Покрытосеменные – самый крупный тип растений, к которому относится более половины всех известных видов, – характеризуются рядом четких, резко отграничивающих их признаков. Наиболее характерно для них наличие пестика, образованного одним или несколькими плодолистиками (макро- и мегаспорофиллами), сросшимися своими краями, так что в нижней части пестика образуется замкнутое полое вместилище – завязь, в которой развиваются семяпочки (макро- и мегаспорангии). После оплодотворения завязь разрастается в плод, внутри которого находятся развившиеся из семяпочек семена (или одно семя). Кроме того для покрытосеменных характерны: восьмиядерный, или производный из него, зародышевый мешок, двойное оплодотворение, триплойдный эндосперм, образующийся только после оплодотворения, рыльце у пестика, улавливающее пыльцу, и для подавляющего большинства – более или менее типичный цветок с околоцветником. Из анатомических признаков для покрытосеменных характерно наличие настоящих сосудов (трахей), тогда как у голосеменных развиты только трахеиты, а сосуды встречаются крайне редко.

Ввиду большого количества общих признаков нужно предположить монофилетическое происхождение покрытосеменных от какой-то более примитивной группы голосеменных. Наиболее ранние и очень отрывочные ископаемые остатки покрытосеменных (пыльца, древесина) известны из юрского геологического периода. Из нижнемеловых отложений известны тоже немногочисленные достоверные остатки покрытосеменных, а в отложениях середины мелового периода они встречаются сразу в больших количествах и в значительном разнообразии форм, которые все принадлежат ко многим различным ныне живущим семействам и даже родам.

В качестве предполагаемых предков покрытосеменных указывали различные группы нижестоящих в системе растений – кейтониевые, семенные папоротники, беннеттиты, гнетовые. У кейтониевых были завязь, рыльце, но у них завязь формировалась иначе, чем у покрытосеменных; у них не было даже подобия цветков, спорофиллы их простые и, вероятно, они представляют слепую ветвь эволюции. У беннеттитов были обоеполые своеобразные «цветки», но не было пестиков, и семена их были лишь скрыты между бесплодными чешуями, а не находились внутри плодов, образованных мегаспорофиллами. У семенных папоротников не было цветков, не было покрытосемянности.

Теория происхождения покрытосеменных из гнетовых предполагает, что наиболее примитивные покрытосеменные имели мелкие однополые цветки без околоцветника или с невзрачным околоцветником. Но по ряду соображений в настоящее время более примитивными цветками считают крупные, обоеполые цветки. Поэтому можно предположить, что предками современных покрытосеменных были какие-то вымершие, очень примитивные голосеменные с обоеполыми цветками типа шишки (стробилами), в которых на длинном цветоложе (оси) были спирально расположены свободные (несросшиеся друг с другом) листочки однородного околоцветника, микроспорофиллы (тычинки) и мегоспорофиллы

(плодолистики). В системе голосеменных эта группа должна была стоять где-то между семенными папоротниками и уже более специализированными беннеттитами и саговниками.

Покрытосемянность несомненно представляла большое преимущество в смысле защиты семяпочек и развивающихся семян от всяких неблагоприятных внешних воздействий и в первую очередь от сухости воздуха. Но одной покрытосемянностью все же трудно объяснить быстрое мощное развитие покрытосеменных и вытеснение ими господствовавших ранее на земле архегониальных растений. Русский ботаник М.И. Голенкин высказал (в 1927 г.) интересную гипотезу о причинах победы покрытосеменных в борьбе за существование. Он предполагает, что в середине мелового периода по каким-то общим космогоническим причинам по всей Земле произошло резкое изменение освещения и влажности воздуха. Густые облака, окутывавшие ранее постоянно Землю, рассеялись и дали доступ ярким солнечным лучам, в связи с чем резко увеличилась сухость воздуха. Громадное большинство высших архегониальных растений того времени, не приспособленных и не сумевших приспособиться к яркому освещению и сухости воздуха, начало вымирать или резко сократило области своего распространения (кроме хвойных, наиболее ксерофитных).

