

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

С. Б. Криворотов, Н. А. Сионова, Т. В. Князева

СИСТЕМАТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Учебное пособие

Краснодар
КубГАУ
2019

УДК 582.5/9(075.8)
ББК 28.59
К82

Р е ц е н з е н т ы :

С. Н. Щеглов– д-р биол. наук, профессор
(Кубанский государственный университет);
Т. Н. Дорошенко – д-р с.-х. наук, профессор
(Кубанский государственный аграрный университет)

Криворотов С. Б.

К82 Систематика цветковых растений :учеб. пособие /
С. Б.Криворотов, Н. А. Сионова, Т. В. Князева. – Красно-
дар : КубГАУ, 2019. – 110 с.

ISBN 978-5-907247-63-5

Учебное пособие, посвященное систематике покрытосеменных (цветковых) растений, содержит краткие сведения о наиболее важных в систематическом хозяйственном отношении растениях флоры Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. Классификация таксонов и их соподчинение приводятся по системе А. Л. Тахтаджяна.

Издание предназначено обучающимся по биологическим направлениям подготовки.

УДК 3582.5/9(075.8)
ББК 28.59

- © Криворотов С. Б., Сионова Н.А., Князева Т. В., 2019
- © ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», 2019

ISBN 978-5-907247-63-5

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие представляет собой руководство для изучения обучающимися биологических факультетов вузов теоретических основ систематики покрытосеменных (цветковых) растений.

Изучение систематики покрытосеменных (цветковых), как и других групп растений имеет, прежде всего, практические цели, связанные с умением распознавать растения, устанавливать их систематическую принадлежность и хозяйственное значение.

Пособие содержит описание важных в систематическом и хозяйственном отношениях, а также наиболее распространенных или трудно определяемых семейств цветковых растений, встречающихся на Северо-Западном Кавказе и Предкавказье.

Описание семейств в тексте приводится с указанием основных систематических признаков, характеризующих таксон в целом. Виды растений описаны кратко, с упоминанием только индикационных, определяющих признаков. Характеристика соответствующего семейства завершается формулой цветков.

Изучать систематику растений необходимо на конкретном материале наглядно при рассмотрении живого растения или гербария. Отмечаются ключевые признаки, производится сравнение с другими растениями. В случае необходимости осуществляются зарисовки и краткие записи. Учебный материал эффективно усваивается при установлении растений по специальным определителям.

При составлении описаний изучаемых семейств авторы использовали не только собственные наблюдения, но и сведения, приведенные в систематическом указателе «Флора СССР» (1934–1964), «Систематика и филогения цветковых растений» (Тахтаджян, 1986) и в других источниках.

1 ТАКСОН

Выявление особых групп организмов, которые получили названия таксонов, было связано с большим разнообразием живых существ. Возможность отнести каждый организм к определенному таксону существенно уменьшила объем информации, необходимой для изучения различных живых объектов, поскольку составление списка свойств некоторых членов таксона позволяет прогнозировать свойства остальных его представителей.

Обнаружением таксонов занимаются ученые, причем это не просто инвентаризация всех существующих на сегодняшний день и уже вымерших организмов. Разработка принципов выявления таксонов, их изучение, описание таксономической структуры являются предметом дисциплины систематики (или таксономии). На основе систематических исследований создана система таксонов, согласно которой группы одного и того же ранга объединяются в группы более высокого ранга. Подобная иерархическая система позволила упорядочить все имеющееся разнообразие живых организмов, систематизировать знания о них, выявить сходства и различия.

Иерархия таксонов отражена в Международном кодексе ботанической номенклатуры. В нем принята следующая система таксономических категорий:

- Царство – *Regnum*
- Отдел – *Divisio*
- Класс – *Classis*
- Порядок – *Ordo*
- Семейство – *Familia*
- Триба (колена) – *Tribus*
- Род – *Genum*
- Секция – *Sectio*
- Вид – *Species*
- Разновидность – *Varietas*

Форма – Forma

Отдел, класс, семейство, род, вид являются основными рангами таксонов. В некоторых случаях используются категории «подотдел», «подкласс», «подпорядок» и т. д.

Названия всех таксонов, относящихся к категориям выше вида, состоят из одного латинского слова. Название вида, согласно бинарной номенклатуре, введенной К. Линнеем в 1753г., состоит из двух латинских слов. Всем таксонам, кроме вида и рода, присвоены определенные латинские окончания, что облегчает установление их таксономической категории. Для отделов окончание «phyta», для классов – «psida», для подклассов – «idea», для порядков – «ales», для семейств – «aceae». Названия таксонов образуются от названия рода, относящегося к нему. Например, род роза – *Rosa*, семейство Розовые – *Rosaceae*, порядок Розоцветные – *Rosales*.

Контрольные вопросы

1. Укажите таксоны, применяемые в систематике растений.
2. Что такое бинарная номенклатура вида?
3. Приведите определение таксона.
4. Назовите ученого, который ввел в науку бинарную номенклатуру вида?
5. Какие внутривидовые таксоны выделяются?

2 ВИДЫ И ТИПЫ СИСТЕМ В БОТАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКЕ

В ботанической систематике выделяют искусственные, естественные и филогенетические (эволюционные) системы.

В искусственных системах в основе деления растений на группы лежит ограниченное число более или менее произвольно выбранных признаков. Это может быть строение венчика, чашечки, плодов, семян и т.д. Период искусственных систем классификации растений начинается с системы, открытой итальянским ботаником А. Чезальпино (1519–1603). Он выделял различные группы растений в зависимости от их жизненной формы, числа семян в плодах, места отхождения семядолей от гипокотыля, строения перикарпия, соцветия. Попытки построить искусственные системы растений были предприняты Р. Морисоном (1680), П. Германом (1687), А. К. Ривинусом и другим учеными.

Максимально удобная и совершенная на то время система искусственной классификации растительных организмов была создана К. Линнеем в середине XXVIII в. Он изучал проблему разделения полов у растений. Это позволило ему сделать вывод, что те органы, которые имеют непосредственное отношение к половому размножению растений (т. е. андроцей и гинецей), имеют основополагающее значение для их систематики. В соответствии с этим К. Линней построил систему, в которой выделил 13 классов на основе числа тычинок в цветке, 14 и 15 классы – на основе наличия тычинок разной длины, 16–18 классы – на основе срастания тычинок в тычиночную трубку или пучки, 19 класс – на основе срастания пыльников, 20 класс – включает виды с андроцеем, приросшим к пестику, 21–23 классы – объединяют растения с однополыми или многобрачными цветками, 24 класс – объединяет тайнобрачные растения. Однако система К. Линнея имела определенные не-

достатки, например, довольно часто в один класс попадали далекие друг от друга виды.

Во второй половине XVIII в. появляются представления о наличии естественной связи между живыми организмами. Предпринимались попытки создания естественных систем растений, построенных на объединении растений в группы по максимальному сходству их между собой. Ученые старались учесть наибольшее число признаков для выделения групп, но при этом не учитывали иерархию по степени важности.

Автором первой такой системы был французский ботаник М. Адансон (1726–1806). Естественные системы были предложены Б. Жюссье, Ж. Б. Ламарком, Д. Линдли, С. Эндлихером, А. Брауном, А. Эйхлером и другими учеными.

В конце XIX в. подобные естественные системы перестали удовлетворять запросам ученых. Они поняли важность не только устанавливать сходство между различными организмами, но и его объяснять, что было связано с распространением теории эволюции Дарвина. В результате возникла необходимость создания филогенетических систем растений, в которых иерархия групп организмов должна отражать реальный процесс их филогенеза. Значительная работа в этой области была проделана немецким ботаником А. Энглером (1844–1930).

Филогенетические системы разрабатывались Г. Галлиром, Ч. Бесси, Дж. Хатчинсоном, Р. Дж. Пулом, Дж. Шеффнером, Х. Я. Гобби, Б. М. Козо-Полянским, Н. А. Бушем, А. А. Гросгеймом и другими. Наиболее распространенной является система А. Л. Тахтаджяна, которая насчитывает 533 семейства. Она построена по типу «филогенетического древа», в котором генеалогическая преемственность показана линиями, связующими таксоны.

В рамках филогенетической системы таксоном признается только монофилетическая группа, представители которой образовались от одного общего предка. Если в группе находятся

организмы, которые возникли от разных предков, то она является полифилетической, и ее разделяют на определенное число монофилетических таксонов

Контрольные вопросы

1. Каковы задачи систематики растения?
2. Укажите виды и типы систем в ботанической систематике.
3. Приведите характеристику искусственных систем.
4. Сформулируйте характеристику естественных систем.
5. Представьте характеристику филогенетических систем.

3 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ БОТАНИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ

В рамках биологической номенклатуры разработаны строгие правила, стандарты наименования различных таксонов, что позволяет упорядочить их знания, отражающие многообразие растительного мира. Эти правила регламентируются Международным кодексом ботанической номенклатуры (далее – Кодекс). Каждые 5 лет Международный ботанический конгресс принимает новую редакцию данного Кодекса. Следовать ему должны все ботаники. Он определяет правила использования названий таксонов, но при этом не ограничивает их объем и ранг.

Согласно Кодексу каждый таксон имеет одно научное название. Однако существуют исключения, которые касаются некоторых семейств покрытосеменных. Этим семействам, кроме основного названия, разрешено иметь давно используемое наименование, отражающее особенность семейства. Например, семейство астровые *Asteraceae* разрешено называть сложноцветные *Compositae*, с учетом особенностей строения соцветий.

В основу номенклатуры положен принцип приоритета, согласно которому в качестве правильного названия таксона принимается первое из предложенных. Большое число таксонов было описано К. Линнеем в книге «Виды растений», и предложенные ими названия приняты за правильные. К. Линей в 1753 г. использовал принцип формирования видовых названий, основанный на прибавлении к родовому названию одного видового эпитета и он получил название «бинарная номенклатура».

Для названия каждого таксона выбирают номенклатурный тип, для вида – гербарный образец или детальное изображение растения, для рода – образец или изображение типового вида, для семейства – типовой род, от названия которого образуется

название семейства. Выделение типа используется для формирования правильного названия таксона.

Распределение таксонов в иерархической системе происходит с помощью таксономических категорий. Ботаниками выделены следующие категории: *Regnum* (царство), *Phylum* (отдел), *Classis* (класс), *Ordo* (порядок), *Familia* (семейство), *Genus* (род), *Species* (вид). Кроме них, выделены промежуточные дополнительные категории (подкласс, подпорядок и другие).

В Кодексе подробно описано использование таксонов, которые находятся в иерархической системе от семейства и ниже. Название вида складывается из названия рода (обычно существительного) и видового эпитета (обычно прилагательного). Название надродовых таксонов образуется путем прибавления к названию рода специального конечного элемента, обозначающего тип таксона.

Контрольные вопросы

1. Что такое «бинарная номенклатура»?
2. Укажите таксоны, применяемые в систематике растений.
3. Какие таксоны использует систематика растений?
4. Назовите русские и латинские названия отделов низших растений.
5. Назовите русские и латинские названия отделов высших растений.

4 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

4.1 Вегетативные органы

Органы цветковых растений подразделяют на вегетативные и генеративные (репродуктивные). Вегетативные органы – корень и побег, генеративные – цветок, семя и плод.

Побег представляет собой неразветвленный стебель, несущий листья и почки и развивающийся в течение одного вегетационного периода. Основная функция вегетативного побега – воздушное питание, может выполнять функции запаса питательных веществ, воды, вегетативного размножения, прикрепления к опоре и другие.

В строении побега выделяют стебель, листья, почки.

Осевой частью побега является стебель. Его функция – связующая роль между двумя полюсами – листьями и корнями. С его помощью по ксилеме осуществляется восходящий (воды и растворенных в ней минеральных веществ) и нисходящий (органических веществ) токи. Стебель может выполнять функции вегетативного размножения, запаса питательных веществ.

По структуре стебли подразделяют на травянистые и древесные. Травянистые живут один вегетационный период, древесные – несколько.

По форме поперечного сечения стебли подразделяют на округлые, ребристые, трехгранные, четырехгранные, плоские и другие.

Если стебель не имеет листьев и заканчивается одиночным цветком или соцветием, то он называется стрелкой. Стебель с полыми междоузлиями называется соломиной.

Участок стебля, который имеет лист, называется листовым узлом, расстояние между двумя ближайшими листовыми узлами на стебле – междоузлием. Лист и лежащий выше листового узла участок стебля образуют пазуху листа, в которой

располагается пазушная почка. На верхушке побега образуется верхушечная почка.

Для побегов характерна метамерность, которая проявляется в повторении отдельных структур строения по продольной оси. Каждый повторяющийся элемент называется метамером, который состоит из листового узла, отходящего от него листа, пазушной почки и расположенного выше междоузлия.

Побеги отличаются продолжительностью жизни и размером. Для развития побегов характерна цикличность, связанная с сезонной сменой климатических условий.

Побег развивается из почки, которая является зачаточным укороченным побегом. Каждая почка состоит из зачаточного стебля и зачаточных листьев, в пазухах которых располагаются зачатки боковых почек. На верхушке конуса нарастания зачаточного стебля могут закладываться зачатки цветков или соцветий.

По наличию почечных чешуй почки подразделяют на закрытые (с почечными чешуями) и открытые (голые, без почечных чешуй).

По строению и выполняемой функции почки могут быть вегетативные (образуют только листья), генеративные (цветки или соцветия), смешанные (листья и цветки).

У некоторых видов растений в пазухах листьев или в соцветиях образуются выводковые почки, которые выполняют функцию вегетативного размножения.

По расположению на стебли почки подразделяют на верхушечные (развиваются на верхушке побега), пазушные или боковые (в пазухах листьев), придаточные (в различных частях растений – на стебле, корнях, черешках, листьях).

Почки могут располагаться одиночно или группами. Групповое расположение почек может быть сериальное (почки развиваются одна под другой, в виде вертикального ряда) и коллатеральное (почки располагаются в виде горизонтального ряда).

В зависимости от размещения листьев на стебле выделяют очередное (спиральное), супротивное и мутовчатое типы листорасположения. Для очередного, наиболее распространенного листорасположения характерно развитие одного листа в каждом листовом узле. При супротивном листорасположении в каждом листовом узле находится два листа, напротив друг друга. Мутовчатое листорасположение формируется за счет прикрепления в каждом листовом узле трех и более листьев. В некоторых случаях формируется ложномутовчатое листорасположение, когда листья и прилистники не отличаются по своим размерам и форме.

Для большинства стеблей характерны следующие виды ветвления: дихотомическое, моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое. Дихотомическое ветвление представлено По направлению роста побеги подразделяют на ортотропные (растут вертикально, прямостоячие) и плагиотропные (растут горизонтально, наклонно).

По длине междоузлий побеги делят на удлинённые (с вытянутыми междоузлиями) и укороченные (с короткими междоузлиями). Удлиненные побеги выполняют скелетную и опорную функции. Укороченные являются генеративными, несут цветки, соцветия, плоды. Прикорневые розетки также считают укороченными побегами.

По расположению в пространстве побеги делят на: прямостоячие, приподнимающиеся, лазающие, вьющиеся, цепляющиеся, стелющиеся.

У растений могут формироваться надземные (усик, колючка, филлокладии, кладодии) и подземные (клубень, луковица, клубнелуковица, корневище) метаморфозы.

Усик – видоизмененный побег, выполняющий функцию прикрепления к опоре и лазания. Колючка – укороченный видоизмененный побег с заостренной верхушкой, выполняющий функции уменьшения испаряющей поверхности, защиты от поедания животными. Они могут быть простыми и ветвящи-

мися. Филлокладии – уплощенные боковые листоподобные стебли с ограниченным ростом. Кладодии – уплощенные побеги, характеризующиеся длительным ростом.

Клубень – метаморфоз побега, представляющий собой утолщенный стебель, несущий редуцированные до мелких чешуек листья, в пазухах которых сохраняются боковые почки. Клубни могут быть надземные и подземные. Функция клубня – запас питательных веществ, вегетативное размножение.

у низших растений, для него характерно раздваивание верхушечной точки роста. При моноподиальном ветвлении происходит неограниченный рост побега первого порядка. В случае симподиального ветвления верхушечная почка рано прекращает свой рост, нарастание побега в длину происходит за счет роста ближайшей к верхушечной почки. Ложнодихотомическое ветвление формируется при супротивном расположении, когда одновременно в рост трогаются две верхние почки, образуя два верхушечных побега. В качестве отдельного типа ветвления выделяют кущение, при котором происходит образование многочисленных боковых побегов из почек, расположенных у основания материнского побега. По способу кущения выделяют следующие биологические группы растений: плотнокустовые, рыхлокустовые, корневищные. У плотнокустовых побеги растут вертикально вверх и плотно прилегают друг к другу. У рыхлокустовых побеги отходят под углом. У корневищных имеются подземные побеги (корневища), от которых вверх отходят боковые побеги.

Луковица представляет собой укороченный подземный побег с уплощенным стеблем (донцем), который имеет мясистые, сочные чешуи. Функция луковиц – запас питательных веществ (в чешуях), вегетативное размножение. По характеру чешуй луковицы бывают пленчатые и черепитчатые. У некоторых растений в пазухах листьев формируются надземные луковицы, которые образуются из пазушных почек и служат

для вегетативного размножения.

Клубнелуковицы внешне похожи на луковицы, но у них питательные вещества откладываются в стеблевой части, чешуи сухие и пленчатые. Корневище формируется у многолетних травянистых растений и представляет собой подземный побег, несущий почки, редуцированные до чешуй листа и придаточные корни. Функции корневища – запас питательных веществ, вегетативное размножение.

Стебель несет на себе листья. Лист – это боковой уплощенный орган растений с ограниченным ростом. Основными функциями типичного листа являются фотосинтез, дыхание и транспирация. Лист может выполнять также функции запаса питательных веществ и воды, прикрепления (усики), защиты стебля от поедания животными и излишнего испарения (колючки), принимать участие в вегетативном размножении. Лист представляет собой боковой орган по происхождению, имеет относительно плоскую форму, дорсовентральную структуру и одну ось симметрии. На листе не образуются другие органы, за редким исключением (формирование придаточных почек и корней у некоторых видов растений).

В строении листа выделяют листовую пластинку (или несколько листовых пластинок у сложных листьев), черешок, прилистники, основание листа. Листовая пластинка выполняет функцию фотосинтеза, газообмена и транспирации, черешок – опорную, проводящую, ориентации в пространстве.

