

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2025 09:00:18
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского

Худоногова Е. Г., Вершинина С. Э.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы аспирантов
(научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре) агрономического
факультета, научная специальность 1.5.9 – Ботаника (уровень аспирантуры)

Молодежный 2025

УДК 634.1: 58:550.846.2:581.5

Рекомендовано к изданию методической комиссией агрономического факультета Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского (протокол _____ от _____ 2025 г.)

Рецензент: Бояркин Е. В., к.б.н., доцент

Составители: Худоногова, Е. Г., Вершинина С. Э.

Систематика растений: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы аспирантов (научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре) агрономического факультета, научная специальность 1.5.9 – Ботаника (уровень аспирантуры) / Е. Г. Худоногова, С. Э. Вершинина; ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. – Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2025. – 47 с. – Текст : электронный.

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной работы аспирантов (научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре) агрономического факультета, научная специальность 1.5.9 – Ботаника (уровень аспирантуры). В учебном пособии представлена информация по систематике растений порядков Березоцветные (Betulales), Бобовые (Leguminosae, Fabales), Букоцветные (Fagales), Гречишноцветные (Polygonales), Зверобойные (Guttiferales), Ивоцветные (Salicales), Камнеломковые (Saxifragales), Каперцовые (Capparales), Кирказоновые (Aristolochiales), Крапивоцветные (Urticales), Лютикоцветные (Ranunculales), Макоцветные (Papaverales), Розоцветные (Rosales), Росяноцветные (Droserales), Центросеменные (Centrospermae).

© Е. Г. Худоногова,
С. Э. Вершинина, 2025

© Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского, 2025

ВВЕДЕНИЕ

Отдел Покрытосеменные (Цветковые) растения (Magnoliophyta, Angiospermae, Antophyta) – современный, наиболее крупный отдел растительного царства, насчитывающий более 350 семейств, 13 000 родов, 240 000 видов, широко распространенных по всему земному шару.

Основным отличительным признаком отдела Покрытосеменных является наличие цветка (от греч. Antos – цветок) (рис.1).

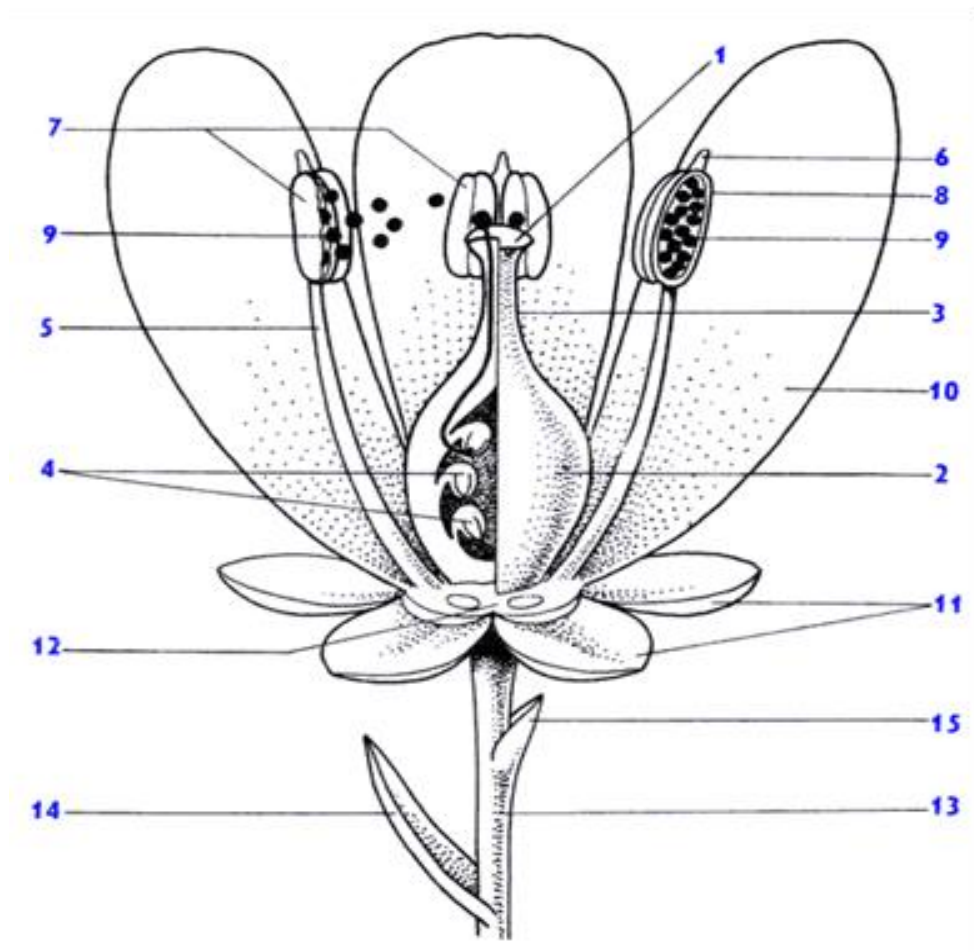


Рис. 1 – Схема цветка: 1 - рыльце, 2 - завязь, 3 - столбик, 4 - семязчаток, 5 - тычиночная нить, 6 - связник, 7 - пыльник, 8 - пыльник в разрезе, 9 - пыльцевые зерна, 10 - лепесток, 11 - чашелистик, 12 - цветоложе, 13 - цветоножка, 14 - прицветник, 15 – прицветничек

Цветок – сильно видоизмененный укороченный побег, служащий для полового размножения, в результате которого образуются плоды и семена. Для выполнения этих функций цветок имеет следующие части:

- Цветоножка – стеблевая часть цветка. Её верхняя расширенная и укороченная часть – цветоложе. К нему прикрепляются остальные части цветка.
- Чашечка – состоит из чашелистиков, как правило, зеленого цвета.
- Венчик – из ярко окрашенных лепестков. Они могут быть сростнолепестными или раздельнолепестными.

Чашечка и венчик образуют двойной околоцветник. Он выполняет как защитную роль, так и участвует в привлечении насекомых для опыления. Простой околоцветник может быть чашечковидным, если лепестки окрашены в желто – зеленый цвет, и венчиковидным, если ярко окрашены.

По строению околоцветника цветки подразделяют:

- 1) актиноморфные (правильные) – когда через околоцветник можно провести несколько плоскостей симметрии, разделяющих околоцветник на симметричные доли;
- 2) зигоморфные (неправильные) – имеют лишь одну плоскость симметрии;
- 3) ассиметричные – нельзя провести ни одной плоскости симметрии.

Собственно цветок состоит из совокупности тычинок (андроцей) и пестиков (гинецей).

Тычинка состоит из тычиночной нити, пыльника и связника. В пыльнике происходит образование микроспор (микроспорогенез), которые в дальнейшем превращаются в пыльцу – мужской гаметофит (микрогаметогенез).

Пестик образован одним или несколькими плодолистиками. Он состоит из завязи, столбика и рыльца:

1. *Завязь* – нижняя расширенная часть. В ней формируются семяпочки, а в них - мегаспора (мегаспорогенез). Впоследствии она развивается в женский гаметофит – зародышевый мешок (мегогаметогенез). После оплодотворения из стенок завязи образуется околоплодник, а из семяпочек – семена.

По положению в цветке различают верхнюю, нижнюю и полунижнюю завязь:

- Верхняя завязь находится на вершине цветоложа, располагаясь выше места прикрепления чашечки и венчика, и соединена с ним только своим основанием (лютик, калужница, горох).

- Нижняя завязь погружена в цветоложе и срастается с ним. Чашечка и венчик расположены над нижней завязью. В образовании нижней завязи, кроме пестиков, принимают участие цветоложе, основания чашелистников, лепестков, тычинок, с которыми она срастается (яблоня, огурец).

- Полунижняя завязь отличается тем, что по крайней мере нижняя ее часть срастается с цветоложем и другими частями цветка (жимолость, камнеломка, бузина).

2. *Столбик* – суженая средняя часть. Служит для выноса рыльца на высоту, удобную для опыления.

Гинецей (совокупность пестиков) может быть апокарпным и ценокарпным:

- Апокарпный гинецей может быть образован одним плодолистиком. Он может быть простым (один пестик) и сложным (из нескольких пестиков).

- Ценокарпный гинецей - если пестик образовался в результате срастания между собой нескольких плодолистиков. В зависимости от способа срастания плодолистиков, а также от числа гнезд завязи ценокарпный гинецей подразделяют на типы: ценокарпный (имеет завязь, разделенную на гнезда в результате срастания своими боковыми сторонами (лилия); количество плодолистиков такого гинецея можно установить по количеству рылец, столбиков, швов и гнезд завязи); паракарпный (имеет одногнездную завязь, образованную вследствие срастания плодолистиков своими краями (крыжовник)); лизикарпный (имеет одногнездную завязь, образовавшуюся из синкарпного гинецея путем растворения перегородок внутри завязи).

Строение тычинки: на вершине тычиночной нити расположен пыльник. Он состоит из двух пыльцевых мешков, соединенных связником. Каждый мешок

разделен на два гнезда. Под эпидермисом пыльника находятся: фиброзный слой, который состоит из крупных с неравномерно утолщенными стенками клеток; при подсыхании они способствуют вскрытию пыльника; дегенерирующий слой – исчезает во время деления материнских клеток микроспор; тапетум – покрывает полость пыльцевых гнезд; его питательные вещества идут на питание микроспор. Внутри гнезда, в результате микроспорогенеза, из материнских клеток путем мейоза образуются микроспоры. Каждая микроспора состоит из ядра. Цитоплазмы, запаса питательных веществ и покрытая двумя оболочками: наружной, более толстой – экзиной, не имеющих пор, и внутренней, тонкой – интиной. Микроспора прорастает в мужской гаметофит. При этом содержимое микроспоры делится на две клетки неравной величины. Более крупная – вегетативная, меньшая – генеративная. Образовавшийся гаметофит называют пыльцевым зерном. Для дальнейшего развития пыльца должна попасть на рыльце пестика. После опыления из вегетативной клетки пыльцы на рыльце пестика образуется пыльцевая трубка, а генеративная клетка делится на две мужские гаметы – спермии.

Строение семязпочки: семязпочки находятся внутри завязи пестика и своими семяножками прикрепляются к её стенке – плаценте или к специальному семяносни, расположенному в центре завязи. Каждая семязпочка состоит из мегаспорангия (нуцеллуса), покрытого интегументами (покровами), который в верхней части не срастается, образуя пыльцеход. Из всех клеток нуцеллуса выделяется одна, наиболее крупная материнская клетка. Она делится мейозом и образует четыре мегаспоры, из которых три вскоре отмирают, а одна увеличивается в размерах и превращается в женский гаметофит. При этом ядро мегаспоры последовательно делится митозом с образованием восьми гаплоидных ядер, окруженных цитоплазмой. По три образовавшихся ядра располагаются у противоположных полюсов, а два сходятся к центру и в дальнейшем сливаются в одно диплоидное вторичное ядро. Образовавшиеся клетки без клеточных перегородок имеют следующие названия. У микрокапиллярного конца центральная клетка называется яйцеклеткой, а боковые – синергидами; в центре – вторичное (центральное) ядро.

Все образования в целом называется зародышевым мешком, или женским гаметофитом.

