

## Класс Однодольные

Однодольные (латинское название *Monocotyledoneae*, от греч. *μονος* - один; и лат. *cotyledon* - семядоля; также называются *Liliopsida*, от названия рода *Lilium* - лилия) - второй по величине класс покрытосеменных растений. Однодольные насчитывают около 50 000 видов, 2800 родов и 60 семейств, что составляет около 1/4 общего разнообразия цветковых. В последнее время специалисты-систематики сильно увеличили количество семейств однодольных за счет дробления уже существующих, так что в некоторых системах "старое" семейство Лилейные распределено по нескольким десяткам семейств. Наиболее крупные семейства - Орхидные (20 100 видов), Злаки (10 000 видов), Осоковые (5300 видов), Пальмы (2800 видов) и Ароидные (2500 видов).

Однодольные играют значительную роль в растительных сообществах. Растения из семейств Злаки и Осоки сформировали даже особые типы травянистых сообществ - саванна, пампа, степь и т.п.; а растения из семейств Орхидные, Бромелиевые, Ароидные и Пальмы придают неповторимый облик влажным тропическим лесам. Не менее велико хозяйственное значение однодольных. Многие важнейшие культурные растения: хлебные злаки, сахарный тростник, банан, таро, ананас - относятся к этому классу.

Однодольные - значительно более монолитная группа, чем Двудольные. Их отличительные признаки: мочковатая корневая система, листья с параллельным или дуговидным жилкованием, беспорядочное расположение проводящих пучков на поперечном срезе стебля, отсутствие камбия, 3-членный цветок и односемядольный зародыш - позволяют легко отличить представителей этого класса. Нужно заметить, однако, что каждый признак сам по себе не может разграничить эти два класса - даже наличие односемядольного зародыша не является "абсолютным" признаком, потому что одну семядолю имеют зародыши многих двудольных (чистяк, хохлатка и др.); зародыши же некоторых однодольных могут описываться как имеющие две семядоли (занникеллия, вороний глаз). Таким образом, для того, чтобы установить класс, необходим весь комплекс отличительных признаков.

Однодольные возникли уже в раннем мелу (то есть около 115 млн. лет назад), практически одновременно с двудольными. По поводу происхождения однодольных среди ученых-эволюционистов нет согласия. Наиболее распространена точка зрения, что однодольные произошли от примитивных двудольных (таких, как современные Кувшинковые или Перечные) и развивались во влажной среде (по берегам рек и озер). Другая точка зрения состоит в том, что, наоборот, Двудольные произошли от примитивных водно-болотных Однодольных (тем самым утверждается, что предковые формы цветковых могли быть травянистыми растениями). К концу мелового периода наибольшее распространение в растительных сообществах получили семейства Пальмы, Злаки и Осоки. Орхидные и Бромелиевые - по-видимому, наиболее молодые семейства класса.

.

## Банан

Род растений из семейства Банановые (Musaceae) класса Однодольные. Объединяет свыше 40 видов, распространенных преимущественно в Юго-Восточной Азии и на островах Тихого океана. В Южной Америке известны только культурные сорта, хотя некоторые исследователи утверждают, что банан попал туда еще до Колумба. Наиболее северным видом банана можно считать банан японский (*Musa basjoo*), дико растущий на островах Рюкю. Этот последний вид весьма успешно выращивается на черноморском побережье России и Грузии. В окрестностях Сочи зимой он, как правило, подмерзает, а летом отрастает опять. К сожалению, плоды японского банана, как и большинства других видов рода, совершенно несъедобны прежде всего из-за обилия мелких плотно упакованных семян.

Бананы – гигантские многолетние травы с мощными подземными корневищами и укороченными стеблями, которые не выступают над землей. Впечатление "ствола" банана создают листья с необычайно длинными влагалищами, охватывающими друг друга и образующими подобие трубки – так называемый "ложный стебель". Когда банан готовится к цветению, точка роста укороченного стебля развивает мощный цветонос, который быстро растет внутри трубки ложного стебля и в конце концов выходит наружу, образуя мощное соцветие – "гроздь".

Листья бананов имеют центральную жилку и многочисленные почти параллельные боковые жилки. Под действием ветра пластинка обычно разрывается по жилкам, что выглядит довольно неопрятно, но такие "лохмотья" позволяют успешно противостоять сильным тропическим ливням и даже субтропическим снегопадам, легко сломавшим бы цельную листовую пластинку.

Растут бананы чрезвычайно быстро – приблизительно по метру в месяц. В 8–10-месячном возрасте побег переходит к цветению, а затем вся надземная часть отмирает. Возобновление происходит при помощи боковых подземных побегов, которые растут сначала горизонтально, а затем поворачивают к поверхности почвы.

Соцветие банана окружено многочисленными кроющими листьями, затем идут женские цветки, далее обоеполые (как правило, не способные к завязыванию плодов), и заканчивается соцветие многочисленными мужскими цветками. Все цветки располагаются ярусами ("руки"). Дикорастущие бананы зацветают либо ночью и тогда их опыляют различные виды летучих мышей; либо утром – и тогда их опыляют птицы и мелкие млекопитающие. Культурные сорта завязывают плоды без оплодотворения (партенокарпически). Один цветок банана (а в соцветии их несколько сотен) дает в сутки до 0,5 г нектара.

Ягодообразный плод бананов у дикорастущих видов буквально набит семенами, а у культурных – бессемянный, поскольку большинство культурных сортов триплоидны и не способны к нормальному мейозу, а, стало быть, и к образованию семян. Зрелая гроздь культурного банана весит в среднем 10–30, иногда до 70 кг. Таким образом, банан относится к наиболее урожайным тропическим культурам, и поэтому вплоть до недавнего времени именно под банановые плантации безжалостно уничтожался тропический лес.

По современным представлениям, большинство культурных сортов являются результатом длительного отбора форм банана заостренного (*Musa acuminata*), банана Бальбиса (*Musa balbisiana*), банана Маклая (*Musa masclayi*), а также гибридов между этими видами. Большинство сортов бананов – не плодовые, как можно было бы подумать, а овощные (так называемые "плантайны"). Их пекут, варят, перерабатывают на муку. Среди плодовых бананов наиболее широко культивируются сорта 'Гро Мишель' и 'Карликовый Кавендиш', плоды которых богаты сахарами, крахмалом, солями калия и витаминами А, В и РР.

## Ананас

Род растений из семейства Бромелиевые (Bromeliaceae) класса Однодольные. Объединяет 8-9 видов, распространенных в Южной Америке на юго до Аргентины и Парагвая. Все культурные сорта ананасов относятся к виду Ананас крупнохохолковый (*Ananas comosus*). Родиной его являются сухие плоскогорья центральной Бразилии, откуда культура ананасов распространилась по всему миру. Уже сразу после открытия Америки португальцы перенесли культуру ананаса в Африку и Индию. В Европу ананас был доставлен около 1650 г., где его выращивали в оранжереях (даже в окрестностях Санкт-Петербурга). С середины XIX века появилась возможность доставлять ананасы парходами прямо с тропических плантаций, и оранжерейная культура их пришла в упадок. Наиболее крупные плантации ананаса сосредоточены в настоящее время на Гавайских островах (около 30% мирового производства).

Ананас – наземное травянистое растение с колючим стеблем и листьями. Листья суккулентные (запасающие влагу), покрыты толстой эпидермой. Под эпидермой размещается слой крупных клеток водозапасающей ткани, где в период дождей накапливается влага. Внутри листа находится целая сеть воздушных каналов, окруженных хлорофиллоносными клетками. Таким образом, процессы газообмена у ананаса могут происходить даже при закрытых устьицах. Кроме того, в листьях имеются многочисленные прочные волокна, отчего ананас используют и как прядильную культуру. Многочисленные придаточные корни развиваются прямо в пазухах листьев, поглощая скапливающуюся там влагу.

