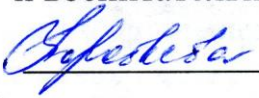


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и воспитательной работе, профессор

 С.Л. Воробьева  
« 05 » марта 2019 г.

## **БОТАНИКА. СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

Учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся  
по направлениям «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение»,  
«Лесное дело», «Зоотехния» и «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Ижевск  
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
2019

УДК 581 (075,8)

ББК 28.5я73-9

Б 86

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Лесное дело», «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (квалификация «бакалавр») и рабочих программ дисциплины.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО ГСХА, протокол № 1 от 05.03.2019.

**Рецензенты:**

- Т. Н. Тутова* – кандидат с.-х. наук, доцент каф. плодоводства и овощеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;  
*Т. Н. Коробейникова* – кандидат с.-х. наук, доцент каф. земледелия и землеустройства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;  
*Н. М. Итешина* – канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой лесоводства и лесных культур ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**Составитель:**

- Е. В. Соколова* – кандидат с.-х. наук, доцент каф. плодоводства и овощеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**Ботаника. Систематика высших растений:** учебное пособие / Сост.: Е. В. Соколова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 122 с.

В учебном пособии изложены ботанические сведения по систематике высших растений, дано краткое описание представителей разных отделов, классов и семейств. В учебное пособие включены основные термины и определения, рисунки, список рекомендуемой литературы.

Учебное пособие «Ботаника. Систематика высших растений» предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Зоотехния», «Лесное дело», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

УДК 581 (075,8)

ББК 28.5я73-9

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019

© Соколова Е. В., сост., 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| СОДЕРЖАНИЕ .....                                             | 3   |
| ВВЕДЕНИЕ .....                                               | 4   |
| 1 ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ ..... | 5   |
| 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛОВ ВЫСШИХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ .....      | 6   |
| 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ GYMNOSPERMAE .....      | 20  |
| 4 ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛА ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ ANGIOSPERMAE.....    | 37  |
| ГЛОССАРИЙ .....                                              | 97  |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....                        | 100 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А.....                                            | 101 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ботаника – это наука о растениях. Ее задача – всестороннее познание растений: их строения, жизненных функций, распространения, происхождения, эволюции. Изучение как вегетативных, так и репродуктивных органов важно не только для понимания путей исторического развития важнейших органов и тканей цветковых растений, но и для обоснованного использования приемов, повышающих продуктивность растений. Таким образом, ботанические знания в вузе закладывают основу для изучения специальных дисциплин, необходимых для формирования высококвалифицированных специалистов.

Методическое пособие составлено в соответствии с программой дисциплины. Студенты должны получить представление о флоре и растительном покрове, знать основные виды растительности, различать жизненные формы растений. Знание почвенного покрова специалисту необходимо для определения типов леса, либо луга. Студенты должны уметь устанавливать принадлежность растений к определенному отделу, классу, семейству по морфологическим признакам, проводить геоботаническое описание фитоценозов.

[содержание](#)



## **1 ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

Высшие растения – подцарство, объединяющее не менее 300 тыс. видов растений – от мхов до покрытосеменных. Их происхождение связано с выходом на сушу морских многоклеточных водорослей.

В воде все тело растения находится в одинаковых условиях освещения и увлажнения; на суше элементы водно-минерального питания содержатся в почве, и для их поглощения, вначале формируются ризоиды, а затем корни; фотосинтез обеспечивают листья, приподнятые над землей стеблем. На смену таллому формируется тело, разделенное на органы. Усложняется и внутреннее строение, появляются ткани: покровные (защищают растения от потери воды, колебаний температуры, повреждений), проводящие (для быстрого передвижения растворов минеральных и органических веществ между разделенными в пространстве корнями и листьями, механические (обеспечивающие поддержание тела растения в неплотной воздушной среде).

Идет эволюция органов размножения, их приспособление к наземной среде. Формируются многоклеточные органы размножения вместо одноклеточных. Многоклеточные стенки надежнее защищают гаметы (в архегониях и антеридиях) или споры (в спорангиях). Зигота развивается в многоклеточный зародыш. Задержка зиготы внутри архегония – еще одно приспособление к выживанию в условиях суши. Зародыш на ранних критических стадиях развивается под защитой женского гаметофита.

У более примитивных растений (мхов, плаунов, хвощей, папоротников) половой процесс неразрывно связан с водой – без нее невозможно активное передвижение сперматозоидов. У семенных – наиболее высокоорганизованных растений – приспособление к наземному образу жизни выразилось в полной независимости полового размножения от капельно-жидкой воды.

Для всех высших растений характерны чередование в жизненном цикле полового и бесполого способов размножения и связанное с этим чередование поколений: бесполого (диплоидного спорофита) и полового (гаплоидного

гаметофита). Соотношение поколений может быть различным: с преобладанием гаметофита (у моховидных) или спорофита (у остальных высших).

В целом для эволюции характерно усложнение и совершенствование спорофита при одновременной редукции гаметофита. В условиях суши диплоидный спорофит с более богатой генетической основой, обеспечивающей изменчивость, обладая сложным внутренним и внешним строением, оказался более жизнеспособным, чем гаметофит.

К высшим относят растения, имеющие органы, ткани, многоклеточные органы размножения и зародыш. Одни высшие растения (мхи, плауны, хвощи, папоротники) распространяются при помощи спор – их называют споровыми, другие (голосеменные и цветковые) – при помощи семян – их называют семенными. К высшим споровым растениям относят шесть отделов: проптеридофиты, моховидные, псилоотовидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные.

[содержание](#)

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛОВ ВЫСШИХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ

### *Отдел Проптеридофиты (риниевые) RHYNIOРHYТА*

Отдел вымерших наиболее примитивных древних растений.



Рисунок 1 - Общее строение Ринии (*Rhynia*)

Они заселяли заболоченные места, небольшие растения, не имели органов. Их тело состояло из дихотомически ветвящихся веточек. Вместо корней – ризоиды. Имелись покровные, проводящие и основные ткани.

### ***Отдел Моховидные BRYOPHYTA***

В строении мхов ясно выражена противоречивость их организации. С одной стороны, типичные представители мхов имеют расчленение надземных частей тела на стебель и листья, т.е. их тело представляет собой побег. По этому признаку мхи являются настоящими наземными растениями и относятся к высшим растениям. Но у мхов еще нет корней. Их функцию выполняют ризоиды. Кроме того, у мхов слабо выражена дифференциация тканей, характерная для высших растений. У мхов слабо выражены проводящие и механические ткани, поэтому они плохо приспособлены к существованию на суше. Их обитание приурочено к местам с избыточным увлажнением. Они редко бывают растениями первого яруса, чаще обитают под пологом других растений, которые создают для них необходимое затенение и повышенную влажность воздуха. Большие открытые пространства мхи занимают только при соответствующих климатических условиях – при высокой влажности почвы и воздуха, при относительно низких температурах. Примерами таких сообществ является моховая тундра и сфагновые болота. Важно, что мхи не встречаются поодиночке, по одному растению далеко друг от друга. Они обычно растут сплошным ковром. Это имеет большое биологическое значение. Внутри мохового ковра сохраняются пары воды и капельно-жидкая вода, поддерживается низкий температурный режим, т.е. создается микроклимат благоприятные для существования мхов.

В этот отдел входит около 25 тыс. видов растений. Это единственная группа растительного мира, чья эволюция связана с регрессивным развитием спорофита. В цикле развития преобладает гаметофит. У более примитивных мхов гаметофит представлен слоевищем или талломом, а у остальных расчленен не

стебель и листья. Спорофит самостоятельно не существует, развивается всегда на гаметофите, получая от него воду и питательные вещества.

Отдел моховидные делят на три класса:

класс Печеночники,

класс Антоцеротовые,

класс Листостебельные.

**Класс Печеночники.** Заслуживают внимание только в эволюционном плане. Для представителей этого класса характерно большое разнообразие гаметофитов (или слоевищная форма, или листостебельный побег), в то время как спорофиты имеют схожее строение. Типичный представитель – маршанция многообразная (*Marchantia polymorpha* L.). Представляет собой надпочвенную ветвящуюся пластинку. Сверху таллом покрыт эпидермой с устьицами, ассимиляционная ткань разделена перегородками на воздушные камеры, вместо корней – ризоиды с проводящей тканью (т.е. уже имеются ткани). Талломы раздельнополы.

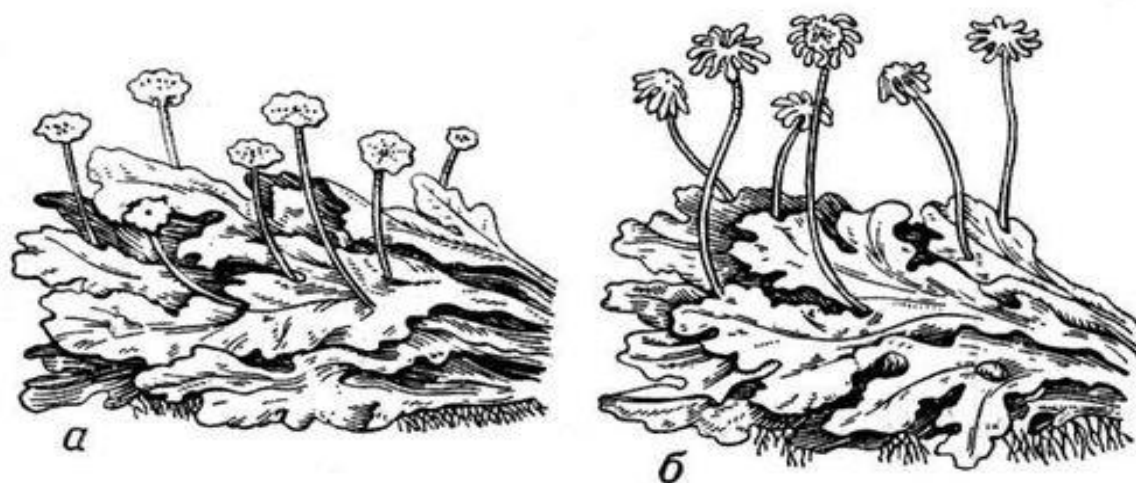


Рисунок 2 – Строение мужского (а) и женского (б) гаметофитов  
Маршанции многообразной

Органы полового размножения размещаются на зонтиковидных подставка. Мужская подставка напоминает блюдечко на ножке, здесь формируются антеридии. Женская подставка – многолучевой зонтик с архегониями. Половой процесс оогамия, После него образуется зигота, из зиготы развивается спорофит в виде коробочки на короткой ножке. В коробочке формируются споры, которые прорастают в протонему, а она, в свою очередь, в мужской и женский гаметофит. Маршанция может размножаться и вегетативно.

**Листостебельные мхи.** Самый крупный класс, включает около 15000 видов. Играют большую роль в растительном покрове тундр, лесов и болот. Подразделяют на зеленые мхи и белые.

Типичный представитель зеленых листостебельных мхов – кукушкин лен обыкновенный (*Polytrichum commune* L.), распространенное растение наших лесов. Кукушкин лен имеет прямостоячий, жесткий стебель высотой 5-12 см. Стебель густо покрыт острыми листьями. Ткани дифференцированы слабо. Имеются эпидерма, механические ткани и ассимиляционные. Проводящих элементов – сосудов и трахеид, здесь нет. Листья мелкие, овальные. Функцию корня выполняют ризоиды. Такое строение имеет гаметофит.



Рисунок 3 – Мох Кукушкин лён

Гаметофиты кукушкина льна раздельнополые. На верхушке мужских особей развиваются антеридии, окруженные красно-бурыми листьями, на верхушках женских – архегонии. Половой процесс – оогамия. Оплодотворение происходит подвижными двужгутиковыми сперматозоидами в дождливую погоду или при сильной росе. Из образовавшейся зиготы, здесь же на верхушке женского гаметофита, вырастает спорофит, который имеет вид коробочки на длинной ножке. Коробочка снаружи прикрыта колпачком. Внутри коробочки – спорангий, где после мейоза образуются споры. После созревания спор колпачок и крышечка отпадают и споры высыпаются через отверстия на верхушке коробочки. Споры разносятся ветром и, попав в благоприятные условия, прорастают. Сначала образуется протонема, схожая с нитчатой водорослью, а ней – гаметофиты.

Сравнивая гаметофит и спорофит, можно отметить, что они отличаются морфологически, физиологически и цитологически. Гаметофит преобладает в цикле развития мхов. Это объясняется тем, что гаметофит обладает автотрофным способом питания и морфологически сложнее, тело расчленено на органы, стебли и листья. Чередование ядерных фаз у мхов соответствует чередованию поколений. Спорофит развивается из зиготы и является поколением диплоидным. Редукция происходит при образовании спор. Споры гаплоидны, гаплоидны также протонема и гаметофит. Таким образом, в цикле развития мхов явно преобладает гаплоидная фаза развития, что неблагоприятно для существования вида, т.к. половой процесс тесно связан с водой. Мхи не дали начала более прогрессивным линиям развития, они представляют боковую и тупую линию эволюции.

Представителем белых мхов является сфагнум (*Sphagnum* Sp.) Распространены преимущественно на севере Евразии и Америки, занимают обширные площади и являются основными образователями торфяных болот. Ветвистые стебельки скручены на верхушке стебля, ризоидов нет, проводящих тканей нет.

Листья однослойные, состоят из хлорофиллоносных клеток и крупных клеток, наполненных водой. Развитие этих мхов вызывает переувлажнение и заболачивание территории. При высыхании мертвые клетки заполняются воздухом и мох становится бесцветным, отсюда и название – белые мхи.



Рисунок 4 – Торфяной мох, или сфагнум

Значение зеленых и особенно белых мхов очень велико. Развитие их в напочвенном покрове лугов препятствует семенному возобновлению трав, вызывает изреживание травостоя и падение урожайности трав на лугах. Накопление воды мхами приводит к заболачиванию лугов. В лесу они препятствуют прорастанию семян деревьев. Отмирающие участки сфагнума уплотняются и превращаются в торф. Торф используется как удобрение, в качестве топлива и химического сырья (воск, парафин, фенолы и др.).

### ***Отдел Плауновидные LYCOPODIOPHYTA***

Плауновидные - очень древняя группа растений; в каменноугольный период были представлены мощными древовидными растениями (до 30 м высотой). В то время плауновидные образовывали огромные лесные массивы. Участвова-



ли в образовании каменного угля и нефти. Позднее все многообразие плауновидных совершенно вымерло, и в настоящее время этот отдел представлен только травянистыми растениями.

Представителем этого отдела является плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum* L.) Это вечнозеленое травянистое растение высотой до 70 см и больше; имеет длинный, дихотомический ползучий стебель с мелкими листьями. С нижней стороны стелющихся стеблей формируются тонкие придаточные корни. Такое растение представляет собой спорофит плауна.



Рисунок 5 – Плаун булавовидный

В середине лета на верхушках веточек появляются булавовидные спороносные колоски. Они располагаются по два на ножках. Колосок состоит из оси и сидящих на ней спорофиллов (видоизмененных листочков). На верхней стороне спорофилла находится спорангий, после мейоза в нем образуются гаплоидные споры. Споры морфологически и физиологически одинаковые, одинаковой величины, покрыты толстой желтой оболочкой. Из спор развивается гаплоидный заросток – гаметофит. Форма заростка может быть различной, но чаще всего он имеет форму мелкого клубня с ризоидами. У большинства видов он образуется под землей, питается гетеротрофно (в симбиозе с грибами), т.к.



бесцветный и неприспособленный к фотосинтезу. Растет гаметофит очень медленно 6-15 лет. Лишь тогда на его верхней стороне образуются антеридии и архегонии обычного строения. После оплодотворения яйцеклетки из зиготы на гаметофите развивается зародыш, который разрастается во взрослое растение спорофита.

Селагинелла обыкновенная (*Selaginella selaginoides* L.). В отличие от плаунов характеризуется разнospоровостью. Представляет собой многолетнее травянистое растение, растущее во влажных местах. В спороносных колосках формируется два вида спор - мегаспоры и микроспоры. При прорастании из микроспор образуется мужской гаметофит, из мегаспоры – женский. После оплодотворения из яйцеклетки образуется зародыш и затем новый спорофит.



Рисунок 6 – Селагинелла обыкновенная

## **Отдел Хвощевидные Equisetophyta**

Для хвощевидных характерно строение стебля, который расчленен на отдельные междоузлия с хорошо выраженными узлами и мутовчато расположенными в узлах мелкими листьями. Отдел включает три класса, два из них представлены вымершими растениями. До настоящего времени сохранился лишь один род - хвощ, представленный 25 травянистыми видами.

Хвощ полевой (*Equisetum silvaticum* L.) – многолетнее травянистое растение, часто встречается на полях как сорняк. Развитие хвоща довольно своеобразно. За лето он образует два типа побегов, внешне резко отличающихся между собой. Ранней весной появляются бледно-зеленые, с буроватым оттенком низкорослые растения. Стебли весенних побегов прямостоячие, сочные, неветвящиеся. Листья мелкие, узкие, заостренные, расположены мутовками. Верхушка такого стебля заканчивается спороносным колоском. Такой побег называется спороносным, он является часть бесполого поколения хвоща – спорофита.

Спороносный колосок хвоща состоит из спорофиллов (видоизмененные листочки), которые имеют форму многогранной пластинки в виде щитка на короткой ножке. На этих видоизмененных листочках образуются спорангии (8-10), а в них после мейоза споры. Спора хвоща имеет три оболочки. Наружная оболочка состоит из двух лент, закрученных вокруг споры спирально. Эти пружинки носят особое название – элатеры. Прикреплены они к споре в одном месте и имеют 4 конца. Элатеры очень гигроскопичны, т.е. легко впитывают влагу. В сырую погоду пружинки плотно закручены вокруг споры, а в сухую они раскручиваются и тем самым способствуют распространению спор во время их созревания. Споры у хвоща внешне одинаковые, но физиологически неравнозначны: одни споры прорастают в мужской, а другие – в женский заросток. Мужской заросток бывает меньше, женский крупнее. На мужском заростке образуются антеридии, на женском – архегонии. Из зиготы развивается зародыш, а из него – взрослый спорофит.

После созревания и осыпания спор весенние спороносные побеги хвоща отмирают, а вместо них образуются летом из этого же корневища другие светло-зеленые побеги спорофита, которые называют вегетативными или летними. По своему строению вегетативные побеги резко отличаются от спороносных побегов. Они сильно ветвятся, ветви расположены на стебле мутовчато и покрыты редуцированными чешуйчатыми листьями. На вегетативных побегах споры не образуются, их функция – фотосинтез. Функцию фотосинтеза выполняют ребристые стебли, в коре которых содержатся клетки с хлоропластами. Клетки эпидермиса пропитаны кремнеземом, поэтому стебли хвоща очень жесткие.



Рисунок 7 – **Хвощ лесной**

Кроме хвоща лесного по лугам и в лесу растут в большом количестве и другие виды хвоща: полевой, луговой, болотный и др. Большого практического значения хвощи не имеют, хотя некоторые из них являются ценными кормовыми растениями для северных растений (хвощ камышовый, хвощ пестрый). В агрономической практике хвощи рассматриваются как злостные сорняки, а иногда как вредные и ядовитые для животных растения лугов и пастбищ.

## **Отдел Папоротниковидные POLYPODIOPHYTA**

Наивысшего расцвета папоротникообразные достигли в каменноугольный период, когда занимали на суше огромные территории. Они были представлены большим разнообразием форм, в том числе мощными древовидными папоротниками. В настоящее время папоротникообразные сохранились главным образом в виде травянистых растений. Древовидные папоротники произрастают в небольших количествах только в тропиках. Очень немногие представители этого отдела являются водными растениями.

Морфологически папоротники сложнее чем мхи, плауны. Это уже настоящие наземные растения, у которых тело дифференцировано на органы, а органы – на ткани. Имеются настоящие корни, подземный укороченный стебель – корневище, и крупные, рассеченные листья (вайи).

Размножение лесного папоротника щитовника мужского (*Dryopteris filix-mas* Schott). Это многолетнее травянистое растение, не имеющее надземного стебля, но с хорошо развитым толстым корневищем, на котором развиваются придаточные тонкие корни. Листья в молодом возрасте закручены улиткообразно и по мере роста разворачиваются. Листья крупные до 120 см длиной, двоякоперисторассеченные. Имеет стеблевое происхождение. Растут не основанием, а верхушкой, как стебель. То, что мы обычно называем папоротником, т.е. растение с крупными листьями, представляет собой бесполое поколение – спорофит. У мужского папоротника хорошо выражена смена полового и бесполого поколения. Бесполое поколение – спорофит – значительно преобладает над половым поколением – гаметофитом.

В середине лета на нижней стороне листа папоротника образуются в большом количестве спорангии, которые располагаются всегда пучками - сорусами. Сорус сверху покрыт покрывальцем. В каждом сорусе развивается несколько спорангиев, которые имеют округло-овальную форму и сидят на тонкой ножке, прикрепленной к плаценте. Созревшие спорангии вскрываются с помощью механического кольца, расположенного по окружности спорангия. Клетки



кольца имеют утолщенные стенки и прочно соединены между собой. При подсыхании клеток происходит сокращение всего механического кольца, спорангий разрывается, и споры с силой выбрасываются. Спора округлой формы, имеет двойную оболочку: наружную (толстую) – экзину, и внутреннюю (тонкую) – интину. У папоротника мужского споры одинаковые, из них образуются обоеполые заростки, каждый из которых несет архегонии и антеридии.

Спора, попав в благоприятные условия, прорастает в заросток – зеленая пластинка сердцевидной формы очень малого размера. Заросток – это половое поколение (гаметофит). На нижней стороне заростка развиваются ризоиды и половые органы папоротника: женские – архегонии и мужские – антеридии. Половой процесс оогамия, возможен при небольшом количестве воды. Из образовавшейся зиготы формируется зародыш папоротника, который первое время питается за счет заростка на котором растет. Затем у зародыша папоротника развиваются корни, стебелек, листья, он начинает питаться самостоятельно, а заросток погибает. Из зародыша вырастает бесполое поколение – спорофит.



Рисунок 8 – Папоротник (Щитовник) мужской

В настоящее время папоротникообразные не имеют существенного практического значения, их используют как лекарственные (глистогонные), декоративные, редко как пищевые (в пищу употребляют молодые побеги).