В результате процесса двойного оплодотворения из семяпочки формируется семя. Семя содержит в зачаточном состоянии все вегетативные органы будущего растения: корень, стебель, лист. Семя состоит из зародыша и запасных питательных веществ, покрытых семенной кожурой. Зародыш семени развивается из зиготы, образованной в результате слияния спермия с яйцеклеткой. Вторая зигота, образованная в результате слияния другого спермия с вторичным (центральным) ядром зародышевого мешка, развивается в питательную ткань семени – эндосперм. После оплодотворения из завязи пестика в результате глубоких структурных преобразований развивается плод.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ

ПОРЯДОК БЕРЕЗОЦВЕТНЫЕ (BETULALES)

Семейство Березовые (Betulaceae)

Семейство Березовые - деревья и кустарники с простыми цельными, зубчатыми или пильчатыми очередными листьями. Цветки в сложных мужских и женских тирсоидных соцветиях, часто в виде сережек. Элементарное соцветие - дихазий. Цветки мелкие, раздельнополые, невзрачные, с простым околоцветником из 2-4 листочков или голые. Нередко имеет место прирастание частей цветка к прицветникам и прицветничкам и срастание последних друг с другом. Тычинок 2—6, противостоящих листочкам околоцветника. Тычиночные нити иногда расщепленные. Женские цветки без околоцветника или он редуцирован. Пестик с 2—3 длинными стилодиями. Завязь 1-2-гнездная, с 2 орто-, реже кампилотрогными семязачатками, из которых развивается только 1. Интегумент, как правило, 1. Обычна халазогамия. Плод - орех. Семена без эндосперма. Шесть родов и до 150 видов в умеренном, отчасти субтропическом поясах Северного полушария, немногие виды в Андах (Еленевский, 2004).

Детали строения цветков и соцветий весьма различаются у разных родов. Ольха (*Alnus*), 30 видов. Мужские 3-цветковые дихазии собраны в сережковидные тирсоидные соцветия. В дихазии развиваются 5 прицветных листьев: кроющий лист и 2 прицветника цветка 1-го порядка, а также по одному из прицветничков цветков 2-го порядка; 2 прицветничка, таким образом, редуцированы. Мужской цветок состоит из 4 несколько сросшихся листочков околоцветника, схожих с прицветниками, и 4 тычинок. Женские дихазии 2-цветковые, собраны в тирсоидные соцветия в виде шишечек. Прицветных листочков в женских цветках также 5. Сам цветок представлен пестиком с 2 длинными стилодиями. Кроющие листья и прицветнички каждого дихазия впоследствии срастаются в деревенеющие чешуи, а шишечки долго остаются на дереве и после рассеивания плодов (мелких орехов).

Многие виды ольхи - широко распространенные древесные породы. Наиболее известны ольха серая (*A. incana*) и ольха черная (*A. glutinosa*). Ольха серая редко превышает 10 м высоты. Она изредка образует чистые насаждения по берегам ручьев, часто же растет вместе с черемухой, ивами, выступает и как временная порода на вырубках вместе с березой и осинкой. Область распространения ольхи серой совпадает с областью распространения ели. Ольха черная - мощное дерево, до 25 м высоты, с почти черной морщинистой коркой. Способна расти в условиях значительного увлажнения и образует леса - ольшаники - по берегам рек на богатых питательными веществами (так называемых низинных) болотах. Многие виды ольхи образуют на корнях клубеньки, в которых поселяются микроорганизмы, усваивающие свободный азот воздуха.

Береза (*Betula*) - 40 видов. Мужские соцветия внешне похожи на таковы ольхи. Дихазии также 3-цветковые, но из прицветных чешуй сохраняются только 3: кроющий лист и 2 прицветничка цветка 1-го порядка. Мужской цветок представлен 2 медианными листочками околоцветника (причем задний листочек гораздо мельче переднего) и 4 соединенными попарно тычинками. Поскольку боковые листочки околоцветника отсутствуют, тычинки соседних цветков и дихазия тесно соприкасаются, и цветки нередко отграничены друг от друга. Женские

дихазии также 3-цветковые, с 3 прицветными чешуями, как и мужски дихазии. Однако роль чешуй здесь иная, чем у ольхи. Чешуйки березы срастаются в одну 3-лопастную чешую, которая вместе с плодами легко переносится ветром. Таким образом, в отличие от ольхи, женские сережки березы рассыпаются и совсем не похожи на «шишечки». Женский цветок представлен пестиком с 2 длинными стилодиями. В отличие от ольхи, завязь березы 1-гнездная с 2 семязачатками. Многие виды березы — широко распространенные древесные породы, образующие леса и встречающиеся как примесь в лиственных или хвойных лесах умеренной и холодной части Евразии и Северной Америки. Многие виды морозостойки и проникают далеко за Полярный круг или образуют верхнюю границу леса в горах (березовое криволесье на Кавказе). Береза поникшая, или бородавчатая (*B. pendula*), — быстро растущая пионерная порода, до 20—25 м высоты, заселяющая заброшенные пашни, вырубки, гари и образующая вторичные леса на значительной части Европы и Сибири. Обычно она в лесах самого разного состава. С ней вместе нередко встречается более влаголюбивая береза белая, или пушистая (*B. alba*), отличающаяся бархатисто опушенными (не бородавчатыми) молодыми побегами. Леса, живописно покрывающие ущелья, образует в верхнем лесном поясе Дагестана береза Радде (*B. raddeana*). Есть среди берез и кустарники. Обычная в северных тундрах, а также в горных тундрах Сибири береза карликовая (*B. nana*) с мелкими листьями не достигает в высоту и 1 м. В ледниковую и послеледниковую эпохи береза карликовая была распространена гораздо дальше на юг, где сейчас иногда сохранилась на болотах как реликт ледниковой эпохи. Многие виды березы обладают уникальным среди деревьев белым цветом коры, что вызвано содержащимся в клетках порошкообразным веществом - бетулином.

Почти все березовые цветут рано, часто до распускания листьев. Огромное количество легкой пыльцы хорошо переносится ветром и без помех попадает на рыльца, расположенные на длинных, выставяющихся из соцветий стилодиях. Березовые - ветроопыляемые растения.

Древесина березовых может использоваться для различных хозяйственных нужд, например, на мебельных фабриках, как топливо (березовые дрова высоко ценятся), в производстве древесного угля, дегтя. Из коры американской березы бумажной (*Betula papyrifera*) делали свои знаменитые каноэ индейцы (вспомним «Песнь с Гайявате» Лонгфелло). Исключительно ценный поделочный материал представляют большие, очень твердые наросты на стволах березы, срезы которых обладают красивым рисунком.

ПОРЯДОК БОБОВЫЕ (LEGUMINOSAE ИЛИ FANALES)

Семейство Мимозовые (*Mimosaceae*)

Семейство Мимозовые - деревья или кустарники с очередными дважды перистосложными или перистосложными листьями, иногда превращенными в филлодии, снабженными прилистниками, и мелкими цветками в головчатых или колосовидных соцветиях. Цветки обоеполые, правильные, с двойным или простым околоцветником. Чашелистиков и лепестков чаще всего 4-5, чашечка иногда редуцирована. Лепестки свободные или сросшиеся в трубку. Тычинки в большом количестве, редко в числе, равном числу лепестков. Гинецей апокарпный, из 1 плодолистика, редко более. Завязь верхняя, 1-гнездная, с несколькими анатропными, реже кампилотропными семязачатками с 2 интегументам. Плод - боб. Семена уплощенные, часто бобовидные. Семенная кожура иногда мясистая. Эндосперм обычно отсутствует. Пыльники иногда содержат несколько гнезд, расположенных друг над другом. Пыльники часто в группах. Очень обычны колючки различного происхождения (Еленевский, 2004).

40 родов и 2000 видов в тропиках и субтропиках. Важное тропическое семейство, играющее особую роль в саваннах и саванновых лесах, т.е. в сравнительно сухих районах. Род акация (*Acacia*) насчитывает 700-800 видов, половина из них в Австралии, где они считаются национальной эмблемой страны. У австралийских акаций листья обычно редуцированы до филлодии. Эти акации, как правило, не колючие, в противоположность африканским и американским.

Многие африканские виды с зонтиковидной кроной - характерные ландшафтообразующие деревья африканских саванн.

В России акации в диком виде не встречаются (белая и желтая акации относятся к семейству мотыльковых). Но акация беловатая (*A. dealbata*) разводится на Кавказе, именно она поступает в продажу под неправильным именем «ми-моза».

Семейство Цезальпиниевые (*Caesalpinaceae*)

Семейство Цезальпиниевые - деревья, кустарники, лианы (редко травы) с очередными перистыми или дваждыперистыми, редко с простыми листьями с прилистниками. Цветки средней величины или крупные, иногда очень эффектные, обоеполые, более или менее зигоморфные, с двойным околоцветником. Чашелистиков 5, чаще вободных. Лепестков 5, нередко частично (или полностью) редуцированных; часто задний лепесток крупнее остальных. Тычинок 10 или менее, часто некоторые превращены в стаминодии. Гинецей апокарпный, из 1 плодолистика. Завязь верхняя, 1-гнездная с несколькими или многими анатропными семязачатками с 2 интегументами. Часто развит гинофор. Плод - боб. Семена часто уплощенные, с очень твердой семенной кожурой. Эндосперм отсутствует. Семяножки обычно длинные.

150 родов и 2200 видов в тропиках и субтропиках. Как и предыдущее, важное тропическое семейство, представители которого также особенно характерны для саванн, сухих саванновых лесов, приморских зарослей и т.п., немало видов во влажных тропических лесах (Еленевский, 2004).

Крупнейший в семействе род: Кассия (*Cassia*) (500 видов) широко распространен по всем тропикам и субтропикам, у кассии фистулы (*C. fistula*) плоды имеют кисло-сладкий вкус и употребляются в пищу. Ради съедобных бобов в тропиках разводятся тамариндовые деревья (*Tamarindus indica*).

Непременные компоненты в озеленении тропических городов - виды рода цезальпиния (*Caesalpinia*) — деревья с крупными двоякоперистыми листьями и мощными метельчатыми соцветиями желтых цветков. Декоративные также:

амхерстия (*Amherstia nobilis*), родом из Бирмы; во всех городах тропиков можно видеть фламбоян, или огненное дерево (*Delonix regia*), с огненно-красными цветами родом из Мадагаскара. В Крыму часто культивируется средиземноморское иудино дерево (*Cercis siliquastrum*), в мае покрывающееся массой розовых цветков. Другой вид - церцис Гриффита (*C. griffithii*) дико растет в горах Средней Азии. У всех видов рода *Cercis* листья цельные, округлые и цельнокрайние, что очень редко встречается среди бобовых вообще. Еще один вид цезальпиниевых - гледичия каспийская (*Gleditschia caspia*), растущая на юго-восточном Кавказе. На юге европейской части России интенсивно разводится гледичия обыкновенная (*G. triacanthos*). Стволы ее сплошь покрыты ветвящимися колючками до 20 см длиной. Бобы гледичий также очень крупные и достигают 40 см длины.