Когда розетка листьев сформирована, точка роста образует цветонос длиной до 60 см, густо покрытый обоими цветами. Цветение длится 15-20 дней, и в результате образуется соплодие, представляющее собой сросшиеся основания завязей, кроющие листья цветков и ось соцветия. На верхушке всегда развивается группа вегетативных листьев – "хохол", который можно срезать и укоренить, поскольку точка роста сохраняется. Культурные сорта ананасов при самоопылении не образуют семян, что используется для получения высококачественных бессемянных плодов.

Для того, чтобы вызвать цветение, широко применяется ацетилен, получающийся после смешивания воды и карбида кальция. Эта смесь в небольшом количестве вливается в пазухи верхних листьев розетки. Выделяющийся ацетилен действует как стимулятор цветения, и в результате стало возможным круглогодичное получение ананасов. Ананас – весьма трудоемкая культура, требующая обильного удобрения и ручной уборки. Последняя требует от рабочих плантаций принятия различных мер предосторожности, поскольку все растение крайне колючее. Для размножения ананаса используют побеги, возникающие из пазушных почек.

Соплодия ананаса, кроме углеводов, витаминов С, А и В и многочисленных микроэлементов, содержат еще бромелин – комплекс протеолитических (то есть разрушающих белки) ферментов высокой активности. Благодаря бромелину улучшается усвоение организмом белковых веществ. Злоупотребление же ананасами приводит к повреждению слизистой оболочки рта. По той же причине рабочие при сборе ананасов вынуждены пользоваться перчатками.

А.Б. Шипунов

### Семейство Рясковые

РЯСКОВЫЕ (Lemnaceae), семейство однодольных растений, к которому относятся самые маленькие цветковые растения, величина которых редко превышает 1 см. К семейству принадлежит 6 родов и около 30 видов водных растений, встречающихся на всех континентах, кроме Антарктиды. Наиболее широко Р. представлены в тропиках и окультуренных местообитаниях. Во флоре России семейство представлено в основном видами родов Ряска и Многокоренник, в тропических

флорах преобладает род Вольфия. Р. представляют собой один из крайних вариантов приспособления к водной среде обитания. Они утратили или сильно упростили большинство органов, характерных для "нормальных" цветковых растений. Р. – многолетние травянистые плавающие в воде (на поверхности или в толще воды, как ряска трехдольная) растения, хотя и способны существовать некоторое время наземно – на дне пересохших водоемов. Вегетативное тело Р. состоит из гомологичного побегу листеца, не дифференцированного на листья и стебель, и корня (корней), отсутствующих, однако, у некоторых Р. (например, у вольфии). В основании листеца имеется один или два кармашка, служащих для вегетативного размножения, заключающегося в образовании дочерних листецов.

В кармашках, кроме того, могут образовываться генеративные органы – соцветия, которые представляют собою початки, упростившиеся до нескольких мужских и одного женского цветка. Цветки не имеют околоцветника, мужские состоят из 1 или 2 тычинок, а женский – из одного пестика. Цветут Р. крайне редко (раз в несколько лет). Перед цветением, которое происходит во второй половине лета, образуются специальные плодушие листецы, отличающиеся меньшими размерами и темной окраской. Опыление производят, по-видимому, мелкие насекомые (в начале цветения) и ветер (в конце цветения). Плоды округлые, снабженные на нижней стороне крыловидным выростом – килем,

который облегчает плавание. Через некоторое время плоды разрушаются, а семена либо прорастают, либо погружаются на дно водоемов до весны. Так же перезимовывают и листецы, которые перед наступлением холодной погоды накапливают большие количества утяжеляющего их крахмала. Распространяются Р. преимущественно листецами, которые переносятся на лапках водоплавающих и болотных птиц.

Р. служат кормом для диких и домашних уток, и других водных животных. В сельском хозяйстве их разводят и используют как ценный белковый корм (высушенная зеленая масса рясок содержит до 45% белка). Общеизвестна неприхотливость Р. и их высокая биологическая продуктивность. Во многих тропических регионах рясковые (особенно различные виды вольфии) употребляются в пищу. В последние десятилетия Р. стали широко применяться в физиологических, биохимических, генетических и т.п. исследованиях как модельный объект. С другой стороны, многие тропические Р. считаются опасными сорняками рисовых полей.

Семейство Амариллисовые

АМАРИЛЛИСОВЫЕ (Amaryllidaceae), семейство однодольных растений. Насчитывает более 1000 видов, распространенных в тропических и субтропических регионах. Наибольшего разнообразия А. достигают в Центральной и Южной Америке, Южной Африке и Средиземноморье. А. произрастают в самых разнообразных местообитаниях, но большинство приурочено к гористым местам; многие А. растут также во влажных условиях - долинах рек, морских побережьях и т.п. А. - многолетние луковичные травы с очередными, двурядно расположенными широкими листьями, собранными в прикорневую розетку. Наземный стебель представляет собой цветонос, на верхушке которого расположены одиночные цветки (например, у подснежника) или зонтиковидные соцветия. Цветки А. обоеполые, с ярко окрашенным околоцветником, листочки которого обычно сростаются в более или менее длинную трубку. Эта трубка обычно содержит значительное количество нектара, что обеспечивает эффективное опыление различными нектароедами, в частности, бабочками и птицами. У многих А., кроме околоцветника, образуются еще дополнительные органы - корона из оснований тычинок (например, у панкратиума) или привенчик из выростов листочков околоцветника (например, у нарцисса), играющие роль в привлечении опылителей. Завязь, в отличие от близкого сем. Лилейные (см.), нижняя. Плод А. - коробочка. Интересной особенностью семян некоторых А. (гемантус, кринум) является редукция семенной кожуры и образование сочного, часто прозрачного эндосперма.

К А. принадлежит множество широко распространенных декоративных растений, выращиваемых как в открытом грунте, так и в помещениях. Наиболее известны: кринум (распространен по всем тропикам); гемантус (Южная Африка); кливия (Южная Африка); амарил-

лис (Южная Африка); зефирантес ("высочка", Южная Америка); подснежник (галянтус, Западная Евразия); белоцветник (Западная Европа и Средиземноморье); гиппеаструм (Южная Америка) и нарцисс (Средиземноморье и Африка). Некоторые виды кринума и зефирантеса можно выращивать и как аквариумные растения.

Семейство Лилейные

ЛИЛЕЙНЫЕ (Liliaceae), семейство однодольных растений. В последние десятилетия среди специалистов нет единодушия в вопросе о том, какие роды нужно относить к Л., а какие - к соседним, близким семействам (например, Спаржевым, Мелантиевым), поэтому в разных источниках объем Л. может пониматься по-разному. Согласно распространенной точке зрения, Л. включают около 2000 видов, распространенных преимущественно в умеренных областях Северного полушария. Обитают Л. как в лесных сообществах, так и на открытых пространствах. Л. - многолетние травянистые луковичные растения. Луковицы имеют разнообразное строение, но преобладают имбрикатные (с черепичато налегающими многочисленными чешуями, как у тюльпана) и туникатные (с одной или несколькими покрывающими луковицу пленчатыми чешуями, как у лука). Как правило, имеются специальные контрактильные (втягивающие) корни, которые заглубляют обнажающуюся луковицу. Листья простые, очередные, часто мясистые; у луков края листа сростаются и образуются односторонний (унифациальный) лист. Цветки расположены на более или менее длинном безлистном или облиственном цветоносе, одиночные или образуют кистевидные или зонтиковидные соцветия. Околоцветник простой, обычно ярко окрашенный, из свободных или несколько сросшихся (как у безвременника) листочков. Опыление производят различные насекомые (например, лилии опыляются бабочками, а тюльпаны - мухами) и птицы. Плод Л. - коробочка. Семена распространяются баллистически, то есть вытряхиваются из коробочек под действием ветра (например, у рябчика), или при помощи муравьев (например, у гусиного лука).

