

Лекция №9

ТЕМА ЛЕКЦИИ: РОСТ, РАЗВИТИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

План лекции:

1. Развитие растений

2. Рост растений

3. Особенности роста отдельных органов растений

4. Влияние условий на ростовые процессы

5. Движение растений

6. Размножение растений и его сущность

7. Способы естественного вегетативного размножения

8. Способы искусственного вегетативного размножения

Жизнедеятельность растений выражается через рост и развитие. Под **ростом** понимается увеличение размеров растений, их массы и объема. Это количественное изменение.

1. Развитие растений — качественное изменение растений, связанное с дифференциацией клеток и процессами превращения веществ, приводящими к образованию репродуктивных органов и в конечном счете нового поколения. Рост и развитие не тождественны, но они присущи одной и той же клетке, растению, поэтому взаимосвязаны, взаимообусловлены, одно без другого не происходит.

В основе роста и развития лежат:

- 1) постоянная и непрерывная связь растений с окружающей средой;
- 2) направленность процессов роста и развития. Определяется наследственностью растения, иначе говоря, способностью каждого вида растений приспосабливаться к определенным условиям внешней среды, которые непрерывно изменяются.

2. Рост растений. Увеличение размеров, массы и объема присуще всем живым организмам. В отличие от животных:

- 1) растения растут всю жизнь, может быть только с небольшими

перерывами, да и то процессы не прекращаются, а замедляются;

2) ростовые процессы локализованы в определенных, иногда многочисленных участках тела растения.

Увеличение размеров, массы, объема происходит, прежде всего, за счет роста клеток. Различают фазы роста:

1. Деление — увеличение числа, количества клеток путем их деления. Наиболее интенсивно идет в точках роста (стебля, корня). В процессе деления происходит накопление белков.

2. Растяжение — увеличение размеров клетки, нарастание массы, главным образом за счет роста вакуоли — увеличения содержания воды.

3. Утолщение оболочки — начинается с момента дифференциации клетки, откладывается целлюлоза и гемицеллюлоза. Рост идет за счет накопления углеводов.

4. Отложение в запас органических веществ — клетки полностью дифференцируются и откладывают в запас органические вещества (крахмал, белки, жиры). Практически объем не увеличивается, а масса растет.

Закономерности роста клеток на различных стадиях находят выражение в росте растения в целом. Например, содержание воды в клетке определяется фазами роста: чем моложе растение, тем больше воды.

3. Особенности роста отдельных органов растений. Стебель и корень растут верхушкой (зона роста у корней — 1 см, стеблей — 10 см). Утолщение за счет первичной и вторичной меристем. Листья вначале растут всей поверхностью, затем рост локализуется в основании листа, последним формируется черешок. У папоротниковидных лист нарастает верхушкой.

4. Влияние условий на ростовые процессы:

1. **Температура.** Минимальная +4–5 °С для большинства — начало роста, увеличение до +16 °С — увеличение роста, максимальная +25 °С, дальнейшее увеличение температуры — снижение роста, при +40–45 °С рост прекращается.

2. **Свет** — обязательное условие фотосинтеза. Низшие растения могут расти в темноте, высшие — нет, только когда есть запас питательных веществ.

Прямой солнечный свет тормозит ростовые процессы.

3. Влажность. Рост начинается при поглощении 50 % воды, необходимой для полного набухания. Для набухания разных семян — различное количество воды.

Особенностью роста растений является его ритмичность, т. е. чередование процессов интенсивного и замедленного роста, а также состояния покоя, что зависит от условий среды и биологических особенностей растения.

5. Движение растений. Одновременно с ростом растения движутся во времени и пространстве. Эти движения осуществляются под влиянием внешних условий: температуры, света, влажности, элементов минерального питания и т. д.

Различают виды движения растений:

- тропизмы (факторы действуют односторонне — фототропизм, хемотропизм);
- настии (равномерно — у табака цветы на ночь раскрываются, у ночной красавки — наоборот);
- нутеции — ростовые движения.