Семейство Мотыльковые (Fabaceae, Papilionaceae)

Семейство Мотыльковые - травы, кустарники или деревья с очередными перистыми или тройчатыми, редко пальчатыми листьями с прилистниками. Цветки обоеполые, зигоморфные, с двойным околоцветником. Чашечка сростнолистная, 5-4-зубчатая, иногда 2-губая. Венчик «мотыльковый», состоит из флага, или паруса, двух крыльев, или весел, и лодочки, образованной двумя сросшимися лепестками и охватывающей тычинки и пестик. Тычинок чаще всего 10, из которых 9 срастаются тычиночными нитями, иногда срастаются все 10 тычинок, редко все 10 свободные. Гинецей апокарпный из 1 плодолистика. Завязь верхняя 1-гнездная, с несколькими или многими кампилотропными семязачатками с 2 интегументами вдоль брюшного шва. Плод - боб. Семена часто с очень твердой семенной кожурой. Семяножки короткие. Рубчик обычно крупный.

400 родов и около 9000 видов по всему свету. Мотыльковые - огромное семейство, стоящее по количеству видов на 3-м, а по количеству родов стоят на 4-м месте среди семейств цветковых растений. Род астрагал (*Astragalus*) самый многочисленный, он насчитывает 1500 видов (Еленевский, 2004).

Большинство мотыльковых обладает сложными, непарноперистыми листьями, но, например, у гороха (*Pisum*), родов вика (*Vicia*) и чина (*Lathyrus*) на

месте конечного листочка развивается усик. Это лазающие, или цепляющиеся растения. Очень обычны среди мотыльковых и тройчатые листья, особенно в тропиках, но и в наших широтах они не редкость. Достаточно вспомнить различные клевера (*Trifolium*), люцерны (*Medicago*) или фасоль (*Phaseolus*).

Корневые системы мотыльковых характеризуются мощно развитым стержневым корнем, иногда достигающим колоссальной глубины; например, у пустынной верблюжьей колючки (*Alhagi*), по некоторым данным, до 20 м, что позволяет добывать воду из очень глубоких горизонтов. Корни обычно содержат много склеренхимных элементов. Особенностью их является также поселение бактерий, обладающих способностью использовать азот атмосферы для синтеза белков. Они называются клубеньковыми бактериями, так как в результате их внедрения в первичную кору корня последняя разрастается, образуя клубеньки. Благодаря подобным симбиотическим отношениям многие мотыльковые хорошо развиваются на бедных азотом почвах.

Плода - боб, его форма и размеры разнообразны. Не всегда бобы многосемянные и вскрывающиеся двумя створками, как у гороха. Часто встречаются невскрывающиеся четковидные и 1-семенные бобы. У некоторых видов распространенного в тропиках лианового рода мукуна (*Mucuna*) они покрыты так называемыми «зудящими волосками» (как гусеницы походного шелкопряда), вызывающими нестерпимый зуд во всем теле, даже при закладывании растения для гербария.

Семена некоторых тропических видов ярко окрашены в красный и черный цвета. Наиболее известен в этом отношении абрус (*Abrus precatorius*), вьющегося растения похожего на вину.

Мотыльковые богаты питательными веществами, особенно белками, очень многие виды возделываются в пищевых целях, например, горох (*Pisum sativum*), соя (*Glucine max*), фасоль (*Phaseolus vulgaris*), арахис (земляной орех).

Многие мотыльковые разводятся как кормовые растения. Это прежде всего различные клевера (*Trifolium*), люцерны (*Medicago*). В качестве азотонакопителя разводятся люпины. Алкалоидами очень богаты виды центрально-азиатского

рода термопсис (*Thermopsis*) - высокие травы с тройчатыми листьями и кистями крупных желтых цветов. Из термопсиса ланцетного (*Th. lanceolata*) изготавливают лекарство против кашля. Аналогичным образом используются виды солодки (*Glycyrrhiza*), обитающие в основном в Средней и Центральной Азии. Многие представители семейства, например, донники (*Melilotus*), эспарцеты (*Onobrychis*), клевера - прекрасные медоносы. Из декоративных мотыльковых наших садов наиболее известен душистый горошек (*Lathyrus odoratus*), цветы которого обладают своеобразным и очень приятным ароматом

ПОРЯДОК БУКОЦВЕТНЫЕ (FAGALES)

Семейство Буковые (Fagaceae)

Семейство Буковые - однодомные деревья с простыми цельными или лопастными листьями с прилистниками. Цветки мелкие, невзрачные, ветро-, реже насекомоопыляемые, в сережковидных или головчатых соцветиях, причем женские соцветия часто сложные, тирсоидные. Околоцветник простой, из 4—7 листочков. Мужской цветок с 4-40 тычинками. Околоцветник в женских цветках часто отсутствует. В некоторых случаях установлено его срастание с завязью, поэтому завязь считается нижней. Пестик с 3-6 столбиками и 3—6-гнездной завязью с центрально-угловой плацентацией. В каждом гнезде 2 висячих, анатропных или гемитропных семязачатка. Интегументов 2. Лишь 1 из 6—12 семязачатков завязи развивается в семя. Плод — орех (или его вариант — желудь), плоды по одному или по несколько заключены в плюску. Семена без эндосперма, с крупным зародышем. Шесть родов и 500—550 видов. Произрастают в тропиках, субтропиках и умеренных поясах. Детали строения цветков и соцветий разных родов довольно существенно различаются (Еленевский, 2004).

Дуб (*Quercus*). Плюска покрыта щетинками или голая, часто ячеистая, охватывающая нижнюю часть единственного плода и не вскрывающаяся. Таким образом, в отличие от каштана и бука, у дуба трудно говорить о дихазиях. Пестик с 3 столбиками и 3-гнездной завязью. 350-400 видов, главным образом в

субтропических и тропических районах Северного полушария. Многие виды интенсивно гибридизируют между собой, и установить четкие видовые границы в ряде случаев очень трудно.

На Кавказе многие виды образуют леса. Дуб армянский (*Q. macranthera*) образует в Армении и некоторых районах Азербайджана верхнюю границу леса. Наиболее известный в Европе дуб обыкновенный (*Q. robur*) - один из самых морозостойких дубов, спокойно выносящий морозы до 30 °С и ниже. Он заходит севернее 60° с.ш., а на востоке доходит до Урала. Характерная лесообразующая порода в зоне широколиственных лесов и лесостепи. Дуб довольно светолюбив и не очень требователен к механическому составу и химизму почвы при условиях достаточного дренажа. В благоприятных местообитаниях растет довольно быстро. Может достигать высоты 20 м и более, толщины ствола в несколько обхватов. Доживает до нескольких сот лет; по-видимому, чувствителен к загрязнению воздуха.

Во всей Сибири и Средней Азии дубы, как и другие представители семейства буковых, отсутствуют. После длительного пространственного разрыва они появляются лишь в широколиственных лесах Восточной Азии. Это - дуб монгольский (*Q. mongolica*) и 2 других вида. Далеко не все дубы имеют лопастные листья, как дуб обыкновенный или встречающийся в парках дуб красный (*Q. rubra*) родом из Северной Америки. Многие экзотические виды обладают совершенно цельными и даже цельнокрайними листьями, как, например, дуб каменный (*Q. ilex*), характерное дерево Средиземноморья.

Дубы - важные источники дубильных веществ; особенно высоко их содержание в коре, плюске и в галлах, вызываемых двукрылыми насекомыми - галлицами, галлы можно найти и у обыкновенного дуба. Специально для получения пробки возделывается на Южном берегу Крыма и на Кавказе пробковый дуб (*Quercus suber*), дающий необыкновенно мощную пробковую корку. Используют деревья 8-9-летнего возраста, с которых снимают по 100-150 кг пробки. Восточноазиатские дубы, например дуб монгольский (*Q. mongolica*) - кормовые растения

китайского дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi*), из коконов которого получают особые сорта шелка.

ПОРЯДОК ГРЕЧИШНОЦВЕТНЫЕ (POLYGONALES)

Семейство Гречишные (Polygonaceae)

Семейство Гречишные - однолетние и многолетние, иногда вьющиеся травы и даже небольшие деревья, часто с членистыми из-за отчетливо обозначенных узлов стеблями. Особенно интересны кустарники с ремневидными побегами - кладодиями, несущими быстро опадающие листья, которые характерны для рода мюленбекия (*Muchlenbeckia*). Листья в подавляющем большинстве очередные, лишь иногда супротивные, с прилистниками. Основание листа полностью охватывает в узле стебель. Расположенные на нем прилистники прирастают к черешку, а их свободные части срастаются в трубку, окружающую стебель - раструб. Строение раструба разнообразно и может иметь систематическое значение. У молодого листа он охватывает верхушку побега, а у зрелого защищает пазушную почку. Мелкие актиноморфные цветки собраны в пазушные и верхушечные цимозные соцветия, объединенные, в свою очередь, в более сложные соцветия, подобные метелкам, колосьям или головкам, обоеполые или раздельнополые (тогда растения однодомные или двудомные) (Еленевский, 2004).

Простой околоцветник составлен 3-6 свободными или сросшимися листочками, часто отчетливо циклический с двух- или трехчленными кругами. Андроцей из 1-3 кругов тычинок, в типе двухкруговой с 3 тычинками в каждом круге. Члены внешнего круга андроцея часто удвоены (тогда достигается максимальное для дициклического андроцея число тычинок - 9), а внутреннего - нередко редуцированы. Лишь иногда в цветке до 20 тычинок. Гинецей из 3, реже из 2 или 4 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, одногнездная, с одним базальным ортотропным семязачатком на массивной ножке. Свободные стилодии часто оканчиваются головчатым или рассеченным на лучистые перистые лопасти рыльцем.

Плод - орех. Листочки околоцветника остаются при плодах, участвуя в их распространении. Семя с обильным эндоспермом.

Около 40 родов и до 800 видов, распространенных по всему земному шару, но более всего в Северном полушарии, в его умеренных областях. Для космополитного (до 200 видов) рода горец (*Polygonum*) характерен пятичленный околоцветник. Среди горцов много рудеральных и сорных растений (*P. persicaria*, *P. lapathifolium*, вьющиеся *P. convolvulus* и *P. dumetorum*). На вытаптываемых местах обычен горец птичий, или спорыш (*P. aviculare*). Для горца земноводного (*P. amphibium*) характерная способность образовывать наземные формы с короткочерешковыми листьями, а также формы водные - с листьями плавающими, длинночерешковыми. В соцветиях горца живородящего (*P. viviparum*) часть цветков превращена в луковички, служащие вегетативному размножению. К роду близок центральноазиатский род - гречиха (*Fagopyrum*), к которому принадлежит культивируемая (и иногда дичающая гречиха съедобная (*F. esculentum*)). Для космополитного рода щавель (*Rumex*) характерны двухкруговой, шестилистный, остающийся при плодах околоцветник и двухкруговой андроцей из 6 тычинок. Внутренние листочки околоцветника более крупные, окружают пестик, а затем и плод, способствуют его перенесению ветром, водой или на шерсти животных. Цветок представителей центральноазиатского рода ревень (*Rheum*) отличается удвоением тычинок наружного круга и опадающим околоцветником. Ради мясистых орешков как овощное растение выращивают ревень волнистый (*Rh. undulatum*). Многие гречишные используют как лекарственные (*Polygonum bistorta*, *P. aviculare* и др.), красильные (*P. tinctorum*) растения. Свойство корней сахалинской гречихи (*Polygonum sachalinense*) интенсивно извлекать из почв тяжелые металлы, вероятно, можно использовать для очистки загрязненных земель.