Наиболее известные Л. - декоративные растения: лилия, культивируемая с древнейших времен; тюльпан

и гиацинт, попавший в Западную Европу около XVI в. и к настоящему времени имеющие несколько тысяч сортов; пролеска (сцилла); ледебурия; безвременник (колхикум), виды которого привлекают необычным временем цветения (с октября по декабрь) и различные виды лука. К пищевым Л. относятся прежде всего луки, содержащие во всех тканях растения чесночное и близкие к нему серусодержащие эфирные масла, определяющие специфический запах этих растений. Шире всего культивируются лук репчатый, чеснок, лук-порей, лук батун и шнитт-лук. Луки очень часто используются и как лекарственные растения, поскольку содержат значительное количество бактерицидных веществ и витаминов. Съедобны также луковичи различных лилий, рябчиков и гусиных луков. Безвременники широко известны тем, что все их части содержат алкалоид колхицин, препятствующий сборке веретена деления клетки и тем самым блокирующий анафазу митоза. Колхицин широко используется в селекции для получения полиплоидных организмов, а также в медицинских целях (для лечения раковых опухолей).

Семейство Орхидные

ОРХИДНЫЕ (Orchidaceae), семейство однодольных растений, одно из самых крупных семейств цветковых, насчитывающее, по некоторым данным, до 30 000 видов. О. встречаются по всему земному шару, но наибольшее их разнообразие приходится на тропики Старого и Нового Света. О. умеренных широт - многолетние наземные травы с подземными корневищами или клубнями, а в тропиках шире всего представлены эпифитные О. Все О. вступают в симбиоз с микоризообразующими грибами, которые поставляют растению воду и минеральные соли, получая взамен органические вещества. Имеются также микотрофные О., лишенные хлорофилла и фактически паразитирующие на грибе-симбионте (например, гнездовка, а также уникальная австралийская орхидея криптантемис, цветущая под землей). Эпифитные О., как правило, развивают многочисленные воздушные корни, лишенные волосков, зато снабженные специализированной всасывающей тканью - веламеном. У некоторых эпифитных О. листья редуцируются, а функцию фотосинтеза принимают на себя уплощенные зеленые корни (фаленопсис). Для запасания воды эпифиты используют утолщения участков стебля - псевдобульбы. Листья О. простые и очередные. Цветки, как правило, собраны в кистевидные или колосовидные соцветия, реже цветки одиночные (венерин башмачок, каттлея). Цветки трехчленные, с двойным околоцветником. Чашелистики одинаковые, а из 3 лепестков средний (морфологически верхний) сильно отличается от остальных, образуя губу. Губа нередко имеет длинный вырост назад, заполненный нектаром - шпорец. Поскольку для опыления наиболее удобно положение "губой вниз", у наземных О. в процессе развития происходит перекручивание (ресупинация) цветка. Эпифитным О., имеющим свешивающиеся соцветия, ресупинация не требуется. У большинства О. имеется

единственная тычинка, срастающаяся со столбиком и рыльцем в единую структуру - колонку. Пыльца устроена своеобразно: пыльцевые зерна объединены в более или менее плотные поллинии, содержащие каждый сотни тысяч пылинки. Завязь нижняя, содержит очень большое число мелких семязачек. Плод - коробочка, содержащий множество пылевидных семян, распространяющихся при помощи ветра. Двойное оплодотворение у *O.* отсутствует, эндосперм не образуется, и поэтому для прорастания семян обязательно необходимо их заражение микоризным грибом.

Механизмы опыления у *O.* отличаются большим разнообразием и оригинальностью. Как правило, целью опыления является прикрепление к насекомому-опылителю поллиний, которые затем переносятся на другие цветки. У башмачков губа устроена по типу ловушки, попав в которую насекомое невольно производит опыление. У ятрышников и любок насекомое в поисках нектара натывается на липкие ножки поллиний, которые прикрепляются к его голове в виде рожек. Эти рожки за несколько минут загибаются так, что при следующем посещении цветка попадают в точности на рыльце пестика. У офрисов цветки имитируют вид и запах самок одиночных пчел, привлекая в качестве опылителей самцов этих насекомых. У тропических катасетумов поллинии выстреливаются в сторону насекомого-опылителя, как только оно задевает за выросты колонки. Цветки некоторых орхидей дрожат при порыве ветра, имитируя насекомых-жертв для опыляющих их цветки насекомых-хищников; у других подвижна нижняя губа, опрокидывающая опылителя на пыльник; третьи одурманивают насекомых специфическим запахом и т.п. Цветение *O.* продолжается, как правило, несколько месяцев.

*O.* являются излюбленными декоративными оранжевыми растениями. Особую популярность снискали виды родов каттлея, дендробиум, фаленопсис. Известны также многочисленные межвидовые и межродовые

гибриды. Плоды лианы ванили плосколистной используются как ценная пряность ("палочки ванили"). Клубни ятрышника и пальчатокоренника применяются в медицине.

Семейство Пальмы

ПАЛЬМЫ (*Palmae*, иначе *Arecaceae*), семейство однодольных растений. П. относятся к наиболее хозяйственно ценным тропическим растениям. Семейство насчитывает около 2800 видов, распространенных почти исключительно в тропическом поясе. Лишь немногие виды заходят в субтропики или на самый юг умеренной зоны (как, например, выращиваемый на побережье Черного моря японо-китайский род трахикарпус). П. являются характернейшим компонентом тропических фитоценозов, прежде всего приречных лесов, побережий морей и пальмовых саванн. Большинство П. - древесные растения с неветвящимся (за исключением рода гифена) стволом; побеги некоторых пальм монокарпические, то есть их погибающие после цветения. Существуют также пальмы-лианы, длина побегов которых достигает 180 м (каламус). Вторичное утолщение у П. отсутствует, поэтому срок жизни ствола определяется прочностью нижней его части. Для компенсации отсутствующего утолщения в основании ствола развивается масса придаточных корней. Листья П. очень крупные (до 6 м в длину), очередные, черешковые, простые, но обычно вееровидно или перисто расщепляющиеся в процессе развития. Остатки опавших листьев выполняют защитную функцию, закрывая ткани стебля, поскольку вторичная кора отсутствует.

Цветки пальм небольшие, собраны в очень крупные, порою гигантские метелковидные или початковидные с кроющими листьями соцветия (до 9 м в длину у корифы). Цветки обычно однополые, 3-членные, с двойным околоцветником обычно из 3 чашелистиков и 3 более крупных лепестков. Тычинок обычно 6, пестиков несколько или один. Большинство пальм опыляются насекомыми, питающимися пыльцой (жуки) или использующими соцветия как жилище (трипсы, мелкие перепончатокрылые). Во время цветения в соцветии повышается

температура, иногда на 7-10 градусов выше окружающей среды. Есть и ветроопыляемые пальмы, например финиковая. Плоды разнообразные - ореховидные, костянковидные или ягодообразные; распространяются чаще всего животными: птицами, мелкими млекопитающими, обезьянами и даже рыбами. Плоды кокосовой пальмы, нипы, сабала переносят морские течения, хотя длительного пребывания в соленой воде эти плоды не переносят.

