Побег. Почка. Развитие побегов.

Побег – участок стебля (ось побега) с листьями и почками, развивающийся за один вегетационный период.

*Узел* – место стебля, от которого отходит лист.*Междоузлие* – участок стебля между двумя соседними узлами.*Пазуха листа* – угол между листом и стеблем. *Удлиненные побеги* – с хорошо выраженными междоузлиями.*Укороченные побеги* - с укороченными междоузлиями. Укороченные побеги у плодовых деревьев называются *плодушками* (яблоня, груша, черешня) – на них образуются цветки и формируются плоды. Побег заканчивается *верхушечной почкой,* в пазухах листьев – *пазушные или боковые почки.* Пазушные почки располагаются на стебле *поочередно* (ива, липа, ольха, осина) или *супротивно* (бузина, клен, сирень, ясень).

Почка, разнообразие и строение почек.

Почка –это зачаточный укороченный побег.*Внешний вид почек* (форма, окраска, размер, опушение): *яйцевидная* (бересклет европейский), *продолговатая* (калина обыкновенная), *коническая* (вяз обыкновенный); *мелкие* (береза), крупные (бузина); *зеленовато-фиолетовые* (бузина), *красноватые* (боярышник), *светло-бурые* (вяз), *черные* (ясень обыкновенный); *опушенные* (рябина, ива серая); приятный аромат (черная смородина), резкий неприятный запах (бузина).

*Внутреннее строение* (вегетативные и генеративные) почек.

*Вегетативная почка* – укороченный стебель с расположенными на нем зачаточными листочками, в пазухах которых расположены пазушные почки. На верхушке стебля – конус нарастания.

*Генеративная (цветочная) почка* – укороченный стебель с зачаточными листьями и зачаточными цветками. Генеративные почки, в отличие от вегетативных, более крупные и часто округлые. Почки деревьев и кустарников покрыты *плотными кожистыми чешуями.*

Верхушечные и пазушные почки вступают в сезонный покой (в умеренных широтах –середина лета или осени, в тропиках –в засушливый период). Такие почки в умеренных широтах наз. *зимующими или покоящимися* (наружные листья их превращаются в плотные кроющие чешуи, имеющие *приспособления* – слои кутикулы, железистые волоски, пропитываются смолой – тополь, береза)*.* *Спящие почки* – это пазушные почки в состоянии покоя, которые трогаются в рост и образуют удлиненные побеги (волчки) при исчезновении верхушечной почки (обмерзание, обкусывание, обрезка) – дуб, вяз, клен, рябина, яблоня.

*Придаточные почки* возникают на любой части растения – узлы и междоузлия стебля, корень, лист. Их образование связано с повреждением, обрезкой, поранением, укусом насекомого, заражением паразитическим грибом древесного ствола, в результате чего образуется множество придаточных побегов *(«ведьмины метлы»).* Их можно видеть *на березе, белой акации, грабе.* *Пневая поросль* (дуб, вяз, береза, липа, лещина) – развивается *за счет придаточных и спящих почек.*

При распускании почек почечные чешуи опадают, оставляя у основания почки *рубчики (почечное кольцо*), по которым определяют возраст побега.

Побег, развивающийся из почки в течение лета – *годичный побег.*

Видоизмененные побеги выполняют ф-ции: запаса питательных ве-в, воды, закрепления на опоре, обеспечивают перезимовку растений, защищают их от поедания т.д.:

1. подземные (корневище, клубень, луковица и клубнелуковица).

*2. надземные.*

*Подземные:*

*Корневище* – долговечный побег многолетних трав (ландыш, ветреница, земляника, пырей ползучий, вороний глаз, кубышка желтая, печеночница благородная) имеет узлы с недоразвитыми листьями (или листовыми рубцами) и междоузлия.В узлах развиваются придаточные корни. Молодая часть корневища заканчивается верхушечной почкой. Продолжительность жизни корневищ от 2-3 до 20-25 лет. Бывают съедобные (канна, лотос, рогоз, тростник), ядовитые (ирис), лекарственное сырье (бадан, родиола розовая, валериана).