ПОРЯДОК ЗВЕРОБОЙНЫЕ (GUTTIFERALES)

Семейство Зверобойные (Клюзиевые) (Guttiferae, Clusiaceae)

Деревья или кустарники, реже (зверобой рода *Hypericum*) полукустарники и травы с супротивными или мутовчатыми, обычно вечнозелеными простыми листьями без прилистников. Цветки одиночные или в зонтиковидных или щитковидных цимозных соцветиях, обычно в пазухах листьев, раздельнополые или обоеполые, спироциклические или циклические, часто крупные и яркие, с двойным околоцветником. Чашелистики и лепестки в различном числе, чаще всего их 4-6, свободных. Тычинок обычно много, срастающихся в пучки, иногда до самых пыльников, реже тычинки свободные. В женских цветках - разнообразные стамиодии. Завязь верхняя, 1-3-5(6)-гнездная, обычно с большим числом анатропных или кампилотропных семязачатков в гнезде. Плацентация центрально-угловая или постенная. Столбик, стилодий или сидячее щитовидное или лопастное рыльце. Интегументов 2. Плод - коробочка, ягода или костянка. Семена без эндосперма, с крупным зародышем, часто с ариллусом. В межклетниках эфирные масла, бальзамы или смолы.

Около 50 родов и 900 видов в тропиках и субтропиках, только род зверобой (*Hypericum*) - также и в умеренных областях. Из описания видно, сколь многообразны зверобойные и насколько трудно дать их общую характеристику. Особенно разнообразен андроцей. Тычинок всегда много, но они то свободные, что бывает сравнительно редко, то сросшиеся в пучки или различные причудливые образования, например, наподобие лепестков, усеянных пыльниками. Плоды также очень разнообразны. Для зверобоев характерна коробочка, у большинства других родов - сочные плоды. У представителей рода клюзия (*Clusia*) они вскрывающиеся, что совершенно необычно для сочных плодов наших широт. При этом внешние части плодолистиков отваливаются, а остаются центральная колонка и перегородки. Многочисленные виды рода *Clusia* (а их около 200 в тропической Америке) интересны еще и тем, что они представляют собой, подобно фикусам, деревья-душителю (Еленевский, 2004).

К зверобойным относится одно из самых известных тропических плодовых деревьев - мангустам (*Garcinia mangostana*). У плодов его, диаметром около 5 см, съедобна только внутренняя часть, муссоподобная кисло-сладкая мякоть, в которую погружены семена. Это, собственно говоря, эндокарпий. Толстый слой мезокарпия, содержащий дубильные вещества, совершенно несъедобен. Имеется и экзокарпий, представленный кожей.

Многие представители крупнейшего в семействе рода зверобой (*Hypericum*), включающего около 350 видов - травянистые растения. Как и у остальных зверобойных, у них супротивные листья, многочисленные тычинки соединены в пучки, а межклеточные секреторные вместилища хорошо заметны в листьях, если рассматривать их на просвет. Апомиксис, вообще широко распространенный в семействе, обычен и у зверобоев. Не все виды зверобоя травы, есть среди них и кустарники. Как кустарниковые, так и травянистые виды зверобоя растут в тропиках.

Зверобой продырявленный (*H. perforatum*) и некоторые близкие виды давно и интенсивно используются в народной медицине. Поэтому в ряде областей зверобой входит в число охраняемых видов.

ПОРЯДОК ИВОЦВЕТНЫЕ (SALICALES)

Семейство Ивовые (Salicaceae)

Семейство Ивовые – двудомные растения, жизненная форма -деревья, кустарники, реже кустарнички и «полутравы» с очередными цельными, реже лопастными листьями с прилистниками и колосовидными, часто сережковидными соцветиями. Околоцветник отсутствует. Мужские цветки ивы состоят из различного числа тычинок (обычно 2-5), расположенных в пазухах кроющей чешуи (прицветника). В них, кроме того, есть еще 1,2 или более небольших нектарников (у ив). Завязь из 2 плодолистиков, 1-гнездная, с постенной плацентацией и многочисленными семязачатками. Интегументов 1 или 2. Столбик 1 с несколькими рыльцами. Плод – коробочка, вскрывающаяся 2 створками. Семена

многочисленные, с пучком волосков, типично анемохорные, далеко разлетающиеся, но быстро теряющие всхожесть. Эндосперм отсутствует. Известны халазогамия и многоклеточный археспорий.

Семейство насчитывает 3 рода и до 400 видов, обитающих, главным образом, в умеренном и субтропическом поясах Голарктики (Еленевский, 2004).

Род ива (*Salix*) включает не менее 300 видов. Большинство ив цветет весной до распускания листьев. Их душистые соцветия посещают пчелы, шмели, перезимовавшие ночные бабочки — совки. Многие ивы, как, например, ветла (*S. alba*) характерные обитатели пойм рек. Благодаря способности легко образовывать придаточные корни, ивы хорошо переносят разливы рек, как, впрочем, и тополя. Другие виды - обитатели болот, например ива розмаринолистная (*S. rosmarinifolia*) и ива лопарская (*S. lapponum*), или лесов - ива козья (*S. caprea*). Есть и очень мелкие ивы - кустарнички, как ива травянистая (*S. herbacea*). Такие ивы обычны в тундре.

Представителей рода тополь (*Populus*) всего 40 видов, но многие из них очень известные деревья. В противоположность ивам у тополей нет отдельных нектарников в цветках. Тычинок у тополей обычно гораздо больше, чем у ив - до 30. Тополя - растения ветроопыляемые, хотя пчелы их иногда посещают. В еще большей степени, чем ивы, тополя приурочены к речным долинам, за исключением осины (*Populus tremula*) и близкородственных ей лесных видов. Некоторые тополя достигают крупных размеров, например, деревья тополя гибридного (*P. hybrida*) в речных долинах предгорий Кавказа нередко достигают 40 м высоты и нескольких метров в обхвате. Такой же величины бывают деревья тополя белого, или серебристого (*P. alba*). К обычным в Евразии лесным породам относится осина - быстро растущее дерево, размножающееся главным образом корневой порослью и образующее чистые или смешанные обычно вторичные насаждения.

Благодаря быстрому росту, неприхотливости, легкому размножению черенкованием тополь - обычное дерево в городском озеленении. Многие виды устойчивы к засухе и засолению почвы. Раньше (в начале XIX в.) культивировались только мужские деревья (женские неудобны из-за «пуха» семян). В

настоящее время для борьбы с «пухом» сплошь обрезают все деревья независимо от пола, что неизбежно ведет к уменьшению листовой поверхности и уменьшению количества кислорода в городе. Из наиболее часто культивируемых видов надо отметить тополь серебристый, тополь бальзамический (*P. balsamifera*) родом из Северной Америки с приятно пахнущими листьями и тополь пирамидальный (*P. nigra* var. *italica*), столь характерный для культурных ландшафтов Украины, Крыма и Северного Кавказа. В некоторых странах, например в равнинной Испании, некоторые виды тополей, в особенности гибридного происхождения, широко культивируют на древесину. В декоративных целях разводят и ивы, в частности так называемую вербу (*S. acutifolia*), и другие виды с красивой красной «корой» молодых побегов. Побеги различных видов ивы традиционно использовались и используются для плетения корзин.

ПОРЯДОК КАМНЕЛОМКОВЫЕ (SAXIFRAGALES)

Семейство Толстянковые (Crassulaceae)

Семейство Толстянковые - травянистые растения, полукустарнички или кустарники, иногда низкорослые деревья, в подавляющем большинстве листовые суккуленты с простыми сочными листьями без прилистников. Цветки в цимозных соцветиях разного строения и формы, обоеполые (редко однополые), актиноморфные, циклические, с различным числом членов в круге (чаще всего 5-членные, но могут быть 3-4-6-12- до 32-членных). Чашелистики свободные или, реже, сросшиеся. Венчик в типе из свободных лепестков, но иногда спайнолепестный. Андроцей обычно 2-круговой, обдиплостемонный, число тычинок вдвое больше, чем лепестков, редко тычинки в одном круге, по числу лепестков. Гинецей большей частью апокарпный, реже плодолистики срастаются при основании или даже почти до середины; стилодии свободные. На дорзальной стороне каждого плодолистика при основании его имеется нектарная чешуйка. Семязачатки многочисленные. Плод - многолистовка (по числу плодолистиков) или коробочка. Семена со скудным эндоспермом или вовсе без эндосперма.

35 родов, до 1500 видов, почти по всей Земле, кроме Австралии и Полинезии, преимущественно в странах теплого сухого климата; наибольшее разнообразие - в Южной Африке (Еленевский, 2004).

Крупнейший род очиток (*Sedum*) включает до 600 видов, преимущественно в областях умеренного климата Евразии, отличается большим разнообразием травянистых жизненных форм, с 5-членными, реже 3- или 12-членными цветками. Молодило (род *Sempervivum*) отличается плотными розетками мясистых прикорневых листьев, нередко шаровидных и напоминающих плотные капустные кочаны. Многие толстянковые культивируются как декоративные растения в открытом грунте и в помещениях (виды родов *Echeveria*, *Aeonium*, *Crassula*, *Sedum* и др.). Некоторые виды рода каланхое (род *Kalanchoe*), преимущественно африканские и мадагаскарские по происхождению, имеют лекарственное значение; у них по краям листьев часто образуются почки, из которых развиваются новые молодые растения («живорождение», обеспечивающее высокую энергию вегетативного размножения).

Семейство Камнеломковые (*Saxifragaceae*)

Семейство Камнеломковые - многолетние, реже однолетние травы. Листья простые, пальчато- или перистосложные, обычно очередные, без прилистников. Цветки обоеполые или, реже, однополые, актиноморфные или зигоморфные за счет разрастания обращенных наружу лепестков. Околоцветник двойной (лишь редко лепестки редуцированы), чашелистиков и лепестков по 5-10, редко по 4 или 3. Тычинок 5-10, очень редко 3. Одна из характерных особенностей - наличие гипантия, прирастающего к основанию гинецея в самом основании или на значительном протяжении. Гинецей от почти апокарпного до синкарпного или паркарпного, из 2—5 плодолистиков, завязь - в зависимости от срастания гипантия с гинецеем, верхняя (почти свободная), полунижняя или нижняя. Стилодии свободные или сросшиеся в столбик. Семязачатки многочисленные, обычно крассиуцеллятные, с двойным или простым интегументом. Плод - в

большинстве случаев коробочка, вскрывающаяся по перегородкам. Семена с мелким прямым зародышем и обильным эндоспермом.

Объединяет до 30 родов и 600 видов в областях умеренного и холодного климата Северного полушария, в горных системах тропиков и в Андах Южной Америки. Раньше его объем понимали много шире, насчитывая до 80 родов и более 1200 видов (Еленевский, 2004).

Род Бадан (*Bergenia*). Шесть видов от Алтая до Тихого океана. Травы с толстыми корневищами, крупными цельными листьями и соцветиями на безлистных цветоносах; хорошие дубители, используются также как лекарственные и декоративные растения.

Род Камнеломка (*Saxifraga*) - до 370 видов от Арктики до Анд, особенно в горах, на каменистых субстратах, в тундрах и на болотах. Многие виды интенсивно размножаются вегетативно, у некоторых четко выражена вивипария (образование специализированных выводковых почек в пазухах листьев, на столбах или побегах). Некоторые горные и ксерофильные растения выделяют через гидатоды известь на поверхность листьев.

Представители некоторых родов камнеломковых ценятся как декоративные растения. Из семейства Saxifragaceae сейчас обычно выделяют в числе прочих следующие семейства:

- Крыжовниковые (Grossulariaceae) - кустарники с очередными листьями без прилистников (смородина (*Ribes*) и крыжовник (*Grossularia*) со 150 видами в Евразии, Америке, Северо-Западной Африке).