Очень многие пальмы имеют важное хозяйственное значение. Это прежде всего финиковая пальма (Средиземноморье и Западная Азия); пальмира (Индия), являющаяся источником ценного волокна, сахара и вина; сахарная пальма, или аренга сахарная (Юго-Восточная Азия); саговая пальма, или метроксилон (Юго-Восточная Азия) - источник саго; бетелевая пальма, или арека катеху (тропики Старого Света) - источник краски и тонизирующих веществ; кокосовая пальма (по всем тропикам), из которой получают, кроме орехов, также копру (высушенный эндосперм семян, служащий источником масла), койр (волокнистая оболочка плодов) и многое другое; африканская масличная пальма (Западная Африка) - источник пальмового масла; и фителефас (Южная Америка), твердый эндосперм семян которого применяют для замены слоновой кости ("растительная слоновая кость"). Представители родов трахикарпус, хамеропс, финик, буция, вашингтония выращиваются на Черноморском побережье России как декоративные растения.

Семейство Сумаховые

СУМАХОВЫЕ (Anacardiaceae), семейство двудольных растений. С. насчитывают около 600 видов, распространенных преимущественно в тропиках и субтропиках. В России встречаются виды родов сумах, скумпия и фисташка. Это крупные деревья (часто - доминанты тропического леса) или кустарники с очередными, обычно непарноперистыми листьями. Цветки С. собраны в густые верхушечные или пазушные метелковидные соцветия. Цветки довольно мелкие, чаще однополые. Чашелистиков и лепестков обычно по 5. Тычинок 10 или 5, между тычинками и пестиком находится нектарный диск. Пестик один (мангифера) или несколько, завязь верхняя. Опыляются С. насекомыми. Плоды, как правило, костяковидные. Семена крупные, с большим изогнутым зародышем.

К С. относится большое число хозяйственно важных растений. Это прежде всего фисташка, культура которой в странах Средиземноморья существует более 2000 лет. Фисташка является ценной орехоплодной культурой, широко используемой в кондитерской промышленности. Кроме того, благодаря быстрому росту корней этот кустарник используют для закрепления склонов, посадок на неудобных для орошения участках и т.п. Фисташка - очень засухоустойчивое и долговечное растение (некоторые экземпляры достигают возраста в 700 лет). Анакардиум западный, происходящий из Южной Америки, образует своеобразные "плоды", состоящие из видоизмененной сочной съедобной цветоножки ("яблоки кешью") и собственно плода - ореховидной костянки. Последние под названием "орехи кешью" широко используются в пищу. Мангифера индийская, или манговое дерево - важнейшая плодовая культура тропиков. Это очень крупное дерево высотой до 30 м при таком же диаметре кроны. Плоды мангового дерева весят до 1 кг и содержат значительные количества ви-

таминов, сахара и лимонной кислоты. Скупия и сумах являются источником получения дубильных веществ, применяемых для получения стойких красок и негниющей древесины. Из сока токсикодендрона получают знаменитый черный японский лак. Виды последнего рода часто содержат весьма ядовитые вещества кожного-нарывного действия, так что даже прикосновение к подобным растениям может быть опасным.

А.Б. Шипунов

Актинидия ("киви")

АКТИНИДИЯ ("киви", Actinidia) - род многолетних лазящих лиан из семейства Актинидиевых. Род насчитывает около 40 видов, распространенных преимущественно в Восточной Азии (актинидия коломикта встречается на территории России - в Приморском крае). Наиболее известна актинидия китайская (михутао - "обезьяний персик"). Это лиана со стеблями до 8 м длиной, крупными цельными листьями и многочисленными белыми насекомоопыляемыми цветками. В 1904 г. семена этого растения, имеющего на родине мелкие, жестковатые плоды, были завезены в Новую Зеландию. В результате 30-летней селекции были выведены выведены растения с желтыми и красными цветками, а главное - с крупными (весом до 150 г), сочными плодами. В начале 50-х годов началась рекламная кампания, в процессе которой А. китайская новозеландской селекции получила название "киви" по имени знаменитой нелетающей птицы Новой Зеландии ("киви-киви"). В настоящее время это растение внедряют в культуру в различных субтропических регионах (в том числе на юге России). Плоды А. китайской практически не портятся (могут храниться до 4-5 месяцев). Мякоть плодов, помимо сахара, органических кислот и витаминов, содержит фермент актинидин, аналогичный по действию бромелину (см. "Ананас").

Кроме А. китайской, культивируются также японская А. многодомная (как лекарственное растение) и дальневосточная А. коломикта. Последняя активно вводилась в культуру И.В. Мичуриным и получила определенное распространение в Средней и Южной России.

СЕМЕЙСТВО ОСОКОВЫЕ

ОСОКОВЫЕ (Cyperaceae), семейство однодольных растений. Во флоре России оно представлено в основном растениями из рода Осока (Carex), который насчитывает около 1500 видов (в нашей флоре --- примерно 450 видов). Всего к О. относится около 4000 видов и 100 родов (во флоре России соответственно 21 род и 700 видов). О. --- травянистые растения преимущественно злакового облика, встречающиеся, в отличие от злаков, прежде всего в сырых местообитаниях. Велика их роль и в формировании арктических сообществ, где злаки представлены менее широко.

Размер О. довольно сильно варьирует: от нескольких сантиметров (болотница --- Eleocharis) до 3--4 м (сцирподендрон (Scripocendron), мапания (Mapania), сыть (Cyperus)).

Большинство О. имеет трехгранные стебли со сближенными при основании узлами, так что `настоящие' удлиненные междоузлия развиваются преимущественно у генеративных побегов. Листья у О. линейные, часто очень жесткие, с режущим краем из-за очень мелких, обращенных вниз зубчиков. Нижние (а иногда и все) листья часто имеют редуцированные пластинки --- остаются только влагалища. И листья, и стебли О. богаты механическими тканями, а также кремнеземом, что обуславливает их применение в качестве кровельного и подделочного материала.

Цветки осоковых собраны в различной формы колоски, которые в

свою очередь образуют разнообразные (кистевидные, зонтиковидные, метельчатые) соцветия. Сами цветки весьма мелкие, часто однополые, с невзрачным околоцветником, что отражает их приспособление к анемофилии (ветроопылению). Интересно устроена пыльца осоковых: после мейоза три из четырех клеток редуцируются, и пыльцевое зерно, по сути дела, представляет собой так называемую псевдомонаду, соответствующую четырем 'нормальным' пыльцевым зернам. Мужские цветки состоят практически только из тычинок, а женские, как правило, устроены сложнее. У родов Осока и Унциния, например, прицветный лист (кроющая чешуя) обрастает вокруг завязи, так что пестик, а затем и развивающийся плод оказывается окруженным особой пленчатой капсулой --- мешочком. Плод О. --- орешек, часто трехгранный, с более или менее твердым околоплодником.

К наиболее широко распространенным осоковым относятся представители рода камыш (*Scirpus*), образующие обширные заросли по берегам пресных водоемов. Очень известны растения, принадлежащие к крупному роду Сыть --- например, знаменитый папирус, стебли которого с древнейших времен до средневековья служили источником бумаги. Он, как и камыш, образует обширные заросли по берегам африканских рек и озер. В тропиках широко распространены и другие осоковые: ринхоспора (*Rhynchospora*), клadium (*Cladium*), мапаниа, склерия (*Scleria*). В арктических и умеренных областях доминируют другие роды: болотница, пушица (*Eriophorum*), осока, причем представители последнего рода по степени участия в растительном покрове не уступают злакам и сложноцветным, а кое-где и превосходят их. Больше всего видов осок обитает по болотам, сырым и болотистым лугам, берегам водоемов, где осоки формируют специфические сообщества и зачастую определяют облик местности.

А. Б. Шипунов

## СЕМЕЙСТВО АМАРАНТОВЫЕ

АМАРАНТОВЫЕ, Ширициевые (Amarantaceae), семейство двудольных растений. Оно насчитывает около 45 родов и 650 видов, распространенных по всей Земле, но главным образом в тропической Америке и Африке. Во флоре России (считая заносные виды) встречается 5 родов и 24 вида А. Большая часть представителей семейства --- однолетние и многолетние травы, обитающие преимущественно на открытых местах. Листья А. очередные или супротивные, цельные, без прилистников. Некоторые представители семейства (ширица, ирезине, альтернантера) имеют декоративно (с желтыми, белыми или красными полосами и пятнами) раскрашенные листья.