Папоротник – классический пример чередования поколений, поскольку гаметофит и спорофит здесь пространственно разобщены и существуют независимо друг от друга. Как видно, все споры папоротника одинаковы. Из них развиваются также одинаковые обоеполые заростки. Такие растения называют равноспоровыми.

Дальнейшая эволюция растений привела к дифференциации спор и заростков. У таких растений различают макро и микроспоры. Из первых развиваются только женские заростки, из вторых – мужские. Такие растения называют разноспоровыми. В современной флоре имеется небольшое количество разноспоровых папоротников. К ним относится сальвиния. Это небольшое плавающее на поверхности воды растение. Имеется две формы листьев - надводные (овальные, зеленые) и подводные (рассечен на многочисленные нитевидные доли, зеленой окраски не имеет). В основании подводных листьев находятся шаровидные тела – спорокарпии. Спорокарпии гомологичен сорусу. Внутри находятся спорангии. Микро и макроспорангии развиваются в разных спорокарпиях. Микроспорангии более мелкие и многочисленные, в них образуется много микроспор. Микроспора прорастает внутри спорангия и образуется сильно редуцированный мужской заросток. Макроспорангии более крупные, овальной формы и менее многочисленные. В каждом из них находится только одна макроспора. Таким образом, разноспоровые папоротники отличаются от равноспоровых следующими признаками:

- ✓ они имеют разные по размерам и физиологическим свойствам макро и микроспоры;
- ✓ у них однополые заростки;
- ✓ заростки очень редуцированы, ими частично утрачена зеленая окраска;
- ✓ прорастание спор и развитие заростков происходит внутри спорангия.

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите отделы высших споровых растений.
2. Эволюционная роль разнospоровости.
3. Приведите схему цикла развития мха Кукушкин лен.
4. Назовите представителей отдела Моховидные.
5. Охарактеризуйте представителя Плауновидные – Селагинеллу.
6. Что такое элатеры?
7. Какие виды Хвоща встречаются на территории Удмуртии?
8. Что такое вайи?
9. Какие органы тела имеются у папоротника мужского?
10. К каким папоротникам относится Сальвиния и ее эволюционное значение.

[содержание](#)

### **3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ GYMNOSPERMAE**

#### **Общая характеристика отдела голосеменные**

Представители отдела голосеменные относятся к семенным растениям, к высшим, господствующим в настоящее время. У всех ранее рассмотренных высших растений гаметофит свободно живущий. У семенных растений гаметофиты развиваются внутри спорангиев на спорофите, т.е. утрачивают свою самостоятельность. Все семенные растения – разноспоровые. Мегаспоры образуются в видоизмененных мегаспорангиях (макроспорангиях) – семязачатках. Здесь же образуется женский гаметофит, происходит оплодотворение и из зиготы развивается зародыш спорофита. Семязачаток превращается в семя.

Споровые растения размножаются спорами. Семенные растения - размножаются семенами. Если споры – очень мелкие и слабые носители жизни, то семя устроено сложно. Оно многоклеточное, содержит зародыш будущего растения со всеми зачаточными органами – корешком, стебельком, почечкой и зародышевыми листьями, имеет запас питательных веществ, защищено кожурой и обладает приспособлениями для прорастания.

Еще одна важная особенность семенных растений – полная независимость процесса оплодотворения от присутствия воды. Семенные растения подразделяют на два отдела: Голосеменные и Покрытосеменные.

В конце каменноугольного периода на Земле климат изменился в сторону сухости и похолодания, что вызвало значительные изменения в растительном мире. Большинство папоротникообразных вымерло, их заменили голосеменные растения, которые оказались более приспособленными к новым суровым условиям.

Характерной отличительной особенностью голосеменных является то, что семена и семяпочки лежат у них открыто на семенных чешуях, а не заключены в плод как у покрытосеменных. Поэтому они и называются голосеменными. Большинство голосеменных относится к древесным или кустарниковым, вечнозеленым растениям. Травянистых растений среди голосеменных нет. Для



представителей этого отдела растений характерно моноподиальное ветвление. Большинство современных голосеменных имеет мелкие видоизмененные листья – в виде хвоинок (иголок). Но вымершие голосеменные и небольшая группа поныне живущих (саговники) имеют крупные листья. Листья-иголки существуют от 2 до 5 лет и опадают ежегодно только частично, поэтому дерево кажется нам вечнозеленым. Существуют голосеменные, у которых хвоя опадает ежегодно (лиственница).

Голосеменные отличаются своеобразным анатомическим строением древесины, которая заполняет почти всю массу ствола, тогда как сердцевина у них развита слабо и кора тонкая. Проводящая система состоит только из трахеид и не имеет сосудов.

Размножаются голосеменные преимущественно семенами и очень редко вегетативно. У них также имеется чередование поколений – бесполого (спорофита) и полового (гаметофита). Преобладает спорофит – само растение. Половое поколение – гаметофит, еще больше редуцировано. У голосеменных различают женский и мужской гаметофит.

Голосеменные широко распространены в северной части земного шара. Общее число видов современных голосеменных растений около 800. Представители этого отдела образуют огромные лесные массивы на севере России и в горах Кавказа, Урала.

## **Классификация и краткая характеристика классов**

Отдел голосеменные включает семь классов:

- Семенные папоротники;
- Саговниковые;
- Беннеттитовые;
- Кордаитовые;
- Гинкговые;
- Хвойные;
- Гнетовые.

Первые три класса объединяют деревья с неразветвленным стволом и крупными перистыми листьями. Растут в условиях избыточного увлажнения и теплого климата.

*Класс семенные папоротники* - полностью вымершая группа растений. Они были представлены деревьями и лианами, имели огромные шипы. Были схожи с современными папоротниками, но размножались семенами. Они являются связующим звеном между папоротниками и голосеменными растениями, чем и интересны.

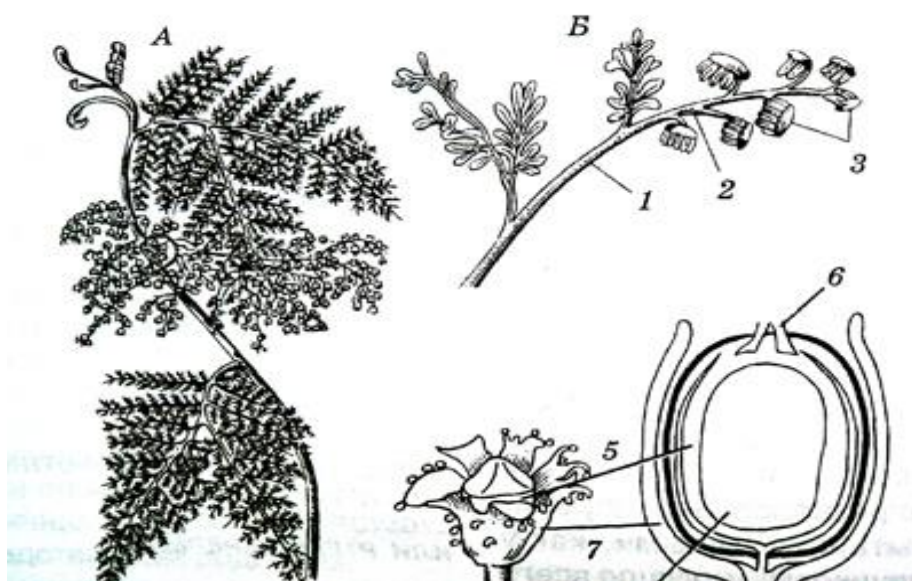


Рисунок 9 – Семенной папоротник

*Класс Беннеттитовые* — также полностью вымерший класс, по строению близко подошли к покрытосеменным, считаются предками современных покрытосеменных растений. Шишки обоеполые, напоминали цветок магнолии. Семена имели две семядоли. Некоторые ботаники считают, что цветок покрытосеменных произошел от стробила — шишки.

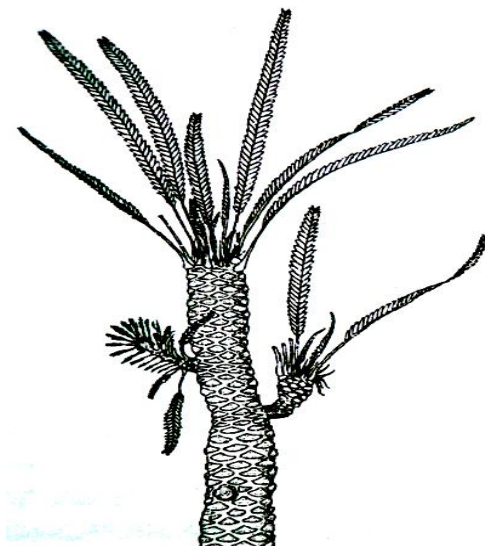


Рисунок 10 – Беннеттит (общее строение)

Класс Саговниковые представлен, в значительной степени, вымершими растениями. До наших дней сохранилось около 100 видов, произрастают в тропиках и субтропиках. Характерным представителем является саговник, который по внешнему виду напоминает пальму. Высота растений до 25 м, крупные перистые листья длиной до 3 м. Нижние листья опадают через 1-2 года, все они расположены на верхушке ствола. Растение двудомное, на одном формируются женские, на другом – мужские шишки (довольно крупные – до 30 кг). В настоящее время выращиваются как декоративные растения.



Рисунок 11 – Саговник обыкновенный

*Класс Кордаитовые* – вымершие, высокорослые (до 30 м) древесные растения, с однополыми шишками, собранными в колоски или сережки. Имели узкие листья до 1 м длиной. Считается, что они дали начало классам гинкговых и хвойных.

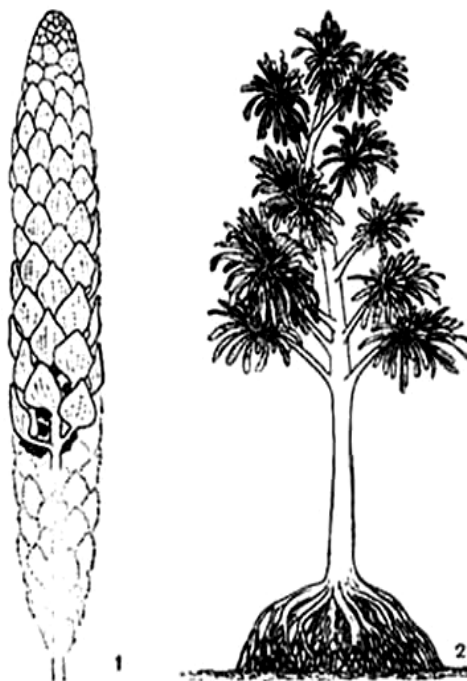


Рисунок 12 – Кордаит (1- строение шишки, 2 - взрослое растение)

*Класс Гинкговые* в прошлом были очень широко распространены на территории Англии, Сибири, Средней Азии, Северной Америки, ископаемые остатки находят даже в Гренландии. В настоящее время этот класс представлен единственным видом гинкго двулопастным. В природных условиях гинкго известен только в Китае; на Кавказе и в Крыму разводится как декоративное растение. Это стройное высокорослое дерево, высотой до 40 м. Листья опадают ежегодно. Пластинка треугольно-веерообразная с дихотомическим жилкованием. Верхний край листовой пластинки имеет выемку, отчего лист приобретает двулопастную форму, отсюда и произошло видовое название. Растение двудомное, мужские шишки собраны в сережки. Внешне гинкго больше похож на лиственные деревья, чем на хвойные. В ксилеме сосудов нет, только трахеиды, смоляные ходы. Живет до 2000 лет. Семена крупные, с двумя семядолями, съедобные.

Является связующим звеном между высшими споровыми и семенными растениями.



А – внешний вид



Б – часть побега с листьями

Рисунок 13 – Гинкго двулопастной

*Класс Хвойные* – наиболее обширный класс из голосеменных, к ним относится более 600 видов растений, образуют обширные леса. В России хвойные леса составляют около 90 % всех лесных угодий. Класс представлен деревьями и кустарниками, трав нет. Это одни из самых крупных растений не только среди голосеменных, но и в растительном мире в целом. Достигают высоты до 110 м (секвойя). Толщина стволов может достигать 10 м. Возраст некоторых насчитывает несколько тысячелетий. Большинство имеет мощные ветвящиеся стволы, листья – игловидные (ель, сосна), реже – чешуевидные (туя, кипарис). Хвойные – вечнозеленые однодомные растения. Анатомическое строение отличается мощно развитой древесиной, в которой хорошо развиты годовичные кольца, они состоят из трахеид, и смоляные ходы. Листья жесткие, кожистые, устьица погружены глубоко в эпидермис, мезофилл складчатый. Корневая система схожа по строению с покрытосеменными растениями, чаще всего с микоризой. Размножается преимущественно семенами.

Хвойные насчитывают несколько семейств.



**-таксодиевые.** Представители таксодиум, секвойя. Очень мощные растения, высотой до 100 м и даже более. В России выращиваются как декоративные растения.

**-кипарисовые.** Это семейство по строению шишек подразделяется на три подсемейства: кипарисовые, туевые, можжевельниковые.

Кипарис включает до 15 видов деревьев с развесистой или пирамидальной кроной. Листья чешуйчатые, с эфирными железками. Древесина ароматичная, красно-бурая, идет на поделки. Женские шишки с пятиугольными щитковидными деревенеющими чешуями. Наиболее распространен кипарис вечнозеленый, доживающий до 2 тыс. лет, достигает 30 м высоты. Широко культивируется в Крыму и на Кавказе.



Рисунок 14 – Кипарис вечнозеленый

Можжевельник включает около 60 видов невысоких деревьев или кустарников. Листья чешуевидные или игловидные. Растения двудомные. После оплодотворения чешуи женских шишек срастаются, становятся сочными и образуют мясистую шишкоягоду. Растут медленно, 500-1000 лет. Очень светолюбивы, дыма и копоти не выносят. В России наиболее распространен можжевельник обыкновенный. Это кустарник или деревце высотой до 5 м с игловидными листьями. Он обычен для сосновых и еловых лесов.



Рисунок 15 – **Можжевельник обыкновенный**

Туя – деревья или кустарники с чешуевидными листьями, прижатыми к ветвям. Шишки деревянистые, при созревании с отгибающимися в сторону чешуями, расположенными крест-накрест. В России возделывается как декоративное растение на юге страны. Чаще всего для этих целей используется туя западная. Встречается туя восточная (биота), гигантская и др.



Рисунок 16 – **Туя западная**



- **сосновые** это наиболее распространенное семейство. К нему относятся основные лесообразующие породы России: лиственница, сосна, ель, пихта и др.

- **Лиственница.** Светолюбивые деревья с ежегодно опадающей хвоей. Хвоинки тонкие, мягкие, в пучке до 10-12 хвоинок. Древесина лиственницы богата смолой, поэтому она стойка в воде, что позволяет использовать лиственницу в кораблестроительном деле, для подводных свай, для изготовления паркета и др.



Рисунок 17 – **Лиственница сибирская**

- **Ель** – в России наиболее распространена ель обыкновенная. Это мощное теневыносливое растение с мелкими игольчатыми листьями, в пучок не собранные. Листья темно-зеленой окраски, опадают через 7-9 лет. Корневая система поверхностная, поэтому она более требовательна к почвенным условиям, чем сосна, легко поддается ветроповалу. Ель дает ценную строительную древесину, используется для производства бумаги, картона, смолы, скипидара и др. Особенно ценится ель при изготовлении музыкальных инструментов (скрипок, пианино). Голубые и серебристые формы ели колючей используются в озеленении городов, они декоративны, устойчивы к загрязненному воздуху.



Рисунок 18 – Ель обыкновенная

● Пихта сибирская. Мощное дерево, отличается плоской мягкой хвоей. Теневыносливое, холодостойкое растение. В Западной Сибири и на Дальнем Востоке образует большие леса. Обладает ценной древесиной, не имеющей смоляных ходов.



А



Б

Рисунок 19 – Пихта сибирская (А – внешний вид, Б – часть побега)

- Кедр настоящий или ливанский. Это высокие вечнозеленые деревья. Не образует крупных орешков, как сосна сибирская, семена мелкие несъедобные. Содержит в пучке 30-40 хвоинок. Часто выращивается в качестве декоративного растения на Кавказе и в Крыму. У кедра очень ценная древесина. Она использовалась при строительстве легендарных дворцов и храмов Древнего Египта, Индии.



Рисунок 20 – Кедр ливанский

- Сосна – самый большой род семейства, включает около 70 видов. В России наиболее широкое распространение получила сосна обыкновенная. Это мощное древесное растение, достигающее в благоприятных условиях высоты 50 м. Для нее является типичным моноподиальное ветвление. Растение светолюбивое, неприхотливое к почве, хорошо растет и на песках, и на болотах. Сосна дает ценную древесину, используемую в строительстве, для производства мебели. При подсочке сосны вытекает живица, из которой получают скипидар, канифоль, используемые в промышленности и в медицине. Ветки используют для получения витамина С. В Сибири распространена сосна сибирская или кедровая, имеет очень длинные хвоинки, в пучке содержится по 5 хвоинок, шишки крупные, семена съедобные.





Рисунок 21 – Сосна обыкновенная

**Класс Гнетовые.** Этот класс иногда рассматривают как переходный к покрытосеменным, т.к. для представителей гнетовых характерно наличие внутренних покровов семяпочки. В отличие от хвойных они не имеют в древесине смоляных ходов, у них развиты сосуды, зародыш имеет две семядоли. Класс объединяет три семейства: эфедровые, вельвичевые, гнетовые, из которых в России растет только представитель эфедровых.

Эфедрa (хвойник) встречается в степях и пустынях. Это небольшой вечнозеленый кустарник, до 90 см высотой. Листья имеют вид супротивных чешуек, побеги членистые, ветвление мутовчатое. Растения двудомные. Покров семяпочки после оплодотворения разрастается, вследствие чего семена становятся похожим на ягоды. Растение содержит алкалоид эфедрин, используемый в медицине.



Рисунок 22 – Эфедрa (хвойник двухколосковый)

Вельвичия – своеобразное, удивительное, редко встречающееся растение, многолетнее (до 100 лет). Имеет толстый короткий стебель, до 1 м в диаметре на котором растут только 2 крупных, лентообразных листа с параллельным жилкованием. Живут листья в течение всей жизни растений. Это наиболее долголетние листья в природе. Растет только в пустынях Юго-Западной Африки.



Рисунок 23 – Вельвичия удивительная

Гнетовые. Небольшие деревья или лианы, со скрученными супротивными листьями. Семена и листья некоторых видов употребляют в пищу.



Рисунок 24 – Гнет обыкновенный

## **Цикл развития представителей отдела Голосеменные на примере сосны обыкновенной**

Мощное древесное растение, с моноподиальным ветвлением, видоизмененными листьями игловидного типа, представляет собой спорофит сосны или бесполое поколение. Начинает давать семена обычно после 40 лет (произрастает в лесу) или через 15-20 (произрастает свободно). Сосна - однодомное растение, т.е. на одном дереве формируются и женские и мужские споры – в макроспорангиях и микроспорангиях соответственно.

Микроспорангии собраны в мелкие мужские шишки, которые расположены не отдельно, а группами в виде колоска удлинённой формы. Образуется он весной у основания побега. В таком колоске (сошишке) мужские шишки расположены плотно.

Мужская шишка имеет ось к которой прикрепляются микроспорофиллы (чешуйки). На нижней стороне каждого микроспорофилла имеется по 2 микроспорангия, состоящих из спорогенной ткани.

В результате редукционного деления клеток спорогенной ткани возникают многочисленные тетрады гаплоидных микроспор. Каждая микроспора делится на две неравные по величине клетки – маленькую и крупную. Крупная клетка называется вегетативной, маленькая – антеридиальной (генеративной). Снаружи микроспора имеет 2 оболочки – наружную (экзину) и внутреннюю (интину) гладкую, тонкую, нежную. В таком состоянии микроспора называется уже пыльцой, представляет собой мужской гаметофит. Пыльцы у хвойных образуется очень много: желто-зеленые облачка летят и оседают на землю, на водоемы, на женские шишки.

Женские шишки сосны одиночные, образуются на самой верхушке молодых весенних побегов, где они более доступны ветру, который приносит пыльцу. У сосны процесс от опыления до созревания семян продолжается более 2 лет. В первый год женские шишки имеют красноватую окраску.

Шишка состоит из короткого стержня, который покрыт двумя типами чешуй – наружными и внутренними, расположенными попарно (у сосны они



срастаются). Наружная чешуя тонкая, в виде пленки, называется иначе кроющей, в пазухе ее развивается крупная мясистая чешуя, которая носит название семенной чешуи или мегаспорофилла. У основания семенной чешуи образуется две семяпочки.

Каждая семяпочка состоит из нуцеллуса – центральной части – и покровов (интегументов), которые окружают нуцеллус со всех сторон, но сверху не срастаются, остается отверстие, которое называется пыльцевход или микропиле. Чешуйки женской шишки раскрываются и пыльца, перенесенная ветром, попадает на жидкую капельку, которая выделяется семяпочкой в районе микропиле, через микропиле попадает на нуцеллус семяпочки. Здесь она остается в состоянии покоя целый год до следующего лета. Чешуйки на шишке закрываются и одревесневают, надежно защищая гаметофиты. Во время опыления в пылинке нет еще мужских гамет, а в семязачатке не развит женский заросток. Через год из макрогаспоры формируется женский заросток с архегониями. Нуцеллус – живая спорогенная ткань. Способность к образованию спор сохраняет только одна клетка – материнская клетка спор. Остальные клетки нуцеллуса играют питательную роль для спор и зародыша. Материнская клетка спор делится мейозом и образуется четыре гаплоидные клетки - споры. Три из них рассасываются, одна оставшаяся (удаленная от микропиле) разрастается и прорастает в эндосперм. В верхней части эндосперма образуются два архегония, в каждом из них по одной крупной яйцеклетке. Это и есть женский гаметофит.

