infty \text{G}_\infty$ Адонис весенний * $\text{Ca}_5\text{Co}_\infty \text{A}_\infty \text{G}_\infty$ Василестник * $\text{P}_4 \text{A}_{10-15} \text{G}_{3-7}$
Плод	Плоды многолисточки или многоорешки, реже сухая или сочная однолисточка.
Распространение (ареал)	В холодных, умеренных и субтропических районах Северного полушария, часто в горах, очень немногие виды (в основном из рода <i>ломонос</i> (<i>Clematis</i>) – в тропиках.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения:</u> Adonis vernalis L. – адонис весенний Адонис обладает кардиотоническими свойствами. <u>Редкие и исчезающие виды:</u> ветреница голубая, ветреница лесная, купальница азиатская и другие. <u>Народно-хозяйственное значение:</u> Много красивоцветущих декоративных растений (акониты, живокости, адонис и др.) Почти все лютиковые ядовиты.

СЕМЕЙСТВО ГВОЗДИЧНЫЕ – CARYOPHYLLACEAE
 Семейство насчитывает около 80 родов и около 2000 видов.

Жизненные формы	Большой частью однолетние и многолетние травянистые растения, реже встречаются кустарники.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Супротивное (редко очередное, но есть пленчатые прилистники).
Тип листа	Листья простые, цельные.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Дихазальные соцветия, реже цветки одиночные.

Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Актиноморфные, 5-членные с двойным околоцветником. Чашелистики свободные или срастаются в трубку. 2. Лепестки свободные, может быть узкое основание лепестка. 3. Тычинок 4–5 или 10 в одном или двух кругах, редко их меньше четырех. 4. Гинецей ценокарпный (точнее синкарпный, иногда переходящий в лизикарпный) из 2-5 плодолистиков с преимущественно свободными столбиками, завязь верхняя.
Цветок (формула)	$*C_{a(5)} \text{ или } 5 C_{o5} A_{5+5} \underline{G_{(2-5)}}$
Плод	Коробочка (вскрывающаяся зубчиками на верхушке), реже орех или ягода.
Распространение (ареал)	Распространены повсеместно, с преобладанием в Евразии. Есть космополитные растения – <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. – звездчатка средняя (мокрица).
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. У растений из родов мыльнянка, зорька (лихнис) отмечено высокое содержание пенящихся веществ – сапонинов, могут быть заменителем мыла. Многие растения из этого семейства выращиваются как декоративные.

СЕМЕЙСТВО ГРЕЧИШНЫЕ – POLYGONACEAE

Семейство насчитывает 35 родов и около 1000 видов.

Жизненные формы	Однолетние или многолетние травы (умеренные широты), встречаются лианы, кустарники, деревья (в тропиках).
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное.
Тип листа	Листья простые, цельные, иногда частично или даже полностью редуцируются. Характерный признак гречишных – <u>раструб</u> , образованный прилистниками, срастающимися в пленчатую трубку различной формы и охватывающий стебель над узлом.
Корневая система	
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цветки собраны в ботриоидные или цимоидные кистевидные или метельчатые соцветия, реже одиночные.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Актиноморфные, обычно обоеполые, реже однополые (у двудомных видов щавелей). 2. Число листочков околоцветника варьирует от 2 до 6, но чаще равно 3. По созревании плодов листочки околоцветника нередко видоизменяются и сохраняются, способствуя распространению плодов. 3. Тычинок от 3 до 9, между их основаниями располагается нектарный диск, отдельные нектарники.

	4. Гинецей псевдомонокарпный (типа лизикарпия); единственное гнездо верхней завязи несет 1 семязачаток и образовано 3 либо 2 или 4 плодолистиками. Столбики свободные или сросшиеся.
Цветок (формула)	* $P_{3-6} A_{5-9} G_{(3)}$ или $(2-4)$. * $P_5 A_{3+3} G_{(2-3)}$ - горцы, * $P_5 A_{5+3} G_{(3)}$ - гречиха
Плод	Плод – лизикарпный орех. Число граней равно количеству плодолистиков.
Распространение (ареал)	Представители семейства распространены повсеместно, преимущественно в умеренных областях северного полушария.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения</u> 1) Rumex confertus Willd. – щавель конский 2) Polygonum aviculare L. – спорыш птичий 3) Bistorta major S.F. Gray – змеевик большой 4) Persicaria hydropiper (L.) Spach – горец перечный, водяной перец Щавель конский и змеевик большой обладают вяжущим действием, спорыш птичий и перечный - гемостатическим и диуретическим. <u>Пищевые растения</u> 1) Fagopyrum esculentum Moench – гречиха посевная 2) Rumex acetosa L. – щавель обыкновенный, щ. кислый

* - Характеристика других семейств этого занятия представлена в приложении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучение строения цветков разных представителей семейства лютиковые.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых цветков и/или используйте сухие гербарные образцы цветков представителей семейства лютиковые: аконита, живокости, лютика и других.
2. Поместите цветок на предметное стекло (в случае изучения гербарного образца цветка: аккуратно отделите цветок от остальной части растения; поместите его в чашку Петри и залейте кипятком на 3–5 минут):
 - отделите околоцветник от цветоложа и определите его тип;
 - подсчитайте число частей околоцветника. Обратите внимание на строение венчика;
 - отделите тычинки, посчитайте и определите тип андрцея;
 - найдите все части пестика, посчитайте количество плодолистиков (если гинецей ценокарпный, то сделайте поперечный срез через завязь) и определите тип гинецея;
 - определите форму цветоложа и положение завязи в цветке (верхняя или нижняя).
3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.
4. Составьте формулу и диаграмму цветка (рис. 69–71)

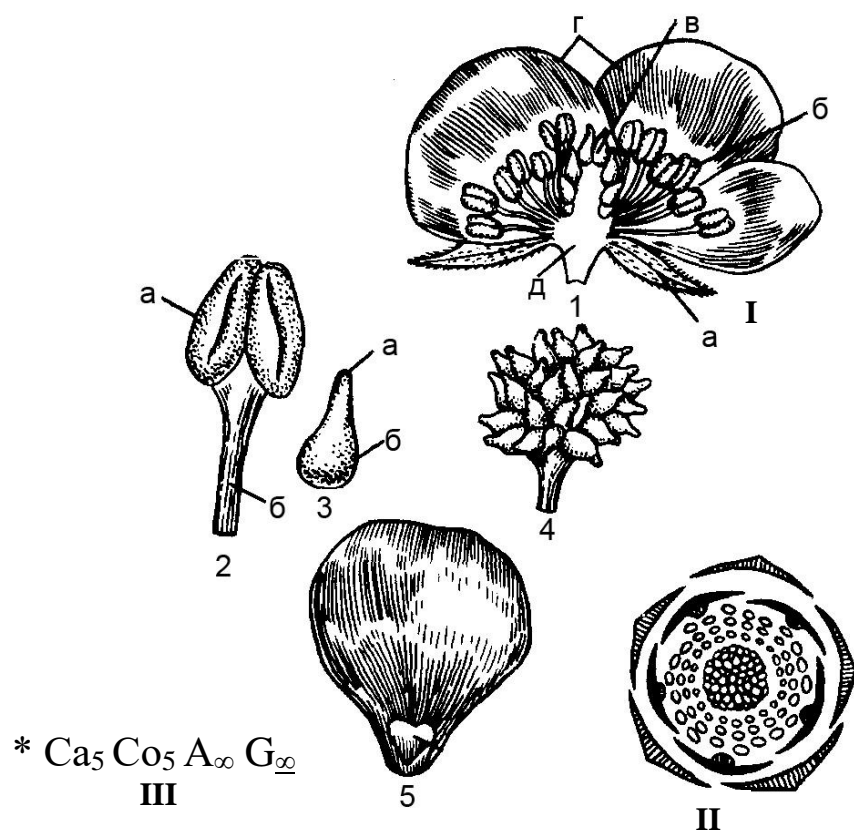


Рис. 69. Строение цветка лютика едкого: I – цветок: а - чашелистики, б - тычинки, в - пестики, г - лепестки, д - цветоложе; 2 - тычинка: а - пыльник, б - тычиночная нить; 3 - пестик: а - рыльце, б - завязь; 4 - плод (многоорешек); 5 - лепесток; II - диаграмма цветка; III - формула цветка

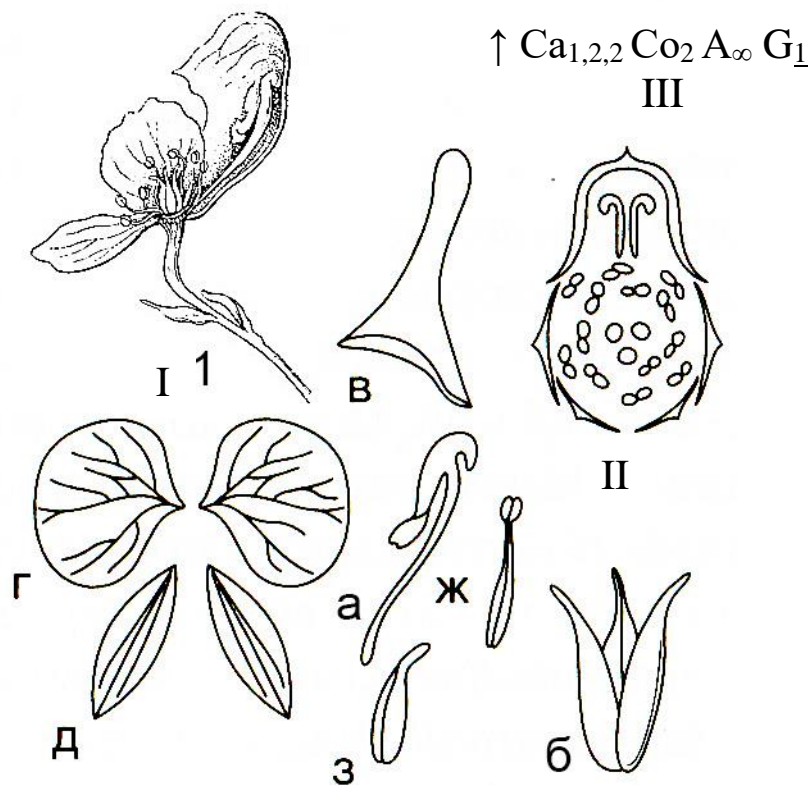


Рис. 70. Строение цветка борца северного: I – схема строения цветка: а - лепесток-нектарник, б - плод (листовка), в - шлем (верхний чашелистик), г, д - боковые и нижние чашелистики, ж - тычинка, з - пестик; II - диаграмма цветка; III - формула цветка

$$* P_6 A_{\infty} G_{\infty} \\ \text{III}$$

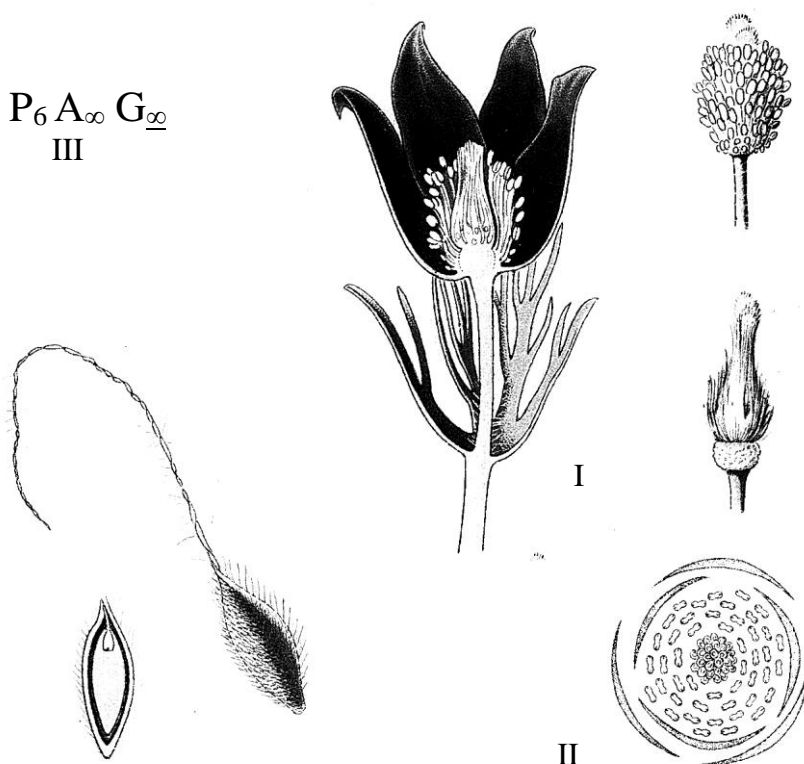


Рис. 71. Строение цветка прострела: I – схема строения цветка; II – диаграмма цветка; III – формула цветка

Обратите внимание на особенности строения генеративных частей околоцветника.

Задание 2. Знакомство с разными видами семейства лютиковые.

1. Используя гербарные образцы и/или иллюстрации (приложение 4, QR-код), запишите в виде таблицы особенности строения некоторых растений.



Таблица

Название вида растения	Тип строения листа	Тип корневой системы	Тип плода	Формула цветка
Adonis vernalis L. – адонис весенний				
Aconitum septentriionale Koelle – борец северный				
Ranunculus acris L. – лютик едкий				
Pulsatilla patens (L.) Mill. – прострел ширококораскрытый				

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

2. Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство лютиковые. Запишите их в тетрадь.

Задание 3. Изучение строения цветка семейства гвоздичные.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых цветков и/или используйте сухие гербарные образцы цветков представителей семейства гвоздичные (можно также использовать илл. из приложения 4 или QR-код)



2. См. **Задание 1.**

3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.

4. Составьте формулу и диаграмму цветка (рис. 72).

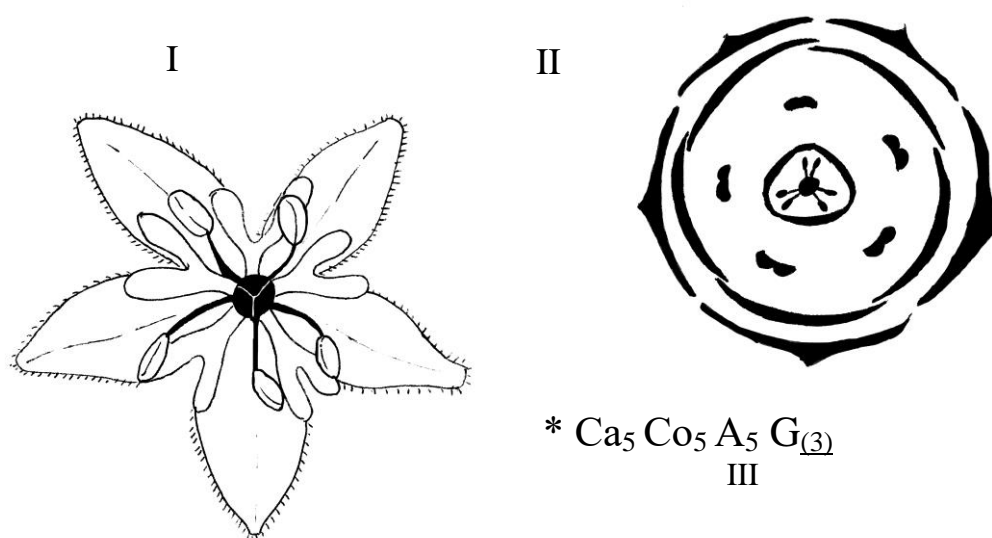


Рис.72. I - Схема строения цветка звездчатки средней: а – цветоножка; б – цветоложе; II – диаграмма цветка; III – формула цветка

5. Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство гвоздичные. Запишите их в тетрадь.

Задание 4. Изучение строения цветков семейства гречишные на примере горца перечного или других представителей семейства гречишные.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых цветков и/или используйте сухие гербарные образцы цветков.

2. См. задание 1.

3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.

4. Составьте формулу и диаграмму цветка (рис. 73).

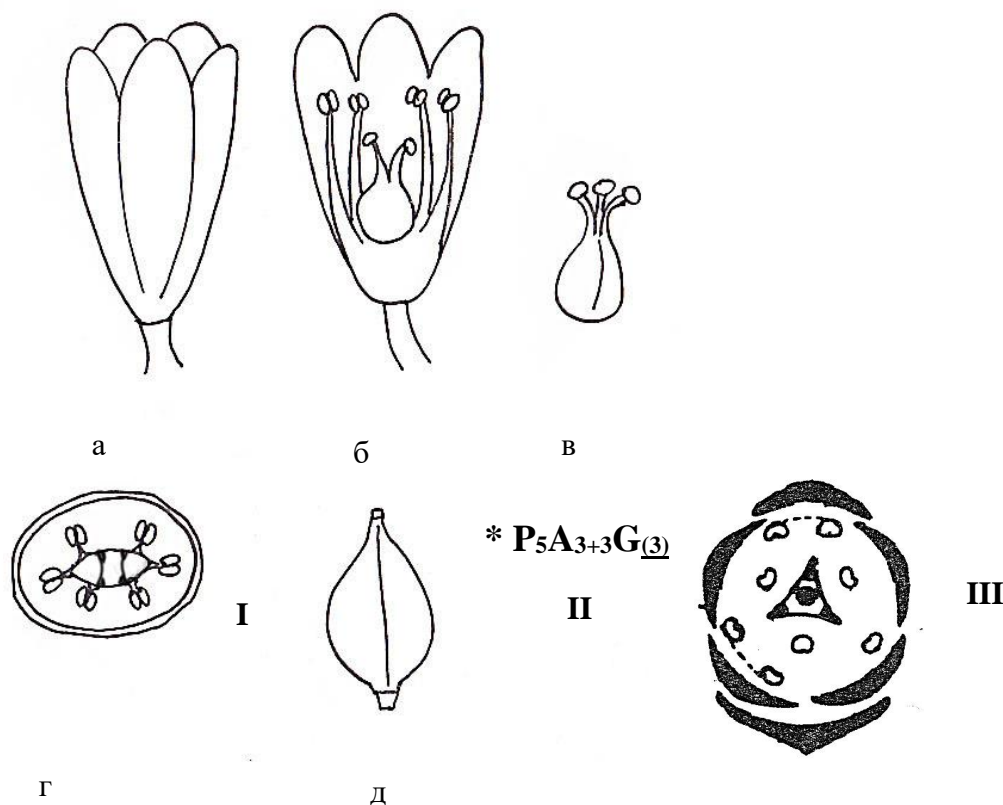


Рис. 73. I - Схема строения цветка горца перечного : а - общий вид, б - продольный срез; в - гинецей, г - поперечный срез завязи; д - плод; II - формула цветка; III - диаграмма цветка

Задание 5. Знакомство с лекарственными видами семейства гречишные.

1. Запишите в виде таблицы особенности строения лекарственных растений рода горец, используя гербарные образцы и/или иллюстрации (приложение 4, QR-код).



Таблица

Название вида растения**	Форма листовой пластинки (рисунок)	Листорасположение	Соцветие (рисунок)	Строение раструба*
Polygonum aviculare L. – спорыш птичий				
Bistorta major S.F. Gray – змеевик большой				
Persicaria hydropiper (L.) Spach – горец перечный				
Persicaria scabra (Moench) Mold. – горец шероховатый				

* - Раструб - это срастающиеся прилистники, охватывающие стебель.

** - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

1. Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство гречишные. Запишите их в тетрадь.

Задание 6. Определение вида растения на гербарном материале и его морфологическое описание.

1. Получив лист гербария, распарьте цветки (в течение 3–5 минут в горячей воде) и, по необходимости (если они смятые и невозможно установить их форму), листья.
2. Используя бинокулярный микроскоп и две иглы, разберите цветок на части (см. задание 1).
3. Зарисуйте растение и его части и сделайте обозначения.
4. Напишите формулу цветка и нарисуйте диаграмму.
5. Определите вид растения, используя определитель растений.
6. Сделайте морфологическое описание этого растения по плану (см. приложение).

Задание 7. Сравнение внешних признаков предложенных видов растений. (Ситуационная задача/ выходной контроль).

1. По гербарным образцам и/ или иллюстрациям (смотри QR-код) определите предложенные виды. Запишите их названия в таблицу на латинском и русском языках.



2. Заполните таблицу сравнения внешних признаков двух видов растений по следующим критериям:

Критерии	Название растения 1	Название растения 2
Жизненная форма		
Строение вегетативных органов: - Стебель (травянистый, одревесневший, цвет, форма поперечного среза) - Листорасположение - Морфологическая характеристика листа (рисунок)		
Строение генеративных органов: - Цветок (характеристика, формула) - Соцветие - Плод		

3. Напишите отличительные признаки первого гербария в сравнении со вторым. Выделите диагностически значимые.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Общая характеристика семейств кувшинковые, маковые, пионовые, лютиковые, гвоздичные, гречишные.
2. Особенности строения цветка растений семейства гречишные, тип их плодов.
3. Раструб, его значение для диагностики видов семейства гречишные.
4. Типы плодов, характерные для семейства лютиковые.
5. Представители семейств, используемые в официальной медицине.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЛИСТЬЯ СУПРОТИВНЫЕ, ПРОСТЫЕ, ЦЕЛЬНЫЕ – ЭТО ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА
 - 1) Ephedraceae
 - 2) Magnoliaceae
 - 3) Ranunculaceae
 - 4) Caryophyllaceae
 - 5) Paeoniaceae
2. ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ ИЗ СЕМЕЙСТВА POLYGONACEAE
 - 1) Lysimachia vulgaris
 - 2) Polygonum aviculare
 - 3) Althaea officinalis
 - 4) Viola tricolor
 - 5) Persicaria scabra
3. ТИП ПЛОДА RUMEX CONFERTUS:
 - 1) орешек
 - 2) бакка
 - 3) вислоплодник
 - 4) костянка
 - 5) многокостянка
4. У ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ, В ОТЛИЧИЕ ОТ ГОЛОСЕМЕННЫХ..
 - 1) из семязачатка образуется семя
 - 2) оплодотворение не зависит от воды
 - 3) происходит двойное оплодотворение
 - 4) в семенах имеется запас питательных веществ – эндосперм
5. МУЖСКОЙ ГАМЕТОФИТ ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ – ЭТО..
 - 1) эндосперм
 - 2) тычинку
 - 3) пестик
 - 4) пыльцевое зерно

Ответы на тестовые задания:

1 - 4); 2 - 2); 3 - 1); 4 - 3); 5 - 4).