Цветки А. мелкие, безлепестные, обоеполые или однополые, как правило, собраны в небольшие соцветия (клубочки), которые, в свою очередь, объединены в кисти, метелки и др. Благодаря яркой окраске сухих прицветных листьев соцветия бывают весьма декоративными, причем сохраняют привлекательность и после отцветания. Цветки А. вырабатывают нектар и опыляются насекомыми. Тычинки часто срастаются в трубку. Плод --- орешек, реже ягода или коробочка, вскрывающаяся поперечной кольцевой щелью.

Многие виды А. --- нитрофилы, то есть нуждаются в почве, богатой азотом, и поэтому поселяются в окультуренных местообитаниях, являясь довольно вредными сорняками. Хороший пример --- представители рода амарант (ширица), практически все виды которой на территории России являются заносными растениями. Этому способствует и высокая плодовитость: одно растение амаранта может дать сотни тысяч семян. С другой стороны, несколько видов амаранта высоко декоративны и разводятся в садах, также как и представители родов целозия ('петуший гребень', *Celosia*) и ирезине (*Iresine*). Виды альтернантеры (*Althernanthera*) --- широко распространенные аквариумные растения. А. являются древними зерновыми растениями: американские амаранты были одними из основных пищевых растений ацтеков (Центральная Америка). В настоящее время происходит возрождение культуры богатых белками зерновых видов А. Они относятся к наиболее перспективным для тропического и субтропического земледелия растениям.

А. Б. Шипунов

## СЕМЕЙСТВО ВЕРЕСКОВЫЕ

ВЕРЕСКОВЫЕ (Ericaceae), семейство двудольных растений. Оно включает несколько подсемейств, в том числе Вересковые (Ericoideae), Черниковые (Vaccinioideae), Грушанковые (Pyroloideae) и Подъельниковые (Monotropoideae), часто рассматривающихся как отдельные семейства. К семейству относится более 3000 видов и около 100 родов, широко распространенных по всей Земле, за исключением степных и пустынных областей. Во флоре России к В. принадлежит 30 родов и около 100 видов.

В. по большей части --- сильно ветвистые (иногда стелющиеся) кустарники и кустарнички, реже травы. Все В. --- микоризообразователи, в результате семена многих декоративных В. не прорастают в отсутствие соответствующего вида грибов. Некоторые вересковые (например, подъельник --- Monotropa) относятся к микопаразитам ('сапрофитам'), то есть живут за счет симбиотического гриба. Листья В., как правило, приспособлены к уменьшению потери воды ('эрикоидные листья'), и поэтому часто покрыты мощной кутикулой, волосками, имеют подвернутый край и погруженные устьица. Впрочем, у болотных В. (багульника (Ledum), северного вереска (Calluna), андромеды (Andromeda) и др.) такое строение листьев, по последним данным, объясняется реакцией на недостаток азотистых соединений.

Цветки у В. собраны в небольшие кистевидные соцветия или одиночные, 4--5-членные (тычинок при этом 8--10), с двойным околоцветником из сросшихся листочков. Тычинки В., как правило, снабжены придатками-рычагами, способствующими насекомопопылению. Плод В. --- коробочка или ягода.

Среди В. --- множество декоративных растений, из которых наиболее известны рододендроны (или азалии, род Rhododendron). Большинство видов этого рода --- евроазиатские горные растения, с чем связаны определенные трудности в их культивировании, поскольку рододендроны совершенно не переносят теплой и сухой зимы. Для того, чтобы обеспечить нормальное цветение, строят специальные 'азалиевые' оранжереи, в которых всю зиму поддерживается высокая влажность воздуха и температура +8...+10 градусов тепла. Рододендроны, а также виды пиериса, земляничного дерева и южного вереска (Erica) широко выращиваются в открытом грунте субтропических областей. Виды подсемейства черниковых относятся к известным ягодным растениям, и во многих странах умеренного пояса (Канада, США, Швеция) налажена их культура.

А. В. Шипунов

## КЛЮКВА

КЛЮКВА (*Oxycoccus*), род семейства Вересковых (*Ericaceae*), подсемейства Черниковых (*Vaccinioideae*). К этому роду относится до 4 видов, из которых наиболее широко известна К. болотная (четырёхлепестная) --- *Oxycoccus palustris*. Это вечнозеленый стелющийся кустарничек с тонкими побегами до 45 см длиной, часто образующий обширные заросли. К. является очень характерным растением сфагновых болот и поэтому весьма светолюбива, но не требовательна к минеральному питанию. Ежегодно одно растение образует несколько сотен ягод, являющихся ценным пищевым продуктом. Плоды К. содержат минеральные соли, витамины С, В1, В2 и Р, пектиновые вещества, лимонную и яблочную кислоты, каротиноиды и другие полезные соединения. Используются как противогрибковое средство, при простудных заболеваниях, ревматизме, ангине, авитаминозах, а также в пищевой и ликеро-водочной промышленности.

А. Б. Шипунов

## ЧЕРНИКА

ЧЕРНИКА (*Vaccinium*), род семейства Вересковых (*Ericaceae*), подсемейства Черниковых (*Vaccinioideae*); либо вид этого рода (*Vaccinium myrtillus*). К роду Ч. относится около 350 видов, во флоре России она представлена 13 видами. Это небольшие, в основном листопадные, кустарники или даже небольшие деревья (высотой до 3 м, как Ч. кавказская --- *V. arctostaphylos*). Цветки кувшинчатые, сростнолепестные, с нижней завязью. Опыляется Ч. преимущественно насекомыми. Плоды Ч. --- ягоды до 2 см в диаметре, богатые витаминами А и С, органическими кислотами и сахарами. Их едят свежими, а также готовят пироги, кисель и спиртные напитки. Ягоды собирают преимущественно с дикорастущих растений Ч. обыкновенной, Ч. кавказской, Голубики (см.) и Брусники (*V. vitis-idaea*). Горьковатый вкус ягод последней (как и клюквы --- см.) объясняется присутствием алкалоида вакцинина. В США и Канаде популярна культура Ч. щитковидной (*V. corymbosum*) --- кустарника до 2 м высотой, мировой урожай которой составляет примерно 50 тысяч тонн в год.

А. Б. Шипунов

## ГОЛУБИКА

ГОЛУБИКА (*Vaccinium uliginosum*), вид рода Черника (*Vaccinium*) из семейства Вересковых (*Ericaceae*). Г. --- листопадный кустарник высотой до 1 м с сизоватыми листьями и синими ягодами. Г. встречается в холодных и умеренных областях Северного полушария преимущественно на верховых (сфагновых) болотах. Ягоды Г. содержат витамины, сахар и органические кислоты; их используют на варенье и сушат впрок.

А. Б. Шипунов

## КАШТАН

КАШТАН, настоящий каштан (*Castanea*), род семейства Буковых (*Fagaceae*). К. не следует путать с Конским каштаном (*Aesculus hippocastanum*) из семейства Сапиндовых (*Sapindaceae*), отличающимся пальчатосложными листьями и несъедобными плодами. Род К. насчитывает 12 видов, в России 1 вид (на Кавказе). К. --- деревья высотой до 50 м, с крупными, острозубчатыми, опадающими на зиму листьями. Мелкие однополые цветки собраны в длинные колосовидные соцветия, опыляемые насекомыми, собирающими пыльцу и нектар. Плоды-орехи созревают осенью, при этом они обычно выпадают из треснувшей плюски (покрова соцветия), снабженной острыми длинными шипами. Основную часть семени составляют семядоли. Живут К. до 1000 лет, были описаны деревья 26 м в окружности. Плоды К. богаты углеводами и белками, их жарят и пекут, из них получают высококачественные добавки в муку и кондитерские изделия. Насчитывают до 500 сортов К. посевного, лучшие из которых ('марроны') широко культивируются в странах Южной Европы. Кроме этого, в культуре еще 3 вида К.

