

Растеж и развитие на растенията

Растежът и развитието са едни от най-важните прояви на растенията. Растежът представлява необратимо увеличение на размерите и масата на тялото, свързано с новообразуване на структурните елементи на растението, а развитието - качествено изменение на компонентите на организма, при което наличните структури или функции се превръщат в други.

Растежът и развитието са тясно свързани и взаимно се обуславят. Най-често при благоприятни условия се наблюдава оптимално съчетание на растежа и развитието, което води до формиране на нормални растения.

Растеж на растенията.

Растежът е задължително свойство на живата материя. При него необратимото увеличаване на размерите, обема, масата на организма протича с образуване на нови органи - листа, стъбла, корени, т.е. растежът на растенията включва формообразователни процеси. Новопоявилите се органи качествено се отличават от предишните, във връзка с което растежът не може да се разглежда само като количествен процес. Растежът на растенията се състои от растеж на клетките, тъканите и органите.

Фази на клетъчния растеж.

Растежът на клетките се дели на три фази: зародишна (ембрионална), удължаване, диференциация. Това разделяне има условен характер, тъй като клетките могат да се делят не само в зародишната фаза, но понякога и във фазата на удължаване.

Зародишна фаза. Характеризира се с увеличаване масата на цитоплазмата и с делене на клетките, което се извършва в меристемата. Клетките възникват благодарение на

деленето на ембрионалната,способна на делене майчина клетка.Получените дъщерни клетки нарастват главно за сметка на синтезата на веществата на цитоплазмата и клетъчната стена,достигат размерите на майчината клетка и отново се делят.Деленето на клетката се предхожда от делене на ядрото,при което всякоко ядро на дъщерната клетка точно толкова броя хромозоми и толкова количество ДНК,колкото са в майчината клетка.

Клетките в ембрионалната фаза са дребни и имат сравнително малки сферични ядра с голямо ядърце,разположени в средата на клетката.Цитоплазмата е гъста,включва добре развита ендоплазмена мрежа,голям брой рибозоми,които са свободно разположени,пластиди със слабо развити тилакоиди,промитохондрии и пропластиди.В тази фаза основните синтетични и енергетични процеси в клетката-синтеза на белтък,дишане,образуване на АТФ и на ДНК,протичат особено интензивно.След достигане на размерите на майчината клетка и формиране структурните компоненти на клетката дъщерната клетка наново се дели.

Установено е,че деленето на клетките се осъществява при задължително участие на фитохормоните ауксини и цитокинини.Ауксините регулират кариокинезата,а цитокинините-цитокинезата.Гиберилините също могат да индуцират делене на камбийните клетки,намиращи се в състояние на покой.

Фаза на удължаване.

При този растежен процес клетките,които имат първоначални размери 5-10мкм,се увеличават 10-30 и повече пъти.Размерите на клетките нарастват за сметка на увеличаването на обема и разтягането на клетъчната стена..

Обемът на клетка се увеличава благодарение на усиленото поглъщане на вода,при което се образуват вакуоли.Това поглъщане е обусловено от осмозата.

Увеличението на обема на клетката става възможно поради способността на първичнитеклетъчните стени да се разтягат.Известни са два типа разтягане на клетъчната стена:еластично и пластично.Еластичното разтягане е обратимо-разделените мицели на целулозата с прекратяване на силата,която го е

породила, се връщат в изходното положение. Пластичното разтягане е необратимо-при него увеличилото се разстояние между целулозните мицели се запазва и след прекратяване на породилата го сила вследствие преодоляване предела на еластичност на стената.

Едновременно с разтягането на клетъчните стени от вещества на цитоплазмата се синтезират нови полизахариди, влизащи в техния състав-целулоза, хемицелулоза и пектинови вещества. Новосинтезираните полизахаридни компоненти се вмъкват в образувалите се междини на клетъчните стени или се отлагат от вътрешната страна във вид на мрежа.

Преходът към удължаване се придружава с значителни структурни и физиологични изменения. Цитоплазмата става по-оводнена, с по-малък вискозитет; единичните дребни вакуоли се сливат в голяма, централна вакуола; рибозомите се прикрепват към мембраните на ЕПМ; кристите и митохондриите се развиват. Ядрото приема неправилна форма. Скоростта на синтеза на белтък и РНК нараства, усилва се интензивността на дишането.

Ауксините повишават пластичното разтягане на клетките и засилват също така активното всмукване на вода от клетката.

Гиберилините усилват удължаването на клетките чрез увеличаване на осмотичния потенциал.

Фаза на диференциация.

Превръщането на ембрионалната клетка в специализирана се нарича диференциране. Процесът на диференциация се проявява във възникване на специфични структурни промени в клетките при специализацията към определени физиологични функции. Цитоплазмата почти изцяло се изразходва за удебеляване на клетъчната стена. Образува се втора клетъчна стена. Колчетвото на митохондриите може да се увеличи (жлезисти клетки, придружаващи клетки) или да се намали (клетки на решетестите цеви).

Диференциацията не изменя основната генетична информация, съдържаща се в клетката. Когато клетката е диференцирана в дадено направление, обикновено тя повече не се връща в недиференцирано състояние. Съществуват и дедиференциация и редиференциация. Всяка клетка, даже и диференцираната, включва всички възможни (потенции) за бъдещия организъм-тя е тотипотентна.

