§ 0—2. Характеристика строения и функций тканей растений Разнообразие тканей

Для клеток растений характерно наличие некоторых специфических особенностей строения. Так, в отличие от клеток животных они имеют клеточную стенку, состоящую из целлюлозы, содержат вакуоли и хлоропласты. Запасным питательным веществом в клетках растений является крахмал. Дифференциация тела на ***ткани*** и органы у растений явилась результатом их приспособления к наземным условиям среды. ***Ткань***— совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям. После выхода на сушу у растений в зависимости от выполняемой функции сформировались следующие виды тканей: образовательные (меристемы), покровные, проводящие, механические и основные (паренхимы). По строению ткани бывают простые и сложные. Простые ткани состоят из одного типа клеток, а сложные включают клетки разных типов. Общая характеристика тканей растений приведена в таблице.

Таблица. **Общая характеристика строения, местоположения и функций тканей растений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название тканей** | **Особенности строения** | **Местоположение в растении** | **Функции** |
| *Образовательные*:* верхушечные
* боковые
 | * Клетки мелкие, с тонкой оболочкой, густой цитоплазмой, мелкими вакуолями, крупным ядром.
* Они плотно прилегают друг к другу и постоянно делятся в разных направлениях
 | * На верхушке стебля, кончике корня у всех растений.
* В междоузлиях злаков; внутри стебля и корня голосеменных и двудольных покрытосеменных растений
 | Образуют все постоянные ткани и обеспечивают рост растения в высоту и толщину в течение всей жизни |
| *Покровные*:* эпидермис;
* перидерма;
* корка
 | Живые (эпидермис) или мертвые (перидерма, корка) клетки с толстыми стенками, плотно прилегают друг к другу, образуя один или несколько слоев. Живые клетки снаружи покрыты восковым налетом или кутикулой | На поверхности всех органов (стебля, корня, листа, цветка, плода и семени) | Защищают внутренние ткани растения от воздействия внешних факторов, регулируют его водный и газовый обмен со средой |
| *Проводящие*:* ксилема;
* флоэма
 | Сложные ткани.* Трахеиды, сосуды, древесные волокна, древесная паренхима.
* Ситовидные трубки, клетки-спутницы, лубяные волокна, лубяная паренхима
 | Во всех органах растения | Обеспечивают транспорт в организме:* воды, минеральных веществ (восходящий ток);
* органических веществ (нисходящий ток)
 |
| *Механические*:* колленхима;
* склеренхима
 | * Живые клетки с неравномерно утолщенными оболочками.
* Мертвые клетки с утолщенными стенками
 | Во всех органах растения (наиболее развиты в стебле, в корне занимают центральное положение) | Придают прочность и упругость всем органам растения и обеспечивают их ориентацию в пространстве |
| *Основные (паренхима)*:ассимилирующая;запасающая;воздухоносная;водоносная | Крупные, круглые или овальные, рыхло расположенные клетки, между которыми имеются межклетники | Во всех органах растения (наиболее развиты в плодах, семенах и запасающих органах) | Функция зависит от особенностей строения и места расположения ткани:* фотосинтез;
* запасание питательных веществ;
* запасание воздуха;
* запасание воды
 |

Далее рассмотрим более подробно характеристику вышеуказанных тканей.

§ 0—2. Характеристика строения и функций тканей растений

Образовательные ткани

**Образовательные ткани** (меристемы) по происхождению бывают ***первичные*** и ***вторичные***. Ткань зародыша, сохранившаяся у взрослого растения, называется первичной меристемой, а образовательная ткань, появившаяся в течение жизни растения, — вторичной меристемой. Первичные меристемы находятся на верхушке стебля (конус нарастания), на кончике корня (зона деления), в узлах злаковых (вставочная меристема), в стебле и корне (прокамбий, перицикл). К вторичным меристемам относятся камбий, пробковый камбий (феллоген). Вторичные меристемы имеются у голосеменных и двудольных покрытосеменных растений.



По расположению в органах растения меристемы разделяют на верхушечные (апикальные), боковые (латеральные) и вставочные (интеркалярные)*.* К ***верхушечным меристемам*** относятся *зона деления* корня и *конус нарастания* стебля. За счет их происходит рост корня и стебля в длину.

К ***боковым меристемам*** относятся камбий, пробковый камбий (феллоген), перицикл.

*Камбий*формирует вторичные проводящие ткани, за счет чего происходит рост стебля и корня в толщину.

*Пробковый камбий* закладывается под эпидермисом на стебле и в верхней части корня у древесных растений в виде одного слоя клеток и формирует покровные ткани — перидерму (пробку) и корку.