А. В. Шипунов

## ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ

ВЫСШИЕ, или зародышевые, РАСТЕНИЯ (Embryobionta), группа фотосинтезирующих организмов. Основные отличия высших растений: наличие разнообразных тканей, зародыша, многоклеточных гаметангиев (половых органов) и жизненный цикл с чередованием полового (гаметофита) и бесполого (спорофита) поколений. В. Р. являются таксономической группой, в отличие от низших растений (см.). Чаще всего В. Р. считают подцарством внутри царства растений (Vegetabilia), а в последнее время также отдельным царством (в этом случае растения и В. Р. становятся синонимами).

А. Б. Шипунов

## НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ

НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ (Thallobionta), группа организмов. В XIX веке к Н. Р. относили монеры (бактерии), грибы, водоросли (в том числе сине-зеленые) и лишайники. В настоящее время Н. Р. считаются искусственной группой, поскольку бактерии и сине-зеленые водоросли по современным представлениям входят в состав царства прокариот (Procaryotae, или Bacteria), грибы относят к особому царству (Mycota) или включают в состав царства протистов (Protista), эукариотические водоросли считают растениями (Vegetabilia) или протистами, а лишайники либо размещают в составе класса сумчатых грибов (Ascomycetes), либо считают симбиогенной группой, занимающей неопределенное положение в системе.

А. Б. Шипунов

## СИСТЕМАТИКА

СИСТЕМАТИКА (от греч. *systematikos* --- упорядоченный), наука о классификации живых организмов. Под классификацией здесь понимается описание и размещение в системе всех существующих (рецентных) и вымерших организмов. Основным понятием С. является таксон, или группа организмов, который может занимать определенное место в системе и иметь определенный ранг. Часто синонимом С. считают таксономию, а иногда понимают под последней только теорию классификации организмов.

Основные цели С. --- это наименование (в том числе и описание) таксонов, диагностика (определение, то есть нахождение места в системе) и экстраполяция, то есть предсказание признаков объекта, основывающееся на том, что он относится к тому или иному таксону. Например, если на основании строения зубов мы отнесли животное к отряду грызунов, то можем предполагать, что у него имеется длинная слепая кишка и стопоходящие конечности, даже если нам неизвестны эти части тела.

С. всегда предполагает, что (1) окружающее нас разнообразие живых организмов имеет определенную внутреннюю (имманентную) структуру; что (2) эта структура организована иерархически, то есть разные таксоны последовательно подчинены друг другу; и, наконец, что (3) эта структура познаваема до конца, а значит, возможно построение полной и всеобъемлющей системы органического мира ('естественной системы'). Эти предположения, лежащие в основе любой таксономической работы, можно назвать аксиомами С.

Последовательное соподчинение таксонов (иерархию) принято описывать в виде последовательности таксономических категорий. Основных таксономических категорий семь (ниже они перечислены от низших к высшим): вид, род, семейство, отряд (у растений --- порядок), класс, тип (у растений эта категория может называться 'отдел') и царство. Принято, что любой конкретный организм должен последовательно принадлежать ко всем 7 категориям. В сложных системах часто выделяют дополнительные категории, например, используя для этого приставки над- и под- (надкласс, подтип). Каждый таксон должен иметь определенный ранг, то есть относиться к какой-либо таксономической категории.

Правилами наименования и описания таксонов занимается раздел С. под названием 'номенклатура'. Для того чтобы избежать синонимии (то есть разных названий одного и того же таксона) и омонимии (то есть одного названия для разных таксонов) в XX веке введены так называемые Кодексы номенклатуры растений, животных и микроорганизмов. Во всех трех кодексах используются три основных принципа номенклатуры: (1) приоритета, (2) действительного обнародования и (3) номенклатурного типа. Кроме того, названия всех таксонов должны даваться по-латыни (от латинских и греческих корней либо от личных имен или народных названий), а название вида должно быть бинарным, то есть состоять из названия рода и видового эпитета. Например, латинское название картофеля --- *Solanum tuberosum* L. (последнее слово обозначает автора названия --- в данном случае это К. Линней, в зоологии часто ставят еще и год действительного обнародования).

Под диагностикой понимают прежде всего составление таблиц для определения организмов (так называемых определительных ключей). Со времен Ж.-Б. Ламарка наибольшее распространение получили дихотомические ключи, в которых каждый пункт (ступень) разделен на тезу и антитезу, снабженные указаниями о том, к какой ступени

нужно перейти дальше. В настоящее время почти вся флора и фауна Земного шара охвачена определительными ключами.

В своей практической работе систематик руководствуется несколькими основными принципами и приемами. Во-первых, классификация должна быть разбиением, то есть никакой таксон не может относиться сразу к двум группам одинакового ранга, и наоборот, каждый таксон должен относиться к какому-либо надтаксону (не должно быть неклассифицированного `остатка'). Во-вторых, классификация должна производиться по одному основанию, то есть признаки, используемые для классификации, должны быть альтернативными (нельзя делить на `растения с цветками' и `древесные растения'). В-третьих, классификация должна производиться по значимым признакам (например, нельзя использовать признаки роста и веса). В-четвертых, классификация должна проводиться по максимальному числу признаков (взятых из самых различных областей биологии --- от морфологии до биохимии). Начинают классификацию с определения границ исходного таксона, затем выделяют элементарные таксоны (например, виды), подлежащие классификации. На следующем этапе происходит группировка таксонов, и ... процедура часто повторяется сначала, пока не будет достигнут приемлемый результат. Разные направления С. различаются прежде всего методами группировки.

Еще античные авторы (Аристотель и Теофраст) заложили основу научной классификации растений и животных. Бинарная номенклатура была предложена Д. Реем и окончательно зафиксирована К. Линнеем, который определил основные положения научной С. Главным в С., по мнению Линнея, является построение естественной системы, которая в отличие от каталожного списка `сама по себе указывает даже на пропущенные растения'. Он же был автором одной из популярных искусственных систем растений, в которой цветковые растения распределялись по классам в зависимости от числа тычинок в цветке. Таким образом, искусственные системы характеризуются принятием в качестве основы всего одного или нескольких признаков. Ч. Дарвин предположил, что наблюдаемая таксономическая структура, в частности, иерархия таксонов, связана с их происхождением друг от друга. Так возникла эволюционная С., ставшая во главу угла выяснение филогении (происхождения) организмов, для чего используются как морфологические, так и эмбриологические и палеонтологические методы. В. Хенниг формализовал процедуру выяснения предкового таксона, и в своей кладистической С. положил в основу классификации строящуюся при помощи компьютерных методик кладограмму, то есть схему взаимоотношений таксонов. Это направление называется кладистикой, или филогенетической С. Это направление является ведущим в странах Европы и США, особенно в сфере геносистематики (сравнительного анализа ДНК и РНК). Р. Сокэл и другие исследователи основали так называемую нумерическую С., в которой сходство между таксонами определяется не на основании филогении, а на основании математического анализа максимально большого количества признаков, имеющих одинаковое значение (вес).

В настоящее время С. принадлежит к числу бурно развивающихся биологических наук, включая все новые и новые методы: методы математической статистики, компьютерный анализ данных, сравнительный анализ ДНК и РНК, анализ ультраструктуры клеток и многие другие.