По типу черешка листья подразделяют на длинночерешковые и короткочерешковые, черешковые и сидячие. Сидячие листья, в свою очередь, могут быть полустеблеобъемлющие, стеблеобъемлющие, пронзенные, низбегающие.

В некоторых случаях основание листа разрастается, охватывает междоузлие и образует влагалище, защищающее пазушные почки и интеркалярную меристему. Формирование влагалища характерно для представителей классов однодоль-

ные (семейства лилейные, осоковые, мятликовые) и двудольные (семейство сельдерейные).

В основании листа могут располагаться прилистники – парные боковые выросты, свободные или приросшие к черешку, опадающие или сохраняющиеся в течение длительного времени.

По количеству листовых пластинок листья подразделяют на простые (с одной листовой пластинкой) и сложные (с несколькими листовыми пластинками).

Простые листья могут иметь цельную или расчлененную листовую пластинку. Листья с цельной листовой пластинкой отличаются ее формой, а также формой края, верхушки, основания, характером жилкования. Листья с расчлененной листовой пластинкой отличаются по характеру и степени расчленения листовой пластинки.

Сложные листья в зависимости от количества листовых пластинок и их расположения могут быть тройчато, пальчато-, непарноперисто-, парноперисто-, дваждыперисто-, триждыперистосложные.

Расположение на одном побеге листьев различной формы называется гетерофилией. Ее формирование может быть связано как с возрастными различиями, так и с влиянием факторов среды обитания на растения.

Листья могут видоизменяться в колючки, усики, филлодии, чешуйки, ловчие аппараты и т. д. Усики образуются из верхней части или из всего листа и выполняют функцию прикрепления к опоре, лазания. Колючки могут образовываться из листьев, прилистников, рахиса сложного листа. Они выполняют функцию защиты растения от повреждения, уменьшения испаряющей поверхности, конденсации водяных паров из воздуха. Филлодии образуются из черешка или основания листа, внешне напоминают листовую пластинку, выполняют функцию фотосинтеза. Чешуйки образуются из основания листа, сухие чешуйки выполняют защитную функцию, сочные

– запасующую. Ловчие аппараты образуются у насекомоядных растений, выполняют функцию поступления в организм питательных веществ за счет переваривания животных.

Корень – это осевой вегетативный орган, не образующий на себе листьев, обладающий радиальной симметрией и нарастающий в длину до тех пор, пока сохраняется апикальная меристема. Функции корня – поглощение из почвы воды и растворенных в ней минеральных веществ, укрепление растения в почве, запас питательных веществ, синтез некоторых органических веществ, вегетативное размножение (у корнеотпрысковых растений).

Корни по своему происхождению подразделяют на главный (образуется из зародышевого корешка семени), придаточные (образуются на других органах растений), боковые (ответвления главного и придаточных корней); по отношению к субстрату – земляные, водные, воздушные, чужеядные (корни-присоски); форме – цилиндрические, шнуровидные, нитевидные, реповидные, шаровидные, узловатые и другие.

Совокупность всех корней одного растения формирует корневую систему, которая может быть стержневая или мочковатая. Для стержневой корневой системы характерно наличие одного хорошо выраженного главного корня, который по своей длине и ширине значительно превосходит боковые. Мочковатую корневую систему отличает отсутствие хорошо выраженного главного корня, который плохо развит или рано отмирает. В этом случае корневая система формируется благодаря наличию большого количества придаточных корней, развивающихся на нижних узлах стебля.

Корни могут видоизменяться в корнеплоды, корневые шишки, дыхательные, ходульные, втягивающие корни, корни-присоски и др. Корнеплоды и корнеклубни (корневые шишки) относятся к запасующим корням, в которых откладываются питательные вещества способствующие утолщению корней. Корнеплод является видоизмененным утолщенным главным

корнем, по своей форме он может быть цилиндрическим, реповидным, веретеновидным. Корнеклубни – утолщение боковых и придаточных корней. Дыхательные корни формируются у растений, произрастающих в избыточно увлажненной местности. Они выполняют функцию снабжения корней кислородом, растут вертикально вверх за счет отрицательного геотропизма. Ходульные корни развиты у растений-мангров, выполняют опорную функцию, формируются на стебле высотой до 3 м. Воздушные корни характерны для растений-эпифитов, выполняют функцию поглощения водяных паров и атмосферных осадков. Втягивающие (контрактильные) корни представлены у луковиц, корневищ, выполняют функцию втягивания в почву побега. Корни-присоски (или прицепки) образуются у лиан, выполняют функцию прикрепления к опоре.

У многих растений на корнях образуется микориза – симбиоз с грибами и бактериями. Гриб обеспечивает растение минеральными веществами, а растение в свою очередь обогащает гриб органическими соединениями. Микориза может быть эктотрофная (наружная, формируется при оплетении корней гифами гриба в виде плотного чехла) и эндотрофная (внутренняя, формируется за счет проникновения гиф гриба внутрь клеток корня).

Симбиоз корней растений с бактериями рода *Rhizobium* приводит к образованию клубеньков, в которых развиваются колонии бактерий, фиксирующие атмосферный азот и переводящие его в связанное, доступное для растений состояние.

Контрольные вопросы

1. Что такое побег? Из чего он развивается?
2. Какие бывают почки по происхождению и назначению?
3. Укажите части нормального побега.
4. Дайте определение корня и укажите. Какие функции он выполняет.

4.2 Расположение цветков на растении

Цветок представляет собой репродуктивный (генеративный) орган растения. По своему расположению на растении цветки могут быть верхушечные (находятся на вершине побега) и пазушные (в пазухе кроющего листа, прицветника).

Кроме одиночного расположения, цветки могут быть собраны в группы – соцветия, которые представляют собой систему видоизмененных побегов, несущих цветки. Соцветия имеют ряд преимуществ по сравнению с одиночным расположением цветков. Прежде всего это увеличение вероятности опыления за счет компактного расположения группы цветков независимо от способа опыления – с помощью ветра или насекомых.

В строении соцветия выделяют главную ось, от которой отходят разветвленные или неразветвленные боковые оси с отдельными цветками. На осях соцветия имеются узлы (места прикрепления боковых осей и прицветничков) и междоузлия (участок стебля между ближайшими узлами).

Характер ветвления осей определяет все соцветия на простые и сложные. Простые соцветия, расположенные на главной оси, имеют одиночные цветки, сложные – частные соцветия. У сложных соцветий ветвление может достигать нескольких порядков.

Ось соцветия может нарастать в длину моно- или симподиально. При моноподиальном нарастании каждая ось увеличивается за счет собственной апикальной меристемы, цветки распускаются центростремительно или акропетально (снизу вверх), верхний цветок всегда распускается последним. Соцветия с моноподиальным нарастанием называются ботрическими, рацемозными, моноподиальными.

Соцветия с симподиальным нарастанием имеют ось, состоящую из нескольких побегов разных порядков. Цветки при этом распускаются от верхушки к боковым осям, сначала раскрывается цветок на оси первого порядка, потом второго по-

рядка и т. д. Соцветия с симподиальным нарастанием называются цимозными, симподиальными.

В основу классификации соцветий положены два признака: способ нарастания осей и характер их ветвления. В результате все соцветия подразделяют на ботрические и цимозные, а ботрические – на простые и сложные.

Простые кистевидные (ботрические) соцветия характеризуются моноподиальным нарастанием оси, расположением цветков на осях первого и второго порядков. Дополнительно выделяются соцветия с удлиненной и укороченной осью.

К простым кистевидным соцветиям с укороченной осью относятся кисть, щиток, колос, сережка, початок.

Кисть – соцветие с тонкой осью первого порядка, на осях второго порядка которого (более или менее одинаковой длины) располагаются цветки (ландыш, капуста, колокольчик, гиацинт).

Щиток – соцветие, имеющее строение, схожее с кистью, но отличается цветоножками разной длины (нижние цветки имеют более длинные цветоножки), в результате все цветки в соцветии располагаются в одной плоскости (груша, спирея).

Колос – соцветие, производное от кисти, характеризующееся сидячими цветками (подорожник, вербена).

Початок представляет собой разновидность соцветия колос, имеет толстую мясистую ось первого порядка (аир, белокрыльник, женское соцветие кукурузы).

К простым кистевидным соцветиям с укороченной осью относятся зонтик, головка, корзинка.

Зонтик имеет сильно укороченную главную ось, цветки располагаются на цветоножках одинаковой длины (лук, примула, вязель).

Головка является видоизмененным зонтиком, характеризуется сидячими или почти сидячими цветкам и булавовидно расширенной главной осью соцветия (люцерна, клевер).

Корзинка – соцветие представителей семейства Астровые, отличается укороченной осью, которая разрастается в виде конуса, блюдца, и на ней располагаются сидячие мелкие цветки. Ось соцветия (ложе соцветия) снизу и по бокам окружено сближенными прицветными листьями (оберткой).

Сложные ботрические соцветия на своей главной оси имеют простые соцветия, подразделяют на сложную кисть, сложный колос, сложный зонтик, метелку.

Сложная кисть – соцветие, на удлиненной оси первого порядка несущее простые кисти. В зависимости от степени ветвления сложная кисть может быть двойная или тройная. В двойной кисти на оси первого порядка располагаются простые кисти (чемерица, донник). Тройная кисть несет простые кисти на оси второго, а не первого порядка (хрен, вайда, алоэ).

Сложный колос – соцветие, на оси первого порядка которого располагаются простые колосья, называемые колоски (рожь, пшеница, ячмень).

Сложный зонтик – соцветие с укороченной главной осью, на верхушке которой располагается общая обертка (розетка верховых листьев). Простые зонтики (зонтики) выходят из пазух листьев обертки и могут иметь частную обертку из прицветничков (оберточку). Встречается у моркови, укропа, петрушки.

Метелка – соцветие с обильным ветвлением, у которого нижние боковые оси ветвятся сильнее верхних, придавая таким образом соцветию пирамидальную форму (сирень, мятлик, виноград).

Для некоторых растений характерны составные (агрегатные) соцветия, характеризующиеся сочетанием типов сложного соцветия и частных соцветий, входящих в его состав. В результате формируется колос корзинок (сушеница лесная), метелка корзинок (полынь обыкновенная).

Цимозные соцветия имеют невыраженную главную ось, распускание цветков происходит по очереди в зависимости от

порядка оси (цветок первой оси распускается первым). К цимозным соцветиям относятся монохазий, дихазий, плеюхазий, циатий.

Монохазий – соцветие, у которого главная ось заканчивается цветком, под ним развивается ось следующего порядка, перерастающая в главную и также заканчивающаяся цветком и т. д. Монохазное соцветие получило название завиток и извилина. В завитке (улитке) все оси соцветия направлены в одну сторону (незабудка, окопник). В извилине боковые оси расходятся попеременно в одну и другую сторону (норичник, гладиолус).

Дихазий – соцветие, у которого на каждой оси предыдущего порядка формируется две оси следующего порядка, располагающиеся супротивно и заканчивающиеся цветком (ясколка, мыльнянка, звездчатка).

Плеюхазий – соцветие, у которого каждая ось предыдущего порядка включает более двух осей следующего порядка (молочай, калина).

Циатий – цимозное соцветие с раздельнополыми цветками. Оно характерно для представителей семейства Молочайные.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение соцветия.
2. Укажите биологический смысл соцветия.
3. Приведите характеристику простых и сложных ботрических соцветий.
4. Дайте характеристику цимозным соцветиям.
5. В чем заключается отличие простых соцветий от сложных?

4.3 Цветок

Цветок является укороченным видоизмененным спороносным побегом, приспособленным для образования спор и гамет, т. е. для полового и бесполого размножения растения. Это сложный репродуктивный орган покрытосеменных растений, являющийся их отличительной особенностью.

Цветок располагается на цветоножке – части стебля, к которой он прикрепляется. У некоторых видов растений цветоножка отсутствует, в этом случае цветок называется сидячим. Все части цветка (околоцветник, тычинки, пестик) располагаются на цветоложе (или оси) цветка. По форме может быть плоским, выпуклым, вогнутым, удлинненным и т. д. Иногда происходит срастание цветоложа с нижними частями околоцветника и тычиночных нитей с образованием особой структуры – гипантия (у представителей семейства Розовые).

Части цветка подразделяют на фертильные (репродуктивные) – тычинки, пестик/пестики и стерильные – околоцветник. Стерильные части цветка могут быть редуцированы частично или полностью. Большинство цветков, имеющих тычинки и пестик, называются обоеполами. Большинство цветков, имеющие только тычинки или только пестик, называются однополыми мужскими или женскими соответственно. Если редуцированы все фертильные части цветка, то он называется бесполом. Они не участвуют в процессе полового размножения растения. Однополые цветки могут располагаться на одном или на разных растениях. Виды растений, которые на одном экземпляре имеют мужские и женские цветки, называются однодомными (кукуруза, огурец, тыква и другие). Если на одном экземпляре располагаются только мужские или только женские цветки, то растение называется двудомным (тополь, осина, ива и другие).

Расположение частей цветка на цветоложе всегда имеет определенный порядок. В большинстве случаев они располагаются кругами (циклами) – циклические цветки. Наиболее

распространены четырех- и пятикратные цветки. В зависимости от числа частей цветка в каждом круге цветки могут быть двух-, трех-, четырех- и пятичленные. При расположении частей цветка по спирали формируются спиральные (ациклические) цветки. Для некоторых видов растений характерно расположение одних частей цветка по спирали, других – по кругу, в таком случае формируется полукруговой (гемициклический) цветок.

Систематической характеристикой, кроме расположения частей цветка, является его симметрия. Правильные (актиноморфные) цветки имеют несколько (минимум две) осей симметрии, которые делят цветок на две равные половины (Капустные, Розовые). Неправильный (зигоморфный) цветок имеет только одну ось симметрии (Бобовые). Несимметричные (асимметричные) цветы не имеют осей симметрии (валериана лекарственная, гладиолус, калы).

Снаружи цветка располагается околоцветник – стерильная часть, которая защищает тычинки и пестик. В зависимости от своего строения околоцветник может быть двойной и простой. Двойной околоцветник подразделяется на неравномерно окрасленные чашечку и венчик.

Чашечка выполняет функцию защиты внутренних частей цветка и образует наружный круг околоцветника, состоит из зеленого цвета чашелистиков, имеющих небольшие размеры, простое строение и внешне сходных с вегетативными листьями. При свободных чашелистиках формируется свободнолистная (раздельнолистная) чашечка (капуста), при сросшихся – сростнолистная (горох). У некоторых растений имеется подчашье, состоящее из маленьких листочков, которые по своему происхождению гомологичны прилистникам (у мальвы, малины, земляники). При распускании цветков чашечка может сохраняться (яблоня) или опадать (мак)

Венчик представляет собой внутренний круг двойного околоцветника, состоит из лепестков, которые могут отли-

чатся размером и окраской. При срастании лепестков формируется сростнолепестный венчик (картофель). Свободные лепестки образуют раздельнолепестный венчик (сурепка). При этом лепесток часто дифференцирован на нижнюю вытянутую узкую часть – ноготок и расширенную верхнюю – отгиб, сростнолепестный венчик в свою очередь – на нижнюю часть – трубку и верхнюю – отгиб. В месте их перехода друг в друга располагается зев, где могут формироваться различные выросты в виде чешуек, валиков, зубчиков, которые защищают внутренние части цветка от попадания влаги и насекомых. В основании лепестков может располагаться нектарная ямка.

Простой околоцветник не подразделяется на чашечку и венчик, а состоит из однородных листочков. Если листочки околоцветника мелкие зеленые, то он называется чашечковидным, если крупные и напоминающие лепестки, то венчиковидным. Он также может быть сростно- или раздельнолистным. Собственно цветок образует тычинки и пестик или андроцей и гинецей.

Андроцей – это совокупность тычинок одного цветка. Их может быть от одной до нескольких сотен. В большинстве случаев тычинки располагаются по спирали или в один – два круга. Тычинки могут срастаться или оставаться свободными. В зависимости от количества групп сросшихся тычинок андроцей может быть однобратственный – тычинки срастаются в одну группу (люпин), двубратственный – тычинки срастаются в две группы (Бобовые), многобратственный – тычинки срастаются в несколько групп (огурец). По длине тычинки могут быть одинаковыми (тюльпан); неравными, различной длины (водосбор олимпийский); двусильными, т. е. состоящими из четырех тычинок – двух длинных и двух коротких (ясотка); трехсильными, т. е. из шести тычинок трех длинных и трех коротких (нарцисс); четырехсильными, т. е. из шести тычинок – четырех длинных и двух коротких (капуста).

Каждая тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника, расположенного на верхнем конце тычиночной нити. Пыльник состоит из двух половинок – тек, которые соединены между собой связником, являющимся продолжением тычиночной нити. В некоторых случаях он может переходить в надсвязник и выступать над пыльниками (Барбарисовые). В теке выделяют два пыльцевых гнезда (пыльцевых мешка), которые являются микроспорангиями. В пыльниках происходит микроспорогенез и микрогаметогенез.

Гинецей – совокупность плодолистиков одного цветка, образующих один или несколько пестиков, из завязи которых уже непосредственно формируется плод.

Пестик имеет завязь, столбик, рыльце. Завязь – это нижняя расширенная замкнутая часть пестика, внутри которой находятся семязачатки. В завязи происходит мегаспорогенез и мегагаметогенез. Завязь может быть верхняя, средняя или нижняя в зависимости от характера срастания ее с другими частями цветка. Верхняя завязь свободно располагается на цветоложе, не срастается с другими частями цветка, все они прикрепляются под завязью (мак). Нижняя завязь образуется при срастании гинецея с цветочной трубкой или с цветоложем (яблоня, огурец). Полунижняя (средняя) завязь срастается с частями цветка до своей половины (бузина). Столбик представляет собой вытянутую цилиндрическую часть пестика, которая отходит от вершины завязи и несет на себе рыльце. Рыльце – расширенная часть пестика, выполняет функцию улавливания пыльцы. Если столбик не развит, то рыльце сидячее и располагается на завязи пестика (мак).

В зависимости от характера срастания плодолистиков гинецей может быть апокарпный и ценокарпный.



Апокарпный гинецей состоит из одного или нескольких свободных плодолистиков. Если плодолистик один (соответственно в цветке один пестик), то гинецей апокарпный мономерный (горох). Если плодолистиков два и более (в цветке два

и более пестиков), то гинецей апокарпный полимерный (магнолия).