Тема 3. Характеристика семейств розоцветные, зонтичные и бобовые

Цель: Познакомиться с представителями семейств вересковые, бобовые, розоцветные, зонтичные. Научиться определять предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Характеристика семейств бобовые и розоцветные, зонтичные, вересковые по плану:
 - Число родов и видов.
 - Жизненные формы.
 - Строение вегетативных органов (листорасположение, тип листа, особенности строения подземных органов и другие особенности).
 - Строение генеративных органов (типы соцветий, особенности строения цветка, типы плодов).

- Распространение (ареал).
 - Медицинское и народно-хозяйственное значение.
2. Возможные видоизменения органов растений в пределах изучаемого таксона.
 3. Ядовитые, лекарственные, редкие и охраняемые виды в пределах характеризующего таксона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

*Характеристика семейств бобовые, розовые и зонтичные**

СЕМЕЙСТВО БОБОВЫЕ – FABACEAE

Очень многочисленное семейство, около 700 родов и около 17000 видов.

Жизненные формы	Деревья, кустарники, травы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Очередное .
Тип листа	Листья сложные: непарноперистые, тройчатые и пальчатые с прилистниками.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Ботрические: кисти, метелки, головки или одиночные.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цветки обоеполые зигоморфные, 5-членные со сростнолистной чашечкой и венчиком, состоящем из лепестков разной формы: одного флага (паруса), двух крыльев (весел) и лодочки, образованной двумя сросшимися лепестками. 2. Тычинок 10, из них 9 срастаются нитями, одна свободная. 3. Гинецей апокарпный из 1 карпелы.
Цветок (формула)	$\uparrow \text{Ca}(5) \text{Co}(2)+2+1 \text{A}(9)+1 \underline{\text{G}}_1$
Плод	Боб.
Распространение (ареал)	Бобовые распространены очень широко, от Арктики до антарктических островов. По широте распространения представители бобовых, в целом, уступают только злакам. В большинстве стран тропического, умеренно теплого и бореального климатов бобовые составляют значительную часть местной флоры. Лишь в холодном климате доля их участия сравнительно невелика.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br. – термопсис ланцетный. 2. <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. – солодка уральская. 3. <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. – донник лекарственный. 4. <i>Trifolium pratense</i> L. – клевер луговой. <p>Трава термопсиса, корни солодки применяется в качестве отхаркивающего средства, донник как мягчительное, клевер луговой гипополидемическое.</p> <p><u>Пищевые растения:</u></p> <p>соя (<i>Glycine max</i>), фасоль обыкновенная (<i>Phaseolus vulgaris</i>), арахис (<i>Arachis hypogaea</i>),</p>

	горох (<i>Pisum sativum</i>), нут (<i>Cicer arietinum</i>), бобы (<i>Faba bona</i>). <u>Кормовые культуры:</u> клевера (<i>Trifolium</i>), люцерны (<i>Medicago</i>), донники (<i>Melilotus</i>).
Специфические особенности	Клубеньки. Усики. Цветок мотылькового типа.

СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ ИЛИ РОЗАНЫЕ – ROSACEAE

Семейство насчитывает около 100 родов и около 3000 видов.

Жизненные формы	Деревья, кустарники, многолетние и однолетние травы
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное (редко супротивное)
Тип листа	Простые или чаще перистосложные, или пальчатосложные, с постоянными, а у многих видов даже с приросшими к черешку, или опадающими прилистниками.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Различного типа.
Характеристика цветка	1. Цветки обоеполые, актиноморфные, часто с хорошо развитым гипантием, одиночные или в соцветиях. 2. Околоцветник двойной, 5-членный, чашечка раздельнолистная с подчашием, венчик раздельнолепестный. 3. Тычинки от многих до 5, иногда – 1. 4. Гинецей апокарпный или ценокарпный. Число плодолистиков различно от неопределенного числа до одного. Завязь верхняя или нижняя.
Цветок (формула)	Подсемейство спирейные - $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{\underline{6-10}}$ Подсемейство розовые - $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{\underline{\infty}}$ Подсемейство яблоневые - $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{\underline{5}}$ Подсемейство сливовые - $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\underline{1}}$
Плод	По морфологии плодов семейство разделяется на 4 подсемейства: – спирейные (<i>Spiraeoideae</i>) – плод – листовка, редко коробочка; – розовые (<i>Rosoideae</i>) – плоды – орешки, многоорешки, многокостянки, часто с участвующим в образовании плода гипантием; – яблоневые (<i>Maloideae</i>) – плод – яблоко; – сливовые (<i>Prunoideae</i>) – плод – костянка.
Распространение (ареал)	Космополитное семейство, распространены почти во всех областях земного шара, где могут расти цветковые растения, но основная их часть сконцентрирована в умеренной и субтропической зонах северного полушария.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения:</u> 1. <i>Sorbus sibirica</i> Hedl. – рябина сибирская. 2. <i>Crataegus sanguinea</i> Pall. – боярышник кроваво-красный.

	<p>3. Filipendula ulmaria (L.) Maxim. – лабазник вязолистный.</p> <p>4. Filipendula vulgaris Moench – лабазник обыкновенный, шестилепестный.</p> <p>5. Padus avium Mill. – черемуха обыкновенная.</p> <p>6. Rubus idaeus L. – малина обыкновенная.</p> <p>7. Fragaria vesca L. – земляника лесная.</p> <p>8. Potentilla erecta (L.) Raeusch. – лапчатка прямостоячая, калган.</p> <p>9. Potentilla argentea L. - лапчатка серебристая.</p> <p>10. Sanguisorba officinalis L. – кровохлебка лекарственная.</p> <p>11. Rosa majalis Herrm. – шиповник майский.</p> <p><i>Шиповник – поливитаминное средство, боярышник – кардиотоническое средство, рябина – поливитаминное средство и другие.</i></p> <p><u>Пищевые растения</u> – яблоня, груша, вишня, слива, миндаль, персик земляника, малина и др.</p> <p>Эфирномасличные культуры – роза, лавровишня, миндаль.</p> <p>Много декоративных растений.</p>
--	--

СЕМЕЙСТВО ЗОНТИЧНЫЕ – APIACEAE

В семейство входит около 300 родов и около 17000 видов.

Жизненные формы	Преобладают однолетние и многолетние травы. Значительно реже встречаются полукустарники, а кустарники и древовидные жизненные формы встречаются лишь в немногих родах (например, в роду синеголовник – <i>Eryngium</i> , володушка – <i>Vupleurum</i>).
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Очередное.
Тип листа	Листья без прилистников и разделены на сильно расчлененную (нередко с нитевидными долями) пластинку, черешок и охватывающее стебель влагалище. Реже имеются цельные и цельнокрайные листья без влагалищ (например, володушка – <i>Vupleurum</i>) и обычно с параллельным или дуговидным жилкованием. Их форма варьирует от узколинейной до сердцевидной и почти круглой, а у некоторых видов верхние листья могут быть даже с пронзенными стеблем.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Сложный зонтик, редко головка.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цветки актиноморфные, 5-членные. Зубцы чашечки обычно слаборазвиты и малозаметны, лепестки обычно белые, желтые или желтовато-зеленые. 2. Тычинок всегда 5, чередующихся с лепестками. 3. Гинецей синкарпный и состоит из 2 плодolistиков. 4. Завязь нижняя двугнездная с 1–2 семязачатками, из которых только один развивается в семя.
Цветок (формула)	$*Ca_5C_5A_5G_{\bar{2}}$

Плод	Плод – вислоплодник. При созревании он обычно распадается на 2 половинки – мерикарпии, которые некоторое время висят на вильчато разветвленной колонке, образованной брюшной (вентральной) частью плодолистиков и называемой столбиком или карпофором.
Распространение (ареал)	Распространены почти по всей суше земного шара. Однако наиболее многочисленны зонтичные в умеренно теплых и субтропических областях северного полушария, а в тропических странах приурочены главным образом к горным районам.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Bupleurum multinerve</i> DC. – володушка многожилчатая. 2. <i>Anethum graveolens</i> L. – укроп пахучи. 3. <i>Carum carvi</i> L. – тмин обыкновенный. <p>Володушка обладает желчегонным действием, укроп – ветрогонным, тмин улучшает пищеварение.</p> <p><u>Пищевые растения:</u> морковь посевная (<i>Daucus sativus</i>), петрушка (<i>Petroselinum crispum</i>), сельдерей (<i>Apium graveolens</i>), укроп (<i>Anethum graveolens</i>) и другие</p>
Специфические особенности	Влагалища у листа.

* - Характеристика других семейств этого занятия представлена в приложении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучение строения цветка мотылькового типа семейства бобовые.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых и/или используйте сухие гербарные образцы цветков представителей семейства бобовые: караганы, люпина, термопсиса и других.
2. Поместите цветок на предметное стекло (в случае изучения гербарного образца цветка: аккуратно отделите цветок от остальной части растения; поместите его в чашку Петри и залейте кипятком на 3–5 минут):
 - отделите околоцветник от цветоложа и определите его тип;
 - подсчитайте число частей околоцветника (обратите внимание на строение венчика). Найдите все его части: парус (флаг), крылья (весла) и лодочку;
 - отделите тычинки, посчитайте и определите тип андрцея;
 - найдите все части пестика, посчитайте количество плодолистиков (если гинецей ценокарпный, то сделайте поперечный срез через завязь) и определите тип гинецея;
 - определите форму цветоложа и положение завязи в цветке (верхняя или нижняя).
3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.
4. Составьте формулу и диаграмму цветка (рис. 74, 75)

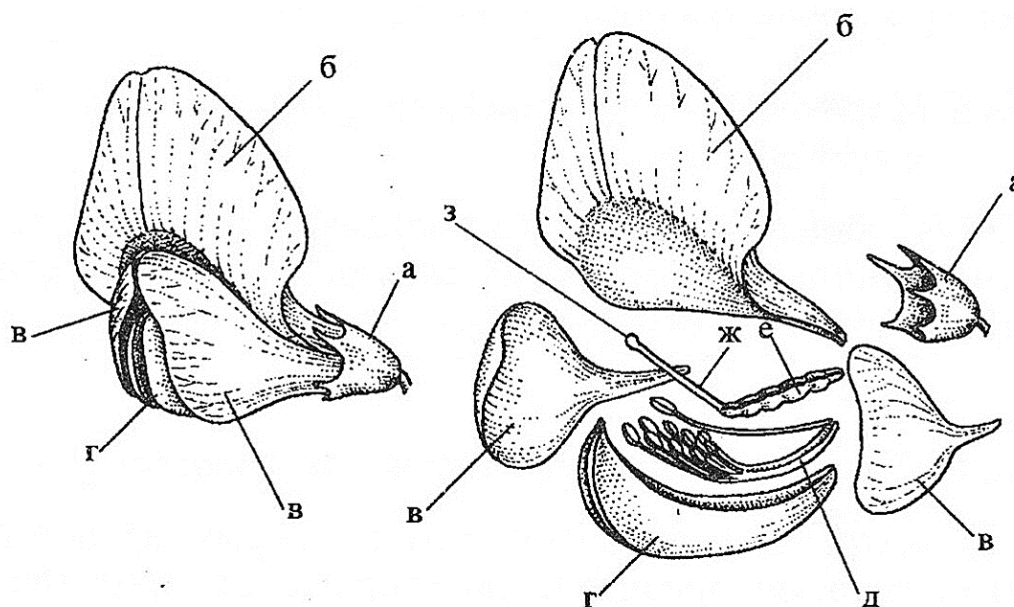


Рис.74. Строение цветка мотылькового типа: а – чашечка, б – флаг, в – весла (крылья), г – лодочка, д – двубратственный андроцей, е – завязь, ж – столбик, з – рыльце.

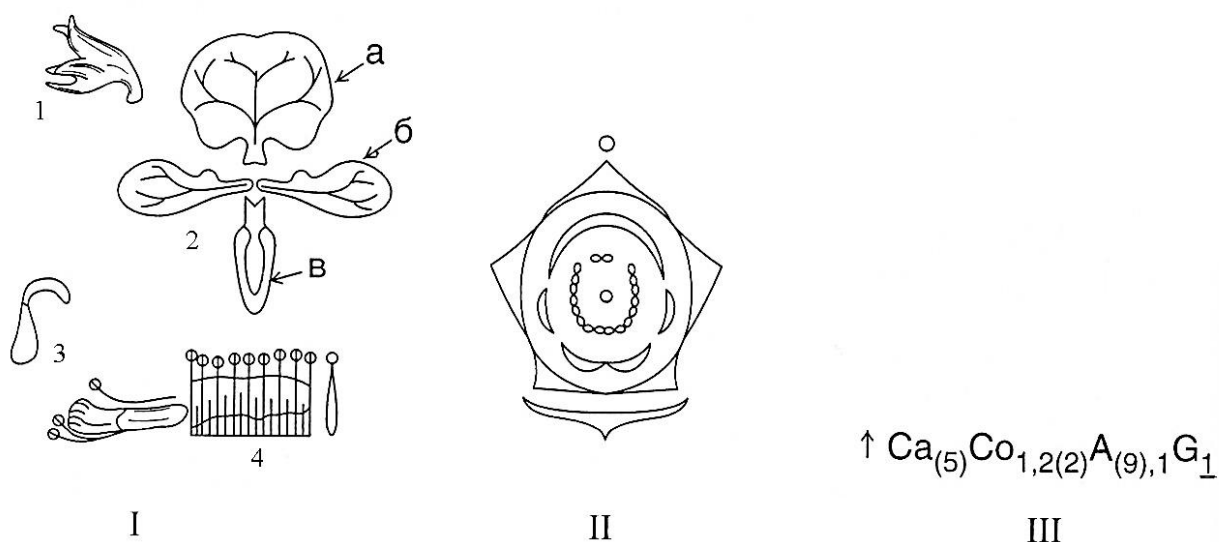


Рис. 75. Строение цветка караганы древовидной: I – схема строения цветка: 1 – чашечка; 2 – венчик (а - "парус", б - "весла", в - "лодочка"); 3 - гинецей; 4 - андроцей; II – диаграмма цветка; III – формула цветка

Обратите внимание на число и форму частей околоцветника, число и характер срастания тычинок (часто можно встретить двубратственный андроцей) и тип гинецея.

Задание 2. Изучение типов плодов семейства бобовые.

Рассмотрите сухие плоды сены, фасоли, гледичии и других представителей этого семейства. Отметьте особенности формы, поверхности плода и тип его вскрытия.

Задание 3. Знакомство с некоторыми видами семейства бобовые.

1. Используя гербарные образцы и/или иллюстрации растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду, запишите в виде таблицы особенности их строения.



Таблица

Название вида растения**	Жизненная форма	Тип строения листа	Тип корневой системы	Видоизменения вегетативных органов
Thermopsis lanceolata R. Br. – термopsis ланцетный				
Glycyrrhiza uralensis Fisch. – солодка уральская				
Melilotus officinalis (L.) Pall. – донник лекарственный				
Trifolium pratense L. – клевер луговой*				

* - не является официальным растением, но используется в качестве БАД.

** - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

2. Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство бобовые. Запишите их в тетрадь.

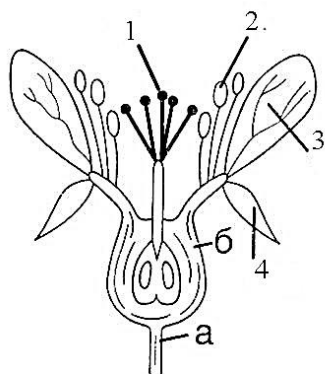
Задание 4. Изучение строения цветков семейства розоцветные.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых цветков представителей семейства розоцветные: лапчатка, шиповник, яблоня и другие.

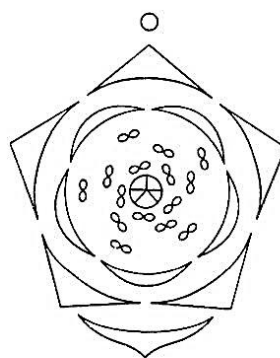
2. См. **задание 1**.

3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.

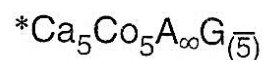
4. Составьте формулу и диаграмму цветка (рис. 76, 77)



I



II



III

Рис. 76. I - Схема строения цветка яблони: а – цветоножка; б – цветоложе; 1 - гинецей, 2 - андроцей, 3 - лепестки венчика, 4 - чашечка; II – диаграмма цветка; III – формула цветка

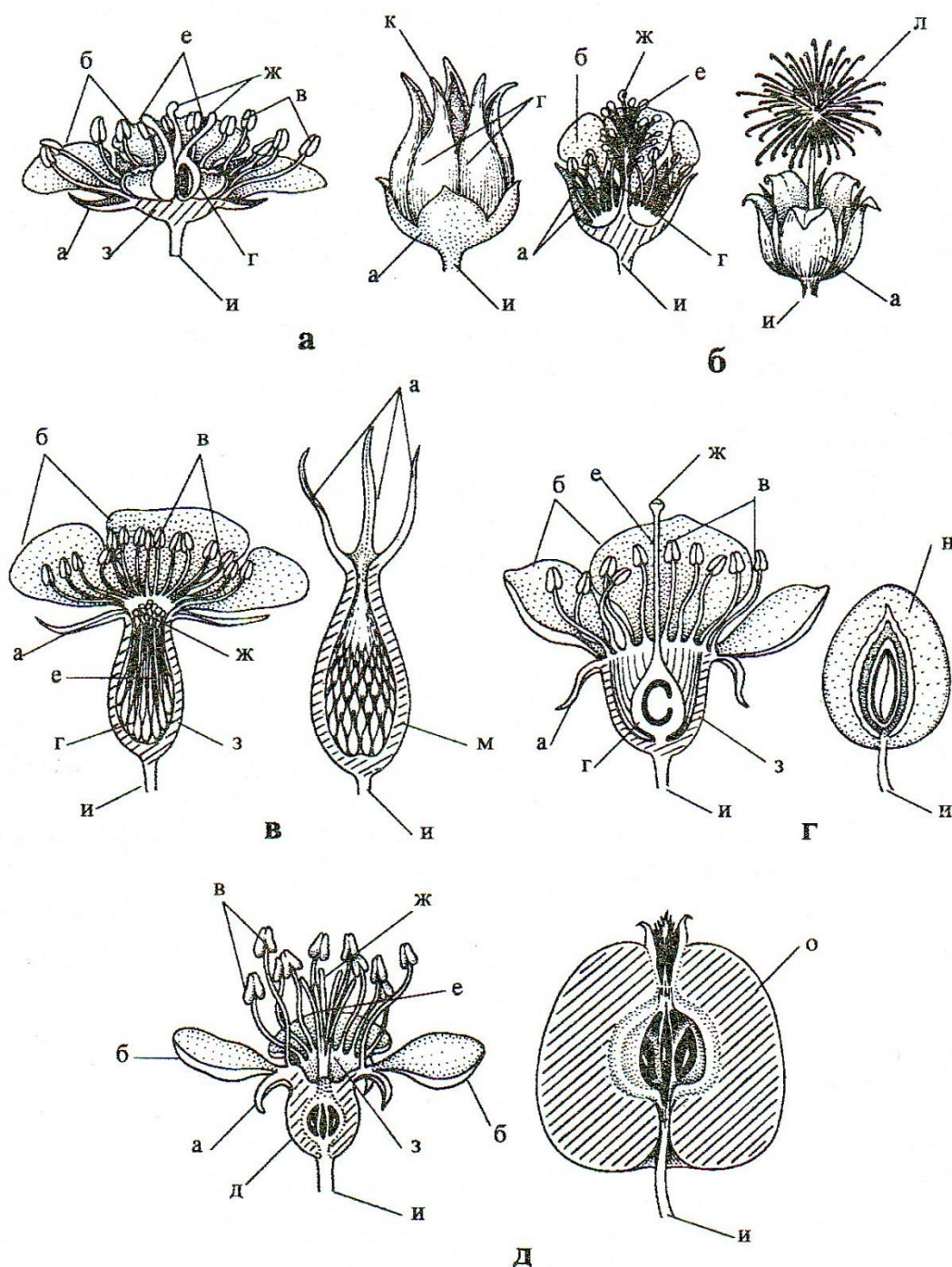












Рис. 77. Строение цветков и плодов представителей разных подсемейств семейства розоцветные: а - Спирея иволистная (подсем. спирейные); б - гравилат аллепский (подсем. спирейные); в - шиповник собачий (подсем. розовые); г - черемуха обыкновенная (подсем. сливовые); д - рябина обыкновенная (подсем. яблоневые); а - чашелистики, б - лепестки, в - тычинки, г - плодолистики, д - завязь, е - столбики, ж - рыльце, з - гипантий, и - цветоножка (плодоножка), к - многолистовка, л - многоорешек, м - цинародий, н - однокостянка, о - яблоко

Обратите внимание на наличие подчашия, форму гипантия, тип гинецея и завязи.

Задание 5. Изучение типов плодов семейства розоцветные.

Рассмотрите сухие и распаренные плоды рябины обыкновенной, черемухи, малины, шиповника и других представителей этого семейства. Заполните таблицу сравнительных признаков плодов семейства розоцветные.

