

Лекция
для студентов специальности «Биология» профили «Биохимия»,
«Генетика»

Систематический обзор семейств отдела Покрытосеменные. Класс Двудольные.

План.

Классификация отдела Покрытосеменные.

Класс Двудольные. Систематические признаки, характерные для представителей двудольных. Деление класса на подклассы.

Подкласс Магнолииды

Подкласс Ранункулиды

Подкласс Дилленениды

Подкласс Розиды

Подкласс Ламииды

Подкласс Кариофиллиды

Подкласс Гамамелидиды

Подкласс Астериды

Отдел Покрытосеменные или Цветковые **Magnoliopsida Dicotyledones** включает в себя 2 класса: двудольных и однодольных, 12 подклассов, около 533 семейств, 13000 родов и не менее 250000 видов.

Происхождение подклассов однодольных и двудольных растений можно представить по таблице (таблица со схемой родственных связей).

Считается, что все подклассы обоих классов произошли от общих предков. Наиболее архаичным считается подкласс Магнолииды, древние представители которого считаются предками всех остальных цветковых растений.

Класс Двудольные. Magnoliopsida / Dicotyledones включает в себя 8 подклассов, 429 семейств, около 10000 родов и 200000 видов.

Для представителей этого подкласса характерны следующие признаки:

1. Две семядоли у зародыша семядоли с тремя проводящими пучками.
2. Сетчатое или пальчатое жилкование листьев.
3. Листья простые и сложные более-менее расчленены на черешок и пластинку.
4. Преимущественно (но не всегда) стержневая корневая система.
5. Наличие вторичного роста за счет камбия
6. Открытые проводящие пучки располагающиеся по кругу или не-

пучковое строение.

7. Цветки главным образом 5- реже 3- 4- членные.

Класс двудольные включает 8 подклассов:

подкласс Магнолииды
подкласс Ранункулиды
подкласс Кариофиллиды
подкласс Гамамелидиды
подкласс Дилленииды
подкласс Розиды
подкласс Ламииды
подкласс Астериды

Подкласс Магнолииды Magnoliidae

Подкласс включает в себя группу наиболее архаичных порядков цветковых растений. Это большей частью древесные растения. Цветки их обычно обоеполые, часто спиральные или гемициклические, гинецей чаще апокарпный.

Порядок Магнолиевые. Magnoliales **Семейство Магнолиевые Magnoliaceae**

Семейство насчитывает 12 родов и 230 видов. Основная масса видов сосредоточена в субтропических областях северного полушария. На территории бывшего СССР естественно произрастает только 1 вид Магнолия обратная/цевидная. Магнолия крупноцветковая широко культивируется на юге страны.

Ареал магнолиевых разорван на ряд изолированных частей.

Магнолиевые вечнозеленые или листопадные деревья, реже кустарники, с простыми очередными листьями. Прилистники большие, охватывающие стебель, но рано опадающие. Цветки правильные, обычно обоеполые, часто довольно крупные, одиночные, расположенные на концах ветвей или в пазухах листьев, с прицветниками. Околоцветник 3-6 членный, простой, в двух или более кругах, Члены околоцветника свободные, более менее сходные, у некоторых видов - наружные члены меньших размеров. зеленые и напоминают чашелистики. тычинки многочисленные, свободные, расположены спирально. гинецей почти всегда апокарпный, состоит из многочисленных. также спирально расположенных плодолистиков. Число семязачатков в каждом плодолистике варьирует от 14 до 2. Все части цветка находятся на коническом цветоносе. Пример формулы цветка: $P_9A_\infty G_\infty$

Плоды апокарпные, чаще всего шишковидные многолистовки. реже (у тюльпанного дерева) - многоорешки. Семена обычно в числе двух, покрыты мясистой семенной кожурой. Зародыш маленький, окружен большим эндос-

пермом.

В них найдены алкалоиды, сексквитерпеновые лактоны, лигнаны и эфирные масла. Используются в декоративном садоводстве, в парфюмерии. настойка листьев М. Крупноцветковой применяется как гипотензивное средство.

Подкласс Ранункулиды - RANUNCULIDAE.

Подкласс объединяет 3 порядка, 13 семейств, 200 родов, примерно 4000 видов. Представители довольно близки к Магнолиидам, но считаются более продвинутым. По всей вероятности Ранункулиды произошли от Магнолиид и в целом более специализированы чем Магнолииды. Большой частью ранункулиды – травянистые растения, но встречаются и древесные формы. Проводящая система высоко развита. Среди ранункулид не встречаются бессосудистые формы. Сосуды с простыми перфорациями. Гинецей чаще апокарпный, но в некоторых семействах наблюдается и ценокарпный. Секреторные клетки в паренхимных тканях как правило отсутствуют за исключением семейства Луносемянниковых. Устьица обычно без побочных клеток (Аномоцитный тип устьичного аппарата часто также называется ранункулоидным).

Порядки ранункулид:

1. Лютиковые.
2. Маковые.
3. Пионовые.

Порядок Лютиковые - Ranunculales.