Ценокарпный гинецей состоит из двух и более сросшихся плодолистиков. Характер срастания плодолистиков может быть различным. На основании этого признака выделяют синкарпный, паракарпный и лизикарпный гинецей. При образовании синкарпного гинецея плодолистки краями заворачиваются внутрь и срастаются своими боковыми перегородками, формируя гнезда, число которых равно числу сросшихся плодолистиков (картофель, томат). Семязачатки прикрепляются во внутренних углах гнезд – центрально-угловая плацентация. В паракарпном гинецее плодолистки срастаются только краями с образованием одного гнезда (огурец, тыква). Плацентация постенная, семязачатки прикрепляются в местах срастания краев плодолистиков. Лизикарпный гинецей формируется сначала как синкарпный, но в дальнейшем происходит разрушение боковых перегородок с образованием одного гнезда с колонкой в центре, к которой прикрепляются семязачатки – колончатая плацентация (гвоздика).

Для описания строения цветка используются формулы и диаграммы. В формуле применяются символы, буквы латинского алфавита, цифры.

Символы, встречающиеся в формулах для описания строения цветка:

- * – правильный (актиноморфный);
-  – неправильный (зигоморфный);
-  – асимметричный;
- Ca – чашечка (Calyx);
- Co – венчик (Corolla);
- P – простой околоцветник (Perigonium);
- A – андроцей (Androceum);
- G – гинецей (Gyneseum);
- – верхняя завязь;
- – нижняя завязь;

() – части цветка срастаются;

+... – части цветка расположены в разных кругах.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение цветка и укажите теории его происхождения.

2. Перечислите функции цветка.

3. Укажите типы околоцветника, приведите примеры.

4. Назовите определение андроеца и гинецея.

5. Какое строение имеет плодolistик (пестик) цветка? Чем объясняется разнообразие рыльца пестика?

4.4 Гаметофиты и половой процесс

Мужским гаметофитом является пыльцевое зерно, которое образуется в пыльниках тычинок цветка. В гнездах пыльника происходит два последовательных процесса – микроспорогенез и микрогаметогенез. Микроспорогенез – это образование микроспор в микроспорангиях (гнездах пыльника). В результате неоднократных митотических делений из клеток спорогенной ткани пыльников образуются микроспоры (микроспороциты), имеющие диплоидный набор хромосом. Далее происходит мейотическое деление, приводящее к тому, что из каждой диплоидной микроспоры формируется четыре гаплоидных микроспоры (тетрада), представляющие собой тонкостенные клетки, несущие по одному гаплоидному ядру. Таким образом завершается процесс микроспорогенеза.

Микрогаметогенез – это образование мужского гаметофита (пыльцевого зерна) из микроспоры. Этот процесс включает одно деление, в результате которого микроспора делится митозом с образованием двух клеток: маленькой генеративной (спермагенной) и большой вегетативной (сифоногенной). В дальнейшем генеративная клетка делится с образованием двух

спермиев, вегетативная клетка участвует в формировании пыльцевой трубки. Снаружи пыльцевое зерно покрыто двухслойной оболочкой (спородермой), состоящей из экзины и интины. Наружная экзина более толстая, содержит в своем составе стойкие углеводы, имеет на поверхности различные выступы и шероховатости. Внутренняя интина тонкая, состоит из пектинов. В экзине имеются проростковые поры, которые необходимы для выхода пыльцевой трубки после попадания пыльцевых зерен на рыльце пестика.

Пыльцевые зерна у разных видов растений отличаются размерами и внешним видом, а также сроками жизнеспособности. При условии относительной сухости воздуха и низкой температуре они могут сохраняться довольно долго.

Женским гаметофитом является зародышевый мешок, который образуется в завязи пестика. В нем также происходят два последовательных процесса – мегаспорогенез и мегагаметогенез. Мегаспорогенез – это образование мегаспор в нуклеусе (мегаспорангии) семязачатка. В области микропиле выделяют клетку археспория. Она делится мейозом с образованием тетрады гаплоидных мегаспор, которые после деления расположены линейным образом от микропиле к халазе. На этом мегаспорогенез завершается.

Мегагаметогенез – образование женского гаметофита (зародышевого мешка) из мегаспоры. В тетраде мегаспор не все клетки продолжают свое развитие. Три клетки постепенно сдавливаются и дегенерируют, одна клетка, обычно расположенная ближе всех к халазе, начинает активно делиться трижды митозом. В результате образуется сильно растянутая клетка мегаспоры, несущая восемь ядер, из которых четыре располагаются со стороны микропиле и четыре – со стороны халазы. На следующем этапе от каждого полюса отходит к центру по одному ядру, которые называются полярными. Оставшиеся на полюсах шесть ядер постепенно обособляются и образуются клетки. На халазальном полюсе располагаются три клетки-

антиподы. На микропилярном полюсе одна клетка, отличающаяся более крупным размером, становится яйцеклеткой, две расположенные с ней клетки – синергидами. Две полярные клетки в центре сливаются с образованием вторичного (центрального) ядра с диплоидным набором хромосом. Таким образом завершается процесс формирования женского гаметофита – зародышевого мешка.

Транспортировка мужского гаметофита к женскому происходит в результате опыления – переноса пыльцы с тычинок на рыльце пестика. Между процессами опыления и оплодотворения у разных видов растений может пройти от нескольких минут до нескольких месяцев. После попадания пыльцевого зерна на рыльце пестика происходит прорастание пыльцевой трубки, при этом в растущий конец трубки постепенно переходит ядро сифоногенной трубки и два спермия, образовавшиеся из генеративной клетки. Достигая семязачатка, пыльцевая трубка попадает в него через микропиле. В некоторых случаях пыльцевая трубка может оказаться в семязачатке через халазу или интегументы, но это случается намного реже. Затем кончик пыльцевой трубки разрывается, и ее содержимое проникает внутрь семязачатка. Один из спермиев движется к яйцеклетке и сливается с ней с образованием диплоидной зиготы, второй сливается с центральным ядром с образованием триплоидного ядра. Из него происходит формирование запасной питательной ткани – эндосперма. Этот процесс был открыт в 1898 г. русским ботаником С. Г. Навашиным и получил название двойного оплодотворения. Его биологическое значение состоит в образовании триплоидного эндосперма после оплодотворения яйцеклетки, что существенно экономит энергетические ресурсы растения. Двойное оплодотворение – один из основных признаков, который отличает покрытосеменные от других групп растений.

Контрольные вопросы

1. Где и как образуются мужские споры? В чем заключается биологический смысл бесполого размножения, образования мужских спор?

2. Где и как образуются женские споры? Какое строение имеет семяпочка?

3. Почему пыльцевое зерно называют мужским гаметофитом?

4. Опишите процесс формирования зародышевого мешка и женских гамет.

5. В чем заключается биологическая сущность двойного оплодотворения Цветковых растений? Опишите процесс формирования семени из семязачатка.

4.5 Типы опыления

Различают два основных способа опыления – автогамия и аллогамия.

Автогамия – самоопыление, происходит в пределах одного цветка. Растения в ходе эволюции приобрели различные приспособления для обеспечения его успешности. Пыльники цветка могут касаться рыльца пестика, в этом случае это контактная автогамия. Если высыпающаяся из пыльников пыльца попадает на рыльце пестика под действием силы тяжести, то говорят о гравитационной автогамии. В некоторых случаях автогамия происходит в закрытых, нераспускающихся (клеистогадных) цветках, которые довольно часто имеют редуцированный околоцветник (арахис, кислица, фиалка). Самоопыление характеризуется большим успехом по сравнению с перекрестным опылением. В большинстве случаев оно характерно для растений, произрастающих в неблагоприятных для внешних опылителей условиях.

Аллогамия представляет собой перенос пыльцы с одного цветка на другой. Выделяют гейтоногамия и ксеногамия. При гейтоногамии пыльца переносится на рыльце пестика другого цветка в пределах одного экземпляра растения. При ксеногамии (перекрестном опылении) пыльца переносится с цветков одного растения на другое. Ксеногамия имеет наибольшее значение в плане эволюции, поскольку приводит к большому числу генетических рекомбинаций. Для успешного перекрестного опыления у растений сформировались различные приспособления. Прежде всего это дихогамия, херкогамия, самонесовместимость, гетеростилия. При дихогамии тычинки и пестики одного цветка созревают в разное время, что исключает самоопыление. При протандрии первым функционирует андроцей (астровые, бобовые, мятликовые), при протогинии – гинецей (норичниковые). Пространственное разобщение пыльников тычинок и рылец пестика приводит к херкогамии. При самонесовместимости затруднено прорастание пыльцевых зерен на рыльце пестика в пределах одного цветка, это происходит чаще всего по физиологическим причинам. Наличие у растения нескольких морфологических типов цветков приводит к гетеростилии. В этом случае цветки отличаются по длине тычинок и пестиков, характеру оболочек пыльцевых зерен и поверхности рыльца.

Перенос пыльцы при перекрестном опылении может осуществляться с помощью различных агентов – ветром, водой, насекомыми, птицами, летучими мышами и др.

Анемофилия – опыление с помощью ветра. Для наиболее распространенного способа перекрестного опыления характерно раннее распускание цветков по сравнению с ранним появлением листьев на растении. Цветки обычно имеют простой небольшой околоцветник, в некоторых случаях он может быть редуцирован. Пыльники тычинок и рыльца пестиков выступают за пределы околоцветника, рыльце часто рассеченное. Пыльцевые зерна отличаются маленькими размерами,

образуются в большом количестве, имеют гладкую поверхность. Для многих видов характерно синхронное цветение, что значительно увеличивает концентрацию пыльцы в воздухе.

Гидрофилия – опыление с помощью воды. Относительно редкий способ опыления встречается у гидрофильных видов растений. Цветки имеют простой или редуцированный околоцветник. Опыление может происходить в толще воды или на ее поверхности.

Зоофилия – опыление с помощью животных-опылителей. В зависимости от животного-опылителя выделяют энтомофилия (опыление насекомыми), орнитофилия (опыление птицами), хироптерофилия (опыление летучими мышами) и другие виды. Для всех видов зоофилии характерно наличие у растения специфических привлекающих факторов, наиболее распространенными из которых являются пыльца, нектар, жирные вещества.

Преобладающим видом зоофилии является энтомофилия. Насекомых привлекает растение благодаря наличию пыльцы и нектара цветков. Нектароносная ткань может располагаться на тычиночных нитях, на стенке завязи, у основания лепестков, в шпорцах венчика и т. д. При посещении цветка в поиске нектара насекомое обсыпается пыльцой и переносит ее с цветков одного растения на другое, обеспечивая перекрестное опыление. Для энтомофильных растений характерно наличие крупных цветков с ярким венчиком или венчиковидным околоцветником, большое количество тычинок, цветки чаще всего обращены вертикально вверх. Мелкие цветки всегда собраны в крупные соцветия. Во время цветения интенсивно выделяются эфирные масла, которые также выполняют функцию привлечения насекомых. Цветки, опыляемые жуками, мухами, обычно отличаются неприятным запахом. Опыляемые ночными бабочками цветки у растений открываются в вечернее время и имеют светло окрашенный околоцветник. Строение

пыльцевых зерен также имеет некоторые особенности: крупный размер, шероховатая или клейкая поверхность, что упрощает удержание на поверхности тела насекомого.

Орнитофилия встречается в тропических областях, где некоторые растения опыляются с помощью колибри, медоносов и других видов мелких птиц. В этом случае цветки отличаются крупным размером, ярко-красной окраской, большим количеством нектара.

Контрольные вопросы

1. Укажите половые типы цветков и растений.
2. Приведите определение процесса опыления.
3. Укажите типы опыления и дайте им характеристику.
4. Что такое самоопыление?
5. Перечислите способы перекрестного опыления.

4.6 Семя и плод

Семя является органом размножения и развивается из семязачатка после оплодотворения. Оно располагается внутри плода и прикрепляется к околоплоднику с помощью семяножки. В составе семени выделяется: семенная кожура, зародыш, специализированные питательные ткани (могут отсутствовать, в этом случае питательные вещества накапливаются непосредственно в зародыше).

Семенная кожура (спермодерма) формируется из интегументов семяпочки, выполняет защитную функцию, предотвращая механические повреждения, высыхание, избыточное увлажнение. Структура поверхности семенной кожуры определяется характером распространения семени. На семенной кожуре выделяют рубчик (место прикрепления семяножки) и семявход (отверстие для попадания воды внутрь семени во время прорастания).

Под семенной кожурой располагается зародыш, в строении которого выделяют зародышевый корешок, зародышевый стебелек, зародышевую почечку.

В семени также может находиться питательная ткань – эндосперм или перисперм. Формирование эндосперма происходит из триплоидной зиготы, образовавшейся в процессе двойного оплодотворения. В дальнейшем она делится митозом, что приводит к образованию эндосперма. Перисперм развивается из клеток нуцеллуса, в связи с чем он имеет двойной набор хромосом.

В зависимости от наличия или отсутствия в строении семени конкретной питательной ткани все семена покрытосеменных растений подразделяют на четыре типа: семена без эндосперма и перисперма, семена с эндоспермом, семена с периспермом, семена с эндоспермом и периспермом. Семена без эндосперма и перисперма в своем строении имеют только зародыш и семенную кожуру, питательные вещества накапливаются непосредственно в клетках самого зародыша. Такой тип характерен для представителей Бобовых, Тыквенных. Семена с эндоспермом состоят из семенной кожуры, зародыша и эндосперма, содержащего питательные вещества, характерны для представителей Маковых, Мятликовых, Вьюнковых. Семена с эндоспермом и периспермом, характерные для лотоса, черного перца, встречаются очень редко. В этом случае в их строении присутствуют обе питательные ткани.

Типичное формирование зародыша семени, характерное для большинства растений, получило название амфимиксис – развитие зародыша и семени в процессе двойного оплодотворения. В некоторых случаях развитие семян происходит без оплодотворения – апомиксис. Зародыш в этом случае формируется из различных клеток семязачатка: из яйцеклетки – партеногенез, из клеток нуцеллуса, интегументов, халазы – апопория. Чаще всего такой тип развития семян характерен для представителей семейств Розовые, Мятликовые, Астровые.

При образовании нескольких зародышей в одном семени наблюдается полиэмбриония, которая может быть истинной или ложной. При истинной полиэмбрионии формирование нескольких зародышей происходит из одной зиготы (некоторых сортов тюльпанов). При ложной – зародыши развиваются из нескольких мегаспор (лилия), нескольких зародышевых мешков в одном семязачатке (земляника) в результате апоспории (цитрусовые).

Семена располагаются внутри плода – репродуктивного органа покрытосеменных растений, с функцией семенного размножения. Развитие плода происходит из завязи цветка после его опыления. Стенки завязи разрастаются и формируют околоплодник. В некоторых случаях в его образовании принимают участие цветоложе, ось соцветия. Образующиеся только из завязи плоды называются настоящими, в случае участия в образовании плода других частей цветка он называется ложным. Околоплодник (перикарпий) состоит из трех слоев: экзокарпия – внешнего слоя, мезокарпия – среднего, эндокарпия – внутреннего. В случае сочного околоплодника плоды называются сочными. При этом сочным может быть мезокарп (персик, слива), эндокарп (лимон, мандарин). Если все слои околоплодника сухие, то плод называется сухим. Плод может содержать одно семя – односемянный плод или несколько семян – многосемянный плод.

На сегодняшний день имеется несколько классификаций плодов. В учебном пособии рассмотрены морфологическая (основана на строении околоплодника и количестве семян) и генетическая (основана на типе гинецея цветка) классификация плодов.

Морфологическая классификация подразделяет все плоды на сухие и сочные, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и невскрывающиеся.

Плоды с сочным околоплодником

Ягода – многосемянный плод с сочным эндо- и мезокарпием, кожистым экзокарпием (виноград, томат, смородина, крыжовник).

Гесперидий – сочный многосемянный плод, представитель семейства Рутовые, экзокарпий яркоокрашенный оранжевый, желтый, содержит большое количество эфирномасличных желез. Мезокарпий белый, сухой, губчатый, эндокарпий мясистый, сочный, образован разрастающимися волосками, располагающимися на стенке завязи (апельсин, мандарин, лимон).

Земляничина – ложный многоорешек, представляет собой сборный сочный многосемянный плод, образовавшийся из разросшегося после опыления цветоложа с погруженными в него многочисленными плодиками – орешками (клубника, земляника).

Тыквина – сочный многосемянный плод, представитель семейства Тыквенные, экзокарпий в зрелом состоянии плотный, деревянистый, мезокарпий и эндокарпий сочные, образуются из разрастающихся плацент семян (огурец, тыква, дыня).

Яблоко – сочный многосемянный плод, представитель семейства Розовые. Сочная часть плода образована разросшимися основаниями лепестков, тычинок, чашелистиков, нижней завязи пестика. Эндокарпий хрящеватый, жесткий (яблоно, айва, груша).

Костянка – сочный односемянный плод, представитель семейства Розовые с хорошо дифференцированными слоями околоплодника, экзокарпий кожистый, тонкий, мезокарпий сочный, в редких случаях может высыхать (миндаль), эндокарпий деревянистый (черешня, вишня, слива).

Многокостянка – сочный многосемянный сборный плод, представитель семейства Розовые, состоит из многочислен-

ных отдельных плодиков – сочных костянок (малина, ежевика).

Цинарродий – сочный многосемянный плод, представитель семейства Розовые, по форме многоорешек, окруженный сочным гипантием ярко-красного или оранжевого цвета. При полном созревании он высыхает (шиповник).

Плоды с сухим околоплодником. Подразделяют на односемянные и многосемянные, невскрывающиеся и вскрывающиеся.

Односемянные невскрывающиеся сухие плоды

Орех – плод, образованный двумя сросшимися плодолистиками, имеет твердый деревянистый околоплодник, состоящий из склереид. Семя внутри околоплодника расположено свободно (лещина).

Зерновка – плод, образованный двумя сросшимися плодолистиками, имеет пленчатый околоплодник, который срастается с семенной кожурой (пшеница, кукуруза, рожь).

Желудь – плод с тонким, кожистым околоплодником, значительно более тонким, чем у ореха. Околоплодник не срастается с семенной кожурой, одной стороной погружен в плюску, которая образуется видоизмененными стерильными веточками соцветия (дуб).