Таблица

Наименование растения	Подсемейство	Формула цветка и название гинецея по классификации	Наименование плода	Рисунок плода в продольном и/или поперечном разрезе
Sorbus sibirica Hedl. – рябина сибирская			 	
Crataegus sanguinea Pall. – боярышник кроваво-красный			 	
Padus avium Mill. – черемуха обыкновенная			 	
Rubus idaeus L. – малина обыкновенная			 	
Rosa majalis Herrm. – шиповник майский			 	

Задание 6. Изучение типов соцветий семейства зонтичные (тмин обыкновенный, укроп огородный и др).

Цветки зонтичных в основном собраны в сложные зонтики. У оснований первичных лучей сложного зонтика часто имеются листочки – обертки; у зонтиков второго порядка (парциальных соцветий) – частные обертки или оберточки.

1. Рассмотрите на гербарных образцах соцветия разных видов: тмин обыкновенный, кориандр посевной, вех ядовитый и другие.
2. Схематично зарисуйте сложное ботриоидное соцветие каждого вида, отметьте тип парциального соцветия и обозначьте обертку и оберточку при их наличии.

Задание 7. Изучение строения цветков семейства зонтичных.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых цветков представителей семейства зонтичных: сныть обыкновенная, борщевик и другие.
2. См. задание 1.

3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.

4. Составьте формулу и диаграмму цветка (рис. 78).

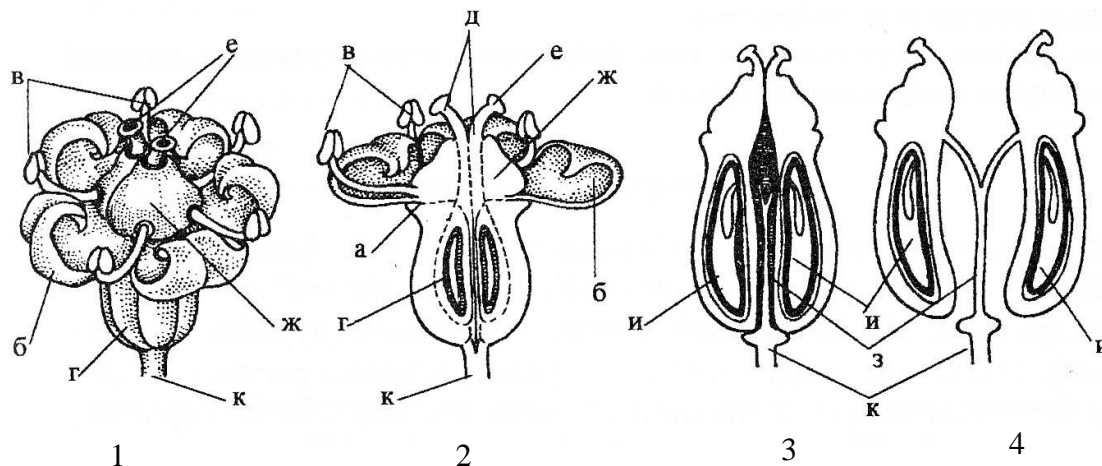


Рис. 78. Строение цветка (1 - общий вид, 2 - продольный срез) и плода (3 - созревающий, 4 - созревший) семейства зонтичных: а - чашечка, б - лепестки, в - тычинки, г - завязь, д - столбики, е - рыльце, ж - надпестичный (нектарный) диск, з - карпофор, и - мерикарпии, к - цветоножка

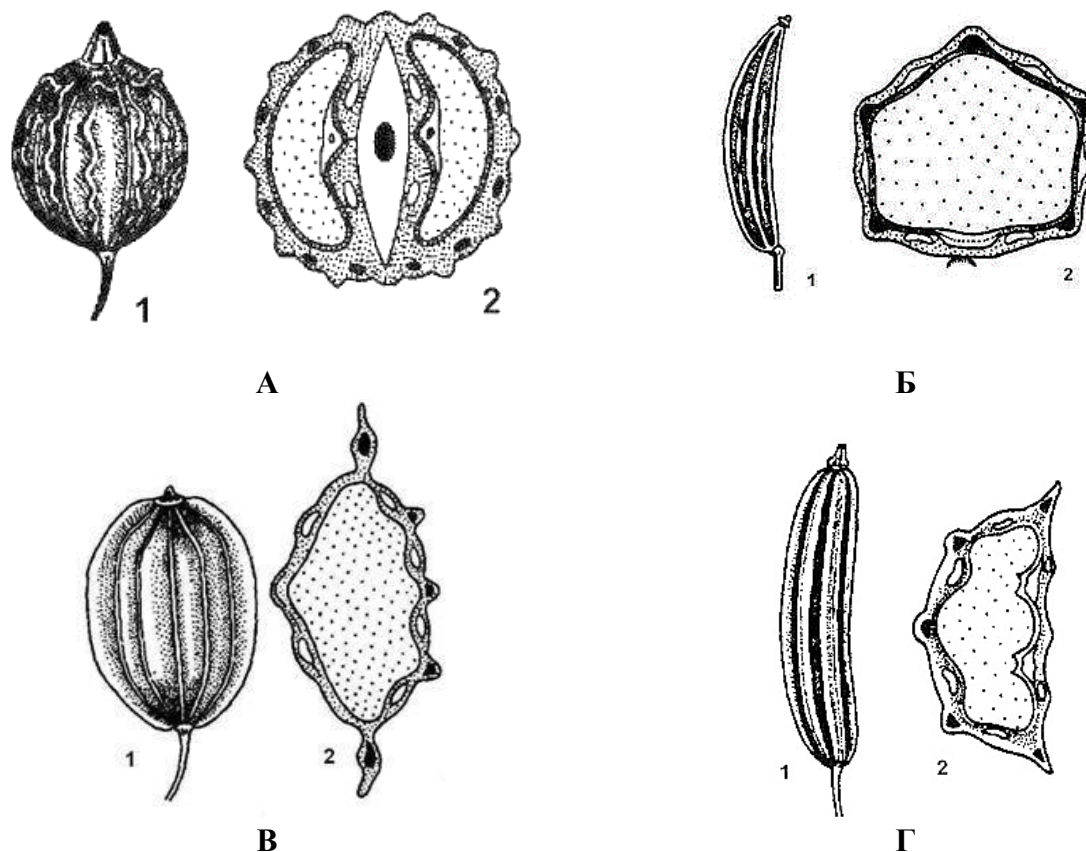


Рис. 79. Строение плодов представителей семейства зонтичные: А - кориандр посевной; Б - тмин обыкновенный; В - укроп огородный; Г - фенхель обыкновенный: 1 - внешний вид; 2 - поперечный срез (Фармакогнозия, 2008)

Задание 8. Изучение типов плодов семейства зонтичных.

Плод зонтичных – особого строения ценокарпий, называемый вислоплодником. Он состоит из 2-х сухих полуплодиков (мерикарпиев), которые при созревании плодов, разделяясь, некоторое время остаются подвешенными (отсюда название вислоплодник) на двураздельной или цельной колонке. Колонка образуется на брюшной стороне плодолистиков (она также называется карпофором). Форма плода, его анатомическое строение являются важными диагностическими признаками в определении видов семейства зонтичных (рис. 79).

Рассмотрите сухие плоды укропа, тмина, кориандра и других представителей этого семейства. Заполните таблицу.

Таблица

Название вида растения	Рисунок плода или отдельного мерикарпия	Морфологическое описание плода (форма, цвет, количество ребер, специфические особенности)
Carum carvi L. – тмин обыкновенный		
Anethum graveolens L. – укроп пахучий		
Coriandrum sativum - кориандр посевной		

При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений и их плодов, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.



Задание 9. Знакомство с представителями семейства вересковые.

1. Используя гербарные образцы и/или иллюстрации растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду, запишите в виде таблицы особенности их строения.

Таблица

Название вида растения*	Жизненная форма	Характеристика листа (форма листовой пластинки, верхушки, основания, край и др. по плану морф. описания)	Рисунок листа	Характеристика плода (тип плода, цвет)
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. – толокнянка обыкновенная				
Vaccinium myrtillus L. – черника обыкновенная				
Vaccinium vitis-idaea L. – брусника				
Vaccinium uliginosum L. – голубика				
Oxycoccus palustris Pers. – клюква болотная				

* - жирным шрифтом выделены наименования растений, являющиеся официальными.

2. Подчеркните отличительные признаки для каждого вида.



Задание 10. Определение вида растения на гербарном материале и его морфологическое описание.

1. Получив лист гербария, распарьте цветки (в течение 3–5 минут в горячей воде) и, по необходимости (если они смятые и невозможно установить их форму), листья.
2. Используя бинокулярный микроскоп и две иглы, разберите цветок на части (см. задание 1).
3. Зарисуйте растение и его части и сделайте обозначения.
4. Напишите формулу цветка и нарисуйте диаграмму.
5. Определите вид растения, используя определитель растений.
6. Сделайте морфологическое описание этого растения по плану (см. приложение).

Задание 10. Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство розоцветные. Запишите их в тетрадь.

Задание 11. Сравнение внешних признаков предложенных видов растений. (Ситуационная задача/выходной контроль).

1. Заполните таблицу сравнения внешних признаков двух видов растений по следующим критериям:

Критерии	Название растения 1	Название растения 2
Жизненная форма		
Строение вегетативных органов: - Стебель (травянистый, одревесневший, цвет, форма поперечного среза) - листорасположение - Морфологическая характеристика листа (рисунок)		
Строение генеративных органов: - цветок (характеристика, формула) - соцветие - плод		

2. Напишите отличительные признаки первого гербария в сравнении со вторым. Выделите диагностически значимые.

При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений и их плодов, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Общая характеристика семейств бобовые, розоцветные, зонтичные, вересковые.
2. Видоизменения вегетативных органов растений семейства бобовые.
3. Особенности строения цветка растений семейства бобовые, тип их плодов.
4. Отличительные признаки семейства розоцветных, по которым принято делить их на 4 подсемейства.
5. Гипантий, его участие в образовании плода.

6. Типы соцветий и плодов, характерные для семейства зонтичные.
7. Представители семейств, используемые в официальной медицине.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите **один** правильный ответ.

1. GLYCYRRHIZA URALENSIS – РАСТЕНИЕ ИЗ СЕМЕЙСТВА
 - 1) Fabaceae
 - 2) Asteraceae
 - 3) Lamiaceae
 - 4) Rosaceae
 - 5) Apiaceae
2. ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ СЕМЕЙСТВА ERICACEAE ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) Fagopyrum esculentum
 - 2) Rumex confertus
 - 3) Persicaria scabra
 - 4) Bistorta major
 - 5) Ledum palustre
3. ЛИСТЬЯ ОБЫЧНО СЛОЖНЫЕ, С ПРИЛИСТНИКАМИ – ЭТО ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА
 - 1) Ephedraceae
 - 2) Magnoliaceae
 - 3) Ranunculaceae
 - 4) Caryophyllaceae
 - 5) Fabaceae
4. ТИП ПЛОДА ANETHUM GRAVEOLENS
 - 1) яблоко
 - 2) бакка
 - 3) вислоплодник
 - 4) костянка
 - 5) многокостянка
5. ЛЕКАРСТВЕННЫМ РАСТЕНИЕМ ИЗ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) Padus avium
 - 2) Vaccinium uliginosum
 - 3) Melilotus officinalis
 - 4) Conium maculatum
 - 5) Oxycoccus palustris

Ответы на тестовые задания:

1 - 1); 2 - 5); 3 - 5); 4 - 3); 5 - 1).

Тема 4. Характеристика семейств губоцветные, норичниковые

Цель: Познакомиться с представителями семейств губоцветные, норичниковые, крапивные, крушиновые, вахтовые, пасленовые, подорожниковые, березовые, зверобойные, крестоцветные, ивовые. Научиться определять предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Характеристика семейств губоцветные, норичниковые, крапивные, крушиновые, вахтовые, пасленовые, подорожниковые, березовые, зверобойные, крестоцветные, ивовые по плану:
 - Число родов и видов.
 - Жизненные формы.
 - Строение вегетативных органов (листорасположение, тип листа, особенности строения подземных органов и другие особенности).
 - Строение генеративных органов (типы соцветий, особенности строения цветка, типы плодов).
 - Распространение (ареал).
 - Медицинское и народно-хозяйственное значение.
2. Возможные видоизменения органов растений в пределах изучаемого таксона.
3. Ядовитые, лекарственные, редкие и охраняемые виды в пределах характеризующего таксона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

*Характеристика семейств губоцветные, норичниковые**

СЕМЕЙСТВО ГУБОЦВЕТНЫЕ – LAMIACEAE

Около 200 родов и около 3500 видов.

Жизненные формы	Многолетние и однолетние травы, полукустарнички и кустарнички.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Супротивные реже мутовчатые.
Тип листа	Простые, цельные, редко перистосложные, покрыты эфиромасличными железками, которые содержат эфирное масло.
Стебель	Стебли четырёхгранные.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цимбидные (дихазии в пазухах листьев).
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none">1. Обоеполый, зигоморфный, редко почти актиноморфный.2. Околоцветник двойной: чашечка 5-лопастная, колокольчатая, трубчатая, шаровидная или двугубая; венчик 5-лопастной, двугубый (верхняя губа 2-лопастная, нижняя – 3-лопастная).3. Андроцей состоит из 4–2 тычинок, прикреплённых к трубке венчика. Пара задних тычинок, как правило, короче передних или редуцированы в стаминодии.

	<p>Ниже места прикрепления тычинок, в трубке венчика, обычно имеется волосистое кольцо, защищающее запасы нектара от нежелательных визитёров.</p> <p>4. Гинецей ценокарпный, из двух сросшихся плодolistиков; завязь верхняя, 4-гнездная, в каждом гнезде по одному семязачатку. У основания завязи находится нектароносный диск.</p> <p>Столбик один с двулопастным рыльцем.</p>
Цветок (формула)	Яснотка белая $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(2+3)}\text{A}_4\text{G}_{(2)}$
Плод	Ценокарпный – ценобий, распадающийся на 4 доли (эремы).
Распространение (ареал)	Распространены в разных зонах обоих полушарий, кроме Арктики, наиболее многочисленны в Средиземноморье.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <p>1. <i>Origanum vulgare</i> L. – душица обыкновенная – <i>отхаркивающее средство</i>;</p> <p>2. <i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. – пустырник пятилопастный – <i>успокаивающее средство</i>;</p> <p>3. <i>Thymus serpyllum</i> L. – тимьян ползучий, чабрец – <i>отхаркивающее средство</i>;</p> <p><u>Народно-хозяйственное значение:</u></p> <p>Эфирные масла губоцветных применяются в парфюмерной и пищевой промышленности.</p> <p>Декоративные растения.</p>

СЕМЕЙСТВО НОРИЧНИКОВЫЕ – SCROPHULARIACEAE

Семейство насчитывает около 250 родов и около 3000 видов.

Жизненные формы	Травы или полукустарники.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное, супротивное или мутовчатое.
Тип листа	Простые, цельные или перисто-рассеченные без прилистников.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цимбидные или ботриоидные.
Характеристика цветка	<p>1. Обоеполый, зигоморфный, редко почти актиноморфный, пятичленный.</p> <p>2. Околоцветник двойной: чашечка правильная, двугубая, обычно 5-зубчатая или 5-лопастная, реже из 5 свободных чашелистиков, один чашелистик нередко значительно меньше других; венчик сростнолепестный, двугубый трубчатый, наперстковидный или почти колесовидный с короткой трубкой. В двугубом венчике верхняя губа образована 2, а нижняя – 3 лепестками. В нижней части трубки мешковидный вырост или шпора.</p> <p>3. Андроцей состоит из 2–5 тычинок, прикреплённых к трубке венчика, две из них длиннее других. Иногда одна тычинка может превращаться в стаминодий.</p>

	<p>4. Гинецей ценокарпный, из двух сросшихся плодолистиков; завязь верхняя, двугнёздная с многочисленными семязачатками, окружена подпестичным диском, выделяющим нектар.</p> <p>5. Столбик простой с двухлопастным рыльцем.</p>
Цветок (формула)	<p>Львиный зев $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(2+3)}\text{A}_4\text{G}_{(2)}$</p> <p>Коровяк обыкновенный $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$</p> <p>Вероника дубравная $\uparrow \text{Ca}_{(4)}\text{Co}_{(4)}\text{A}_2\text{G}_{(2)}$</p>
Плод	Ценокарпный – коробочка.
Распространение (ареал)	В умеренных областях обоих полушарий.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <p>1. Digitalis grandiflora Mill. – наперстянка крупноцветковая.</p> <p>2. Verbascum thapsus L. – коровяк обыкновенный, медвежье ухо.</p> <p><i>Наперстянки содержат сердечные гликозиды и применяются как кардиотоническое средство. Цветки коровяка оказывают отхаркивающее, противовоспалительное действие.</i></p> <p>Декоративные растения – львиный зев, наперстянки и др.</p>

* - Характеристика других семейств этого занятия представлена в приложении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучение строения цветков семейства норичниковые.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых и/или используйте сухие гербарные образцы цветков представителей семейства норичниковые: наперстянки крупноцветковой, вероники дубравной и других (рис. 80).
2. Поместите цветок на предметное стекло (в случае изучения гербарного образца цветка: аккуратно отделите цветок от остальной части растения; поместите его в чашку Петри и залейте кипятком на 3–5 минут):
 - отделите околоцветник от цветоложа и определите его тип;
 - подсчитайте число частей околоцветника
 - отделите тычинки, посчитайте и определите тип андроеца;
 - найдите все части пестика, посчитайте количество плодолистиков (если гинецей ценокарпный, то сделайте поперечный срез через завязь) и определите тип гинецея;
 - определите форму цветоложа и положение завязи в цветке (верхняя или нижняя).
3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.
4. Составьте формулу и диаграмму цветка

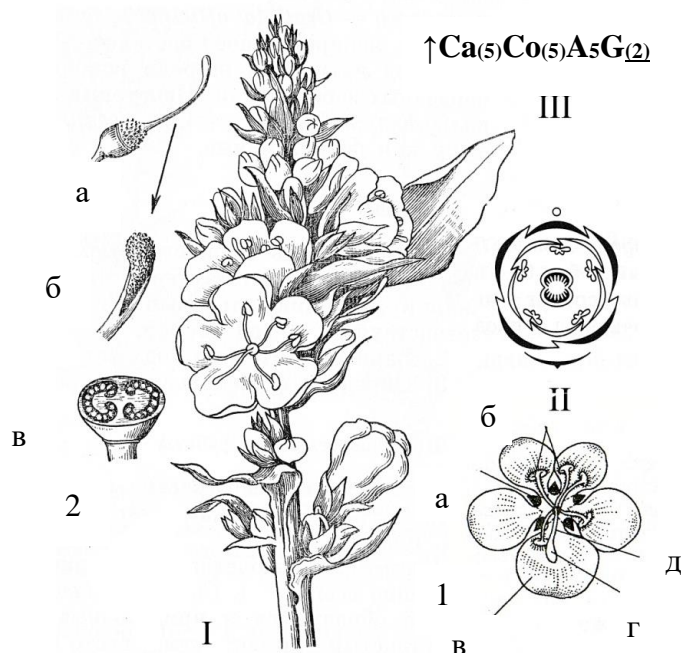


Рис. 80. Строение цветка коровяка обыкновенного: I - соцветие: 1 - цветок (а – чашечка, б – тычинки, в – венчик, г – рыльце, д – столбик); 2 - геницей (а - пестик, б - рыльце, в - поперечный срез через завязь) II - диаграмма цветка; III - формула цветка (Хржановский В.Г., 1989)

Обратите внимание на число элементов околоцветника, степень их срастания, правильность цветка (актиноморфный или зигоморфный), число тычинок, тип гинецея и завязи.

Задание 2. Знакомство с лекарственными видами семейства норичниковые.



Используя гербарные образцы и/или иллюстрации растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду, запишите в виде таблицы особенности их строения.

Таблица

Название вида растения	Жизненная форма	Тип строения листа листорасположение (рисунок листа)	Характер поперечного сечения стебля	Строение цветка (актиноморфный или зигоморфный, цвет венчика)
Digitalis grandiflora Mill. – наперстянка крупноцветковая				
Verbascum thapsus L. – коровяк обыкновенный, медвежье ухо				
Linaria vulgaris Mill. – льнянка обыкновенная*				

* - не является официальным растением

Задание 3. Изучение строения цветка семейства губоцветные.

1. Рассмотрите зафиксированный материал живых и/или используйте сухие гербарные образцы цветков представителей семейства губоцветные: шалфей лекарственный, яснотка белая и другие (рис. 81, 82).
2. См. задание 1.
3. Зарисуйте схематично цветок и обозначьте его части.
4. Составьте формулу и диаграмму цветка.

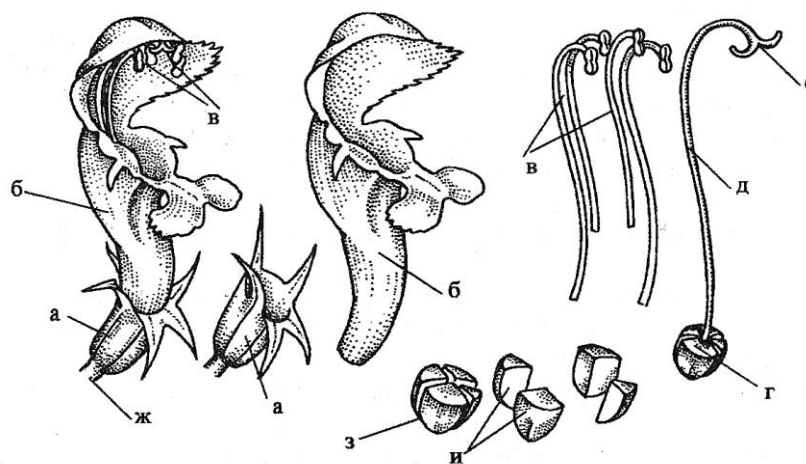
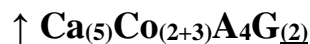


Рис.81. Строение цветка у представителя семейства губоцветные (пикульник красивый): а – чашечка, б – венчик, в – тычинки, г – завязь, д – столбик, е – рыльце, ж – цветоножка, з – плод ценобий, и – эремы (односемянные части плода)



III

Рис.82. Яснотка белая: I - фрагмент побега с соцветием; 2 - цветок (общий вид и продольный разрез); 3 - чашечка; 4 - тычинка; 5 - семена; II - диаграмма цветка; III - формула цветка

Задание 3.1. Знакомство с видами семейства губоцветные.