Это главнейший порядок ранункулид, к которому относится 8 из 13 семейств. Большой частью травы, кустарники или лианы. Листья простые или сложные обычно без прилистников. Секреторные клетки в паренхимных тканях имеются только у представителей семейства Луносемянниковых. Цветки обоеполые или однополые, актиноморфные, или реже зигоморфные, с двойным или простым околоцветником, реже – без околоцветника. Тычинки многочисленные или их 6 (редко - 3). Гинецей чаще апокарпный. Семена чаще с маленьким зародышем и обильным эндоспермом, реже без эндосперма. Наибольшее хозяйственное значение имеют семейства Лютиковые и Барбарисовые.

Семейство Лютиковые - Ranunculaceae.

Это семейство насчитывает около 66 родов и свыше 2000 видов.

Большинство представителей – обитатели умеренного климата. Некоторые встречаются в тропических странах. Бывают как обитатели водоемов (водяной лютик), так и засушливых мест Адонис летний.

Большинство представителей семейства Лютиковые – однолетние травы и многолетние травы, зимующие виде клубней и корневищ, однако встречаются также лианы и кустарники. Листья простые, часто сильно рассечен-

ные, очень редко сложные, без прилистников. Членики сосудов с простой перфорацией. Цветки обоеполые, однополые, чаще актиноморфные, реже – зигоморфные. Тычинки многочисленные, гинецей апокарпный, состоит из многочисленных плодолистиков, реже – количество плодолистиков 5, 3 или 1. Устьица разных типов. Цветки либо обоеполые, либо однополые. Бывают как актиноморфные, так и зигоморфные. Семена с маленьким зародышем, редко без эндосперма. Тычинки и плодолистики хорошо обособлены. Листья простые, часто рассеченные, отдельные, глубоколопастные, реже цельные, очередные или супротивные. Цветки разнообразны. Окраска от белых до синих, красных и желтых. Околоцветник простой или двойной. Простой околоцветник у представителей семейства лютиковые обычно представлен чашечкой (ломонос – *Clematis*, прострел – *Pulsatilla*, Ветреница – *Anemona*). При этом чашечка обычно имеет яркую венчиковидную окраску – белую, розовую, голубую, синюю. Окрашенная чашечка встречается и у представителей с двойным околоцветником (водосбор – *Aquilegia*, Живокость – *Delphinium*, Борец – *Aconitum*). Лепестки Лютиковых имеют тычиночное происхождение. Располагаются цветки в верхоцветных соцветиях от кистевидных до метельчатых, реже цветки одиночные.

Разнообразие лютиковых огромно. Различные роды этого семейства находятся на различных путях эволюционного развития. На примере различных представителей этого семейства можно проследить основные направления эволюционного развития цветка, характерные для всех покрытосеменных.

Представители с наиболее примитивными цветками имеют простой околоцветник с неопределенным числом частей, многочисленные свободные тычинки и чашелистики, выпуклое цветоложе, верхнюю завязь, все части цветка расположены по спирали, нектарники отсутствуют. Наиболее примитивный цветок у купальницы (*Trollius europeae*). Такие цветки называются ациклическими.

Формула цветка купальницы: $* P_{\infty} A_{\infty} G_{\infty}$

Представители с ациклическими цветками могут также иметь двойной околоцветник, кроме того, лепестки или их части могут у некоторых видов быть видоизменены в нектарники, цветоложе может иметь вытянутую форму (Мышехвостник малый – *Myosurus minima*).

У лютиков (*Ranunculus*), горичветов (*Adonis*), Ветрениц (*Anemona*), Прострелов (*Pulsatilla*) и др. часть частей цветка расположена в кругах (как правило, чашелистики или чашелистики и лепестки), а часть – по спирали (тычинки и пестики). Такие цветки носят название гемициклические или полуциклические.

У водосбора (*Aquilegia*) все части цветка расположены в кругах. Такие цветки называются циклическими.

Наиболее продвинутыми цветками среди представителей семейства Лютиковые обладают Борец (*Aconitum*) и Живокость (*Delphinium*). Они име-

ют зигоморфные цветки. При этом у живокости отдельные части околоцветника сростаются, образуя шпорец.

Для лютиковых в целом характерно наличие нектарников, образовавшихся из лепестков или их частей. Они могут наблюдаться даже у самых примитивных представителей (Мышехвостник малый – *Myosurus minima*). У наиболее специализированных представителей (водосбора (*Aquilegia*), Живокости (*Delphinium*)) нектарники представлены шпорцами – длинными, трубковидными выростами, содержащими нектар.

Плоды у Лютиковых в основном апокарпные: многолистовки, многоорешки. Часто плоды ядовиты и не поедаются животными. У лютиковых могут быть ядовиты и все другие части растений, включая мед и пыльцу. Кроме алкалоидов Лютиковые могут содержать сердечные гликозиды.

Формулы цветков:

Лютик ползучий * $Ca_5Co_5A_\infty G_\infty$

Чистяк весенний * $Ca_3Co_{8-12}A_\infty G_\infty$

Водосбор гибридный * $Ca_5Co_5A_\infty G_\infty$

Борец синий * $Ca_5Co_{2\text{нектарника}}A_\infty G_3$

ПОДКЛАСС ДИЛЛЕНИИДЫ - DILLENIDAE

Один из наиболее крупных подклассов включающий в себя 31 порядок, 97 семейств, около 1910 родов и примерно 36000 видов. Представляет собой одну из центральных групп цветковых растений. Наиболее примитивные представители относятся к семейству Дилленевые, имеющее много общего с Магнолиевыми и Бадьяновыми.

