



Рост и развитие растений. Общие представления о росте и развитии растений. Ростовые явления. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения

**Антипкина Людмила Анатольевна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры селекции и
семеноводства, лесного дела и
садоводства РГАТУ имени П. А. Костычева**





Общие представления о росте и развитии растений

Рост - необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа и всего организма связанное с новообразованием элементов их структур. Понятие «рост» отражает количественные изменения, сопровождающие развитие организма или его частей.

Развитие - это качественные изменения в структуре и функциональной активности растения и его частей (органов, тканей и клеток) в процессе онтогенеза. В понятие «развитие» входят также и возрастные изменения. Внешним критерием развития растений служит их переход к размножению, фаза цветения, а затем фаза образование плодов.



Меристематические ткани (меристемы)

- Верхушечная (апикальная). Расположена на верхушках главного и боковых побегов и кончиках корней.

Функция: определяет рост органов в длину.

- Боковая (латеральная) - камбий. Расположена цилиндром вдоль осевых органов параллельно их поверхности.

Функция: обуславливает разрастание органов в толщину.

- Вставочная (интеркалярная). Закладывается у основания междоузлий побегов, листьев, цветоножек и др. органов).

Функция: определяет рост органов в длину.

- Раневая (травматическая). Образует каллус. Возникает на любом органе в поврежденных местах.

Функция: заживление ран.



Верхушечная (апикальная) меристема

- Верхушечные и боковые побеги
- Порослевые побеги
- Побеги корневой поросли

- Побеги преформированные с фиксированным ростом (у отдельных видов дубов)
- Побеги непреформированные с неограниченным ростом (характерны для древесных пород: тополя, ивы, некоторые клены, лиственницы, яблоня)

- Летние, или Ивановы побеги
- Пролептические побеги



Боковая (латеральная) меристема

Ежегодно образуется 1 новое годичное кольцо древесины, свидетельствуя о циклической деятельности камбия. Начиная свою активность весной в самое благоприятное время вегетации, камбий откладывает раннюю древесину с крупными клетками сосудов или трахеид, отличающихся и относительно небольшой толщиной стенок. Вслед за ранней (весенней) древесиной откладывается мелкоклеточная с толстыми стенками поздняя (летняя) древесина, занимающая обычно меньший объем из всей массы древесины. Ранняя и поздняя древесина позволяет четко определить годичную слоистость.

- Начало деятельности камбия у хвойных древесных растений в большинстве случаев совпадает с моментом появления молодой хвои.
- У березы, осины, ольхи черной и серой, ив, тополей, клена остролистного, липы мелколистной, граба и некоторых плодовых пород, таких как яблоня, груша, слива грецкий орех, хурма и кустарников камбий начинает функционировать после распускания листьев.
- Деятельность камбия на несколько дней опережает распускание почек у древесных пород таких как акация белая, шелковица, каштан посевной, дуб черешчатый, ясень обыкновенный, бархат амурский, вяз гладкий, вяз шершавый, берест.



Интеркалярная (вставочная) меристема

- Интеркалярная меристема обеспечивает дополнительный рост в длину (вытягивание) и позволяет растению менять положение листьев относительно света.
- В большинстве случаев, например, при развитии почек, деятельность интеркалярной меристемы кратковременна.
- Интеркалярная меристема функционирует продолжительно, чем обеспечивают интеркалярный (вставочный) рост. Например, у хвощей, злаков и других однодольных, а также некоторых двудольных (зонтичных).
- Все вегетативные побеги при основании междоузлий способны к интеркалярному росту.
- У злаков после прекращения роста междоузлий и листовых влагалищ, в узко локализованных зонах при их основании (в утолщенных участках влагалища и сочленениях) долго сохраняется способность к росту. Эта потенциальная меристематическая способность может проявиться в период полегания, в результате чего стебли поднимаются.



