

**Лекция по ботанике для студентов специальности «Биология» профили
«Биохимия»,
«Генетика»**

**Растительные ткани. Классификация растительных тканей.
Образовательные ткани.**

План

Понятие о растительной ткани.

Принципы классификации растительных тканей.

Образовательные ткани. Понятие, особенности строения, функции.

Процесс деления растительной клетки.

Классификация образовательных тканей.

Растительная ткань — это группа клеток, структурно и функционально взаимосвязанных друг с другом и, обычно, сходных по происхождению.

Ткани, состоящие из клеток, все линейные размеры которых приблизительно одинаковы называются паренхимными. Ткани, у клеток которых длина в несколько раз превышает ширину и толщину называются прозенхимными.

Ткани, состоящие из одного типа клеток, называются простыми, из нескольких типов клеток — сложными, или комплексными. Как правило простые ткани выполняют одну определенную функцию, например ассимиляционная паренхима. А сложные ткани — несколько функций и каждый тип клеток отвечает за выполнение своей функции.

Все ткани растения делят по выполняемым функциям на образовательные (меристемы) и постоянные.

Образовательные



Меристемы

Постоянные



**Покровные
Проводящие
Механические
Основные
Выделительные
(секреторные)**

Клетки образовательных клеток постоянно делятся и дифференцируются в клетки других тканей. Постоянные выполняют одну из функций необходимых для поддержания жизнедеятельности растения. Поэтому они имеют название по той функции, которую выполняют.

По происхождению различают первичные и вторичные ткани. Первичные ткани образованы первичными меристемами, вторичные — вторичными меристемами.

Образовательные ткани (меристемы)

Меристема — это специализированная ткань, клетки которой делятся и дают начало новым клеткам, формирующим постоянные ткани. Меристемы обеспечивают рост растения в длину и толщину, формируют новые органы и ткани, обеспечивают ориентацию растения в пространстве, а также заживление ран.

Меристемы – простые ткани. Их клетки, как правило, по форме паренхимные. Они мелкие, плотно сомкнутые, не имеют межклетников. В них находится густая зернистая цитоплазма и крупное ядро. Вакуоли настолько мелкие, что не заметны в световой микроскоп. Пластиды также очень мелкие и представлены пропластидами. Эргастических веществ нет. Основная особенность клеток меристем заключается в том, что эти клетки непрерывно делятся путем митоза. После чего часть клеток продолжает деление, а часть растет и дифференцируется в клетки постоянных тканей.

Митоз (от греч. *mítos* - нить), кариокинез, непрямое деление клетки, наиболее распространенный способ воспроизведения (репродукции) *клеток*, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность *хромосом* в ряду клеточных поколений. Биологическое значение **Митоза** определяется сочетанием в нём удвоения хромосом путём продольного расщепления их и равномерного распределения между дочерними клетками.

Клеточный цикл - совокупность явлений между двумя последовательными делениями клетки или между ее образованием и гибелью. Клеточный цикл включает собственно митотическое деление и интерфазу - промежуток между делениями. Клеточный цикл включает собственно митотическое деление и интерфазу - промежуток между делениями.

В интерфазных клетках различных меристем растений микротрубочки располагаются в подмембранном слое цитоплазмы, образуя кольцевые пучки микротрубочек. Периферические микротрубочки контактируют с ферментами, образующими фибриллы целлюлозы, с целлюлозосинтетазами, которые являются интегральными белками плазматической мембраны. Они синтезируют целлюлозу на поверхности плазматической мембраны. Считается, что в процессе роста целлюлозной фибриллы эти ферменты передвигаются вдоль подмембранных микротрубочек.

В процессе митоза выделяют несколько стадий, или фаз (рис. 16). Различают профазу, метафазу, анафазу и телофазу.

В профазе при исследовании под световым микроскопом начинают появляться хромосомы , которые затем укорачиваются, обособляются и располагаются более упорядоченно. В конце профазы ядерная оболочка и ядрышко исчезают.

В метафазе хромосомы окончательно обособляются и собираются в одной плоскости - экваториальной (или метафазной) пластинке, на месте

бывшего ядра. Хроматиды начинают отделяться друг от друга, оставаясь связанными лишь в области центромер. Микротрубочки в это время образуют ряд нитей, располагающихся между полюсами ядра подобно веретену (митотическое веретено).

В анафазе происходит деление центромер, каждая хромосома разделяется на две самостоятельные хроматиды , которые становятся дочерними хромосомами и с помощью нитей веретена перемещаются к полюсам.

К моменту телофазы дочерние хромосомы достигают полюсов клетки, веретено исчезает, хромосомы набухают, удлиняются и постепенно становятся вновь неразличимыми, принимая форму хроматиновых нитей. Одновременно появляются ядрышки и ядерная оболочка вокруг двух новых ядер, каждое из которых вступает в интерфазу. Вторая половина хромосом достраивается уже в интерфазном ядре. Продолжительность митоза в среднем составляет 1-2 ч.

Итак, во время митоза клетка проходит ряд последовательных фаз, в результате которых каждая дочерняя клетка получает такой же набор хромосом, какой был в материнской клетке. Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении редуплицированных хромосом между дочерними клетками, что обеспечивает образование генетически равноценных клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений.

После митоза происходит деление самой клетки, или цитокинез. В процессе цитокинеза между двумя дочерними клетками образуется срединная пластинка, состоящая из пектиновых веществ. Первоначально срединная пластинка, или фрагмопласт, имеет форму диска, растущего по направлению к стенкам материнской клетки за счет полисахаридов, доставляемых пузырьками Гольджи . Дочерние клетки вдвое меньше материнской, но затем растут, достигают определенного размера и могут снова делиться, проходя в меристематических тканях неограниченный ряд клеточных циклов, или начинают специализироваться и теряют способность к делению.