По сравнению с мужским заростком – двуклеточной пылью - женский развит несколько лучше. Но и здесь произошла редукция полового поколения. После этого пыльца прорастает. Наружная оболочка (экзина) разрывается, а внутренняя (интина) вытягивается в длинную пыльцевую трубку. Пыльцевая трубка медленно растет, проникает к эндосперму. В это время микроспора делится на 2 клетки – вегетативную (или клетка трубки) и генеративную, генеративная клетка делится на 2 половые клетки – спермии. От мужских гамет мхов, папоротников они отличаются отсутствием жгутиков, поэтому к активно-

му движению не способны. Становится понятным значение пыльцевой трубки. С ее помощью спермии попадают в архегоний. Таким образом, у сосны более надежны средства доставки спермиев и нет необходимости в наличии капельножидкой воды. Шишка при этом, приобретает зеленую окраску и увеличивается в размерах.

Достигнув архегониев, трубка лопається, один из спермиев сливается с яйцеклеткой, другой спермий погибает. После оплодотворения из яйцеклетки развивается зародыш семени, состоящий из корешка, стебелька, нескольких семядолей и почечки. Семяпочка после оплодотворения превращается в семя. Снаружи семя покрыто твердой кожурой, возникшей из интегументов, клетки имеют диплоидный набор хромосом. Основная часть семени – это массивный эндосперм, окружающий зародыш. Эносперм – вегетативная часть гаметофита, он гаплоидный, а зародыш – новое поколение спорофита – имеет диплоидный набор хромосом. Формирование семян сосны происходит в течение второго лета. В это время женская шишка сильно разрастается, ко времени созревания семян ее чешуи подсыхают, приобретают коричневый цвет, слегка расходятся, и семена легко высыпаются. Благодаря крыловидным выростам, семена разносятся ветром на большие расстояния.

Следовательно, полный цикл развития у сосны (от опыления до созревания семян) продолжается более двух лет. Ежегодно на сосне можно наблюдать одновременно 3 типа шишек:

- 1) красные маленькие – в них происходит процесс опыления,
- 2) зеленые, несколько крупнее – в них идет процесс оплодотворения,
- 3) коричневые – в них созревают семена.

### **Биологическое значение семян:**

Семя имеет большое биологическое значение. Семенной способ размножения обладает особыми преимуществами:

- первые этапы развития новой особи, когда она особенно уязвима, проходят на материнском растении. Таким образом, растению обеспечены благоприятные условия для развития – защита и питание.
- самостоятельная жизнь организма начинается уже не с одной клетки – зиготы или споры, - а с зародыша, в котором уже сложились основные органы будущего растения и даже дифференцировались некоторые ткани.
- семена обладают периодом покоя, который может быть вынужденным и затягиваться при неблагоприятных условиях на очень длительное время. Семена при этом не теряют своей жизнеспособности, переживают неблагоприятное время года и прорастают лишь при соответствующих условиях. У мхов и папоротников зигота прорастает и погибает немедленно.
- семена сосны имеют приспособления для расселения. С их помощью увеличивается ареал.

#### Контрольные вопросы:

1. Перечислите классы отдела Голосеменные.
2. Какое поколение преобладает в цикле развития отдела Голосеменные?
3. Какое ветвление побега характерно для Сосны обыкновенной?
4. Перечислите особенности анатомического строения древесины представителей отдела Голосеменные.
5. Чем отличаются шишки Кипариса и Туи?
6. Назовите представителей семейства Сосновые.
7. Какой способ деления клеток происходит при образовании спор у Сосны обыкновенной?
8. Перечислите части зрелой семяпочки Сосны обыкновенной.
9. Биологическое значение семян.
10. В какой год происходит процесс оплодотворения в семенах Сосны обыкновенной?

## **4 ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛА ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ ANGIOSPERMAE**

### **Общая характеристика отдела покрытосеменные**

Покрытосеменные – самый крупный отдел растений, насчитывает около 250 тыс. видов. Растения этого отдела по времени появления на Земле являются самой молодой и в то же самое время наиболее высокоорганизованной группой растений. В процессе эволюции представители этого отдела появились позднее других, но очень быстро заняли господствующее положение на земном шаре и вытеснили многие группы растений, ранее появившихся на Земле. В настоящее время покрытосеменные господствуют на Земле: они представлены огромным количеством особей во всех средах обитания, играют решающую роль в формировании растительного покрова. Все важнейшие современные культурные растения, которые кормят человечество принадлежат к покрытосеменным.

Наиболее характерной отличительной особенностью покрытосеменных является наличие у них своеобразного органа – цветка, который отсутствует у других растений. Поэтому покрытосеменные растения называют иногда цветковыми растениями. В цветке образуются споры и гаметы, происходит оплодотворение, развитие зародыша и образование плода с семенами.

Важнейшей частью цветка является пестик, образованный одним или несколькими плодолистиками. При срастании плодолистиков мегаспорангии (семязачатки) оказались скрытыми внутри пестика. В нижней его части формируется завязь, в верхней – рыльце, улавливающее пыльцу. После оплодотворения семязачатки превращаются в семена, а вся завязь – в плод. С этим связано название покрытосеменные.

Плод не только обеспечивает защиту семян, но и играет важную роль в распространении растений. Плод есть только у покрытосеменных растений, это одно из прогрессивных направлений.

Максимальная редукция гаметофита – также одна из характеристик покрытосеменных. С ней связано возникновение двойного оплодотворения.

Покрытосеменные являются также наиболее пластичными растениями, они обладают исключительной приспособляемостью к самым разнообразным условиям. Как более приспособленные к условиям внешней среды, покрытосеменные растения отличаются большим разнообразием форм вегетативных и репродуктивных органов – корней, листьев, цветков, плодов, семян. Они имеют более сложное и более совершенное анатомическое строение, чем представители ранее рассмотренных классов. Элементы проводящей системы обеспечивают наиболее быстрое передвижение воды и органических веществ по растению. У них имеются хорошо развитые настоящие сосуды – трахеи, а не трахеиды, как у голосеменных (поэтому покрытосеменные часто называют сосудистыми растениями).

Беспрельно разнообразны покрытосеменные и по своим размерам. Среди них известны очень мелкие растения – в несколько см (ряска) и растения – гиганты, достигающие высоты более 100 м (эвкалипты). Жизненные формы покрытосеменных крайне разнообразны – деревья, кустарники, травы. Что позволяет этим растениям образовывать многоярусные сообщества, т.е. наилучшим образом использовать условия окружающей среды.

Произошедшие прогрессивные эволюционные изменения и сделали покрытосеменные победителями в борьбе за существование.

### **Теория происхождения цветка**

Цветок представляет собой специфический орган покрытосеменных растений. У растений, которые появились на Земле раньше цветковых, в том числе у папоротников и голосеменных, цветок отсутствует.

По мнению большинства ученых, появление цветка связано с появлением в тот период большого количества сосущих насекомых, что явилось толчком для образования у растений нектарников. То огромное разнообразие форм, строения, окраски, запахов цветков, что мы наблюдаем в настоящее время, объясняется тем, что в процессе эволюции растительного мира происходило приспособ-

ление цветка к условиям опыления и к той внешней среде, которая его окружала.

Существует несколько теорий происхождения цветка, но более распространенными из них являются стробилярная, псевдантовая и теломная.

- Стробилярная теория. Была разработана в конце 19 века, рассматривает цветок, как видоизмененный побег; поэтому ее иногда называют теорией настоящего цветка. Согласно этой теории, цветок впервые появился у беннеттитовых. Для этих вымерших голосеменных характерно наличие укороченных спорофиллоносных побегов, которые называются стробилы (шишки). Отсюда и название теории. Первоначальные цветки, по этой теории, были крупными, обоеполыми, с большим количеством тычинок и пестиков. Из ныне существующих покрытосеменных растений сходные цветки имеют магнолиевые, кувшинковые, лютиковые. Согласно этой теории части цветка имеют листовое происхождение.

- С точки зрения псевдантовой теории (теории ложного цветка), цветок в современном понимании рассматривается как целое соцветие, в котором каждый плодolistик и каждая тычинка принимаются за простые цветки. Из современных покрытосеменных растений, по данной теории, наиболее примитивными являются растения с мелкими, невзрачными цветками, содержащие небольшое количество частей цветка – березовые, ореховые, буковые. Но, эти предположения не были подтверждены фактическим материалом и теория не получила широкого распространения.

- Теломная теория наиболее новая. Она была сформулирована в 30-е годы 20 века. Согласно этой теории части цветка происходят из цилиндрических осевых органов, которые у вымерших растений назывались теломом, т.е. безлистным стеблем. Таким образом, по теломной теории, части цветка имеют не листовое происхождение, а стеблевое.



Из всех рассмотренных теорий наибольшее распространение получила стробилиарная теория. С ее точки зрения признаки эволюции покрытосеменных растений рассматриваются следующим образом:

**Таблица 1 – Признаки эволюции растений**

| <b>Примитивные признаки</b>                 | <b>Продвинутые признаки</b>                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 Цветки одиночные                          | Цветки собраны в соцветия                                     |
| 2 Неопределенно большое число частей цветка | Число частей цветка строго определено, в небольшом количестве |
| 3 Цветки актиноморфные (правильные)         | Цветки зигоморфные (не правильные)                            |
| 4 Части цветка располагаются спирально      | Круговое расположение частей цветка                           |
| 5 Околоцветник двойной                      | Цветки без околоцветника (ива)                                |
| 6 Венчик раздельнолистный                   | Венчик сросшийся                                              |
| 7 Завязь верхняя                            | Завязь нижняя                                                 |
| 8 Гинецей апокарпный                        | Гинецей ценокарпный                                           |
| 9 Цветки обоеполые                          | Цветки однополые (мужские, женские)                           |
| 10 Опыление перекрестное                    | Самоопыление                                                  |
| 11 Однодомность                             | Двудомность                                                   |
| 12 Семя с двумя семядолями                  | Семя с одной семядолей                                        |
| 13 Стебель прямой                           | Стебель вьющийся                                              |
| 14 Лист простой                             | Лист сложный                                                  |
| 15 Многолетнее древесное растение           | Однолетнее травянистое растение                               |
| 16 Надземное растение                       | Водное растение                                               |

Эти критерии позволяют судить в какой-то мере о месте растения в общей системе покрытосеменных.

## Классификация покрытосеменных, характеристика классов

Отдел покрытосеменные большинство систематиков подразделяет на два класса: Двудольные и Однодольные. Эти два класса связаны общностью происхождения, но их эволюция шла разными путями, как следствие каждый из них имеет свои характерные отличия. Отличия столь существенные, что однодольные растения не скрещиваются с двудольными и прививок между ними не получено.

### Сравнительная характеристика классов

Таблица 2– Отличительные признаки классов покрытосеменных растений

| Класс Двудольные                                                             | Класс Однодольные                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Семя</b>                                                                  |                                                                    |
| 1. Зародыш с двумя семядолями                                                | Зародыш с одной семядолей                                          |
| <b>Корень</b>                                                                |                                                                    |
| 2. Система главного корня, стержневая                                        | Придаточная, мочковатая<br>корневая система                        |
| 3. Вторичное утолщение (камбий есть)                                         | Отсутствие вторичного утолщения (камбия нет)                       |
| <b>Стебель</b>                                                               |                                                                    |
| 4. Сплошное расположение проводящих тканей или пучки, расположенные по кругу | Разбросанное расположение проводящих пучков                        |
| 5. Проводящие пучки всегда открытого типа (с камбием), вторичное утолщение   | Пучки закрытого типа (камбия нет), вторичное утолщение отсутствует |
| <b>Лист</b>                                                                  |                                                                    |
| 6. Простой, сложный                                                          | Простой                                                            |
| Жилкование перистое, пальчатое                                               | Жилкование параллельное и дуговое                                  |
| Листовая пластинка часто рассеченная                                         | Листовая пластинка всегда цельная                                  |
| <b>Цветок</b>                                                                |                                                                    |
| 7. Пяти-, четырех-, многочленный                                             | Трехчленный                                                        |
| <b>Растения</b>                                                              |                                                                    |
| 7. Редко образуют заросли из одного вида                                     | Образуют заросли из одного вида                                    |

Класс Двудольные включает 430 семейств, около 200 тыс. видов. Сюда входят важнейшие пищевые растения: картофель, соя, гречиха, подсолнечник и др. Среди плодовых и овощных ведущая роль принадлежит таким растениям как:

яблоня, груша, смородина, апельсин, орех, капуста, морковь, свекла, огурец, томат и др. Велика роль кормовых растений (бобовые).

Класс Однодольные содержит 65 тыс. видов, входящих в 90 семейств. Они распространены по всему земному шару. Среди них встречаются все жизненные формы, но преобладают травы – однолетние и многолетние. Часто встречаются видоизмененные побеги: корневища, луковица, клубень, клубнелуковица. Однодольные дают человеку незаменимую пищу – хлеб, т.к. сюда входят злаки: пшеница, рис, овес, просо, ячмень и др. Большое количество растений являются кормовыми травами: тимофеевка, овсяница, ежа и др.

### **Микроспорогенез и Макроспорогенез**

*Строение тычинки. Микроспорогенез. Развитие мужского гаметофита.*

Тычинка – орган мужского спороношения. Тычинка состоит из тычиночной нити и двух пыльников, в каждом из которых развивается по два пыльцевых гнезда. Пыльцевое гнездо – это микроспорангий, в котором происходит образование пыльцевых зерен, процесс идет в три этапа.

- первый этап. В незрелых пыльниках гнезда заполнены спорогенной тканью, которая представляет собой материнские клетки микроспор. Клетки крупные, заполнены густой цитоплазмой, ядра большие ( $2n$ ).

- второй этап. Каждая материнская клетка микроспор претерпевает деление мейозом, в результате протопласт делится на четыре одноядерные клетки, называемые микроспорами. Молодые микроспоры плотно заполняют гнезда пыльника и первое время часто не разъединяются, а лежат четверками – тетрадами, покрытые общей оболочкой ( $n$ ).

- третий этап. Образовавшаяся микроспора некоторое время остается одноядерной, постепенно увеличивается в размерах. Затем она делится митотически на две неравные клетки, которые находятся под общей оболочкой. Более крупная клетка называется вегетативной, более мелкая – генеративной. Эти клетки и представляют собой мужской гаметофит покрытосеменных, называемый

пыльцевым зерном. Оболочка пыльцевого зерна двойная. Наружная оболочка называется экзина, внутренняя – интина. Экзина более тостая, кутинизированная и обычно окрашенная. Утолщена она неравномерно, местами образуются поры, имеющие существенное значение при прорастании зерна пред оплодотворением. Поверхность экзины редко бывает гладкой, чаще покрыта бугорками, шипами, которые способствуют прилипанию пыльцы к насекомым, лучшему переносу ветром и лучшему прикреплению к рыльцу пестика. Экзина, имея толстую оболочку, предохраняет пыльцевое зерно от высыхания. Интина – внутренняя гладкая оболочка пыльцевого зерна. После опыления она вытягивается в виде пыльцевой трубки, по которой передвигаются спермии. При дальнейшем развитии происходит важный процесс – образование двух спермиев. Генеративная клетка делится пополам и образуются два ядра, которые затем окружаются тонким слоем цитоплазмы, превращаясь в 2 мужские гаметы – спермии. Образованием спермиев заканчивается развитие мужского гаметофита.

Не следует смешивать понятия микроспора, пыльца, пыльцевое зерно. Между ними имеются существенные различия по происхождению, строению, биологической роли.

*Микроспора* образуется в результате микроспорогенеза. Она всегда одноклеточна и принадлежит к бесполому поколению – спорофиту.

*Пыльцевое зерно* возникает в результате прорастания микроспоры и обязательно состоит из двух клеток – вегетативной и генеративной, а иногда и из трех, если в нем происходит деление генеративной клетки на два спермия. Пыльцевое зерно является половым поколением – мужским гаметофитом покрытосеменных растений.

*Пыльца* – совокупность отдельных пыльцевых зерен.

Пестик – орган женского спороношения. Состоит из рыльца, столбика и завязи. Главная часть пестика – завязь, состоит из стенки и гнезда, в котором расположена семязпочка (макроспорангий). Семязпочек в гнезде бывает одна или несколько. При анатомическом исследовании семязпочки различают следующие составные части: семязножка, нуцеллус, покровы, микропиле, халаза.

Семяножка представляет собой короткую ножку семяпочки при помощи которой она прикрепляется к завязи. Снаружи семяпочка покрыта двойным слоем интегументов (покровы), они сросшиеся. Интегументы покрывают семяпочку не сплошь. С одной стороны, чаще сверху, они не соединяются, образуя небольшое отверстие, которое называется микропиле (в отличие от голосеменных оно перевернуто). Та часть, которая расположена в противоположной стороне от микропиле, называется халазой. Внутренняя ткань незрелой семяпочки заполнена нуцеллусом.

Семяпочка является мегаспорангием, т.к. в ней развиваются мегаспоры. В нуцеллусе выделяется одна наиболее крупная клетка, она называется материнской клеткой макроспор (мегаспор). Она делится мейозом, в результате образуются 4 гаплоидные клетки, т.е. тетрада мегаспор. Эти 4 клетки на первом этапе имеют одинаковые размеры, располагаются в определенном порядке – одна над другой. В дальнейшем эти клетки развиваются неодинаково. Только одна мегаспора из четырех, обычно нижняя, продолжает быстро расти и сжимает 3 остальные клетки, которые отстают в росте, рассасываются и исчезают. Оставшаяся мегаспора продолжает расти, трижды делится митозом, образуя зародышевый мешок. Зародышевый мешок содержит 8 ядер, из которых 4 находятся на одном полюсе мешка и 4 – на другом. Каждое из них имеет гаплоидный набор хромосом.

Перед процессом оплодотворения или в начале его от полюсов к середине зародышевого мешка отходит по одному ядру, здесь они сливаются и образуют ядро, которое называется вторичным или центральным ядром. В результате слияния 2 гаплоидных ядер оно содержит уже двойное (диплоидное) число хромосом. На каждом полюсе зародышевого мешка сохраняется по 3 ядра. В дальнейшем все 7 ядер в зародышевом мешке окружаются цитоплазмой и образуется 7 клеток. Эти клетки имеют различное название и назначение.

Клетки, расположенные у микропиле (их 3) образуют яйцевой аппарат. Одна из клеток, обычно наиболее крупная, является яйцеклеткой, а 2 другие, расположенные по бокам от яйцеклетки, называются синергидами.

Клетки, сосредоточенные у другого края зародышевого мешка, т.е. у халазы, называются клетками-антиподами. В центре зародышевого мешка располагается двойное ядро.

В такой фазе развития зародышевый мешок соответствует женскому гаметофиту.

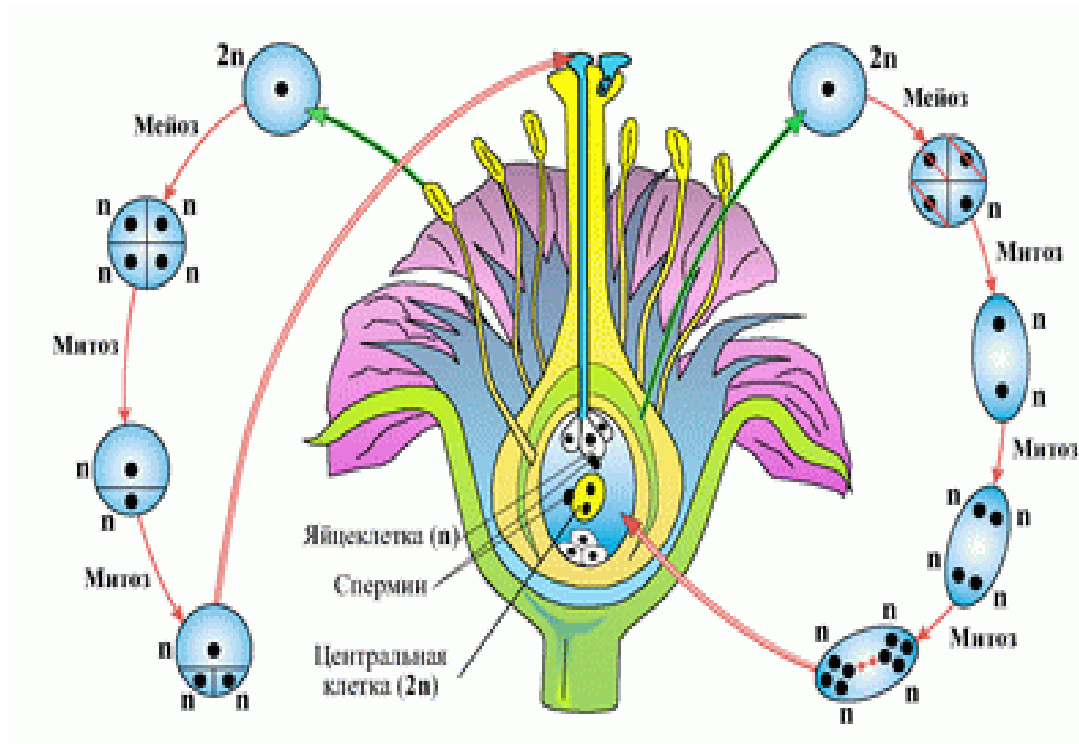


Рисунок 25 – Микро и макрогаметогенез покрытосеменных

Таким образом, у цветковых растений мужской и женский гаметофиты редуцируются до нескольких клеток. Они достигают максимальной специализации, сохраняя за собой только функцию образования гамет.



## **Цветение покрытосеменных растений**

Цветение – переломный момент в жизни растения, переход от вегетативного роста к генеративному развитию. Основное назначение цветения – осуществление опыления, оплодотворения, образования плодов и семян.

Для образования цветков необходимо накопление в растении питательных веществ и гормонов. Некоторые растения цветут один раз в жизни, некоторые каждый год. Зависит от наследственных особенностей и условий жизни. Обильное азотное питание задерживает цветение, сильный прямой свет, сухой воздух и сухая почва ускоряют цветение. Растения, цветущие 1 раз в жизни, а затем погибающие называют монокарпическими (однолетние - горох, томат; двулетние – свекла, капуста; некоторые многолетние – агава). Многолетние растения цветут многократно – поликарпические.