*Клубень* – подземный побег с сильно утолщенным стеблем, в котором накапливаются запасные ве-ва (крахмал, реже – масла). Клубень стеблевого происхождения – у картофеля, земляной груши (топинамбура).Молодой клубень картофеля покрыт мелкими чешуевидными листочками, у более старых – на месте листьев – продолговатые листовые рубцы *– бровки.* Над бровками в углублениях – пазушные почки – глазки. При посадке из части почек развиваются *зеленые побеги,* и другой части *– подземные побеги* – *столоны* с молодыми клубнями на концах, куда из зеленых побегов поступают органические ве-ва и откладываются в основной ткани.

*Луковица* – подземный укороченный побег с сочными чешуевидными листьями (здесь накапливаются запасные питательные ве-ва), прикрепленными к короткому стеблю, называемому *донцем.* На верхушке донца располагается *верхушечная почка,* а в пазухах сочных чешуй – *боковые почки,* дающие начало молодым луковицам-деткам (лук репчатый, чеснок). Снаружи луковица покрыта сухими пленчатыми чешуями, выполняющими защитную ф-цию. Есть *цветочно-декоративные* луковичные (тюльпаны, нарциссы, лилии, крокусы).

*Клубнелуковица* (безвременник, гладиолус) – напоминает луковицу, но отличается сильно разросшимся донцем, к которому прикрепляются чешуевидные листья, и служит органом накопления запасных пит. ве-в; хорошо развита верхушечная и пазушная почки, дающие начало цветоносному побегу и дочерним клубнелуковицам –деткам.

*Надземные побеги (*видоизменения как части побега – стебля, листа, почки, так и побега в целом)*:*

- видоизменение стебля в съедобный мясистый, короткий и толстый (капуста кольраби) – поднимается над землей и несет несколько листьев;

- видоизмененная *почка* (зачаточный побег) – короткий стебель с многочисленными толстыми, перекрывающими друг друга листьями – «качан» (качанная капуста);

- видоизменения *черешков листьев*, где запасаются пит. ве-ва (сельдерей, ревень);

В засушливых районах с недостатком влаги растения запасают воду в побегах (растения *суккуленты):* а) *стеблевые суккуленты* (кактусы, молочаи); б) *листовые суккуленты* (алоэ, агава, коланхое, очитки, молодило, гастерия);

*Колючки как*  видоизмененные: а) *листья* (барбарис, кактус), б) *прилистники* (белая акация), в) *черешок листа* после опадения листовой пластинки (у астрагалов), г) *стебель* некоторых боковых побегов (дикая яблоня, дикая груша, боярышник), *боковые побеги целиком* превращаются в разветвленную колючку (гледичия).

*Усики как* видоизменения: верхней части *сложного листа* (горох, горошек), *побега* (виноград).

*Ловчие аппараты* – видоизменения *листьев* для ловли насекомых у насекомоядных растений (росянка крупнолистная, пузырчатка обыкновенная, непентес гибридный, венерина мухоловка, дарлинатония калифорнийская, саррацения Друммонди).

**Функции стебля. Рост стебля в длину, ветвление. Внутреннее строение древесного стебля в связи с его функциями.**

*Стебель* - осевой, радиально-симметричный, вегетативный орган растений, выполняющий следующие *функции:*

* опорно-механическая - выносит листья и плоды к свету ;
* транспортная (передвижение воды, минеральных и органических веществ);
* накопление питательных веществ (кольраби);
* иногда функционально заменяет листья (кактусы);
* орган вегетативного размножения.