Крылатка – плод, образованный одним плодолистиком, имеет кожистый или перепончатый околоплодник, у которого формируется плоский придаток (ясень).

Двукрылатка – плод, образованный двумя плодолистиками, с кожистым или перепончатым околоплодником с крылоподобным придатком, является дробным и после созревания дробится в месте срастания плодолистиков (клен).

Семянка – плод, образованный из двух плодолистиков, имеет кожистый, не срастающийся с семенем околоплодник (подсолнечник).

Многосемянные вскрывающиеся плоды

Листовка – плод, образованный одним плодолистиком, имеет одно гнездо, после созревания семян вскрывается по брюшному шву одной щелью (пион, живокость).

Боб – плод, образованный одним плодолистиком, имеет одно гнездо, вскрывается от вершины к основанию по спинному и брюшному шву двумя створками (горох, фасоль, чина).

Стручок, стручочек – плоды представителей семейства Капустные – вскрываются от основания к вершине по двум швам двумя створками, которые затем опадают, оставляя ложную перегородку, несущую семена. Формирование перегородки происходит из выростов плаценты, это приводит к тому, что плод имеет два гнезда, в то время как для завязи характерно одно гнездо. Отличие стручка и стручочка состоит в размерах. У стручка длина в несколько раз превышает его ширину (капуста), у стручочка длина и ширина примерно одинаковы (ярутка).

Коробочка – плод, образованный несколькими (2 и более) плодолистиками, в результате чего коробочки могут быть одно-, дву- и многогнездные (мак, дурман, белена). Способы вскрывания, количество гнезд, расположение семян в коробочке сильно варьируют у разных видов растений.

Генетическая классификация плодов основана на типе гинецея, из которого произошло формирование плода. Согласно ей все плоды можно подразделить на апокарпные и ценокарпные.

Апокарпные плоды образуются из апокарпного гинецея, могут быть полимерные и мономерные. Полимерные плоды формируются из гинецея с многими свободными плодолистиками. Эта группа включает в себя многосемянный плод многолистовку (магнолия) и односемянные плоды многоорешек (лютик), многокостянку (малина), цинарродий (шиповник), земляничину (клубника). Мономерные плоды формируются

из гинецея, образованного одним плодолистиком. К ним относятся многосемянные плоды листовка (сокирки), боб (фасоль) и односемянные плоды сочная (вишня) и сухая костянка (миндаль).

Ценокарпные плоды образуются из ценокарпного гинецея, состоящего из нескольких сросшихся плодолистиков. В зависимости от типа срастания плодолистиков в гинецее ценокарпные плоды подразделяют на синкарпные, паракарпные, лизикарпные.

Синкарпные плоды формируются из синкарпного гинецея, образованы несколькими сросшимися плодолистиками, число гнезд в плоде равно числу плодолистиков. Синкарпные плоды могут быть односемянные и многосемянные. К многосемянным относятся коробочка (канатник, дурман), яблоко (груша, яблоня), вислоплодник (морковь, укроп), ценобий (чернокорень), ягода (виноград, помидор), двусемянка (подмаренник), двукрылатка (клен). К односемянным относятся сухая костянка (орех грецкий), сочная костянка (кизил), ягода (финик), крылатка (ясень), семянка (валериана), желудь (дуб), орешек (липа), орех (лещина), крылатка (береза).

Паракарпные плоды образуются из паракарпного гинецея, плодолистика в котором срастаются только своими краями с образованием одного гнезда. Могут быть многосемянные и односемянные. К многосемянным относятся коробочка (мак), стручок (капуста), стручочек (ярутка), тыква (тыква, огурец), ягода (крыжовник); к односемянным – сухая костянка (кокосовая пальма), зерновка (пшеница, кукуруза), семянка (подсолнечник).

Лизикарпные плоды образуются из лизикарпного гинецея, при формировании которого происходит разрушение стенок срастающихся плодолистиков с сохранением только колонки в центральной части, к которой и прикрепляются семязачатки, а в дальнейшем семена. Эти плоды могут быть односемянные

и многосемянные; к многосемянным – коробочка (дрема). К односемянным относятся семянка (гречиха), ягода (омела).

Для некоторых видов растений характерно образование соплодий, которые образуются из цветков одного соцветия (ананас, шелковица, инжир). В этом случае происходит разрастание оси соцветия, основания прицветников, стенок завязей в мясистую сочную ткань.

Контрольные вопросы

1. Что такое семя? Укажите, какое значение имеют семена в жизни растений.
2. В чем состоит принципиальное отличие в строении семени двудольных и однодольных растений?
3. Укажите условия прорастания семян.
4. Приведите классификацию семян.
5. Приведите классификацию плодов.

4.7 Способы распространения плодов и семян

Одна из основных функций плода – распространение семян. Максимальное далекое их рассеивание обеспечивает наилучшую сохранность вида, увеличивая площадь его распространения.

Выделяют несколько способов распространения семян: зоохория, анемохория, баллистохория, гидрохория, автохория, антропохория.

Зоохория – распространение плодов животными. Это один из самых древних способов. Участвовать в этом процессе могут самые различные группы животных – млекопитающие, птицы, рептилии, муравьи. Различают три вида зоохории: эндозоохория, синзоохория, эпизоохория.

При эндозоохории животные питаются плодами, в результате семена проходят через пищеварительный тракт, а затем вместе с экскрементами поступают в окружающую среду. Плоды в этом случае имеют определенные особенности. Это

наличие съедобной сочной ткани, привлекательный для животного цвет и запах плода. До полного развития семян плоды этой группы в основном зеленого цвета, жесткие, несъедобные на вкус. Семенная кожура или эндокарпий надежно защищают семя от переваривания в желудочно-кишечном тракте животного. Основными агентами эндозоохории являются птицы – орнитохория. При этом большинство плодов, которые распространяются птицами, созревают осенью, когда резко уменьшается количество насекомых, поедаемых птицами, и последние переходят на растительную пищу. Многие плоды не опадают в течение всей зимы, что позволяет птицам питаться ими весь холодный период года. Некоторые виды плодов распространяются крупными копытными животными, мышевидными грызунами, а также хищниками. Таким способом разносятся плоды вишни, черешни, рябины, брусники, калины, шиповника и других растений.

Синзоохория представляет собой активный перенос животными плодов для поедания или в места отложения запасов. Происходит частичная утеря плодов в процессе их переноса, некоторые запасы остаются нетронутыми и затем имеют возможность прорасти. В этом случае плоды содержат большое количество запасных питательных веществ в виде масла, крахмала, белков и имеют плотный одревесневший околоплодник. Они не поедаются животными непосредственно на месте, а переносятся в гнезда, норы, другие жилища или в места отложения запасов кормов. Таким способом распространяют плоды некоторые виды птиц, грызунов. Типичными синзоохорными растениями являются деревья и кустарники (сосна, бук, каштан, орех грецкий, липа и другие). К этому же способу относится мирмекохория – распространение плодов муравьями. Муравьи принимают участие в распространении плодов некоторых травянистых растений. В этом случае плоды имеют плотные наружные слои околоплодника, которые защищают семя от повреждений, и специальный сочный при-

даток – элайосом, который является приманкой для муравьев, поскольку содержит масла и другие питательные вещества. К мирмекохорам относятся растения фиалка, птицемлечник, касатик, адонис, живучка, пролеска, звездчатка и другие. Эпизоохория – это пассивное распространение плодов на поверхности тела животных. Околоплодники в этом случае цепкие или липкие. Для прикрепления к животным на плодах образуются различного рода прицепки – это выросты околоплодника, гипантия, прицветников, соплодия. Прицепками они цепляются к шерсти животных, некоторые вонзаются в копыта, мягкие ткани пальцев и ступни (репешок, подмаренник, морковь, чернокорень, лопух, дурнишник и другие). У липких плодов развиваются различные клейкие железки, которые позволяют плодам легко приклеиваться к проходящим мимо животным (шалфей, линнея и другие). Некоторые мелкие плоды распространяются вместе с прилипшей к конечностям животных сырой почвой и илом.

Анемохория – распространение плодов воздушными течениями. В этой группе выделяются парящие и планирующие плоды. Парящие плоды имеют незначительные размеры и вес, образуются в больших количествах. Некоторые растения формируют плоды с пузыревидно вздутой оболочкой (заразиха). Довольно часто на околоплоднике развивается хохолок из волосовидных придатков, который существенно увеличивает расстояние переноса плодов. Чаще всего хохолок имеет форму обращенного конического парашюта и располагается на верхушке плода (одуванчик, кипрей, козлобородник и другие). Планирующие плоды перемещаются по наклонной траектории с постепенным снижением. Они имеют различного рода крыловидные выросты, которые позволяют увеличить эту траекторию (клен, ясень, сосна, айлант). Часть анемохорных плодов перемещается воздушным течением непосредственно по поверхности почвы. Это характерно для растений песчаных пустынь, в этом случае плоды имеют обтекаемую форму, около-

плодник может быть вздутым (пузырник, астрагал). Плоды некоторых растений (розог, пушица, ива) переносятся воздушными течениями по поверхности водоемов, при этом околоплодники имеют не смачиваемые водой выросты или волоски.

Баллистохория – распространение плодов метанием за счет особого строения вегетативных органов, при этом агенты, раскачивающие растения, могут быть различными. Растения, входящие в эту группу, имеют специфические приспособления. Для большинства характерно наличие плодов, расположенных вертикально и вскрывающихся вверху отверстиями. При раскачивании цветоножки плоды рассыпаются из раскрывшихся созревших плодов (представители семейств Гвоздичные, Лилейные, Колокольчиковые).

Гидрохория – распространения плодов с помощью воды. Характерна для растений, обитающих на побережьях морей и пресных водоемов. Плоды растений-гидрохоров, не смачиваемые за счет наличия воскового налета, густого короткого опушения, ямчатой поверхности и других приспособлений. Они отличаются низкой плотностью, что позволяет им спокойно держаться на поверхности воды. Могут иметь воздухоносные клетки или воздушные пузыри, которые обеспечивают плавучесть плодов. Околоплодник надежно защищает семя от повреждения. Данный способ распространения плодов характерен для многих видов пальм. Из пресноводных гидрохоров можно отметить ольху, стрелолист, частуху, осоки и другие растения. Случайная, или факультативная, гидрохория представляет собой распространение плодов дождевыми или талыми водами и не является обязательной.

Автохория – самостоятельное распространение плодов растением без участия посторонних агентов. У растений могут присутствовать различные приспособления для активного разбрасывания своих плодов – автомеханохория. Распространение плодов может происходить пассивно под действием си-

лы тяжести – барохория. При автомеханохории в сухих плодах создается неравномерное сокращение различных слоев околоплодника в процессе его высыхания, в сочных плодах – неравномерное набухание отдельных слоев, в результате чего происходит разбрасывание семян (бобы, герань, молочай, недотрога). При барохории семена не распространяются на большие расстояния, а опадают в непосредственной близости от родительского растения. При этом плоды могут быть как большого, так и маленького размера. Для некоторых видов этой группы характерно наличие отдельной ткани в основании плодоножки, оси соцветия, что повышает вероятность свободного опадения плодов.

Антропохория – распространение плодов осуществляется человеком. Может быть преднамеренная, когда человек сознательно переносит семена различных растений в новые для них условия, и непреднамеренная. В случае непреднамеренной антропохории плоды могут распространяться средствами транспорта, переноситься на сельскохозяйственных орудиях, а также путем случайного высева вместе с ценными видами растений.

Контрольные вопросы

1. Чем обусловлено многообразие околоплодников в природе?
2. Плоды и семена каких растений распространяются в природе с помощью ветра? Приведите примеры.
3. Плоды и семена каких растений распространяются в природе с помощью животных и человека? Приведите примеры.
4. Плоды каких растений распространяются в природе с помощью воды? Приведите примеры.
5. Плоды и семена каких растений распространяются в природе птицами? Приведите примеры.

5 КЛАСС МАГНОЛИЕВИДНЫЕ (ДВУДОЛЬНЫЕ) – *MAGNOLIATIATAE (DICOTYLEDONES)*

5.1 Семейство Магнолиевые (*Magnoliaceae*)

Насчитывает 14 родов, 240 видов, распространенных в субтропиках Северного полушария.

Деревья, реже кустарники.

Корневая система стержневая.

Стебли ветвистые, олиственные, прямостоячие.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные или раздельные, вечнозеленые или опадающие, цельнокрайные, кожистые, сверху блестящие, с внутренними эфирномасличными железками. Имеются крупные, охватывающие стебель, рано опадающие прилистники.

Цветки крупные, одиночные, обоеполые, актиноморфные. Расположение цветков верхушечное или пазушное.

Цветоложе удлинненное.

Околоцветник простой, обычно венчиковидный, зеленоватый или яркоокрашенный, реже двойной, располагается на цветоложе спирально или циклически, состоит из 6 или большего числа листочков, которые обычно располагаются в трехчленных кругах.

Андроцей состоит из большого числа свободных тычинок, расположенных по спирали. Обычно тычинки крупные, мясистые, плоские, с выраженным надсвязником.

Гинецей апокарпный полимерный. Плодолистики располагаются по спирали. Завязь верхняя. Рыльца низбегающие.

Формула цветка $*\underset{\text{♀}}{\text{♂}} P_{\infty} A_{\infty} G_{\infty}$

Плод – многолистовка, многоорешек.

Семена с эндоспермом, часто на длинных семяножках.

Хозяйственное значение: декоративные, лекарственные, имеют ценную древесину.

Представители:

магнолия крупноцветная – *Magnolia grandiflora*

магнолия обратнойцевидная – *Magnolia obovata*

тюльпанное дерево – *Liriodendron tulipifera*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Магнолиевые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Магнолиевые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Магнолиевые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Магнолиевые?
5. Опишите строение цветка магнолии.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Магнолиевые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Магнолиевые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Магнолиевые.
9. Напишите формулу цветка магнолии.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Магнолиевые?

5.2 Семейство Лавровые (*Lauraceae*)

Насчитывает 30 – 45 родов, около 2500 – 3000 видов, распространены во влажнотропических и горных субтропических лесах, преимущественно Центральной и Южной Америки, Антильских островов, Меланезии, Юго-Восточной Азии.

Многолетние деревья, реже кустарники. Исключение составляют травянистые паразиты из рода *Cassytha*.

Корневая система стержневая.

Стебли ветвистые, олиственные, прямостоячие.

Листорасположение очередное.

Листья простые, обычно вечнозеленые, цельные, без прилистников.

Цветки обоеполые или однополые, актиноморфные, собраны в метельчатые соцветия. Расположение частей цветка циклическое.

Околоцветник простой, венчиковидный, состоит из мелких белых или желтых листочков, обычно трехчленный (авокадо, камфорный лавр), реже двучленный (лавр).

Андроцей состоит из тычинок, расположенных в трех или четырех кругах, по 3 в каждом круге. Часто тычинки одного или двух наружных кругов преобразуются в стаминодии. В основании тычинок могут быть железки. Пыльники имеют характерные откидывающиеся клапаны.

Гинецей ценокарпный, состоит из 3-х плодолистиков. Завязь верхняя, с одной семязпочкой. Часто отмечается заметный столбик, несущий от 1 до 3 рылец. Может быть выражен гипантий.

Формула цветка * $\text{♂P}_{3+3}\text{A}_{3+3+3}\text{G}_{(3)}$

Плод – ягода, костянка.

Хозяйственное значение: пряные, эфирномасличные, пищевые, лекарственные.

Представители:

камфорный лавр – *Cinnamomum camphora*

корица – *Cinnamomum verum*

лавр благородный – *Laurus nobilis*

авокадо, персея приятнейшая – *Persea gratissima*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Лавровые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Лавровые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Лавровые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Лавровые?

5. Опишите строение цветка лавра благородного.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Лавровые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Лавровые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Лавровые.

9. Напишите формулу цветка лавра благородного.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Лавровые?

5.3 Семейство Лютиковые (*Ranunculaceae*)

Насчитывает 66 родов, свыше 2000 видов, распространенных в холодных, умеренных и субтропических районах Северного полушария.

Многолетние травянистые, реже однолетние травянистые растения, полукустарники, лианы (ломонос *Clematis*).

Корневая система стержневая, может быть мочковатая.

У некоторых видов формируются подземные корневища, клубни, корнеклубни.

Стебли ветвистые, олиственные, прямостоячие, могут быть вьющиеся, ползучие; голые, реже опушенные; округлые на поперечном сечении.

Листорасположение очередное или реже супротивное.

Листья простые, обычно без прилистников, цельные или в различной степени расчлененные.

Цветки обоеполые, одиночные или собраны в разнообразные соцветия, энтомофильные, обоеполые, имеют различное

строение, актиноморфные или зигоморфные. Это связано с тем, что отдельные роды находятся на разных ступенях эволюционного развития. Расположение частей цветка на цветоложе может быть циклическое, гемициклическое или ациклическое.

Цветоложе коническое, вытянутое, длинное.

Околоцветник разнообразный, простой или двойной. Некоторые виды имеют на лепестках нектарники.

Андроцей в большинстве случаев многочленный.

Гинецей апокарпный полимерный или мономерный. Плодолистики свободные, на удлиненной оси. Завязь верхняя, одногнездная. Рыльце часто избегающее.

Для представителей семейства, находящихся на низшей ступени организации, характерны цветки с относительно примитивными чертами строения – околоцветник правильный, простой, число органов цветка неопределенное, они располагаются на цветоложе по спирали. Нектарники отсутствуют. Примером наиболее примитивного цветка может служить цветок купальницы европейской (*Trolliuseuropaeus*), у которой цветки актиноморфные, со спиральным расположением частей цветка на цветоложе, с простым околоцветником, андроцеом и гинецеом из неопределенного числа членов. Для более организованных видов характерно наличие зигоморфного двойного околоцветника или появление специализированной структуры в виде шпорца, развитие нектарников, уменьшение числа тычинок и плодолистиков. Эти изменения появляются в связи с приспособлением к опылению насекомыми. У представителей некоторых родов (василистник *Thalictrum*) наблюдается вторичное приспособление к опылению ветром в виде редуцированного околоцветника.

Формулы цветков:

горичвет (*Adonis*) * ♀[↑]Ca₃₋₇Co₇₋₂₀A_∞G_∞,

лютик (*Ranunculus*) * ♂Ca₅Co₅A_∞G_∞,

сокирки (*Consolida*) ♂Ca₅Co_{2,1}A_∞G₁,
ломонос (*Clematis*)* ♀P₄A_∞G_∞.