Цветение – период от начала распускания цветка до засыхания околоцветника после опыления. У многих растений цветение приурочено к времени года: ива – весной, липа – летом. Встречаются ремонтантные виды (земляника, тропические растения) у которых цветение раз начавшись продолжается непрерывно. У таких растений можно встретить одновременно на одном растении бутоны, цветы, плоды. У некоторых растений цветок, раз раскрывшись более не закрывается (георгины, астры, колокольчик), у других (одуванчик, выюнок) цветки утром раскрываются, вечером закрываются. Продолжительность цветения также сильно варьирует. Некоторые виды кактусов цветут один день, другие, например орхидеи, до 80 дней, а амазонская кувшинка всего 30 минут.

### **Опыление. Типы опыления.**

В оплодотворении участвуют мужские и женские гаметы. Однако в цветке они пространственно разобщены. Первые образуются в результате развития пыльца в пыльниках, вторые – в семязпочках, место которых в завязи пестика. Поэтому оплодотворению предшествует опыление. Опыление – это перенос пыльца с пыльников тычинок на рыльце пестика. Различают два типа опыления: самоопыление и перекрестное опыление. При самоопылении пыльца

попадает с тычинок на пестик того же самого цветка, при перекрестном опылении – с тычинок на пестик другого цветка. Каждый из этих типов имеет свои достоинства и недостатки.

Преимущество самоопыления состоит в том, что в этом случае не требуется особых приспособлений для переноса пыльцы и, главное – это надежный способ опыления. Самоопыление происходит при любых погодных условиях. Недостатком самоопыления является то, что обе гаметы, участвующие в оплодотворении, принадлежат одному растению. Более того, они однотипны по своим физиологическим и биологическим, а также наследственным качествам. Потомство, получаемое в результате самоопыления, малоизменчиво и малопластично. Процесс самоопыления у растений менее прогрессивен, чем процесс перекрестного опыления. Растений-самоопылителей в природе встречается меньше, чем растений перекрестноопыляемых.

К самоопылителям относятся горох, ячмень, овес, пшеница и др. Наиболее строгими самоопылителями являются ячмень и горох. У ячменя пыльники созревают и лопаются еще тогда, когда колос не выходит наружу, а находится во влагалище листа, колосковые и цветковые пленки плотно закрыты. У гороха процесс опыления происходит тогда, когда цветок находится еще в фазе бутона, т.е. не раскрыт, тычинки и пестики его закрыты лепестками венчика и чашелистиками, а поэтому попадание чужой пыльцы затруднено. У этих растений исключена возможность опыления чужой пыльцой, но в отдельных случаях и у них может происходить перекрестное опыление (при засухе наблюдается открытое цветение).

У растений имеются различные приспособления к процессу самоопыления:

- тычинки и пестики созревают одновременно;
- пыльники расположены выше рыльца, что облегчает попадание пыльцы на рыльце того же пестика при ее высыпании;
- пыльца обычно тяжелая и крупная;
- опыление происходит в ранние фазы, когда цветок еще закрыт;

- наличие клейстогамных цветков (цветки, у которых цветение и опыление происходит при закрытых околоцветниках, причем околоцветник вообще не раскрывается, даже после опыления). Встречаются у фиалок, кислицы, недотроги.

При перекрестном опылении сочетаются гаметы разнокачественные, образовавшиеся в разных цветках и, как правило, на разных растениях. Поэтому перекрестное опыление по результатам явно превосходит самоопыление. Оно обеспечивает образование более жизнеспособного потомства с ярко выраженной изменчивостью. Существенным недостатком этого типа опыления является то, что оно не всегда осуществляется, т.к. зависит от многих случайностей.

В результате большой биологической значимости перекрестного опыления в цветках развиваются приспособления, препятствующие самоопылению. Самое распространенное – диогогамия. Суть явления состоит в том, что тычинки и пестики созревают неодновременно. Иногда разрыв во времени составляет всего 2-3 часа. Но и этого достаточно для предотвращения самоопыления. Невозможно самоопыление при однополых цветках, т.е. содержащих только тычинки или пестики. Самоопыление исключается при некоторых особенностях в строении цветка. Например, у ирисов тычинки находятся под рыльцем; у шалфея рыльце высовывается за пределы венчика и т.д.

Некоторые растения имеют цветки двух и более форм, которые отличаются друг от друга высотой тычинок и пестиков. Это явление называется разностолбчатостью (гречиха, медуница). Одни цветки обладают тычинками с длинными тычиночными нитями и пестиками с короткими столбиками. Другие, наоборот, имеют тычинки с короткими тычиночными нитями и пестики с длинными столбиками. Пыльца с коротких тычинок крупная и не удерживается на рыльцах длинных столбиков. Наконец, у некоторых растений наблюдается самостерильность, т.е. при попадании пыльцы на рыльце того же цветка не происходит ее прорастания. Здесь наблюдается несовместимость пыльцы и рыльца.

Перекрестное опыление осуществляется разными путями – с помощью насекомых (энтомофилия), животных (зоофилия), птиц (орнитофилия), а также

ветра (Анемофилия) и воды (гидрофилия). В процессе эволюции у растений и животных выработалось множество взаимных приспособлений, способствующих опылению.

**Ветроопыляемые** растения береза, тополь, рожь, кукуруза и др. Для большинства ветроопыляемых растений характерно:

- отсутствие яркой окраски цветка;
- слабо развитые нектарники;
- пыльца мелкая, с гладкой оболочкой, многочисленная (у кукурузы в одной метелке до 50 млн. пылинок);
- пестики и тычинки созревают неодновременно;
- большинство растений цветет до распускания листьев;
- тычинки имеют длинные качающиеся нити;
- рыльце пестика выставлены из цветка наружу, сильно разветвлены, густо покрыты волосками, клейкие;
- цветки собраны в соцветия, расположенные на верхушках;
- растения растут обычно большими группами.

**У насекомоопыляемых цветков:**

- венчик цветков крупный, яркий;
- цветки отличаются сильным запахом, содержат нектарники;
- оболочка пыльцы всегда шероховатая, часто клейкая;
- цветки обычно зигоморфные;
- диогогамия (неодновременное созревание тычинок и пестиков).

**Гидрофилия** характерна для водных растений. Мужские цветки отрываются от цветоножек и плывут к женским цветкам. Женские цветки выделяют специальные вещества, которые изменяют натяжение воды, что и заставляет мужские цветки плыть в их направлении.

## Оплодотворение

Процесс оплодотворения у покрытосеменных сложен и осуществляется после того, как произойдет опыление. Сущность процесса оплодотворения состоит в слиянии двух гамет – мужской и женской, в результате чего образуется зигота, из которой формируется новый организм. Два процесса – опыление и оплодотворение, тесно взаимосвязаны. Между опылением и оплодотворением проходит от 5 мин до 14 месяцев. Но, у большинства растений – около 2 суток.

Рыльце пестика состоит из особой рыхлой ткани. Созревшее, готовое к приему пыльцы, оно выделяет липкую жидкость, к которой легко пристает пыльцевое зерно. Помимо удержания пыльцы, эта липкая жидкость создает влажную среду и содержит стимулирующие рост вещества.

Попав на рыльце, пыльца набухает и прорастает. Внутренняя тонкая оболочка пыльцевого зерна – интина – вытягивается в трубочку, которая прорастает в том месте, где имеется в экзине пора. Проросшая пыльцевая трубка внедряется в рыльце, пронизывает мякоть столбика и дальше растет по направлению к завязи, затем по стенкам завязи достигает микропиле семязпочки. Путь пыльцевой трубки бывает сложный и длинный. У некоторых растений (кукуруза) пыльцевая трубка проходит по столбику пестика путь в 25-35 см и больше. Скорость роста пыльцевой трубки у растений неодинакова: у кукурузы она равна 6,25 мм/ч, у ириса – 4 мм/ч, у одуванчика – 35 мм/ч.

Как только пыльцевая трубка начинает расти, содержимое пылинки проскальзывает в пыльцевую трубку, причем в первую очередь обычно проникает вегетативное ядро. За вегетативным ядром следует 2 спермия.

Во время опыления на рыльце попадает большое количество пыльцы, и часто прорасти начинают многие пыльцевые зерна, но скорость роста их неодинакова. Рост пыльцевых трубок зависит от многих внешних и внутренних причин. В тех случаях, когда в завязи имеется всего одна семязпочка, ее достигает обычно одна, наиболее проросшая пыльцевая трубка.

При входе в микропиле семязпочки пыльцевая трубка обычно проходит между яйцеклеткой и одной из синергид, либо между синергидой и оболочкой

зародышевого мешка. Кончик трубки лопается, и через это отверстие в зародышевый мешок проскальзывают 2 спермия. Один из них сливается с яйцеклеткой, а другой – со вторичным ядром зародышевого мешка. Слияние спермиев с яйцеклеткой и вторичным ядром происходит почти одновременно. Следовательно, у покрытосеменных растений происходит двойное оплодотворение. Двойное оплодотворение в растительном мире наблюдается только у покрытосеменных растений и неизвестно у растений других отделов. Вегетативная клетка прямого участия в оплодотворении не принимает, она служит питательным материалом для спермиев и участвует в образовании пыльцевой трубки, затем постепенно рассасывается и исчезает.

Оплодотворенная яйцеклетка превращается в зиготу. Некоторое время зигота находится в состоянии покоя. Вторичное ядро зародышевого мешка после оплодотворения активно делится и, разрастаясь, превращается в питательную ткань зародыша – эндосперм. Яйцеклетка делится поперечной перегородкой на 2 части. Одна из них (внутренняя) в процессе деления дает начало зародышу семени. Вторая (наружная) образует подвесок, который разрастаясь в длину погружает зародыш в питательную ткань. Роль синергид и антипод не совсем ясна. По мнению некоторых исследователей синергиды содействуют перемещению спермиев.

После двойного оплодотворения все части пестика претерпевают большие изменения:

- из оплодотворенной яйцеклетки в дальнейшем образуется зародыш семени;
- из оплодотворенного вторичного ядра – эндосперм семени;
- семяпочка в целом превращается в семя;
- ее интегументы разрастаются в оболочку семени;
- вся завязь развивается в плод.

Двойное оплодотворение открыто в 1898 г. Навашиным С.Г. Биологический смысл двойного оплодотворения заключается в образовании мощного триплоидного ядра, обеспечивающего развитие эндосперма, т.к. женский гаметофит очень сильно редуцирован и питательных веществ у него нет.

## Образование семян и плодов, их классификация

Семя – орган размножения и расселения растений, развивается после оплодотворения из семязачатка. У покрытосеменных формируется внутри завязи, которая становится плодом. Зрелое семя состоит из зародыша, запасających тканей (если он есть) и семенной кожуры.

В зрелых семенах запас питательных веществ может быть сосредоточен в теле зародыша или в питательной ткани. В связи с этим выделяют 4 типа семян:

► Семена с эндоспермом и периспермом встречаются редко. Они характерны для кувшинки, лотоса, черного перца. Это наиболее примитивный тип семян. Питательные вещества откладываются и в эндосперме и в перисперме.

► В семенах с эндоспермом питательные вещества находятся вне зародыша – в эндосперме (мак, томат, злаки). Это самый распространенный тип семян.

► В семенах с периспермом после двойного оплодотворения питательные вещества сконцентрировались в клетках нуцеллуса. Эндосперм не образовался. Встречается у представителей семейств гвоздичные, маревые.

► В семенах без эндосперма и перисперма все питательные вещества находятся в самом зародыше, главным образом в его семядолях. При формировании зародыш использовал все питательные вещества и не дал возможности образоваться запасажим тканям (вика, горох, огурец).

По строению зародыша выделяют 2 группы – однодольные и двудольные.

Нормальный путь развития семян называется **амфимиксис**. Но в растительном мире отмечаются различные отклонения от рассмотренного выше способа. У некоторых растений развитие плода и семени происходит без процесса оплодотворения. Подобные отклонения называют **апомиксис**. Различают следующие отклонения в образовании зародыша семени: партеногенез, апогамия, апоспорию, полиэмбрионию.

► партеногенез – это явление, при котором зародыш развивается из неоплодотворенной яйцеклетки. Такое развитие зародыша известно у одуванчика, ястребинки, манжетки. При образовании зародышевого мешка не произошел мейоз и яйцеклетка осталась диплоидной. После цветения без опыления формируется



нормальное семя с нормальным зародышем, который несет в себе ткани материнского растения.

► апогамия – в этом случае зародыш формируется не из яйцеклетки, а из синергиды или антиподы (подорожник, лук душистый и др.), т.е. из клетки зародышевого мешка (женского гаметофита).

► апоспория – явление, при котором зародыш образуется из клеток нуцеллуса или покровов семяпочки – интегументов (астровые, розоцветные).

► полиэмбриония – явление, при котором в семени вместо одного зародыша образуется несколько. Связано с дроблением зиготы внутри зародышевого мешка (цитрусовые).

► партенокарпия – образование плодов без семян или с пустыми семенами (банан, виноград, арбуз и др.). Такие растения размножают вегетативно.

### Прорастание семян

Для прорастания семян требуется наличие нескольких условий. Прежде всего, семена должны обладать всхожестью. Некоторые семена сохраняют всхожесть лишь в течение нескольких дней (ива, тополь – 5-6 дней), некоторые в течение более длительного срока (овощные растения – 4-5 лет, злаки – 8-12 лет, сорняки – 25-40 лет. Для того, чтобы семена не потеряли всхожесть, их следует хранить в сухом проветриваемом помещении при температуре 4-5<sup>0</sup>С.

При наличии воды, тепла и воздуха доброкачественные семена начинают прорастать. Количество воды, необходимое для прорастания различно и в зависимости от вида растений составляет 23-30 до 100-150 % массы семян. Впитывая влагу, семена набухают, кожура лопается. У некоторых растений (клевер, люцерна и др.) семена со слабопроницаемой или прочной кожурой для доступа воды следует скарифицировать, т.е. нарушить целостность оболочки (перетирают с песком или надрезают).

Прорастание семян – это переход от состояния покоя к росту зародыша и формированию проростка. Прорастанию семени предшествует его набухание. Одновременно происходит мобилизация запасных питательных веществ, т.е.

переход их в легкоусвояемые формы. В результате усиленного питания зародыша его клетки делятся, растут, все органы зародыша разрастаются. Из разрыва кожуры первым выходит корешок, который дает начало главному корню. Он укрепляется в почве и начинает самостоятельно впитывать воду и минеральные соли. Затем трогается в рост верхушечная почечка, формируется главный побег растения. Зародыш превращается в проросток.

Строение проростка зависит от типа прорастания семени. При надземном прорастании семядоли выносятся из почвы и зеленеют. Вынос семядолей происходит за счет сильного роста подсемядольного колена – гипокотилия (участок стебля между корнем и семядолями). Эпикотиль – между семядолями и почечкой или первым настоящим листом.

При подземном прорастании семядоли не выносятся на поверхность, а остаются в почве. Они служатместилищем запасных питательных веществ, которые затем поступают в проросток. У злаков питательные вещества попадают в проросток через щиток. Гипокотиль при подземном прорастании не удлиняется.

*Плод* – это развившаяся после оплодотворения завязь пестика. Функция – формирование, защита и распространение семян. Он состоит из околоплодника и семени (семян). Все плоды в зависимости от структуры стенок делят на сухие и сочные. В сочных плодах с одним семенем зрелый околоплодник состоит из трех слоев: экзокарпия, мезокарпия, эндокарпия. В сочных плодах с одним семенем различают только два слоя околоплодника: экзокарпий и мезокарпий. В сухих плодах все три слоя срастаются в один слой.

Плоды бывают простые (из одного пестика цветка – яблоня, вишня) и сложные (из многих пестиков цветка – лютик, малина).

Плоды бывают настоящие (образованы только из пестиков цветка – вишня, томат) и ненастоящие или ложные (в образовании плода принимали участие кроме пестика другие части цветка – цветоложе: яблоня, земляника, шиповник).

## **СЕМЕЙСТВО МАГНОЛИЕВЫЕ (MAGNOLIACEAE)**

Наиболее древнее вымирающее семейство. В него входит около 200 видов тропических и субтропических древесных и кустарниковых растений. Цветки крупные, чаще обоеполые, правильные, одиночные, энтомофильные. Околоцветник двойной. Венчик состоит из 6-12 лепестков, расположенных по спирали. Тычинок и пестиков много, они также расположены по спирали. Плодики – листовки или орешки, собранные в сборный шишкообразный плод. Листья крупные, простые, цельнокрайние, кожистые, сверху часто блестящие, с внутренними эфирными железами.

Представителями этого семейства являются магнолия, тюльпанное дерево, лимонник и др.

- Род магнолия. Характерным представителем является магнолия крупноцветковая. Это древесное вечнозеленое растение, до 30 м высотой. Листья крупные, простые, кожистые, с верхней стороны блестящие. Цветки одиночные, правильные, двуполые, крупные (до 10 см в диаметре), с сильным приятным запахом. Околоцветник с 6-12 лепестками, белой и розовой окраски. Тычинок и пестиков много. Плод сборный, состоит из большого количества листовок. Зрелые семена красные и свисают на длинных нитях. Магнолия – наиболее древний представитель двудольных. В меловой период росла на территории современной Гренландии, Сахалина, Шпицбергена. В настоящее время в диком виде встречается в Восточной Азии и в восточной части С.Америки. На Кавказе и в Крыму выращивается как декоративное растение.

- Род тюльпанное дерево объединяет древесные листопадные растения. Цветки внешне сходны с цветками тюльпанов, одиночные, обоеполые, тычинок и пестиков много. Венчик зеленовато-белый, без запаха. Плод сборный – из многочисленных крылаток. Листья простые, крупные, лопастные, очередные, снизу матовые, сверху блестящие. Древесина желтого цвета, высоко ценится в столярном производстве. Родина – С. Америка и Китай. В России выращивается как декоративное на Черноморском побережье.

- Род лимонник представлен лимонником китайским. Это древесная лиана, 10-15 м длиной, произрастающая в больших количествах на горных склонах в лесах Дальнего Востока, Сахалина, Китая, Японии. Листья простые, зубчатые по краям. Цветки белые или розовые, двудомные. Плод - ягода, оранжево-красного цвета. Корень, стебель и листья при растирании обладают запахом лимона.

**Семейство магнолиевые имеет практическое значение. Разводятся как декоративные растения. Из цветков, листьев и молодых побегов магнолии добывают сильноароматическое эфирное масло. Препараты из листьев магнолии употребляют в медицине как лекарственное средство, понижающее кровяное давление. Плоды лимонника китайского применяются в медицине для приготовления лекарства, повышающего тонус организма. Желтая древесина тюльпанного дерева используется в столярном производстве.**

### **СЕМЕЙСТВО ЛЮТИКОВЫЕ (RANUNCULACEAE)**

Объединяет около 1200 видов, из них в России произрастает до 500 видов. Распространены они преимущественно в областях умеренного климата и хорошо известны жителям нашей страны. Чаще всего это луговые или лесные растения. Большинство лютиковых – это многолетние травы, но встречаются и лианы (клематис), Корневая система стержневая, нередко мочковатая; часто имеются хорошо развитые корневища. У многих многолетних видов корневая система в первый год жизни бывает стержневая, а на второй и последующие годы – мочковатая. Стебли прямостоячие, ползучие, вьющиеся. Листья простые, очередные, без прилистников, по форме – разнообразные: от цельных до сильно рассеченных, жилкование сетчатое, железок не имеют. Цветки разнообразные по форме, обычно одиночные, реже в малоцветковых соцветиях или густых кистях, обоеполые, в большинстве случаев правильные, но нередко и неправильные. Лепестков обычно 5, иногда они редуцируются или превращаются в нектарники, часто ярко окрашенных; венчик как правила раздельнолепестной. Таким образом, строение цветков очень разнообразно. Это можно объяснить тем, что отдельные роды находятся на разных этапах эволюционного развития.

Наиболее примитивны спиральные цветки типа купальницы с большим числом частей цветка. Гинецей не сросшийся. Тычинки и пестики расположены по спирали. Завязь верхняя. Большинство представителей насекомоопыляемые. Плоды – листовки, орешки, часто сборные, реже – коробочки и ягоды.

Семейство лютиковые более совершенно, чем магнолиевые, но сходно с ним неопределенным количеством спирально (или по кругу) расположенных частей цветка и наличием несросшегося гинецея.

Для семейства лютиковые характерны и некоторые биологические особенности. Многие представители семейства зацветают рано весной (ветреница, прострел, калужница и др.), т.к. имеют корневые шишки, в которых в течение предыдущего вегетационного периода откладываются питательные вещества. Почти все виды содержат те или иные ядовитые вещества (алкалоиды, гликозиды, сапонины, синильную кислоту), поэтому в зеленом виде ядовиты и могут вызывать отравления животных. В сухом виде большинство растений теряет свою ядовитость и в сене становятся безвредными, но животными поедается плохо.

Наиболее широко распространенными родами являются лютик, ветреница, купальница, живокость, борец (аконит), водосбор, прострел, чистяк и др.

- Род лютик. Преимущественно многолетние травы. Цветки обоеполые, чаще одиночные, с двойным околоцветником, желтые. Лепестков 5, расположены они по кругу, несросшиеся, у основания каждого лепестка нектарная ямка. Тычинок и пестиков много, расположены по спирали. Завязь верхняя, плод – сборный, семянка. Листья очередные, пальчатораздельные. Корневая система мочковатая. Встречаются лютик едкий, ползучий, многоцветковый, золотистый, кашубский и др.
- Род ветреница объединяет многолетние ядовитые травы. Цветки правильные, одиночные, яркоокрашенные. Цветут рано весной. Широко распространены ветреница лесная, дубравная, лютиковая.
- Род купальница. Сюда входят многолетние травы, с крупными одиночными, шаровидными цветками. Околоцветник двойной, чашелистики и лепестки

желтого или оранжевого цвета, чашелистики лепестковидные в количестве 10-20 штук, расположены по спирали, за ними к центру – узкие лепестки, выполняющие функции нектарников. Тычинок и пестиков много. Плод – сборная листовка. Купальница европейская раньше принадлежала к обычным растениям средней полосы, теперь же благодаря истреблению на букеты встречается все реже и реже. Купальница азиатская с оранжевыми цветками возделывается как декоративное растение.