Стебель удлиняется за счет деления клеток конуса нарастания (верхушечная меристема), их роста, дифференцировки и образования новых участков стебля с листьями и почками. Стебель проявляет положительный фототропизм*.Стебли у деревьев (ствол) и кустарников (стволики,* т.к. главный стебель не выделяется) многолетние, *деревянистые (ствол)*; *у трав* – отмирающие на зиму, *травянистые.*

Разнообразие стеблей:

- *по расположению в пространстве*: *а) прямостоячий* – растет вертикально и не нуждается в опоре (ель, сосна, береза, кукуруза, мятлик луговой и др.); *б) лежачие:* *стелющиеся* (горец птичий), *ползучие* – стелются по земле и укореняются в почве при помощи придаточных корней (жывучка ползучая, земляника лесная, луговой чай, тыква, клевер белый); *в) лазящие* – поднимаются вверх,цепляясь усиками или придаточными корнями за опору (горошек мышиный); *г) вьющиеся* – выносят листья к свету, обвиваясь вокруг прямостоячих стеблей или искусственных опор (хмель, фасоль многоцветная). Растения с лазящими и вьющимися стеблями наз. *лианами.*

*Рост стебля (*средняя скорость роста стебля – 0,005мм/мин, у бамбука – почти 0,6мм/мин, или 30-40см в сутки, австралийский эвкалипт – 20м за семь лет)*:*

*Рост в высоту* – за счет клеток конуса нарастания верхушечной почки.

*Вставочный рост:* *за счет основания* – образуется стебель-стрелка – безлистный стебель с соцветием (первоцвет, одуванчик, подорожник); *за счет клеток оснований междоузлий* - стебель-соломина (пшеница, рожь, ячмень).

Ветвление стебля.

Ветвление стебля осуществляется за счет *боковых почек,* расположенных в пазухах *боковых бугорков* (из них развиваются листочки) у *основании конуса нарастания* верхушечной почки.Боковые почки дают боковые побеги. *Интенсивность ветвления различна*: *слабое* ветвление или отсутствие его у растений тропиков и субтропиков (пальмы, агавы, многие кактусы, дынное дерево, древовидные папоротники, королевская пальма, алоэ мыльное); *сильно ветвящееся* растение Антарктических островов – *азорелла,* степное растение перекати-поле – *сальсола.*

Главный ствол ветвится, образуя крону за счет боковых ветвей. Для ускорения образования боковых ветвей проводят обрезку верхушки главного побега (главный стебель *огурцов* удаляют над третьим листом – *прищепка*); *пасынкование томатов* (удаление боковых побегов) направлено на развитие сильного главного побега.

*Типы ветвления:*

* дихотомическое (вильчатое) - в процессе роста конус нарастания раздваивается, дает 2 новых побега, а те в свою очередь еще по два… (папоротникообразные, плауны);
* моноподиальное - длительный неограниченный рост главной оси (моноподии), от которой отходят более короткие боковые оси 2, 3 и т. д. порядков (голосеменные);
* симподиальное - главная ось рано прекращает рост, под её верхушкой трогается в рост боковая почка, выросший из неё побег также рано прекращает рост и т. д. (покрытосеменные).

***Внутреннее строение стебля (на примере липы).***

На поперечном срезе стебля хорошо различимы ***3 зоны:***

* самый узкий наружный - ***кора;***
* ***камбий;***
* самый широкий - ***древесина;***
* в центре - ***сердцевина.***

***1. Кора*** имеет несколько слоев:

а) верхний слой –***эпидермис*** (сохраняется 3-4 года), с возрастом заменяется ***пробкой*** (клетки расположены в несколько рядов) – покровная ткань; выполняет защитную функцию; в пробке ***весной*** есть маленькие бугорки с отверстиями - ***чечевички,*** выполняющие функцию ***дыхания,***осенью отверстия закупориваются. С возрастом пробка и отмершие ткани между ее слоями образуют ***корку.***

б) внутренний слой коры – ***луб (флоэма),*** в состав которого входят ситовидные трубки с клетками-спутницами (***проводящая ткань***), лубяная паренхима (***основная ткань***) и лубяные волокна (***механическая ткань***); лубяные волокна выполняют опорную функцию, ситовидные трубки – ***транспортную.*** По ним ***осуществляется нисходящий вертикальный ток:*** органические вещества передвигаются от листьев к корню, плодам, семенам.

2. Между корой и древесиной располагается ***камбий*** (образовательная ткань). Его клетки делятся, но увеличения в толщину камбия не происходит, т. к. из 2 дочерних клеток образовавшихся при делении, только 1 сохраняет способность к дальнейшему делению, а 2-ая откладывается к лубу или к древесине.