По происхождению выделяют **первичные и вторичные меристемы**. Начало первичным меристемам дают инициальные клетки, заложенные при формировании зародыша растения из оплодотворенной яйцеклетки. Вторичные меристемы образуются из клеток утративших способность к делению (т.е. какой-либо постоянной ткани, и реже — из первичных меристем).

В зависимости от положения в растении меристемы делят на **верхушечные, боковые, вставочные, раневые**.

Наиболее важными меристемами в растении являются **Верхушечные (апикальные) меристемы**. Они образуются при делении оплодотворенной яйцеклетки и сохраняют свою деятельность всю жизнь растения. Эти

меристемы представляют собой конусы нарастания стебля и корня. Только верхушечные меристемы содержат инициальные клетки и именно поэтому они никогда не утрачивают способности к делению.

Функциями апикальных меристем являются рост в длину корней и стеблей растения, формирование новых органов, формирование первичных покровных тканей и формирование латеральных и интеркалярных первичных меристем. У растений формирование органов происходит раньше, чем формирование их тканей. Поэтому молодые органы растения состоят из первичных покровных тканей и комплекса различных первичных меристем, из которых в последствии формируется первичная структура органов.

Боковые (латеральные) меристемы располагаются параллельно поверхности осевого органа растения. Латеральные меристемы бывают первичными (**перицикл** и **прокамбий**) и вторичными (**феллоген** и **камбий**).

Первичные латеральные меристемы недолговечны, они образуются из апикальных меристем и формируют первичное строение стеблей и корней, обеспечивая на этом этапе рост осевых органов в толщину. В конце своего существования перицикл и прокамбий полностью дифференцируются на клетки постоянных тканей. В молодых осевых органах перицикл располагается в периферийной, а камбий – во внутренней части. Все ткани, образованные этими меристемами, по происхождению первичны.

Перицикл, как правило, образует ткани первичной коры (колленхиму, ассимилирующую паренхиму, эндодерму в стебле, экзодерму, мезодерму и эндодерму в корне) и развивается центrostремительно. В стебле перицикл быстро утрачивает способность к делению, и полностью дифференцируется на клетки паренхимы или склеренхимы, образуя замыкающий слой на границе первичной коры и Центрального осевого цилиндра. В корне перицикл дольше сохраняет меристематическую активность, частично участвует в формировании вторичного строения, и из него образуются боковые корни.

Прокамбий формирует первичные ткани центрального осевого цилиндра. Это могут быть паренхима, первичная флоэма и первичная ксилема. Первичная флоэма обычно формируется центробежно, и ее развитие несколько опережает развитие первичной ксилемы. Первичная ксилема развивается центrostремительно.

Вместе перицикл и прокамбий формируют первичное строение осевых органов. Таким образом получается что первичная покровная ткань образована за счет деятельности апикальной меристемы, ткани коры – перицикла, а ткани центрального осевого цилиндра – прокамбием.

Вставочные (интеркалярные) меристемы располагаются в основании междоузлий, листьев, их черешков, цветоножек. Они всегда

первичны по происхождению. Образуются они из апикальных меристем. Эти меристемы обеспечивают дополнительный рост в длину (вытягивание), и позволяют растению менять положение листьев относительно света. Благодаря этим меристемам осуществляется рост боковых органов (листьев, цветков) и формирование их внутренней структуры. Они сохраняют активность довольно долго, но инициальных клеток не имеют, и в конце своего существования полностью дифференцируются на клетки постоянных тканей. Клетки интеркалярных меристем могут дифференцироваться в клетки любых первичных постоянных тканей, кроме покровных.

При формировании вторичного строения перицикл и прокамбий сменяют **вторичные латеральные меристемы — камбий и феллоген**. Клетки вторичных меристем отличаются от клеток первичных меристем тем, что по форме больше напоминают клетки ткани, давшей им начало. Так клетки камбия и феллогена содержат хлоропласты. Клетки камбия вытянуты в длину вдоль оси органа и по форме близки клеткам флоэмы и ксилемы. Клетки феллогена – парехимны.

Камбий формируется в центральном осевом цилиндре и обеспечивает длительный рост осевых органов растения в толщину, формируя проводящие ткани и ткани сердцевинных лучей.

Феллоген формируется в периферийной части осевых органов и образует вторичные покровные ткани — перидерму и корку. И феллоген, и камбий в течение жизни растения могут закладываться неоднократно. Примером неоднократного заложения камбия может служить строение корнеплода свеклы, где кольца, похожие на годовичные, образованы дополнительными слоями этой ткани, которые формируются в течение одного вегетационного периода. При неоднократном заложении камбия в одном и том же месте формируются годовичные кольца в стволах деревьев. Это происходит потому что весной, в период сокодвижения, камбий начинает активно делиться, а ближе к осени его активность постепенно снижается и к зиме прекращается совсем.

В результате многократного заложения феллогена формируется вторичная покровная ткань – корка.

В растении существуют также **раневые меристемы**, которые образуются на месте ранения растения. Раневые меристемы по происхождению всегда вторичны. В результате деятельности этих меристем образуется особая паренхимная ткань — **каллюс**, которая постепенно полностью закрывает рану. Каллюс – это очень необычная ткань. В ней происходят очень активные процессы и накапливается много гормонов. В результате здесь могут снова сформироваться инициальные клетки и возникнуть апикальная меристема, что может привести к образованию нового организма. Это свойство каллюса используется при вегетативном размножении растений, а также при размножении растений «культурой ткани»