- Род живокость включает многолетние и однолетние травянистые растения. Для этого рода характерно наличие неправильного (зигморфного) цветка, что является высшей ступенью эволюции лютиковых. Некоторые виды известны как сорные растения. В настоящее время широко используется в декоративном садоводстве. К этому роду принадлежат живокость полевая (сорное растение с неправильными синими цветками), аконит или борец (цветки неправильные; крупные; синие, фиолетовые, реже желтые; собран в кисть; опыляются шмелями; корни утолщенные, клубневидные, очень ядовитые; разводят как декоративное и лекарственное растение).

- Род водосбор, аквилегия представлен многолетними травами. Цветки с 5 яркоокрашенными крупными чашелистиками и 5 воронковидными со шпорцем лепестками, синего, фиолетового, белого, розового и других цветов. Культивируется как декоративное растение.

**Несмотря на огромное разнообразие видов, семейство лютиковые в агрономической практике никакого значения не имеет. Нет ни одного представителя этого семейства, который возделывался бы человеком в полевых условиях на больших площадях. Часто возделывается в качестве декоративных растений, лекарственных. Много среди них сорных.**

## СЕМЕЙСТВО МАКОВЫЕ (PAPAVERACEAE)

Это преимущественно многолетние или однолетние травянистые растения, содержащие млечный сок (белый, желтый). Листья перисторассеченные, цветки правильные, одиночные или собраны в соцветия. Околоцветник двойной. Чашечка из 2 чашелистиков, которые во время распускания цветка опадают. Лепестков 4, реже 6, расположены они супротивно парами и также быстро опадают. Тычинок обычно много. Пестик 1, образован большим количеством плодолистиков. Плод – коробочка. Семена мелкие, с маленьким зародышем и большим количеством масляного эндосперма. К семейству маковые относятся мак, чистотел и др.

- Род мак. Здесь встречаются дикорастущие и культурные растения. Мак снотворный – однолетнее травянистое растение. Околоцветник двойной, лепестков обычно 4, у культурных сортов цветки часто махровые. Нектара в цветках не образуется. Семена мелкие, различной окраски (белые, серые, почти черные, коричневые), содержат масла до 50 %. В зависимости от способа использования мак культурный подразделяют на мак масличный и мак опийный. Мак масличный возделывается в степной зоне для получения высококачественного жирного масла, используемого в кулинарии. Коробочки мака опийного в зеленом незрелом состоянии содержат большое количество белого млечного сока (латекса), ради которого этот мак и возделывается. Млечный сок при вытекании сгущается, он представляет собой опий, применяется в медицине как болеутоляющее и снотворное средство. Из-за распространившейся в последнее время наркомании, посев этого красивого и полезного растения у нас в стране практически прекращен.

**В качестве декоративного растения выращивается мак многолетний или восточный с крупными оранжевыми и красными цветками, эшшольцию. В их соке наркотические вещества не содержатся.**

- Род чистотел представлен одним видом. Чистотел большой - многолетнее травянистое растение с оранжевым очень ядовитым млечным соком. Листья



глубокоперистораздельные. Цветки на длинных цветоносах. Плод – стручковидная коробочка. **Используется как лекарственное растение для лечения некоторых кожных заболеваний, считается, что он способен выводить бородавки.**

## **СЕМЕЙСТВО РОЗАНЫЕ (ROSACEAE)**

Растения весьма разнообразных жизненных форм – вечнозеленые и листопадные деревья, кустарники, многолетние и однолетние травы. Листья очередные, реже – супротивные, простые или сложные, с прилистниками, реже без них. Цветки одиночные или собраны в соцветия различных типов, обычно энтомофильные, актиноморфные, обоеполые, часто с хорошо развитым гепантием – плоским, вогнутым, бокаловидным. Образуется он из разросшегося цветоложа и сросшихся оснований лепестков и тычинок. Околоцветник двойной, редко венчик редуцирован. Чашелистиков и лепестков обычно 5, ярко окрашенных. Тычинок много, пестиков много или 1. Плоды очень разнообразны – костянка, орешек, часто ложные ягодообразные.

По строению цветков и плодов семейство четко делится на 4 подсемейства: спирейные, розовые, яблоневые и сливовые. Морфологические различия между подсемействами приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Характерные признаки семейств**

| <b>Признак</b>   | <b>Подсемейство</b> |                                  |                  |                 |
|------------------|---------------------|----------------------------------|------------------|-----------------|
|                  | <b>спирейные</b>    | <b>розовые</b>                   | <b>яблоневые</b> | <b>сливовые</b> |
| <b>Гинецей</b>   | апокарпный          | апокарпный                       | ценокарпный      | монокарпный     |
| <b>Завязь</b>    | верхняя             | верхняя                          | нижняя           | верхняя         |
| <b>Тип плода</b> | сборная листовка    | сборный орешек, сборная костянка | яблоко           | костянка        |

1. Подсемейство спирейные. Сюда относятся кустарники и многолетние травы с белыми и розовыми цветками, собранными в соцветия (щитки, зонтики, метелки). Плод – сборная листовка.

- Род спирея. Кустарники с простыми листьями без прилистников. Цветки обыкновенно белые или розовые, собраны в метелки, щитки, зонтики. Культивируется как декоративное растение.

- Род рябинник. Кустарники с перистыми листьями, цветки с 40-50 тычинками, в крупных метелках. Выращивается как декоративное растение.

2. Подсемейство розовые. Представители очень разнообразны по жизненным формам, встречаются кустарники и травы. Тычинок много, пестиков много или

1. Плоды сборные. Характерны цветки с вогнутым или выпуклым гипантием. Объединяет большое количество родов.

- Род роза включает кустарники высотой до 20 см до 2 м, имеются виды с очень длинными стеблями до 12 м. Побеги обычно покрыты шипами. Листья сложные, очередные, непарноперистые, с прилистниками. Цветки крупные, обычно одиночные. Околоцветник двойной, чашелистиков и лепестков по 5. Цветки очень ароматные, различной окраски. Существует большое разнообразие сортов роз, кроме того, встречаются дикорастущие виды – шиповник собачий, морщинистый, коричный и др.

- Род малина включает малину, ежевику, морошку. *Малина* – это кустарник с двулетними побегами и многолетней корневой системой. Побеги в первый год образуют только листья, а на второй – цветы и плоды. Корни с большим количеством отпрысков, за счет которых происходит вегетативное размножение растений. Побеги покрыты тонкими, игольчатыми шипами. Листья сложные, непарноперистые, очередные. Цветки мелкие, правильные, венчик белый, из 5 лепестков. Тычинок и пестиков много. Плод – сборная костянка. Широко распространенный в дикорастущем состоянии, часто образует заросли. Предпочитает влажные и теплые места. В диком виде чаще всего растет на вырубках леса. В культуре имеется большое количество сортов. Малина используется как

в свежем виде, так и для приготовления варенья, в медицине применяется в высушенном виде.

- Род земляника объединяет многолетние травянистые растения. Корневая система мочковатая, с короткими корневищами. Из верхних почек корневищ образуются наземные стелющиеся побеги – усы, длиной до 150 см, укореняются в узлах и образуют новые растения. Листья тройчатые, собраны в прикорневую розетку. Цветки двуполые, мелкие, белые, собраны в редкие кисти. Плод – многосемянка. Семянки расположены на мясистом яркоокрашенном съедобном цветоложе. Сюда относится около 50 видов растений, земляника лесная, зеленая. Имеется много культурных форм. Используется в пищевых целях, готовят чай, т.к. листья содержат большое количество железа.

- Род лапчатка объединяет многолетние травы, реже однолетние травы и кустарники. Цветки мелкие, обычно собраны в щитковидное соцветие. Сюда относятся лапчатка гусиная, серебристая, средняя и др.

3. Подсемейство сливовые. Деревья и кустарники. Плод – сочная костянка. Сюда относятся слива, терн, алыча, вишня, абрикос, персик, миндаль и др. виды.

- Род слива представлен деревьями высотой 6-12 м. Листья очередные, черешковые, блестящие. Цветки белые, правильные. Тычинок много, пестик 1. Плод – костянка с мясистым околоплодником различной окраски – черной, желтой, красной, с сильным восковым налетом. На участках возделывается слива домашняя. Имеется много ценных сортов.

- Род вишня объединяет деревья и кустарники, высотой 2-4 м. Листья простые, очередные, гладкие. Цветки правильные, крупные, белые, собраны в простой зонтик. Лепестков и чашелистиков по 5, тычинок много, пестик 1, завязь верхняя. Цветет до распускания листьев. Плод – шаровидная костянка, темно-фиолетовой или темно-красной окраски. Растение насекомоопыляемое. Наиболее распространена вишня домашняя, имеется много сортов. В диком виде произрастает вишня степная (небольшой кустарник с мелкими плодами).

- Род черешня – дерево высотой до 25 м. Костянка крупная, менее сочная, более сладкая, чем у вишни.

- Род черемуха представлен деревьями и кустарниками. Цветки собраны в кистях. Листья простые, очередные, черешковые. Плод – костянка черного цвета с сильным вяжущим вкусом из-за большого количества танина. Встречается черемуха обыкновенная, виргинская, МААКа.

4. Подсемейство яблоневые. Представлено деревьями и кустарниками. Цветки правильные. Околоцветник двойной, пятерного типа. Тычинок много, гинецей из 5 плодолистиков. Завязь нижняя, что является отличительным признаком этого подсемейства. К этому семейству относятся яблоня, груша, рябина, боярышник, айва и другие роды.

- Род яблоня представлен деревьями, реже кустарниками. Листья черешковые, простые, овальной формы, с нижней стороны опушенные. Цветки крупные, собраны в небольшие зонтики, околоцветники двойные. Чашечка с 5 чашелистиками. Венчик из 5 лепестков, внутри белых, снаружи розовых. Насекомоопыляемое растение, хороший медонос. Цветет в мае. В диком виде растет в горных районах, образуя заросли и на равнинах. Дикорастущие яблони, как более зимостойкие, служат обычно подвоем для культурных сортов. Яблоня лесная, яблоня культурная (большое количество сортов).

- Род груша близок к яблоне. Листья простые, овальные, но более вытянутые. Цветки правильные, обоеполые, собраны в щитки. Лепестки всегда белые. Плод имеет характерную грушевидную форму. В диком виде растет только на юге Европы и в Африке.

- Род рябина представлен деревьями и кустарниками. Листья сложные, непарноперистые или простые, очередные. Цветки правильные, 5-лепестные, собраны в щиток. Рябина обыкновенная, используется при посадке полезащитных полос, после промораживания ягоды становятся сладкими на вкус. Встречается черноплодная рябина.

- Род боярышник представлен небольшими кустарниками высотой до 2-4 м, побеги покрыты крупными, острыми шипами. Используется как декоративный кустарник в садах и парках. В диком виде произрастает в лесостепи, на Кавказе.

**Семейство розанные имеет практическое значение. Многие виды этого семейства имеют сочные, съедобные плоды, которые содержат большое количество сахаров, различных органических кислот, витаминов, эфирных масел. Плоды используются в пищу в свежем, засушенном, консервированном виде, из них готовят соки, варенья и т.д. Из семян получают различные масла, используемые в парфюмерии и медицине. Очень ценное розовое масло получают из лепестков роз. Это самое дорогое цветочное масло. Для получения 1 кг масла используется 4-5 т лепестков розы. С 1 га получается 0,7 кг розового масла. Многие представители этого семейства возделываются человеком как прекрасные декоративные культуры – роза, шиповник, спирея, боярышник и др. Все представители этого семейства хорошие медоносы.**

### **СЕМЕЙСТВО МАЛЬВОВЫЕ (MALVACEAE)**

Деревья, кустарники, травы. Стебли прямостоячие, ветвистые. Листья простые, цельные или пальчатые, с прилистниками, очередные. Цветки правильные, из 5 лепестков, сидят на длинных цветоносах в пазухах листьев. Околоцветник двойной. Тычинки расположены 2 кругами: наружный – из 5 бесплодных тычинок, внутренний – из большого количества тычинок, в большинстве случаев они срастаются в трубку и окружают 1 пестик. Плоды сухие – многосемянная или дробная коробочка или орешек. К данному семейству относятся ценные технические волокнистые растения: хлопчатник, канатник, кенаф. Из декоративных и лекарственных – мальва, шток-роза, хатьма и др.

- Род хлопчатник представлен многолетними кустарниками и деревьями, обитающими в зоне тропиков. В процессе работы с хлопчатником человек создал из древесных форм однолетние. Это растения с сильно ветвистым стеблем, высотой 1-2 м. У хлопчатника 2 типа ветвей: плодущие и ростовые. Плодущие ветки короткие, симподиальные, каждая из них заканчивается цветком, ниже которого развивается боковая почка, из нее формируется второй

цветок и т.д. Поэтому хлопчатник цветет неравномерно и очень длительный период – с июня до поздней осени. На ростовых ветках цветки обычно не формируются. Листья крупные, пальчатые, с прилистниками, очередные, черешковые. Цветок крупный, с двойным околоцветником. Чашечка сросшаяся, 5-зубчатая. Венчик из 5 лепестков, сросшихся только у основания. Цветет цветок лишь один день, окраска лепестков утром – желтая с лиловыми пятнами, вечером – фиолетовая. Тычинок много, расположены они в 2 круга, тычинки внутреннего круга срастаются в одну трубку, которая окружает пестик, тычинки наружного круга редуцированы – бесплодны. Плод – коробочка. Семена в количестве 20-40 штук, покрыты двойным слоем очень коротких и длинных волосков. Короткие волоски называют подпушком, длинные – волоконцем. Чем длиннее волоконца, тем ценнее считается сорт хлопчатника. Дикорастущие формы имеют длину волосков до 10 мм, а у лучших современных сортов их длина достигает 70 мм. На одном семени бывает до 7000 волосков. Ради этих волосков и возделывается хлопчатник.

У хлопчатника наблюдается интересное явление: в одном цветке происходит процесс самоопыления и перекрестного опыления. При раскрытии бутона пыльца из пыльников попадает на рыльце этого же цветка, но при этом оплодотворение происходит не во всех семяпочках. Распустившийся цветок доопыляется насекомыми – пчелами и осами. Наиболее широко распространен хлопчатник обыкновенный, азиатский и перуанский.

- Род мальва представлен однолетними или многолетними травами. Цветки крупные, пазушные, белые, розовые, фиолетовые. Сюда относятся алтей лекарственный корень которого используется в медицине, шток-роза – декоративное растение высотой до 2,5 м, гибискус.

## СЕМЕЙСТВО ЛЬНОВЫЕ (LINACEAE)

Преимущественно травы, редко кустарники. Листья простые, узкие, цельнокрайние, очередные. Цветки правильные. Плод – коробочка. Типичным представителем является лен.

- Род лен объединяет до 150 видов, из них наибольшее значение имеет лен культурный.

Лен культурный – однолетник. Стебли прямостоячие, гладкие, с восковым налетом. Листья ланцетные, сидячие, очередные. Цветки правильные с двойным околоцветником. Лепестки раздельные, различной окраски, чаще голубые, бывают синие, фиолетовые, розовые, белые. Чашечка пятерная. Тычинок 5, сросшихся основанием. Пестик 1, соцветие – рыхлая извилина. Лен – самоопыляющееся растение, но возможно и перекрестное опыление. Плод- коробочка. Семена овальные, плоские, гладкие. Стебли льна содержат длинные клетки – лубяные волокна. Лучшим считается то волокно, которое длиннее. В зависимости от высоты растений, ветвистости стебля и количество цветков в соцветии лен культурный подразделяют на 3 основные группы: лен-долгунец (высота стебля 80-120 см, неветвистый или на самой верхушке, соцветия с ограниченным количеством цветков, возделывается на волокно), лен-кудряш (стебли короткие – 30-50 см, ветвистые от основания, большое количество цветков – до 150-200, дает высокие урожаи семян и имеет короткое волокно, возделывается как масличная культура), лен-межеумок (промежуточный), возделывается чаще на семена. Встречаются лен-прыгунец (сорняк), многолетний, декоративный.

**Значение - технические, сорные, декоративные культуры.**

## СЕМЕЙСТВО СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ (APIACEAE)

Во флоре России это семейство представлено многолетними, двулетними, иногда однолетними травами. Преобладают многолетние травы, иногда высотой до 3 м (дудник). Растения с мелкими многочисленными, правильными цветками, собранными в соцветие – простой или сложный зонтик. В основании

зонтика имеется обертка из листочков. Окраска цветков белая, желтая, зелено-вато-желтая или розовая. Околоцветник двойной, чашечка редуцирована, чашелистиков 5, лепестков 5, тычинок 5. Завязь нижняя, плод – двусемянка. На плодах ярко выражены ребрышки (проводящие пучки), между ними расположены каналы с эфирными маслами. Стебли обычно прямостоячие, полые внутри. Листья простые, очередные, как правило многократнорассеченные. Для большинства сельдерейных характерно наличие у основания листа влагалища. У зонтичных хорошо выражено приспособление для перекрестного опыления: у них происходит одновременное созревание в цветке тычинок и пестиков (дихогамия). У многих представителей семейства откладываются в корнях запасы питательных веществ, в результате чего корни сильно утолщаются, образуя корнеплоды. Многие из них хорошие медоносы. Большинство видов плохо поедается животными. Наиболее ядовитыми представителями семейства являются болиголов крапчатый, вех ядовитый.

- Род морковь. Наибольшее распространение получила морковь посевная (культурная). Это двулетнее растение. В первый год образует утолщенный корень – корнеплод, с большим количеством прикорневых листьев. Корнеплоды бывают различные по форме, величине, окраске. Соцветие сложный зонтик с обертками. Плоды с большим количеством шипиков, благодаря чему плотно сцепляются между собой. имеют характерный запах. Возделывается как кормовая и овощная культура. Имеется много сортов. Оранжевая окраска обусловлена содержанием каротина. Встречается морковь дикая.

- Род вех. В нашей зоне произрастает единственный вид – вех ядовитый или цикута. Это травянистый многолетник, растет по сырым местам. Стебель голый высотой до 60-120 см. Листья перисторассеченные, без обертки. Цветки белые, плоды шаровидные, сжатые с боков. Корневище и все растение очень ядовиты, даже в сене.

**Многие представители семейства используются как овощные растения: корнеплоды сельдерея пахучего, пастернака посевного, петрушки посевной. Листья этих растений, а также укроп пахучий, кориандр посевной,**



**тмин обыкновенный, анис используют как пряноароматические приправы. Многие из них обладают лекарственными свойствами.**

### **СЕМЕЙСТВО КРЫЖОВНИКОВЫЕ (GROSSULARIACEAE)**

Очень разнообразное семейство. Включает травы, кустарники, деревья. Листья простые, очередные, без прилистников. Цветки правильные, обоеполые, околоцветник чаще двойной. Лепестков и чашелистиков по 5. Тычинок обычно 5, пестик 1. Соцветие – кисть или метелка. Плод – коробочка или ягода. Выделяют следующие подсемейства:

*Крыжовниковые*. 2 рода – смородина и крыжовник.

- Род крыжовник. Наибольшее значение имеет крыжовник обыкновенный, характеризуется мелкими, правильными, зеленоватыми, обычно одиночными цветками. Плод – ягода, различной величины и окраски, опушенная или гладкая. Листья простые, очередные, лопастные, снизу опушенные. Характерно наличие на побегах шипов. Растение насекомоопыляемое, нектар выделяется на дне гипантия цветка. Представлен большим количеством сортов. Крыжовник очень часто поражается мучнистой росой.
- Род смородина. Как правило, кустарники широко распространены в диком виде в Сибири, где в лесах смородина часто образует большие заросли. Все культурные сорта выведены из дикорастущих форм. Смородина черная (все части растения, особенно листья, очень душистые, обладают запахом, характерным для черной смородины; ягоды содержат высокий процент витаминов, особенно витамина С), красная (растения не обладают таким запахом как черная смородина), золотистая, смолистая, пушистая и др.

### **СЕМЕЙСТВО ВЬЮНКОВЫЕ (CONVOLVULACEAE)**

Для этого семейства характерно наличие у большинства представителей вьющихся стеблей. Чаще травы. Листья простые, цельные, очередные. Цветки обычно одиночные, правильные, обоеполые, с двойным околоцветником.

Венчик воронковидный или колокольчатый, крупный, 5-спайнолепестный. Тычинок 5, пестик 1. Плод- коробочка или ягода.

- Род вьюнок. Объединяет свыше 200 видов, наибольшее количество произрастает в средиземной зоне. Вьюнок полевой – злостный многолетний сорняк. Цветки бледно-розовые, правильные, слабоароматные. Околоцветник двойной, сросшаяся чашечка. Венчик также сросшийся из 5 лепестков. Тычинок 5, пестик 1. Корни тонкие, глубоко проникающие в почву, с отпрысками, при помощи которых размножается. Трудноискоренимый сорняк, в народе его называют березкой.

- Род ипомея объединяет травы, в основном тропические. Батат (сладкий картофель) – крахмалоносная культура, используют корневые клубни. Цветки бледно-фиолетовые, схожи с вьюнком.

Многие вьюнковые декоративны – ипомея, повои.

### **СЕМЕЙСТВО ПОВИЛИКОВЫЕ (CUSCUTACEAE)**

Семейство близко к вьюнковым, включает лишь один род – повилика. Это однолетнее паразитное бесхлорофилльное растение с редуцированными листьями и вьющимся стеблем. Цветки розовые, белые, желтые, собраны группами. Питается за счет растения-хозяина, к которому присасывается маленькими стеблевыми присосками и плотно обвивает его. Собственный корень отмирает быстро. **Повилики - злостные паразиты культурных и дикорастущих растений. Каждому виду повилики соответствует свое растение-хозяин. Важнейшие представители повилика европейская, клеверная, льняная.**

### **СЕМЕЙСТВО ПАСЛЕНОВЫЕ (SOLANACEAE)**

Включает около 2500 видов. Почти все представители содержат алкалоиды, которые придают им специфический запах. Среди них встречается лазающий кустарник Опаслен сладко-горький, остальные – травы. Цветки правильные, реже слегка неправильные, обоеполые. Околоцветник двойной. Венчик пяти-спайнолепестной. Соцветие – завиток. Плод- ягода или коробочка. Листья

очередные, реже супротивные, без прилистников, простые, иногда сильно рассеченные. Среди пасленовых много хозяйственно-ценных (пищевых, кормовых, лекарственных, технических) растений, культивируемых по всему земному шару. Некоторые виды используются как декоративные.