1. Используя гербарные образцы и/или иллюстрации растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду, запишите в виде таблицы особенности их строения.



Таблица

Название вида растения	Жизненная форма	Тип строения листа, листовое расположение (рисунок листа)	Характер поперечного сечения стебля	Строение цветка (актиноморфный или зигоморфный, цвет венчика)
<i>Origanum vulgare</i> L. – душица обыкновенная				
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. – пустырник пятилопастный				
<i>Thymus serpyllum</i> L. – тимьян ползучий, чабрец L.				
<i>Lamium album</i> L. – яснотка белая*				

* - не является официальным растением.

2. Выделите диагностически значимые признаки, характеризующие семейство губоцветные. Запишите их в тетрадь.

Задание 4. Сравнение признаков семейств норичниковые и губоцветные.

1. Заполните таблицу:

Признак	Сем. норичниковые	Сем. губоцветные, яснотковые
Поперечное сечение стебля		
Листорасположение		
Форма венчика		
Тип завязи		
Тип плода		

2. Запишите важные отличительные признаки.

Задание 5. Знакомство с видами семейства крапивные.

1. Используя гербарные образцы и иллюстрации, запишите в виде таблицы особенности строения крапивы двудомной (рис. 83) и жгучей и сравните их со строением яснотки белой, которую в народе называют "глухая крапива" и часто путают с крапивой двудомной.



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.

Название вида растения	Тип строения листа, листорасположение (рисунок листа)	Характер поперечного сечения стебля	Тип соцветия	Строение цветка (формула)	Другие признаки
Urtica dioica L. – крапива двудомная					
Urtica urens L. – крапива жгучая*					

* - не является официальным растением.

- Подчеркните диагностически значимые признаки крапивы двудомной.
- Найдите и запишите отличительные признаки крапивы двудомной от яснотки белой.

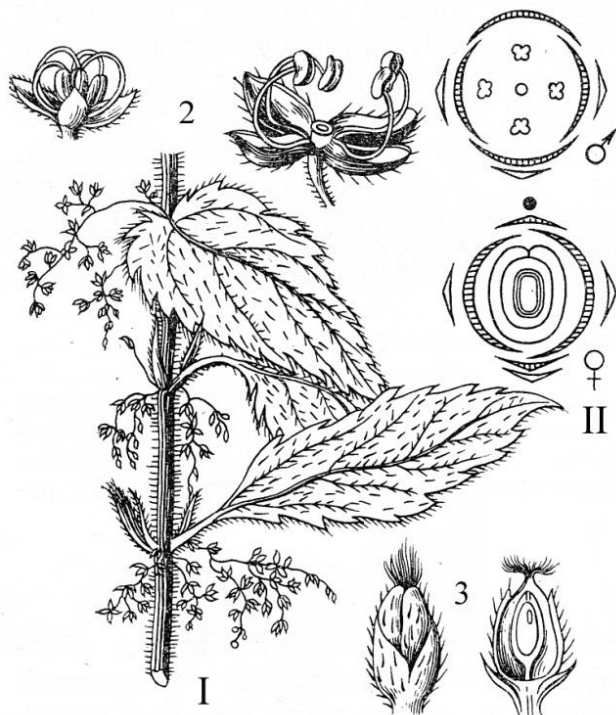


Рис.83. Крапива двудомная: I - фрагмент побега с мужским соцветием; 2 - тычиночные цветки; 3 - пестичные цветки (общий вид и продольный разрез)

Задание 6. Знакомство с видами семейства подорожниковые.

- Используя гербарные образцы и иллюстрации, сравните подорожник большой и п. средний. Заполните таблицу.

Название вида растения	Характеристика листа *	Тип соцветия, размеры	Цвет венчика	Строение цветка (формула)	Другие признаки
Plantago major L. –					

подорожник большой					
Plantago media L. – подорожник средний**					

* - по плану морфологического описания

** - не является официальным растением.

2. Запишите отличительные признаки подорожников и выполните рисунок общего плана растений.



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.

Задание 7. Знакомство с видами семейства пасленовые.

Название вида растения	Характеристика листа* (рисунок листа)	Тип соцветия	Форма венчика, его цвет	Строение цветка (формула)	Плод
Hyoscyamus niger L. – белена черная					
Datura stramonium L. – дурман обыкновенный					
Atropa belladonna L. – красавка обыкновенная, белладонна					

1. Используя гербарные образцы и иллюстрации, заполните таблицу:

* - по плану морфологического описания

2. Подчеркните отличительные признаки изучаемых видов.



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.

Задание 8. Определение вида растения на гербарном материале и его морфологическое описание.

1. Получив лист гербария, распарьте цветки (в течение 3–5 минут в горячей воде) и, по необходимости (если они смятые и невозможно установить их форму), листья.
2. Используя бинокулярный микроскоп и две иглы, разберите цветок на части (см. задание 1).
3. Зарисуйте растение и его части и сделайте обозначения.
4. Напишите формулу цветка и нарисуйте диаграмму.

5. Определите вид растения, используя определитель растений.
6. Сделайте морфологическое описание этого растения по плану (см. приложение).

Задание 9. Сравнение внешних признаков предложенных видов растений (ситуационная задача/ выходной контроль)

1. Заполните таблицу сравнения внешних признаков двух видов растений по следующим критериям:

Критерии	Название растения 1	Название растения 2
Жизненная форма		
Строение вегетативных органов: - Стебель (травянистый, одревесневший, цвет, форма поперечного среза) - листорасположение - Морфологическая характеристика листа (рисунок)		
Строение генеративных органов: - цветок (характеристика, формула) - соцветие - плод		

2. Напишите отличительные признаки первого гербария в сравнении со вторым. Выделите диагностически значимые.

При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся на диске Google drive по QR-коду.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Общая характеристика семейств губоцветные, норичниковые, сложноцветные, мелантиевые, ландышевые, триллиевые, злаковые, аронниковые.
2. Типы листьев и листорасположения, форма стебля, характерные для семейства губоцветные и норичниковые.
3. Особенности строения цветка и соцветия, плодов у представителей семейства губоцветные и норичниковые.
4. Отличительные признаки семейства губоцветные от семейства норичниковые.
5. Особенности строения цветка и соцветия растений семейства сложноцветные, тип их плодов.
6. Представители семейств, используемые в официальной медицине.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЫЧНО СУПРОТИВНОЕ, СТЕБЛИ ЧЕТЫРЕХГРАННЫЕ – ЭТО ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА
 - 1) Lamiaceae
 - 2) Magnoliaceae
 - 3) Ranunculaceae

4) Caryophyllaceae

5) Fabaceae

2. ТИП ПЛОДА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE

1) костянка

2) ягода

3) зерновка

4) вислоплодник

5) ценобий

3. ТИП ЦВЕТКА ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ

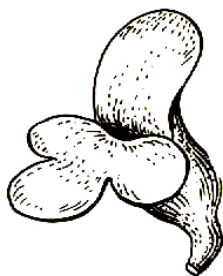
1) двугубый

2) трубчатый

3) язычковый

4) колпачковый

5) шпористый



4. ФОРМА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ

1) широкояйцевидная

2) ланцетная

3) округлая

4) обратноширокояйцевидная

5) обратнаяйцевидная



5. ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ ИЗ СЕМЕЙСТВА BETULACEAE

1) *Alnus glutinosa*

2) *Hypericum perforatum*

3) *Capsella bursa-pastoris*

4) *Populus tremula*

5) *Populus nigra*

Ответы на тестовые задания:

1 - 1); 2 - 5); 3 - 1); 4 - 1); 5 - 1).

Тема 5. Характеристика семейств сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, злаковые

Цель: Познакомиться с представителями семейств сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, триллиевые, орхидные, аронниковые, злаковые. Научиться определять предложенные виды по гербарным образцам (или живым объектам) и выделять диагностически значимые признаки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

1. Характеристика семейств сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, триллиевые, орхидные, аронниковые, злаковые по плану:
 - Число родов и видов.
 - Жизненные формы.
 - Строение вегетативных органов (листорасположение, тип листа, особенности строения подземных органов и другие особенности).
 - Строение генеративных органов (типы соцветий, особенности строения цветка, типы плодов).
 - Распространение (ареал).
 - Медицинское и народно-хозяйственное значение.
2. Возможные видоизменения органов растений в пределах изучаемого таксона.
3. Ядовитые, лекарственные, редкие и охраняемые виды в пределах характеризуемого таксона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

*Характеристика семейств ландышевые, мелантиевые, злаковые**

СЕМЕЙСТВО СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ – ASTERACEAE

В семейство входит около 1200 родов и около 20000 видов.

Жизненные формы	Многолетние и однолетние травы, полукустарники, редко кустарники и небольшие деревья.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Очередные, супротивные или мутовчатые.
Тип листа	Простые, цельные, лопастные или рассеченные, редко сложные, без прилистников.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Ботриоидное – корзинка, окружённое 1–2 или многорядной обёрткой, состоящей из брактеей. Ось соцветия расширенная и часто покрытая чешуйками или щетинками. Корзинки могут быть собраны в сложные агрегатные соцветия – метелка корзинок, колос корзинок, щиток корзинок и др..
Характеристика цветка	1. Обоеполюй, зигоморфный, редко почти актиноморфный. 2. Цветки нескольких типов: <ul style="list-style-type: none">– трубчатые – актиноморфные, пятичленные, сростнолепестные, плодущие;– язычковые – зигоморфные, пятичленные, сростнолепестные, плодущие;

	<ul style="list-style-type: none"> – ложноязычковые – зигоморфные, трёхчленные, сростнолепестные, стерильные или женские; – воронковидные – зигоморфные или ассиметричные, стерильные. <p>3. Чашечка редуцирована до щетинок, летучек или зубчиков, сохраняется при плодах и способствует их распространению.</p> <p>4. Андроцей состоит из 5 тычинок, прикрепленных к трубке венчика, со свободными нитями и сросшимися в трубку, окружающую столбик, пыльниками.</p> <p>5. Гинецей паракарпный, из 2 плодолистиков – псевдомонокарпный. Завязь нижняя, одногнёздная.</p> <p>6. Столбик один с двулопастным рыльцем.</p>
Цветок (формула)	<p>Одуванчик лекарственный:</p> <ul style="list-style-type: none"> – язычковый цветок – $\uparrow C_{a0} C_{o(5)} A_{(5)} G_{(2)}$ <p>Ромашка аптечная:</p> <ul style="list-style-type: none"> – трубчатый цветок * $C_{a0} C_{o(5)} A_5 G_{(2)}$ – краевой ложноязычковый цветок $\uparrow C_{a0} C_{o(3)} A_0 G_{(2)}$
Плод	Псевдомонокарпий – сухая нескрывающаяся односемянная семянка.
Распространение (ареал)	Распространены на всех континентах, во всех растительных зонах и поясах.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bidens tripartita L. – череда трехраздельная – наружное противовоспалительное средство; 2. Achillea millefolium L. – тысячелистник обыкновенный – противовоспалительное, кровоостанавливающее средство; 3. Gnaphalium uliginosum L. – сушеница топяная – гипотензивное средство; 4. Artemisia absinthium L. – полынь горькая – горечь, возбуждает аппетит; 5. Tussilago farfara L. – мать-и-мачеха обыкновенная – отхаркивающее средство; 6. Chamomilla recutita (L.) Rauschert – хамомилла ободранная – противовоспалительное и спазмолитическое средство; <p>и другие.</p>
Специфические особенности	Надземные части растения покрыты эфиромасличными железками, которые содержат эфирное масло.

СЕМЕЙСТВО МЕЛАНТИЕВЫЕ – MELANTHIACEAE

Семейство насчитывает около 47 родов и около 400 видов.

Жизненные формы	Многолетние корневищные, клубнелуковичные или луковичные травы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Очередное, по длине стебля или в прикорневой розетке.
Тип листа	Листья простые, ланцетные или линейные, овальные или эллиптические, яйцевидные.
Строение генеративных органов:	

Соцветие	Одиночные цветки, ботриоидная кисть или метелка.
Характеристика цветка	1. Актиноморфные, обоеполые, трехмерные. 2. Простой венчиковидный или чашечковидный сростный околоцветник. 3. Андроцей состоит из 6 свободных тычинок, расположенных в 2 круга. 4. Гинецей ценокарпный, из 3 плодолистиков. Завязь верхняя.
Цветок (формула)	Чемерица Лобеля * $P_6A_6G_{(3)}$
Плод	Многолистовка или коробочка.
Распространение (ареал)	Распространены по всему миру.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения:</u> 1. Veratrum lobelianum - чемерица Лобеля. 2. Colchicum speciosum - безвременник великолепный. <i>Чемеричная вода (Veratrum lobelianum) противопаразитарное (противопедикулезное) средство.</i> <i>Колхицин из безвременника осеннего – митотический яд, препятствующий нормальному расхождению хромосом при делении клеток. Препараты из этих растений способны задерживать рост опухолевых новообразований.</i> Все части растения у мелантиевых сильно ядовиты и могут вызывать серьезные отравления травоядных животных. Многие представители культивируются как декоративные растения.

СЕМЕЙСТВО ЛАНДЫШЕВЫЕ – CONVALLARIACEAE

Семейство насчитывает около 23 родов и около 230 видов

Жизненные формы	Многолетние корневищные травы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Листья отходят непосредственно от корневища или очередное листорасположение.
Тип листа	Листья простые, с дуговидным жилкованием.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Кисть.
Характеристика цветка	1. Цветки обоеполые, актиноморфные. 2. Околоцветник простой, венчиковидный или чашечковидный, 3-членный, доли околоцветника более или менее сростные или почти свободные. 3. Тычинок 6, реже 4. 4. Гинецей ценокарпный из 3 (реже 2) плодолистиков, завязь верхняя.
Цветок (формула)	Ландыш майский * $P_{(3+3)}A_{3+3}G_{(3)}$ Купена душистая * $P_{(3+3)}A_6G_{(3)}$
Плод	Ягода.
Распространение (ареал)	Представители семейства главным образом распространены в северном полушарии. Ландыш майский

	(<i>Convallaria majalis</i>) широко распространен в европейской части России, другие виды ландыша встречаются на Кавказе, Дальнем Востоке.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения:</u> <i>Convallaria majalis</i> L. – ландыш майский Обладает кардиотоническим действием. <u>Декоративные растения.</u>

СЕМЕЙСТВО ЗЛАКОВЫЕ – POACEAE

Семейство насчитывает около 900 родов и около 11000 видов

Жизненные формы	Многолетние и однолетние травы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное.
Тип листа	Простые, линейные с влагалищем. При основании пластинки листа часто располагается перепончатый вырост, называемый язычком или лигулой.
Стебель	Соломина.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Сложный колос, метелка, кисть, початок.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цветки обоеполые (редко однополые), в цветке выделяют нижнюю и верхнюю цветковые чешуи, над верхней чешуей находятся 2 (редко 3) пленочки – лодикулы (результат видоизменения внутреннего круга околоцветника), лодикулы во время цветения набухают и способствуют открыванию цветка. 2. Тычинок 3. 3. Гинецей ценокарпный, из 3 плодolistиков, завязь верхняя.
Цветок (формула)	Овес посевной $\uparrow P_2 A_3 G_{(3)} \text{ или } 1$
Плод	Зерновка.
Распространение (ареал)	На всех континентах, во всех зонах и поясах.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Avena sativa</i> L. – овес посевной 2. <i>Zea mays</i> L. – кукуруза, маис <p><i>Столбики с рыльцами кукурузы используются в качестве желчегонного и кровоостанавливающего средства.</i></p> <p><i>Пшеница является источником крахмала, используемого при производстве лекарственных форм.</i></p> <p><u>Пищевые растения:</u></p> <p>Пшеницу (<i>Triticum</i>), рис (<i>Oryza</i>) и кукурузу (<i>Zea</i>) считают главными пищевыми растениями человечества. Сахарный тростник – используют для получения сахара.</p> <p>Крупные злаки используют для плетения и в производстве бумаги, в строительстве.</p>

* - Характеристика других семейств этого занятия представлена в приложении.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучение строения цветков семейства сложноцветных.

1. Рассмотрите гербарный материал представителей семейства: ромашка аптечная, ромашка пахучая, тысячелистник обыкновенный, василек синий и другие.
2. Зарисуйте схематично разные типы цветков и обозначьте их части (рис. 84).
3. Заполните таблицу сравнительных признаков разных типов цветков.

Таблица

Тип цветка	Рисунок	Формула	Диаграмма
Язычковый			
Трубчатый			
Ложноязычковый			
Воронковидный			

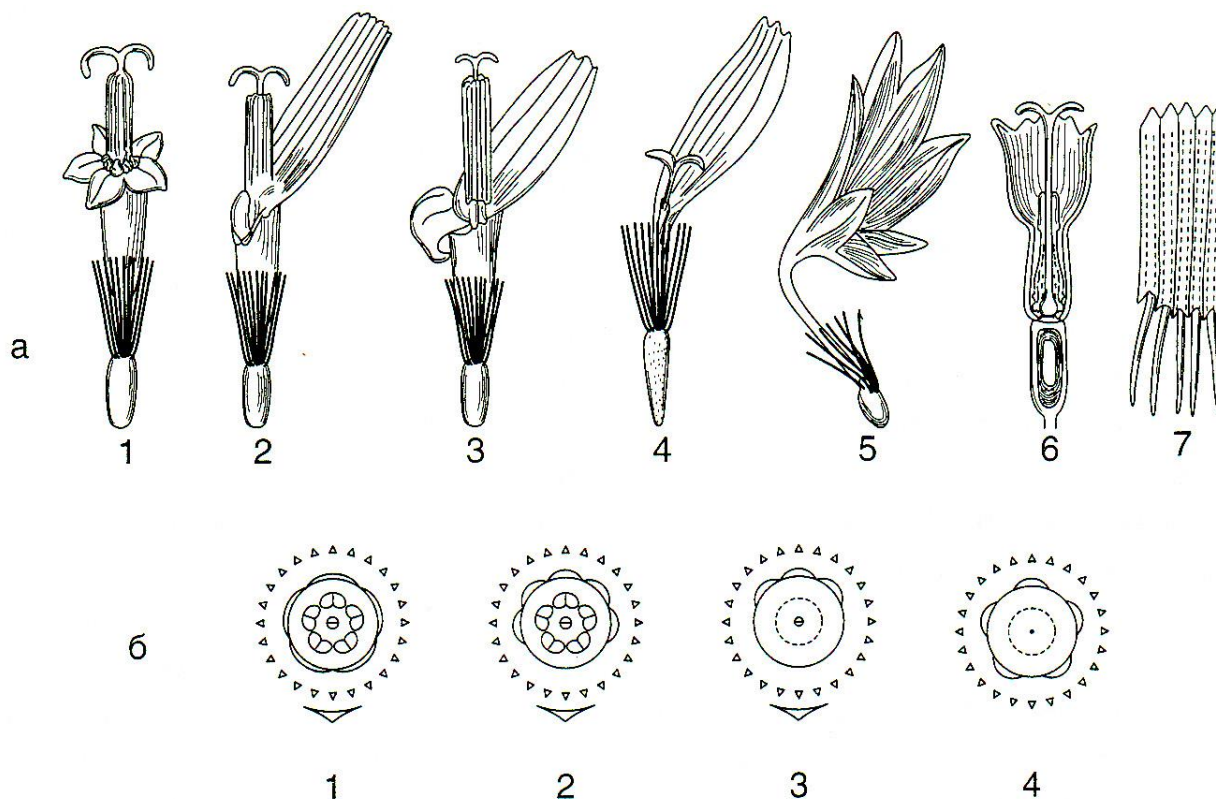


Рис. 84. Строение цветков семейства сложноцветные: а – типы цветков: 1 – трубчатый, 2 – язычковый, 3, 4 – ложноязычковый, 5 – воронковидный, б – продольный срез трубчатого цветка, 7 – сросшиеся пыльниками тычинки; б – диаграммы цветков: 1 – трубчатый, 2 – язычковый, 3 – ложноязычковый, 4 – воронковидный

Задание 2. Изучение парциального соцветия (корзинка) семейства сложноцветные.

У корзинки главная ось соцветия разрастается в виде чаши или ложа, на котором располагаются сидячие цветки, окруженные со всех сторон (часто в два ряда) видоизмененными присоцветными листьями – листовой оберткой (рис. 85, 86).

1. Рассмотрите корзинки разных типов, сделайте их продольный срез и зарисуйте в тетрадь с обозначением оси соцветия, обертки, срединных и краевых цветков.



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.