Развитие растений. Развитие — это качественные изменения (морфогенез), связанные с образованием репродуктивных органов. Онтогенез цветковых растений включает следующие этапы:

- 1) латентный (скрытый) — покоя;
- 2) виргинальный (догенеративный) — от прорастания семени до первого цветения. Включает стадии **проростка** (сохраняются семядоли и остатки эндосперма); **ювенильные** — растения имеют еще семядольные листья; **имматурные** — семядольных листьев нет, но растения полувзрослые;
- 3) генеративный — от первого до последнего цветения. Бывают молодые, средневзрослые, зрелые и старые генеративные особи в зависимости от числа и размеров цветущих побегов;
- 4) сенильный, или старческий — с момента последнего цветения до отмирания.

В зависимости от особенностей биологии различают растения, цветущие и

плодоносящие один раз в жизни — *монокарпики* (однолетники, часть двулетников, некоторые многолетники, например бамбук), *поликарпики* — способные плодоносить в течение жизни многократно.

6.Размножение растений и его сущность. Размножение растений — процесс увеличения числа особей, воспроизведение себе подобных, что очень важно для продолжения жизни вида. В то же время оно обеспечивает качественное разнообразие особей, что необходимо для биологического совершенствования растений в процессе эволюции. Поэтому размножение растений — процесс увеличения числа особей и получение биологически разнокачественного потомства. Это достигается сочетанием различных типов размножения.

Растения размножаются бесполом путем, вегетативным и половым способом.

Бесполое размножение возникло раньше вегетативного и полового. При бесполом размножении растения образуют специальные клетки — споры (зооспоры), которые отделяются от материнского растения, разносятся ветром, водой, животными и в благоприятных условиях, без слияния с другой клеткой, развиваются в самостоятельные новые растения. Сущность его состоит в том, что дочерний организм представляет собой повторение, копию исходного растения и продолжает жизнь. По своему характеру оно консервативно.

Бесполом путем размножаются многие растения: водоросли — зооспорами, грибы — конидиями, мхи, плауны, хвощи, папоротники — спорами. Споры образуются и у семенных растений (микроспоры, мегаспоры). При дальнейшем развитии они обеспечивают процесс полового размножения. При бесполом размножении растения образуют большое количество спор. Например, гриб дождевик дает их несколько миллионов. **Вегетативное размножение** заключается в том, что новое растение образуется из части различных вегетативных органов — побега, корневища, луковицы, клубня, корня, листа и т.д. В основе его лежит наличие полной наследственной информации в каждой живой клетке, а также способность к регенерации —

восстановлению целого растения из части его. Способность к регенерации сильнее всего выражена у низших растений, особенно одноклеточных, которые размножаются путем деления клетки и роста дочерних клеток до размеров материнских (бактерии, водоросли).

У многоклеточных вегетативное размножение идет кусочками слоевища (водоросли, грибы, лишайники).

Некоторые высшие растения размножаются выводковыми почками — придаточными почками на листьях, стеблях, которые опадают, прорастают и дают начало новым особям.

Естественное вегетативное размножение хорошо развито у большинства семенных растений, за исключением многих голосеменных. Высокой способностью к вегетативному размножению обладают многолетние травянистые и древесные покрытосеменные растения. У однолетних и двулетних видов оно отсутствует. Искусственным путем и они могут размножаться вегетативно.

По своему характеру вегетативное размножение консервативно. Новые особи продолжают жизнь материнский, что широко используется в селекционной практике для сохранения и размножения ценных форм.

7.Способы естественного вегетативного размножения:

1. *Побегами.* В простейших случаях у некоторых растений (ряски, элодеи) вегетативное размножение происходит путем отделения побегов от материнского растения. В большинстве случаев вегетативное размножение осуществляется ползучими побегами (плети, усы, столоны), которые представляют переход от типичных вертикальных стеблей к корневищам (земляника, костяника, живучка ползучая, будра, барвинок, малина, ежевика, лютик ползучий, лапчатка гусиная и др.). Растут побеги обычно в направлении свободных мест, стелются по земле и в узлах образуют придаточные корни, а почки из пазух листьев образуют вертикальные олиственные побеги. Междоузлия ползучих побегов затем отмирают, теряют связь с материнским растением. Длина годичных побегов может быть от 4 см (некоторые

камнеломки) до 1,5 м (земляника). Одно растение земляники может дать за два года 200 новых растений.

2. *Корневищами* (рис. 68). По своему происхождению это подземные побеги с запасом питательных веществ. В пазухах их чешуйчатых листьев закладываются и развиваются почки, которые дают новые растения. Ежегодный прирост корневищ у ветреницы лютиковой, душицы обыкновенной — 5–10 см, тысячелистника обыкновенного, хвоща полевого — 10–15 см, пырея ползучего, иван-чая — 85–100 см, сахалинской гречихи — 150–300 см.