- Род паслен представляет собой самый крупный род. Он объединяет свыше 1200 видов. Сюда относятся картофель, баклажан, паслен черный и сладко-горький. Самое большое значение имеет картофель. Это травянистый многолетник, высотой 60-100см. Стебли жесткоопушенные с простыми рассеченными листьями. Цветки от белых до фиолетовых, соцветие – завиток. Растение-самоопылитель, плод – зеленая ягода. На удлинённых подземных побегах (столонах) развиваются клубни. Все растение, особенно плоды, содержит ядовитый алкалоид – соланин, который исчезает при варке клубней. Особенно его много в позеленевших клубнях. Картофель – важнейшее пищевое, кормовое и техническое растение, занимает 1 место среди крахмалоносных растений мира. Клубни его – второй хлеб и основное сырьё для получения спирта.

- Род томат, перец, белладонна, белена, табак, махорка, физалис.

**Практическое значение семейства пасленовых очень велико. Картофель, томат, баклажан, перец и др. являются высокоценными пищевыми растениями. Как лекарственные разводятся белладонна, белена, дурман; как наркотики – табак и махорка (содержат ядовитый алкалоид – никотин). Из семян табака получают табачное масло, а из листьев махорки – лимонную кислоту. Некоторые пасленовые (табак душистый, петунья, физалис) возделываются с декоративными целями. Паслен, белладонна являются злостными сорняками на полях.**

## **СЕМЕЙСТВО БОБОВЫЕ (LEGUMINOSAE)**

Сюда относятся преимущественно травы, реже деревья и кустарники. Стебель прямостоячий, вьющийся или цепляющийся. Листья сложные, тройчатые, перистые, пальчатые. Характерно наличие неправильного цветка с мотылько-

вым венчиком, околоцветник двойной, пятерного типа. Венчик из 5 лепестков, каждый из которых имеет специальное название. Наиболее крупный называется парусом или флагом, 2 боковых не сросшихся – веслами, или крыльями, и 2 нижних центральных, сросшихся вместе образуют лодочку. Внешне такой цветок напоминает мотылек, откуда и произошло название семейства. Тычинок 10, чаще двубратственные (9+1), плод – боб, семена чаще почковидной формы, но бывают и овальные, округлые и др. с ярко выраженным рубчиком. Зародыш имеет 2 семядоли. Наиболее распространены горох, вика, фасоль, соя, чечевица, чина, арахис, клевер, люцерна и др.

- Род горох включает 6 видов гороха, 1 из них многолетний. В сельском хозяйстве заслуживает внимания горох посевной. Растение однолетнее, цветки белые, фиолетовые, розовые. Соцветие чаще кисть из 2-4 цветков, реже одиночные. Боб крупный, семена разной окраски, формы и величины. Листья перистые, оканчиваются длинными ветвистыми усиками. Прилистники очень крупные, листовидные, зеленые. Стебель тонкий, слабый, цепляющийся при помощи усиков. Корневая система стержневая. Существует большое количество сортов, по использованию различают сорта овощные (в пищу используют зеленые бобы), семенные, кормовые. Горох кормовой (пелюшка).

- Род вика представлен большим разнообразием видов, среди них большинство – многолетние травы, но встречаются и однолетние. Растут в диком виде в разнообразных условиях. Стебли тонкие, лежащие, листья непарноперистые. Сюда входят многие ценные культурные растения, которые возделываются на семена и корм. Большинство из них – хорошие медоносные растения. Горошек мышиный, вика посевная, вика мохнатая и др.

- Род бобы представлен одним видом – бобы конские. Однолетнее растение. Стебли прямостоячие, 4-гранные, полые, толстые, высотой до 80-100 см. Листья парноперистые, без усиков, с прилистниками. Цветки белые с черными пятнами, собраны в очень короткие кисти из 2-3 цветков. Плоды крупные, торчащие вверх, семена черные или коричневые. Культивируется.

- Род соя объединяет большое количество видов, большая часть из них растет в диком виде в тропической Африке. Практическое значение имеет соя культурная. Она имеет прямостоячий, ветвистый стебель высотой 30-150 см. Листья сложные, тройчатые, Цветки мелкие, белые, собраны в кисти. Все части растения сильно опушены. Семена крупные и мелкие, разной окраски, содержат много белка (30-40 %) и жирного масла (15-25 %). Белок сои очень высокоценен, по качеству он близок к животному белку. Соя возделывается, главным образом, для получения масла, а также как ценная пищевая и кормовая культура.

- Род фасоль включает теплолюбивые растения. Наибольшее разнообразие видов фасоли сосредоточено в зоне тропиков Азии, Африки, Америки. В России в диком виде неизвестна, возделываются как культурные растения фасоль многоцветковая, золотистая, обыкновенная.

- Род арахис объединяет несколько видов травянистых растений, произрастающих в южных районах Бразилии, Уругвая, Парагвая. Арахис или земляной орех. Это однолетнее травянистое растение. Плод – боб, развивается в почве. Стебли сильноветвящиеся, высотой 10-70см. Арахис имеет цветки 2 типов: надземные – желтые, открытоцветущие, на длинных цветоносах, и подземные – закрытоцветущие. Боб сильно морщинистый, соломенно-желтый, с 2-5 семенами в розовой оболочке. Процесс плодообразования очень своеобразный. После опыления у надземных цветков основание завязи быстро разрастается и образует особый орган – гинофор в виде тонкой длинной ножки на конце которой сидит пестик. Гинофор, изгибаясь растет вниз и зарывается в землю, где и развивается плод. Поэтому арахис часто называют земляным орехом. Семена арахиса очень питательны, они содержат 40-60 % жирного масла, до 40 % белков. Возделывается главным образом для получения арахисового масла.

- Род чина представлен во флоре России большим количеством видов, более 50.

*Чина луговая* – многолетнее травянистое растение с хорошо развитой корневой системой и корневищами, при помощи которых быстро размножается. Стебли

приподнимающиеся, угловатые, высотой до 1,5 м. Цветки крупные, желтой окраски, собраны в кисть. Широко распространена на природных лугах и пастбищах.

*Чина лесная* – многолетнее травянистое растение, стебли плосковатые с ширококрыловидными ребрами. Листья из 1 пары листочков, прилистники треугольные. Цветки лилово-красные.

*Чина посевная* – однолетнее культурное растение.

*Чина душистая* или горошек душистый – декоративное растение.

- Род клевер включает многолетние и однолетние травы, многие из которых являются ценными высокобелковыми кормовыми растениями. В России встречается около 70 видов, наиболее ценные следующие.

*Клевер луговой* (красный) – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая с хорошо развитыми боковыми корнями и большим количеством клубеньков. Главный стебель короткий, из пазухи листьев отходят побеги, образующие куст. Стебли выполенные, слабоопушенные. Листья сложные, тройчатые, каждый листочек обычно имеет белое пятно различной формы и величины. Прилистники широкие, цветки мелкие, чаще лилово-красной окраски, собраны в соцветие – головку. Опыляется пчелами или шмелями. Боб мелкий односемянной. В диком виде распространен повсеместно. Одна из наиболее ценных кормовых трав.

*Клевер гибридный* (розовый) – многолетнее растение. Внешне сходен с клевером луговым, но отличается от него рядом признаков. Цветки мелкие, розовые или белые, семена также мельче. Считается хорошим кормовым и медоносным растением.

*Клевер ползучий* (белый) – многолетнее травянистое растение, низкорослое. Характерной особенностью этого растения является наличие у него стелющихся по земле стеблей. Соцветие – шаровидная головка на длинных цветоносах. Растет почти по всей территории России на лугах, полях, вдоль дорог. Типичное пастбищное растение, хорошо выносит вытаптывание, охотно поедается животными, один из лучших медоносов.

*Клевер горный, гибридный, темноцветковый и др.*

- Род люцерна представлен многолетними и однолетними травами с прямостоячими или приподнимающимися стеблями. Известно свыше 100 видов, произрастающих в самых разнообразных условиях. Листья сложные, тройчатые. Боб различной формы. Ценные кормовые травы.

*Люцерна посевная* – многолетник. Образует прямостоячий многостебельный облиственный куст высотой 50-120 см. Листья тройчатые. Цветки мелкие, синие или сине-фиолетовые. Соцветие – кисть разной длины и плотности. Боб спирально закручен, опушен. Насекомоопыляемое, засухоустойчивое ценное кормовое растение.

*Люцерна желтая* (серповидная), внешне сходна с предыдущим видом, но имеет более мелкие листочки, цветки желтые. Широко распространена по всей территории России.

*Люцерна хмелевидная* – одно или двулетнее растение, низкорослое 10-30 см, Листья мелкие, цветки желтые, собранные в плотные соцветия в виде головки.

- Род донник объединяет одно и двулетние травы. Стебли прямостоячие, ветвистые. Все виды хорошие медоносы.

*Донник желтый* (лекарственный). Двулетнее, травянистое растение, стебли высокие 40-200 см, листья тройчатые, цветки желтые, собраны в кисть. Отличается засухоустойчивостью и зимостойкостью. Все части растения, особенно цветки, содержат ароматическое вещество – кумарин. Хорошее медоносное растение. Используется как пастбищный корм, а также на силос и сено. И в медицине.

*Донник белый* по общему виду сходен с предыдущим видом, но цветки белые.

- Род люпин включает около 200 видов. В России несколько видов вошли в культуру.

*Люпин желтый* – однолетник. Цветки желтые, соцветие – кисть, которые собраны в мутовки. Используется на зеленое удобрение, а безалкалоидные сорта – и на корм.

*Люпин белый, многолетний* как декоративное растение.

- Род карагана (акация желтая) представляет собой кустарник, листья парноперистые, прилистники часто превращены в колючки, цветки желтые.

**В жизни человека растения этого семейства имеют исключительное значение. Среди них много ценных пищевых культур, в семенах которых содержится большое количество белков: горох, фасоль, бобы, соя, арахис и др. Плоды и семена некоторых растений (горох, фасоль) используют в зеленом виде. Многие представители этого семейства дают семена с большим количеством масла (арахис, соя и др.). Во многих районах некоторые виды высевают специально не зеленое удобрение: люпин, сераделла, донник. Среди бобовых имеется немало декоративных растений: душистый горошек, люпин, акация, глициния. Многие из них – хорошие медоносы. Среди бобовых имеются виды, содержащие смолы, гликозиды, они используются как лекарственные растения: солодка, термопсис, донник и др.**



## СЕМЕЙСТВО БУКОВЫЕ (FAGACEAE)

Мощные деревья. Цветки раздельнополые. Околоцветник простой невзрачный. Плод – желудь, заключенный в плюску.

- Род дуб. Мощное дерево, реже кустарник. Листья опадающие, встречаются вечнозеленые представители. Известно около 20 видов (черешчатый, пробковый). Высота 20-50 м. Листья перистолопастные, Зацветает вместе с появлением листьев. Растение ветроопыляемое. Плодоношение наступает на 20-30 год жизни. Доживает до 300-400 лет.
- Род бук. Всего 3 вида, произрастает в Крыму, наиболее значим бук лесной. Крупное дерево, до 50 м высотой. 2-2,5 м в диаметре. Долговечное (500 лет), теневыносливое, теплолюбивое. Кора гладкая серая. Листья простые.
- Род каштан. Древесные растения, либо плодовые либо декоративные. До 35 м. Цветки собраны в кисть.

**Значение.** Ценная древесина. Желуди содержат до 40 % крахмала, используются для приготовления суррогата кофе, на корм свиньям. Кора содержит дубильные вещества идет на дубление кожи. Используются при лесопосадках. Каштан в пищу.

## СЕМЕЙСТВО НОРИЧНИКОВЫЕ (SCROPHULARIACEAE)

Корни у многих развиты слабо (погремок, марьянник), у некоторых – хорошо, иногда образуются корневые отпрыски (льнянка). Многие виды семейства могут питаться как паразиты или полупаразиты. Листья обычно цельные, без прилистников, сидячие или черешковые. Расположение листьев супротивное или очередное. Соцветие - колосовидное или кисть. Цветки в большинстве случаев 5-членные, неправильные, приспособленные к опылению насекомыми. Характерна эволюция цветка от почти правильного, 5-членного (коровяк) к неправильному (погремок); редукция венчика до 4 лепестков (вероника), чашечки до 4 чашелистиков (марьянник) и андрцея до 2 тычинок (вероника).

Плод – коробочка. В нашей стране наиболее распространены коровяк, льнянка, наперстянка, норичник, вероника, марьянник, львиный зев, погребок и др.

- Род коровяк представлен двулетними травами. Встречается коровяк обыкновенный (медвежье ухо). Растет на сухих открытых местах. Стебель прямостоячий, высотой 50-180 см, оканчивается длинным колосовидным соцветием. Цветки ярко желтые, почти правильные, с двойным околоцветником. Листья крупные, простые, очередные, густо опушенные.

- Род льнянка – многолетнее корнеотпрысковое, травянистое растение. Цветок неправильный, 15-18 мм, тычинок 4. Сорное растение.

- Род львиный зев представлен одним видом - львиный зев. Это декоративное однолетнее растение, сходное с льнянкой, но цветки более крупные. Окраска венчика разнообразная, высота растения 20-60 см.

- Род наперстянка. В России наибольшее значение имеет наперстянка пурпурная. В 1-ый год жизни образует только мощную прикорневую листовую розетку, на второй год дает длинный стебель (до 1,5 м), который заканчивается крупной, длинной, прямостоячей кистью. Цветки колокольчатые, слегка неправильные, венчик сростный. Все части растения ядовиты. Возделывается как декоративное и лекарственное растение.

- Род погребок. Наибольшее распространение имеет погребок большой. Однолетнее полупаразитное растение. Цветки неправильные, двугубые, желтые. Листья супротивные, по краям зубчатые. Из зрелых коробочек семена высыплются в закрытую сухую чашечку, и от порыва ветра они гремят (отсюда и название).

**Представители семейства норичниковые имеют практическое значение. Многие растения являются хорошими медоносами. Большинство видов сорные и ядовитые, некоторые возделываются как лекарственные (наперстянка, коровяк) и декоративные (наперстянка, вероника, львиный зев).**

## СЕМЕЙСТВО БУРАЧНИКОВЫЕ (BORAGINACEAE)

Очень большое семейство, включает около 1000 видов. Для его представителей характерно наличие жесткого опушения стеблей и листьев. Цветки чаще правильные, собраны в соцветие – завиток, ко времени созревания он выпрямляется и приобретает вид кисти. Околоцветник двойной, 5-членный... Чашелистики и лепестки сросшиеся. Тычинок 5. Листья очередные. Плод сборный, четырехорешие. К этому семейству относятся окопник, незабудка, липучка, медуница и др.

- Род окопник. Многолетнее травянистое растение. Цветки правильные, пурпуровые или фиолетовые. Листья жесткие и расположены так, что вся вода стекает к корню. Стебель граненый, шершавый, высотой 30-90 см. Цветет с мая до августа. Опыляется насекомыми.
- Род незабудка. Типичным представителем является незабудка болотная. Это многолетние травы высотой 15-45 см. Цветки голубые, часто в начале соцветия розовые. Соцветие – завиток. Растет по сырым лугам, болотам, берегам рек. Возделывается как декоративное растение, имеется много сортов с разнообразной окраской.

## СЕМЕЙСТВО ЯСНОТКОВЫЕ (LAMIACEAE)

Листья простые, без прилистников, по краю зазубренные, расположены супротивно крест-накрест. Стебли четырехгранные, прямостоячие. Для представителей характерны неправильные двугубые цветки: верхняя губа из 2 лепестков, нижняя – из 3, отогнута вниз. Нектарники находятся вокруг основания завязи (насекомоопыляемое). Плод дробный. Обычно растения покрыты волосками, содержащими эфирные масла. В диком виде представители встречаются по территории всей России. Сюда относятся: сорные (пикульник, чистец, яснотка), вкусовые и пряные (шалфей, базилик, лаванда, мелисса, мята), декоративные (сальвия, колеус).

## **СЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (CRUCIFERAE)**

Преимущественно травы – однолетние, двулетние, многолетние. Цветки правильные, обоеполые. Околоцветник двойной. Венчик из 4 свободных лепестков белого, желтого, фиолетового цвета. Чашечка из 4 чашелистиков. Лепестки и чашечки расположены крест-накрест, отсюда и название семейства. Тычинок 6, из которых 2 наружные короче 4 внутренних. Цветки в кистях, которые часто собраны в метелки. Насекомоопыляемые, реже самоопыляемые растения. Плод – стручок или стручочек. Листья простые, очередные, цельные, без прилистников. Корневая система стержневая, у многих образуется корнеплод. Для семейства характерно однообразие в строение цветка и вегетативных органов.

- Род капуста объединяет несколько видов (листовая, кольраби, цветная, кочанная). Все они насекомопыляемые и легко переопыляются между собой. Сюда же относятся репа, турнепс, брюква, горчица и др.

- Род сурепка. Сюда относится самый распространенный сорняк сурепка обыкновенная. Это двулетнее или многолетнее растение, способное образовывать корневые отпрыски.

- Род свербига включает 1 вид свербига восточная. Многолетнее растение, сорное, высотой 70-120 см. Цветки желтые. Для этого растения характерно наличие на стебле острых мелких выростов, которые создают шероховатость. Листья покрыты жесткими волосками. Нижние листья крупные, верхние – узкие, ланцетные. Плод – стручочек. Цветет с середины мая – в июне. Встречается повсеместно.

- Род редька объединяет дикорастущие и культурные формы. Редька дикая – злостный сорняк. Редька культурная и редис культурный имеют корнеплоды различной формы, величины и окраски.

Пастушья сумка, ярутка полевая, левкой, хрен обыкновенный.

**Представители семейства имеют практическое значение. Многие являются ценными овощными культурами со съедобными листьями или корнями – капуста, редис, редька, хрен, брюква, репа, турнепс. Многие содержат в**

семенах большое количество масла и разводятся как масличные культуры – рыжик, горчица, рапс. Некоторые (рыжик, горчица) содержат глюкозиды и используются в медицине. Встречаются среди них и декоративные растения – левкой, ночная фиалка, желтушник, алиссум и др. Большинство их них хорошие медоносы. Капустные широко распространены и как злостные сорняки.

## **СЕМЕЙСТВО ТЫКВЕННЫЕ (CUCURBITACEAE)**

Преимущественно травянистые однолетние лианы. Стебли стелющиеся, лазающие при помощи усиков стеблевого происхождения. Листья простые, очередные, без прилистников. Цветки крупные, раздельнополые, правильные, одиночные, редко в небольших соцветиях. Околоцветник двойной. Мужские цветки называют «пустоцветом», имеют 5 тычинок, которые срастаются нитями. Плод ложный, ягодообразный, часто называют тыквиной. Наибольшее разнообразие тыквенных сосредоточено в районе Средиземноморья и в Южной Африке.

- Род тыква объединяет несколько видов дикорастущих и культурных растений.
- Род огурец.
- Род дыня.
- Род арбуз.

Представители семейства имеют практическое значение. В это семейство входят так называемые бахчевые культуры – арбуз, дыня, тыква, плоды которых употребляют в пищу в свежем и соленом виде. Из мякоти арбуза готовят мед, повидло, цукаты. Наиболее распространенной овощной культурой являются огурцы. Семена тыквы содержат 40 % масла и используются в маслодельной промышленности. Тыквенные – хорошие медоносы.

## СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ (ASTERACEAE)

Это самое обширное семейство на земном шаре, оно объединяет около  $\frac{1}{10}$  всех видов цветковых растений. Наиболее характерной особенностью этого семейства является наличие различных приспособлений, повышающих энергию размножения, распространения плодов и способствующих приспособлению видов к жизни в разнообразных климатических условиях. Представители этого семейства произрастают почти во всех зонах земного шара.

Астровые имеют характерное соцветие – корзинку. Внешне соцветие представляет собой как бы один крупный сложный цветок (отсюда название – сложноцветные). Цветки мелкие, 5-членные, сростнолепестные, правильные или неправильные, чаще обоеполые, но нередко и однополые и бесполое. Вместо чашелистиков у большинства развиваются волоски, которые образуют хохолок различной формы и величины. Хохолок обычно сохраняется и при плодах, играет большую роль в их распространении. Тычинок 5 сросшихся пыльниками.

У астровых различают 4 типа цветков: трубчатые, язычковые, ложноязычковые и воронковидные.

*Трубчатые* цветки правильные, 5-лепестковые. Лепестки срастаются в короткую трубку, вверху 5-зубчатую. Трубчатые цветки являются обоеполыми и выполняют функцию плодоношения.

*Язычковые*, или истинно язычковые, имеют очень короткую трубочку, выше которой весь венчик вытянут в длинную плоскую в виде язычка пластинку с 5 зубчиками на вершине. Язычковые цветки, как и трубчатые, являются обоеполыми и плодоносящими.

*Ложноязычковые* цветки сходны внешне с истинно язычковыми, но на вершине их пластинки имеется не 5, а 3 зубчика; 2 лепестка редуцированы. Эти цветки являются однополыми. Пестик как правило недоразвит, поэтому ложноязычковые цветки бесплодны и служат для привлечения насекомых. Такие цветки обычно расположены по краю корзинки (подсолнечник, ромашка).

*Воронковидные* цветки имеют венчик в виде воронки с зубцами на вершине (краевые цветки василька). У этих цветков произошла редукция андроеца и гинецея; они являются бесполоыми и бесплодными. Воронковидные цветки, также как и ложноязычковые, занимают в корзинке краевое положение и служат для привлечения насекомых.

Чаще всего в корзинке наблюдается диморфизм цветка (двуформенность): внутренние – трубчатые, обоеполые, а краевые – ложноязычковые однополые или воронковидные бесполоые. Цветки почти всегда отличаются по окраске: внутренние – желтые, краевые – белые, желтые или другой окраски. Краевые цветки в соцветии всегда крупнее, яркоокрашенные, что делает цветки более заметными для насекомых. Они и распускаются раньше центральных цветков. Нектарники расположены в основании столбика. Плод – семянка, иногда снабженная хохолком в виде парашюта или кисточки. Такие плоды-летучки легко переносятся ветром на большие расстояния. Семена без эндосперма. Листья простые, разнообразные по форме, обычно без прилистников. Преобладающий тип опыления – энтомофилия, но встречаются и анемофильные – полынь. Это семейство богато различными жизненными формами. встречаются даже водные растения, паразиты и сапрофиты. В России главным образом представлены травами.