Большинство Дилленей ушли далеко по пути специализации и утратили примитивные признаки, которые связывали их с Магнолиидами.

Молочайные, Первоцветные, Ивовые имеют очень специализированные цветки, даже кажется странным, что их поместили в этот подкласс. Самые специализированные представители, промежуточные группы и группы с наиболее примитивными признаками очень неоднородны. К данному подклассу относятся кустарники и травы. Цветки с двойным околоцветником, без лепестков или вовсе без околоцветника. Андроей либо из множества, либо из ограниченного числа тычинок, расположенных в центробежной последовательности. Гинецей ценокарпный, реже апокарпный, семена с эндоспермом.

Порядок Каперсовые *Capparales*

Травы, кустарники, деревья. Очередные, простые листья без прилистников. В вегетативных органах клетки – мешочки с мирозином. Часто имеются горчичные масла, гликозиды,

Порядок включает 4 семейства из которых наиболее известно - **Семейство Крестоцветные – *Cruciferae* или *Brassicaceae*.**

Семейство объединяет 380 родов и 3000 видов. В нашей стране 176 родов и 1070 видов. Распространены по всему миру, но больше всего в умеренных странах северного полушария. Травы, кустарники, кустарнички. Листья простые, приземные часто образуют густую розетку, стеблевые – очередные. Без прилистников. Часто лировидной формы. Опушены звездчатыми волосками. Такое опушение характерно для большинства представителей семейств.

У всех представителей наблюдается удивительное единообразие в строении цветка. За расположенные крестом чашелистики и лепестки. Нектарники – во вздутиях плодолистиков. Столбик нередко отграничен от завязи и заканчивается головчатым или двухлопастным рыльцем. Завязь двухгнездная, с многочисленными семязачатками. Плоды – стручки или стручочки. Внутри которых находится перегородка, к которой крепятся семена. Стручки длина в 3 и более раз превышает толщину. Стручочки имеют близкие значения длины и ширины. Разнообразие плодов – огромно. Стручки и стручочки могут быть разной формы: округлой, сердцевидной, плоской, цилиндрической, иметь выросты, крылья, выемки, они могут быть членистыми и вскрывающимися. Строение плода является важным систематическим признаком у крестоцветных, поэтому собирают их в гербарий только в плодах. Семена без эндосперма, зародыш согнут. Характерным признаком является наличие в тканях особых гликозидов которых молекулы сахара присоединяются не через атом кислорода, а через атом серы. Это придает крестоцветным характерный капустно-редечный вкус (наиболее резкий у хрена и горчицы).



Подкласс Розиды

Подкласс Розиды включает в себя 39 порядков и около 170 семейств. Представители порядков различны по внешнему облику и анатомическому строению вегетативных органов. Объединяют их по происхождению. Произошли Розиды от древних Магнолиид. При этом наиболее архаичные родственны диллененидам. Что говорит об общем происхождении Розид и Дилленейд.

У древних Розид актиноморфный цветок, свободный венчик, апокарпный гинецей, многомерные тычинки. У специализированных – зигоморфный цветок, спайнолепестный венчик, олигомерный гинецей.

Розиды представляют собой естественную, единую филогенетическую ветвь эволюции.

Среди Розид встречаются все жизненные формы. Это могут быть травы, кустарники, деревья. Листья очередные, супротивные или мутовчатые, с прилистниками или без, простые и сложные. Устьичный аппарат чаще аномоцитный, но иногда встречаются и другие.

Наиболее примитивные представители Розид относятся к порядку Камнеломковых – Saxifragales. К этому порядку относятся семейства Камнеломковых Saxifragaceae (Бадан толстолистный), Толстянковых Crassulaceae (Каланхое перистое), Крыжовниковых Grossulariaceae (Смородина и Крыжовник) и др.

Порядок Розоцветные – Rosales.

Порядок включает в себя 3 семейства, из которых мы рассмотрим сем. Розоцветные Rosaceae. Имеет общее происхождение с Камнеломковыми.

Семейство **Розоцветные Rosaceae**. Включает в себя около 100 родов и 3000 видов.

Розоцветные распространены по всему Земному шару, но наибольшее разнообразие сосредоточено в странах умеренного климата. Это вечнозеленые и листопадные деревья, кустарники, травы. Листья чаще очередные, реже супротивные, с прилистниками. Соцветия чаще ботриоидные: кисти, колосья, зонтики, щитки. Реже цимбиды. Околоцветник двойной, чаще 5 членный, реже 4-х членный. Чашечка сросшаяся. Венчик свободный. Особенностью, характерной для представителей семейства является наличие гипантия. Гипантий представляет собой структуру, возникшую в результате срастания оснований чашелистиков, лепестков и тычинок с тканями цветоложа. Форма гипантия может быть различной: блюдцевидной, колокольчатой, кувшинчатой. У некоторых растений гипантий принимает участие в формировании плода (Шиповник). Число тычинок неопределенное или в 2-4 раза превышает число лепестков. Гинецей изменчив от одного до ∞ , апокарпный, монокарпный или ценокарпный.