***Камбий*** активен весной и летом, клетки его делятся энергично, образуя крупные клетки древесины (сосуды), а в конце лета менее активно, образуя мелкие клетки (механическая ткань), что обуславливает образование ***годичных колец*** древесины (все слои клеток древесины, образовавшиеся в один вегетационный период).

3. ***Древесина (ксилема)*** - основная часть стебля. Состоит из проводящей ткани (сосуды), основной (паренхима) – между сосудами и волокнами, механической (древесные волокна) – между сосудами.

По сосудам осуществляется ***восходящий вертикальный ток*** воды и минеральных солей от корня к листьям. Древесные волокна выполняют опорную и механическую функцию.

4. Центральная часть - ***сердцевина.*** Образована округлыми клетками с большим числом включений (основная ткань), с тонкими оболочками. ***Функция*** - накопление питательных веществ (крахмал, жиры).

***Сердцевинные лучи*** осуществляют транспортную функцию (горизонтальный ток воды, минеральных солей и органических веществ). Они тянутся от центра через древесину и кору.

***Особенности строения стеблей травянистых растений:***

- ***у двудольных*** - проводящие пучки, состоящие из флоэмы, камбия и ксилемы располагаются кольцом в основной ткани; хорошо развита кора (клетки ее могут содержать хлоропласты, клетки механической ткани) и сердцевина; у некоторых (тыква, огурец) сердцевина разрушается с образованием воздухоносной полости.

***- у однодольных*** – ***проводящие*** пучки располагаются по всей толще стебля, отсутствует ***сердцевина***, стебель практически не растет в толщину (***нет камбия);*** стебель, с воздухоносной полостью внутри – ***соломина*** (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза).

***Передвижение воды и растворенных в ней веществ в растениях происходит благодаря:***

- корневому давлению;

- транспирации (испарение создает большую сосущую силу в клетках листа и поддерживает постоянный ток воды);

- силе сцепления между молекулами воды.

Внешнее строение листа. Функции листа. Особенности внутреннего строения листа в связи с его функциями.

***Лист*** – боковой плоский вегетативный орган высших растений, образующийся на стебле, имеющий двухстороннюю симметрию, ограниченный верхушечный рост и выполняющий ф-ции ***фотосинтеза,*** ***транспирации*** (испарение воды), ***газообмена***. Лист состоит из пластинки и черешка (стеблевая часть).

1***. По способу прикрепления к стеблю различают листья:***

* ***черешковые*** (береза), черешок может менять положение, поворачивая листовую пластинку к свету; в черешке проходят проводящие пучки; у некоторых растений у основания черешка находятся ***прилистники*** (в виде пленок, чешуек, маленьких листочков) – для защиты молодых листьев. ***Прилистники:*** сохраняются в течение всей жизни и выполняют ***ф-цию фотосинтеза*** (***горох, чина луговая);*** ***пленчатые*** прилистники опадают в стадии молодого листа (липа, береза, дуб); ***видоизменены в колючки*** (карагана древовидная, белая акация).
* ***сидячие*** (черешка нет) – прикрепляютя основанием листовой пластинки (лен, алоэ, гвоздика, традесканция); у некоторых – основание листа разрастается и охватывает стебель, образуя влагалище (рожь, пшеница и др.);
* ***низбегающие*** - одуванчик;
* ***пронзенные*** - лотос.

***2. По форме листовой пластинки:***

*а) округлые* (клевер, осина), б) *овальные* (вишня, груша), в) *стреловидные* (стрелолист), г) *яйцевидные* (яблоня), *сердцевидная* (сирень, липа), *линейная* (пшеница, ячмень).

***3. По краю листовой пластинки:***

а) ***цельный*** (тополь); б) ***зубчатый*** (крапива); в) ***пильчатый*** (яблоня, береза); г***) выемчатый*** (фиалка).

4. ***Изрезанность листовой пластинки:***

*а) лопастная* (клен, дуб); б) *рассеченная* (тысячелистник, полынь); в) *раздельная* (мак, одуванчик).