Плод – многолистовка, листовка, многоорешек.

Семена с эндоспермом и мелким зародышем.

Хозяйственное значение: декоративные, лекарственные, ядовитые, сорные. Могут содержать ядовитые алкалоиды, поэтому не поедаются животными.

Представители:

горичвет весенний – *Adonis vernalis*

лютик полевой – *Ranunculus arvensis*

лютик ползучий – *Ranunculus repens*

сокирки полевые – *Consolida arvensis*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Лютиковые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Лютиковые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Лютиковые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Лютиковые?
5. Опишите строение цветка лютика полевого.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Лютиковые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Лютиковые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Лютиковые.
9. Напишите формулу цветка лютика полевого.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Лютиковые?

5.4 Семейство Маковые (*Papaveraceae*)

Насчитывает 24 рода, 250 видов, распространенных в умеренных и субтропических районах преимущественно Северного полушария.

Однолетние или многолетние травы, реже полукустарники или кустарники, очень редко встречаются небольшие деревья.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, облиственный, с членистыми млечниками. Имеется млечный сок красного, желтого, белого цвета, содержащий алкалоиды.

Листорасположение очередное.

Листья простые, чаще рассеченные, без прилистников. Край листовой пластинки часто острозубчатый. Сами листовые пластинки покрыты сизоватым налетом.

Цветки обоепалые, актиноморфные, одиночные или собраны в кистевидные соцветия, циклические.

Околоцветник двойной, свободный. Чашечка состоит из 2-х рано опадающих при распускании цветка чашелистиков. Венчик состоит из четырех яркоокрашенных складчатых лепестков. Иногда лепестков может быть больше.

Андроцей из большого числа свободных тычинок, расположенных в несколько кругов. Редко тычинок 4 или 2.

Гинецей паракарпный из 2 или более плодолистиков. Пестик несет сидячее рыльце. Завязь верхняя, одногнездная.

Формула цветка * $\overset{\ominus}{\underset{\oplus}{\text{C}}}\text{Ca}_2\text{Co}_4\text{A}_\infty\text{G}_{(\infty)}$

Плод – коробочка одногнездная или многогнездная, с неполными перегородками, может быть стручковой формы, вскрывается створками или специальными отверстиями, редко не вскрывается.

Семена мелкие, имеют небольшой зародыш, обильный эндосперм.

Хозяйственное значение: масличные, лекарственные, декоративные, сорные.

Представители:

мак снотворный – *Papaver somniferum*

чистотел большой – *Chelidonium majus*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Маковые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Маковые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Маковые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Маковые?
5. Опишите строение цветка мака.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Маковые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Маковые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Маковые.
9. Напишите формулу цветка мака.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Маковые?

5.5 Семейство Гвоздичные (*Caryophyllaceae*)

Насчитывает 80 родов и свыше 2000 видов, распространенных в основном в умеренной зоне Северного полушария, чаще всего встречаются в Средиземноморье, Средней и Западной Азии.

Многолетние и однолетние травы, реже полукустарники.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, вздутый в узлах, коленчатый, облиственный. Ветвление дихотомическое.

Листорасположение супротивное.

Листья простые, цельные, узкие, влагалищные, без прилистников. Иногда наблюдается параллельное жилкование.

Цветки обоеполые или однополые, энтомофильные, актиноморфные, собраны в дихазальные соцветия, редко одиночные. Растения однодомные или двудомные.

Околоцветник пятичленный, двойной, редко простой. Чашечка состоит из сростных или свободных чашелистиков. Венчик состоит из свободных лепестков с длинным ноготком. Отгиб лепестка с привенчиком. У некоторых видов венчик может быть полностью редуцирован. Имеются нектарники. Цветок может иметь дополнительное покрывало из сближенных с ним прицветных листьев.

Андроцей насчитывает 10 свободных тычинок, расположенных в 2 круга, или 5 тычинок в одном круге.

Гинецей лизикарпный, из 2–5 плодолистиков. Завязь верхняя. Пестик может иметь 2–5 столбиков.

Формула цветка * $\overset{\sigma}{\text{♂}}\text{C}_{5-(5)}\text{C}_{05}\text{A}_{5+5}\text{G}_{(2-5)}$

Плод – вскрывающаяся зубчиками коробочка, редко ягода или орешек.

Семена с согнутым зародышем и периспермом.

Хозяйственное значение: сорные, кормовые, медоносные, декоративные.

Представители:

гвоздика китайская – *Dianthus chinensis*

куколь обыкновенный – *Agrostemma githago*

мыльнянка лекарственная – *Saponaria officinalis*

гипсофила изящная – *Gypsophyla elegans*

звездчатка средняя – *Stellaria media*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Гвоздичные.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Гвоздичные?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Гвоздичные.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Гвоздичные?

5. Опишите строение цветка гвоздики.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Гвоздичные?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Гвоздичные?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Гвоздичные.

9. Напишите формулу цветка гвоздики.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Гвоздичные?

5.6 Семейство Маревые (*Chenopodiaceae*)

Насчитывает 105 родов, 1600 видов, распространенных в основном в пустынных и полупустынных районах, на засоленных почвах.

Однолетние, двулетние, многолетние травы, кустарники, реже деревья. Иногда встречаются лианы.

Корневая система стержневая. Некоторые виды образуют корнеплоды.

Стебель прямостоячий, иногда мясистый, может быть практически безлистный. Многие виды имеют мучнистый налет. В стебле и корне наблюдается образование добавочных камбиев.

Листорасположение очередное или супротивное.

Листья простые, могут быть сочные, мясистые или редуцированы до чешуек. Прилистники отсутствуют.

Цветки мелкие, невзрачные, обоеполые или однополые, анемофильные, иногда наблюдается самоопыление, актиноморфные, собраны в отдельные клубочки, которые в свою очередь собраны в колосовидные или метельчатые соцветия. Редко цветки одиночные.

Околоцветник простой, чашечковидный, из 5 свободных листочков. Может не опадать при созревании плода.

Андроцей состоит из 5 свободных тычинок, которые противостоят листочкам околоцветника.

Гинецей из 2–3, реже 5 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, столбики остаются свободными. У свеклы завязь полунижняя.

Формула цветка * ♂P₅A₅G₍₂₋₅₎

Плод – ореховидный односемянный нескрывающийся, опадает вместе с околоцветником. Часто образуются пленчатые или крючковидные придатки.

Семена с согнутым зародышем и периспермом, без эндосперма.

Хозяйственное значение: пищевые, кормовые, сорные, лекарственные.

Представители:

свекла обыкновенная – *Beta vulgaris*

шпинат посевной – *Spinacia oleracea*

марь белая – *Chenopodium album*

лебеда садовая – *Atriplex hortensis*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Маревые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Маревые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Маревые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Маревые?

5. Опишите строение цветка мари белой.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Маревые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Маревые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Маревые.

9. Напишите формулу цветка мари белой.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Маревые?

5.7 Семейство Гречишные (*Polygonaceae*)

Насчитывает 30–35 родов, 800 видов. Распространены по всему земному шару.

Однолетние, многолетние травы, кустарники, деревья.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, стелющийся, вьющийся, олиственный. Стеблевые узлы часто вздутые.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные, с раструбом в виде перепончатой перегородки, которая охватывает стебель. Раструб формируется из сросшихся прилистников.

Цветки обоеполые или однополые, актиноморфные, собраны в соцветия кисть, метелка, колос. Соцветия пазушные или верхушечные.

Околоцветник простой, белый, зеленоватый или розоватый, чашечковидный у анемофильных и венчиковидный у энтомофильных видов, двурядный, состоит из 3–6 листочков, сросшихся у основания.

Андроцей из 6–9 свободных тычинок, расположенных в

двух кругах. Редко до 20 тычинок. Между основаниями тычинок располагаются нектарники.

Гинецей лизикарпный, из 3, реже из 2–4 плодолистиков. Завязь верхняя, содержит один семязачаток.

Формула цветка * $\text{♂ P}_5 \text{A}_{3+3} \text{G}_{(2...3)}$

Плод – орешек, реже трехгранная семянка. Часто при плоде сохраняется околоцветник.

Семена с обильным эндоспермом.

Хозяйственное значение: пищевые, кормовые, сорные, лекарственные.

Представители:

горец птичий – *Polygonum aviculare*

гречиха посевная – *Fagopyrum esculentum*

ревень волнистый – *Rheum undulatum*

щавель кислый – *Rumex acetosa*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Гречишные.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Гречишные?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Гречишные.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Гречишные?

5. Опишите строение цветка горца птичьего.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Гречишные?

7. Какие соцветия встречаются у растения из семейства Гречишные?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Гречишные.

9. Напишите формулу цветка горца птичьего.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Гречишные?

5.8 Семейство Буковые (*Fagaceae*)

Насчитывает 8 родов и 900 видов, распространенных преимущественно в умеренных и субтропических областях.

Листопадные и вечнозеленые деревья, реже кустарники.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, ветвистый.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные или лопатные, плотные, кожистые, с рано опадающими прилистниками.

Цветки раздельнополые, цветут до или во время распускания листьев, энтомофильные, анемофильные, актиноморфные. Растения однодомные, цветки собраны в раздельнополые соцветия, в которых они расположены на главной оси в виде дихазальных групп или одиночно. Соцветия сережки, головки.

Цветки мелкие, невзрачные. Околоцветник простой, чашечковидный, состоит из 4–7 долей. В мужских цветках андроцей из свободных тычинок, число которых в два раза больше числа долей околоцветника. В женских цветках гинецей синкарпный, из 3–6 плодолистиков. Завязь нижняя.

Формула цветка * ♂ $P_{(6...8)}A_{(6...10)}G_0$; * ♀ $P_{3+3}A_0\overline{G_{(3)}}$

Плод – орех, желудь, который у основания окружен плюской (особым покровом осевого или листового происхождения).

Семена без эндосперма, с крупным зародышем.

Хозяйственное значение: ценные лесообразующие породы, имеют ценную древесину, лекарственные, декоративные, кормовые.

Представители:

каштан благородный – *Castanea sativa*

бук восточный – *Fagus orientalis*

дуб обыкновенный – *Quercus robur*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Буковые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Буковые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Буковые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Буковые?
5. Опишите строение цветка дуба черешчатого.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Буковые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Буковые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Буковые.
9. Напишите формулу цветка дуба черешчатого.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Буковые?

5.9 Семейство Березовые (*Betulaceae*)

Насчитывает 6 родов и 150 видов, распространенных во внетропических областях Северного полушария.

Листопадные деревья и кустарники.

Корневая система стержневая.

Стебель ветвистый, прямостоячий.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные, с зубчатым или пильчатым краем.

Цветки мелкие, раздельнополые, актиноморфные или зигоморфные, собраны в раздельнополые сережчатые, головчатые соцветия. Каждое соцветие состоит из отдельных дихазис-

ев. Растения однодомные.

Околоцветник простой, невзрачный, может отсутствовать. Часто наблюдается прирастание частей цветка к прицветникам и прицветничкам, срастание последних друг с другом. Мужские цветки срастаются с кроющим листом, имеют околоцветник из 2 или 4-х свободных листочков. Число тычинок равняется числу листочков околоцветника. Тычиночные нити иногда расщеплены. Женские цветки обычно лишены околоцветника. Гинецей состоит из 2-х сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя.

Формула цветка * ♂P₂A₂G₀; * ♀P₀A₀G₍₂₎

Плод – ореховидная семянка или крылатка.

Хозяйственное значение: ценные лесообразующие породы, имеют ценную древесину, декоративные, лекарственные.

Представители:

береза бородавчатая – *Betula pendula*

лещина, орех лесной – *Corylus avellana*

ольха серая – *Alnus incana*

граб обыкновенный – *Carpinus betulus*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Березовые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Березовые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Березовые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Березовые?

5. Опишите строение цветка березы бородавчатой.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Березовые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Березовые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Березовые.

9. Напишите формулу цветка березы бородавчатой.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Березовые?

5.10 Семейство Чайные (*Theaceae*)

Насчитывает 24 рода и 560 видов, распространенных в основном в тропических и субтропических областях, некоторые виды встречаются в умеренных районах Восточной Азии и Северной Америки.

Вечнозеленые деревья, кустарники.

Корневая система стрежневая.

Стебель прямостоячий, ветвистый, олистственный.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные, кожистые, овальной формы, цельнокрайние или пильчатые, могут иметь железки. Прилистников нет. В листьях часто встречаются склереиды (идиобласты).

Цветки обоеполые, актиноморфные, крупные, чаще пазушные, одиночные или собраны в малоцветковые кисти.

Околоцветник двойной, спироциклический или циклический. Чашечка из 5–7 свободных листочков. Венчик из 5–9 крупных белых или окрашенных лепестков. Лепестки сростаются у основания и с тычинками наружного круга. Андроцей состоит из множества тычинок, которые иногда сростаются при своем основании в несколько пучков. Редко тычинок 15 или 10. Гинецей синкарпный, из 3 плодолистиков. Завязь верхняя. Столбики отдельные практически до своего основания.

Формула цветка * $\overset{\text{♂}}{\text{♂}}\text{Ca}_{5-7}\text{Co}_{5-9}\text{A}_{\infty}\text{G}_{(3)}$

Плод – деревянистая коробочка с колонкой в центре, ко-

торая раскрывается своими створками. Иногда плод костянка или ягода.

Семена крупные, с эндоспермом, часто крылатые.

Хозяйственное значение: пищевые, декоративные, лекарственные.

Представители:

чай китайский – *Thea sinensis*

камелия японская – *Camellia japonica*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Чайные.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Чайные?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Чайные.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Чайные?

5. Опишите строение цветка камелии японской.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Чайные?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Чайные?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Чайные.

9. Напишите формулу цветка камелии японской.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Чайные?

5.11 Семейство Тыквенные (*Cucurbitaceae*)

Насчитывает около 90 родов и 700 видов, распространенных в тропиках и субтропиках обеих полушарий, немногие виды произрастают в умеренных зонах.

Однолетние травы, реже кустарники, небольшие деревца.

Корневая система стержневая.

Стебель ветвистый, облиственный, опушенный; стелющийся, лазающий. У некоторых видов имеются простые или ветвистые усики стеблевого происхождения.

Листорасположение очередное.

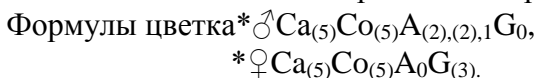
Листья простые, без прилистников, часто лопастные или раздельные.

Цветки раздельнополые, актиноморфные, одиночные, редко в небольших соцветиях. Растения однодомные.

Околоцветник двойной. Чашечка представлена пятью сросшимися лепестками, лопастная, обычно желтых лепестков, венчик лопастный, колесовидный до колокольчатого.

В мужском (тычиночном) цветке имеется 5 тычинок, сросшихся попарно, одна остается свободной. Чашечка и венчик вместе с основаниями тычиночных нитей образуют цветочную трубку.

В женском (пестичном) цветке тычинок нет. Гинецей парикарпный, состоит из 3-х сросшихся плодолистиков. Завязь нижняя, одногнездная, с большим количеством семязачатков. Пестик включает 3 мясистых раздельных рыльца.



Плод – тыква с мощным кожистым экзокарпием, сочными мезокарпием и эндокарпием. Изредка плод – ягода или корбочка.

Семена имеют толстую оболочку, без эндосперма, с прямым зародышем и большими плоскими семядолями.

Хозяйственное значение: пищевые, кормовые, технические, медоносные.

Представители:

арбуз обыкновенный – *Citrullus vulgaris*

дыня – *Cucumis melo (Melosativus)*

огурец посевной – *Cucumis sativus*

тыква крупная – *Cucurbita maxima*

тыква обыкновенная, патиссоны, кабачки – *Cucurbita* *pero*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Тыквенные.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Тыквенные?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Тыквенные.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Тыквенные?
5. В чем состоит особенность строения цветков у растений из семейства Тыквенные?
6. Опишите строение женского цветка огурца.
7. Опишите строение мужского цветка огурца.
8. Укажите типы плодов растений из семейства Тыквенные.
9. Напишите формулу цветков огурца.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Тыквенные?

5.12 Семейство Капустные (*Brassicaceae*)

Насчитывает 380 родов и 3000 видов, главным образом распространенных во внетропических областях Северного полушария.

Многолетние, однолетние травы, реже полукустарники и кустарники.

Корневая система стержневая, у многих видов образуются корнеплоды.

Стебли ветвистые, облиственные, опушенные, прямостоячие. Имеются одноклеточные (простые или ветвистые – двураздельные, звездчатые), реже многоклеточные железистые

волоски. Характерно наличие серосодержащих горчично-масляных гликозидов и мирозиновых клеток с ферментом, необходимым для их гидролиза.

Листорасположение очередное.

Листья простые, без прилистников, цельные, отдельные или перисто- и лировиднорассеченные. Часто образуется прикорневая розетка.

Цветки обоеполые, актиноморфные, собраны в соцветие кисть. Одиночные цветки встречаются редко.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из 4 свободных чашелистиков, расположенных в два круга. Внутренние чашелистики при основании имеют мешковидные выросты. Венчик включает 4 свободных лепестка белого, желтого или лилового цвета, чередующиеся с чашелистиками и имеющие выраженные ноготки.

Андроцей четырехсильный, состоит из 6 тычинок, из них 2 короткие во внешнем круге и 4 длинные во внутреннем. У основания тычинок внешнего круга находятся нектарники.

Гинецей паракарпный, включает 2 сросшихся плодолистика. Завязь верхняя, двугнездная благодаря ложной перегородке. Пестик имеет головчатое или двулопастное рыльце.

Формула цветка * $\frac{\sigma}{\text{♀}} \text{C}_4 \text{C}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$

Плод – стручок, стручочек, раскрывающийся двумя створками, отделяющимися от ложной перегородки снизу вверх. Редко плоды распадающиеся или односемянные.

Семена без эндосперма.

Хозяйственное значение: овощные, вкусовые, масличные, кормовые, технические, сорные, декоративные, медоносные, лекарственные.