В семействе Розоцветные выделяют 4 подсемейства: Спирейные, Розовые, Сливовые и Яблоневые.

Плоды розоцветных разнообразны. У спирейных и розовых это апокарпии многолистовки, многоорешки и их вариации, у сливовых – монокарпии – костянки, у яблоневых ценокарпии – яблоки и яблочки. Для многих розоцветных характерно образование так называемых «Ложных плодов», когда в образовании плодов принимает участие не только завязь, но и другие части цветка (у шиповника – гипантий, такой плод называется циннародий, у земляники – цветоложе – земляничина или фрага, у яблони – гипантий и цветоложе - яблоко).

Многие представители используются в медицине. Плоды шиповника – как источник витамина С, корневища кровохлебки и Лапчатки прямостоячей – дубильных веществ, косточки абрикоса, персика и миндаля – для полuche-

ния жирного масла и т.д.

Порядок Бобовые – *Fabales*

Порядок Бобовые включает только одно семейство – **Бобовые** *Fabaceae* или *Leguminosae*. Одно из самых крупных семейств Цветковых растений, объединяющее 17000-18000 и приблизительно 650 родов. Это деревья, кустарники, полукустарники и травы. Листья большей частью очередные, обычно сложные, в большинстве случаев с прилистниками. Листочки сложных листьев обычно цельные и округлые, эллиптические или ланцетные. Цветки обоеполые, актиноморфные или чаще зигоморфные. пятичленные. Чашелистики сросшиеся. Лепестки свободные или два передних сросшиеся наподобие лодочки. Тычинок обычно 10 и они свободные или сросшиеся нитями в один или два пучка. Гинецей монокарпный, завязь верхняя, плод боб. Семена с прямым или изогнутым (у бобовых) большим зародышем и без эндосперма. Питательные вещества накапливаются в семядолях.

Семейство принято делить на 3 подсемейства: Мимозовые, Цезальпиниевые и Бобовые.

Мимозовые. *Mimosoideae*. Представители этого подсемейства распространены в основном в тропиках и субтропиках. Листья чаще дваждыперистосложные и состоят из многочисленных пластиночек листочков, число которых может достигать сотен и даже тысяч. У основания листочков имеются особые утолщения – подушечки, с помощью которых при изменении тургора приводятся в движение листочки и листья. Цветки у них актиноморфные. Венчик невзрачный. Тычинки свободные, они нередко расщепляются, и тогда андроцей кажется полимерным. Размеры цветков относительно невелики, но они собраны в плотные соцветия. Тычинки становятся жесткими и выступают из венчика. Они производят избыточное количество пыльцы, что делает цветки привлекательными для насекомых.

Акация подбеленная $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_1$

Цезальпиниевые *Caesalpinioideae* Листья дваждыперистосложные. Очень редко ложнопровые (верхняя пара листочков срастается в один) или тройчатые. Листочки сложного листа крупные. Для представителей этого подсемейства характерна каулифлория, когда цветки и плоды образуются прямо на стволах. Цветки зигоморфные, чашечка сросшаяся. Лепестки свободные, располагаются 4 попарно, образуя как бы лодочку и весла, и пятый – самый крупный – парус или флаг. У цезальпиниевых этот лепесток находится во внутреннем круге. Тычинки свободные.

Церцис стручковый $\uparrow Ca_{(5)}Co_{(2+1+2)}A_{10}G_1$

Бобовые – *Faboideae*. К этому подсемейству относится самый крупный род цветковых растений – астрагал. Листья чаще непарноперистые. Прилистники у некоторых видов очень крупные и выполняют функцию фотосинтеза. Многие растения – вьющиеся или цепляющиеся. У них часть лис-

та (чаще верхние листочки) превращаются в усики, которые совершают круговые движения в поисках опоры, и затем удерживают растения на ней. Цветки зигоморфные, очень характерного строения. Похожи на цветки цезальпиниевых, но «парус» находится во внешнем круге, а лепестки образующие «лодочку» - срослись.

Белая акация (Робиния) $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{1+2+(2)}\text{A}_{9+1}\text{G}_1$

ПОДКЛАСС ЛАМИИДЫ — LAMIIDAE

Ламииды происходят, по-видимому, от древних представителей подкласса розид и представляют мощную эволюционную ветвь, характеризующуюся высокой специализацией сростнолепестного, обычно трубчатого околоцветника. Они объединяют 11 порядков, 51 семейство, около 2400 родов и почти 40 000 видов.

Для цветка представителей ламиид характерно небольшое фиксированное число частей и «нарастание» зигоморфии. Гинецей всегда ценокарпный.

ПОРЯДОК ПАСЛЕНОВЫЕ - SOLANALES

Порядок объединяет 5 очень близких семейств, из которых представители только одного — пасленовых имеют большое хозяйственное значение.