- Гортензиевые (Hydrangeaceae) - кустарники, небольшие деревья или лианы, чаще с супротивными листьями без прилистников (чубушник, или садовый жасмин (*Philadelphica* – 70-75 видов); гортензия - (*Hydrangea* - 80 видов).

Многие виды культивируются в открытом грунте, теплицах.

ПОРЯДОК КАПЕРЦОВЫЕ (CAPPARALES)

Семейство Крестоцветные (Cruciferae, Brassicaceae)

Семейство Крестоцветные - многолетние или однолетние травы (очень редко полукустарники и кустарники) с очередными простыми листьями без прилистников и соцветиями в виде щитковидных кистей. Прицветники и прицветнички отсутствуют. Цветки обоеполые, двусторонне-симметричные. Чашелистиков 4, в 2 кругах, причем внутренние при основании с мешковидными выростами. Лепестков 4, с выраженными ноготками. Тычинок 6, из них 2 короткие и 4 длинные. У основания тычиночных нитей - в различном числе и расположении - нектарники - выросты оси цветка. Завязь верхняя, из 2 плодолистиков, 2-гнездная с постенной плацентацией и различным числом анатропных или кампилотропных семязачатков с 2 интегументами. Столбик с головчатым или 2-лопастным рыльцем. Плоды - стручки (длина превышает ширину не менее чем в 4 раза, или стручочки, у которых длина не более чем в 3-4 раза превышает ширину. Плоды вскрываются 2 створками, с остающейся перегородкой, иногда невскрывающиеся (разламывающиеся на членики) или 1-семянные, орешковидные. Семена без эндосперма. По положению семядолей зародыши очень разнообразные: а) зародыш спиннокорешковый; б) краекорешковый; в) с вдоль сложенными семядолями; г) с поперек сложенными семядолями; д) со спирально закрученными семядолями и др. Характерны вместилища мирозина в вегетативных органах и соцветиях.

350 родов и 3000 видов, главным образом во внетропических областях Северного полушария, и прежде всего в Средиземье, Передней и Средней Азии; в Андах (Еленевский, 2004).

Крестоцветные - одно из самых легко распознаваемых семейств, с удивительно характерным и постоянным строением цветка по формуле $K_{2+2}C_4A_{2+4}G_{(2)}$. Отклонения отданного типа крайне редки: например, уменьшение числа тычинок и редукция лепестков в очень мелких цветках некоторых видов рода клоповник (*Lepidium*). Большинство крестоцветных цветут белыми или желтыми

цветами, но нередко и виды с различными оттенками розоватых и красноватых тонов, а иногда встречаются темно-бурые лепестки. Соцветия также весьма единообразным специфичны. Они представляют собой простые или двойные щитковидные кисти, без конечного цветка. В начале распускания соцветия выглядят как щитки, однако вследствие интеркалярного роста нижние части соцветий приобретают кистевидный облик. У многих представителей соцветия функционируют в течение всего вегетационного периода. В них можно обнаружить и раскрывшиеся плоды, и распускающиеся цветки, и плотные бутоны. Подобный тип соцветия, несомненно, выгоден для растений сорных местообитаний, которых много среди крестоцветных.

Почти все сорные и мусорные крестоцветные - однолетние растения: пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), дескурайния (*Descurainia sophiae*), резуховидка мелкая (*Arabidopsis parvula*), виды рода гулявник (*Sisymbrium*) и многие другие. Пустыни часто бывают розовыми или желтыми из-за массового цветения различных крестоцветных. Это в основном эфемеры, к середине мая уже заканчивающие свой жизненный цикл. Но большинство крестоцветных все же многолетние травы, как свербига восточная (*Bunias orientalis*) и сурепка (*Barbarea*). К многолетникам относятся почти все высокогорные и арктические виды. Очень многие высокогорные крестоцветные приспособились к жизни на таких, казалось бы, неудобных местообитаниях, как скалы и осыпи.

К крестоцветным относится ряд важных в хозяйственном отношении растений: капуста (*Brassica oleracea*), брюква (*Brassica napus*), репа (*B. rapa*). Редька и редис, или редиска, относятся к одному и тому же виду *Raphanus sativus*. В качестве приправы очень популярен хрен (*Armoracia rusticana*). К крестоцветным относится и горчица и др. пищевые растения.

ПОРЯДОК КИРКАЗОНОВЫЕ (ARISTOLOCHIALES)

Семейство Кирказоновые (Aristolochiaceae)

Семейство Кирказоновые - травянистые растения, часто вьющиеся, или лианы, с очередными проформы, без прилистников. Цветки обоеполые одиночные с простыми листьями различной формы или во фрондозных кистевидных соцветиях, зигоморфные, часто весьма причудливой формы, реже правильные, иногда очень крупные (длиной до 30 см). Околоцветник простой 3-членный, сростнолистный, крайне разнообразного строения. Тычинок 6 в одном круге или 12 в двух кругах, как правило срастающихся со столбиками в колонку (гиностемий). Плодолистиков 6 (4), сросшихся. Завязь нижняя, 6-4-гнездная, с центрально-угловой плацентацией и многочисленными анатропными семязачатками с 2 интегументами. Плод - коробочка. Семена с эндоспермом и мелким зародышем.

7 родов и 600 видов в тропиках и субтропиках, очень немногие в умеренных зонах. Почти все виды распределяются между 2 родами: кирказон (*Aristolochia*), около 500 видов и копытень (*Asarum*) - 100 видами. У кирказонов зигоморфные цветки, часто, особенно у тропических видов, с преобладанием желтых и темно-пурпуровых тонов. Все кирказоны протерогиничны и опыляются мелкими двукрылыми (миофилия) (Еленевский, 2004).

Кирказон (*A. clematitis*), обычный в степи и лесостепи - вьющееся растение с желтыми, направленными вверх цветами длиной около 2 см, с прямой трубкой, в нижней части вздутой и флагообразным отгибом.

У копытня (*Asarum*) - правильные цветки, нижняя завязь. 3-членный тип цветка, часто встречающиеся и у кирказонов почковидные листья говорят за принадлежность к семейству кирказоновых. Корневища копытня европейского (*A. europaeum*) - рвотное средство.

ПОРЯДОК КРАПИВОЦВЕТНЫЕ (URTICALES)

Семейство Вязовые (Ильмовые) (Ulmaceae)

Семейство Вязовые - деревья, реже кустарники с простыми или цельными, очередными 2-рядными пильчатыми или зубчатыми, обычно шершавыми листьями с прилистниками. Цветки мелкие, обоеполые или раздельнополые, невзрачные, с простым околоцветником, в цимозных соцветиях. Листочков околоцветника обычно 4-5. Тычинки в числе, равном числу листочков околоцветника, супротивные последним. Завязь верхняя 1-гнездная, реже 2-гнездная, иногда на ножке. Столбиков 2. Семязачаток 1, висячий, анатропный, с 2 интегументами. Зародышевый мешок нормальный или тетраспорический. Плод - сухая костянка или крылатый орех. Семена без эндосперма. 15 родов и 150 видов, главным образом в тропиках Азии и Америки (Еленевский, 2004).

Род вяз, или ильм (*Ulmus*), 30 видов - единственный род семейства, проникающий в области умеренного климата. Многие виды обитают в качестве примеси в лиственных лесах, а иногда образуют и почти чистые насаждения. Достигают высоты 40 м при диаметре ствола 1 - 1,5 м. Такие деревья живут нередко по 300-400 лет. Вязы достаточно декоративны и издавна разводятся в скверах и парках. Однако они относятся к сравнительно медленно растущим породам. Европейские вязы (вяз гладкий *U. laevis* и другие виды) зацветают в 35-40 лет. Цветение и образование молодых плодов идет до распускания листьев. Замечательно, что крылья плодов зеленеют, в известной мере заменяя отсутствующую еще листву. Впоследствии крылья способствуют распространению плодов. Вязы могут считаться в основном ветроопыляемыми деревьями, хотя во время цветения они посещаются пчелами.

Для вязов очень характерна лабильность в листорасположении, ведущая к листовой мозаике. Для некоторых видов, как и для дубов, характерно образование пробки, которая образуется здесь в виде крыльев, идущих вдоль побега, например у карагача (*U. suberosa*).

Семейство Коноплевые (Cannabaceae)

Семейство Коноплевые - небольшое (2 рода и 4—5 видов в северной умеренной зоне), но очень известное семейство, примыкающее к Urticaceae и иногда включаемое в последнее как подсемейство. Травянистые, иногда вьющиеся двудомные растения с супротивными или очередными пальчато-лопастными или пальчато-рассеченными листьями с прилистниками. Млечники отсутствуют. Плоды - мелкие орехи (Еленевский, 2004).

Род хмель (*Humulus*) представлен 2 видами: хмель обыкновенный (*H. lupulus*) - высокое, вьющееся растение с супротивными пальчатолопастными листьями и характерными женскими шишковидными соцветиями, дико встречается в ивняках и ольшаниках по берегам рек.

Хмель культивируется во многих странах как необходимое сырье для пивоварения. Большие плантации хмеля на Украине и юге европейской части России. Разводят только женские особи. Весь смысл культуры заключается в прицветниках. Последние обладают желтыми желёзками, содержащими горькие вещества, ароматизирующие пиво. Они же обуславливают его пенистость и длительную сохранность. Любопытно, что пивоварение появилось более 5000 лет назад, но только в средние века догадались использовать хмель, без чего современное пивоваренное производство уже не обходится.

Род конопля (*Cannabis*) с 2—3 близкими видами, по-видимому, происходит из Ирана, хотя ее дикорастущая форма встречается на мусорных местах в средних и даже северных районах Евразии и Северной Америки. Конопля была первым волокнистым растением, которое стало использовать человечество, вероятно, сначала в Китае около 2700 лет до н.э. При хороших условиях стебли конопли достигают высоты 4 м. Как и хмель, конопля - двудомное растение, причем мужские и женские особи хорошо различаются по внешнему виду.

Волокна конопли относятся к числу самых длинных среди волокнистых растений, причем использование гиббереллина, вызывающего быстрый рост растений, приводит к значительному удлинению волокон. Специальным образом

обработанные волокна под названием пенька идут на изготовление мешковины, парусины, веревок, канатов и т.п.

Семейство Крапивные (Urticaceae)

Семейство Крапивные - травы, реже кустарники или небольшие деревья с супротивными или очередными листьями; часто, но не всегда с прилистниками. Характерны цистолиты и длинные лубяные волокна. В трибе Urticeae жгучие волоски. Цветки обычно раздельнополые, мелкие, с простым невзрачным околоцветником из 4-5 свободных или сросшихся листочков. Тычинок столько же, сколько листочков околоцветника, противостоят им. Завязь верхняя, 1-гнездная с 1 базальным ортотропным семязачатком. Интегументов 2, столбик 1. Плод - орех, часто очень мелкий, или костянка. Семена с эндоспермом. Цветки в цимозных соцветиях. Около 40 родов и 600 видов, главным образом в тропиках и горных влажных субтропических лесах, немногие виды - в странах умеренного климата (Еленевский, 2004).