Представители:

горчица полевая – *Sinapis arvensis*

горчица сарептская – *Brassica juncea*

капустакольраби – *Brassica oleraceae* var. *gongiloides*

капустакочанная – *Brassica oleraceae* var. *capitata*

капусталистовая – *Brassica oleraceae* var. *acephala*
капустаогородная – *Brassica oleraceae*
капустацветная – *Brassica oleraceae* var. *botrytis*
пастушьясумкаобъкновенная – *Capsella bursa-pastoris*
рапс – *Brassica napus* var. *oleifera*
редькапосевная – *Raphanus sativus*
репа – *Brassica rapa*
хрендеревенский – *Armoracia rusticana*
ярутка полевая – *Thlaspi arvense*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Капустные.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Капустные?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Капустные.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Капустные?
5. Опишите строение цветка капусты.
6. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Капустные?
7. Укажите типы плодов растений из семейства Капустные.
8. Напишите формулу цветка капусты.
9. Какие химические вещества накапливаются в стеблях растений из семейства Капустные?
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Капустные?

5.13 Семейство Мальвовые (*Malvaceae*)

Насчитывает 75–85 родов и 1500–1600 видов, распространенных в основном в тропиках и субтропиках, но встречающихся и в умеренных широтах.

Однолетние и многолетние травы, кустарники, деревья.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, ветвистый или неветвистый. Молодой стебель покрыт многочисленными звездчатыми волосками. В паренхиме развиты слизевые клетки, полости, каналы. Кора с хорошо выраженными лубяными волокнами.

Листорасположение очередное.

Листья простые, обычно пальчато-лопастные или пальчато-раздельные. Прилистники рано опадают. Имеется опушение из звездчатых или чешуйчатых волосков.

Цветки крупные, обоеполые, актиноморфные, одиночные или собраны в различного рода цимойдные соцветия.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков, имеется подчашие. Венчик включает 5 обычно яркоокрашенных лепестков, которые могут оставаться свободными или срастаются своими основаниями. Лепестки в бутоне часто скрученные.

Тычинки располагаются в два круга, наружный круг редуцируется, тычинки внутреннего круга расщеплены, нити тычинок срастаются в трубку. Пыльники двугнездные.

Гинецей синкарпный, состоит из 5 плодолистиков, редко двух либо трех плодолистиков или многих. Завязь верхняя. Число столбиков равно числу плодолистиков. Столбики срастаются только у основания.

Формула цветка * $\overset{\sigma}{\text{♂}}\text{Ca}_{3+(5)}\text{Co}_5\text{A}_{(\infty)}\text{G}_{(5)}$

Плод – коробочка или дробная коробочка, которая распадается на отдельные мерикарпии.

Семена с небольшим эндоспермом или практически без него.

Хозяйственное значение: технические, пищевые, лекарст-

венные, декоративные, сорные.

Представители:

мальва лесная – *Malva sylvestris*

алтей лекарственный – *Althaea officinalis*

хлопчатник длиноволокнистый, египетский – *Gossypium pervianum*

кенаф – *Hibiscus cannabinus*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Мальвовые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Мальвовые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Мальвовые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Мальвовые?

5. Опишите строение цветка гибискуса сирийского.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Мальвовые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Мальвовые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Мальвовые.

9. Напишите формулу цветка гибискуса сирийского.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Мальвовые?

5.14 Семейство Крыжовниковые (*Grossulariaceae*)

Насчитывает два рода и около 150 видов, распространенных в умеренных и холодных областях Евразии, горах северо-западной Африки и по всей Америке.

Кустарники и небольшие деревца.

Корневая система стержневая

Стебли ветвистые, прямостоячие, олиственные. Стебли часто содержат колючки.

Листорасположение очередное.

Листья простые, пальчато-лопастные. Прилистники отсутствуют.

Цветки обоеполые, актиноморфные, одиночные или собраны в соцветие простая кисть. Строение цветка нестабильно.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из 4–5 свободных чашелистиков. Венчик включает 4–5 свободных лепестков, чаще лилового или розового цвета, 4–5 тычинок остаются свободными. Гинецей из 2–4 сросшихся плодолистиков, паракарпный. Гипантий прирастает к завязи, являющейся нижней.

Формула цветка * $\overline{\text{♂ Ca}_{4...5} \text{Co}_{4...5} \text{A}_{4...6} \text{G}_{(2...4)}}$

Плод – многосемянная ягода, может быть опушенная.

Хозяйственное значение: пищевые, лекарственные, декоративные.

Представители:

смородина черная – *Riber nigrum*

смородина красная – *Riber vulgare*

крыжовник обыкновенный – *Grossularia reclinata*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Крыжовниковые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Крыжовниковые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Крыжовниковые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Крыжовниковые?

5. Опишите строение цветка крыжовника.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из

семейства Крыжовниковые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Крыжовниковые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Крыжовниковые.

9. Напишите формулу цветка крыжовника.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Крыжовниковые?

5.15 Семейство Розовые (*Rosaceae*)

Насчитывает 100 родов и не менее 3000 видов, распространенных по всему земному шару, преимущественно в Северном полушарии.

Вечнозеленые и листопадные деревья, кустарники, полукустарники, многолетние и однолетние травянистые растения.

Корневая система стержневая.

Стебли ветвистые, олиственные; прямостоячие, ползучие или цепляющиеся.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные или пальчато-, перисторассеченные; сложные, тройчато-сложные, непарноперистосложные, могут быть прилистники, которые прирастают к черешку или остаются свободными, реже листья без прилистников.

Цветки обоеполые, актиноморфные, одиночные или собраны в соцветия.

Цветоложе коническое, вогнутое. У некоторых представителей цветоложе разрастается в толстостенную мясистую чашу – гипантий. При созревании плодов он становится сочным, яркоокрашенным.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из пяти свободных или сросшихся у основания чашелистиков, венчик – из пяти свободных лепестков. Часто имеется подчашие.

Андроцей представлен большим числом тычинок, располагающихся кругами. Тычиночные нити свободные или сра-

стаются с тычиночной трубкой.

Гинецей бывает различных типов – апокарпный полимерный, апокарпный мономерный, синкарпный. Завязь верхняя или нижняя.

Плод – многолистовка, многоорешек, многокостянка, многосемянка, цинарродий, костянка, яблоко, яблочко.

Семена без эндосперма или с остаточным эндоспермом.

По строению цветка и плода выделяют 4 подсемейства: розовидные, яблоневого, сливового, спирейного (последнее не имеет большого хозяйственного значения).

Розовидные (*Rosoideae*). Гинецей апокарпный полимерный. Завязь верхняя. Каждый пестик имеет 1, реже 2 семязачатка. Гипантий различной формы. Формула цветка

* ♂ $Ca_{5+5}Co_5A_{\infty}G_{\infty}$. Плоды – многоорешек, многокостянка, многосемянка, цинарродий.

Яблоневые (*Pomoideae*).

Гинецей синкарпный, состоит из 2–5 плодолистиков. Завязь нижняя. Формула цветка * ♂ $Ca_5Co_5A_{\infty}G_{(5)-(2)}$. Плод – яблоко и яблочко с сочным или кожистым перикарпием.

Слиловые (*Prunoideae*). Гинецей апокарпный мономерный. Гипантий чашевидный или трубчато-колокольчатый. Формула цветка * ♂ $Ca_5Co_5A_{\infty}G_1$. Плод – костянка с деревянистым внутренним и сочным или кожистым наружным слоем перикарпия.

Спирейные (*Spiraeoideae*). Гинецей апокарпный полимерный. Гипантий чашевидный. Формула цветка

* ♂ $Ca_5Co_5A_{5...30}G_5$. Плод – многолистовка.

Хозяйственное значение: пищевые, медоносные, декоративные, лекарственные.

Представители:

Розовидные

земляника ананасная – *Fragaria ananassa*

малина обыкновенная – *Rubus idaeus*

Яблоневые:

груша обыкновенная – *Pyrus communis*

рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia*

яблоня садовая – *Malus domestica*

Слиловые:

абрикос обыкновенный – *Armeniaca vulgaris*

вишня обыкновенная – *Cerasus vulgaris*

слива садовая, домашняя – *Prunus domestica*

Спирейные:

спирея – *Spiraea*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Розовые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Розовые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Розовые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Розовые?
5. Какие подсемейства выделяются в семействе Розовые и в чем состоят их характерные отличия?
6. Опишите строение цветка яблони.
7. Опишите строение цветка малины.
8. Опишите строение цветка вишни.
9. Укажите типы плодов растений из семейства Розовые.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Розовые?

5.16 Семейство Бобовые (*Fabaceae*)

Насчитывает 400 родов и около 9000 видов, распространенных по всему земному шару.

Травы многолетние или однолетние, кустарники или де-

ревья.

Корневая система стрежневая. Характерен симбиоз корней с клубеньковыми бактериями, фиксирующими азот из атмосферного воздуха. После отмирания растения запасы азота поступают в почву, поэтому, бобовые считаются накопителями азота в почве.

Стебли ветвистые, облиственные; прямостоячие, ползучие, вьющиеся или цепляющиеся. У некоторых растений формируются видоизменения побега – колючки.

Листорасположение очередное.

Листья с прилистниками, сложные – тройчато-, пальчато-, парно-, непарноперистосложные. Иногда части листочка недоразвитые, поэтому листья вторичнопростые. У некоторых видов последняя пара листочков перисто–сложного листа видоизменяется в усики.

Цветки обоеполые, зигоморфные, собраны в соцветия кисть, головка, зонтик.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков. Венчик «мотыльковый», включает 5 лепестков. Задний лепесток самый крупный – парус (или флаг), 2 боковых несросшихся – весла (или крылья), два нижних, центральных, чаще всего сросшихся между собой, образуют лодочку.

Андроцей из 10 тычинок. Чаще всего 9 тычинок срастаются тычиночными нитями, одна остается свободной – андроцей двубратственный. Иногда срастаются все 10 тычинок (однобратственный андроцей), редко они все остаются свободными (многобратственный андроцей).

Гинецей апокарпный мономерный, представленный одним плодолистиком. Завязь верхняя, одногнездная, с несколькими семязачатками.

Формула цветка $\nearrow \text{♀} \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_{(5+4) \text{II}} \text{G}_1$

Плод – боб, различный по величине и форме, раскрывается двумя створками.

У некоторых представителей бобы не вскрываются.

Семена часто с твердой семенной кожурой.

Хозяйственное значение: пищевые, кормовые, лекарственные, медоносные, сорные, технические, декоративные, обогащают почву азотом.

Представители:

арахис, земляной орех – *Arachis hypogaea*

вика мохнатая – *Vicia villosa*

вика посевная – *Vicia sativa*

горох посевной – *Pisum sativum*

горошек мышиный – *Vicia cracca*

клевер луговой – *Trifolium pratense*

клевер ползучий, белый – *Trifolium repens*

люцерна посевная – *Medicago sativa*

люцерна румынская, степная – *Medicago romanica*

лядвенец рогатый – *Lotus corniculatus*

соя культурная, щетинистая – *Glycine hispida*

фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris*

чечевица пищевая – *Lens culinaris*

чина посевная – *Lathyrus sativa*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Бобовые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Бобовые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Бобовые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Бобовые?
5. Опишите строение цветка гороха.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Бобовые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Бобовые?

8. Укажите типы плодов растения из семейства Бобовые.

9. Напишите формулу цветка гороха.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Бобовые?

5.17 Семейство Рутовые (*Rutaceae*)

Насчитывает 150 родов и 1500 видов, распространенных в основном в тропиках и субтропиках. Преобладают в Австралии и Южной Америке.

Вечнозеленые деревья и кустарники.

Корневая система стрежневая.

Стебель прямостоячий, ветвистый, имеет шипы и колючки.

Листорасположение очередное, реже супротивное.

Листья сложные, реже простые или вторичнопростые. Имеются многочисленныеместилища эфирных масел, которые внешне проявляются в виде просвечивающихся точек. В основании листовой пластинки имеется подушечка. Прилистники отсутствуют.

Цветки обоеполые, актиноморфные, реже зигоморфные, одиночные или собраны в верхушечные или пазушные цимбидные соцветия. Иногда они редуцированы до одного пазушного цветка. Редко цветки однополые, тогда растения являются двудомными.

Околоцветник двойной, четырех-, пятичленный. Чашечка и венчик состоят из свободных или частично сросшихся чашелистиков и лепестков. Строение андроеца может быть различным, чаще всего число тычинок в два раза превышает количество лепестков. Между тычинками и пестиком на разросшемся цветоложе располагается нектароносный диск. Гинецей синкарпный, состоящий из 4–6 или более (редко из 1–3) срастающихся плодолистиков. Завязь верхняя, многогнездная.

Формула цветка * $\text{♂ Ca}_{4...5} \text{Co}_{4...5} \text{A}_{10...∞} \text{G}_{(5...∞)}$

Плод – коробочка, гесперидий, костянка.

Семена без эндосперма или с небольшим по размеру эндоспермом.

Хозяйственное значение: пищевые, лекарственные, эфирно-масличные, ядовитые, декоративные.

Представители:

апельсин – *Citrus inensis*

лимон – *Citrus limon*

мандарин – *Citrus unshiu*

рута пахучая – *Ruta graveolens*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Рутовые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Рутовые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Рутовые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Рутовые?
5. Опишите строение цветка лимона.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Рутовые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Рутовые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Рутовые.
9. Напишите формулу цветка лимона.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Рутовые?

5.18 Семейство Льновые (*Linaceae*)

Насчитывает 6 родов и 250 видов, распространенных в основном в странах умеренного климата.

Однолетние, многолетние травы, полукустарники, кустарники, деревья.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий. В коре стеблей волокна состоят из чистой целлюлозы.

Листорасположение очередное, редко супротивное.

Листья простые, цельные, линейно-ланцетные, обычно с прилистниками.

Цветки обоеполые, актиноморфные, собраны в соцветие рыхлая извилина.

Околоцветник двойной, чаще 5-членный. Чашечка состоит из пяти свободных чашелистиков. Венчик из 5 свободных лепестков, которые имеют ноготок. Часто лепестки опадают в день распускания цветка. Диск отсутствует или расположен в виде кольца.

Андроцей состоит из 10 тычинок, сросшихся при основании и расположенных в два круга. Часто эти круги плохо выражены.

Гинецей синкарпный, из 5 сросшихся плодолистиков, редко их может быть меньше. Завязь верхняя, 5-гнездная, но может иметь дополнительные ложные полные или неполные перегородки. Столбик довольно часто разделяется на три стилодия.

Формула цветка * ♂ $\text{Ca}_5\text{Co}_5\text{A}_5\text{G}_{(5)}$

Плод – малосемянная коробочка или односемянная ягода.

Семена практически без эндосперма, часто имеют ослизняющуюся эпидерму.

Хозяйственное значение: технические, масличные, прядильные, декоративные, сорные.

Представители:

лен культурный – *Linum usitatissimum*

лен узколистный – *Linum angustifolium*

лен желтый – *Linum flavum*
лен многолетний – *Linum perenne*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Льновые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Льновые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Льновые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Льновые?
5. Опишите строение цветка льна узколистного.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Льновые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Льновые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Льновые.
9. Напишите формулу цветка льна узколистного.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Льновые?

5.19 Семейство Виноградные (*Vitaceae*)

Насчитывает 12 родов и 700 видов, распространенных в тропиках и субтропиках, в умеренных областях встречаются редко.

Кустарники, древесные лианы.

Стебли вьющиеся, цепляющиеся. Имеются усики побегового происхождения. Расположение усиков супротивно листу.

Листорасположение очередное.

Листья простые, обычно пальчатолопастные, реже пальчатосложные. Прилистники опадающие.

Цветки мелкие, однополые или обоеполые, актиноморф-

ные, собраны в дихазальные метельчатые соцветия.

Околоцветник двойной, 5-членный. Чашечка состоит из пяти свободных чашелистиков, венчик – из пяти сросшихся сверху лепестков. Чашечка развита слабо, представляет собой зубчики или колечко, расположенные вокруг венчика. При раскрытии цветка венчик опадает в виде колпачка.

Андроцей состоит из 5 свободных тычинок, прикрепленных к основанию нектарного диска, который прирастает к завязи.

Гинецей синкарпный, крупный, представлен двумя сросшимися плодолистиками. Завязь верхняя.

Формула цветка * $\overset{\text{♂}}{\text{C}}_5\overset{\text{♀}}{\text{C}}_5\overset{\text{A}}{\text{A}}_5\overset{\text{G}}{\text{G}}_{(2)}$

Плод – ягода. Плоды, которые образуются из цветков одного соцветия, формируют гроздь.

Семена имеют маленький зародыш, который окружен обильным роговидным эндоспермом.

Хозяйственное значение: пищевые, декоративные.

Представители:

виноград культурный – *Vitis vinifera*

виноград лесной – *Vitis silvestris*

виноград Изабелла – *Vitis labrusca*

виноград дикий, девичий – *Parthenocissus quinquefolia*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Виноградные.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Виноградные?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Виноградные.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Виноградные?

5. Опишите строение цветка винограда обыкновенного.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Виноградные?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Виноградные?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Виноградные.

9. Напишите формулу цветка винограда обыкновенного.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Виноградные?

5.20 Семейство Сельдерейные (*Ariaceae*)

Насчитывает до 700 родов и 3500 видов, распространенных почти по всему земному шару, особенно в умеренно теплых и субтропических областях Северного полушария.

Многолетние, двулетние, однолетние травы.

Корневая система стержневая. У некоторых представителей в корнях откладываются запасные питательные вещества, в результате они утолщаются, и формируются корнеплоды.

Стебли ветвистые, прямостоячие, имеют хорошо выраженные узлы и полые междоузлия (дудчатые стебли), ребристые. Часто в стеблях находятся секреторные каналы с эфирными маслами и смолами. Некоторые травянистые виды имеют одревесневающий у основания стебель.

Листорасположение очередное.

Листья простые, крупные, как правило многократное расчлененные, имеют расширенное влагалище. В листьях находятся эфирнозные железки. Прилистники отсутствуют.

Цветки обоеполые, реже однополые, очень мелкие, актиноморфные, собраны в соцветия сложный зонтик, реже в простой зонтик или головку. Редко встречаются цветки одичные вследствие редукции соцветий. При основании сложного зонтика может быть развита обертка из кроющих листочков его лучей, а при основании частного зонтика (зонтич-

ка) – оберточка из кроющих листочков наружных цветков.

Околоцветник двойной. Наружные цветки в соцветии могут быть зигоморфными за счет разрастания обращенных к периферии лепестков. Чашечка состоит из пяти маленьких или иногда хорошо развитых зубцов, расположенных у вершины завязи, или она незаметная. Венчик состоит из пяти белых или зеленоватых свободных лепестков. Они обычно с коротким и узким ноготком, широким отгибом и резко загнутой внутрь верхушкой.