Семейство пасленовые — Solanaceae. Пасленовые — одно из важнейших семейств мировой флоры насчитывает около 90 родов и не менее 2900 видов. В странах СНГ естественно произрастают и культивируются 74 вида, относящихся к 15 родам. Облик пасленовых легко представить, вспомнив обычный картофель (*Solanum tuberosum*); Паслен — наиболее известный род пасленовых, включающий свыше 1700 видов, основная масса которых обитает в Южной Америке. Распространены пасленовые довольно широко, но наибольшая концентрация видов отмечена для Центральной и Южной Америки и Австралии. В России пасленовые не играют существенной роли в создании растительного покрова, но ряд видов довольно обычен по опушкам лесов и в зарослях невысоких кустарников.

Пасленовые — в основном многолетние травы или полукустарники, реже кустарники или даже небольшие деревья (в тропиках). Листья их простые, цельные или рассеченные, как правило очередные, всегда без прилистников. Правильные или слегка неправильные обоюполюе цветки собраны в цимбидные соцветия, которые иногда редуцированы до единственного цветка (дурман *Datura*). Сами цветки довольно крупные, с двойным пятичленным околоцветником. Чашелистики срастаются в пятизубчатую чашечку различной формы, а срастающиеся лепестки образуют трубчатый, колокольчатый или колесовидный венчик. Андроцей состоит из 5 тычинок, прикрепленных к трубке венчика и чередующихся с его лопастями. Гинецей ценокарпный, образован двумя срастающимися плодолистиками. Завязь верхняя, двугнездная

или (в результате развития поперечных перегородок) четырёхгнездная. Столбик один, с головчатым или двулопастным рыльцем. Семязачатки многочисленные. Пример формулы цветка:

паслен дольчатый (*Solanum laciniatum*) - * в $Ca(5)Co(5)A5G(2)$

Пасленовые — перекрестноопыляющиеся энтомофильные растения, иногда (у картофеля) наблюдается самоопыление. Плод пасленовых — ценокарпий: обычно ягода, реже коробочка. Семена содержат обильный эндосперм.

Пасленовые — растения исключительной практической ценности. Семейство дало человечеству ряд важнейших пищевых и лекарственных растений. Первое место, несомненно, принадлежит картофелю, ежегодная продукция которого к середине XX в. приближалась к 300 млн т, причем примерно третья часть приходилась на СССР. Родина культурного картофеля — Анды (Южная Америка), где до сих пор растет вероятный его дикий прародитель паслен андийский (*S. andigenum*), отличающийся от обычного европейского картофеля лишь более длинными междоузлиями и некоторыми особенностями строения цветков.

Другое важное культурное растение из рода паслен — баклажан (*S. melongena*). В диком виде он произрастает в Индии и Бирме, достигая в тропиках при многолетней культуре 4-6 м высоты. К пасленам очень близок томат, один из видов которого (*Lycopersicon esculentum*), родом из Перу, возделывается сейчас по всей Земле от тропиков до умеренной зоны.

ПОРЯДОК БУРАЧНИКОВЫЕ -BORAGINALES

Этот порядок объединяет 7 семейств. Одно из них — семейство бурачниковые — широко представлено во флоре стран СНГ.

Семейство бурачниковые — Boraginaceae. Семейство насчитывает 100 родов и, как полагают, до 2500 видов. В странах СНГ произрастает около 450 видов бурачниковых, относящихся к 56 родам.

Листья бурачниковых простые, цельные, очередные, без прилистников, нередко содержат цистолиты. Они, как и стебли, часто покрыты характерными жесткими щетинистыми волосками, располагающимися на многоклеточных выростах эпидермы.

Парциальные соцветия цимбидные, устроенные обычно по типу завитка, но вся цветоносная часть побега представляет собой тирс. Цветки чаще правильные и обоеполые, но у некоторых родов, например, у рода синяк (*Echium*) цветок явно зигоморфный. Околоцветник двойной, четырех- или пятичленный. Чашечка сростнолистная, пятилопастная или пятизубчатая; при плодах она большей частью разрастается и иногда опадает вместе с ними. Венчик сростнолепестный, воронковидный или трубчатый, с пятилопастным или пятизубчатым отгибом. Его лепестки в бутонах черепитчато сложены или скручены. Окраска венчика различна, причем часто меняется на протяжении периода цветения у одного и того же растения. Чаще всего первоначально розовый венчик позднее становится голубым, а желтый или бе-

лый — красноватым. Считается, что это связано с особенностями опыления, но достоверного объяснения пока нет. В зеве венчика часто развиваются чешуйки и пучки волосков, что считается приспособлением к насекомоопылению. Андроцей из 5 тычинок, прикрепленных нитями к трубке венчика. Гинецей — ценокарпный, сросшийся из двух плодолистиков, которые на ранних этапах развития разделяются продольно перегородкой, вследствие чего завязь оказывается четырехгнездной и четырехлопастной. Каждое гнездо содержит один семязачаток. Цельный, с маленьким головчатым или двухлопастным рыльцем столбик «выходит» из углубления между четырьмя лопастями завязи. Завязь верхняя, при основании окружена кольцевым диском, выделяющим нектар. Пример формулы цветка:

У большинства отечественных бумажниковых плод — ценобий, т. е. сухой и дробный ценокарпий, распадающийся на 4 доли (эрема). Доли дробного плода очень часто покрыты крючковидными щетинками, что способствует их распространению животными и человеком. Реже плоды разносятся ветром, водой и т. д.