Наоборот, покрытосеменные, имевшие до того очень ограниченное распространение и представление небольшим числом форм, выработали способность хорошо переносить яркий солнечный свет и сухость воздуха. Это обстоятельство, а также чрезвычайная эволюционная пластичность их, способность к возникновению разнообразнейших приспособлений к различным внешним условиям и обусловили быстрое победное распространение покрытосеменных по всей Земле и вытеснение ранее господствовавших групп высших архегониальных растений.

Победа покрытосеменных повлекла за собой изменения и в животном населении Земли; особенно она должна была сказаться в быстрой эволюции насекомых, млекопитающих и птиц, питающихся насекомыми, затем хищных и плодоядных. В свою очередь и у покрытосеменных постепенно возникали в процессе эволюции бесчисленные приспособительные изменения формы, химизма и функций в связи со сложными и разнообразными взаимоотношениями их с животным миром. Победа покрытосеменных была переломным этапом, глубокой революцией в судьбах всего животного населения Земли.

По вопросу о месте первоначального возникновения покрытосеменных высказывались разные предположения. Одни считают, что они впервые появились на гипотетическом тропическом материке, расположенном между Америкой, Азией и Австралией и впоследствии погрузившемся в воды Тихого океана. Другие считают колыбелью их области современной арктической суши, третьи – горы субтропической и умеренно теплой зоны северного полушария. Большинство ботаников в настоящее время считают, что первичные покрытосеменные были древесными растениями, имевшими невысокие стволы, моноподиально разветвлявшиеся на немногочисленные

толстые ветви. Из них уже развились более крупные симподиально ветвящиеся деревья с многочисленными толстыми и тонкими ветвями. Из древесных же форм в разное время и разных филогенетических линиях развивались кустарники, полукустарники и травянистые формы, вначале многолетние, затем в различных родах в связи с специфическими условиями климата и местообитаний – двухлетники и однолетники.

Благодаря большой пластичности покрытосеменных, у них в процессе эволюции выработалось огромное разнообразие вегетативных органов, особенно в листьях, многочисленные метаморфозы, а также бесконечное разнообразие в цветках и плодах. Сложность и разнообразие химического состава и физиологических реакций также очень характерно для них.

Эволюция цветка, на строении которого главным образом базируется систематика покрытосеменных, говоря в общем и схематическом виде шла у них от цветков с длинным цветоложем (типа шишки) от обоеполых, актиноморфных со спиральным расположением свободных (несросшихся) и не фиксированных в числе членов, с верхней завязью и многочисленными семяпочками – к цветкам циклическим, зигоморфным, раздельнополым, со строго фиксированным числом более или менее сросшихся членов на плоском цветоложе, с нижней одногнездною завязью и немногими или одной семяпочкой. Эта эволюция цветка покрытосеменных происходила в разных эволюционных рядах их независимо друг от друга.

Распространены покрытосеменные повсюду почти до крайних пределов растительности и определяют характер ландшафтов везде, кроме хвойных лесов, торфяных болот и некоторых типов тундр.

В жизни и хозяйственной деятельности человека роль покрытосеменных неизмеримо больше, чем остальных групп растений. Пища, одежда, фураж для скота, ароматические, наркотические, лекарственные, дубильные вещества, каучук и гуттаперча, пробка и многое другое получается из покрытосеменных; материал для жилищ, топливо поделочные материалы, бумага тоже в значительной степени поставляются покрытосеменными.

Покрытосеменные разделяют на два класса – двудольные и однодольные. Для двудольных характерны: две семядоли в семени, открытые проводящие пучки (с камбием), сохранение в течение всей жизни главного корня (у особей, родившихся из семян), перистое и сетчатое жилкование листьев, 5–4–2-членный тип цветков. Однодольные характеризуются противоположными признаками: одна семядоля в семени, закрытые проводящие пучки (без камбия), раннее отмирание главного корня и развитие придаточной корневой системы, параллельное или дуговое жилкование, трехчленный тип цветков. Отдельные признаки одной группы могут встречаться и у представителей другой группы, поэтому важна вся совокупность признаков.

