

МОРФОЛОГИЯ НАДЗЕМНЫХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

1. Побег и система побегов
2. Видоизменения побегов
3. Лист, листорасположение, видоизменения листа

1. Побег и система побегов. Основным наземным вегетативным органом растения является вегетативный побег. Побег развивается из почечки зародыша или пазушной почки.

Основными органами побега являются стебель, почки и листья, обладающие единой проводящей системой. Главная внешняя черта, отличающая побег от корня, - это наличие листьев. Стебель выполняет опорную и проводящую функции, обеспечивает расположение листьев, цветков и плодов в пространстве. Лист – выполняет функции фотосинтеза, транспирации и газообмена. Почки обеспечивают длительное нарастание побега и его ветвление.

Участок стебля, от которого отходит лист (или листья), называют **узлом**, а расстояние между узлами - **междоузлием**. Побег состоит из серии узлов и междоузлий – **метамер** – повторяющихся по его оси.

Классификация побегов основана на ряде критериев:

по длине междоузлий:

- удлиненные (у большинства древесных растений),
- укороченные (например, плодушки у яблони, розетки у травянистых растений);

по направлению роста и расположению побегов относительно поверхности почвы:

- плагиотропные (ориентированы параллельно или наклонно к земле),
- ортотропные (ориентированы перпендикулярно к поверхности почвы);

по расположению побегов в пространстве:

- прямостоячие;

- *приподнимающиеся*, или *восходящие* – в процессе роста побег меняет направление с плагиотропного на ортотропное,
- *стелющиеся* сохраняют в течение жизни плагиотропный рост,
- *ползучие* - стелющиеся побеги, образующие в узлах придаточные корни,
- *вьющиеся* (лианы) закручиваются вокруг какой-либо твердой опоры;
- *лазящие* лазят с помощью различного рода шипиков, крючков, корней – прицепок,
- *цепляющиеся* цепляются с помощью усиков различного происхождения.

У высших растений в результате ветвления образуются системы побегов. Наиболее простым типом ветвления является *верхушечное, или дихотомическое*. В этом случае верхушка главной оси ветвится вильчато.

Более часто встречается **боковой тип ветвления**, который подразделяется на *моноподиальное и симподиальное*.

При моноподиальном ветвлении побег неопределенно долго растет за счет одной и той же верхушечной меристемы, от главного стебля отходят боковые побеги второго порядка, на которых образуются побеги третьего и более высоких порядков. При гибели верхушечной почки рост вверх у таких растений практически прекращается. Данный тип ветвления характерен для многих голосеменных растений и значительной части травянистых покрытосеменных.

Для большинства древесных покрытосеменных характерен симподиальный тип, при котором верхушечная меристема функционирует ограниченное время (как правило, в течение одного вегетационного периода) и на следующий сезон удлинение побега происходит за счет меристемы ближайшей боковой почки. В случае повреждения верхушечной почки рост оси будет продолжен боковыми побегами. Вариантом симподиального ветвления является *ложнодихотомическое*: верхушечная почка отмирает, а две супротивно расположенные боковые почки образуют два верхушечных побега (конский каштан, сирень).

2. Видоизменения побегов. Побег является самым изменчивым по внешнему облику органом растения.

Основные видоизменения побегов:

Колючки. Биологическая роль колючек может заключаться в защите растений от поедания их животными, что способствует выживанию колючих форм в процессе естественного отбора. У дикой яблони, дикой груши, крушины слабительной, терна, алычи, облепихи, граната в колючки метаморфозируются укороченные побеги, имеющие ограниченный рост и оканчивающиеся острием. Вид жесткой одревесневшей колючки они приобретают после опадения листьев. У боярышника колючки формируются как безлистные укороченные побеги в пазухах листьев в нижней части однолетнего побега. У гледичии мощные разветвленные колючки образуются на стволах из спящих почек.

Усики. Большинство растений семейства Тыквенные снабжены длинными до 30 см усиками. Нижняя часть соответствует первому междоузлию пазушного побега, верхняя – листу. У стелющихся тыквенных, обитающих в районе пустынь, усики внедряются в почву. У разных видов винограда усики являются видоизменением соцветия и представляют собой верхушечный конец побега предыдущего порядка. У некоторых видов семейства Виноградные окончания усиков дисковидно расширены и играют роль присосок.

Корневище - долговечный подземный побег, выполняющий функции возобновления и вегетативного размножения у многолетних растений. В корневищах также откладываются запасы питательных веществ преимущественно в виде крахмала. Корневище обычно не имеет зеленых листьев. Узлы выделяются либо по листовым рубцам, либо по живым чешуевидным листьям, а также по расположению пазушных почек. Как правило, на корневище формируются придаточные корни, расположенные в узлах или в междоузлиях поодиночке или группами (мочками). Из почек корневища вырастают его боковые ответвления и надземные побеги.