А. Б. Шипунов

## СИСТЕМА ОРГАНИЗМОВ

СИСТЕМА ОРГАНИЗМОВ. На Земле существует не менее 3 миллионов видов (а по некоторым данным --- до 10 миллионов видов) живых существ, разнообразие которых изучает систематика. Основной задачей систематики, как показал еще К. Линней, является построение всеобъемлющей ('естественной') системы организмов. Эта система разрабатывается на всех уровнях --- от видового до уровня типов и царств. В XVIII и XIX веках наиболее популярна была предложенная Линнеем двухцарственная система органического мира, в которой все организмы распределялись по царствам растений (*Vegetabilia*) и животных (*Animalia*). Однако постоянно делались попытки отнести организмы с промежуточными признаками (грибы, простейшие животные, микроорганизмы) к особому 'третьему' царству.

В начале XX века Э. Шаттон предложил делить все организмы на две группы (в современной систематике их чаще всего считают надцарствами): прокариоты (*Procaryotae*) и эукариоты (*Eucaryotae*). Прокариоты отличаются прежде всего отсутствием четко оформленного клеточного ядра. Развитие биохимии и молекулярной биологии выявило и другие, весьма фундаментальные различия между этими группами. К прокариотам были отнесены бактерии и сине-зеленые водоросли. В 30-х годах нашего века Г. Коупленд предложил, наряду с прокариотами, выделять также царство протистов (*Protista*, или *Protoctista*), в состав которого вошли все эукариоты, не относившиеся ни к высшим растениям, ни к многоклеточным животным. Последние две группы составили царства растений и животных, понимаемые в узком смысле. Система Коупленда неоднократно модифицировалась как самим автором, так и его последователями, и в настоящее время активно пропагандируется Л. Маргелис. Она делит надцарство эукариот на четыре царства: растений (от мохообразных до цветковых растений), животных (от губок до хордовых), грибов (кроме оомицетов и гифохитриомицетов, относимых ею к протистам) и протистов. К последнему царству относятся как одноклеточные, так и многоклеточные эукариоты (эвгленовые, инфузории, бурые водоросли и так далее). Хотя эта, пятицарственная, система, не лишена определенных недостатков, в последние годы она получает все большее распространение, особенно в учебной литературе.

Начиная с 70-х годов нашего века большой размах получают исследования ультраструктуры, биохимии и молекулярной генетики различных организмов, в том числе прокариот и низших эукариот. Результатом этих исследований стало появление многочисленных 'многоцарственных' систем, количество царств в которых достигает 20. Наиболее важными из нововведений следует считать выделение особого царства архебактерий (*Archebacteria*, или *Archaea*), отличающихся как от прокариот, так и от эукариот строением ДНК и клеточных мембран, а также распределение протистов по разным царствам в согласии с ультраструктурой их клеток. Так, безмитохондриальные протисты с рибосомами прокариотного типа --- микроспоридии, метамонады, часто выделяются в царство архезой (*Archezoa*), особые группы составляют протисты с пластинчатыми и дискоидальными кристами в митохондриях (например, эвгленовые, зеленые водоросли, воротничковые жгутиконосцы). Среди протистов с трубчатými и пузырьковидными кристами митохондрий выделяют группы хромист (*Chromista*), имеющих перистый жгутик особого строения (к хромистам относятся, например, бурые и золотистые водоросли) и альвеолят (*Alveolata*), обладающих уплощенными кортикальными пузырьками (альвеолами; к этой группе относятся инфузории и споровики).

Однако эти системы страдают от недостатка общей концепции, и в результате ни одна из них к настоящему времени не является общепринятой. К тому же часто выясняется, что значение многих признаков в этих системах неоправданно завышено. Так, например, согласно последним данным, геном археобактерий вовсе не уникален, а представляет собой `смесь' из генов, заимствованных частично у про-, а частично у эукариот. Необоснованным оказалось и выделение особого царства мезокариот (Mesocaryota) для панцирных жгутиконосцев (динофлагеллят). Грибы имеют весьма мало уникальных признаков и вряд ли заслуживают выделения в особое царство, к тому же ряд грибов (например, оомицеты) обнаруживает б\`ольшую близость к различным группам протистов (в данном случае к хромистам), чем к остальным группам грибов.

Если принять симбиотическую концепцию происхождения эукариотической клетки, то легко представить, что такая клетка является своеобразной экосистемой, состоящей из прокариот. Следующим уровнем интеграции будет объединение эукариотических клеток в сложные `сообщества' --- ткани. Так возникают многотканевые организмы. В результате мы получаем систему организмов, основанную на трех уровнях интеграции --- прокариотическом, эукариотическом и тканевом. Такая система наглядна и на сегодняшний день вполне отражает достижения систематики организмов:

Царство Монеры, или Прокариоты (Monera)  
    Царство Протисты (Protista)\*  
        Царство Растения (Vegetabilia)  
        Царство Животные (Animalia)\*\*

\* Включает простейших животных, водоросли и грибы. Таким образом, эти группы являются скорее жизненными формами, чем таксонами.

\*\* На тканевом уровне интеграции находятся два царства, поскольку многотканевость у растений и у животных негомологична (возникла независимо).

А. Б. Шипунов

## РАСТЕНИЯ

РАСТЕНИЯ, царство живых организмов, а также жизненная форма живых организмов. К Р. относят фотосинтезирующие организмы с целлюлозной клеточной оболочкой, и крахмалом как основным запасным питательным веществом. Некоторые растения (паразиты и микопаразиты --- `сапрофиты') вторично перешли к полной или частичной гетеротрофии. Другие признаки растений: неподвижность, постоянный рост, чередование поколений и другие не являются уникальными, но в целом позволяют легко отличить Р. В последнее время Р. принято считать лишь представителей группы высших Р. (см.), а остальные включавшиеся в это царство группы (бактерии, грибы и водоросли) рассматривать отдельно. Согласно другой точке зрения, водоросли должны считаться подцарством внутри царства Р. (см. ВОДРОСЛИ). Однако многочисленные сходства разных групп водорослей с различными группами простейших животных и грибов (например, эвгленовых с кинетопластидами, бурых водорослей с оомицетами, красных водорослей с высшими грибами) свидетельствуют в пользу первой точки зрения.

Для клеток растений характерен большой относительный размер (до нескольких сантиметров), наличие жесткой клеточной оболочки из целлюлозы, присутствие хлоропластов и крупной центральной вакуоли, позволяющей регулировать тургор. Во время деления перегородка образуется за счет слияния многочисленных пузырьков (фрагмопласт). Сперматозоиды растений дву- (у мохообразных и плауновидных) или многожгутиковые (у остальных папоротникообразных, саговниковых и гинкговых), причем ультраструктура жгутикового аппарата очень похожа на таковую в жгутиковых клетках харовых водорослей (отдел зеленые водоросли).

Клетки растений объединяются в ткани. Ткани растений характеризуются практически полным отсутствием межклеточного вещества, большим количеством мертвых клеток (некоторые ткани, такие как склеренхима и пробка, состоят почти исключительно из мертвых клеток), а также тем, что, в отличие от животных, ткань растения может состоять из разных типов клеток (например, ксилема состоит из водопроводящих элементов, волокон древесины и древесинной паренхимы).

Большинство Р. характеризуется значительным расчленением тела. Существуют несколько типов организации тела растений: талломный, при котором отдельные органы не выделяются и тело представляет собой зеленую пластину (некоторые мохообразные, заростки папоротников), листостебельный, при котором тело представляет собой побег с листьями (корни отсутствуют; большинство мохообразных) и корнепобеговый, когда тело делится на корневую и побеговую систему. Побег большинства Р. состоит из осевой части (стебля) и боковых фотосинтезирующих органов (листьев), которые могут возникать либо как выросты внешних тканей стебля (у мохообразных), либо как следствие слияния укороченных боковых ветвей (у папоротникообразных). Зачаток побега принято считать особым органом --- почкой.