В зависимости от строения цветков семейство делится на 2 подсемейства: трубкоцветные и язычковые.

**1. Подсемейство трубкоцветные.** Представители этого подсемейства характеризуются наличием в соцветии либо одних трубчатых цветков, либо центральные цветки – трубчатые, а наружные – ложноязычковые или воронковидные.

- Род подсолнечник объединяет виды, большинство которых произрастает в Америке. В России распространены 2 вида: подсолнечник однолетний и топинамбур (земляная груша).

*Подсолнечник* – однолетнее растение. Стебли высокие – до 3,5 м в высоту и более. Деревянистые, покрыты жесткими волосками, заканчиваются одиночной корзинкой. Листья крупные, простые, очередные, черешковые, сердцевидной

формы. Корзинка крупная, многоцветковая, с 2 типами цветков: трубчатые (внутренние) и ложноязычковые (наружные). В одной корзинке, в зависимости от ее размера, образуется от 200 до 1000 плодов - семян. Хороший медонос. В последние годы созданы декоративные сорта.

Топинамбур внешне сходен с земляной грушей, цветки так же двух типов – трубчатые и ложноязычковые, желтого цвета. Цветет очень поздно, поэтому семена дает не ежегодно. В отличие от подсолнечника является многолетним растением и образует в почве столоны, на концах которых, как и у картофеля, развиваются клубни грушевидной формы. Они богаты инулином, а не крахмалом, как картофель, содержат много сахара.

- Род георгин, тысячелистник, ромашка, полынь, мать-и-мачеха, бодяк, василек, пижма.

**2. Подсемейство языкоцветные** объединяет виды растений, у которых в корзинках только язычковые цветки.

- Род одуванчик включает многолетние растения, травы, с утолщенным корнем. Цветки истинно язычковые, желтые, обоеполые. Листья собраны в прикорневую розетку. Стебли укороченные, корзинка расположена на вершине длинного полого цветоноса, содержащего млечный сок. Распространен главным образом одуванчик лекарственный.

- Род цикорий, осот.

**Среди огромного разнообразия астровых имеется сравнительно мало полезных растений и много дикорастущих и сорных. Но некоторые представители имеют народнохозяйственное значение и используются как технические (подсолнечник), пищевые (салат-латук, артишок), кормовые (земляная груша), лекарственные (ромашка, одуванчик, полынь), декоративные (георгин, астра, хризантема), медоносные. Особенно много среди них сорняков: бодяк, осот, василек, тысячелистник и др.**



## СЕМЕЙСТВО ГВОЗДИЧНЫЕ (CARYOPHYLLACEAE)

Травы, реже кустарники, с характерным дихотомическим ветвлением стебля, с супротивно расположенными листьями. Листья простые, цельные, сидячие, без прилистников. Околоцветник двойной. Цветки правильные, обоеполые, 5-членные, обычно яркоокрашенные, собранные в соцветия. У многих имеется приятный аромат. Растения насекомоопыляемые. Плод - коробочка, семя с периспермом. Произрастают преимущественно в умеренных зонах на открытых местах. Наиболее распространены следующие роды: звездчатка, смолевка, гвоздика, дрема и др.

- Род звездчатка представлен многолетними травами, реже однолетними. Листья продолговатые или округлые. Венчик белый, имеет форму звезды. Встречается большое количество видов. Звездчатка лесная, злаковая, средняя (мокрица).
- Род смолевка включает многолетние и однолетние травы. Стебель у многих видов липкий и волосистый. Листья сидячие без черешков. Смолевка обыкновенная.
- Род гвоздика представлен растениями с узловатыми стеблями. Листья линейные, сидячие, супротивные. Цветки крупные, правильные. Венчик с 5 лепестками, с приятным запахом, различной окраски. В России растет около 80 видов; в диком состоянии – в степях, на лугах. Часто возделывается как декоративное растение. Многие сорта имеют махровые цветки. Гвоздика травянка, шабо.

**Представители семейства имеют некоторое практическое значение. Многие представители являются сорняками. Некоторые виды возделываются как декоративные. Среди гвоздичных встречаются ядовитые: куколь, звездчатка злаковая и др. Некоторые используются в медицине – мыльнянка лекарственная, в корневищах которой содержится сапонин.**

## СЕМЕЙСТВО МАРЕВЫЕ (CHENOPODIACEAE)

Однолетние, многолетние и двулетние травы, реже кустарники и деревья. Листья простые, очередные, без прилистников. Цветки мелкие, зеленые, невзрачные, собраны в клубочки. Цветки правильные, околоцветник простой. Плод – орешек или семянка. Из этого семейства наибольшее значение имеют роды свекла, лебеда, марь и др.

- Род свекла объединяет дикорастущие и культурные виды. В диком состоянии произрастает в Азии, Иране, Закавказье.

*Свекла культурная* или обыкновенная – двулетнее растение. В 1-ый год образует много прикорневых черешковых, крупных листьев и мясистые утолщенные корни – корнеплоды. На 2-ой год жизни из корнеплода вырастает цветоносный стебель высотой 100-150 см. Однако нередко наблюдается цветение и в первый год – цветуха. Цветки правильные, зеленоватые, без венчика. Плод – орешек. Плоды при созревании сростаются и образуют соплодия. Созданы сорта с односемянными клубочками. По характеру использования различают свеклу сахарную, столовую, кормовую, листовую.

- Род марь объединяет около 250 видов. Марь белая, красная – сорные растения, декоративные.

- Род лебеда представлен чаще однолетними травами или полукустарниками. Чаще других встречаются лебеда раскидистая, татарская.

Кохия, шпинат.

**Из большого разнообразия родов семейства маревые наибольшее практическое значение имеет род свекла. Это одно из важнейших для человека растений. В сухих степях и полупустынях большое кормовое значение имеют солянка, кохия, ежовник.**

## СЕМЕЙСТВО ГРЕЧИШНЫЕ (POLYGONACEAE)

Растения имеют стебель ветвистый, узловатый, узлы чаще утолщены и поэтому стебель приобретает коленчатую форму. Листья простые очередные, с ясно выраженными прилистниками, срастающимися в раструб. Раструб представляет собой пленку, охватывающую стебель. Цветки мелкие, правильные, чаще двуполые, собранные в метелку. Плод – орешек. Семена с мучнистым эндоспермом. Насекомо- и ветроопыляемые растения.

- Род гречиха объединяет однолетние и многолетние травы. Листья треугольно-стреловидной формы. Цветки правильные, обоеполые.

*Гречиха посевная.* Однолетнее растение, стебли ко времени созревания красные. Листья черешковые, очередные, треугольно-сердцевидные. Для гречихи характерно наличие явления гетеростилии т.е. на одних растениях цветки имеют длинные пестики и короткие тычинки, а на других, наоборот, - длинные тычинки и короткие пестики. Урожай семян получается выше в тех случаях, когда цветки с короткими пестиками опыляются пылью с коротких тычинок, или наоборот, цветки с длинными пестиками опыляются пылью с длинных тычинок. Цветение гречихи очень растянуто. Цветки выделяют много нектара. Очень хороший медонос, насекомоопыляемое растение. Плод – орешек. Возделывается как крупяная культура.

- Род щавель объединяет многолетние и однолетние травы. Листья стреловидные или копьевидные. Двудомные растения. Цветки с красноватым оттенком, собраны в кисти. Корневая система расположена в несколько ярусов. Все части растения кислые на вкус. Распространено по всей территории России как сорное растение.

*Щавель кислый* – многолетнее растение. Стебли прямостоячие, высотой 30-80 см, листья сочные, стреловидные, нижние – на длинных черешках. Корневая система мочковатая. Дикорастущее растение по лугам и опушкам. Возделывается как овощная культура.

*Щавель конский* – многолетнее корневищное растение, стебли прямостоячие, высотой до 150 см. Листья крупные, треугольно-яйцевидные, широкие, на длинных черешках. Соцветие – крупная кисть. Произрастает дико по лугам.

- Род ревень представлен многолетниками с полым стеблем высотой 2-3 м. Листья крупные, цельные или сильно рассеченные, с толстыми сочными стеблями. Распространен ревень тангутский, который используется как лекарственное и овощное растение.

- Род горец объединяет многолетние и однолетние травы. Сюда относятся многие злостные сорняки: горец птичий, выюнковый, змееводный.

**Семейство гречишные имеет практическое значение. Большинство представителей – сорные растения (щавель, горец, гречишки). Некоторые возделываются как овощные растения (ревень, щавель), пищевые (гречиха посевная), прекрасные медоносы.**

## **СЕМЕЙСТВО БЕРЕЗОВЫЕ (BETULACEAE)**

Деревья или кустарники. Листья опадающие, простые, пильчатые по краям, черешковые. Цветки мелкие, раздельнополые, без околоцветника или он в виде чешуйки. Мужские цветки собраны в соцветия сережки, женские также растут группами по 2-3 или собраны в колосовидное соцветие. Плод – орешек. Растения ветроопыляемые, цветут до распускания листьев. К этому семейству относятся: береза, орешник, ольха, граб.

- Род береза представлен 40 дикорастущими видами. Наиболее распространена береза бородавчатая. Это дерево высотой до 20 м, с белым от бетулина стволом. Береза карликовая, пушистая.

- Род лещина. Наиболее распространена лещина лесная – кустарник, реже дерево высотой 2-7 м. Листья простые, черешковые, округлые. Раздельнополые. Цветки голые без околоцветника, не имеют ни чашечки, ни венчика. Плод – орех. В Закавказье разводят близкий вид, называемый фундук.

Представители семейства имеют большое практическое значение. Древесина березы широко используется для различных столярных изделий, из нее получают древесный спирт, скипидар, уксус. Береза используется как топливо. Из ее бересты добывают деготь. Листовые почки используют в медицине. Березовый сладкий сок используется для приготовления сиропов, кваса. Береза используется и как декоративное растение. Ядра орехов лещины, содержащие много масла, используют в пищу, в кулинарии, а масло применяют, кроме всего прочего, еще и в лакокрасочной промышленности. Ольха имеет светлую, быстро краснеющую на воздухе древесину, которая используется в производстве мебели.

### СЕМЕЙСТВО БУКОВЫЕ (FAGACEAE)

Мощные деревья. Цветки раздельнополые. В отличие от березовых имеют простой, невзрачный, зеленый околоцветник. Женские цветки собраны в колосовидные соцветия, мужские – в сережки. Плод – орех, заключенный в чашевидную плюску. Плюска покрывает плод или только у основания (дуб), или целиком (каштан). Листья простые, очередные.

- Род дуб представлен мощными деревьями или реже кустарниками, с вечнозелеными или опадающими листьями. Плод – желудь.

*Дуб черешчатый* - дерево высотой 20-50 м. Листья простые, очередные, лопастные. Ветроопыляемое растение. Долговечное дерево, обычно достигает возраста 300-400 лет, иногда и 2000 лет.

*Дуб пробковый* – вечнозеленое дерево. С него, начиная с 15-20 летнего возраста снимают пробку. Встречается в Крыму и на Кавказе.

- Род бук. До 50 м высотой, долговечное дерево. Образует большие леса в западных районах Украины. Похож на дуб, но листья кожистые и простые.
- Род каштан.

**Представители семейства имеют практическое значение. Древесина дуба отличается прочностью и красивым рисунком. Имеет различное применение, используется при сооружении мостов, судов, мебели, паркета и т.д. Желуди содержат до 40 % крахмала и используются для приготовления суррогата кофе и на корм свиньям. Кора дуба содержит большое количество дубильных веществ, ее применяют при дублении кож, пробка широко используется как упаковочный материал. Древесина каштана и бука – в столярном производстве. Орех каштана содержат много крахмала, сахара, белков и жиров, употребляются в пищу и в корм животных. Декоративные растения.**

### **СЕМЕЙСТВО ИВОВЫЕ (SALICACEAE)**

Жизненные формы в основном представлены деревьями и кустарниками. Все ивы – двудомные растения с однополыми цветками. Листья простые, очередные, с прилистниками, обычно рано опадают. Цветки собраны в сережки или колосовидные соцветия. Для представителей этого семейства характерно упрощенное строение цветка, который не имеет некоторых частей. Плод – коробочка.

- Род ива включает деревья и кустарники. Все виды двудомные, влаголюбивые. Кора богата дубильными веществами. Наиболее распространена ива козья.
- Род тополь объединяет двудомные растения. Листья простые, черешковые, с узкими прилистниками. Цветки собраны в свисающие сережки. Плод - коробочка. Семена мелкие, снабженные парашютом из волосков, легко переносятся ветром. Встречаются тополь пирамидальный, белый, черный, осина.

**Значение семейства невелико. Используются в озеленение городов, лесополосах, дублении кожи, при корзиноплетении.**

## **СЕМЕЙСТВО ВЕРЕСКОВЫЕ (ERICACEAE)**

Кустарники или полукустарники, часто с вечнозелеными кожистыми листьями. Венчик чаще яркоокрашенный – кувшинчатый, воронковидный. Многие виды растут на почвах, бедных легкоусвояемыми соединениями азота, на болотах. Семейство насчитывает более 3500 видов.

- Род вереск.
- Род вакцидум включает бруснику, чернику, голубику, которые произрастают в диком виде преимущественно в северном полушарии.
- Род клюква.
- Род багульник.
- Род рододендрон.

**Представители имеют декоративное значение, многие используются как лекарственные, плоды употребляют в пищу.**

## КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ

### СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫЕ (LILIACEAE)

Для большинства представителей этого семейства свойственно наличие лукович. Некоторые виды имеют корневища (ландыш). Многолетние травы, реже древовидные растения (юкки, драцены). Цветки чаще крупные, яркоокрашенные, правильные, обоеполые, собранные в соцветия – кисти, метелки, колосья, реже одиночные. Околоцветник простой, венчиковидный, чаще раздельнолепестной. Лепестков 6, по 3 в двух кругах. Тычинок 6, в двух кругах. Пестик 1, завязь верхняя. Плод – коробочка или ягода. Насекомоопыляемые растения. Листья удлиненные, ланцетовидные, с параллельным жилкованием. Растут повсеместно.

- Род лилия объединяет многие виды многолетних травянистых растений с яркоокрашенными, крупными, душистыми цветками – воронковидными, колокольчатыми, собранными в кисть. Листья мутовчатые или очередные, сидячие или короткочерешковые, ежегодно отмирают. Лилия белая, тигровая.
- Род тюльпан представлен дикорастущими и культурными видами. Цветки одиночные, крупные, венчик с разнообразной окраской. Плод – коробочка. Размножается детками луковиц и семенами.
- Гусиный лук.

**Семейство лилейные имеет небольшое народнохозяйственное значение. Встречаются овощные культуры. Среди лилейных много декоративных растений: лилия, ландыш, тюльпан и др.**

### СЕМЕЙСТВО СОКОВЫЕ (CYPERACEAE)

Многолетние, редко однолетние травы. Стебель у большинства 3-гранный, выполненный. Листья линейные, пластинка жесткая с режущими краями, влагалищные, но язычок отсутствует. Цветки мелкие, невзрачные, чаще в



колосовидных соцветиях, которые собраны в сложные соцветия – метелки, зонтики, головки. Цветки обоеполые или раздельнополые. Околоцветник отсутствует или представлен щетинками. Тычинок обычно три. Плод – орешек, редко – семянка. Ветроопыляемые растения. Семейство объединяет около 3000 видов, растут они по всему земному шару.

- Род осока представлен многолетними травами. Стебли прямостоячие, как правило, трехгранные. Цветки однополые. Соцветие – колосок, плод – орешек, который заключен в мешочек, заполненный воздухом, что способствует переносу семян осок водой. Многие осоки образуют сильно развитые корневища. Видовые признаки осок малоразличимы, поэтому определение видов сопряжено с рядом трудностей. Часто встречается *осока вздутая, острая, лисья, заячья, колючковатая*.

- Род камыш представлен многолетними травянистыми высокорослыми (2-3 м) растениями. Наиболее распространены 2 вида – камыш озерный и лесной.

Камыш озерный – типичное прибрежное растений, которое часто образует заросли на озерах, реках и болотах. Это многолетнее травянистое растение. Стебель шириной 2-3 см, безлистный, округлый, имеет мощные ползучие корневища, при помощи которых очень быстро размножается. Цветки собраны в соцветия метелка.

Камыш лесной имеет трехгранные полые стебли. Листья линейные. колоски сидят скученно на кончиках веточек.

- Род папирус.

**Практическое значение семейства осоковые невелико. Среди большого разнообразия отсутствуют растения, которые возделывались бы в практике сельского хозяйства. Только одно растение – чуфу – иногда выращивают ради получения подземных клубеньков. Осоковые часто в сырых местах составляют основной травостой природных кормовых угодий, но качество осоковых низкое.**

## СЕМЕЙСТВО МЯТЛИКОВЫЕ (POACEAE) ЗЛАКОВЫЕ (GRAMINEA)

Это семейство представлено очень большим разнообразием: оно объединяет 550 родов и свыше 6700 видов. Преимущественно многолетние и однолетние травянистые растения. Древесные в этом семействе представляют очень редкое исключение - бамбук. Корневая система мочковатая. При прорастании зерновки, обычно сначала появляются первичные корешки и, почти одновременно, образуется надземный побег с длинными надземными и короткими подземными междоузлиями. Сближенные междоузлия образуют узел кущения (плотнокустовые, рыхлокустовые, корневищные), а от него образуются придаточные корни. Корневая система проникает на большую глубину (100-250 см), особенно у форм, растущих в засушливых районах, но основная масса сосредоточена в слое 30-40 см.

Стебель округло-цилиндрический, разделенный на отдельные участки узлами, носит название – соломина. Участки стебля между узлами называются междоузлиями. Обычно они полые, только у некоторых растений заполнены рыхлой паренхимой (кукуруза, сорго, тростник). Злаки обладают вставочным ростом. Поэтому высота растений зависит от разрастания каждого междоузлия, а не верхушки стебля как у двудольных.

Листья простые, очередные. Каждый лист состоит из листовой пластинки, язычка и влагалища. Часто имеет ушки. Листовая пластинка удлинённая, линейная или ланцетная. Влагалище - нижняя часть листа, сросшаяся в трубочку, которая охватывает стебель кругом. Придает прочность соломине, а также предохраняет от повреждения меристематическую ткань. Язычок листа представляет собой вырост в виде тонкой пленки, расположенной на грани перехода листовой пластинки во влагалище. Он прилегает к стеблю и затрудняет проникновение воды во влагалище листа, а также способствует лучшему отгибанию листовой пластинки.

Цветки мелкие, невзрачные, чаще зеленоватые. Околоцветник сильно редуцирован: его лепестки превращены в пленки или чешуи. Каждый цветок состоит

из 2 цветковых чешуй – наружной и внутренней. Наружная – более крупная, зеленая, плотная, имеет жилки и посередине находится киль. Часто она заканчивается остью. Внутренняя – нежная, тонкая, более узкая. К центру от цветковых чешуй имеется 2 маленькие нежные околоцветные пленочки, которые называются лодикулы. Во время цветения они набухают и раздвигают цветочные чешуи. Цветки злаков, обычно обоеполые, но бывают и однополые (кукуруза). Чаще цветки имеют 3 тычинки, реже 2 или 6. Пыльники прикрепляются к нити серединой, что способствует лучшему раскачиванию их ветром. Пестик 1 из 2-х плодолистиков, с очень коротким столбиком и с 2 перистыми рыльцами, завязь верхняя. Цветки злаков образуют простые соцветия – колоски, которые в свою очередь собраны в сложные соцветия – сложный колос, метелку, султан, початок. Колосок состоит из нескольких цветков и редко из 1 (ячмень). У основания каждого колоска имеются 2 (иногда 3) кроющие или колосковые чешуи. По строению они более грубые и длиннее цветковых чешуй.

Плод – сухой нераскрывающийся, зерновка.

Семейство злаков подразделяется на три подсемейства: бамбуковые, просовидные, мятликовые.

**1. Подсемейство бамбуковые.** Бамбуковые представляют собой наиболее древнюю группу злаков. Большинство из них древовидные растения, произрастают в Азии, Африке, Австралии. Стебли достигают высоты до 50 м. Соцветие в виде метелки. Колоски 1, 2, многоцветковые. Плод – зерновка, редко – ягода либо орешек. Бамбук отличается очень быстрым ростом (весной – 50-100 см в сутки). Характерная особенность – цветут раз в жизни и погибают.

**2. Подсемейство просовидные.** Колоски одноцветковые.

- Род кукуруза представлен одним видом, известным в культуре. Кукуруза – однолетнее однодомное ветроопыляемое растение. Стебли прямые, выполненные. Листья широколанцетные, волнистые по краю. Сверху опушенные, длиной до 80-100 см. Количество листьев на стебле зависит от сорта: чем скороспелее сорт, тем меньше листьев и наоборот. Кукуруза имеет раздельнополые цветки и 2 разных соцветия: мужское и женское. На початке развивается 200-800 зерен.

Кукуруза типичное ветроопыляемое растение. В одной метелке развивается до 50 млн. пылинок. Плод – зерновка разной окраски. Корневая система мочковатая, но более мощная чем у других злаков. Развитие получают придаточные воздушные корни, которые часто называют опорными. Встречается большое количество подвидов.

- Род сорго представлен большим количеством культурных и дикорастущих видов. Соцветие – метелка разной формы. Сорго обыкновенное – однолетнее высокорослое растение, высотой 150-300 см, с сочными стеблями. Цветки собраны в колоски. Каждый колосок парный: один (сидячий) – обоеполый, другой (на ножке) – мужской. Отличается засухоустойчивостью.

- Род суданская трава – в культуре однолетнее кормовое растение, высотой 100-200 см. Характеризуется способностью быстро отрастать после укоса (за лето 3-4 укоса).

- Род сахарный тростник объединяет культурные и дикорастущие виды. Сахарный тростник культурный – многолетнее травянистое растение, высокорослое (4-6 м). Стебли содержат 16-18 % сахара.