Андроцей представлен пятью свободными тычинками с тонкими тычиночными нитями. Тычинки чередуются с лепестками.

Гинецей синкарпный, состоит из двух сросшихся плодolistиков. Завязь полунижняя. Верхушка завязи превращена в два нектарника (стилоподия), каждый из которых имеет головчатое или булавовидное рыльце. В завязи закладывается по 4 семязачатка, из которых развивается 2.

Формула цветка * ♂ $Ca_{5-0}Co_5A_5G_{(2)}$.

Плод – вислоплодник (двусемянка), распадающийся на два мерикарпия, остающихся некоторое время прикрепленными к верхушке тонкой нитевидной двураздельной или цельной колонки.

Семена имеют пять продольных ребрышек, между ними – бороздки, под которыми проходят масляные ходы.

Хозяйственное значение: овощные, кормовые, ядовитые, пряные, сорные.

Представители:

анис обыкновенный – *Pimpinella. anisum*

кориандр посевной – *Coriandrum sativum*

морковь посевная – *Daucus sativus*

петрушка огородная, кудрявая – *Petroselinum sativum*

сельдерей пахучий – *Apium graveolens*

тмин обыкновенный – *Carum carvi*

укроп пахучий – *Anethum graveolens*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Сельдерейные.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Сельдерейные?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Сельдерейные.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Сельдерейные?
5. Опишите строение цветка моркови.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Сельдерейные?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Сельдерейные?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Сельдерейные.
9. Напишите формулу цветка моркови.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Сельдерейные?

5.21 Семейство Мареновые (*Rubiaceae*)

Насчитывает 500 родов и 6500–7000 видов, распространенных повсеместно, наибольшее многообразие отмечается в тропиках.

Вечнозеленые и листопадные деревья, кустарники, лианы, полукустарники, травы.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, вьющийся.

Листорасположение супротивное.

Листья простые, крупные, с прилистниками. У некоторых видов прилистники довольно крупные, листовидные.

Цветки обоеполые, актиноморфные, энтомофильные, собраны в метельчатые соцветия цимойдного типа.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из 4–5 сросшихся чашелистиков, малозаметная, часто в виде зубцов, может быть полностью редуцирована. Венчик представлен 4–5 сросшимися лепестками, от колесовидного до трубчато-воронковидного, иногда может быть довольно крупным.

Андроцей состоит из 4–5 свободных тычинок, которые чередуются с лепестками.

Гинецей синкарпный, образован из двух сросшихся плодолистиков. Завязь полунижняя. У основания столбика располагается нектарный диск.

Формула цветка * $\overset{\ominus}{\text{C}}_{\text{Ca}(4-5)}\text{Co}_{(4-5)}\text{A}_{4...5}\text{G}_{(2)}$

Плод – двуорешек, ягода, двугнездная коробочка.

Семена чаще с эндоспермом.

Хозяйственное значение: пищевые, лекарственные, сорные, декоративные.

Представители:

кофейное дерево – *Coffea arabica*

хинное дерево – *Cinchona officinalis*

марена красильная – *Rubia tinctorium*

гардения жасминная – *Gardenia jasminoides*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Мареновые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Мареновые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Мареновые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Мареновые?

5. Опишите строение цветка подмаренника цепкого.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Мареновые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Мареновые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Мареновые.

9. Напишите формулу цветка подмаренника цепкого.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Мареновые?

5.22 Семейство Пасленовые (*Solanaceae*)

Насчитывает 85 родов и 2300 видов, распространенных в тропиках и субтропиках, особенно в Америке, сравнительно немногие – в умеренных областях.

Травы, лианы, полукустарники, кустарники, реже деревья. Корневая система стержневая.

Стебель ветвящийся, олиственный; прямостоячий, вьющийся, цепляющийся, может быть опушенный. У некоторых растений формируется видоизменение побега – клубень (картофель)

Листорасположение очередное.

Листья без прилистников, простые, цельные или рассеченные.

Во всех органах содержатся алкалоиды, которые придают растениям отдельных родов специфический запах.

Цветки обоеполые, актиноморфные, одиночные или собраны в соцветие завиток.

Околоцветник двойной. Чашечка представлена пятью сросшимися чашелистиками, обычно глубокораздельная, остающаяся при плодах, часто увеличивающаяся при этом. Венчик состоит из пяти лепестков, сростнолистный, с короткой или длинной трубкой и 5-лопастным блюдцевидным, колесовидным, трубчатым или колокольчатым отгибом.

Андроцей включает 5 свободных тычинок, которые чередуются с зубцами венчика. Тычиночные нити прирастают к трубке венчика. Пыльники крупные, часто сближенные в цен-

тре цветка, иногда неравные.

Гинецей синкарпный, состоит из двух сросшихся плодolistиков. Завязь верхняя, двугнездная, обычно с массивными плацентами, несущими многочисленные семязачатки. У культурных форм часто наблюдается увеличение количества гнезд завязи за счет образования ложных перегородок или срастания зачатков нескольких цветков на ранних стадиях их развития.

Формула цветка * $\overset{\text{♂}}{\text{Ca}}_{(5)}\overset{\text{♀}}{\text{Co}}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$

Плод – ягода или коробочка.

Семена с эндоспермом и изогнутым зародышем.

Хозяйственное значение: пищевые, вкусовые, кормовые, технические, лекарственные, декоративные, сорные. Характерно содержание ядовитых алкалоидов: никотин (табак), гиосциамин, скополамин, атропин (красавка, белена, дурман), соланин (паслен).

Представители:

белена черная – *Hyoscyamus niger*

дурман обыкновенный – *Datura stramonium*

картофель – *Solanum tuberosum*

красавка белладонна – *Atropa belladonna*

паслен баклажан – *Solanum melongena*

перец однолетний – *Capsicum annum*

табакмахорка – *Nicotiana rustica*

табакнастоящий – *Nicotiana tabacum*

томат съедобный – *Lycopersicon esculentum*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Пасленовые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Пасленовые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев

растений из семейства Пасленовые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Пасленовые?

5. Опишите строение цветка картофеля.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Пасленовые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Пасленовые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Пасленовые.

9. Напишите формулу цветка картофеля.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Пасленовые?

5.23 Семейство Вьюнковые (*Convolvulaceae*)

Насчитывает 50 родов и 1600 видов, распространенных по всему земному шару, но в умеренных зонах встречаются только немногие виды.

Травянистые растения, редко кустарники.

Корневая система стержневая. Растения могут образовывать на побегах придаточные почки.

Стебли ветвистые, олиственные; вьющиеся, редко прямостоячие.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные или лопастные, без прилистников. В листьях и стеблях имеются секреторные клетки с млечным соком.

Цветки обоеполые, актиноморфные, пазушные, обычно одиночные, реже в дихазальных соцветиях.

Околоцветник двойной. Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков. Венчик представлен пятью сросшимися лепестками, воронковидный, колесовидный или колокольчатый, цельнокрайный или слегка лопастной.

Андроцей состоит из пяти тычинок, чередующихся с лепестками. Тычиночные нити прикреплены к трубке венчика у ее основания.

Гинецей синкарпный, состоит из двух, реже пяти сросшихся плодолистиков. Пестик с верхней двугнездной завязью.

Формула цветка * $\overset{\text{♂}}{\text{♂}} \text{C}_5 \text{C}_0(5) \text{A}_5 \text{G}_{(2)-(3)-(5)}$.

Плод – коробочка, вскрывающаяся по гнездам.

Семена с эндоспермом и крупным зародышем.

Хозяйственное значение: сорные, пищевые, кормовые, декоративные.

Представители:

вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis*

ипомея батат – *Ipomea batatas*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Вьюнковые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Вьюнковые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Вьюнковые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Вьюнковые?

5. Опишите строение цветка вьюнка.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Вьюнковые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Вьюнковые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Вьюнковые.

9. Напишите формулу цветка вьюнка.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Вьюнковые?

5.24 Семейство Бурачниковые (*Boraginaceae*)

Насчитывает 100 родов и 2000 видов, распространенных повсеместно, особенно в Средиземноморье и притихоокеанской части Северной Америки.

Травы, кустарники, деревья, иногда лианы.

Корневая система стержневая.

Стебель прямостоячий, вьющийся. Характерно наличие щетинистых волосков.

Листорасположение очередное.

Листья простые, цельные, без прилистников. Характерно наличие щетинистых волосков.

Цветки обоеполые, актиноморфные, энтомофильные, собраны в соцветие завиток, а также в сложные тирсоидные соцветия.

Околоцветник двойной, 5-членный. Чашечка состоит из пяти свободных или сросшихся чашелистиков. Венчик представлен пятью сросшимися лепестками с колесовидным или колокольчатым отгибом и трубкой различной длины. В зеве венчика имеются чешуйки. Часто формируется диск.

Андроцей состоит из 5 тычинок. Тычиночные нити прикрепляются к трубке венчика.

Гинецей из 2 или 4 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя. Столбик цельный или имеет 2 стилодия.

Формула цветка * $\text{♂Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_1$

Плод – костянка или распадается на 4 орешковидные части (эремы). Эремы могут иметь особые якоревидные шипики.

Семена без эндосперма, встречаются в редких случаях.

Хозяйственное значение: сорные, декоративные, технические, медоносные, кормовые, ядовитые.

Представители:

медуница неясная – *Pulmonari aobscura*

алканна красильная – *Alkanna tinctoria*

гелиотроп садовый – *Heliotropium arborescens*

незабудка болотная – *Myosotis palustris*
окопник жесткий – *Symphytum asperum*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Бурачниковые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Бурачниковые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Бурачниковые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Бурачниковые?
5. Опишите строение цветка незабудки лесной.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Бурачниковые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Бурачниковые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Бурачниковые.
9. Напишите формулу цветка незабудки лесной.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Бурачниковые?

5.25 Семейство Норичниковые (*Scrophulariaceae*)

Насчитывает 300 родов и 5000 видов, распространенных в основном в умеренной зоне обоих полушарий.

Однолетние и многолетние травы, нередко полупаразиты, встречаются кустарники и деревья, в основном в тропиках.

Стебель прямостоячий.

Листорасположение очередное или супротивное.

Листья простые, без прилистников.

Цветки обоеполые, от актиноморфных до зигоморфных, энтомофильные, собраны в кистевидные, колосовидные, ме-

тельчатые соцветия, иногда одиночные.

Околоцветник двойной, 5-членный. Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков, иногда рассеченная практически до основания. Венчик включает 5 сросшихся лепестков, с трубкой различной длины, 4-лопастным из-за срастания, реже 5-лопастным отгибом. Чаще всего венчик двугубый, иногда формируются мешковидные выросты при основании или шпора. Верхняя губа образована двумя лепестками, нижняя – тремя, венчик может быть колесовидный, воронковидный, колокольчатый.

Андроцей состоит из 4-х тычинок, две из которых более длинные. У некоторых видов тычинок всего 2. Тычиночные нити прирастают к трубке венчика.

Гинецей состоит из двух сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя. У основания завязи располагаются нектарники.

Формула цветка * $\overset{\sigma}{\text{♂}}\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$

Плод – коробочка, реже ягода.

Семена обычно с эндоспермом.

Хозяйственное значение: лекарственные, ядовитые, сорные, паразиты, декоративные.

Представители:

коровяк фиолетовый – *Verbascum phoeniceum*

вероника широколистная – *Veronica teucrium*

петров крест – *Lathraea squamaria*

наперстянка пурпурная – *Digitalis purpurea*

львиный зев садовый – *Antirrhinum majus*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Норичниковые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства

Норичниковые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Норичниковые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Норичниковые?

5. Опишите строение цветка льнянки обыкновенной.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Норичниковые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Норичниковые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Норичниковые.

9. Напишите формулу цветка льнянки обыкновенной.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Норичниковые?

5.26 Семейство Яснотковые (*Lamiaceae*)

Насчитывает 200 родов и 3200 видов, распространенных во всех зонах земного шара, особенно в Средиземноморье, редко – в холодных областях.

Многолетние и однолетние травы, полукустарники, кустарники.

Корневая система стержневая.

Стебель ветвистый, олиственный, четырехгранный, опушенный.

Листорасположение накрест супротивное.

Листья простые, цельные, черешковые, без прилистников, по краям зазубренные, опушенные.

Стебель и листья покрыты железистыми волосками или эпидермальными железистыми чешуйками, выделяющими эфирное масло.

Цветки обоеполые, зигоморфные, собраны в колосовидные соцветия, в виде ложных мутовок (из 6, 14 или 30 цвет-

ков) в пазухах обычно мало видоизмененных, несколько уменьшенных супротивных листьев. Иногда цветки собраны на верхушке стебля в головчатые сложные соцветия.

Околоцветник двойной, двугубый, редко почти актиноморфный (у мяты). Чашечка состоит из пяти сросшихся чашелистиков, лопастная, зубчатая или двугубая. Венчик из пяти лепестков, двугубый, с трехлопастной нижней губой, более или менее длинной трубкой и верхней губой из двух лепестков. Трубка внутри голая и гладкая, иногда ниже места прикрепления тычинок несет кольцо волосков, преграждающих насекомым доступ к нектару.

Андроцей двусильный, из 4 тычинок, из них 2 передние короче 2 задних. Реже тычинок 2 (шалфей).

Гинецей синкарпный, представлен двумя сросшимися плодолистиками. Завязь верхняя, первоначально двугнездная, делится далее двумя ложными перегородками на 4 гнезда с одним семязачатком в каждом.

Формула цветка $\nearrow \begin{matrix} \sigma \\ \text{♂} \end{matrix} \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{4-2}\text{G}_{(2)}$.

Плод – ценобий (четырёхорешек), распадается на четыре эрема.

Семена без эндосперма.

Хозяйственное значение: эфирномасличные, лекарственные, пряные, декоративные, сорные.

Представители:

лаванда колосковая – *Lavandula spica*

мелисса лекарственная – *Melissa officinalis*

мятаперечная – *Mentha piperita*

розмарин – *Rosmarinus officinalis*

чабрецобыкновенный (тимьян) – *Thymus serpyllum*

шалфеймускатный – *Salvia sclarea*

шалфей мутовчатый – *Salvia verticillata*

яснотка пурпурная – *Lamium purpureum*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Яснотковые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Яснотковые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Яснотковые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Яснотковые?
5. Опишите строение цветка яснотки.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Яснотковые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Яснотковые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Яснотковые.
9. Напишите формулу цветка яснотки.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Яснотковые?

5.27 Семейство Астровые (*Asteraceae*)

Насчитывает 900–1200 родов, 18000–20000 видов, распространенных по всему земному шару.

Однолетние и многолетние травы, полукустарники, кустарники, реже деревья.

Корневая система стержневая.

Стебли ветвистые, облиственные, прямостоячие. У некоторых видов формируется видоизменение побега – клубень (топинамбур).

Листорасположение очередное, супротивное, накрест супротивное.

Листья простые, черешковые, без прилистников, цельные, лопастные, раздельные или многократно рассеченные.

Иногда формируются прикорневые розетки.

Цветки обоеполые, женские, бесполое, актиноморфные, зигоморфные, собраны в соцветие корзинка.

Выделяют 4 типа цветков – трубчатый, язычковый, ложноязычковый, воронковидный. Исходной формой считается трубчатый цветок, обоеполый, актиноморфный.

Чашечка редуцирована в хохолок. Венчик из пяти сросшихся лепестков, которые образуют короткую трубочку, сверху 5-зубчатую. Трубчатые цветки являются обоеполыми и выполняют функцию плодоношения. Андроцей однобратственный, пыльники тычинок срастаются в трубку, основания тычиночных нитей прирастают к трубке венчика. Гинецей паракарпный, из двух сросшихся плодолистиков.

Завязь нижняя, одногнездная.

Формула цветка * $\overline{\text{♀}} \text{Ca}_0 \text{Co}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$.

Язычковый цветок обоеполый, зигоморфный. Чашечка редуцирована в хохолок. Венчик состоит из пяти сросшихся лепестков. Трубка венчика очень короткая, выше нее весь венчик вытянут в длинную плоскую в виде язычка пластинку с 5 зубчиками на вершине. Число зубчиков соответствует пяти сросшимся лепесткам. Андроцей однобратственный, пыльники тычинок срастаются в трубку, основания тычиночных нитей прирастают к трубке венчика. Гинецей паракарпный, из 2 сросшихся плодолистиков. Завязь нижняя, одногнездная.

Формула цветка * $\overline{\text{♂}} \text{Ca}_0 \text{Co}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$.

Ложноязычковый цветок женский, зигоморфный. Чашечка редуцирована в хохолок. Венчик состоит из пяти сросшихся лепестков. Трубка венчика короткая, на верхушке язычка расположены 3 зубчика, по числу лепестков, 2 лепестка редуцированы. Тычинки отсутствуют. Гинецей паракарпный, из 2-х сросшихся плодолистиков. Завязь нижняя, одногнездная.

Формула цветка $\overline{\text{♀}} \text{Ca}_0 \text{Co}_{(5)} \text{A}_{(0)} \text{G}_{(2)}$.

Воронковидный цветок бесполоый, зигоморфный. Чашечка редуцирована в хохолок.

Венчик состоит из 5 сросшихся лепестков, имеет вид воронки с зубцами на вершине. Андроей и гинецей редуцированы.

Формула цветка $\nearrow \text{O} \text{Ca}_0 \text{Co}_{(5)-(7)} \text{A}_0 \text{G}_0$.

Этот тип цветков выполняет функцию привлечения насекомых.

Цветки собраны в соцветие простая корзинка. Иногда мелкие корзинки собраны в сложный щиток или метелку. Снаружи корзинка имеет прицветники, совокупность которых называется оберткой. Ложе корзинки может быть вогнутым, плоским, выпуклым, гладким, выемчатым, покрытым чешуйками или волосками, выполненным или полым. Цветки в корзинке раскрываются от периферии к центру (моноподиальное соцветие, где верхний цветок открывается последним). Благодаря листочкам обертки корзинка закрыта до распускания цветков и после цветения, до созревания плодов, может открываться и закрываться в зависимости от времени суток и погоды.