Кроме вегетативных, Р. имеют специализированные генеративные органы, строение которых связано с протеканием жизненного цикла. В жизненном цикле Р. чередуется половое, гаплоидное, поколение (гаметофит) и бесполое, диплоидное поколение (спорофит). На гаметофите образуются половые органы --- мужские антеридии и женские архегонии (отсутствуют у некоторых гнетовых и у покрытосеменных). Сперматозоиды (их нет у хвойных, гнетовых и покрытосеменных) оплодотворяют находящуюся в архегонии

яйцеклетку, в результате образуется диплоидная зигота. Зигота формирует зародыш, который постепенно развивается в спорофит. На спорофите развиваются спорангии (часто на специализированных спороносных листьях, или спорофиллах). В спорангиях происходит мейоз, и образуются гаплоидные споры. У равноспоровых растений эти споры двух типов: мужские (из них развиваются гаметофиты только с антеридиями) и женские (из них развиваются гаметофиты, несущие только архегонии); у равноспоровых споры одинаковые. Из споры развивается гаметофит, и все начинается сначала. Такой жизненный цикл имеют мохообразные и папоротникообразные, причем у первой группы в жизненном цикле доминирует гаметофит, а у второй --- спорофит. У семенных растений картина усложняется за счет того, что женский (несущий архегонии) гаметофит развивается прямо на материнском спорофите, а мужской гаметофит (пыльцевое зерно) должен быть доставлен туда в процессе опыления. Спорофиллы у семенных растений часто сложно устроены и объединяются в так называемые стробилы, а у покрытосеменных растений --- в цветки, которые могут, в свою очередь, объединяться в соцветия. Кроме того, у семенных растений возникает специализированная, состоящая из нескольких генотипов структура --- семя, которое можно условно отнести к генеративным органам. У покрытосеменных растений цветок после опыления созревает и формирует плод.

Возникновение наземных Р., по-видимому, связано с силурийским периодом. Предками Р., по всей видимости, были какие-то харовые водоросли, приспособившиеся к жизни в приливно-отливной зоне. Первые наземные Р. (проптеридофиты, или псилофиты) не имели листьев и дифференцированных корней, и, скорее всего, дали начало как мохообразным, так и папоротникообразным. Первые растения, по-видимому, приняли участие в `формировании суши`, задерживая и закрепляя осадочные породы и тем самым создали надежную базу для выхода на сушу членистоногих и хордовых. Важным ароморфозом было появление в девонском периоде вторичного утолщения, которое привело к возникновению жизненной формы дерева и послужило стимулом для преобразования жизненного цикла, в результате чего возникли семенные растения. В каменноугольном периоде семенные растения постепенно вытеснили папоротникообразных из древесного яруса, и в мезозойскую эру уже господствовали во всех наземных фитоценозах. Какие-то голосеменные растения (возможно, предки современных гнетовых) в триасовом и юрском периоде постепенно приобрели все важнейшие признаки покрытосеменных (завязь, рыльце, двойное оплодотворение и так далее) и в середине мелового периода освоили сначала травяной, а потом и древесные ярусы, превратившись (наряду с хвойными) в доминирующую группу органического мира.

Растения играют особую роль в жизни Земли --- благодаря им возможна жизнь всех остальных живых организмов, в том числе и человека. Р. являются первичным звеном (продуцентами) экологических цепочек, определяя тем самым биомассу всех `вышестоящих` групп. Р. являются ландшафтообразующими организмами: многие территории на Земле выглядели бы совершенно иначе в отсутствие растений. Велика геологическая роль Р.: они участвуют в круговороте веществ, выветривании, торфо- и углеобразовании.

Из огромного разнообразия Р. для человека наибольшее значение имеют покрытосеменные Р., среди которых путем длительной селекции получены многочисленные сорта культурных растений. Однако деятельность человека по преобразованию природы имеет и отрицательные стороны: много видов растений уже исчезло, а еще большее количество находится под угрозой исчезновения. Во многих

странах мира (в том числе и в России) созданы Красные книги растений, которые служат основой для планирования мероприятий по защите растительного мира.

А. Б. Шипунов

#### Класс Двудольные

Двудольные (латинское название *Dicotyledoneae*, от греч. дуо --- два; и лат. *cotyledon* --- семядоля; второе название --- *Magnoliopsida*, от названия рода *Magnolia* --- магнолия) --- первый по величине класс покрытосеменных растений. Д. насчитывают около 195 000 видов, 10 500 родов и (в зависимости от системы) 300--450 семейств, что составляет более 3/4 всего разнообразия покрытосеменных. Таким образом, двудольные являются самым крупным классом растений. Неоднократно, в том числе и в последнее время, высказывались сомнения в естественности класса Д. Если эти сомнения подтвердятся, Д. (в отличие от однодольных) нужно будет считать группой классов или подклассов. Наиболее крупными семействами Д. являются Сложноцветные (20 000 видов), Бобовые (18 000 видов), Мареновые (9000 видов), Молочайные (7000 видов) и Губоцветные (6800 видов).

Двудольные играют большую роль в растительном покрове Земли. Представители класса сформировали многие типы растительных сообществ --- леса субтропического и тропического пояса, альпийские луга и другие. Жизненная форма 'дерево' свойственна почти исключительно Д., которые, таким образом, являются доминантами большинства растительных сообществ на конечных стадиях их развития. Значение Д. в жизни человека огромно. Все древесные (кроме пальм) культурные растения и большая часть травянистых принадлежат к этому классу. Представители семейств Крестоцветные, Бобовые, Пасленовые и Сложноцветные составляют значительную часть пищевого рациона жителей умеренного пояса.

Отличительными признаками Д. являются: стержневая корневая система, листья с перистым или пальчатым жилкованием, упорядоченное (кольцами) расположение проводящих пучков на поперечном срезе стебля, наличие камбия, 4- или 5-членный цветок и двусемядольный зародыш. К сожалению, эти признаки не отличаются большой устойчивостью, и у многих травянистых двудольных развивается мочковатая корневая система, часто встречаются и другие 'отклонения' от типичных признаков. Таким образом, для того, чтобы установить класс, необходим весь комплекс отличительных признаков. Есть, однако, двудольные, лишённые большинства признаков класса --- например, представители сем. Кувшинковые. Это может говорить в пользу точки зрения о неестественности класса (см. выше).

Система Д. весьма сложна и находится в стадии разработки, хотя в последнее время под влиянием данных молекулярной систематики этот процесс сильно ускорился. По этим данным, основными группами Д. являются: 'магнолииды' (сем. Кувшинковые, Лавровые и др.), 'высшие магнолииды' (сем. Платановые, Лютиковые и др.), 'розиды' (большинство раздельнолепестных Д.) и 'астериды' (большинство спайнолепестных Д.). Однодольные ведут свое происхождение от магнолиид. Палеонтологические данные в целом подтверждают мнение систематиков. Наиболее древние двудольные, по последним сведениям, появились в самом начале мелового периода, где представлены как макроостатками, так и пыльцой, напоминающими представителей современных семейств Хлорантовые, Винтеровые и Магнолиевые ('магнолииды'). Предками двудольных, согласно наиболее распространенной точке зрения, явились

представители класса Гнетовые, у которых есть признаки, сближающие их с покрытосеменными (в частности, двойное оплодотворение). Другая точка зрения состоит в том, что Д. произошли от пока неизвестных семенных папоротников. К середине мелового периода Д. уже заняли господствующее положение в растительных сообществах. Наиболее молодые семейства Д. принадлежат к `астеридам', это, в частности, Сложноцветные и Мареновые.

А.Б.Шипунов