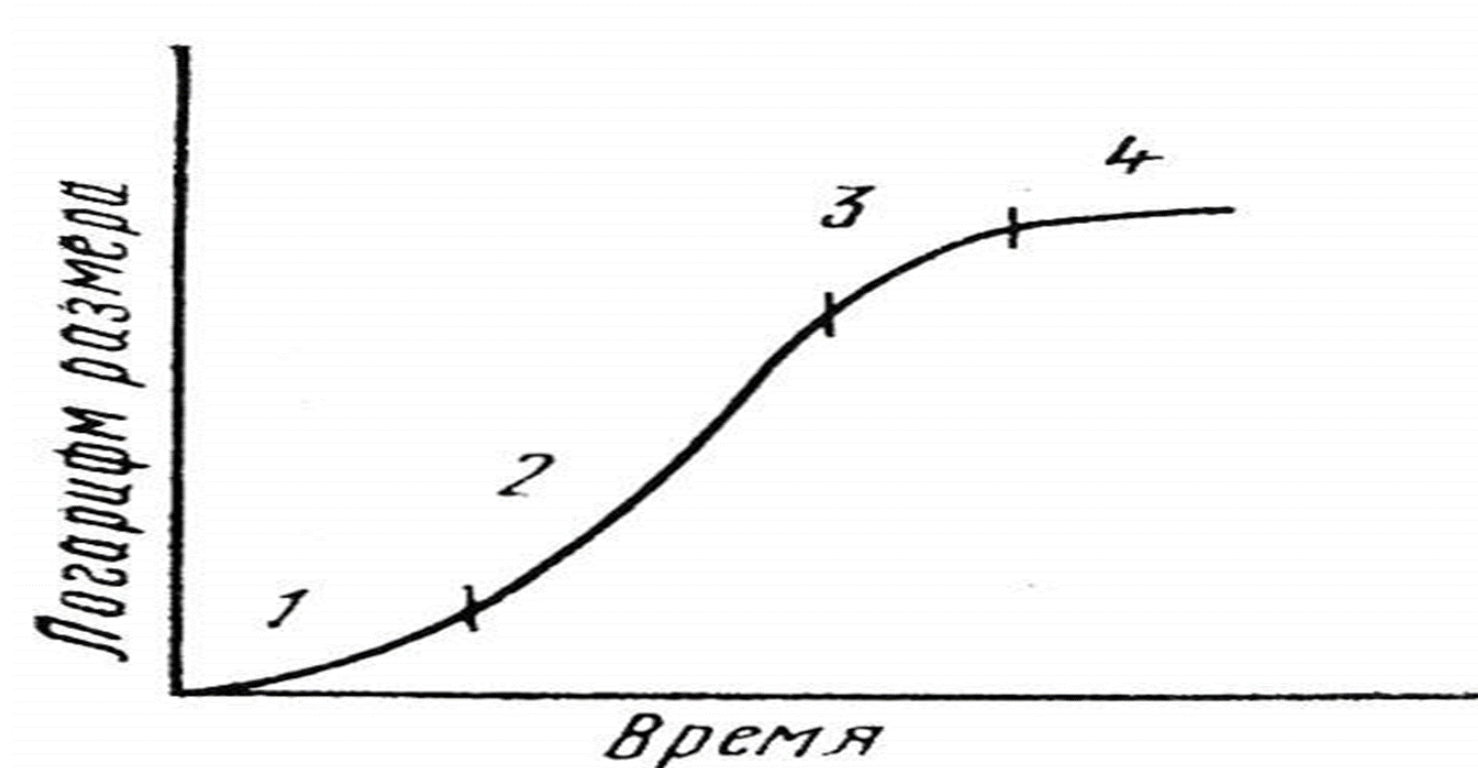
Раневая (травматическая) меристема

- Раневая (травматическая) меристема возникает на любом органе в поврежденных местах, живые паренхимные клетки вокруг поврежденного участка начинают делиться, разрастаются и образуют каллюс – плотную ткань беловатого или желтоватого цвета.
- Из каллюса может возникнуть любая ткань и рана зарастает.
- В каллюсе могут закладываться придаточные корни и почки.
- Каллюс из раневых меристем возникает при прививках, обеспечивая срастание привоя с подвоем, в основании черенков.
- Каллюс используют для получения культуры изолированных тканей.



Ростовые явления. Периодичность роста

Кривая роста



1 – лаг-период, 2 – логарифмическая фаза, 3 – фаза замедленного роста, 4 – фаза стационарного состояния (по С. И. Лебедеву).



Ритмичность роста

Ритмичность роста - чередование замедленного и интенсивного роста клетки, органа, организма.

- Характеризуется:
- Сезонной периодичностью роста
- Суточной периодичностью роста
- Возрастной периодичностью роста



Корреляции

Корреляции отражают зависимость роста и развития одних органов, тканей или частей растения от других.

- Верхушечная почка древесных растений, пока она развивается нормально, так влияет на ниже расположенные боковые, что последние всегда дают расходящиеся в стороны побеги, в отличие от вертикально растущего главного побега, начало которому дает упомянутая верхушечная почка.
- При обрезке кроны дерева трогаются в рост спящие почки. Тормозящее влияние верхушечной почки на боковые носит название апикального доминирования.
- Сходное коррелятивное торможение наблюдается и у корней.



Полярность

Полярность - это неравноценность противоположных полюсов клетки, органа, целого растения.