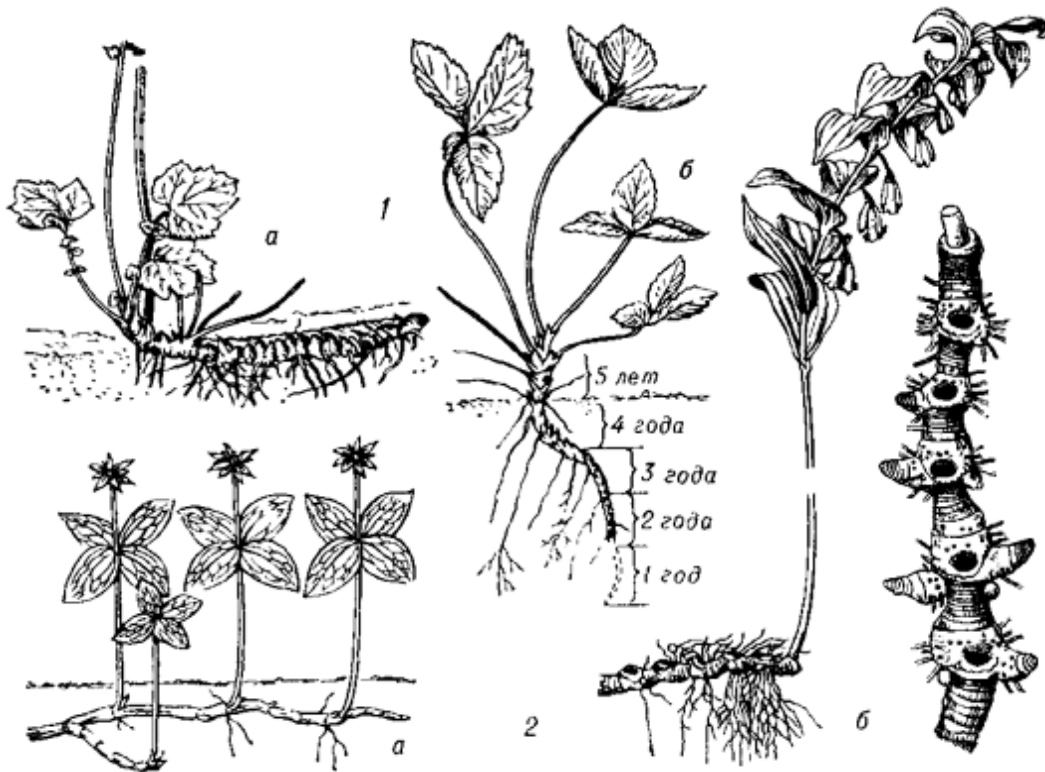


Рис. 68. Корневища:

- 1 — эпигеогенные — горизонтальное у гравилата (а), вертикальное у земляники (б); 2 — гипогеогенные — моноподиально нарастающие у вороньего глаза (а), симподиально нарастающие у купены (б)

На коротких побегах почки сближены, на длинных нет. Поэтому в первом случае получаются скученные, во втором — разреженные надземные побеги. Когда корневища сгнивают, новое растение становится самостоятельным.

Корневища разрастаются во все стороны, и растения (особенно длиннокорневищные) быстро занимают большую площадь. Корневищами размножаются многие лекарственные растения: марена красильная, мята

перечная, пассифлора мясо-красная, аир болотный, ирис бледный, ревень тангутский, ландыш, спаржа лекарственная.

Способность размножаться корневищами обеспечивает относительное постоянство лугов, несмотря на то, что они ежегодно скашиваются до образования репродуктивных органов. В то же время корневищные сорняки (пырей ползучий) приносят вред земледелию.

3. *Луковицами*. Луковица представляет собой сильно укороченный стебель (донце) с сочными листьями (рис. 69). Бывают луковицы подземные (лук, тюльпаны, гладиолусы, крокусы, лилии) и надземные (зубянки, очитки, ситники, некоторые луки, чеснок, отдельные лилии, т. н. живородящие). У лилий луковички образуются на побегах в пазухах листьев, а у видов лука — на цветоножках в соцветиях. Отпадая, они прорастают и дают начало новому растению. Подземных луковиц бывает довольно много. Например, определено, что в почвах Центральной черноземной области имеется 400–600 кг луковичек дикого чеснока на 1 км².