Из рода крапива (*Urtica*), все 30-35 видов обладают жгучими волосками, наиболее известна крапива двудомная (*U. dioica*) - высокое, многолетнее растение, быстро распространяющееся с помощью корневищ. Двудомная крапива — типичный нитрофил. Поэтому она пышно разрастается на достаточно влажных местообитаниях с большим количеством азота в почве: близ жилья, на скотопрогонах, но также и в местах выхода грунтовых вод. Жгучий волосок имеет колбовидное основание и крючок на вершукке. Непосредственно под ним клеточные стенки окремневевают и становятся чрезвычайно ломкими. При соприкосновении острые осколки волоска проникают в кожу и клеточный сок вводится в ранку. Уже 0,001 мг вызывает заметное действие. В клеточном соке волосков обнаружены гистамин орекохолин, различные органические кислоты (в том числе муравьиная кислота) и их соли. Не менее жгучи и другие виды крапивы, в том числе сибирско-центрально-азиатская крапива коноплелистная (*U. cannabina*) с листьями, напоминающими коноплю.

Некоторые тропические крапивные, особенно из рода *Laportea*, могут быть даже опасны. У некоторых видов крапивы, но в особенности у тропических древесных родов *Urera* и *Laportea* листочки околоцветника становятся сочными и приобретают темно-красный цвет, особенно к моменту созревания плодов. В результате возникают соплодия, напоминающие таковые шелковицы или ягоды малины, хотя их морфологическая природа совершенно иная. Не все крапивные обладают жгучими волосками, например крупнейшие роды пилея (*Pilea*), 200 видов, и пеллиония (*Pellionia*), 300 видов. Многочисленные виды этих родов - характерные растения тенистых тропических лесов или влажных скал. Их листья и стебли нежные и сочные, часто даже суккулентные, легко ломаются. Однако способность поврежденных побегов к регенерации очень высока. Многие виды *Pilea* часто разводятся в ботанических садах благодаря их особой мелколистности или пестролистности.

Важнейшее полезное растение семейства - рами, или крапива китайская (*Baehmeria nivea*) - волокнистое растение тропиков и субтропиков родом из Юго-Западного Китая. Рами - высокая трава с мощной корневой системой. Волокна по длине не уступают волокнам конопли. Из них делают самые разнообразные ткани исключительно высокого качества и высшие сорта бумаги (например, для денежных знаков). Однако для получения волокон используется совершенно особая и сложная технология. Рами хорошо растет лишь на влажных плодородных почвах и не переносит даже минимальных морозов.

Крапивные, несомненно, родственны коноплевым и через них связаны с тутовыми. К коноплевым они близки не только по строению цветков, плодов и соцветий, но также по анатомическому строению стеблей (прежде всего образование длинных лубяных волокон). Листья некоторых крапивных чрезвычайно сходны с коноплевыми. Однако семячатак у крапивных всегда ортотропный базальный, у коноплевых - анатропный апикальный.

ПОРЯДОК ЛЮТИКОЦВЕТНЫЕ (RANUNCULALES)

Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)

Семейство Лютиковые - травы, редко полукустарники, невысокие кустарники или лианы с очередными цельными и рассеченными листьями без прилистников (реже листья супротивные). Цветки в разнообразных соцветиях, реже одиночные, энтомофильные, обоеполые, ациклические или циклические, аюгиноморфные, реже (колена Delphinieae) зигоморфные. Околоцветник разнообразный, простой или двойной, часто спорной морфологической природы, характерны стаминодии - нектарники и органы, промежуточные между стаминодиями и лепестками. Тычинок много или несколько, в неопределенном числе, редко 3-2 (1). Пестиков много, свободных, на удлиненной оси, реже 5-3-1. Завязь 1-гнездная верхняя. Рыльце часто низбегающее. Семязачатки в различном числе (вплоть до 1), вдоль брюшного шва, анатропные, с 2, реже 1 интегументами. Плоды из нескольких (до 1) листовок или орешков. Семена с эндоспермом и мелким зародышем. Семядоля часто 1. Первичных археспориальных клеток несколько. Нередко проводящие пучки - в нескольких кругах. Узлы 3- или многолакунные. Очень распространены алкалоиды. 40-50 родов и около 2000 видов в холодных, умеренных и субтропических районах Северного полушария, часто в горах, очень немногие виды (в основном из рода ломонос (*Clematis*) - в тропиках (Еленевский, 2004).

Лютиковые - обширное и исключительно разнообразное по строению цветков семейство. Наиболее примитивными считаются актиноморфные цветки, с простым околоцветником из неопределенного числа членов, большим числом тычинок и пестиков на сильно выпуклой оси. Примером может служить купальница европейская (*Trollius europaeus*) с пальчато-раздельными листьями и крупными ярко-желтыми цветами. Все части цветка купальницы расположены по спирали. Между листочками околоцветника и андроцеом располагаются несколько похожие на тычинки стаминодии. Весьма вероятно, что лепестки некоторых лютиковых могли возникнуть в процессе эволюции из таких стаминодиев.

Стаминодии *T. europaeus* - в то же время и нектарники. А у другого вида - купальницы азиатской (*T. asiaticus*) стаминодии нектар не выделяют. Они вполне похожи на лепестки ланцетной формы. Их и можно считать лепестками, но тогда околоцветник *T. asiaticus* двойной. Если же мы все же назовем их стаминодиями, околоцветник должен рассматриваться как простой. Подобная терминологическая двойственность обычна в литературе, посвященной лютиковым.

Род Лютик (*Ranunculus*) - 400 видов которого распространены от арктических тундр до субтропиков. Для цветков лютика типична формула $K_5 C_N5 A_\infty G_\infty$. Количество членов околоцветника здесь фиксированное, но лепестки имеют нектарные ямки, прикрытые специальной чешуйкой. Лепестки-нектарники расположены по кругу, остальные части цветка - по спирали. Лютики опыляются широким комплексом насекомых из отрядов двукрылых и жуков. Явная гетеробатмия характерна для родов аконит, или борец (*Aconitum*), и живокость (*Delphinium*), опыляемых исключительно перепончатокрылыми с весьма специализированными цветками. Напомним, что у однолетних живокостей такие подвинутые признаки, как зигоморфные цветки со шпорцами, лепестки - нектарники, срастающиеся друг с другом, единственный пестик сочетается со спиральным расположением околоцветника и андроцея, множественностью тычинок и примитивностью пестика.

К ветроопылению перешел род василистник (*Thalictrum*), большинство видов которого - высокие травы с дважды-, трижды перисторассеченными листьями и метельчатыми соцветиями из очень большого числа цветков. Околоцветник у василистников простой, мелкий и невзрачный. Тычинки, напротив, на длинных нитях, с ярко-желтыми или фиолетовыми пыльниками. Пестики, как и тычинки, в неопределенном числе, но их, как правило, меньше. Формула цветка - $P_4 A_\infty G_{5-8}$.

Почти все лютиковые - многолетние травы, есть среди них розеточные формы; для семейства очень характерны в различной степени расчлененные листья без прилистников. Однако не так редко встречаются и цельные листья, например у чистяка (*Ranunculus ficaria*). Таким образом, узнавать лютиковые

надо по совокупности признаков. Многие лютиковые цветут очень рано, можно сказать, «из-под снега», в горах встречаются у тающих снежников. Очень немногие представители зацветают летом.

Многие виды семейства декоративны. В садах часто можно встретить акониты, живокости, водосборы, или аквилегии, ветреницы. Особенно эффектны крупноцветные виды рода ломонос (*Clematis*), в том числе вьющиеся. Лютиковые дали ряд важнейших лекарственных растений. Здесь на первом месте адонис весенний (*Adonis vernalis*) — важнейшее средство при сердечно-сосудистой недостаточности. В настоящее время природные запасы этого степного растения сильно сокращены. Есть опыт его искусственного разведения. К классическим омеопатическим средствам принадлежит «аконит», основанный на алкалоидах видов *Aconitum*. Лютиковые вообще богаты алкалоидами, в семействе много ядовитых растений. Некоторые горные среднеазиатские виды аконитов принадлежат к числу самых ядовитых растений.

ПОРЯДОК МАКОЦВЕТНЫЕ (PAPAVERALES)

Семейство Маковые (Papaveraceae)

Семейство Маковые - травы, реже полукустарники или кустарники, очень редко - небольшие деревья с очередными сильно рассеченными, реже цельными листьями без прилистников. Цветки одиночные или в различных соцветиях, обоеполые, более или менее циклические, 2-3-членные, правильные или зигоморфные (подсемейство Fumarioideae). Околоцветник двойной. Чашелистиков 2, очень рано опадающих. Лепестков 4, редко больше, в 2 кругах. Тычинок много, 8 или 2 с 3-раздельными тычиночными нитями. Завязь верхняя из 2 или многих (до 20) плодолистиков с 2-16 постенными плацентами и с большим числом анатропных или кампилотропных семязачатков с 2 интегументами. Столбики, или рыльца, сидячие. Плод - коробочка или стручок. Семена с эндоспермом и мелким зародышем, характерны млечники (не у всех). Содержат алкалоиды.

Более 45 родов и 700 видов в умеренных и субтропических районах главным образом Северного полушария (Еленевский, 2004).

Мак, чистотел и другие роды с правильными цветками относятся к подсемейству собственно маковые (Papaveroideae). Представители с зигоморфными цветками объединяются в подсемейство дьянковые (Fumarioideae).

Познакомимся с ним на примере крупнейшего в семействе рода хохлатка (*Corydalis*), многочисленные виды которого (их всего 280) обитают в умеренной Евразии и Северной Америке. Многие хохлатки - геофиты с клубнями, как правило корневого происхождения, и эфемероиды - подснежники, как наша обычная в средней полосе хохлатка обыкновенная (*C. solida*), обитающая в широколиственных лесах. Это - красивоцветущее растение с кистями довольно крупных розово-фиолетовых цветов, интенсивно посещаемых шмелями. Цветки хохлатки резко зигоморфные прежде всего из-за вытянутого в шпорец одного из двух лепестков наружного круга.

К маковым относится одно из известнейших растений мак опийный (*Papaver somniferum*), в настоящее время распространенный только в культуре. Млечный сок, добываемый в основном из незрелых коробочек мака, содержит ряд алкалоидов, очень ценимых в медицине: морфин, наркотин, кодеин и др. Курение опиума, т.е. специально переработанного млечного сока, издавна было распространено, особенно в азиатских странах. В малых количествах опиум (в основном его составная часть морфин) вызывает приятное возбуждение, в больших - галлюцинации, нередко кончающиеся параличом нервной системы.

ПОРЯДОК РОЗОЦВЕТНЫЕ (ROSALES)

Семейство Розоцветные (Розанные) (Rosaceae)

Семейство Розоцветные - растения весьма разнообразных жизненных форм - вечнозеленые и листопадные деревья, кустарники, полукустарники, многолетние и однолетние травы. Листья очередные или, очень редко, супротивные, простые или сложные, снабженные прилистниками, свободными или

прирастающими к черешку, реже без прилистников. Цветки одиночные или собранные в соцветия различных типов, обычно энтомофильные, актиноморфные, циклические, обоеполые, часто с хорошо развитым гипантием - плоским, вогнутым или бокаловидным. Околоцветник двойной, редко венчик редуцирован. Чашелистиков и лепестков обычно по 5, реже 3, 4, 6, 8 или более. Чашечка часто с подчашием, образующим как бы наружный круг чашелистиков. Тычинок в 2-4 раза больше, чем лепестков, реже столько же, сколько лепестков или чашелистиков, редко всего 2 или 1. Гинецей апокарпный или синкарпный, число плодолистиков либо неопределенно, либо строго фиксированно, иногда плодолистик всего 1 (мономерный гинецей). Стилдии свободные или сросшиеся, терминальные или нередко боковые, почти гинобазические. Завязь верхняя или нижняя. Семязачатки с двойным или, реже, простым интегументом. Плоды очень разнообразные: многолистовка, гемисинкарпная многолистовка, многоорешек, многокостянка, костянка, яблоко, очень редко - коробочка. Семена без эндосперма или лишь с остаточным эндоспермом.