- Проявляется в образовании на морфологически верхнем конце стеблевого черенка побегов, а на морфологически нижнем – корней не зависимо от того, в прямом или перевернутом положении находится черенок.
- В растениях содержание воды в листьях уменьшается от основания стебля к верхушке, а зольных элементов, наоборот, повышается.
- Явление полярности широко используется при черенковании растений, при прививках и других видах вегетативного размножения.



Регенерация

Регенерация – это восстановление организмом поврежденной или утраченной части тела, что является одним из способов вегетативного размножения и защиты растений от повреждений.

Виды регенерации:

- Физиологическая
- Травматическая

Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения



Фитогормоны - соединения, осуществляющие взаимодействие клеток, тканей и органов, которые в небольших количествах необходимы для «запуска» и регуляции физиологических и морфогенетических программ растений.

- Регуляторы роста:
 - Ауксины
 - Гиббереллины
 - Цитокинины

- Ингибиторы роста:
 - Абсцизовая кислота (АБК)
 - Этилен



Ауксин или β -индолилуксусная кислота(ИУК)

ИУК синтезируется в верхушечной меристеме и в прилегающих к ней молодых листочках, в растущих зародышах, семяпочках и семядолях. Меристемы верхушек корней образуют мало ауксина, а запасающие ткани семян и пыльца богаты ею.

Функции ИУК:

- ИУК стимулирует растяжение клеток
- ИУК влияет на поступление в клетки воды
- ИУК влияет на энергетический обмен
- ИУК обладает аттрагирующим действием, определяет полярность растения
- ИУК обеспечивает взаимодействие между разными органами - корреляции
- ИУК стимулирует ризогенез и утолщение боковых корней
- ИУК регулирует двигательную реакцию листьев, цветков и усиков растений



Гиббереллины

Основное место синтеза гиббереллинов - молодые листья, пластиды, но они обнаружены во всех частях растения: побегах, корнях, бутонах, пестиках, тычинках, семенах.

Функции гиббереллинов:

- гиббереллины стимулируют деление и растяжение апикальных и интеркалярных меристем у карликовых сортов растений, которые после обработки достигают высоты нормальных сортов
- у злаков после обработки гиббереллином вытягиваются стебли и листья
- у широколиственных растений резко усиливается рост стеблей
- гиббереллины замедляет образование и рост корней, но стимулируют разрастание завязей, что приводит к образованию партенокарпических (бессеменных) плодов (виноград)
- обработка гиббереллином может нарушить состояние покоя



Цитокинины

Образуются главным образом в кончиках корней. Оттуда они передвигаются вместе с пасокой по сосудам и попадают в листья и другие органы. Образуются также в почках, в основании листьев, в созревающих семенах, но не передвигаются в другие органы.

Функции цитокининов:

- стимуляция клеточного деления и дифференцировки
- задержка процессов старения листьев
- нарушают апикальное доминирование, вызывая заложение и рост пазушных почек
- обладают огромной аттрагирующей способностью, т.е. притягивают ассимиляты (аминокислоты, углеводы) и регуляторные вещества к клеткам и тканям, содержащим большое количество этого гормона
- активируют открывание устьиц, а также работу нижнего концевого двигателя водного тока



Абсцизовая кислота (АБК)

Основными органами ее синтеза являются стареющие листья. Транспортируется АБК по сосудам и ситовидным трубкам вверх и вниз во все органы. АБК, синтезируемая в корневом чехлике.

Функции АБК:

- АБК тормозит процессы роста - задерживает растяжение и деление клеток у молодых проростков; ингибирует распускание почек (антигиббереллиновое действие)
- накопление АБК вызывает покой у семян некоторых растений
- под влиянием короткого дня в листьях, например, березы синтезируется больше АБК, которая транспортируется в почки и вызывает переход их в покой
- АБК играет роль антитранспиранта (закрывание устьиц)
- АБК стимулирует опадение семядолей, листьев, цветков и зрелых плодов у винограда, цитрусовых и яблок
- АБК увеличивает устойчивость растений умеренного климата к морозам (яблони)



Этилен

Этилен образуется в плодах, цветках, листьях, облиственных стеблях, корнях и семенах, но в наибольшем количестве этилен - в стареющих или созревающих тканях (которые быстро делятся или растягиваются). Зрелые ткани синтезируют его значительно меньше. Ткани всех возрастов способны продуцировать много этилена в ответ на ранение, дефицит воды, высокие и низкие температуры, ультрафиолетовое облучение, т.е. на воздействие стресс-факторов.

Функции этилена:

- этилен в норме необходим для созревания плодов, синтезируясь в клетках самого плода
- этилен стимулирует увядание цветков, опадение листьев и плодов, вызывая образование отделительного слоя в основании черешка или цветоножки
- регулирует длительность покоя
- влияет на генеративную сферу, т.е. под его влиянием больше образуется женских цветков



Спасибо за внимание!