*Перицикл*представлен одним (реже несколькими) слоем клеток, окружающих проводящие ткани (центральный цилиндр) корня. В нем закладываются боковые и придаточные корни. У травянистых растений перицикл в молодых стеблях может формировать механические ткани (склеренхиму), выделительные структуры (млечные или смоляные ходы).

*Вставочная меристема* обеспечивает вставочный рост стебля злаковых в длину.



Покровные ткани

***Покровные ткани*** возникли при выходе растений на сушу. У древесных растений с возрастом они изменяются в такой последовательности:

эпидермис (кожица) → перидерма → корка.



***Эпидермис (кожица)*** — первичная покровная ткань, состоящая из одного слоя живых, не имеющих хлоропластов клеток. Эпидермис покрывает все органы проростков и травянистых растений. У многолетних древесных растений эпидермис покрывает листья, молодые побеги и корень, за исключением зоны проведения. Транспирация и газообмен через эпидермис происходят с помощью *устьиц*. Каждое устьице состоит из двух бобовидных клеток (замыкающие клетки), содержащих хлоропласты. Между клетками имеется устьичная щель, которая может открываться или закрываться в зависимости от обеспеченности растения влагой. На корнях в зоне всасывания наружные оболочки клеток эпидермиса образуют выросты — корневые волоски, обеспечивающие всасывание воды и минеральных веществ. Эпидермис с корневыми волосками называется *ризодермой (эпиблемой).*

К осени эпидермис на стеблях молодых побегов у голосеменных и древесных покрытосеменных заменяется вторичной покровной тканью — ***перидермой***. Она формируется за счет пробкового камбия (феллогена), который закладывается под эпидермисом в виде одного слоя клеток. Клетки феллогена делятся в продольном направлении и кнаружи образуют многослойную мертвую ткань — пробку, а внутрь откладывают клетки, которые формируют *феллодерму.*Феллоген, феллодерма и пробка в совокупности составляют перидерму. Газообмен и транспирация через перидерму происходят с помощью *чечевичек —*разрывов в пробке, заполненных рыхло расположенными клетками паренхимы. На корнях древесных растений в зоне проведения эпидермис также заменяется перидермой.

На стеблях старых древесных растений в результате неоднократной более глубокой закладки пробкового камбия в паренхиме коры формируется несколько слоев перидермы. Изолированные между слоями перидермы клетки паренхимы коры отмирают, и образуется сложная многослойная мертвая ткань — ***корка***. Корка не может растягиваться, и при росте стебля в толщину в ней образуются глубокие *трещины*, через которые происходит газообмен и транспирация.

Проводящие ткани

***Проводящие ткани*** относятся к сложным тканям, так как состоят из нескольких видов клеток. В зависимости от особенностей строения и выполняемой функции различают два вида проводящих тканей — это ксилемаи флоэма. У древесных растений ксилему еще называют древесиной, а флоэму — лубом.

***Ксилема*** обеспечивает транспорт воды и минеральных веществ из корня ко всем органам растения (восходящий ток) с помощью проводящих элементов. У моховидных проводящие элементы отсутствуют, их функцию выполняют специализированные клетки стебля. У плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных и голосеменных проводящие элементы представлены *трахеидами* — удлиненными и косо заостренными с двух сторон клетками, стенки которых пронизаны порами. Они располагаются друг над другом и обеспечивают относительно медленный транспорт воды и минеральных веществ. Проводящие элементы ксилемы у покрытосеменных растений представлены преимущественно *сосудами (трахеями)*. Сосуды состоят из цилиндрических клеток, не имеющих поперечных перегородок. Они расположены друг над другом и образуют сквозной канал, обеспечивающий быстрый ток воды и минеральных веществ. Стенки сосудов и трахеид одревесневшие и дополнительно придают органам прочность. Ксилема включает не только проводящие элементы, но и механическую ткань (древесные волокна — склеренхиму), осуществляющую опорную функцию, и запасающую ткань — древесную паренхиму.



***Флоэма*** обеспечивает транспорт органических веществ из листьев ко всем органам растения (нисходящий ток). В наибольшей степени органические вещества оттекают к семенам, плодам и запасающим органам. Проводящими элементами флоэмы являются *ситовидные трубки*, состоящие из живых клеток, расположенных друг над другом. В этих клетках имеется цитоплазма, но отсутствует ядро. Цитоплазмы соседних клеток сообщаются друг с другом через особые мелкие отверстия в поперечных стенках, напоминающих сито (ситовидные пластинки). У покрытосеменных рядом с ситовидными трубками располагаются *клетки-спутницы*, имеющие ядра и выполняющие вспомогательные функции. В состав флоэмы, как и в состав ксилемы, кроме проводящих элементов входит механическая ткань (лубяные волокна — склеренхима) и запасающая ткань — лубяная паренхима.