100 родов и не менее 3000 видов почти по всему земному шару, но преимущественно в Северном полушарии, от субтропиков до Арктики. Некоторые роды отличаются высоким полиморфизмом вследствие гибридизации и широкого распространения апомиксиса, образуют крайне сложные в таксономическом отношении комплексы (*Rosa*, *Rubus*, *Alchemilla*, *Potentilla* и др.) (Еленевский, 2004).

По строению цветка и плода семейство четко делится на 4 подсемейства:

- Спирейные (Spiraeoideae). Гинецей апокарпный, обычно из 2-5 плодолистиков; семязачатки многочисленные, гипантий чашевидный; плод - многолистовка, редко коробочка (спирея, рябинник).
- Розовые (Rosoideae). Гинецей апокарпный из нескольких либо многих плодолистиков или маломерный; каждый пестик с 1, редко 2 семязачатками; гипантий разнообразной формы; плод - многоорешек либо многокостянка (рубус, лапчатка, земляника, гравилат, таволга (лабазник), шиповник, манжетка).
- Яблонные (Maloideae или Pomoideae). Гинецей синкарпный, из 2-5 плодолистиков. Завязь нижняя. Плод - яблоко (или с более сочным, или с кожистым

перикарпием) (яблоня, груша, рябина, боярышник, арония (черноплодная рябина), айва, мушмула, ирга).

- Сливовые (*Prunoideae*). Гипантий чашевидный или трубчато-колокольчатый. Гинецей мономерный. Из 2 семязачатков развивается только 1. Плод - костянка с деревянистыми внутренними и сочными или кожистыми наружными слоями перикарпия (слива, вишня, черемуха, миндаль, абрикос, персик).

ПОРЯДОК РОСЯНКОЦВЕТНЫЕ (*DROSERALES*)

Семейство Росянковые (*Droseraceae*)

Семейство Росянковые - многолетние болотные или водные травянистые растения с разнообразными приспособлениями для ловли и переваривания насекомых. Листья очередные, обычно собранные в прикорневую розетку, иногда мутовчатые. Цветки обоеполые, актиноморфные, в типе (4)-5-членные, чаще с одним кругом тычинок, но иногда тычинок до 20. Гинецей ценокарпный, из 3-5 плодолистиков, с верхней завязью и обычно свободными стилодиями. Семязачатки многочисленные, тенуинуцеллятные или крассинуцеллятные, с 2 интегументами. Плоды - коробочки. Семена с маленьким зародышем и обильным эндоспермом.

4 рода, около 100 видов. Росянка (*Drosera*), более 90 видов, почти по всему земному шару, особенно многочисленны в Австралии и Новой Зеландии. Как правило, многолетники с черешковыми листьями в прикорневых розетках. Листья покрыты стебельчатыми клейкими железистыми волосками. Мелких мух и муравьев привлекают блестящие, словно капельки нектара, головки волосков. Насекомые прилипают к ним, а под влиянием раздражения волосков лист свертывается краями и затем под воздействием ферментов переваривается добыча (Еленевский, 2004).

Росолист (*Drosophyllum*), 1 вид (*D. lusitanicum*) на Пиренейском полуострове и в Марокко. Листья длинные, линейные, сверху и по краям с

многочисленными ловчими железками, выделяющими очень липкую слизь, к которой в большом количестве приклеиваются насекомые.

Дионея (*Dionaea*), 1 вид - венерина мухоловка (*D. muscipula*) на юго-востоке США. Листья с плоским расширенным черешком и пластинкой из двух створок с крепкими зубцами по краям. На верхней поверхности половинок листовой пластинки - по 3 длинных и очень чувствительных волоска. При прикосновении к ним насекомого створки резко захлопываются и постепенно сжимаются; добыча переваривается с помощью секрета, выделяемого железами на верхней стороне листа.

Альдрованда (*Aldrovanda*) пузырчатая (*A. vesiculosa*) - в водоемах Евразии и Австралии. Свободно плавающее в толще воды растение без корней, с мутовчатыми листьями, похожими по строению на листья венериной мухоловки. У альдрованды тоже есть чувствительные волоски, при раздражении которых мелкими водными животными половинки листа складываются и прочно удерживают добычу. Цветки одиночные, выставленные на цветоносах над поверхностью воды, энтомофильные, но преобладает вегетативное размножение. Зимует альдрованда в виде специальных почек с плотно сжатыми зачатками листьев и погружающимися на дно водоема.

ПОРЯДОК ЦЕНТРОСЕМЕННЫЕ (CENTROSPERMAE)

Семейство Гвоздичные (*Caryophyllaceae*)

Семейство Гвоздичные - многолетние и однолетние травы, полукустарнички, часто со вздутыми в узлах стеблями, иногда с атипичным поликамбиальным утолщением. Листья супротивные, редко очередные, простые, часто не расчлененные на черешок и пластинку, с прилистниками или без них. Цветки в сложных цимозных соцветиях различного облика, реже одиночные, актиноморфные или слегка зигоморфные, как правило обоеполые, нередко (часто лишь функционально) раздельнополые. Околоцветник простой или двойной, цветок может иметь дополнительное покрывало из сближенных с ним прицветных

листьев. Листочков простого околоцветника, чашелистиков и лепестков в типе 4—5, лишь в исключительных случаях их число большее и неопределенное. Лепестки часто хорошо дифференцированы на ноготок и отгиб, нередко глубоко-раздельный, иногда с адаксиальными придатками в основании. У части видов венчик полностью редуцирован. Тычинок в типе 10, в двух кругах. Тычинки любого круга могут редуцироваться. Гинецей из 2-5 плодолистиков, сросшихся в основан и в верхнюю многогнездную или одногнездную завязь, с большим числом семязачатков. Плацентацию семязачатков гвоздичных часто называют свободной (центральной) колончатой, а их гинецей относят к лизикарпному типу. Плод — коробочка, иногда кожистая и невскрывающаяся («ягодообразная»), орех.

Около 80 родов и 2000 видов гвоздичных распространены по всему земном шару при явном предпочтении прохладных засушливых и холодных высоко горных или арктических областей. Поэтому наибольшее разнообразие гвоздичных присуще Северному полушарию, особенно Средиземноморью, а наименьшее - тропикам, где они встречаются в основном в горах (Еленевский, 2004).

Гвоздичные можно разделить на 3 подсемейства, рассматриваемые некоторыми авторами как особые семейства. Для подсемейства *Silenoideae* характерны сростнолистная чашечка и тенденция к образованию антофора - удлиненного участка цветоложа между чашечкой и венчиком. Плод - коробочка. Листья без прилистников. Ноготки лепестков часто с крыловидными выростами, а отгиб - с придатками в основании. Наиболее известны роды смолевка (*Silene*), зорька (*Lychnis*), мыльнянка (*Saponaria*). Корневища и корни представителей двух последних родов часто содержат много мылящих веществ - сапонинов. Для обширного рода гвоздика (*Dianthus*) характерны сближенные с цветком прицветники.

Многие виды дали начало культурным сортам с яркими и крупными цветками. Цветки видов рода качим (*Gypsophila*) мелкие, собранные в сильно разветвленные соцветия. У пустынных и степных видов шаровидная надземная часть растения обрывается ветром по времени созревания плодов и, перекатываясь, распространяет семена. Интересен куколь обыкновенный (*Agrostemma*

githago), встречающийся исключительно как полевой сорняк, в последнее время исчезающий.

В подсемействе Alsinoideae чашелистики свободные, встречаются виды с односеменными невскрывающимися плодами. Наиболее известны виды родов звездчатка (*Stellaria*) и ясколка (*Cerastium*), приспособившиеся к очень разнообразным местообитаниям, нередко имеющие широкую экологическую амплитуду, становящиеся сорняками. Очень мелкие представители рода мшанка (*Sagina*) часто имеют редуцированный венчик, который полностью исчезает в роде дивала (*Scleranthus*). Для последнего подсемейства Paronychioideae в типе характерны безлепестные цветки, невскрывающиеся односеменные плоды, заключенные в чашевидный гипантий, часто прилистники. В отечественной флоре встречаются виды родов грыжник (*Herniaria*) и паронихия (*Paronychia*).

Семейство Маревые (Лебедовые) (Chenopodiaceae)

Семейство Маревые - многолетние и однолетние травы, реже полукустарники и кустарники или небольшие деревья с атипичным вторичным утолщением стеблей и корней. Иногда встречаются лианы. Листья очередные или, реже, супротивные, простые, без прилистников. Ксерофильные и галофильные маревые часто имеют глубоко уходящие в почву корневые системы, иногда утолщенные запасные органы корневого или гипокотиллярного происхождения. Им нередко присуща подушковидная форма роста, покрытые воском или опушенные, сочные цилиндрические, превращенные в колючки или редуцированные листья, суккулентные членистые побеги.

Цветки мелкие и невзрачные, обычно актиноморфные, обое- или раздельнополые. Они собраны в плотные клубочки, разветвленные по дихазальному типу, которые, в свою очередь, часто объединены в сложные открытые соцветия колосовидного или метельчатого облика, редко цветки одиночные. Простой околоцветник из 3—5 свободных или слегка сросшихся листочков, иногда совсем редуцирован, часто при созревании плода не опадает и может сильно разрастаться. Тычинки чаще всего в одинаковом числе с листочками околоцветника и

противолежат им, или тычинок меньше - до одной. В основании тычинки объединены короткой трубочкой. Большой частью 2, реже 3-4(5) плодолистиков срослись в пестик с верхней одногнездной завязью (рис. 108). Единственный семязачаток прикрепляется к ее дну или боковой стенке. Плод односемянный, с пленчатым сухим перекарпием (мешочек), редко сочный, ягодовидный. Нередко он заключен в остающийся околоцветник и разросшиеся прицветники. Семена с периспермом (Еленевский, 2004).

Свыше 100 родов и около 1500 видов распространены по всему земному шару, особенно характерны для степных и пустынных районов, за пределами которых в основном являются рудеральными растениями и сорняками, часто злостными.

Подсемейство *Chenopodioideae* (*Cyclolobeae*) - характерен изогнутый зародыш, кольцом окружающий обильный перисперм. Космополитный, объединяющий до 200 видов. Род марь (*Chenopodium*) имеет обоеполые цветки. Марь белая (*Ch. album*) относится к числу наиболее распространенных злостных сорняков. Ее мощные побеги, как и у многих маревых, можно употреблять в пищу. Этот же вид, как и некоторые другие, некогда использовали и для получения съедобных семян, т.е. как зерновую культуру. Среди марей есть пряные, лекарственные, кормовые и красильные растения. Виды близкого по биологии рода лебеда (*Atriplex*) имеют раздельнополые цветки и остающиеся при плодах прицветник. Среди них также встречаются злостные сорняки, лекарственные и красильные, а также кормовые и съедобные растения, некоторые из которых вызывают сильные аллергические реакции на солнце. Плоды шпината (*Spinacia oleracea*) полностью окружены одревесневающими и сросшимися в трубку прицветниками. Разнообразные сорта свеклы (*Beta vulgaris*) культивируют ради мясистых корнеплодов, используемых, в зависимости от сортовой группы, в пищу, на корм скоту или для получения сахара.