Нарастая в верхушечной части, корневище может постепенно отмирать и разрушаться в более старой части. Молодая часть корневища обычно "продвигается" вперед, перенося почки возобновления в новые точки, на то или иное расстояние от прежних надземных побегов. В зависимости от преобладания коротких или длинных междоузлий или от интенсивности нарастания корневища различают соответственно короткие и длинные корневища, короткорневищные и длиннокорневищные растения.

Столоны - недолговечные тонкие подземные побеги, у них отсутствует запасающая функция. Столоны, чаще всего растущие горизонтально, служат, главным образом, для вегетативного размножения растений. Верхушечные почки столонов нередко разрастаются, утолщаются и превращаются в **клубни** (картофель).

Клубень – это утолщенная часть побега, вмещающая запасные питательные вещества. Клубни бывают подземными и надземными. Листья на подземном клубне редуцируются, в пазухах их находятся почки, называемые *глазками*. Надземный клубень представляет собой утолщение главного (капуста кольраби) или бокового (тропические орхидеи) побега и несет нормальные листья.

Усы - это недолговечные ползучие побеги, служащие для захвата территории и вегетативного размножения. Их стебли тонкие, с очень длинными междоузлиями.

Луковица - это подземный, реже надземный побег с очень короткой уплощенной осью - донцем - и чешуевидными мясистыми, сочными листьями, запасующими воду и растворимые питательные вещества, главным образом, сахара. Из верхушечной и пазушных почек луковиц вырастают надземные побеги, а на донце образуются придаточные корни. Таким образом, луковица - типичный орган вегетативного возобновления и размножения. Луковицы наиболее характерны для растений из семейства лилейных (лилии, тюльпаны, луки) и близких к нему амариллисовых (амариллисы, нарциссы, гиацинты).

Клубнелуковицы напоминают луковицы, но у них чешуевидные листья не являются запасующими, они сухие, пленчатые. Запасующим органом является утолщенная стеблевая часть клубнелуковицы. Клубнелуковицы характерны для таких растений, как гладиолус, шафран.

Побеги суккулентов – листовые и стеблевые. Листовые суккуленты очень характерны для семейства толстянковых, за что оно и получило свое название (очитки, родиола, или золотой корень; молодило и др.). Кроме того, листовыми суккулентами, как и луковичными растениями, богаты семейства лилейных и амариллисовых и близкие к ним (например, агавовые) (алоэ, агавы и др.). Стеблевые суккуленты наиболее ярко представлены и разнообразны в семействе Кактусовые, а также характерны для многих африканских молочайных, некоторых ластовневых и маревых. Обычно с образованием суккулентного стебля связана потеря или метаморфоз листьев; сочный стебель выполняет обе функции - и ассимиляционную, и водозапасающую. У большинства кактусов стебли колонновидные или шаровидные, листья на них совсем не образуются или представлены быстро опадающими чешуями; в узлах находятся метаморфизированные укороченные боковые побеги с пучками колючек или волосков вместо листьев, так называемые "*ареолы*".

Кочан – видоизменение почки в суккулентный орган. Многочисленные листья кочана почти бесцветны, содержат мало хлоропластов, мясисты и

накапливают много воды и растворимых запасных веществ, главным образом сахаров.

3. Лист, листорасположение, видоизменения листа. Лист – это боковой вегетативный орган, выполняющий функции фотосинтеза, транспирации и газообмена.

Зеленые ассимилирующие листья живут различное время в зависимости от генетических особенностей растения и климатических факторов. У травянистых и листопадных древесных растений продолжительность жизни листа составляет несколько месяцев, у вечнозеленых двудольных обычно 2 года (хотя у самшита и лавра до 5-6 лет), у хвойных – от 3 до 10 лет.

Размеры листьев могут колебаться от нескольких мм до нескольких метров (у тропических растений), но в среднем составляют 3-10 см.

Лист обычно расчленен на *пластинку*, *черешок* и *основание*. Часто около основания листа развиваются *прилистники*.

Пластинка – это расширенная плоская часть листа, в которой протекают процессы фотосинтеза.

Черешок - узкая стеблевидная его часть листа между пластинкой и узлом побега. Он служит для ориентировки листа по отношению к свету, а также ослабляет удары по листовой пластинке дождя, града и ветра. Нередко черешок не развивается, в том случае лист называют *сидячим*.

Самая нижняя часть листа, сочлененная со стеблем, называется **основанием листа**. Иногда основание почти незаметно или имеет вид небольшого утолщения (листовая подушечка). Иногда основание сильно разрастается и охватывает междоузлие полностью или только часть междоузлия. Такое разросшееся основание получило название листового влагалища. Влагалище защищает пазушные почки и долго растущие основания междоузлий. Листья с разросшимся основанием называются *влагалищными*. Влагалищные листья характерны для представителей семейств Лилейные, Мятликовые, Осоковые, Сельдерейные. У лука-порея и бананов влагалища листьев, охватывая друг друга, образуют ложный стебель, который у бананов может достигать высоты 3-4 м.