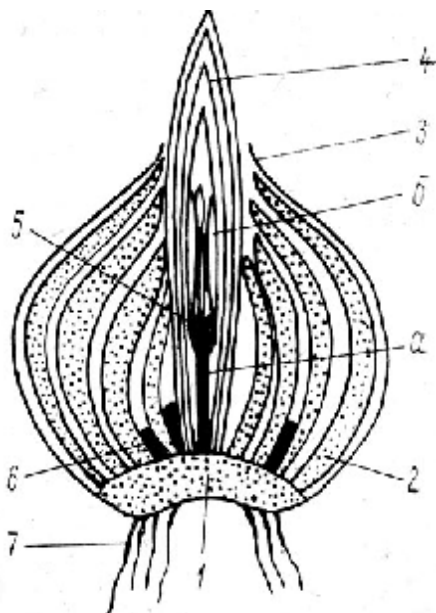


Рис. 69. Строение луковицы тюльпана:

1 — укороченный стебель (донце); 2 — мясистые чешуи; 3 — кроющая чешуя; 4 — листья; 5 — цветок: а — пестик, б — тычинки; 6 — почки; 7 — корни

4. *Клубнями*. Клубни бывают стеблевого (картофель, топинамбур) и корневого (ятрышник, любка, георгин) происхождения (рис. 70). Клубни

стеблевого происхождения дают новое растение, корневого — образуют только корни, а для образования надземной части необходимо, чтобы они имели часть прикорневой шейки с почкой.

Рис. 70. Клубни:



1 — корневые подземные клубни у георгина; 2 — подземные стеблевые клубни картофеля; 3 — надземные стеблевые клубни цикламена (а) и кольраби (б)

5. *Отпрысками.* Надземные побеги, развивающиеся из придаточных корневых почек — осина, иван-чай, льнянка, осот, одуванчик, хрен и др. После отмирания корневой системы материнского растения новое растение становится самостоятельным.

6. *Зимующими почками.* Водные растения — пузырчатка, некоторые рдесты, телорез и др. — на вершинах стеблей или боковых побегов образуют зимующие почки, богатые крахмалом. Осенью они опускаются на дно (самостоятельно или вместе с материнским растением). Весной почки всплывают, прорастают и дают начало новому растению.

8. Способы искусственного вегетативного размножения. Как правило, в естественных условиях оно отсутствует и возникло в результате вмешательства

человека для ускорения размножения, улучшения качества посадочного материала, сохранения сортов и др. Выделяют следующие способы искусственного вегетативного размножения:

1. *Делением куста*. Куст из нескольких побегов разделяют (побеги и корни) и каждую часть высаживают отдельно (картофель, примула, щавель, ревень).

2. *Отпрысками*. От материнского растения отделяют (выкапывают) порослевые побеги (малина, черемуха, облепиха).

3. *Отводками*. Сущность этого способа состоит в том, что сначала части растения — побеги, корни, листья — отводят, присыпают землей и поливают, чтобы образовались корни (укореняют), а затем отделяют от материнского растения и высаживают отдельно (алоэ древовидное, шелковица, виноград, фикус, смородина и др.).

4. *Черенками*. Отделяют (срезают) части растения (побега, корня, листа), укореняют их (обычно в парниках, ящиках), а затем высаживают на постоянное место (лимонник китайский, чай почечный, бегонии, гиацинты).

5. *Корнями*. Осенью, после сбора урожая, выкапывают корни с пеньками (нижней частью стебля), очищают от сухих, поврежденных корней, сортируют. В течение зимы хранят в траншеях. Весной высаживают в грунт (паслен дольчатый).

6. *Прививкой*. Почка или черенок одного растения (привой) срачивается с другим растением (подвой), имеющим корневую систему. В результате обмена пластическими веществами между привоем и подвоем развивается новая особь. Прививкой размножается большинство культурных плодовых растений. Существует более 15 видов различных способов прививки.

9. Половое размножение. Характеризуется слиянием двух клеток — гамет (мужской и женской) и их ядер с образованием одной — зиготы. Зигота дает начало новому организму, способному развить свойства и признаки родительских форм. Этот новый организм начинает жизнь заново и повторяет цикл индивидуального развития, присущий его близким и далеким предкам.