Таблица

Наименование вида растения	Рисунок парциального соцветия (продольный срез)	Рисунок сложного соцветия
Tanacetum vulgare L. – пижма обыкновенная		
Tussilago farfara L. – мать-и-мачеха обыкновенная		
Chamomilla recutita (L.) Rauschert – хамомилла ободранная		
Taraxacum officinale Wigg. – одуванчик лекарственный		

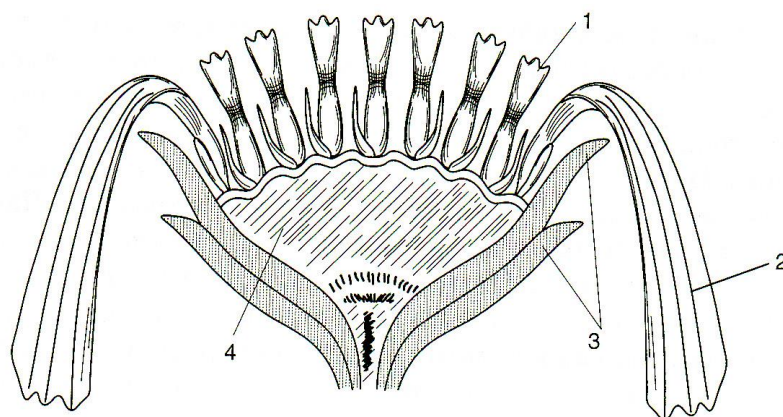


Рис. 85. Продольный срез корзинки семейства сложноцветные: 1 – трубчатый цветок; 2 – ложноязычковый цветок, 3 – обертка, 4 – цветоложе

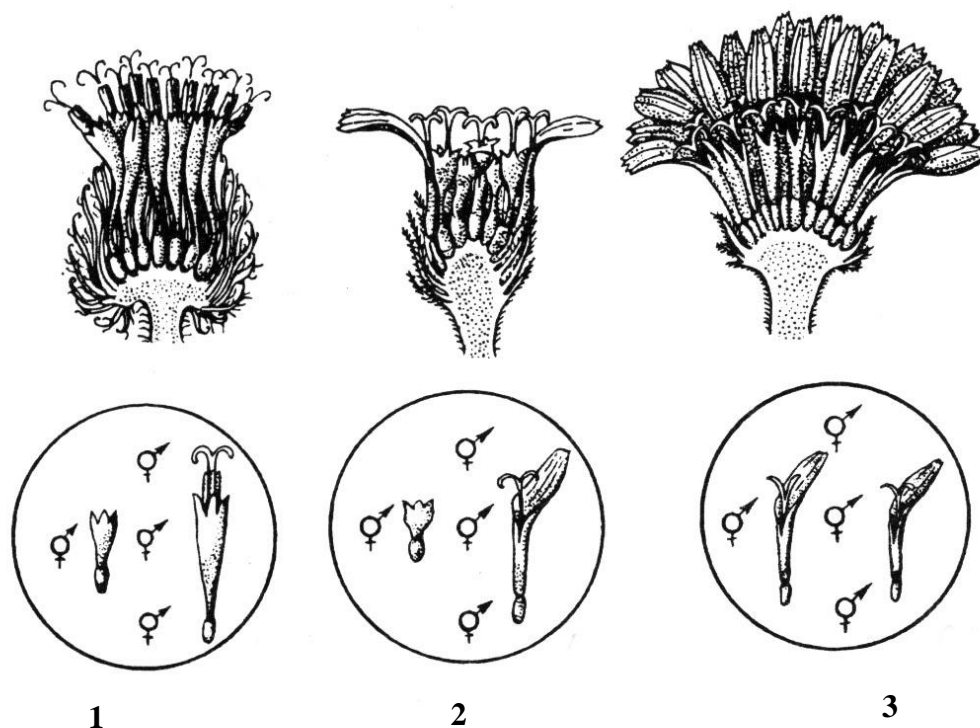


Рис. 86. Продольный срез разных типов корзинок семейства сложноцветные: 1 – соцветие пижмы обыкновенной; 2 – соцветие ромашки аптечной, 3 – соцветие одуванчика лекарственного

Задание 3. Знакомство с некоторыми представителями семейства сложноцветные.

Хамомилла ободранная (ромашка аптечная) является лекарственным растением. Существует достаточно много видов, имеющих внешнее сходство с ромашкой, однако не являющиеся лекарственными.

1. Для того, чтобы выделить диагностические признаки ромашки аптечной, изучите ее морфологические характеристики и сравните с другими изучаемыми видами. Заполните таблицу.



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.

Название вида растения	Характеристика листа* (рисунок листа)	Тип соцветия (рисунок)	Типы цветков в соцветии	Строение цветка (формула)
Chamomilla recutita (L.) Rauschert – хамомилла ободранная				
Matricaria perforata Merat. – ромашка непахучая				
Leucanthemum vulgare Lam. – нивяник обыкновенный, поповник				
Chamomilla suaveolens (Pursch) Rydb. – хамомилла пахучая				

* - по плану морфологического описания.

2. Подчеркните отличительные признаки изучаемых видов.

Задание 4. Знакомство с лекарственными видами семейств ландышевые и мелантиевые.

1. Изучив гербарные образцы и иллюстрации (рис. 87, 88) ландыша майского и чемерицы Лобеля, схематично зарисуйте в тетради общий вид растений, формулы и диаграммы цветков.



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.

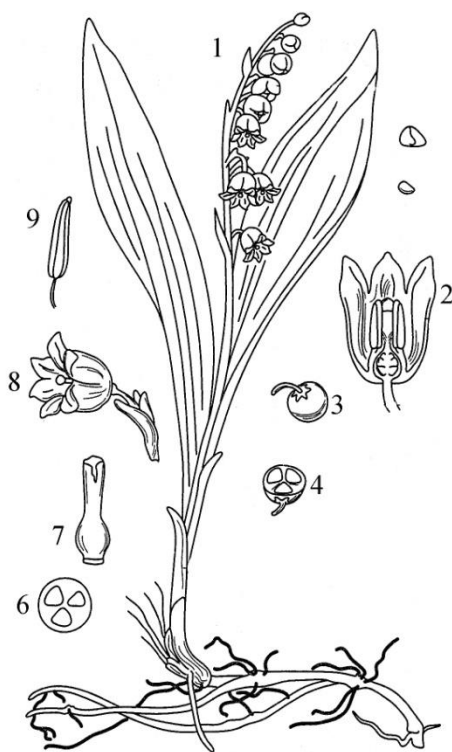


Рис. 87 Ландыш майский: 1 - соцветие кисть; 2 - цветок (продольный разрез); 3 - плод ягода; 4 - поперечный срез через плод; 5 - корневище; 6 - поперечный срез через завязь; 7 - гинецей; 8 - цветок (общий вид); 9 тычинка (6 штук) (Барабанов Е.И., 2012)

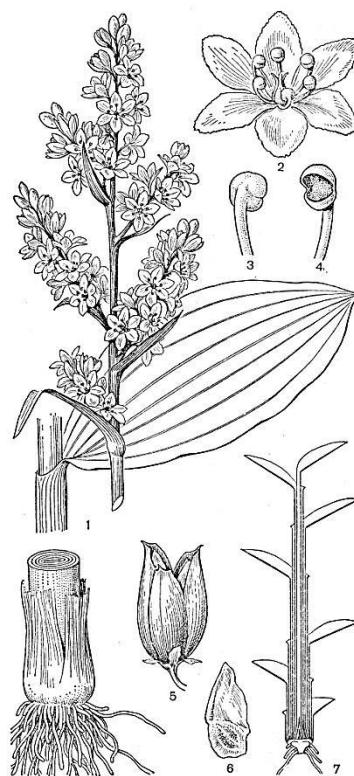


Рис. 88. Чемерица Лобеля: 1 - соцветие, лист, часть стебля; 2 - цветок, 3, 4 - тычинки; 5 - плод; 6 - семя; 7 - схема продольного разреза растения (Хржановский В.Г., 1989)

Задание 5. Знакомство с представителями семейства злаковые.

1. Изучив гербарные образцы и иллюстрации пшеницы мягкой и овса посевного, схематично зарисуйте в тетради общий вид растений, формулы и диаграммы цветков. Для более полного понимания устройства цветка и колоска рассмотрите схему их строения (рис.89, 90).
2. Изучите гербарные образцы и иллюстрации кукурузы (рис. 91). Зарисуйте мужской и женский цветки, составьте к ним формулы и диаграммы. Рассмотрите внимательно пестик и обратите внимание на длину столбика (столбики с рыльцами являются лекарственным растительным сырьем этого растения).



При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся в приложении 4 и на диске Google drive по QR-коду.



Рис. 89. Общий вид соцветия злаков: I - пшеница мягкая, II - овес посевной, 1 - сложный колос, 2 - колосок, 3 - метелка (Хржановский В.Г., 1989)

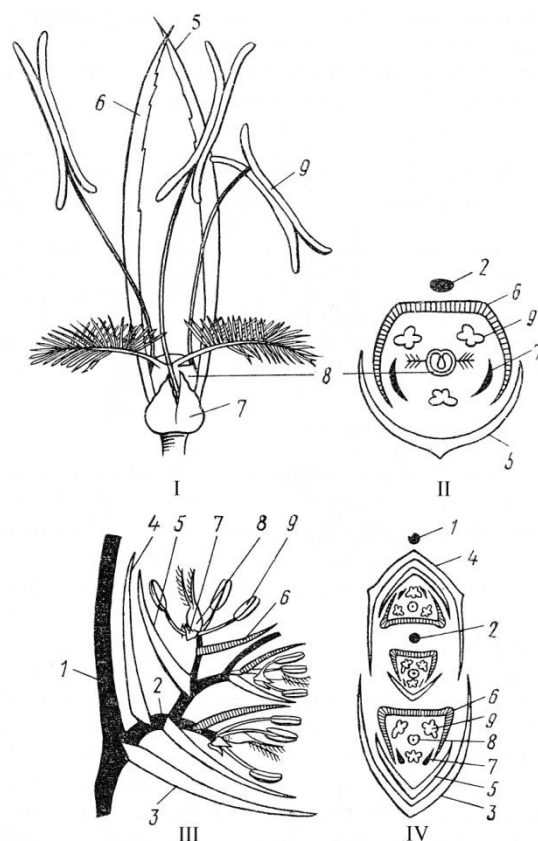


Рис. 90. Схема цветка и колоска злака: I - цветок; II - диаграмма цветка; III - трехцветковый колосок; IV - диаграмма колоска.

1 - ось колоса, 2 - ось колоска, 3 - нижняя колосковая чешуя, 4 - верхняя колосковая чешуя, 5 - наружная (нижняя) цветковая чешуйка, 6 - внутренняя (верхняя) цветковая чешуйка; 7 - цветковые пленочки (лодикулы), 8 - гинецей, 9 - андроцей (Хржановский В.Г., 1989)

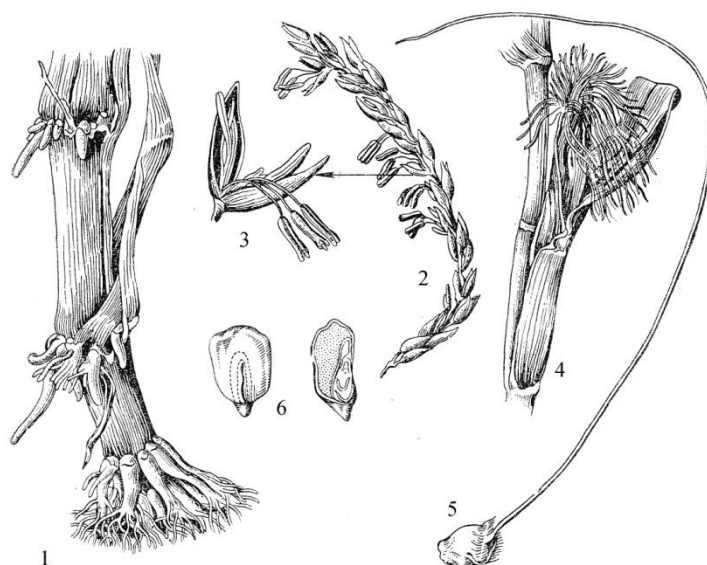


Рис. 91. Кукуруза: 1 - нижняя часть стебля с придаточными корнями; 2 - часть мужского соцветия; 3 - тычиночный цветок; 4 - часть стебля с женским соцветием; 5 - пестичный цветок; 6 - плод зерновка (общий вид и продольный разрез) (Хржановский В.Г., 1989)

Задание 6. Определение вида растения на гербарном материале и его морфологическое описание.

1. Получив лист гербария, распарьте цветки (в течение 3–5 минут в горячей воде) и, по необходимости (если они смятые и невозможно установить их форму), листья.
2. Используя бинокулярный микроскоп и две иглы, разберите цветок на части (см. задание 1).
3. Зарисуйте растение и его части и сделайте обозначения.
4. Напишите формулу цветка и нарисуйте диаграмму.
5. Определите вид растения, используя определитель растений.
6. Сделайте морфологическое описание этого растения по плану (см. приложение).

Задание 7. Сравнение внешних признаков предложенных видов растений (ситуационная задача/ выходной контроль).

1. Заполните таблицу сравнения внешних признаков двух видов растений по следующим критериям:

Критерии	Название растения 1	Название растения 2
Жизненная форма		
Строение вегетативных органов: - Стебель (травянистый, одревесневший, цвет, форма поперечного среза) - листорасположение - Морфологическая характеристика листа (рисунок)		
Строение генеративных органов: - цветок (характеристика, формула) - соцветие - плод		

2. Напишите отличительные признаки первого гербария в сравнении со вторым. Выделите диагностически значимые.

При необходимости воспользуйтесь иллюстрациями растений, находящихся на диске Google drive по QR-коду.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Общая характеристика семейств сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, триллиевые, орхидные, аронниковые, злаковые.
2. Тип соцветия и плода, характерный для семейства сложноцветные.
3. Особенности строения цветка и соцветия, плодов у представителей семейства злаковые.
4. Отличительные признаки семейства ландышевые.
5. Представители семейств, используемые в официальной медицине.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

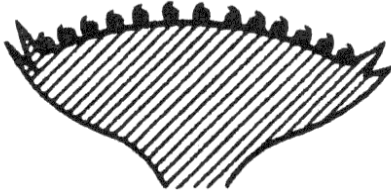
Выберите один правильный ответ.

1. ТИП ПЛОДА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА CONVALLARIACEAE
 - 1) костянка
 - 2) ягода

- 3) зерновка
- 4) вислоплодник
- 5) ценобий

2. ТИП СОЦВЕТИЯ ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ

- 1) початок
- 2) корзинка
- 3) головка
- 4) щиток
- 5) зонтик



3. ФОРМУЛА ЦВЕТКА, ХАРАКТЕРНАЯ ДЛЯ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE

- 1) $*Ca_5 Co_5 A_{5+5} G_{(2)}$
- 2) $*Ca_4 Co_4 A_{4+4} G_{(4)}$
- 3) $\uparrow Ca_{(5)} Co_{(5)} A_5 G_{(2)}^-$
- 4) $\uparrow P_{3+3} A_1 G_{(3)}$
- 5) $*P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

4. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) *Pulmonaria mollis*
- 2) *Asparagus officinalis*
- 3) *Phleum pratense*
- 4) *Tanacetum vulgare*
- 5) *Oryza sativa*

5. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОДНОДОЛЬНЫМ ЛЕКАРСТВЕННЫМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) *Scutellaria baicalensis*
- 2) *Asparagus officinalis*
- 3) *Veratrum lobelianum*
- 4) *Phleum pratense*
- 5) *Oryza sativa*

Ответы на тестовые задания:

1 - 2); 2 - 2); 3 - 3); 4 - 4); 5 - 3).

ПЛАН МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ РАСТЕНИЯ

I Описание подземных органов.

- 1) тип корневой системы, описание корней (форма, размеры, характеристика поверхности, излома, цвет)
- 2) описание подземных метаморфозов побегов (если есть)

II Описание надземных органов

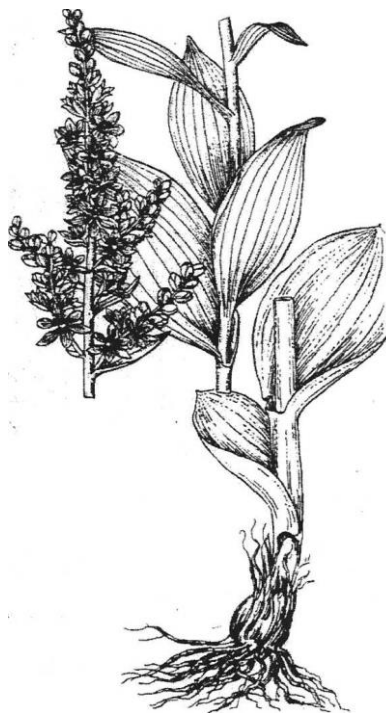
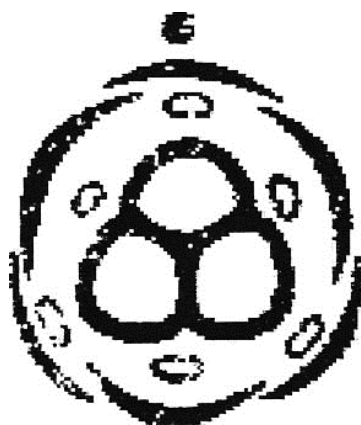
- 1) побега
 - степень и тип ветвления
 - укороченный или удлиненный
 - расположение в пространстве
 - описание стебля (консистенция, форма на поперечном срезе, наличие полости, цвет, опушение и т.д.)
 - описание метаморфозов надземных побегов (если они есть)
 - листорасположение
- 2) описание листа
 - простой или сложный (строение листа)
 - форма и размеры листовой пластинки
 - цельный или расчлененный (тип расчленения листа)
 - характер основания листа
 - характер верхушки листа
 - характер края листовой пластинки
 - описание прилистников, влагалища, раструбов (если есть)
 - черешковый (описание черешка) или сидячий (описание степени срастания листа со стеблем)
 - тип жилкования
 - особенности (окраска, консистенция, опушение, наличие эфиромасличных железок и др.)
 - описание метаморфозов листьев (если они есть)
- 3) описание соцветия (название, размеры, форма, компактность, наличие прицветников)
- 4) описание цветка
 - по типу симметрии (актиноморфный, зигоморфный, ассиметричный)
 - по форме (воронковидный, трубчатый, язычковый и др.)
 - обоеполый, однополый, бесполой
 - строение околоцветника (двойной, простой венчиковидный, простой чашечковидный, цветок голый без околоцветника)
 - описание венчика (название по степени срастания, окраска лепестков, форма, размеры, способ прикрепления к цветоложу и др.)
 - описание чашечки (окраска, форма чашелистиков, степень расчленения, размеры, форма верхушки, опушение и др.)
 - описание андроеца (название по степени срастания и по размерам тычинок, количество тычинок, особенности их строения, окраски, размеры и др.)
 - описание гинецея (характеристика по степени срастания, количеству плодолистиков и семязачатков, особенности формы завязи, рыльца, столбика и др.)
 - формула цветка
 - диаграмма цветка
 - описание плода (название, размеры, окраска, описание семян).

ПРИМЕР ТИПОВОГО ОПИСАНИЯ РАСТЕНИЯ

Многолетнее, короткокорневищное, высокое (до 70–170 см) растение. Корневище ортотропное, одноглавое или многоглавое, толстое (2–4 см в диаметре) до 2–9 см длиной, внизу конусовидно-округлое, серого или темно-бурого цвета на изломе серовато-белое. Корневая система мочковатая из многочисленных шнуровидных, соломенно-желтых или желтовато-бурых корней, длиной до 20–25 см, толщиной до 0,4–0,6 см. Побег удлинённый, до соцветия не ветвящийся, прямостоячий, с толстым густо олистённым округлым стеблем. Основание: стебля по своему строению близко к клубнелуковице. Выше стебель имеет полость сердцевины. Листорасположение очередное. Листья простые, цельные, сидячие, без прилистников, с длинными (до 8–10 см) трубчатыми влагалищами в нижней и средней части, и стеблеобъемлющие в верхней. Влагалищные листья более крупные (ширина 9–15 см, длина 14–24 см) широко-эллиптические, ближе к соцветию узкояйцевидные (ширина 3–5 см, длина 10–15 см). Все заостренные, цельнокрайние с четко выраженным дуговым жилкованием. Листовые пластинки гофрированные, снизу короткоопушенные по жилкам, зеленые, при гербаризации часто имеют желто-коричневый оттенок. Соцветие – густая фрондозная метелка 20–60 см. длиной. Стоит из желто-зеленых цветков до 2 см в диаметре на коротких (3–4 мм) цветоножках с небольшими (ширина 0,5–0,3 см, длина 1–3 см.) узко-яйцевидными, листообразными прицветниками. Околоцветник простой, лепестки ланцето-эллиптические, расположены в два круга, тычинок 6, завязь верхняя. Плод – трехгнездная синкарпная коробочка, яйцевидной формы (ширина 0,5–1 см, длина 1–1,5 см), раскрывающаяся тремя зубчиками, каждый из которых заканчивается рыльцем (длиной 3–4 мм). Семена многочисленные чешуйчатые (ширина 3–5 мм, длина 7–8 мм) светло-коричневые.

Формула: *P 3+3 A₃+3 G₍₃₎

Диаграмма:



Чемерица Лобеля

ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ ФОРМУЛ ЦВЕТКОВ И ДИАГРАММ

При составлении формулы необходимо соблюдать следующий порядок:

№ п/п	Элемент	Обозначения
1	Цветок обоеполый,	♀♂
	раздельнополый, и/или стерильный	♀ или ♂
2	Тип симметрии цветка:	*
	– цветок правильный (актиноморфный), через него можно провести много плоскостей симметрии;	
	– цветок неправильный (зигоморфный), через него можно провести только одну ось симметрии;	↑
3	Тип околоцветника:	
	– простой (<i>Perigonium</i>);	P
	– двойной чашечка (<i>Calyx</i>) венчик (<i>Corolla</i>);	Ca Co
4	Андроцей	A
5	Гинецей	G
6	Тип завязи	
	– нижняя	$G\bar{5}$
	– верхняя	G_5
	– полунижняя	G_5-

Под буквенными выражениями цифрами указывается количество частей цветка.

Если части цветка срастаются, их число заключается в круглые скобки ().