Цветковые (покрытосеменные) растения – самый обширный отдел растительного мира, к которому относится больше половины всех видов растений на Земле. Покрытосеменные характеризуются рядом четких

признаков, отличающих только эту группу растений. Важнейшей отличительной особенностью является наличие у них пестика и развивающегося из него плода. Пестик образуется в результате смыкания краев одного плодолистика или в результате срастания нескольких плодолистиков. Расширенная нижняя часть пестика – завязь – представляет собой замкнутое полое вместилище, в котором находятся семязачатки. Характерной особенностью является также наличие рыльца – органа, улавливающего пыльцу и обеспечивающего прорастание пыльцевых зерен. После оплодотворения завязь разрастается и постепенно превращается в плод, а семяпочки развиваются в семена, скрытые внутри плода, почему растения и получили название – покрытосеменные. Отличительным признаком покрытосеменных является также наличие у них цветка, снабженного околоцветником, в связи с чем их называют цветковыми. Цветок представляет собой своеобразный видоизмененный спороносный побег. Для покрытосеменных характерно огромное разнообразие в строении цветков. У цветковых растений произошли изменения и в цикле развития. Во-первых, это уменьшение доли в жизненном цикле полового поколения – гаметофита. Мужской гаметофит представлен у них двухклеточным пыльцевым зерном; одна из этих клеток образует впоследствии два спермия. Женский гаметофит представлен восьмиядерным зародышевым мешком. Для покрытосеменных характерен и особый половой процесс, получивший название двойного оплодотворения, в ходе которого используются оба спермия пыльцевой трубки. Во-вторых, споровое поколение – спорофит – покрытосеменных устроено чрезвычайно разнообразно и представлено всеми жизненными формами растений – деревьями, кустарниками, древесными лианами и травами.

Первые покрытосеменные растения появились на Земле 125 – 150 миллионов лет назад, что соответствует юрскому и меловому периодам мезозойской эры. Очевидно, предками первых покрытосеменных были какие-то вымершие голосеменные растения. Быстрое распространение покрытосеменных растений повлияло на животный мир Земли, обеспечив эволюцию насекомых, птиц и млекопитающих. Покрытосеменным принадлежит ведущая роль в развитии всего живого населения на нашей планете. Отдел покрытосеменные насчитывает в настоящее время около 235000 видов растений. Они преобладают в составе растительного покрова Земли – лесов, лугов, болот – только в тундре и на верховых болотах уступают место мхам и лишайникам. Исключительно важное значение имеют покрытосеменные для человека. Общепринятой системы классификации покрытосеменных нет. Однако их принято делить на 2 класса: двудольные и однодольные. Из общего числа видов цветковых растений двудольные составляют около 80%. Они насчитывают 292 семейства. Класс однодольных объединяет около 20% цветковых растений и насчитывает около 80 семейств

Классификация покрытосеменных

Отдел Покрытосеменные делят на два класса: Двудольные и Однодольные. Представители этих классов различаются прежде всего строением семени: зародыш семени двудольных имеет две семядоли, однодольных – одну (отсюда и название классов). Другие различия между ними представлены в табл. 9.1.

Однако среди одно- и двудольных встречаются растения, у которых отдельные признаки не совпадают с перечисленными в табл. 9.1. Так, у вороньего глаза (класс Однодольные) жилкование листа перистое, а у подорожника (класс Двудольные) – дуговидное и имеется мочковатая корневая система. В этой связи судить о принадлежности растения к тому или иному классу можно только по совокупности признаков.

Отличительные признаки одно- и двудольных растений

Признак	**Однодольные**	**Двудольные**
Корневая система	Мочковатая, главный корень рано отмирает	Стержневая, хорошо развит главный корень
Стебель	Травянистый, не способен к вторичному утолщению, ветвится редко. Проводящие пучки без камбия, разбросаны по всему стеблю	Травянистый или одревесневший, способен к вторичному утолщению, ветвится. Проводящие пучки, имеющие камбий, расположены одним большим массивом в центре стебля или имеют вид кольца
Листья	Простые, цельнокрайние, обычно без черешка и прилистников, часто с влагалищем, параллельным или дуговидным жилкованием. Расположение листьев двурядное	Простые или сложные, края цельные, рассеченные или зубчатые, часто с черешком, прилистниками, сетчатым или пальчатым жилкованием. Расположение листьев очередное, супротивное
Цветок	Трехчленный, реже двух или четырехчленный	Пяти-, реже четырехчленный
Опыление	Большинство растений ветроопыляемые	Большинство растений опыляется насекомыми