При половом размножении происходит полное обновление жизни путем

соединения различных наследственных задатков (материнских и отцовских), в результате получается генетически разнородное потомство с более широкими приспособительными возможностями.

В зависимости от степени дифференциации, половой выраженности гамет различают 4 вида полового процесса:

1. Зигогамия — слияние обычных, не дифференцированных в половом отношении клеток (многие грибы).

2. Изогамия — слияние подвижных, морфологически одинаковых гамет (форма, размер). Во многих случаях они различаются физиологически, т. к. соединяются не в любой комбинации (многие зеленые водоросли).

3. Гетерогамия — слияние подвижных, морфологически различных (по размерам) гамет — мужская меньше, женская крупнее (некоторые зеленые и бурые водоросли).

4. Оогамия — слияние морфологически различных гамет: женской — крупной, неподвижной, мужской — мелкой, подвижной.

Гаметы образуются в особых гаметангиях — одноклеточных у низших растений и многоклеточных у высших. Яйцеклетки образуются в оогониях (у водорослей и грибов), архегониях (у высших споровых растений). *Архегоний* — это многоклеточное образование колбовидной формы: расширенная часть — брюшко, содержит яйцеклетку, узкая часть — шейка, выполнена канальцевыми клетками, заполнена слизью. Сперматозоиды развиваются в *антеридиях*, обычно мешковидной формы.

Смена ядерных фаз. При слиянии половых клеток (гамет) и их ядер хромосомы не сливаются, образуется копуляционное ядро с двойным, диплоидным набором хромосом ($2n$). При образовании гамет идет редукция хромосом и ядра половых клеток содержат одинарный, гаплоидный (n) набор хромосом.

Таким образом, переход от гаплоидного к диплоидному состоянию происходит при оплодотворении, а от диплоидного к гаплоидному — путем редукционного (мейоза) деления ядра во время микро- и мегаспорогенеза. В

результате в жизненном цикле может доминировать гаплоид (мхи), у других — диплоид (бурые водоросли, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные).

Чередование поколений. У большинства растений размножение происходит бесполом и половым путем. У многих из них со сменой ядерных фаз происходит и чередование поколений: полового — *гаметофита* и бесполого — *спорофита*.

Во многих случаях одно поколение доминирует в цикле развития, а другое морфологически развито слабее, а в ряде случаев — не способно к самостоятельной жизни. Например, у мхов спорофит в виде спорогония (коробочки) со спорами живет на гаметофите и за его счет. У папоротников, хвощей, плаунов гаметофит и спорофит существуют отдельно; доминирует спорофит. У семенных растений доминирует спорофит, мужской и женский гаметофиты развиваются отдельно.

Эволюционное значение чередования поколений состоит в обеспечении обильного и биологически разнокачественного потомства.

Заключение. Растения обладают весьма совершенными способами размножения. Бесполое и вегетативное размножение обеспечивают, главным образом, количественное увеличение особей и сохранение видов, а половое — их совершенствование и новообразование путем увеличения качественного разнообразия потомства.

Контрольные вопросы

- 1. Развитие растений*
- 2. Рост растений*
- 3. Особенности роста отдельных органов растений*
- 4. Влияние условий на ростовые процессы*
- 5. Движение растений*
- 6. Размножение растений и его сущность*
- 7. Способы естественного вегетативного размножения*
- 8. Способы искусственного вегетативного размножения*

ЛИТЕРАТУРА

1. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений. Серебрякова Т.И. — М: Академкнига, 2006. — 543 с.
2. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В. и др. / под ред. А.К. Тимонина, В.В. Чуб — М: Академия, 2008. — 368 с.
3. Ботаника: в 4 т. Т. 3: Высшие растения. Тимонин А.К. — М: Академия, 2007. — 352 с.
4. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. — М.: Эдиториал УРСС, 2000. — 528 с.
5. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. — СПб: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2001. — 680 с.
6. Практикум по анатомии и морфологии растений Викторов В.П., Гуленкова М.А., Дорохина Л.Н. и др. Под ред. Л.Н. Дорохиной — М: Академия, 2004. — 176 с.
7. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. В.Э. Скворцов. — М: Т-во науч. изд. КМК, 2004. — 506 с.