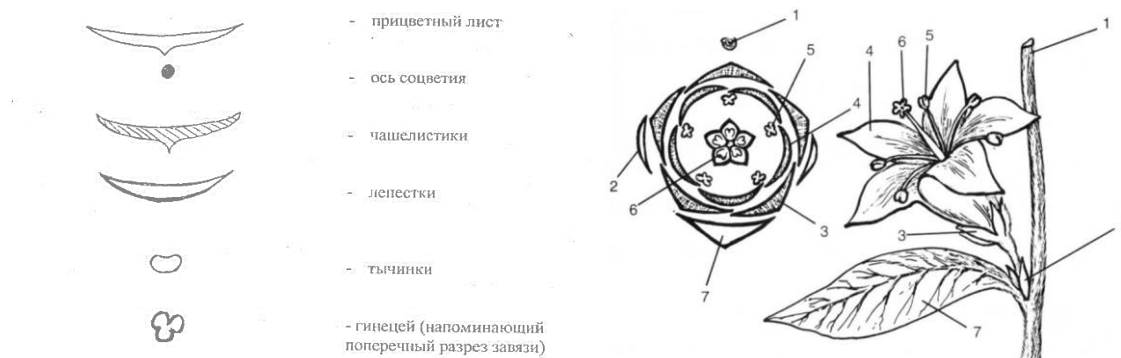
Если части цветка расположены кругами, между цифрами ставится знак +.

Если части цветка расположены в одном кругу, но отличаются друг от друга, то между ними ставится запятая.

Например, ♀ * Ca 5+5 Co 5 A 5 G(5)

Диаграмма цветка – проекция поперечного среза всех частей цветка на плоскость.

Части околоцветника на диаграмме обозначаются дугами: чашелистики – с выступом на середине дуги, лепестки и листочки простого околоцветника – без выступа. Тычинки изображаются в виде поперечного среза через пыльник (рисуют два пыльцевых мешка). Гинецей изображается в виде поперечного разреза через завязь. В случае срастания между собой членов цветка скобки на диаграмме соединяются дугами. Ось соцветия ставится сверху диаграммы, а кроющий лист внизу.



Построение диаграммы цветка: 1 – ось соцветия; 2 – прицветник; 3 – чашелистик; 4 – лепесток; 5 – тычинка; 6 – гинецей; 7 – кроющий

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ДИХОТОМИЧЕСКИХ КЛЮЧЕЙ

Процесс определения растения заключается в выяснении его систематического положения или видового названия растения.

Определить растение – значит узнать, к какому семейству, роду, виду оно принадлежит. Вид – это основная единица в современной систематике. Названия растений индивидуальны для каждого вида и не повторяются. Видовое название растения, как правило, состоит из двух слов (биномиальные названия). Первое слово представляет собой родовое название, оно указывает, к какому роду относится этот вид, и пишется всегда с заглавной буквы. Второе слово (видовой эпитет) показывает видовую принадлежность. После родового и видового эпитета стоят несколько латинских букв, представляющих сокращенный вариант фамилии ботаника, который впервые описал этот вид растений. Например, *Lycopodium clavatum* L. – плаун булавовидный, буква L. соответствует первой букве фамилии выдающегося ученого Карла Линнея (Linneus), описавшего впервые этот вид. Иногда после видового эпитета указывается сокращенные варианты фамилий нескольких ботаников.

Близкие виды объединяются в род, а роды по целому ряду сходных признаков – в семейства.

Определение растений осуществляется по алгоритму, который называется ключом для определения растений. Ключи определители создаются для разных регионов. Например, есть определитель растений Томской области, Красноярского края и других.

Для определения семейств, а затем родов и видов даны так называемые дихотомические ключи. Каждый из них состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами с левой стороны. Каждая ступень, в свою очередь, делится на тезу и антитезу. Теза обозначается порядковым номером, а антитеза знаком "+". В тезе и антитезе приводятся наиболее характерные признаки, причем антитеза всегда содержит признаки, противоположные приведенным в тезе, например:

53. Кустарники или кустранички (*теза*).....64
+ Травы (*антитеза*).....70

В конце каждой тезы и антитезы (справа) может стоять число или название семейства – в ключе для семейств, название рода – в ключе для определения родов или название вида – в ключе для определения видов. Если стоит число, то определение растений нужно вести дальше, начиная с той ступени, номер которой обозначен в конце тезы или антитезы, и так, последовательно переходить со ступени на ступень до тех пор, пока в конце тезы или антитезы не окажется название семейства, рода или вида растения. Определив семейство, нужно переходить к определению рода, а затем и вида растения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ К ТЕМЕ № 2 «ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ ЛЮТИКОВЫЕ, ГРЕЧИШНЫЕ И ГВОЗДИЧНЫЕ»

СЕМЕЙСТВО НИМФЕЙНЫЕ, ИЛИ КУВШИНКОВЫЕ – NYMPHAEACEAE

Семейство насчитывает около 5 родов и около 70 видов.

Жизненные формы	Пресноводные однолетние или чаще многолетние корневищные укореняющиеся травы. Это исключительно водные растения с листьями плавающими, погруженными или реже возвышающимися над поверхностью воды.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное
Тип листа	Листья длинночерешковые двух типов: Подводные – вытянутые с нежной листовой пластинкой, плавающие листья округлые, кожистые.
Корневая система	Корневища
Строение генеративных органов:	
Характеристика цветка	1. Цветки крупные актиноморфные, располагаются на длинных цветоножках и открываются на поверхности воды. 2. Околоцветник двойной, чашелистиков 4 или 5, лепестков много, расположены они по спирали. 3. Тычинок много (до 700), часто лепестковидные, расположены по спирали. 4. Гинецей ценокарпный (синкарпный). Завязь с сидячим щитовидным рыльцем, чаще верхняя (кубышка), состоит из 5–35 плодолистиков.
Цветок (формула)	Кубышка желтая $*C_{a5}C_{o\infty}A_{\infty}G_{\infty}$
Плод	Плод нескрывающаяся коробочка или сухая ягода, содержащая многочисленные мелкие семена. Семена обычно одеты слизью, что способствует их распространению птицами.
Распространение (ареал и местообитание)	Распространены в тропических, субтропических и умеренных областях. Водоемы со стоячей или медленно текущей водой.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения:</u> Nuphar lutea – кубышка желтая Корневища кубышки желтой используются в медицине в качестве бактерицидного и противозачаточного средства. <u>Народно-хозяйственное значение:</u> 1) Кувшинковые имеют кормовое значение для водоплавающей дичи, 2) Декоративное значение. Видом, сокращающим свой ареал или обилие в популяциях является кувшинка белая (Nymphaea candida).

СЕМЕЙСТВО ПИОНОВЫЕ – PAEONIACEAE

Семейство насчитывает 1 род и около 40 видов.

Жизненные формы	Травы, реже кустарники.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	очередное
Тип листа	простые, без прилистников, тройчатые
Корневая система	Корневища. На корневищах появляются придаточные корни, которые разрастаются в клубневидные шишки.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цветки одиночные, верхушечные.
Характеристика цветка	Околоцветник состоит из 5 зеленых жестких чашелистиков и 5 (10–12) крупных ярко окрашенных лепестков. Тычинок много. Гинецей апокарпный, состоит из 2–5 плодолистиков.
Цветок (формула)	Пион уклоняющийся * $\text{Ca}_{(5)}\text{C}_5 \text{A}_{\infty} \text{G}_{\underline{5}}$
Плод	Многолистовка.
Распространение (ареал)	Субтропическая и умеренная часть Евразии и Северной Америки.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения</u> <i>Paeonia anomala</i> L. – пион уклоняющийся, марьин корень. Обладает седативным действием (пиона уклоняющегося настойка) Декоративное растение.

СЕМЕЙСТВО МАКОВЫЕ – PAPAVERACEAE

Семейство насчитывает 26 родов и 250 видов.

Жизненные формы	Одно – или многолетние травы или небольшие деревья (последние встречаются в тропиках)
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное
Тип листа	Простые, без прилистников. Часто более или менее рассеченные.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Одиночные цветки.
Характеристика цветка	1. Цветки крупные, чашелистиков 2, опадающих до распускания цветка, венчик из 4, 5 свободных лепестков. 2. Андроей из большого числа тычинок, тычинки чаще объединены по 2, 3, столбик чаще отсутствует, гинецей ценокарпный, завязь верхняя одногнездная.
Цветок (формула)	Мак снотворный * $\text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_{\infty}\text{G}_{(5)-(20)}$ Чистотел большой * $\text{Ca}_2\text{Co}_{2+2} \text{A}_{\infty} \text{G}_{(2)}$
Плод	Округлая или стручковидная коробочка, открывающаяся боковыми створками или порами на верхушке.
Распространение (ареал)	В нетропических областях Северного полушария.
Медицинское и народно-Хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения</u> 1. <i>Chelidonium majus</i> L. – чистотел большой

	<p>Обладает противовоспалительным действием. (чистотела большого трава).</p> <p>2. Мак снотворный – в млечном соке содержится смесь опийных алкалоидов: морфин, кодеин, папаверин и т.д., которые используются в медицине.</p> <p>3. Мачок желтый – применяется в медицине как источник алкалоида глауцина. Обладает противокашлевым действием.</p> <p>Многие растения из этого семейства выращиваются как декоративные.</p>
--	--

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ К ТЕМЕ № 3 «ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ БОБОВЫЕ, РОЗОЦВЕТНЫЕ, ЗОНТИЧНЫЕ»

СЕМЕЙСТВО ВЕРЕСКОВЫЕ – ERICACEAE

Семейство насчитывает 140 родов и около 3500 видов.

Жизненные формы	Вечнозеленые или листопадные кустарники, кустарнички и деревья, изредка лазающие растения.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередные.
Тип листа	Простые, без прилистников, часто кожистые.
Особенности корневой системы	Микориза.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цветы могут быть одиночными или собранными в ботриоидные соцветия: кистевидные, зонтиковидные, щитковидные соцветия.
Характеристика цветка	<p>1. Цветки 4–5-членные, обоеполые, актиноморфные, чаще всего со сросшейся чашечкой и сросшимся венчиком.</p> <p>2. Чашелистиков обычно 4–5, иногда 8, лепестков то же количество, чаще всего спайнолепестных. Для вересковых характерен нектарный диск, образованный основаниями лепестков.</p> <p>3. Андроей вдвое больше, чем лепестков, расположенных в два круга, реже их столько же, сколько лепестков, иногда до 20.</p> <p>4. Гинецей ценокарпный, образован 4 или 5 сросшимися плодолистиками. Завязь 4–5-гнездная, иногда до 10, верхняя (подсемейства рододендроновых и вересковых) или нижняя (подсемейство брусничных).</p>
Цветок (формула)	<p>Черника *Са (5) Со (5) А₅₊₅ G (5)</p> <p>Общая формула для семейства:</p> <p>*Са (4-5) Со (4-5) или 4-5 А_{8,10} G (4-5)</p>
Плод	Плод – ценокарпий: коробочка, вскрывающаяся продольно, или костянка (подсемейства вересковые и рододендроновые), реже ягода (подсемейство брусничные).

Распространение (ареал)	Типичное семейство для тропической и субтропической зон, некоторые являются характерными растениями умеренного и арктического поясов.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<p><u>Лекарственные растения</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ledum palustre L. – багульник болотный. 2. Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. – толокнянка обыкновенная. 3. Vaccinium myrtillus L. – черника обыкновенная. 4. Vaccinium vitis-idaea L. – брусника. <p>Побеги багульника болотного – отхаркивающее средство.</p> <p>Листья толокнянки и брусники диуретическое, противовоспалительное.</p> <p>Плоды черники обладают вяжущим действием.</p> <p><u>Пищевые растения:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vaccinium uliginosum L. – голубика 2. Oxycoccus palustris Pers. – клюква болотная 3. Vaccinium myrtillus L. – черника обыкновенная 4. Vaccinium vitis-idaea L. – брусника <p>Есть декоративные виды, в основном рододендроны.</p>

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ К ТЕМЕ № 4 «ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ ГУБООЦЕТНЫЕ, НОРИЧНИКОВЫЕ»

СЕМЕЙСТВО URTICACEAE – КРАПИВНЫЕ

Семейство насчитывает около 45 родов и около 850 видов.

Жизненные формы	Однолетние и многолетние травы или кустарники, изредка деревья (в тропиках), лианы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Накрест супротивные, реже очередные.
Тип листа	Листья цельные, покрыты часто, как и стебель, жгучими волосками, снабжены прилистниками.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Собраны в сережковидные, метельчатые или головчатые соцветия.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 5. Цветки мелкие, почти всегда раздельнополые, правильные. 6. Околоцветник простой, чашечковидный, невзрачный, состоящий из 4–5 более или менее сросшихся или свободных листочков. 7. Женские цветки с 4, изредка с 5 листочками околоцветника, иногда без него, гинецей из 2 плодолистиков. 8. Мужские цветки обычно имеют 4 листочка околоцветника и 4–5 тычинок.

	9. Гинецей псевдомонокарпный, сросшийся из двух плодолистиков. Завязь верхняя, одногнёздная, сидячая или на короткой ножке, рыльце одно, обычно сидячее.
Цветок (формула)	Крапива двудомная ♂ * P ₍₄₎ A ₄ G ₀ ; ♀ * P ₍₄₎ A ₀ G ₍₂₎
Плод	Семянka или мелкий орех.
Распространение (ареал)	Большинство представителей – жители тропических стран, где они образуют главную составную часть травянистой и кустарниковой растительности лесов, хотя отдельные виды встречаются в умеренных и холодных областях.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения:</u> Urtica dioica L. – крапива двудомная. Листья крапивы двудомной применяются в медицине в качестве гемостатического средства.

СЕМЕЙСТВО RHAMNACEAE – КРУШИНОВЫЕ

Семейство насчитывает около 60 родов и около 900 видов.

Жизненные формы	Древесные растения с огромным разнообразием форм - от мелких стелющихся и подушковидных кустарничков до крупных деревьев и лиан.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Супротивное или очередное.
Тип листа	Простые, цельные, зубчатые или цельнокрайние, с параллельно – или дуговидно-перистым жилкованием.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Ветки собраны в небольших пазушных полузонтиках, щитках или пучках, редко одиночные.
Характеристика цветка	1. Цветки мелкие и большей частью малозаметные, невзрачные, желто-зеленые или беловатые, 2. Актиноморфные, 5-, реже 4-членные, обоеполые, реже полигамные или двудомные. 3. Тычинки всегда противостоят лепесткам, которые имеют ложковидную форму. 4. Завязь бывает и верхней, и нижней, и полунижней, свободной или сросшейся с цветоложем, при этом всегда имеется нектарный диск, выстилающий цветоложе. Завязь 3- или 2-гнездная, редко 4-гнездная.
Цветок (формула)	Крушина ломкая *Ca ₍₅₎ Co ₅ A ₅ G ₍₃₎
Плод	Плоды разнообразные, но по большей части не раскрывающийся: в виде костянки, в виде крылатки
Распространение (ареал)	На всех континентах, от тропиков до полярного круга, но наибольшее разнообразие их родов приходится на тропики и субтропики Старого и Нового Света.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения</u> 1. Frangula alnus Mill. – крушина ольховидная. 2. Rhamnus cathartica - жостер слабительный. Они известны как слабительные средства.

	<p><u>Народно-хозяйственное значение</u></p> <p>Конфетное дерево или Говения сладкая (<i>Hovenia dulcis</i>) дает ценную древесину для музыкальных инструментов и мебели.</p> <p>Зизифус, или китайский финик – применяется в пищу в качестве сладости.</p>
--	---

СЕМЕЙСТВО ВАХТОВЫЕ – MENYANTHACEAE

Семейство насчитывает около 5 родов и около 50 видов.

Жизненные формы	Травы
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное
Тип листа	Простые, тройчатые или цельные. Листья отходят от горизонтального корневища.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цимоеидное или одиночные цветки.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоеполюй, актиноморфный, пятичленный. 2. Околоцветник двойной: чашелистики сростаются при основании; лепестки венчика сростаются в короткую трубку. 3. Андроей из 5 тычинок, спаянных с трубкой венчика. 4. 5 нектарников. 5. Гинецей ценокарпный, из 2 сросшихся плодолистиков, завязь верхняя, одногнездная. Столбик с лопастным рыльцем на верхушке.
Цветок (формула)	Вахта трехлистная * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$
Плод	Ценокарпный – вскрывающаяся коробочка.
Распространение (ареал)	Тропические, субтропические и умеренные области земного шара.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<p><u>Лекарственные растения</u></p> <p><i>Menyanthes trifoliata</i> L. – вахта трехлистная, применяется как желчегонное средство и для возбуждения аппетита.</p>

СЕМЕЙСТВО ПАСЛЕНОВЫЕ – SOLANACEAE

Семейство насчитывает около 90 родов и около 2900 видов.

Жизненные формы	Многолетние травы, полукустарники, кустарники и небольшие деревья.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Очередное.
Тип листа	Простые, цельные или рассеченные, без прилистников
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цимоеидные, иногда редуцированные до единственного цветка.
Характеристика цветка	1. Обоеполюй, актиноморфный, пятичленный.

	<p>2. Околоцветник двойной: чашелистики сростаются в пятизубчатую чашечку; лепестки венчика сростаются и образуют трубчатый, колокольчатый или колесовидный венчик.</p> <p>3. Андроцей из 5 тычинок, прикреплённых к трубке венчика.</p> <p>4. Гинецей ценокарпный, из 2 сросшихся плодолистиков; завязь верхняя, двугнездная или четырехгнездная.</p> <p>5. Столбик один с головчатым или двулопастным рыльцем.</p>
Цветок (формула)	Паслён дольчатый * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{AsG}_{(2)}$
Плод	Ценокарпный – коробочка или ягода
Распространение (ареал)	Тропические, субтропические и умеренные области земного шара, главным образом в Южной Америке.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <p>1. Hyoscyamus niger L. – белена черная.</p> <p>2. Datura stramonium L. – дурман обыкновенный, д. вонючий.</p> <p>3. Atropa bella-donna L. – красавка обыкновенная, белладонна.</p> <p><i>Спазмолитическое, болеутоляющее действие. Входят в состав противоастматического сбора.</i></p> <p><u>Народно-хозяйственное значение:</u></p> <p>Картофель – <i>Solanum tuberosum</i>, Баклажаны – <i>Solanum melongena</i>, Томаты – <i>Solanum lycopersicum</i>, Петуния гибридная – <i>Petunia hybrid</i> (декоративное растение).</p> <p>Красавка белладонна, белена черная и дурман обыкновенный и многие другие представители этого семейства – ядовитые растения, содержат алкалоиды.</p>

СЕМЕЙСТВО ПОДОРОЖНИКОВЫЕ – PLANTAGINACEAE

Семейство насчитывает около 3 рода и около 265 видов.

Жизненные формы	Многолетние и однолетние травы, изредка кустарнички.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение,	Очередные или супротивные без прилистников, очень часто собранные в прикорневую розетку листьев; редко имеются стеблевые.
Тип листа	Простые, цельные постепенно переходящие в черешок.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Ботриоидные – колос или головка.
Характеристика цветка	<p>1. Обоеполый, актиноморфный, четырёхчленный.</p> <p>2. Околоцветник двойной: чашечка правильная, четырёхлопастная или четырёхраздельная; венчик четырёхлепестный, окрашенный или плёчатый.</p> <p>3. Андроцей состоит из 4 тычинок, прикреплённых к трубке венчика.</p>

	4. Гинецей ценокарпный, из 2 сросшихся плодолистиков; завязь верхняя, двугнёздная или одногнёздная с многочисленными семязачатками, сидящими на осевых плацентах. 5. Столбик с небольшим головчатым рыльцем.
Цветок (формула)	Подорожник ланцетный * $\text{Ca}_{(4)}\text{Co}_{(4)}\text{A}_4\text{G}_{(2)}$
Плод	Ценокарпный – коробочка, скрывающаяся крышечкой.
Распространение (ареал)	Распространены главным образом в умеренных областях обоих полушарий.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения:</u> Plantago major L. – подорожник большой Применяется как отхаркивающее средство и противовоспалительное при язвенной болезни ЖКТ.

СЕМЕЙСТВО BETULACEAE – БЕРЕЗОВЫЕ

Семейство насчитывает 6 родов и 200 видов.

Жизненные формы	Листопадные деревьями и кустарники. Растения однодомные.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное.
Тип листа	Листья цельные, с рано опадающими прилистниками, обычно железисто-опушенные.
Корневая система	
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Мужские цветки в поникающих сережковидных соцветиях, женские в торчащих шишковидных, в основе которых лежит дихазий. Прицветники женских цветков часто срастаются, образуя кроющую чешую дихазия. В других случаях, например у лещины, чешуи образуют кожистую плюску, охватывающую плод.
Характеристика цветка	Околоцветник редуцирован. Мужские цветки содержат от 2–4 до 12 или многих тычинок. Гинецей псевдомонокарпный из 2 плодолистиков, образующих одногнездную завязь с длинными рыльцами. В завязи развивается только 1 семязачаток.
Цветок (формула)	Цветы березы повислой (<i>Betula pendula</i>): мужской - $\sigma^*P_2 A_2 G_0$ женский - $\text{♀}^*P_0 A_0 G_{(2)}$
Плод	Псевдомонокарпий (орех, орешек) с пленчатыми крыловидными выростами по бокам.
Распространение (ареал)	Распространены почти исключительно в умеренных широтах северного полушария.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения:</u> 1) <i>Betula pendula</i> Roth – береза повислая. 2) <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. – ольха клейкая, о. черная. Листья и почки березы обладают мочегонным действием, соплодия ольхи клейкой – вяжущим.

	<u>Пищевые растения</u> 3) Лещина обыкновенная
--	---

СЕМЕЙСТВО HYPERICACEAE – ЗВЕРОБОЙНЫЕ

Семейство насчитывает 9 родов и более 400 видов.