- Род просо. Наибольшее распространение получило просо культурное, однолетнее растение. Листья мягкие, удлинённые, опушенные. Соцветие – метелка. Плод – зерновка.

**Подсемейство мятликовые.** К этому семейству относится большинство ценных хлебных злаков и пастбищных трав.

- Род тимopheевка. Наибольшее значение имеет тимopheевка луговая. Это многолетний рыхлокустовой злак. Соцветие – султан. Относится к лучшим кормовым злакам.

- Род лисохвост, полевица, овес, мятлик, костер, ежа, рожь, пшеница, ячмень.

**Семейство очень разнообразное. Встречаются ценные пищевые и технические культуры, кормовые, лекарственные травы, сорные представители, декоративные, хорошие медоносы.**

### Контрольные вопросы:

1. Назовите характерные особенности представителей отдела Покрывосеменные.
2. Что такое жизненные формы растений, какие они бывают?
3. Перечислите теории происхождения цветка, их суть.
4. Назовите примитивные признаки растений.
5. Назовите основные различия между классами Однодольные и Двудольные растения.
6. Что такое микроспорогенез?
7. Назовите составные части зародышевого мешка.
8. Какие типы опыления вы знаете?
9. Назовите преимущества и недостатки самоопыления.
10. Перечислите виды апомиксиса.

[содержание](#)

## ГЛОССАРИЙ

**Актиноморфный** – правильный, полисимметричный; может быть разделен на симметричные половины более чем одной продольной плоскостью.

**Амфимиксис** – половой процесс, при котором происходит слияние двух неоднородных половых клеток.

**Апомиксис** – все случаи развития зародыша без оплодотворения и редукционного деления.

**Архегоний** – группа растений, имеющих архегоний (женский половой орган).

**Венчик** – совокупность лепестков в цветке покрытосеменных растений.

**Гаметофит** – половое поколение высших растений.

**Годичное кольцо** – слой древесины, образующийся за счет деятельности камбия в течение одного вегетационного периода.

**Губчатая паренхима** – слой ассимиляционной паренхимы, расположенной с нижней стороны листа и отличающейся рыхлостью расположения клеток вследствие образования больших межклетников. Важнейшие ее функции – газообмен и транспирация, и в меньшей степени фотосинтез.

**Дифференцировка** – разделение целого на различные по форме и функции части (например, превращение однородных клеток в клетки различных тканей, их изменения в ходе развития, приводят к специализации).

**Древесина** – комплекс тканей, расположенных внутри от камбия, в состав которого входят сосуды (проводящие ткани), древесные волокна (механическая ткань), запасаящая паренхима (основная ткань).

**Заболонь** – наружный, более молодой слой древесины в стволе древесного растения, выполняющий функцию проведения воды и минеральных солей, т.е. функционирующая древесина.

**Зигморфный** – цветок, через который можно провести только одну плоскость симметрии, делящую его на две равные половины.

**Зигота** – оплодотворенная яйцеклетка, образующаяся в результате слияния половых клеток.

**Камбий** – вторичная образовательная ткань в органах растений. Расположена между вторичной древесиной и вторичным лубом.

**Конус нарастания** – верхушечная часть стебля или корня, состоящая из клеток меристемы, которые постоянно делятся митозом и обеспечивают прирост органа в длину. На

верхушке стеблей конус нарастания защищен почечными чешуевидными листьями.

Верхушка корней защищена корневым чехликом.

**Кора** – наружная часть стеблей и корней.

**Корень** – вегетативный орган высших растений.

**Ксантофилл** – пигмент желтого цвета, содержится в хлоропластах и хромопластах.

**Кутикула** – надкожица; тонкая, прозрачная пленка, состоящая из вещества, не пропускающего воду и газы.

**Линька корня** – отмирание, или сбрасывание, первичной коры корня у двудольных растений в связи с образованием камбиального кольца.

**Меристема** – образовательная ткань в теле растений.

**Митоз** – размножение клеток, при котором происходят сложные процессы образования хромосом из ядерного вещества с последующим распределением его между дочерними клетками.

**Нуцеллус** – ядро семязачатка, центральная многоклеточная часть семязачатка голосеменных растений.

**Околоплодник** – оболочка плода, образуемая стенками завязи.

**Околоцветник** – покров цветка покрытосеменных растений, состоящий из чашечки и венчика.

**Паренхимные клетки** – форма клеток, имеющих более или менее одинаковые размеры в длину, ширину и толщину.

**Партенокарпия** – развитие бессеменных плодов у растений без предшествующего оплодотворения.

**Перидерма** – комплекс тканей, образующийся на стебле растения с поверхности и состоящий из пробкового камбия, пробки и феллодермы.

**Плод** – образование, возникающее из завязи покрытосеменных растений после оплодотворения яйцеклетки.

**Побег** – стебель с расположенными на нем листьями.

**Почка** – зародышевый побег растения.

**Ризоиды** – волоски, служащие мохообразным растениям и гаметофитам высших споровых растений для прикрепления к почве и всасывания влаги.

**Семя** – развившаяся после оплодотворения семязачаток, заключающая зародыш и запасы питательных веществ.

**Сердцевинные лучи** – группа крупных паренхимных живых клеток, вытянутых в поперечном к оси стебля направлении. В ксилемной зоне весной и летом они служат для проведения воды, а в зимнее время – для резервирования питательных веществ.

**Слоевище** – тело низших растений, не имеющее расчленения на стебель, листья и корень.

**Сорус** – группа спорангиев на листе папоротника.

**Соцветие** – ветви растений, несущие цветки, без типичных вегетативных листьев.

**Спорангий** –местилище, содержащее споры; орган бесполого размножения грибов и др.

**Суберин** – жироподобное вещество, пропитывающее вторичные оболочки клеток при опробковении.

**Ткань** – группа клеток, имеющие одинаковое происхождение, строение и выполняющие одинаковые функции.

**Транспирация** – испарение воды через устьица или чечевички покровной ткани. Она обеспечивает продвижение воды и минеральных солей по растению и способствует снижению температуры тела растения на 5-7 градусов.

**Трахей** – устаревшее название сосудов ксилемы.

**Трахеиды** – проводящие ткани низкой организации. Это одноклеточные, прозенхимные, мертвые проводящие элементы, для проведения воды и минеральных солей от корня к листьям.

**Цветок** – орган семенных растений, служащий для полового размножения.

**Чашечка** – наружные листочки в цветках с двойным околоцветником.

**Чашелистик** – отдельный листочек чашечки.

**Устьице** – щелевидное отверстие в коже, образованное двумя замыкающими клетками. Их функция – газообмен и транспирация.

[содержание](#)



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботаника. Андреева И.И. – М.: Колос, 2010. – 324 с.
2. Ботаника с основами геоботаники. Суворов В.В., Воронова И.Н. – М.: АРИС, 2012. – 520 с.
3. Ботаника: учебное пособие (аф) /Соколова Е.В., Петров Г.Я. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – 108 с.
4. Ботаника: учебно-методическое пособие (зф) /сост.: Е.В. Соколова, Г.Я. Петров, Л.А. Несмелова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 106 с.
5. Ботаника: учебно-методическое пособие (лф)/сост.: Е.В. Соколова, Г.Я. Петров. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 107 с.
6. Ботаника: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по УГС «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» /сост.: Е.В. Соколова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 127 с.
7. Краткий атлас-определитель растений Удмуртии : учебное пособие /сост. Е.В. Соколова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 125 с.
8. Банк цветов – Режим доступа: <http://www.flowerbank.ru/?p=5949> (дата обращения: 20.10.2018).
9. Лесные растения России – Режим доступа: <https://ecoportal.info/lesnye-rasteniya-rossii> (дата обращения: 20.10.2018).
10. Луговые травы – Режим доступа: <https://glav-dacha.ru/lugovye-cvety-foto-i-nazvaniya> (дата обращения: 20.10.2018).
11. Растения лесной зоны – Режим доступа: <http://orhide.ru/?p=3931> (дата обращения: 20.10.2018).
12. Растения лугов - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D> (дата обращения: 20.10.2018).

[содержание](#)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Травянистые лесные растения



Рисунок 1 – Вейник наземный  
(*Calamagrostis epigeios* Roth. B.)



Рисунок 2 – Бор развесистый  
(*Milium effusum* L.)



Рисунок 3 – Мятлик дубравный  
(*Poa nemoralis* L.)



Рисунок 4 – Ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella* L.)



Рисунок 5 – Будра плющевидная  
(*Glechoma hederacea* L.)



Рисунок 6 – Брусника  
(*Vaccinium Vitis idaea* L.)





Рисунок 7 – Вероника длиннолистная  
(*Veronica longifolia* L.)



Рисунок 8 - Вероника дубравная  
(*Veronica chamaedrys* L.)



Рисунок 9 - Вероника лекарственная  
(*Veronica officinalis* L.)



Рисунок 10 – Борец высокий  
(*Acónitum septentrionale* L.)



Рисунок 11 - Ветреница лютиковая  
(*Anemone ranunculoides* L.)



Рисунок 12 - Ветреница дубравная  
(*Anemone nemorosa* L.)





Рисунок 13 - Купальница европейская  
(*Trollius europaeus* L.)



Рисунок 14 - Калужница болотная  
(*Caltha palustris* L.)



Рисунок 15 - Лютик кашубский  
(*Ranunculus cassubicus* L.)



Рисунок 16 - Лютик ползучий  
(*Ranunculus repens* L.)



Рисунок 17 – Прострел сон-трава  
(*Pulsatilla patens* Mill.)

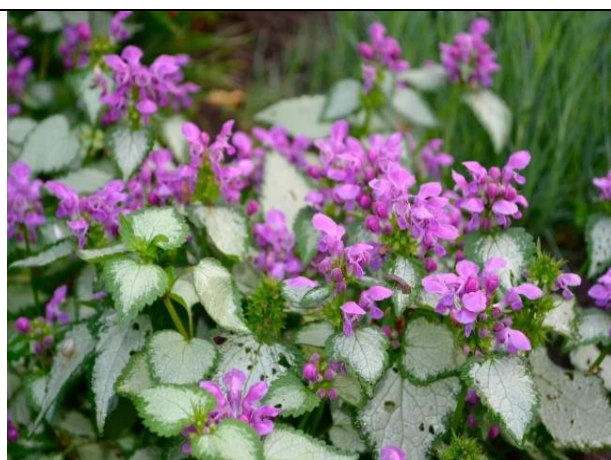


Рисунок 18 - Яснотка крапчатая  
(*Lamium maculatum* L.)





Рисунок 19 - Герань лесная  
(*Geranium silvaticum* L.)



Рисунок 20 - Гравилат речной  
(*Geum rivale* L.)



Рисунок 21 – Звездчатка лесная  
(*Stellaria nemorum* L.)



Рисунок 22 - Земляника лесная  
(*Fragaria vesca* L.)



Рисунок 23 – Костяника каменистая  
(*Rubus saxatilis* L.)



Рисунок 24 - Кошачья лапка двудомная  
(*Antennaria dioica* Gaertn.)





Рисунок 25 – Лабазник вязолистный  
(*Filipendula ulmaria* Maxim M.)



Рисунок 26 - Смолка обыкновенная  
(*Viscaria vulgaris* Bernh.)



Рисунок 27 - Щавелек малый  
(*Rumex acetosella* L.)



Рисунок 28 - Кислица обыкновенная  
(*Oxalis acetosella* L.)



Рисунок 29 – Линнея северная  
(*Linnaea borealis* Gronov.)



Рисунок 30 - Ясменник пахучий  
(*Asperula odorata* L.)





Рисунок 31 – Голубика  
(*Vaccinium uliginosum* L.)



Рисунок 32 - Клюква мелкоплодная  
(*Oxycoccus microcarpus* (Turcz.) Stank.)



Рисунок 33 – Черника обыкновенная  
(*Vaccinium myrtillus* L.)



Рисунок 34 - Медунца неясная  
(*Pulmonaria obscura* Dum. L.)



Рисунок 35 - Крапива двудомная  
(*Urtica dioica* L.)



Рисунок 36 – Седмичник европейский  
(*Trientalis europaea* L.)



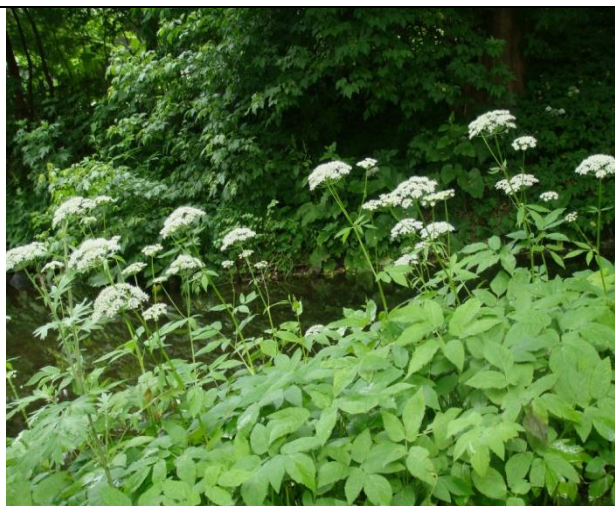


Рисунок 37 - Сныть обыкновенная  
(*Aegopodium podagraria* L.)



Рисунок 38 – Купырь лесной  
(*Chaerophilium Silvestre* Sch. et Thell.)



Рисунок 39 - Фиалка удивительная (*Viola mirabilis* L.)



Рисунок 40 - Хохлатка галера  
(*Corydalis Halleri* Med.)



Рисунок 41 - Копытень европейский  
(*Asarum europaeum* L.)



Рисунок 42 - Вороний глаз  
(*Paris quadrifolia* L.)





Рисунок 43 - Купена многоцветковая  
(*Polygonatum multiflorum* All.)



Рисунок 44 - Майник весенний  
(*Majanthemum bifolium* F.W. Schmidt.)

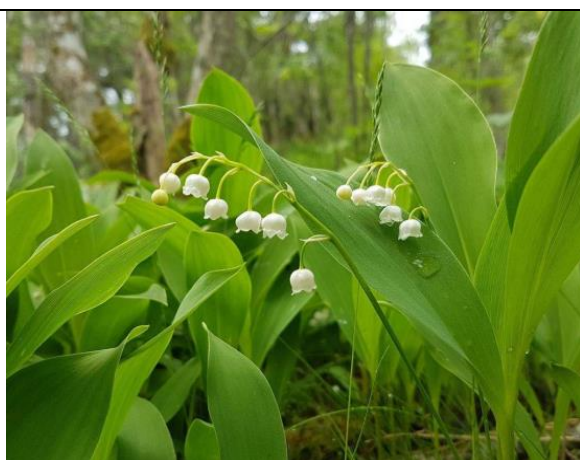


Рисунок 45 - Ландыш майский  
(*Convallaria majalis* L.)



Рисунок 46 - Мох Сфагнум  
(*Sphagnum* Sp.)



Рисунок 47 - Мох Кукушкин лён  
(*Polytrichum commune* L.)



Рисунок 48 - Мох Ритидиладельфус  
трехгранный  
(*Rhytidiadelphus triquetrus* Hedw. Warnst.)





Рисунок 49 - Ожиг волосистая  
(*Luzula pilosa* Willd.)



Рисунок 50 - Ситник тонкий  
(*Juncus filiformis* L.)



Рисунок 51 - Осока волосистая  
(*Carex pilosa* Scop.)



Рисунок 52 - Кочедыжник женский  
(*Athyrium filix femina* Roth.)



Рисунок 53 - Папоротник Орляк  
(*Pteridium aquilinum* Kahn.)



Рисунок 54 - Папоротник Щитовник  
мужской (*Dryopteris filix-mas* Schott.)





Рисунок 55 - Плаун годичный  
(*Lycopodium annotinum* L.)



Рисунок 56 - Хвощ лесной  
(*Equisetum silvaticum* L.)



Рисунок 57 - Хвощ болотный  
(*Equisetum arvense* L.)



Рисунок 58 - Плаун булавовидный  
(*Lycopodium clavatum* L.)

[содержание](#)



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Травянистые луговые и кормовые растения



Рисунок 1 - Лапчатка гусиная  
(*Potentilla anserina* L.)



Рисунок 2 - Лапчатка серебристая  
(*Potentilla argentea* L.)



Рисунок 3 - Горошек заборный  
(*Vicia sepium* L.)



Рисунок 4 - Горошек мышиный  
(*Vicia cracca* L.)



Рисунок 5 - Донник белый  
(*Melilotus albus* Medik.)



Рисунок 6 - Донник лекарственный  
(*Melilotus officinalis* (L.) Pall.)





Рисунок 7 - Клевер гибридный  
(*Trifolium hybridum* L.)



Рисунок 8 - Клевер луговой  
(*Trifolium pratense* L.)



Рисунок 9 - Клевер ползучий  
(*Trifolium repens* L.)



Рисунок 10 - Люцерна серповидная  
(*Medicago falcata* L.)



Рисунок 11 - Люцерна посевная  
(*Medicago sativa* L.)



Рисунок 12 - Чина луговая –  
(*Lathyrus pratensis* L.)





Рисунок 13 – Горец птичий  
(*Polygonum aviculare* L.s.l.)



Рисунок 14 – Щавель густой (конский)  
(*Rumex confertus* Wild.)



Рисунок 15 – Щавель малый  
(*Rumex acetosella* L.)



Рисунок 16 – Гулявник лекарственный  
(*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.)



Рисунок 17 – Желтушник левкойный  
(*Erysimum cheirantoides* L.)



Рисунок 18 – Икотник серо-зеленый  
(*Berteroa incana* (L.) D C.)





Рисунок 19 – Редька дикая  
(*Raphanus raphanistrum* L.)



Рисунок 20 – Свербига восточная  
(*Bunias orientalis* L.)



Рисунок 21 – Сумочник пастуший  
(*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)



Рисунок 22 – Сурепица обыкновенная  
(*Barbarea vulgaris* R.Br.)



Рисунок 23 – Клоповник сорный  
(*Lepidium ruderale* L.)



Рисунок 24 – Ярутка полевая  
(*Thlaspi arvense* L.)





Рисунок 25 – Бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifrage* L.)



Рисунок 26 – Борщевик сосновского (*Heracleum sosnowskyi* L.)



Рисунок 27 – Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.)



Рисунок 28 – Льянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.)



Рисунок 29 – Липучка обыкновенная (*Lappula myosotis* Moench)



Рисунок 30 – Окопник лекарственный (*Symphytum officinale* L.)





Рисунок 31 – Синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.)



Рисунок 32 – Пустырник сердечный (*Leonorus cardiaca auct.* L.)



Рисунок 33 – Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.)



Рисунок 34 – Колокольчик раскидистый (*Campanula patula* L.)



Рисунок 35 – Звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.)



Рисунок 36 – Гвоздика травянка (*Diantus deltoids* L.)





Рисунок 37 – Смолка обыкновенная  
(*Viscaria vulgaris* Bernh.)



Рисунок 38 – Бодяк полевой  
(*Cirsium arvense* (L.) Scop.)



Рисунок 39 – Василек синий  
(*Centaurea cyanus* L.)



Рисунок 40 – Нивяник обыкновенный  
(*Leucanthemum vulgare* Lam.)



Рисунок 41 – Одуванчик лекарственный  
(*Taraxacum officinalis* Web. Ex Wigg.)



Рисунок 42 – Полынь горькая  
(*Artemisia absinthium* L.)





Рисунок 43 – Тысячелистник обыкновен-  
ный (*Achillea millefolium* L.)



Рисунок 44 – Цикорий обыкновенный  
(*Cichorium intybus* L.)



Рисунок 45 – Ежа сборная  
(*Dactylis glomerata* L.)



Рисунок 46 – Кострец безостый  
(*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub.)



Рисунок 47 – Лисохвост луговой  
(*Alopecurus pratensis* L.)



Рисунок 48 – Метлица обыкновенная  
(*Apera spica-venti* (L.) Beauv.)





Рисунок 49 – Мятлик луговой  
(*Poa pratensis* L.s.l.)



Рисунок 50 – Овсяница луговая  
(*Festuca pratensis* Huds.)



Рисунок 51 – Пырей ползучий  
(*Elytrigia repens* (L.) Nevski.)



Рисунок 52 – Полевица побегообразующая  
(*Agrostis stolonifera* L.)



Рисунок 53 – Тимофеевка луговая  
(*Phleum pratense* L.)

**Контрольные вопросы**

1. Систематика высших растений, таксономические единицы.
2. Общая характеристика отдела Моховидные. Класс Листостебельные мхи. Цикл развития кукушкина льна.
3. Характеристика класса Печеночные мхи, строение, цикл развития.
4. Характеристика отдела Плауновидные. Равноспоровые плауны, цикл развития, значение.
5. Характеристика класса Разноспоровые плауны, цикл развития, эволюционная роль.
6. Характеристика отдела Хвощевидные, представители, цикл развития, значение.
7. Характеристика отдела Папоротниковидные. Представители Равноспоровых папоротников, цикл развития, значение.
8. Водные папоротники как представители разноспоровых папоротников, их значение в эволюции растений.
9. Характеристика отдела Голосеменные, классификация. Цикл развития на примере сосны обыкновенной.
10. Характеристика отдела Покрытосеменные.
11. Цветок – орган семенного размножения, его морфология. Однодомные и двудомные растения.
12. Теории происхождения цветка.
13. Андроцей, строение пыльника, микроспорогенез.
14. Гинецей, строение пестика и семязачатки, мегаспорогенез.
15. Опыление. Типы опыления. Приспособления растения к опылению.
16. Соцветия, типы соцветий.
17. Двойное оплодотворение, его биологическая роль. Работы С.Г. Навашина.
18. Сравнительная характеристика классов Однодольных и Двудольных растений.
19. Сравните голосеменные и покрытосеменные растения по морфологическим и анатомическим признакам и способу оплодотворения.
20. Кормовые травянистые растения, описание, особенности, представители.
21. Лесные травянистые растения, описание, особенности, представители.
22. Пищевые травянистые растения, описание, особенности, представители.



*Учебное издание*

## **БОТАНИКА. СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

Учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Лесное дело», «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Составитель:

**Соколова Елена Владимировна**

Технический редактор А. И. Трегубова

Электронное издание.

Гарнитура Times New Roman.

Уч.-изд. л. 3,6.

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА,  
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