В одной корзинке может встречаться один тип цветков или два. Выделяются следующие типы корзинок, содержащие:

- только язычковые цветки (одуванчик, цикорий, осот).
- только трубчатые цветки (полынь, бодяк).
- срединные цветы трубчатые, краевые – ложноязычковые (подсолнечник, ромашка).

В корзинке срединные цветы трубчатые, краевые – воронковидные (василек).

Плод – семянка, иногда снабженная хохолком или прицепками.

Семена без эндосперма.

Для астровых характерен апомиксис, при котором не происходит редукционное деление в процессе формирования женского гаметофита и зародыш образуется без оплодотворения и без опыления. Возникающие особи несут материнскую наследственность.

Хозяйственное значение: масличные, пищевые, медоносные, лекарственные, декоративные, красильные, каучуконосы, сорные, вредные. Астровые содержат жирные масла, растворимый полисахарид инулин, гликозиды, каучуконосные вещества.

Представители:

амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia*

амброзия трехраздельная – *Ambrosia trifida*

бодяк полевой – *Cirsium arvense*

бодяк седой – *Cirsium incanum*

дурнишник зобовидный – *Xanthium strumarium*

дурнишник колючий – *Xanthium spinosum*

латук татарский – *Lactuca tatarica*

одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinalis*

осот полевой, желтый – *Sonchus arvensis*

подсолнечник клубненосный,

топинамбур – *Helianthus tuberosum*

подсолнечник однолетний – *Helianthus annuus*

полынь горькая – *Artemisia absinthium*

ромашка ободранная – *Matricaria recutita*

ромашка ромашковидная – *Matricaria inodora*

тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium*

цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus*

чертополох колючий – *Carduus acanthoides*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Астровые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Астровые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Астровые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Астровые?

5. Какие типы цветков у растений из семейства Астровые?

6. Опишите строение цветков растений семейства Астровые.

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Астровые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Астровые.

9. Напишите формулу цветков растений из семейства Астровые.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Астровые?

5.28 Семейство Лилейные (*Liliaceae*)

Насчитывает 220 родов и 3500 видов, распространенных по всему земному шару.

Большей частью многолетние травянистые растения.

Корневая система мочковатая.

Стебель в большинстве случаев прямостоячий, олиственный, часто неветвистый. У многих видов формируются видоизменения – луковицы, корневища, клубни, филлокладии.

Листорасположение очередное.

Листья простые, часто сидячие, влагалищные, цельнокрайние, редко пальчатые, удлинённые, ланцетовидные, линейные, с параллельным или дуговым жилкованием.

Цветки обоеполые, актиноморфные, одиночные или собраны в соцветие кисть, зонтик.

Околоцветник простой, венчикообразный, состоит из шести свободных или сросшихся лепестков, расположенных в 2 круга.

Андроцей состоит из шести свободных тычинок, расположенных по 3 в 2 круга.

Гинецей синкарпный, включает 3 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, трехгнездная, с многочисленными семязачатками. Рыльце пестика с 3 лопастями. Нектар выделяют на перегородках завязи или в специальных нектарниках на листочках околоцветника.

Формула цветка * $\overset{\circ}{\text{P}}_{3+3}\text{A}_{3+3}\text{G}_{(3)}$ или * $\overset{\circ}{\text{P}}_{(3+3)}\text{A}_{3+3}\text{G}_{(3)}$

Плод – ягода, коробочка.

Семена с эндоспермом, содержащим белки, жиры, редко крахмал и запасную целлюлозу.

Хозяйственное значение: пищевые, декоративные, лекарственные, медоносные, ядовитые.

Представители:

ландыш майский – *Convallaria majalis*

лук репчатый – *Allium cepa*

лук чеснок – *Allium sativum*

спаржа обыкновенная – *Asparagus officinalis*

тюльпан Шренка – *Tulipa schrenkii*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Лилейные.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Лилейные?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Лилейные.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Лилейные?
5. Опишите строение цветка тюльпана.
6. Опишите строение цветка ландыша.
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Лилейные?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Лилейные.
9. Напишите формулу цветка тюльпана.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Лилейные?

5.29 Семейство Амариллисовые (*Amaryllidaceae*)

Насчитывает 70 родов и 1000 видов, распространенных на всех континентах, за исключением Антарктиды. Преобладают в тропических и субтропических зонах.

Многолетние луковичные или корневищные травы, часто эфемероиды.

Стебель прямостоячий, формирует подземные метаморфозы в виде луковиц и корневищ.

Листорасположение очередное, чаще всего двурядное.

Листья сидячие, плоские, линейной формы, цельнокрайные, собраны в прикорневые розетки.

Цветки обоеполые, актиноморфные, зигоморфные, собраны в зонтиковидные соцветия, располагающиеся на верхушке стрелки.

Околоцветник простой, венчиковидный, состоит из шести яркоокрашенных листочков, расположенных по 3 в два круга. Иногда листочки срастаются в трубку. У многих видов над зевом околоцветника формируется вырост в форме трубки или оборки, который называется короной, привенчиком. В образовании короны принимают участие листочки околоцветника и основания тычиночных нитей.

Андроцей состоит из шести свободных тычинок, располагающихся по 3 в два круга. Тычиночные нити часто прирастают к трубке венчика.

Гинецей синкарпный, включает 3 сросшихся плодолистиков. Завязь нижняя.

Формула цветка * $\overset{\sigma}{\text{♂}} P_{3+3} A_{3+3} \overline{G_{(3)}}$.

Плод – коробочка, ягода.

Семена с эндоспермом и небольшим прямым зародышем.

Хозяйственное значение: декоративные, лекарственные.

Представители:

подснежник белоснежный – *Galanthus nivalis*
подснежник Воронова – *Galanthus woronowii*
нарцисс белый – *Narcissus poeticus*
кринум белый – *Crinum album*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Амариллисовые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Амариллисовые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Амариллисовые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Амариллисовые?
5. Опишите строение цветка нарцисса.
6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Амариллисовые?
7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Амариллисовые?
8. Укажите типы плодов растений из семейства Амариллисовые.
9. Напишите формулу цветка нарцисса.
10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Амариллисовые?

5.30 Семейство Осоковые (*Cyperaceae*)

Насчитывает около 120 родов и свыше 5600 видов, встречающихся на всех континентах.

Травянистые многолетние или однолетние растения.

Корневая система мочковатая.

Стебель прямостоячий, трехгранный, с листьями в нижней части, иногда безлистный. Имеются длинные или корот-

кие ветвящиеся корневища.

Листорасположение трехрядное.

Листья простые, линейные, с замкнутыми влагалищами без язычка или с пленчатой узкой каймой или ресничками.

Цветки раздельнополые, зигоморфные. собраны в простые или сложные колосовидные соцветия, иногда в головки. Простые колосовидные соцветия образуют сложные зонтиковидные, метельчатые или сложные колосовидные соцветия. Растения однодомные.

Околоцветник цветка редуцирован до шести мелких чешуек, щетинок, волосков или он может отсутствовать. Андроцей состоит из трех, редко из двух тычинок. Гинецей лизикарпный, состоит из трех, реже из двух сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя. Столбик пестика с 2–3 длинными нитевидными рыльцами. Семязачаток один.

Формулацветка $\text{♂Ca}_0\text{Co}_0\text{A}_{3,1-6}\text{G}_0$, $\text{♀Ca}_0\text{Co}_0\text{A}_0\text{G}_{(2)-(3)}$.

Плод – трехгранный шаровидный или сплюснутый орешек.

Семя с эндоспермом, окружающим зародыш.

Хозяйственное значение: кормовые, пастбищные, лекарственные, декоративные, стебли некоторых видов используются для изготовления плетеных изделий, в качестве строительного и упаковочного материала.

Представители:

осока черноколосая – *Carex melanostachya*

чуфа, земляной миндаль – *Cyperus esculentus*.

Контрольные вопросы

1. Укажите из семейства Осоковые.
2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Осоковые?
3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Осоковые.
4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из

семейства Осоковые?

5. Опишите строение цветков осоки.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Осоковые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Осоковые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Осоковые.

9. Напишите формулу цветков осоки.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Осоковые?

5.31 Семейство Мятликовые (*Poaceae*)

Насчитывает около 700 родов и 8000 видов, которые встречаются по всему земному шару, особенно на открытых пространствах, часто преобладают в растительных сообществах.

Многолетние или однолетние травы, иногда с одревесневающими надземными побегами.

Корневая система мочковатая.

Стебли обычно полые в междоузлиях (соломины), иногда его сердцевина выполнена паренхимой. В основании междоузлий расположена интеркалярная меристема.

Ветвление стеблей происходит в нижней части, под землей или над ее поверхностью. Здесь находятся сближенные узлы – так называемая зона кущения. Такой тип ветвления называется кущением. В зависимости от направления роста побегов, степени сближенности узлов, характера возобновления различают плотнокустовые, рыхлокустовые и корневищные злаки.

У плотнокустовых злаков узел кущения находится над землей, боковые побеги растут параллельно и плотно прилегают друг к другу. У рыхлокустовых злаков узел кущения находится под землей, боковые побеги отходят под острым углом и, несколько дугообразно изгибаясь, при выходе из почвы

направляются вверх. У корневищных злаков образуются подземные побеги – корневища, на которых формируются боковые побеги, развивающиеся над землей.

Листорасположение двурядное.

Листья простые, линейные, с незамкнутыми влагалищами и язычком и ушками в месте перехода влагалища в листовую пластинку. Влагалище защищает интеркалярную меристему, язычки препятствуют затеканию воды.

Цветки мелкие, обоеполые, зигоморфные, собраны в простые колоски, которые образуют сложные соцветия – сложный колос, метелка, султан. У кукурузы женские цветы собраны в початок. В простых колосках формируется от 1 до 30 и более цветков. В основании каждого колоска находятся цветковые чешуи, обычно их две, может быть одна или более двух. Иногда они заканчиваются остями. В пазухах колосковых чешуй цветки не развиваются. Колосковая и нижняя цветковая чешуя имеют листовое происхождение.

Околоцветник редуцирован. Нижняя цветковая чешуя – прицветник, верхняя представлена двумя сросшимися чешуями. Между нижней и верхней чешуями расположены 2 прицветные пленки (лодикулы). Во время цветения лодикулы набухают и раздвигают нижнюю и верхнюю чешуи, таким образом происходит раскрытие цветка. Андроцей состоит из 3 или реже 2, 6 и многих тычинок. Тычинки свободные, с качающимися пыльниками, прикрепленными к длинным тычиночным нитям серединой. Гинецей паракарпный состоит из двух (реже трех) сросшихся плодолистиков. Рыльце пестика перистое, чаще двухлопастное. Завязь нижняя, одногнездная, с одним семязачатком.

Формула цветка (чаще): $\uparrow \overline{\text{P}}_{(2)+2} \text{A}_{3,6} \overline{\text{G}}_{(2)}$

Плод – зерновка, обычно заключенная в цветковые чешуи.

Семена с обильным эндоспермом, содержащим главным образом крахмал.

Хозяйственное значение: пищевые, кормовые, лекарст-

венные, декоративные, сорные.

Представители:

кукуруза – *Zea mays*

мятлик узколистный – *Poa angustifolia*

овес посевной – *Avena sativa*

пшеница летняя, мягкая – *Triticum aestivum*

пшеница твердая – *Triticum durum*

пырей ползучий – *Elytrigia repens*

рис посевной – *Oryza sativa*

рожь посевная – *Secale cereale*

ячмень обыкновенный – *Hordeum vulgare*.

Контрольные вопросы

1. Укажите жизненные формы растений из семейства Мятликовые.

2. Какой тип корневой системы у растений из семейства Мятликовые?

3. Приведите морфологическую характеристику листьев растений из семейства Мятликовые.

4. Какие метаморфозы органов встречаются у растений из семейства Мятликовые?

5. Опишите строение цветка пшеницы.

6. Какие особенности строения имеют цветки растений из семейства Мятликовые?

7. Какие соцветия встречаются у растений из семейства Мятликовые?

8. Укажите типы плодов растений из семейства Мятликовые.

9. Напишите формулу цветка пшеницы.

10. Какое хозяйственное значение имеют растения из семейства Мятликовые?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная систематика как биологическая наука изучает не только разнообразие видов, но и причины их происхождения. Основная цель систематики растений состоит в распределении в систематические группы на основе истинного родства всех произрастающих в настоящее время и ранее существовавших (ископаемых) растений и расположении этих групп в такой последовательности (системе), которая отражает ход исторического развития мира растений, то есть его эволюцию.

Задача распределения растений в систематические группы решается флористической систематикой. В результате создается классификация, которая содержит максимальный объем биологической информации о таксонах всех категорий.

Задача расположения групп решается филогенетической систематикой, поскольку она изучает эволюцию и родственные отношения между растениями на всех уровнях.

Систематика позволяет обоснованно составлять достаточно достоверные научные прогнозы в процессе поиска в естественных условиях разных природных групп хозяйственно ценных растений. Большое значение наука имеет для выполнения работ в области иммунологии, селекции, гибридизации и интродукции растений. Разработка научных положений селекции и генетики, интродукции и растениеводства невозможна без знания филогении соответствующих родов и семейств. Таким образом, эволюционная систематика составляет научную основу растениеводства, в частности селекции, а также интродукции растений.

Учебное пособие по систематике покрытосеменных (цветковых) растений поможет обучающимся овладеть теоретическим материалом по флористической систематике, эволюции растений и знаниями о таксонах всех категорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева И. Н. Ботаника / И. Н. Андреева, Л. С. Родман. – М.: КолосС, 2010. – 584 с.
2. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь / П. Ю. Жмылев, Ю. Е. Алексеев, Е. А. Карпухина, С. А. Баландин. – М.: МГУ, 2005., – 256 с.
3. Генеративные органы магнолиеобразных (покрытосеменных) растений С. С. Чукуриди, Г.В. Шнурникова, С. Б. Криворотов, С. А. Москвитин, В. М. Мордалев. – Краснодар, 2007. – 43 с.
4. Демина М. И. Ботаника (цитология, гистология) : учеб.пособие [Электронный ресурс] / М. И. Демина, А. В. Соловьев, Н. В. Четкина. – М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. – 120 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20656>. – ЭБС «IPRbooks»
5. Морфология вегетативных органов растений: метод. пособие для самостоятельной работы студентов по направлению 110400.62 (бакалавриат) биологических факультетов университетов) / С. Б. Криворотов, В. М. Мордалев, С. С. Чукуриди, С. А. Москвитин, Н. А. Сионова. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 64 с.
6. Павлова М. Е. Ботаника : учеб.пособие [Электронный ресурс] / М. Е. Павлова. – М.: Российский университет дружбы народов, 2013. – 256 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22163>. – ЭБС «IPRbooks»
7. Пятунина С. К. Ботаника. Систематика растений : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С. К. Пятунина, Н. М. Ключникова. – М.: Прометей, 2013. – 124 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23975>. – ЭБС «IPRbooks»
8. Яковлев Г. П. Ботаника / Г. П. Яковлев, В. А. Челомбитько, В. И. Дорофеев. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 687 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТАКСОН.....	4
2 ВИДЫ И ТИПЫ СИСТЕМ В БОТАНИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ.....	6
3 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ БОТАНИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ.....	9
4 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАС- ТНИЙ.....	11
4.1 Вегетативные органы.....	11
4.2 Расположение цветка на растении.....	19
4.3 Цветок.....	23
4.4 Гаметофиты и половой процесс.....	28
4.5 Типы опыления.....	31
4.6 Семя и плод.....	34
4.7 Способы распространения плодов и семян.....	41
5 КЛАСС МАГНОЛИЕВИДНЫЕ (ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIATIATAE (DICOTYLEDONES).....	46
5.1 Семейство Магнолиевые (Magnoliaceae).....	46
5.2 Семейство Лавровые (Lauraceae).....	47
5.3 Семейство Лютиковые (Ranunculaceae).....	49
5.4 Семейство Маковые (Papaveraceae).....	52
5.5 Семейство Гвоздичные (<i>Caryophyllaceae</i>).....	53
5.6 Семейство Маревые (<i>Chenopodiaceae</i>).....	55
5.7 Семейство Гречишные (<i>Polygonaceae</i>).....	57
5.8 Семейство Буковые (<i>Fagaceae</i>).....	59
5.9 Семейство Березовые (<i>Betulaceae</i>).....	60
5.10 Семейство Чайные (<i>Theaceae</i>).....	62
5.11 Семейство Тыквенные (<i>Cucurbitaceae</i>).....	63
5.12 Семейство Капустные (<i>Brassicaceae</i>).....	65
5.13 Семейство Мальвовые (<i>Malvaceae</i>).....	68
5.14 Семейство Крыжовниковые (<i>Grossulariaceae</i>	69

5.15 Семейство Розовые (<i>Rosaceae</i>).....	71
5.16 Семейство Бобовые (<i>Fabaceae</i>).....	73
5.17 Семейство Рутовые (<i>Rutaceae</i>).....	76
5.18 Семейство Льновые (<i>Linaceae</i>).....	78
5.19 Семейство Виноградные (<i>Vitaceae</i>).....	79
5.20 Семейство Сельдерейные (<i>Apiaceae</i>).....	81
5.21 Семейство Мареновые (<i>Rubiaceae</i>).....	83
5.22 Семейство Пасленовые (<i>Solanaceae</i>).....	85
5.23 Семейство Вьюнковые (<i>Convolvulaceae</i>).....	87
5.24 Семейство Бурачниковые (<i>Boraginaceae</i>).....	89
5.25 Семейство Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>).....	90
5.26 Семейство Яснотковые (<i>Lamiaceae</i>).....	92
5.27 Семейство Астровые (<i>Asteraceae</i>).....	94
5.28 Семейство Лилейные (<i>Liliaceae</i>).....	98
5.29 Семейство Амариллисовые (<i>Amaryllidaceae</i>).....	100
5.30 Семейство Осоковые (<i>Cyperaceae</i>).....	101
5.31 Семейство Мятликовые (<i>Poaceae</i>).....	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	107

Учебное издание

Криворотов Сергей Борисович
Сионова Наталья Анатольевна
Князева Татьяна Викторовна

СИСТЕМАТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Учебное пособие

В авторской редакции

Макет обложки – Н. П. Лиханская

Подписано в печать 00.10.2019. Формат $60 \times 84 \frac{1}{16}$.

Усл. печ. л. – 5,9. Уч.-изд. л. – 4,6.

Тираж 50 экз. Заказ № 141.

Типография Кубанского государственного аграрного университета.

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13