Вопросы для самоподготовки

1. Что такое цветок? Назовите части цветка.
2. Какие части цветка входят в состав околоцветника? Какую функцию он выполняет?
3. Из чего состоит венчик? Чем обусловлена его окраска?
4. Какие цветки называются правильными, неправильными, ассиметричными? Напишите их обозначение.
5. Какую роль выполняет пестик (гинецей) в цветке? Поясните его строение.
6. Какую роль выполняют тычинки (андроцей) в цветке? Поясните его строение.
7. Охарактеризуйте типы завязей.
8. Напишите формулу представленного вам цветка?
9. Объясните механизм образования в пыльцевом гнезде тычинки и мужских половых гамет.
10. Объясните механизм образования в завязи пестика семязачатки и зародышевого мешка.
11. В чем заключается суть процесса двойного оплодотворения. Кем и когда оно было открыто?
12. Какие виды опыления вы знаете?
13. Какие приспособления имеют плоды для их распространения?
14. Дайте характеристику порядкам и семействам:
 - Порядок Березоцветные (Betulales)
 - Семейство Березовые (Betulaceae)
 - Порядок Бобовые (Leguminosae, Fanales)
 - Семейство Мимозовые (Mimosaceae)
 - Семейство Цезальпиниевые (Caesalpinaceae)
 - Семейство Мотыльковые (Fabaceae, Papilionaceae)
 - Порядок Букоцветные (Fagales)
 - Семейство Буковые (Fagaceae)

- Порядок Гречишноцветные (Polygonales)
- Семейство Гречишные (Polygonaceae)
- Порядок Зверобойные (Guttiferales)
- Семейство Зверобойные (Клюзиевые) (Guttiferaceae, Clusiaceae)
- Порядок Ивоцветные (Salicales)
- Семейство Ивовые (Salicaceae)
- Порядок Камнеломковые (Saxifragales)
- Семейство Толстянковые (Crassulaceae)
- Семейство Камнеломковые (Saxifragaceae)
- Порядок Каперцовые (Capparales)
- Семейство Крестоцветные (Cruciferae, Brassicaceae)
- Порядок Кирказоновые (Aristolochiales)
- Семейство Кирказоновые (Aristolochiaceae)
- Порядок Крапивоцветные (Urticales)
- Семейство Вязовые (Ильмовые) (Ulmaceae)
- Семейство Коноплевые (Cannabaceae)
- Семейство Крапивные (Urticaceae)
- Порядок Лютикоцветные (Ranunculales)
- Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)
- Порядок Макоцветные (Papaverales)
- Семейство Маковые (Papaveraceae)
- Порядок Розоцветные (Rosales)
- Семейство Розоцветные (Розанные) (Rosaceae)
- Порядок Росянкоцветные (Droserales)
- Семейство Росяноквые (Droseraceae)
- Порядок Центросеменные (Centrospermae)
- Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae)
- Семейство Маревые (Лебедовые) (Chenopodiaceae)

Глоссарий

Адаксиальные придатки - сторона бокового органа растения, обращенная к оси побега, к которому орган прикреплен (у листьев это обычно верхняя сторона, у боковых цветков - сторона, противоположная кроющему листу, иногда орган растения поворачивается (под влиянием света или др. факторов) на 180° и А. с. становится ниже

Арогенез - быстрый и важный по своим последствиям эволюционный скачек на новый более высокий адаптационный уровень.

Аллогенез - эволюционное направление, сопровождающееся приобретением идиоадаптаций, или алломорфозов.

Апомиксис - бесполое развитие семени или зародыша без оплодотворения.

Венчик – из ярко окрашенных лепестков. Они могут быть сростнолепестными или раздельнолепестными.

Вивипария - образование специализированных выводковых почек в пазухах листьев, на столонах или побегах.

Гидатоды- водяные устьица.

Кампилотропный семязачаток - семязачаток покрытосеменных растений, нуцеллус которого располагается параллельно плаценте и изогнут в ее сторону только верхушкой.

Мирозин - фермент, принадлежащий к группе глюкозидаз, расщепляет характерный для крестоцветных растений, содержащий серу глюкозид синигрин на d-глюкозу, изородановый эфир аллилового спирта и бисульфат калия.

Стилодий - стерильная часть плодолистика (пестика) между завязью и рыльцем в цветке покрытосеменных растений.

Тирсоидные соцветия - сложное соцветие с моноподиально нарастающей главной осью и боковыми частными соцветиями-цимоидами.

Цветок – сильно видоизмененный укороченный побег, служащий для полового размножения, в результате которого образуются плоды и семена. Для выполнения этих функций цветок имеет следующие части:

Цветоножка – стеблевая часть цветка, её верхняя расширенная и укороченная часть – цветоложе, к нему прикрепляются остальные части цветка.

Цимозное соцветие (цимоидное соцветие) - сложное соцветие, нарастающее симподиально (то есть за счёт боковых побегов, растущих в том же направлении) и представляющее собой совокупность равнозначных осей возрастающего порядка, каждая из которых завершается верхушечным цветком.

Чашечка – состоит из чашелистиков, как правило, зеленого цвета.

Эндосперм - ткань, образующаяся внутри семян большинства цветковых растений после двойного оплодотворения.

Литература

1. Алёхин В.В. Растительность СССР в основных зонах. - М.: Советская наука, 1951. - 513 с.
2. Алёхин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. География растений. - М., 1961. - 532 с.
3. Андреева, Ивелена Ивановна. Ботаника: учеб. для вузов / И. И. Андреева, Л. С. Родман. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос С, 2003. - 528 с.
4. Атлас лесов СССР. - М., 1973. - 222 с.
5. Атлас Мира. - М., 1985. - 340 с.
6. Большая Советская энциклопедия. - М., 1977. - 575 с.
7. Бородина Н.А., Некрасов В.И и др. Деревья и кустарники СССР. - М., 1966. - 637 с.
9. Ботаника: учеб. для вузов: в 4 т.: допущено Учеб.-метод. об-нием. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - Т. 1: Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. - 315 с.
10. Ботаника: учеб. для вузов: в 4 т.: допущено Учеб.-метод. об-нием. - М.: Академия, 2006. - Т. 2: Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. - 314 с.
11. Ботаника: учеб. для вузов: в 4 т.: допущено Учеб.-метод. об-нием. - М.: Академия, 2009. - Т. 4, кн. 2: Систематика высших растений / А. К. Тимонин, Д. Д. Соколов, А. Б. Шипунов; под ред. А. К. Тимониной. - 351 с.
12. Ботаника: учеб. для вузов: в 4 т.: допущено Учеб.-метод. об-нием. - М.: Академия, 2007. - Т. 3: Высшие растения / А. К. Тимонин. - 349 с.
13. Биологический энциклопедический словарь. - М., 1995. - 864 с.
14. Воронов А.Г. Геоботаника. - М., «Высшая школа», 1973. 383 с.
15. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F> (дата обращения: 02.12.2019).
16. Вышегуров С. Х. Практикум по ботанике [Электронный ресурс] / С. Х. Вышегуров. – М.: НГАУ, 2013. - Электрон. текстовые дан. // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44519
17. Географический атлас. - М., 1982. - 238 с.
18. Горышина Т.М. Экология растений. – М.: Высшая школа, 1979. - 358с.
19. Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений: учебник для студентов высших педагогических учебных заведений, обучающихся по специальности "Биология" / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. - 3 изд., испр. и доп. - Москва: Academia, 2004 (ГУП Саратов. полигр. комб.). - 431 с.
20. Зенькова Н. Н. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства: учеб. пособие для вузов / Н. Н. Зенькова, Н. П. Лукашевич, В. Н. Шлапунов. - Минск : ИВЦ Минфина, 2009. - 283 с.
21. Келлер Б. А., Комаров Н.Ф. и др. Растительность СССР. - М.- Л.- I, II т., 1940. - 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ	7
ПОРЯДОК БЕРЕЗОЦВЕТНЫЕ (BETULALES)	7
Семейство Березовые (Betulaceae)	7
ПОРЯДОК БОБОВЫЕ (LEGUMINOSAE, FANALES)	10
Семейство Мимозовые (Mimosaceae)	10
Семейство Цезальпиниевые (Caesalpinaceae)	11
Семейство Мотыльковые (Fabaceae, Papilionaceae)	12
ПОРЯДОК БУКОЦВЕТНЫЕ (FAGALES)	14
Семейство Буковые (Fagaceae)	14
ПОРЯДОК ГРЕЧИШНОЦВЕТНЫЕ (POLYGONALES)	16
Семейство Гречишные (Polygonaceae)	16
ПОРЯДОК ЗВЕРОБОЙНЫЕ (GUTTIFERALES)	18
Семейство Зверобойные (Клюзиевые) (Guttiferaceae, Clusiaceae)	18
ПОРЯДОК ИВОЦВЕТНЫЕ (SALICALES)	19
Семейство Ивовые (Salicaceae)	19
ПОРЯДОК КАМНЕЛОМКОВЫЕ (SAXIFRAGALES)	21
Семейство Толстянковые (Crassulaceae)	21
Семейство Камнеломковые (Saxifragaceae)	22
ПОРЯДОК КАПЕРЦОВЫЕ (CAPPARALES)	24
Семейство Крестоцветные (Cruciferae, Brassicaceae)	24
ПОРЯДОК КИРКАЗОНОВЫЕ (ARISTOLOCHIALES)	26
Семейство Кирказоновые (Aristolochiaceae)	26
ПОРЯДОК КРАПИВОЦВЕТНЫЕ (URTICALES)	27
Семейство Вязовые (Ильмовые) (Ulmaceae)	27
Семейство Коноплевые (Cannabaceae)	28
Семейство Крапивные (Urticaceae)	29
ПОРЯДОК ЛЮТИКОЦВЕТНЫЕ (RANUNCULALES)	31

Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)	31
ПОРЯДОК МАКОЦВЕТНЫЕ (PAPAVERALES)	33
Семейство Маковые (Papaveraceae)	33
ПОРЯДОК РОЗОЦВЕТНЫЕ (ROSALES)	34
Семейство Розоцветные (Розанные) (Rosaceae)	34
ПОРЯДОК РОСЯНКОЦВЕТНЫЕ (DROSERALES)	36
Семейство Росянковые (Droseraceae)	36
ПОРЯДОК ЦЕНТРОСЕМЕННЫЕ (CENTROSPERMAE)	37
Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae)	37
Семейство Маревые (Лебедовые) (Chenopodiaceae)	39
Вопросы для самоподготовки	41
Глоссарий	43
Литература	45
СОДЕРЖАНИЕ	46

Учебно-методическое издание

Худоногова, Елена Геннадьевна
Вершинина, Светлана Эдуардовна

Систематика растений

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы аспирантов
(научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре) агрономического
факультета, научная специальность 1.5.9 – Ботаника (уровень аспирантуры)

Лицензия на издательскую деятельность

ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Подписано в печать 2020 г.

Усл. печ. л. Заказ №

Изд. №

Тираж

Издательство Иркутский государственный
аграрный университет им. А.А. Ежевского
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,
пос. Молодежный