Локализация. Типове и скорост на растежа.

Процесите на новообразуване и активен растеж на органите се извършват в определени тъкани-меристеми, които в зависимост от разположението си биват няколко типа:

Върхна (апикална) разположена по върховете на стъблата, стъблените разклонения, корените и кореновите разклонения, във връзка с което стъблата и корените нарастват с върхчетата си. При стъблата зоната на нарастване е доста голяма – от 2-4 до 30 см, докато при корените тя е значително по-малка до 10 мм. Във въздушните корени зоната на растежа е по-голяма – около 10 см. Апикален растеж имат също така листата на някои папрати, колеоптилите и др.

Интеркаларна – разположена между две завършили растежа си тъкани и характерна за житните растения. На тази меристема съответства интеркаларен тип на растеж.

Латерална – включва камбиц, намиращ се между ксилема и флоема, и фелоген-т.нар. корков камбий, осигуряващ растежа на стъблото на дебелина.

Базална – намира се в основата на органа и е характерна за листата и венчелистчетата, които растат с основата си-това е базален тип растеж.

Растителният организъм или отделните му органи нарастват с различна интензивност в зависимост от видовата специфика, фазите на развитие, условията на разглеждане и

др. Растежът на растението може да се изрази във вид на S-образна, или сигмоидна крива. Тя се състои от четири основни елемента: начална индукционна, или лаг-фаза, по време на която протичат вътрешни изменения, подготвящи процесите на видим растеж; логаритмична фаза (интензивен растеж), която се изразява с права линия по отношение на времето; фаза на постепенно забавяне на скоростта на растеж; фаза на стационарно състояние, през което растението достига зрялост, видимият растеж се прекратява и размерите се стабилизират (всъщност в растителния организъм като цяло растежът никога не спира).

Високата интензивност на растежа имат организмите и органите, които се намират в ранните етапи на онтогенезата. В по-късните етапи на онтогенезата растежът се забавя и после спира. При едногодишните растения това спиране обикновено съвпада с узряването на семената, а при многогодишните - с преминаването им в състояние на покой през есенно-зимния сезон.

Влияние на външните фактори върху растежа.

Растежът на растенията протича при определено съчетание на факторите на околната среда, които действат в тясна взаимна връзка и обусловеност. От особено голямо значение са температурата, светлината, съдържанието на кислород, водното съдържание.

Температура. Растежът е възможен в сравнително големи температурни граници. Долната температурна граница за повечето видове е над 0 °C, но съществуват растения, които продължават да растат при температури близки до точката на замръзване, съществуват и растения, чиито растеж се осъществява при 50 °C.

Температурата, при която започва растежът на растенията, се нарича *температурен минимум*.

Растежът се усилва с повишаването и до определена оптимална температура, която всъщност е най-благоприятна за протичането на растежните процеси. Определяща роля играе т.нар.

„хармоничен оптимум“,

при тази температура се развиват най-здрави, силни растения. Тези три температурни точки са специфични за отделните растения. В растенията с южен произход минималната и максималната точка лежат по-високо, отколкото при растенията със северен произход.

Растителните организми се различават главно по *минималните температури* за растеж. Разликата между минималната и оптималната температура е 15-30 °C, а между *оптималната и максималната* е по-малка – от 5 до 15 °C.

С повишаването на температурата растежните процеси се засилват, като най-висок подем се наблюдава в областта на ниските температури – от 0 до 15 °C, по-бавен – между 15-30 °C и най-бавен – при по-високите температури.

Например: скоростта на растеж на растението грах при повишаване на температурата от 0-10 °C нараства 9 пъти, от 10-20 °C – 2,5 пъти, а от 20 до 30 °C – само 1,9 пъти.

Измененията на процесите на растеж и развитие, предизвикани от ритмичната смяна на дневните и нощните температурни оптимуми, се наричат *термопериодизъм*.

Например: Нощните температури ускоряват растежа на доматиите.

Светлина. Тя оказва дълбоко и многообразно влияние върху характера на растежа на растителните организми. При прорастване на семената на тъмно прорастъците силно се удължават – *етиолират*. Растенията са лишени от хлорофил – имат *етиопласти*.

Светлината забавя скоростта на растежа, и то толкова по-силно, колкото е по-интензивна, като влияе върху растежа на клетките във фазите на удължаване и диференциация. Същевременно обаче косвено чрез процеса фотосинтеза тя осигурява необходимите за растежа субстрати.

Върху растежа оказва влияние и качеството на светлината. Още Клебс е наблюдавал, че сините и виолетовите лъчи стимулират клетъчното делене, но задържат удължаването на клетките. Обратно, червените лъчи ускоряват разтягането на клетките и потискат тяхното делене.

Например: Ниският растеж на високопланинските растения е обусловен от голямото съдържание на УВ лъчи през деня и същевременно ниските температури през нощта. Ускореният растеж на растенията в оранжерии се дължи на ИЧ лъчи, които проникват през стъклата.

В повечето случаи влиянието на светлината върху растежа и развитието е свързано с *фитохром- пигментната* система, поглъщаща в червевата част на спектъра.