Прилистники – это разного размера и формы парные боковые выросты основания листа. Как правило, прилистники развиваются раньше пластинки и защищают листья в почке. При раскрытии почки прилистники сбрасываются. Иногда прилистники сохраняются длительное время и выполняют функцию фотосинтеза (горох). У гречишных прилистники срастаются, образуя так называемый *раструб*.

Листья делят на **простые и сложные**. У простых листьев одна листовая пластинка, у сложных – несколько листовых пластинок-листочков, каждая из которых имеет свой черешок, который сидит на общей оси – *рахисе*. При листопаде со сложного листа сначала опадают листочки, затем опадает рахис. Частными случаями сложного листа являются пальчатосложный и тройчатосложный листья, у которых нет рахиса, а листочки сидят на одном общем черешке.

Листовая пластинка может быть цельной или расчлененной.

Система пучков в листовых пластинках, через которые осуществляется транспорт веществ, называется **жилкование**.

У большинства папоротников и примитивных семенных растений жилкование *дихотомическое*, т. е. вильчатое. У большинства хвойных в листе проходит одна или несколько продольных, не связанных между собой жилок. У однодольных жилки не сливаются друг с другом или отчасти сливаются близ верхушки листа. Между собой они соединяются сетью мелких поперечных жилок — **анастомозов**. В зависимости от особенностей прохождения продольных жилок в пластинке выделяют *параллельное* и *дуговидное* жилкования.

У двудольных отмечено два основных типа жилкования - *перистое* и *пальчатое*. У листьев с перистым жилкованием имеется одна главная жилка, являющаяся продолжением черешка. Она проходит от основания пластинки к ее верхушке. От главной жилки под тем или иным углом отходят боковые жилки первого порядка, от них - жилки второго порядка и т. д. При пальчатом жилковании из черешка в листовую пластинку входят несколько главных жилок первого порядка. От главных отходят жилки последующих порядков.

Порядок размещения листьев на оси побега называется **листорасположением**. Различают **три** основных типа листорасположения: *спиральное*, *или очередное* - от каждого узла стебля отходит один лист, *супротивное* - на каждом узле сидят друг против друга два листа, *мутовчатое* - каждый узел несет три и более листьев

У многих растений отмечены метаморфозы листьев.

Усики. У многих лазающих растений (таких, как клематисы, диоскорея) часть листа или весь лист превращаются в усики. У многих представителей Бобовых (горох посевной, чечевица) усиками становятся верхняя часть рахиса и несколько пар листочков.

Колючки - это приспособления, уменьшающие испарение влаги и защищающие от поедания животными. Лист может полностью преобразовать-

ся в колючку (например, у кактусов). У некоторых растений (акации, робинии, молочаи) колючки образуются из прилистников, после опадания листьев. У акации-корнигера и акации-флейты крупные, до 5 см, колючки служат жильем для муравьев, которые защищают растения от муравьев-листорезов. На вершине колючки имеется отверстие, которое в ветреную погоду издает свист, благодаря чему растение и получило свое название.

Ловчие аппараты насекомоядных растений возникли в результате приспособления к неблагоприятным условиям. Эти растения автотрофные, но наряду с этим они способны переваривать животных и добывать готовые органические вещества. У некоторых растений ловчие аппараты неподвижны, у других приспособлены к движению по захвату жертвы. Неподвижные имеют железки, выделяющие клейкое вещество для переваривания. Например, у непентеса нижняя часть метаморфизованного листа превратилась в своеобразный кувшин длиной от 10 до 50 см, который благодаря черешку-усику висит в воздухе. Кувшин часто ярко окрашен. У молодых кувшинов закрыта крышечка, у развитых – крышечка расположена под углом. На нижней стороне крышечки и по ее краю расположены железки, выделяющие нектар. У одних видов широкий верхний край кувшина покрыт водной пленкой, с которого насекомые соскальзывают внутрь, тогда как у других видов сильнее развит особый восковой налет на внутренней стороне кувшина, который также способствует соскальзыванию. В нижней части кувшина заполнены жидкостью, объем которой может достигать до 1-2 л. В нижней части кувшина находятся железки, выделяющие протеолитические ферменты и муравьиную кислоту. Переваривание добычи занимает 5-8 часов.

Росянка, обитающая на торфяных болотах, имеет ловчий аппарат в виде пурпурной ножки, которая представляет собой вырост пластинки листа и овальной головки - железки, выделяющей секрет с кислотой и ферментом. Ножка способна двигаться – изгибаться и выпрямляться. В состоянии покоя железки выделяют каплю густой слизи. Мелкие насекомые, садясь на слизь, приклеиваются, пытаются выбраться и задевают соседние железки, которые приходят в возбужденное состояние. Через 10 минут после возбуждения первой железки, они начинают загибаться, прижимая жертву к листовой пластинке. В течение 1-3 часов загибаются все щупальца и листовая пластинка изгибается, становясь вогнутой. Процесс переваривания добычи длится несколько дней.