ПОРЯДОК НОРИЧНИКОВЫЕ -SCROPHULARIALES

Порядок объединяет 17 семейств. Это одна из наиболее специализированных и процветающих групп двудольных. Часть относящихся сюда семейств будет охарактеризована.

Семейство норичниковые — Scrophulariaceae. Большое семейство насчитывающее не менее 350 родов и приблизительно 4500-5000 видов, распространенных по всему миру по преимуществу в зоне умеренного климата и в горных и предгорных областях тропиков и субтропиков.

Представление об облике норичниковых легко составить, вспомнив известнейшее культивируемое декоративное растение родом из Юго-Западной Европы — львиный зев большой (*Antirrhinum majus*) с его крупными, резко неправильными, двугубыми цветками.

В семействе преобладают травы, среди которых немало однолетников. Встречаются также небольшие лианы, кустарнички и кустарники. Имеется среди норичниковых и несколько погруженноводных видов.

Листья норичниковых простые, как правило, цельные, без прилистников, очередные, супротивные или мутовчатые. Соцветия чаще ботриоидные, реже цимоидные. Цветки обоеполые, более или менее неправильные. Околоцветник двойной, чаще всего пятичленный. Чашечка правильная или двугубая, обычно пятизубчатая или пятилопастная, реже из 5 свободных чашелистиков (наперстянка — *Digitalis*). Один чашелистик нередко значительно меньше других. Венчик сростнолепестный, различный по форме: двугубый, трубчатый, наперстковидный или почти колесовидный с относительно короткой трубкой (коровяк — *Verbascum*). В двугубом венчике верхняя губа образована 2, а нижняя — 3 лепестками, в нижней части трубки венчика иногда заметны мешковидный вырост (львиный зев) или шпорец (льнянка — *Linaria*).

Тычинок чаще 4, прикрепленных к трубке венчика. Две из них, как правило, длиннее других. Реже тычинок 5 (коровяк) или 5-я тычинка превращена

в стаминодий (норичник — *Scrophularia*). Иногда (вероника — *Veronica*, хебе — *Hebe*) цветки имеют только 2 тычинки. Гинецей норичниковых ценокарпный, образован 2 сросшимися плодолистиками. Завязь двугнездная, верхняя, с многочисленными семязачатками. Столбик простой, заканчивается головчатый или двулопастный рыльцем. Нектар выделяется особым подпестичным диском, являющимся выростом оснований плодолистиков.

Плод — ценокарпий: вскрывающаяся различным образом коробочка. Семена небольшие, с прямым или согнутым зародышем и эндоспермом. Нередко семена окружены пленчатой каймой и распространяются ветром. Их могут растаскивать муравьи, привлеченные сочным маслянистым придатком. У некоторых видов марьянников семена несколько напоминают куколку муравья, что привлекает к ним этих насекомых.

Некоторые норичниковые содержат сердечные гликозиды из группы карденолидов. Найдены также стероидные и тритерпеновые сапонины, цианогенные гликозиды (в льнянках), нафтахиноны и антрахиноны, ауруны и иридоиды. Алкалоиды редки.

Практическое значение норичниковых в целом невелико, однако, из видов наперстянок получают важнейшие кардиотонические средства. Красивоцветущие виды львиного зева, наперстянки и др. — хорошо известные декоративные растения закрытого и открытого грунта.

ПОРЯДОК ГУБОЦВЕТНЫЕ - LAMIALES

Высокоспециализированный порядок, объединяющий 3 семейства: вербеновые (*Verbenaceae*), губоцветные (*Labiatae*) и болотниковые (*Callitrichaceae*).

Семейство губоцветные — *Labiatae*, или *Lamiaceae*. Известно около 5500 видов губоцветных, объединяемых в 270 родов. В России и странах СНГ число видов достигает примерно 1000, относящихся к 69 родам. Представители семейства легко узнаются по характерному двугубому венчику, супротивным листьям и четырехгранным стеблям. Многие губоцветные хорошо известны жителям стран умеренного климата. Упомянем мяту (*Mentha*), виды которой обычны по влажным местообитаниям

Основная масса губоцветных — травы, полукустарники и кустарнички. Очень часто неодревесневшие части растений покрыты волосками и головчатыми железками, содержащими ароматические эфирные масла. Околоцветник всегда двойной. Чашечка пяти-зубчатая, двугубая, правильная или неправильная. Венчик обычно двугубый. Немногие губоцветные, к числу которых относится мята, имеют почти правильный венчик. Крупная средняя доля нижней губы — своеобразная посадочная площадка для насекомых-опылителей. Тычинок обычно 4, прикрепленных к трубке венчика. Пара задних тычинок, как правило, короче передней пары. Иногда задние тычинки редуцированы и тогда их число в цветке равно 2 (шалфей). Ниже места прикрепления тычинок, в трубке венчика обычно имеется волосистое кольцо, защищающее запасы нектара от нежелательных визитеров.