***5. По жилкованию (расположение жилок в листовой пластинке – элементы проводящей и механической ткани***):

* у однодольных растений (пшеница, кукуруза, ирис) –***линейное или параллельное;дуговое (***любка, ландыш, подорожник, купена лекарственная).
* у двудольных растений - ***пальчато-сетчатое*** (каштан, клен) и ***перисто-сетчатое*** (ива, рябина, береза, дуб, калина, примула).

***6. По степени сложности:***

***а) простые*** - 1 листовая пластинка и черешок (береза, ива, липа, осина, сирень, пшеница), иногда имеют прилистники; ***б) сложные*** - на одном черешке несколько листовых пластинок (рябина, каштан, акация желтая, земляника, клевер, люпин); пальчатосложные (каштан); - перистосложные (рябина, малина) – парно- и непарноперистые.

***6. по размеру:***

- до 10м и более (некоторые пальмы), до 2м в поперечнике (плавучие округлые с загнутыми вверх краями у виктории в водах реки Амазонки); несколько мм. – у вереска.

***Листорасположение:***

- очередное или спиральное (ива, колокольчик, яблоня, тополь);

- супротивное – попарно, друг против друга (клен, сирень, яснотка белая);

- мутовчатое – по три и более (вербейник обыкновенный, подмаренник, вороний глаз).

Движение листьев. Листовые пластинки поварачиваются к свету, т.к. затененная сторона черешков растет быстрее, чем освещенная.

На ветках деревьев и кустарников черешки листьев имеют разную длину и мелкие листья располагаются между крупными. Такое размещение листьев называется ***листовой мозаикой*** (вяз, клен, липа, орешник, плющ).

***Лист выполняет следующие функции:***

* фотосинтез;
* транспирация (испарение воды);
* газообмен;
* накопление питательных веществ (лук, капуста);
* накопление воды (алоэ);
* защита от поедания животными, от засухи (колючки);
* улавливание и переваривание насекомых (росянка);
* укрепление стеблей на субстрате (усики гороха);
* орган вегетативного размножения (фиалка, бегония).

*С внутренним* строением листа связаны следующие *функции:* фотосинтез, транспирация и газообмен.

1. Сверху и снизу лист покрыт ***кожицей*** (эпидермисом). Клетки кожицы (1 слой) прозрачны, бесцветны, они защищают основную ткань листа от повреждений. Сверху кожица может быть покрыта воском или воскоподобным ве-вом – ***кутином,*** который защищает лист от перегрева и излишнего испарения воды, препятствует проникновению микроорганизмов.

2. С ***нижней*** стороны листа, расположенного перпендикулярно солнечным лучам (береза, липа, мать-и-мачеха); с ***обеих сторон*** листа, расположенного ребром к свету (эвкалипт, ирис, осоки, некоторые злаки) у сухопутных, , и с ***верхней стороны*** у водных (кувшинки, кубышки) в кожице располагаются парные полукруглые замыкающие ***клетки устьиц.*** Между клетками располагается ***устьичная щель.*** На ***1 мм2 приходится 40-300*** устьиц. Через устьице осуществляется газообмен и транспирация. Особенностью замыкающих клеток устьиц является ***неравномерное утолщение*** их оболочек***: наружная*** стенка тонкая, эластичная, способная выпячиваться от щели; ***внутренняя*** - более толстая, тоже способна менять своновится прямой или вогнутой.

Механизм смыкания и расширения устьиц зависит ***от тургорного*** состояния устьичных клеток:

- на свету, в замыкающих клетках устьиц (есть хлоропласты) происходит фотосинтез, и в эти клетки из соседних клеток поступает вода и тургорное давление в них возрастает, стенки клеток растягиваются, устьице открывается и вода испаряется.

- в темноте тургорное давление ослабевает, стенки замыкающих клеток выпрямляются, устьице закрывается.

*Транспирация (испарение воды) способствует:*

- охлаждению растений (терморегуляционная);

- поднятию воды из корня в листья, т.е. поддерживает восходящий ток (из-за силы сцепления молекул воды друг с другом в растении существует непрерывный столб воды, а также подъем воды по сосудам обеспечивается и корневым давлением);

- повышению концентрации минеральных ве-в в клетке, необходимых для ф.с.