Жизненные формы	Большой частью однолетние и многолетние травянистые формы, в тропиках и субтропиках встречаются деревья и кустарники.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Супротивные.
Тип листа	Простой, цельный, нередко с просвечивающими точками – вместилищами секрета, который имеет различный химический состав. Прилистники отсутствуют.
Корневая система	
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цветки одиночные, но чаще собраны в щитковидных или пирамидальных тирсах.
Характеристика цветка	1. Правильные, околоцветник двойной, 5-членный, доли его свободные или венчик (или чашечка) при основании сростаются. 2. Тычинок обычно много, сростающихся в 3–5 пучков, иногда до самых пыльников, реже тычинки свободные. 3. Гинецей ценокарпный, сростшийся из 3–5 плодолистиков, образующих 1-3-5-гнездную верхнюю завязь, с многими семязачатками. Столбики и плодолистики свободные, завязь верхняя.
Цветок (формула)	Зверобой продырявленный $*C_{a(5)} C_{o5} A_{\infty} G_{(3)}$
Плод	Ценокарпий, чаще вскрывающаяся коробочка реже ягода, число семян различно.
Распространение (ареал)	Умеренные зоны, тропики, субтропики. На территории стран СНГ известно около 50 представителей семейства, распространенных очень широко, исключая пустыни и полупустыни.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<u>Лекарственные растения</u> Hypericum perforatum L. – зверобой продырявленный. Обладает противовоспалительным, антисептическим действием.

СЕМЕЙСТВО BRASSICACEAE, ИЛИ CRUCIFERAE – КРЕСТОЦВЕТНЫЕ

Семейство насчитывает 380 родов и более 3000 видов.

Жизненные формы	Однолетние и многолетние травы, редко кустарники и кустарнички.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное.
Тип листа	Простые, часто сильно рассеченные, без прилистников, нередко образующие прикорневую розетку.

Корневая система	
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Верхушечные ботриоидные соцветия, сильно удлинняющиеся по мере цветения и созревания плодов.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильные, мелкие, обоеполые. 2. Околоцветник двойной, четырехчленный, чашелистики в двух кругах, свободные, у основания часто вздутые, во вздутиях накапливается нектар. Свободные лепестки располагаются крестообразно (отсюда и происходит название семейства). 3. Тычинок 6 (2 короткие наружного круга, 4 длинные – внутреннего). 4. Завязь верхняя, двухгнездная за счет перепончатых выростов плацент, образующих перегородку, с многочисленными семязачатками на постенных плацентах.
Цветок (формула)	Пастушья сумка $*C_4 C_{02+2} A_{4+2} \underline{G}_{(2)}$
Плод	Плод крестоцветных – ценокарпий: стручок или стручочек, Полость плода разделена перепончатой перегородкой, вскрывание идет по швам двумя створками. Иногда стручки членистые. Характерна для крестоцветных гетерокарпия (плоды или семена одного растения сильно разнятся между собой по форме и размеру).
Распространение (ареал)	Встречаются по всему миру, но главным образом в умеренных и холодных зонах.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	<p><u>Лекарственные растения</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. – пастушья сумка обыкновенная – обладает гемостатическим действием. 2. Желтушник раскидистый – сок этого растения входит в состав препарата "Кардивален", являющегося кардиотоническим средством. 3. Горчица сарептская и черная – семена используются для изготовления горчичников. <p><u>Пищевые растения</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Капуста, редька, редис, репа, брюква, хрен, кресс-салат. 2. Большое хозяйственное значение имеют масличные культуры крестоцветных – рапс, горчица. 3. Широко используются турнепс как высококачественный корм. 4. В семействе много декоративных красивоцветущих видов.

СЕМЕЙСТВО ИВОВЫЕ – SALICACEAE

Семейство насчитывает 3 рода и около 420 видов.

Жизненные формы	Деревья, кустарники и кустарнички. Растения двудомные.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное.
Тип листа	Листья простые, цельные, очередные, с прилистниками.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Колосовидные или кистевидные опадающие ботрионные соцветия – сережки.
Характеристика цветка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предельно упрощенный бокальчатый околоцветник есть лишь у тополей. У ив околоцветника нет совсем и сохраняются лишь 1–3 маленьких нектарника. 2. Андроей из 1–6 свободных тычинок, у тополей из 6–40. 3. Гинецей ценокарпный, сросшийся у ив из 2, а у тополей из 2–4 плодолистиков.
Цветок (формула)	Ива козья мужской - ♂*P ₀ A _{2-∞} G ₀ женский - ♀*P ₀ A ₀ G ₍₂₎
Плод	Плод – ценокарпий: вскрывающаяся по швам коробочка. Семена многочисленные, относительно мелкие. Известный тополиный пух – семена, вылетевшие из вскрывшихся коробочек.
Распространение (ареал)	Умеренные и холодные области северного полушария, умеренной Евразии, Арктики, высокогорья.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<u>Лекарственные растения</u> Populus nigra L. – тополь черный = осокорь. Populus laurifolia Ledeb. – тополь лавролиственный. Populus balsamifera L. – тополь бальзамический и другие виды. Почки тополя используются в качестве противоревматического средства, поэтому широко применяются для озеленения. Тополя – высоко фитонцидные растения, очищающие воздух от микроорганизмов. Ивы успешно используют для закрепления подвижных грунтов и берегов водоемов, а их побеги и листья служат кормом для диких и домашних травоядных животных.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ К ТЕМЕ № 5 «ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ, ЛАНДЫШЕВЫЕ, МЕЛАНТИЕВЫЕ, ЗЛАКОВЫЕ»

СЕМЕЙСТВО ТРИЛЛИЕВЫЕ – TRILLIACEAE

Семейство насчитывает около 4 родов и около 60 видов.

Жизненные формы	Небольшие многолетние травы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Листья в мутовках по 3 (триллиум) или по 4–22 (остальные роды) в верхней части стебля.
Тип листа	Сидячие или на черешках, от линейных до яйцевидных, эллиптических, округлых или ромбических.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цветки всегда одиночные на верхушке стебля, обычно довольно крупные.
Характеристика цветка	Обоеполые, актиноморфные, трехчленные или реже четырехчленные, с двойным околоцветником или иногда безлепестные. Тычинок от 6 до 22. Гинецей паракарпный или синкарпный из 3–10 плодолистиков. Завязь верхняя.
Цветок (формула)	Вороний глаз четырехлистный $*C_{a4} C_{o4} A_{4+4} G_{(4)}$
Плод	Плод – ягода или коробочка.
Распространение (ареал)	Северное полушарие.
Медицинское и народно-хозяйственное значение	Вороний глаз четырёхлистный – важный модельный объект популяционной генетики. Растение очень ядовито, но сушёные ягоды и листья применяются в народной медицине. Редкое и охраняемое растение. Некоторые другие виды семейства являются декоративными.

СЕМЕЙСТВО ОРХИДНЫЕ – ORCHIDACEAE

Семейство насчитывает около 750 родов и около 25000 видов.

Жизненные формы	Многолетние травы наземные или эпифитные травы.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Листорасположение очередное, реже супротивное.
Тип листа	Листья простые без прилистников, часто с влагалищем, цельные. У эпифитов редуцированы до чешуй.
Побеги	Часто побеги с укороченными междоузлиями луковицеобразно утолщаются. Эти утолщения называются туберидии или псевдобульбы. Туберидии, развивающиеся в основании стебля погружаются в почву и теряют хлорофилл, становясь клубнекорнем (тубероидом).
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Моноподialesные: колосья, кисти, метелки, одиночные цветки.
Характеристика цветка	1. Цветки обоеполые (редко однополые), зигоморфные.

	<p>2. Околоцветник резко неправильный венчиковидный, 6 долей располагаются в два круга. Наружные доли менее яркие и более менее одинаковые, внутренние – лепестковидные, ярко окрашенные и различаются по форме и размерам. Средний лепесток образует «губу», часто отличающуюся по размерам и окраске, иногда лопастную и нередко вытянутую у основания в шпору или мешочек.</p> <p>3. Тычинок 3, 2 или 1. Пыльца сливается в пыльниках в 2–8 округлых тел, которые называются поллиниями, которые имеют ножку с прилипальцем. Отличительный признак орхидных – срастание тычиночных нитей со столбиком завязей в единый орган – колонку или гиностемий.</p> <p>4. Гинецей ценокарпный из 3 плодолистиков, завязь нижняя.</p>
Цветок (формула)	$\uparrow P_{3+3}A_1\overline{G(3)}$ Пальчатокоренник пятнистый.
Плод	Плод – ягода или ценокарпная коробочка.
Распространение (ареал)	На всех континентах, в разных растительных зонах и поясах, за исключением полярных областей и пустынь.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p>Плоды ванили плосколистной (<i>Vanilla planifolia</i>) используются как пряность и для ароматизации лекарств. В медицине применяют салеп – высушенные корневые клубни видов ятрышника, пальчатокоренника, любки, кокушника и др.</p> <p><i>Декоративные</i> – многие представители данного семейства являются длительно и красиво цветущими. Некоторые виды редкие и охраняемые.</p>

СЕМЕЙСТВО АРОННИКОВЫЕ, ИЛИ АРОИДНЫЕ – ARACEAE

Семейство насчитывает около 110 родов и около 1800 видов.

Жизненные формы	Эпифиты, травянистые или одревесневающие лианы, корневищные влаголюбивые травы или клубнеобразующие эфемероиды.
Строение вегетативных органов:	
Листорасположение	Очередное
Тип листа	Листья обычно черешковые, с листовой пластинкой, очень разнообразной формы.
Строение генеративных органов:	
Соцветие	Цветки плотно спирально собраны в початок, несущий в своем основании ярко окрашенное покрывало разнообразнейшей формы и строения. Цветки чаще однополые, причем мужские занимают верхнюю часть початка, а женские – нижнюю.
Характеристика цветка	<p>Цветки актиноморфные, невзрачные, с простым 4–6 – членным околоцветником или голые;</p> <p>Тычинок обычно 4–6, они свободные или сросшиеся;</p> <p>Завязь верхняя 1–3 – гнездная завязь образована из 2–3 сросшихся плодолистиков.</p>

Цветок (формула)	Аир болотный * $P_{3+3}A_6G_{(3)}$
Плод	Плоды – одно- или многосемянные ярко окрашенные ягоды, собраны в плотное соплодие.
Распространение (ареал)	Распространены главным образом в тропических и субтропических областях обоих полушарий. Много и в умеренных областях, а некоторые из них заходят даже в субарктические районы, однако видовое и родовое разнообразие их вне тропиков невелико.
Медицинское и народно-хозяйственное значение.	<p><u>Лекарственные растения:</u></p> <p>Acorus calamus L. – аир обыкновенный</p> <p><i>Применяется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта.</i></p> <p>Соплодия, ягоды, черешки листьев и корневища некоторых аронниковых съедобны. Соплодия монстеры деликатесной (<i>Monstera deliciosa</i>), часто выращиваемой в домашних с декоративной целью, обладают превосходными вкусовыми качествами и приятным ароматом.</p>

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМАМ (КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ)**ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ ПО ТЕМЕ «МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

1. Понятие об органах у высших растений. Появление органов у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Вегетативные и репродуктивные органы.
2. Задачи и методы изучения растений на органном уровне. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах, аналогичных и гомологичных органах. Полярность.
3. Понятие листа. Развитие, симметрия и основные функции листа.
4. Части листа: листовая пластинка, черешок, основание, прилистники. Форма, край, верхушка и основание листовой пластинки. Жилкование листьев.
5. Простые и сложные листья.
6. Виды листьев по степени расчленения листовой пластинки.
7. Части сложного листа.
8. Зависимость морфологических особенностей листа от внешних факторов. Гетерофилия. Листовая мозаика.
9. Метаморфозы листа и его частей.
10. Использование листьев в практической деятельности человека.
11. Определение побега. Морфологические структурные элементы побега почка, стебель и лист.
12. Формирование побега.
13. Типы почек по положению (верхушечные, боковые), наличию чешуй (открытые и закрытые) и внутреннему строению (вегетативные, генеративные и смешанные).
14. Метамерное строение побега. Узел и междоузлие. Укороченные и удлинённые побеги, их биологическая роль.
15. Листорасположение и его закономерности.
16. Особенности ветвления побега и его типы.
17. Стебель – осевой структурный элемент побега. Функции стебля.
18. Разнообразие стеблей на поперечном сечении.
19. Расположение побега в пространстве.
20. Надземные и подземные метаморфозы побега.
21. Определение корня. Типы корней по происхождению (главный, боковые и придаточные).
22. Функции корня, его рост и развитие, ветвление и симметрия.
23. Зоны корня.
24. Корневые системы (стержневая, мочковатая и смешанная). Метаморфозы корней (корнеплоды, корнеклубни, гаустории, втягивающие корни, микориза, корневые клубеньки и т.д.), их значение и распространение в растительном мире.
25. Использование корней в практической деятельности человека.
26. Различия цветков однодольных и двудольных.
27. Строение цветка и его функции. Прицветники.
28. Раздельнополые и обоеполые, голые и махровые цветки. Взаиморасположение частей цветка. Ациклические, циклические и гемициклические цветки.
29. Симметрия цветка (актиноморфные, зигоморфные и асимметричные цветки).
30. Цветоножка и цветоложе.
31. Простой и двойной околоцветник.
32. Чашечка, ее функции, строение (раздельнолистная, спайнолистная, с подчашием).
33. Венчик, его функции, строение (раздельнолепестные, спайнолепестные).
34. Андроцей. Строение тычинки: тычиночная нить, связник и пыльники.

35. Типы андроцея.
36. Гинецей. Основные части пестика: рыльце, столбик, завязь.
37. Происхождение пестика. Плодолистик.
38. Простой и сложный пестик.
39. Апокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей.
40. Верхняя, полунижняя и нижняя завязи.
41. Плацента и основные типы плацентации.
42. Определение соцветия. Биологическая роль соцветия.
43. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, парциальные соцветия, терминальный цветок.
44. Классификация соцветий. Принципы современной классификации.
45. Ботриоидные соцветия: сложные и простые.
46. Цимоидные соцветия: тирсы и цимоиды.
47. Определение плода. Околоплодник, его строение.
48. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Гипантий.
49. Классификация типов плодов, основанная на строении гинецея: апокарпные и ценокарпные (синкарпные, паракарпные, лизикарпные) и псевдомонокарпные плоды. Виды плодов: дробные и членистые, сочные и сухие, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и невскрывающиеся.
50. Соплодия.
51. Способы распространения семян. Автохория и аллохория. Основные виды аллохории: анемохория, зоохория, гидрохория и т.д.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ ПО ТЕМЕ «ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ. НИЗШИЕ И ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ»

1. Определение систематики.
2. Задачи современной систематики.
3. Эволюционное учение – методологическая основа систематики.
4. Основные разделы систематики: классификация, номенклатура и филогенетика.
5. Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура.
6. Понятие о виде.
7. Типы систем: искусственные, естественные и генеалогические.
8. Методы систематики растений.
9. Общие представления о хемосистематике.
10. Материалы для работы систематиков.
11. Царство грибы: происхождение, характерные особенности, классификация грибов.
12. Класс аскомицеты: общая характеристика, цикл развития спорыньи пурпурной. Использование аскомицетов в медицине.
13. Царство растения. Подцарство настоящие водоросли: общая характеристика, классификация.
14. Отдел бурые водоросли: общая характеристика, цикл развития представителей рода ламинария и их использование в медицине.
15. Общая характеристика высших растений. Происхождение высших растений. Особенности воздушной среды обитания. Особенности строения органов размножения.
16. Отдел плауновидные. Происхождение плауновидных. Характеристика современных плауновидных. Равноспоровые и разнospоровые плауновидные.
17. Цикл развития плауна булавовидного, чередование поколений и смена ядерных фаз. Баранец, другие виды плаунов, используемые в медицине.
18. Отдел хвощевидные. Происхождение хвощевидных. Характеристика современных хвощевидных.
19. Цикл развития хвоща полевого и его использование в медицине.

20. Отдел папоротниковидные. Происхождение папоротниковидных. Характеристика современных папоротниковидных. Особенности морфологической организации папоротниковидных. Использование папоротников в медицине.
21. Цикл развития щитовника мужского и его использование в медицине.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ ПО ТЕМЕ «СИСТЕМАТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ»

1. Общая характеристика семенных растений (голосеменных и покрытосеменных). Значение их в природе.
2. Понятие о семени как о новом образовании, возникшем в процессе эволюции.
3. Происхождение и общая характеристика отдела голосеменные. Использование продуктов из разных видов голосеменных в медицинской практике
4. Классификация голосеменных.
5. Класс гнетовые: общая характеристика, примеры применения в медицине.
6. Класс гинкговые: общая характеристика, примеры применения в медицине.
7. Класс хвойные: общая характеристика, примеры применения в медицине.
8. Понятие о стробиле. Строение мужской и женской шишек голосеменных.
9. Цикл развития голосеменных на примере сосны обыкновенной:
 - Строение и развитие семязачатка у голосеменных.
 - Строение пыльцы и процесс опыления у голосеменных.
 - Оплодотворение и формирование семени у голосеменных.
 - Чередование поколений и смена ядерных фаз у голосеменных.
10. Общая характеристика отдела покрытосеменных. Признаки высокой организации и эволюционной пластичности.
11. Причины возникновения и быстрого расселения покрытосеменных.
12. Гипотезы происхождения покрытосеменных.
13. Происхождение цветка и его частей.
14. Основные направления эволюции цветковых (эволюционные ряды).
15. Классификация покрытосеменных.
16. Цикл развития покрытосеменных:
 - Микроспорогенез и микрогаметогенез у покрытосеменных, строение мужского гаметофита (пыльцы).
 - Мегаспорогенез и мегагаметогенез у покрытосеменных, строение женского гаметофита (зародышевого мешка).
 - Опыление у покрытосеменных, типы опыления.
 - Оплодотворение у покрытосеменных.
 - Формирование и строение семени у покрытосеменных.
 - Чередование поколений и смена ядерных фаз у голосеменных.
17. Причины принадлежности большинства лекарственных растений к отделу покрытосеменных растений.

Знать латинские и русские названия царств, отделов, классов, семейств, видов, изучаемых в разделе «Семенные растения», **уметь** определять виды по гербарным образцам и иллюстрациям.

ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ К ЗАНЯТИЯМ

Иллюстративный материал к разделу II «Основы систематики. Низшие и высшие споровые растения»

Тема 1. «Царство грибы. Класс аскомицеты. Царство растения. Отдел бурые водоросли. Отдел плауновидные. Методика определения растений с помощью дихотомических ключей».

Тема 2. «Отделы папоротниковидные и хвощевидные».

Царство Mycota или Fungi – грибы
Отдел Ascomycota – сумчатые грибы
Класс - Ascomycetes - сумчатые, аскомикоты
Семейство Clavicipitaceae
Claviceps purpurea (Fries) Tulasne — спорынья пурпурная



Отдел Phaeophyta, или Fucophycota – бурые водоросли
Класс – Phaeozoosporopsida - фэозооспоровые
Семейство Laminariaceae
Laminaria saccharina (L.) Lamour. - ламинария сахаристая



Отдел Lycopodiophyta - плауновидные
 Класс Lycopodiopsida – плауновые
 Семейство Lycopodiaceae - плауновые
Lycopodium clavatum L. - плаун булавовидный



Lycopodium annotinum L. - плаун годичный



12

Diphasiastrum complanatum (L.) Holub - дифазиаструм сплюснутый



Семейство Huperziaceae

Huperzia selago (L.) Bernh. Ex Schrank et C. Mart. - баранец обыкновенный

13



Отдел Equisetophyta - хвощевидные
Класс Equisetopsida - хвощовые
Семейство Equisetaceae - хвощовые
Equisetum arvense L. - хвощ полевой



4

Equisetum palustre L. - хвощ болотный



4

Equisetum hyemale L. - хвощ зимующий



4

Equisetum sylvaticum L. - хвощ лесной





Equisetum pratense Ehrh. - хвощ луговой



Equisetum fluviatile L. - хвощ приречный



Отдел Polypodiophyta – папоротниковидные
 Класс Polypodiopsida
 Семейство Dryopteridaceae – щитовниковые
Dryopteris filix-mas (L.) Schott – щитовник мужской



2

Семейство Onocleaceae — оноклеевые
Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. – страусник обыкновенный



1 2 3 4

Семейство Onocleaceae — оноклеевые
Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. - страусник обыкновенный



Семейство Athyriaceae - кочедыжниковые
Athyrium filix-femina (L.) Roth - кочедыжник женский



Семейство Hypolepidaceae - гиполеписовые
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn - орляк обыкновенный