Проводящие элементы ксилемы и флоэмы в совокупности с лубяными волокнами и лубяной паренхимой формируют сосудисто-волокнистые проводящие пучки, которые проникают во все органы растения. В листьях их называют *жилками*.

Механические ткани

***Механические ткани*** в растении образуют своего рода «внутренний скелет», поддерживающий все остальные ткани и препятствующий их излому или разрыву. Выделяют два вида механических тканей: колленхима и склеренхима. ***Колленхима*** представлена в органах молодого растения и придает им упругость. У взрослых растений она сохраняется только в черешках листьев и обеспечивает их ориентацию в пространстве по отношению к солнцу. Колленхима состоит из живых клеток с неравномерно утолщенными оболочками, содержащими пектиновые вещества, которые способны набухать за счет поглощения воды. Со временем колленхима заменяется склеренхимой.



***Склеренхима*** образована двумя видами мертвых клеток: *волокнами* (древесными и лубяными) и *склереидами*(каменистыми клетками). Волокна представлены длинными клетками с заостренными концами, стенки которых пропитаны лигнином. Древесные волокна входят в состав ксилемы у покрытосеменных и придают растениям прочность. У остальных растений они отсутствуют, и их функцию выполняют трахеиды. Лубяные волокна входят в состав флоэмы и придают растениям упругость. Стенки склереид пропитаны кремнеземом. Такие клетки встречаются в скорлупе орехов, в косточках (вишня, слива, абрикос) или в мякоти некоторых плодов.

Основные ткани

***Основные ткани*** (паренхима) в органах растения заполняют пространство между другими тканями и могут выполнять разные функции в зависимости от особенностей строения. Паренхима состоит из крупных, рыхло расположенных клеток. В связи с выполняемыми функциями выделяют следующие виды паренхимы: ассимиляционную (хлоренхиму), запасающую, воздухоносную (аэренхиму), водоносную.

***Ассимиляционная паренхима*** содержит хлоропласты и выполняет функцию фотосинтеза. Она содержится во всех зеленых частях растений. ***Запасающая паренхима*** состоит из крупных тонкостенных живых клеток, в которых накапливаются питательные вещества: крахмальные (картофель) или белковые (пшеница) зерна, капли жира (подсолнечник). Она хорошо развита в плодах, семенах и запасающих органах. В***воздухоносной паренхиме*** ***(аэренхиме)***имеются большие межклетники (полости), в которых запасается воздух, участвующий в газообмене и обеспечивающий плавучесть растений. Аэренхима содержится во всех органах водных растений, в дыхательных корнях болотных растений. ***Водоносная паренхима*** накапливает в межклетниках запас воды и хорошо развита в листьях и стеблях растений засушливых мест.



**Повторим главное.**У наземных растений имеются образовательные (меристемы), покровные, проводящие, механические и основные (паренхимы) ткани. Образовательные ткани обеспечивают рост растения за счет формирования всех остальных тканей. Покровные ткани расположены на поверхности органов растения и выполняют защитную функцию. У молодых и травянистых растений — это эпидермис (кожица). У древесных растений он заменяется перидермой (пробкой), а к старости формируется корка. К проводящим тканям относятся ксилема и флоэма, состоящие из проводящих элементов и клеток основной и механической тканей. Их функция — транспорт воды, минеральных и органических веществ в растении. Механическую функцию выполняют колленхима — живая ткань и склеренхима (древесные и лубяные волокна, склереиды) — мертвая ткань. К основным тканям относятся ассимиляционная, запасающая, воздухоносная, водоносная паренхима.

Проверим знания

**Ключевые вопросы**

**1.**Какие функции у растений выполняют проводящие ткани?
**2.**Чем отличается строение ксилемы у голосеменных и покрытосеменных?
**3.**Почему у травянистых растений не происходит рост стебля в толщину?
**4.**В чем различие колленхимы и склеренхимы? Почему склеренхима заменяет колленхиму у взрослых растений?
**5.**Какие виды покровных тканей и в каком порядке сменяют друг друга у древесных растений? Какой вид образовательной ткани принимает в этом участие?

**Сложные вопросы**

**1.**Из маленького кусочка растительной ткани ученые могут вырастить сотни взрослых растений. Как вы думаете, какую ткань растения берут для этих исследований? Почему не удаются подобные опыты на животных?
**2.**Объясните, почему в ходе эволюции растений возникли проводящие, механические и покровные ткани?
**3.**Каквы думаете, существуют ли у растений ткани, выполняющие выделительную функцию?