Основные признаки некоторых семейств одно- и двудольных растений

Семейство	**Формула цветка**	**Плод**	**Соцветие**	**Примеры**
Крестоцветные, или Капустные (более 3,2 тыс. видов)	**$*Ч_4Л_4Т_{2+4}П_1$**	Стручок или стручочек	Кисть, реже щиток или метелка	Капуста, брюква, редька, редис, репа, хрен, турнепс, пастушья сумка, редька дикая, ярутка полевая
Розоцветные (около 3 тыс. видов)	**$*Ч_5Л_5Т_*П_*$** **$*Ч_5Л_5Т_*П_1$**	Сборный орешек Сборная костянка Костянка Яблоко	Одиночные цветки Кисть Зонтик Кисть Одиночные цветки Зонтик или щиток	Шиповник, земляника Малина, ежевика Вишня Черемуха Слива, персик, абрикос Яблоня, груша, айва, рябина
Бобовые, или Мотыльковые (около 12 тыс. видов)	**$Ч_{(5)}Л_{(5)}Т_{(9)+1}П_1$**	Боб	Головка Кисть	Клевер Люпин, люцерна, горох, фасоль, соя. арахис, донник
Пасленовые (около 2,9 тыс. видов)	**$*Ч_{(5)}Л(_{5)}Т_5П_1$**	Ягода Коробочка	Кисть или завиток Кисть Одиночные цветки	Паслен, томат, картофель Табак, белена Дурман

Сложноцветные, или Астровые (более 20 тыс. видов)	**$*Ч_0Л_5Т_{(5)}П_1$** Чашечка превратилась в волоски или отсутствует.	Семянка	Корзинка: все цветки трубчатые все цветки язычковые цветки в центре трубчатые, по краям воронковидные цветки в центре трубчатые, по краям ложноязычковые	Бодяк Одуванчик, цикорий Василек Подсолнечник
Злаки, или Мятликовые (более 10 тыс. видов)	**$О_{(2)+2}Т_3П_1$**	Зерновка	Сложный колос Метелка Початок	Пшеница, рожь, ячмень Мятлик, полевица, овес, мужское соцветие кукурузы Кукуруза

Условные обозначения (для составления формулы цветка): * – цветок правильный; | – цветок неправильный; О – околоцветник простой, состоящий из одних чашелистиков или из одних лепестков; () – срастание частей цветка; $_*$ – неопределенно большое число частей цветка; Ч – чашелистики; Л – лепестки; Т – тычинки; П – пестики.

Такой принцип используется при объединении в роды, семейства, порядки и другие таксономические категории всех живых организмов.

Классы Двудольные и Однодольные делятся на семейства. Растения каждого из семейств имеют общие признаки. У цветковых растений основными признаками являются строение цветка и плода, тип соцветия, а также особенности внешнего и внутреннего строения вегетативных органов.

Класс Двудольные включает 418 семейств, около 10 тыс. родов и свыше 190 тыс. видов, что составляет примерно 3/4 видов цветковых растений. К этому классу принадлежат важнейшие плодово-ягодные (яблоня, груша, вишня, виноград, цитрусовые), кормовые (турнепс, брюква, клевер, люцерна), прядильные (лен, хлопчатник, конопля), масличные (подсолнечник, клещевина), декоративные (розы, хризантемы, астры, георгины) и др. Все они принадлежат к одному или к разным семействам и отличаются комплексом признаков (табл.).

Класс Однодольные образует около 122 семейств, свыше 3 тыс. родов и около 63 тыс. видов. Однодольные обеспечивают человека хлебом. К ним относятся хлебные злаки (пшеница, рис, рожь, ячмень, кукуруза, просо и др.),

некоторые овоидные (лук, чеснок, спаржа), декоративные (лилии, тюльпаны, гиацинты, аспарагус, орхидеи) растения.

Основную массу многих сенокосов и пастбищ в условиях Беларуси и России составляют дикорастущие злаки – тимофеевка, лисохвост, полевица, мятлик и др.

В Красную книгу Республики Беларусь занесено 180 видов вьющих растений, в том числе 84 вида двудольных и 60-однодольных.