Гинецей губоцветных весьма однообразен по строению. Он ценокарп-

пный, образован 2 плодолистиками, каждый из которых затем делится пополам продольной перегородкой, при этом верхняя завязь становится четырехгнездной и четырехлопастной. В каждом гнезде имеется по одному семязачатку. Столбик один с двулопастным рыльцем отходит от оснований лопастей завязи. При основании завязи заметен окружающий ее нектароносный диск. Примеры

Большинство губоцветных — перекрестноопыляемые энтомофилы, поэтому строение их цветка приспособлено к опылению пчелами, шмелями или бабочками. Механизм опыления различен. Наиболее совершенный тип опыления отмечен у шалфеев. Суть его состоит в том, что насекомое, добывающее нектар, толкает головой частью тычинки, превращенную в рычажок. Под действием толчка вторая часть тычинки, несущая пыльник, наклоняется, ударяя насекомое по спинке, на которую высыпается некоторое количество пыльцы.

Плод губоцветных — ценокарпий: ценобий, распадающийся на 4 доли (эрема). Как правило, плоды заключены в разрастающуюся чашечку, что способствует их распространению ветром. Семена обычно без эндосперма.

Семейство очень богато эфирномасличными растениями. Практическое значение губоцветных весьма велико. Значительное число губоцветных используется для получения эфирных масел, применяемых в парфюмерии и пищевой промышленности. Важнейшей культурой является мята перечная (*M. * piperita*) — гибридный вид, содержащий в составе эфирного масла ценный терпеноид ментол. Кроме пищевой промышленности ментол находит употребление в составе многих лекарственных препаратов. В медицине применяют шалфей лекарственный (*S. officinalis*); его эфирное масло обладает бактерицидным действием.

Подкласс Кариофиллиды *Caryophyllidae*.

Порядок гвоздичные *Caryophyllales*.

Порядок включает 17 семейств. К этому порядку относятся кактусовые, гвоздичные, маревые, амарантовые.

Семейство Гвоздичные *Caryophyllaceae* насчитывает около 80 родов и 2000 видов. Представители его распространены на всех континентах и в самых различных местообитаниях. Они играют большую роль во многих травянистых растительных сообществах от тундр до пустынь. Некоторые являются злостными сорняками. Образующими огромное количество семян. В странах СНГ произрастает около 850 видов.

Это однолетние и многолетние травы с супротивными, редко - очередными простыми, цельными и часто цельнокрайними листьями, иногда - с чешуевидными прилистниками (если листья - очередные), но чаще — без них. Стебли, как правило, имеют четко выраженные узлы и междоузлия и часто - членистые.

Цветки актиноморфные, обоопольные собраны в различные соцветия в основе которых всегда лежат дихазии, которые очень характерны для всего

семейства. Изредка - одиночные. Цветки почти всегда (за очень редким исключением) пятичленные. Чашечка спайнолистная из 4-5 чашелистиков сросшихся в трубку (редко свободная у Мокрицы *Stellaria media*). Лепестков 4-5, они свободные, имеют отгиб (широкая, отогнутая, иногда – многократно рассеченная на доли пластинка лепестка) и ноготок (узкое основание лепестка). В месте перехода ноготка в отгиб иногда имеются выросты образующие привенчик. Тычинки располагаются в два круга, по 5 в каждом (редко меньше). Завязь верхняя из 2-5 сросшихся плодолистиков, столбики обычно свободные. Опыляются как правило насекомыми, на имеются и ветроопыляемые виды (Грыжник *Herniaria*) Плод коробочка, вскрывающаяся зубчиками на верхушке, иногда они орешковидные или ягодовидные.

Семена многочисленные, мелкие, с крахмалистым периспермом, но без эндосперма. Семена часто имеют мясистые придатки и разносятся муравьями. В степных и пустынных районах у гвоздичных нередко формируется жизненная форма «перекати-поле». У таких растений после созревания плодов надземная часть растения отламывается и переносится ветром, часто на очень большие расстояния. В процессе этого семена из коробочек постепенно высыпаются, рассеиваясь на значительном пространстве (Качим метельчатый).

Гвоздика пышная. *Ca₍₅₎Co₅A₅₊₅G₍₂₎

Представители семейства Гвоздичные содержат тритерпеновые сапонины. Среди них также много декоративных растений, широко применяемых в садово-парковом хозяйстве.

Подкласс Гамамелидиды *Hamamelididae*

Гамамелидиды – древняя группа цветковых растений, произошедшая предположительно от Магнолиид. В настоящее время включает в себя 16 порядков, 22 семейства, 71 род и около 1500 видов. Почти все представители подкласса – древесные растения в эволюции которых наблюдается упрощение цветка и переход к ветроопылению.

Порядок Ореховые – *Juglandales*

Семейство буковые (*Fagaceae*) включает около 950 видов, относящихся к 8 родам. Распространены буковые, главным образом, в умеренной зоне северного полушария и лишь немногие виды южных буков обитают южнее экватора.

Представление о внешнем облике буковых дает дуб обыкновенный (*Quercus robur*), образующий широколиственные леса Европы. Почти все буковые — крупные листопадные или вечнозеленые деревья с плотной ценной древесиной, много реже кустарники или даже кустарнички. Листья у них очередные, простые, кожистые, с опадающими рано прилистниками. Расте-

ния обычно однодомные. Цветки раздельнополые, в сережковидных или головчатых тирсах, где парциальными соцветиями являются дихазии, редуцированные иногда до 1 цветка. Соцветия содержат, как правило, либо женские, либо мужские цветки.