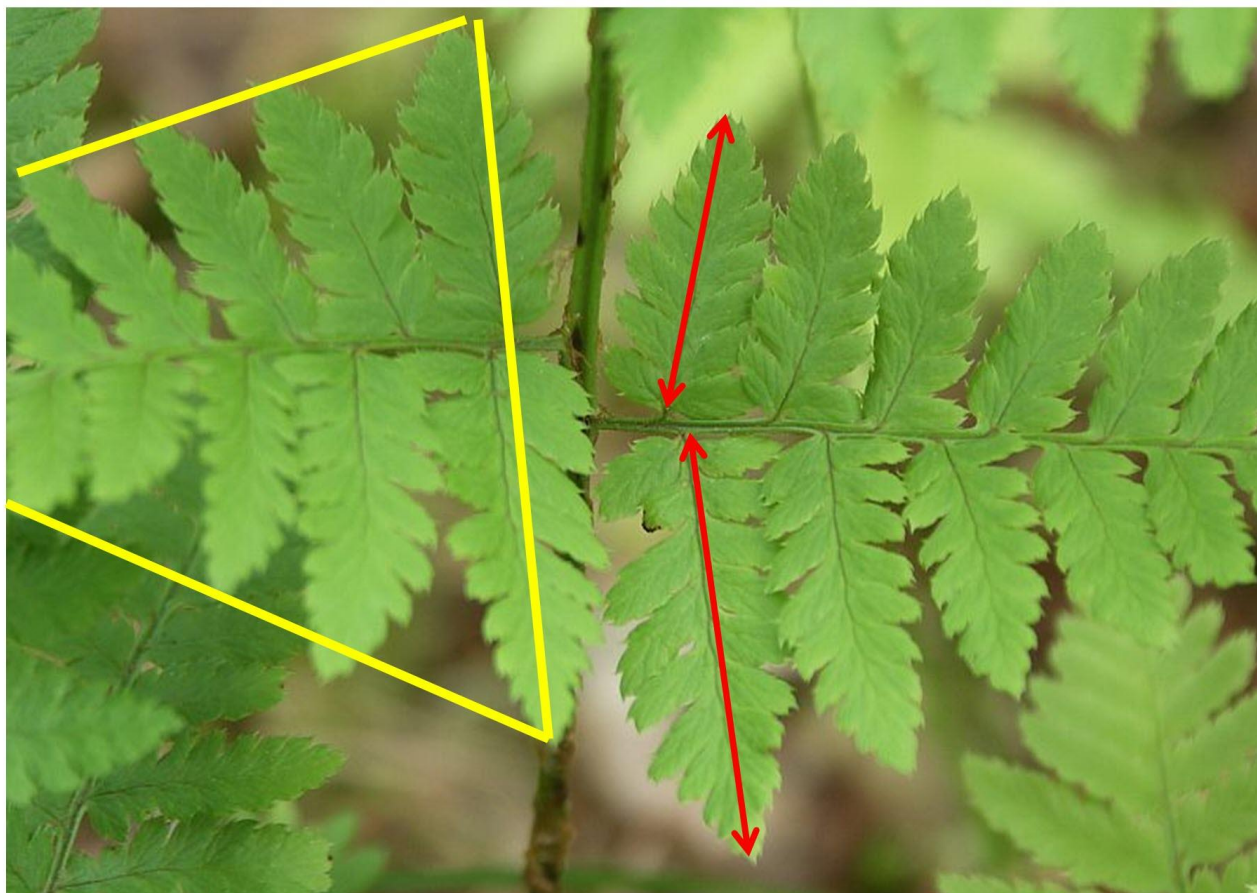
Семейство Dryopteridaceae – щитовниковые
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs - щитовник шартрский, щ. игольчатый





Семейство Dryopteridaceae – щитовниковые

Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs - щитовник шартрский, щ. игольчатый



Иллюстративный материал к разделу III «Семенные растения»

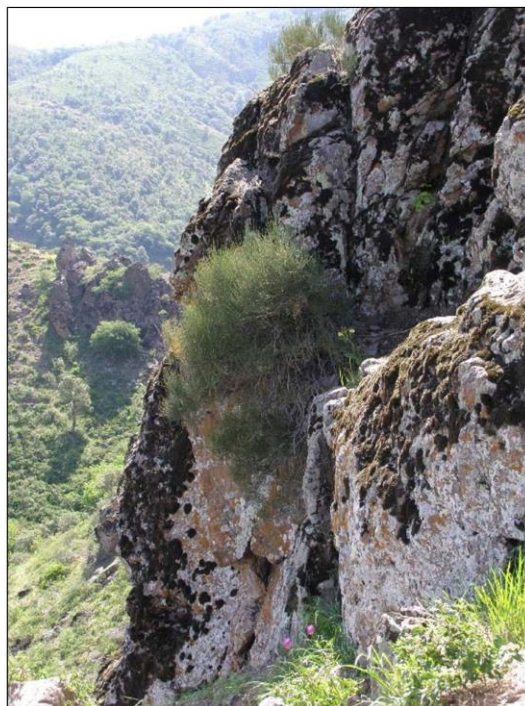
Тема 1. «Отдел голосеменные растения»

Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные

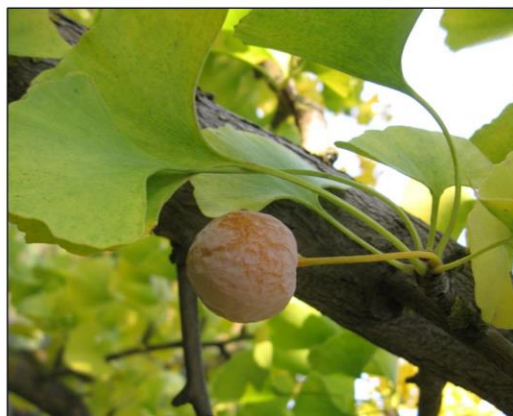
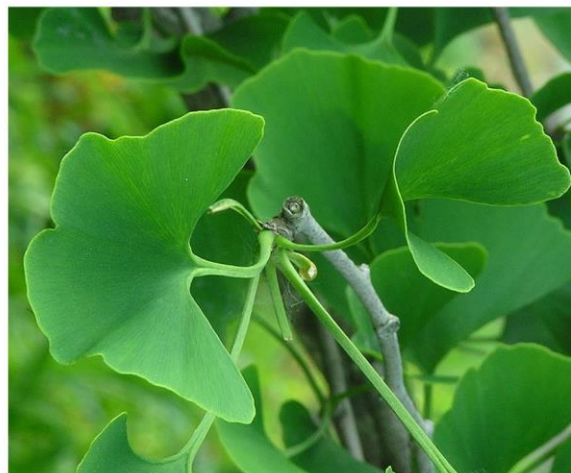
Класс Gnetopsida – гнетовые

Семейство Ephedraceae – эфедровые

Ephedra equisetina Bunge – эфедра хвощовая



Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные
Класс Ginkgoopsida
Семейство Ginkgoaceae – гинкговые
***Ginkgo biloba* L. – гинкго двулопастный**



Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные

Класс Pinopsida – хвойные

Семейство Pinaceae – сосновые

Pinus sylvestris L. – сосна обыкновенная, с. лесная



Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные
Класс Pinopsida – хвойные
Семейство Pinaceae – сосновые
Pinus sibirica Du Tour – сосна сибирская, с. кедровая, сибирский кедр



Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные

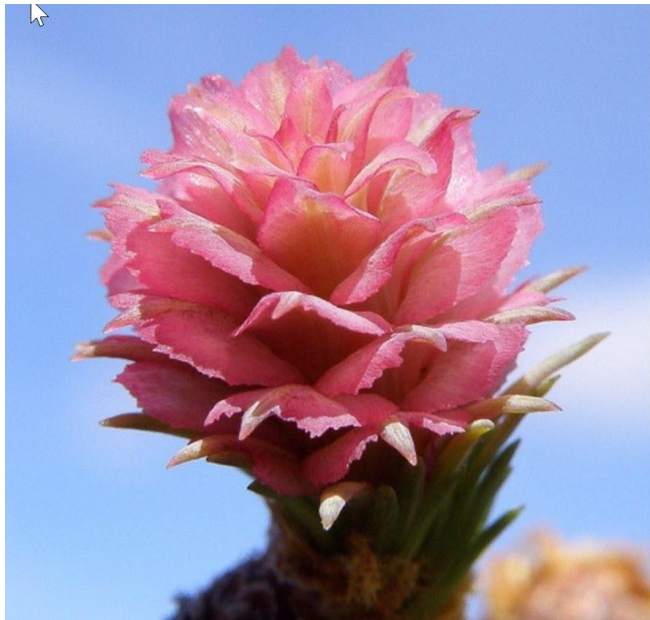
Класс Pinopsida – хвойные

Семейство Pinaceae – сосновые

Picea obovata Ledeb. – ель сибирская



Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные
Класс Pinopsida – хвойные
Семейство Pinaceae – сосновые
Larix sibirica Ledeb. – *лиственница сибирская*



Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные

Класс Pinopsida – хвойные

Семейство Pinaceae – сосновые

Abies sibirica Ledeb. – **пихта сибирская**



12

Отдел Pinophyta, или Gymnospermae – голосеменные

Класс Pinopsida – хвойные

Семейство Cupressaceae – кипарисовые

Juniperus communis L. – **можжевельник обыкновенный**



Тема 2. Характеристика семейств лютиковые, гречишные, гвоздичные

Задание 2. Знакомство с разными видами семейства лютиковые.

Отдел Magnoliophyta, или Angiospermae – цветковые, или покрытосеменные

Класс Magnoliopsida, или Dicotyledones – двудольные

Семейство Ranunculaceae – лютиковые

Ranunculus acris L. – лютик едкий



Семейство Ranunculaceae – лютиковые
Aconitum septentrionale Koelle – борец северный



Семейство Ranunculaceae – лютиковые
Adonis vernalis L. – адонис весенний



Семейство Ranunculaceae – лютиковые
Adonis sibirica Patr. ex Ledeb. – адонис сибирский



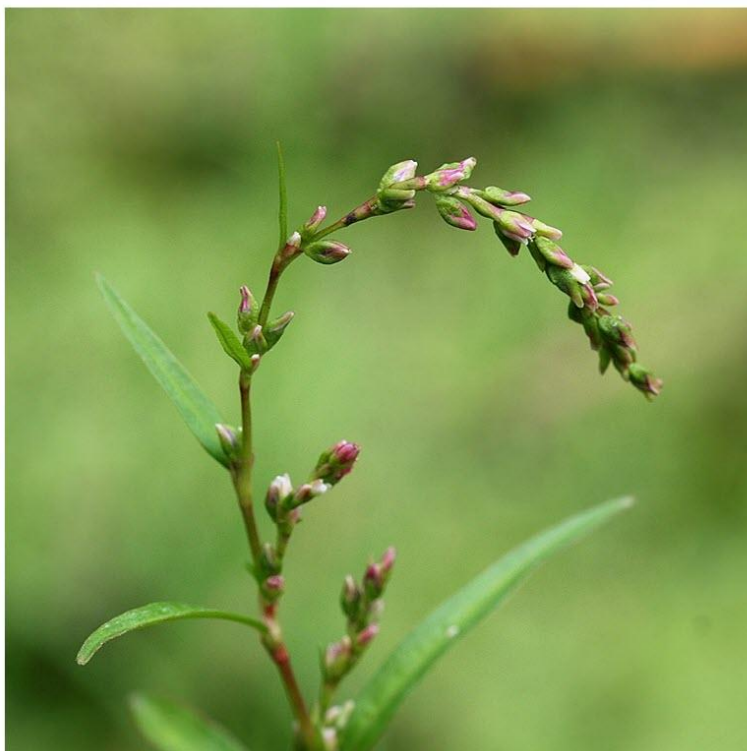
Задание 3. Изучение строения цветка семейства гвоздичные.

Семейство Caryophyllaceae – гвоздичные
Stellaria media (L.) Vill. – звездчатка средняя, мокрица



Задание 5. Знакомство с лекарственными видами семейства гречишные.

Семейство Polygonaceae – гречишные
Persicaria hydropiper (L.) Spach – горец перечный, водяной перец



Семейство Polygonaceae – гречишные
Polygonum aviculare L. – спорыш птичий



Семейство Polygonaceae – гречишные
Bistorta major S.F. Gray – змеевик большой



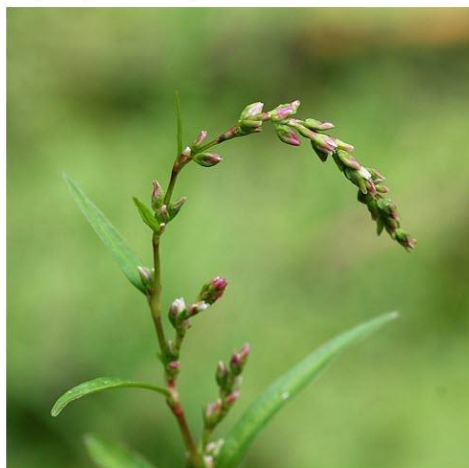
Соцветия горцев



Горец почечуйный



Горец шероховатый



Горец перечный



Горец птичий

Раструбы горцев



Горец почечуйный



Горец шероховатый



Горец перечный



Горец птичий

Тема 3. Характеристика семейств бобовые, розоцветные, зонтичные

Задание 3. Знакомство с некоторыми видами семейства бобовые.

Семейство Fabaceae - бобовые
Glycyrrhiza uralensis Fisch. – солодка уральская



Семейство Fabaceae - бобовые
Thermopsis lanceolata R. Br. – термопсис ланцетный





Семейство Fabaceae - бобовые
Melilotus officinalis (L.) Pall. – донник лекарственный



Семейство Fabaceae - бобовые
Trifolium pratense L. – клевер луговой



Задание 8. Изучение типов плодов семейства зонтичных.

Семейство Apiaceae, или Umbelliferae – зонтичные
Carum carvi L. – тмин обыкновенный



Семейство Apiaceae, или Umbelliferae – зонтичные
Carum carvi L. – тмин обыкновенный



ПЛОДЫ ЗОНТИЧНЫХ



Укроп огородный



Тмин обыкновенный



Кориандр посевной

Задание 9. Знакомство с представителями семейства вересковые.

Семейство Ericaceae – вересковые
Vaccinium vitis-idaea L. – брусника



Семейство Ericaceae – вересковые
Vaccinium uliginosum L. – голубика



Семейство Ericaceae – вересковые
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. – толокнянка обыкновенная



Семейство Ericaceae – вересковые
Oxycoccus palustris Pers. – клюква болотная



Семейство Ericaceae – вересковые
Vaccinium myrtillus L. – черника обыкновенная



Сравнение листьев



Тема 4. Характеристика семейств губоцветные, норичниковые.

Задание 2. Знакомство с лекарственными видами семейства норичниковые

Семейство Scrophulariaceae – норичниковые
Digitalis grandiflora Mill. – наперстянка крупноцветковая



Семейство Scrophulariaceae – норичниковые
Verbascum thapsus L. – коровяк обыкновенный, медвежье ухо



Семейство Scrophulariaceae – норичниковые
Linaria vulgaris Mill. – льнянка обыкновенная



Задание 3.1. Знакомство с видами семейства губоцветные.

Семейство Lamiaceae, или Labiatae – губоцветные

Lamium album L. – яснотка белая



Семейство Lamiaceae, или Labiatae – губоцветные
Leonurus quinquelobatus Gilib. – пустырник пятилопастный



Семейство Lamiaceae, или Labiatae – губоцветные
Thymus serpyllum L. – тимьян ползучий, чабрец



Семейство Lamiaceae, или Labiatae – губоцветные
Origanum vulgare L. – душица обыкновенная



Задание 5. Знакомство с видами семейства крапивные.

Семейство Urticaceae – крапивные
Urtica dioica L. – крапива двудомная



Семейство Urticaceae – крапивные
Urtica urens L. – крапива жгучая



Задание 6. Знакомство с видами семейства подорожниковые.

Семейство Plantaginaceae – подорожниковые
Plantago major L. – подорожник большой



Семейство Plantaginaceae – подорожниковые
Plantago media L. – подорожник средний



Задание 7. Знакомство с видами семейства пасленовые.

Семейство Solanaceae – пасленовые
Datura stramonium L. – дурман обыкновенный, д. вонючий



Семейство Solanaceae – пасленовые
Hyoscyamus niger L. – белена черная



Семейство Solanaceae – пасленовые
Atropa bella-donna L. – красавка обыкновенная, белладонна



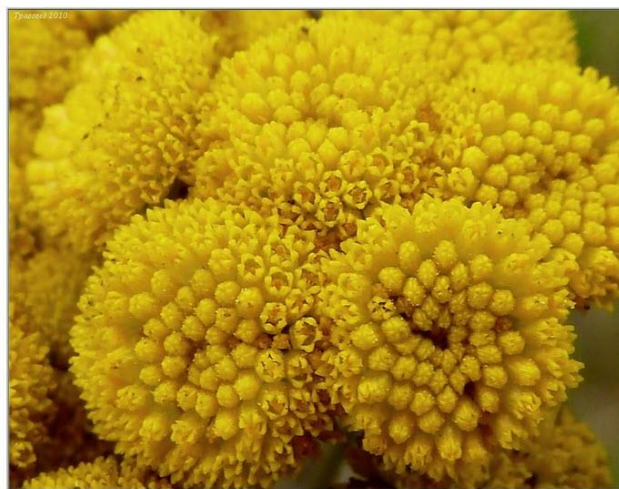
Тема 5. Характеристика семейств сложноцветные, ландышевые, мелантиевые, злаковые

Задание 2. Изучение парциального соцветия (корзинка) семейства сложноцветные.

Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Taraxacum officinale Wigg. – одуванчик лекарственный



Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Tanacetum vulgare L. – пижма обыкновенная



Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Tussilago farfara L. – мать-и-мачеха обыкновенная



Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Chamomilla recutita (L.) Rauschert – хамомилла ободранная



Задание 3. Знакомство с некоторыми представителями семейства сложноцветные.

Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Leucanthemum vulgare Lam. – нивяник обыкновенный, поповник



Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Chamomilla suaveolens (Pursch) Rydb. – хамомилла пахучая



Семейство Asteraceae, или Compositae – сложноцветные
Matricaria perforata Merat. – ромашка непахучая



Задание 4. Знакомство с лекарственными видами семейств ландышевые и мелантиевые.

Семейство Convallariaceae – ландышевые

Convallaria majalis L. – ландыш майский



Семейство Convallariaceae – ландышевые

Polygonatum odoratum (Mill.) Druce – купена душистая

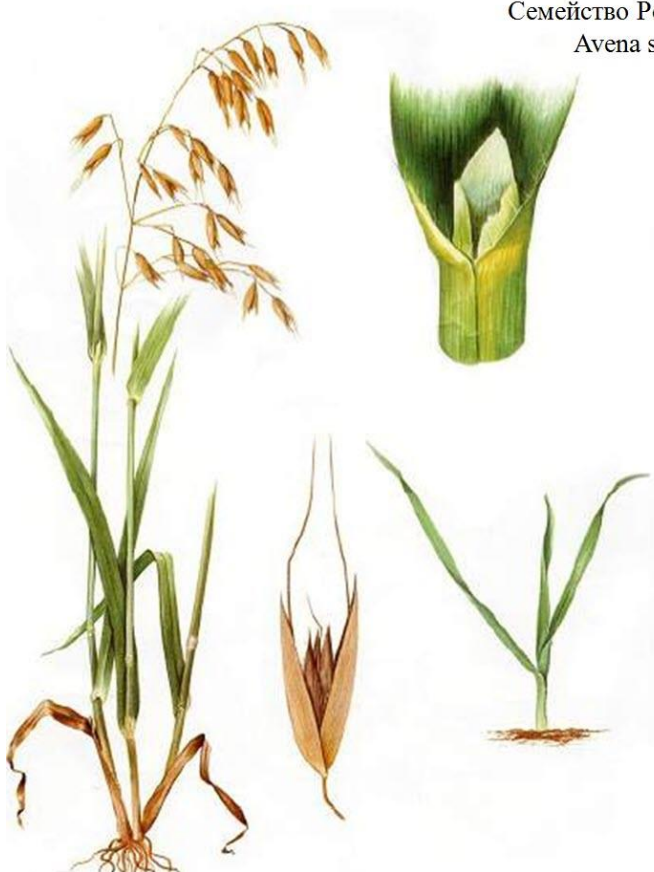


Задание 5. Знакомство с представителями семейства злаковые.

Семейство Poaceae, или Gramineae – злаки
Zea mays L. – кукуруза, маис



Семейство Poaceae, или Gramineae – злаки
Avena sativa L. – овес посевной



Семейство Poaceae, или Gramineae – злаки
Triticum aestivum L. – пшеница мягкая



РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанов, Е. И. Ботаника: учебник для студентов, обучающихся по специальности "Фармация" / Е. И. Барабанов, С. Г. Зайчикова – Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова МЗ РФ (М.), кафедра ботаники. – 3-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2010. – 448 с. – (Высшее профессиональное образование. Медицина). – ISBN 978-5-7695-7037-7 – Текст : непосредственный.
2. Барабанов Е. И., Ботаника / Е. И. Барабанов, С. Г. Зайчикова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 592 с. – ISBN 978-5-9704-2589-3. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://ezproxy.ssmu.ru:2877/book/ISBN9785970425893.html> (дата обращения: 09.03.2020). – Режим доступа : по подписке.
3. Бабешина Л. Г. Сборник тестовых заданий по ботанике: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06010865 – Фармация / Л. Г. Бабешина, В. Ю. Андреева. – Томск : Сибирский государственный медицинский университет, 2010. – 154с. – ISBN 978-5-98591-052-0 – Текст : непосредственный.
4. Бабешина Л. Г. Сборник тестовых заданий по ботанике : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06010865 – Фармация / Л. Г. Бабешина, В. Ю. Андреева ; Сибирский медицинский университет. – Томск – 2010. – 154 с. – Текст : электронный // ЭБС "Электронная библиотека СибГМУ" : [сайт]. – URL : http://irbis64.medlib.tomsk.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&P21DBN=BOOK&I21DBN=BOOK&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&2_S21P02=0&2_S21P03=I=&2_S21STR=58/Б124-194614 (дата обращения: 09.03.2020). – Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
5. Яковлев, Г. П. Ботаника : учебник для вузов / Г. П. Яковлев, М. Ю. Гончаров, М. Н. Повыдыш и др. – 4-е изд., испр. и доп. (эл.). – СПб. : СпецЛит, 2018. – 881 с. – ISBN 9785299008340. – Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. – URL : <https://ezproxy.ssmu.ru:2058/ru/book/botanika-6562061/> (дата обращения: 14.03.2020). – Режим доступа : по подписке.

Учебное издание

**В.Ю. Андреева, Н.В. Исайкина, Н.С. Зиннер,
Е.Ю. Авдеева, А.А. Низамова, М.В. Белоусов**

Основы морфологии и систематики растений в фармакогнозии

учебное пособие

Редактор Е.М. Харитонова
Оригинал-макет И.Г. Забоевкова
Обложка И.Г. Забоевкова

Издательство СибГМУ
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107
тел. +7 (3822) 901–101, доб. 1760
E-mail: otd.redaktor@ssmu.ru

Подписано в печать
Формат 60x84_{1/8}. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура «Times». Печ. л. 22. Авт. л. 5,4
Тираж 50 экз. Заказ № 32

Отпечатано в Издательстве СибГМУ
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2
E-mail: lab.poligrafii@ssmu.ru