3. ***Между верхней и нижней*** кожицей заключена мякоть листа (***мезофилл),*** ***ассимиляционная ткань (паренхима),*** содержащая много хлоропластов. Различают ***2 разновидности:***

**а) палисадная** (столбчатая) ткань состоит из вытянутых клеток, прижатых друг к другу, расположенных в один или несколько рядов ближе к верней поверхности. Клетки содержат большое количество хлоропластов, основная функция - фотосинтез.

***б) губчатая ткань:*** клетки неправильной формы, расположены рыхло, залегают в более низких слоях мезофилла. Клетки содержат мало хлорофилла, между клетками образуются межклетники. ***Основные функции*** - газообмен, транспирация, фотосинтез (в меньшей степени).

В клетках листа одновременно идут ***фотосинтез и дыхание.*** В процессе ф.с. обр. органические ве-ва, часть из которых поступает в стебель и листья, а часть идет на дыхание, для чего используется кислород, выделяемый при ф. с. ***Днем процесс фотосинтез*** преобладает над дыханием, ***ночью*** – только дыхание. У растений, обе стороны листа которых освещаются равномерно, мякоть листа не ***дифференцируется на столбчатую губчатую паренхиму.***

4. В толще листа есть сосудисто-волокнистые пучки *(жилки).* По сосудам *ксилемы* в лист поступает вода и минеральные соли, а по ситовидным трубкам *флоэмы* из листа отводятся продукты фотосинтеза. В проводящих пучках *флоэма* обращена к нижней стороне листовой пластинки, *ксилема* – к верхней. Проводящие пучки листа содержат также *механическую ткань* – *волокна* - укрепляют и придают упругость листу *(листья новозеландского льна – сизаля, джута используются для получения мешков и канатов). Функция* - механическая, транспортная.

*Приспособления к уменьшению испарения являются:*

- небольшие размеры листьев (вереск);

- защитный слой воска (очиток, молодило);

- волоски на поверхности, которые отражают солнечные лучи (кошачья лапка, коровяк, шалфей);

- клетки, запасающие воду (молодило, агава, алоэ, каланхое, очитки);

- жесткую структуру листа за счет механической ткани, листья рано опадают, что снижает испарение (саксаул черный, джузгун);

- видоизменения листа в колючки (кактусы, барбарис);

- свертывание листа (ковыль), или складывание (фасоль).

*Листопад и его значение.*

Растения по продолжительности жизни листьев делят на *вечнозеленые и листопадные.*

Опадение листьев называется *листопадом.*

*Летнее-зеленые* – летом зеленые, на зиму сбрасывают листву (в нашем сенном климате).

*Зимне-зеленые или весенне-зеленые* (в климатических зонах с засушливым климатом).

*Вечнозеленые растения:* *растения тропиков* (пальмы, фикус, маслина, лавр), растения *умеренных и холодных поясов* (хвойные - сосна, ель, пихта; *кустарнички* – брусника, черника, клюква, вереск; под снегом зимуют листья копытня европейского, грушанок).

*Летне-зимне-зеленые* – листья меняют весной и осенью, а на зиму уходят с зелеными листьями (земляника садовая, земляника лесная, кислица).

*Приспособления* у вечнозеленых (зимующих) растений (например,хвоя сосны): накопление в листьях большого количества сахаров или масел. Вечнозеленость имеет *биологическое значение* – способность быстро возобновить ф.с., т.к. не надо тратить время и энергию на образование листьев.

*Листопад.*

Биологическими часами наступающего листопада является уменьшение *продолжительность светового дня.*

*-* листопад – приспособление к уменьшению испарения в зимний или засушливый период, когда корни не могут всасывать из почвы воду;

- разрушение зеленого пигмента – хлорофилла (еще летом);

- в листьях накапливаются отходы (кристаллы минеральных солей), от которых растения избавляются, сбрасывая листву;

- опавшие листья – удобряют почву;

- опавшие листья – утепляют поверхностные корни;

- в подстилке из листьев дозревают семена древесных растений.