Околоцветник простой, невзрачный. У мужских цветков он сросшийся из 4-7 долей. Тычинки мужского цветка свободные, а их число обычно в 2 раза превышает число листочков околоцветника.

Отдельные женские дихазии окружены обычно чешуйчатой, бугорчатой или шиповатой чашевидной оберткой, или плоской, образованной видоизмененными конечными стерильными ветвями соцветия или сросшимися прицветниками. Листочки околоцветника свободные, слабо развитые, мало заметные. Гинецей ценокарпный, состоит почти всегда из 3 плодолистиков, образующих 3-гнездную завязь, несущую в каждом гнезде 2 семязачатка, однако из всех семязачатков завязи развивается только один. Завязь нижняя. Опыляются цветки почти всегда ветром.

Дуб черешчатый (*Quercus robur*) ♂* $P_{(5)}A_{5-6}G_0$ ♀* $P_6A_0G_{(3)}$

Плод буковых — псевдомонокарпный, односемянный орех, полностью или частично окруженный одревесневающей плоской, называемый желудем. Распространяют желуди, главным образом, животные, для которых они нередко служат основой пищевого рациона. Многие виды буковых доживают до 500 лет и более.

Буковые богаты таннидами, найдены тритерпены и флавоноиды. Плоды некоторых из них съедобны.

Жареные и печеные плоды каштана настоящего (*Castanea sativa*) — общеизвестный деликатес. Кроме того, широко известны плоды другого каштана, под названием «бразильский орех». Кора и листья многих дубов богаты дубильными веществами, а галлы, образующиеся на листьях дуба красильного (*Q. infectoria*) при повреждении их личинками насекомых, служат источником медицинского танина. Дуб пробковый (*Q. suber*), распространенный в Западном Средиземноморье, дает высококачественную пробку. В медицине, помимо галлов, довольно широко, как вяжущее средство используется кора дуба черешчатого.

ПОДКЛАСС АСТЕРИДЫ – ASTERIDAE

Подкласс Астериды составляет наиболее высоко специализированную группу двудольных растений. Венчик у его представителей всегда сростно-лепестный. В соцветиях часто наблюдается функциональная и морфологическая дифференциация цветков. Завязь, как правило, нижняя, образованная двумя плодолистиками. Произошли Астериды от древних, ныне вымерших Розид.

Порядок Астровые – *Asterales*

Семейство Астровые (Сложноцветные) – *Asteraceae (Compositae)*

Семейство Астровые – одно из самых крупных семейств цветковых растений. Жизненные формы: одно-, многолетние травы, лианы, кустарники, небольшие деревья. Листья простые, цельные или рассеченные, редко сложные, без прилистников. Листорасположение очередное, реже – супротивное. Многие представители имеют млечники, содержащие латекс.

Цветки собраны в корзинки – ботриоидные соцветия. Отдельные корзинки – часть сложных агрегатных соцветий (цимоидов, метелок, кистей, колоса, головок). Цветоложе корзинки выпуклое, вогнутое, плоское, ячеистое, ямчатое, гладкое или несущее щетинистые или пленчатые прицветники. Снаружи цветоложе окружено оберткой, состоящей из видоизмененных верхних листьев. Число цветков в корзинке различно от одного до нескольких тысяч. Цветки мелкие, актино- или зигоморфные, чаще обоеполые, с двойным околоцветником, с прицветником или без него. Чашечка видоизменена в хохолок, представленный волосками, щетинками, пленками или полностью редуцирована. Венчик спайнолепестный и различный по форме. Андроцей из 5 тычинок, тычиночные нити свободны, прикреплены к трубке венчика, пыльники сросшиеся. Гинецей псевдомонокарпный из 2 сросшихся плодолистиков. Завязь нижняя одногнездная, с одним семязачатком. Цветки четырех типов (рис. 66):

1. трубчатые $*Ca_{(0)}Co_{(5)}A_{(5)}G_{(\bar{2})}$
2. язычковые $\uparrow Ca_0 Co_{(5)}A_{(5)}G_{(\bar{2})}$
3. ложноязычковые $\uparrow Ca_0 Co_{(0+3)}A_0G_{(\bar{2})}$
4. воронковидные $\uparrow Ca_0 Co_{(5)}A_0G_0$

Цветки в корзинке встречаются в различных сочетаниях.

В семействе Астровые выделяют два подсемейства, в зависимости от сочетаний цветков в корзинках:

1. Астровые или Трубочкоцветные – *Asteroideae* или *Tubuliflorae*
2. Латуковые или Язычковые – *Lactucoideae* или *Liguliflorae*

У представителей подсемейства Астровые в корзинках всегда присутствуют трубчатые цветки. Они могут составлять всю корзинку целиком, или быть в сочетании с ложноязычковыми или воронковидными цветками.

У представителей подсемейства Латуковые все цветки в корзинке одинаковые – язычковые. Кроме того, в отличие от подсемейства Астровые, у латуковых все части растений содержат членистые млечники, заполненные латексом.

Плод – семянка (псевдомонокарпный), часто снабжен паппусом, хохолком волосков (семянка – летучка)