

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

Покровные и выделительные ткани

План

Покровные ткани.

Эпидерма.

Эпиблема

Перидерма

Корка

Выделительные ткани.

Наружные выделительные структуры

Внутренние выделительные структуры

Покровные ткани — это ткани растений, расположенные на границе с внешней средой, и состоящие из плотно сомкнутых клеток.

Функции покровных тканей — это все функции, связанные с взаимодействием растения с окружающей средой:

1. защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды: резкой смены температур, высыхания, химических и физических воздействий, поедания животными и т.д.
 2. газообмен
 3. транспирация
 4. поглощение воды и растворенных в ней веществ
 5. выделение экскреторных веществ и веществ химической защиты
- Кроме того, покровные ткани могут иногда выполнять и другие функции:
6. синтез веществ
 7. накопление воды и питательных веществ

Все покровные ткани — сложные. Это связано с большим количеством выполняемых функций. Как правило, покровные ткани имеют несколько групп клеток, приспособленных для выполнения той или иной функции.

Первичные покровные ткани образуются из апикальных меристем, вторичные — в результате деятельности феллогена. Первичные — это **эпиблема (ризодерма)** и **эпидерма**, вторичные — **перидерма**. У ряда древесных пород перидерма впоследствии заменяется **коркой**.

Эпидерма — это сложная ткань. Она состоит из собственно эпидермальных клеток, клеток устьиц и трихом.

Собственно эпидермальные клетки плотно сомкнуты между собой, наружные тангентальные стенки обычно толще боковых (радиальных) и внутренних, межклетники отсутствуют. Стенки собственно эпидермальных клеток извилистые.

Стенки клеток эпидермы могут подвергаться **кутинизации**, заключающейся в том, что на наружную стенку клетки протопластом откладывается слой жироподобного вещества — кутина, называемый **кутикулой**. По характеру поверхности кутикула может быть гладкой и складчатой.

Характерной особенностью эпидермы является наличие устьиц, через которые происходит газообмен и испарение воды.

Устьичный аппарат образован двумя типами клеток: ***замыкающими (устьичными) клетками*** бобовидной формы, и ***околоустьичными*** или ***побочными клетками***. Замыкающие клетки содержат хлоропласты, ядро, а также несколько вакуолей. Между замыкающими клетками имеется устьичная щель. Под устьичной щелью обычно имеется воздушная полость. Клетки эпидермы, расположенные рядом с замыкающими, и более или менее отличающиеся по форме от прочих клеток эпидермиса, называют околоустьичными или побочными клетками. Выделяют несколько типов устьичного аппарата:

1. **Аномоцитный** — (от греч. аномос — беспорядочный, китос — оболочка, сосуд) или ранункулоидный, при котором околоустьичные клетки не отличаются от остальных клеток эпидермы (Лютиковые, гераниевые).

2. **Анизоцитный** — (от греч. анизос — неравный, китос — оболочка, сосуд) или круцифероидный, при котором отмечается наличие трех околоустьичных клеток, одна из которых заметно крупнее или меньше двух других (каланхое, Крестоцветные).

3. **Парацитный** — (от греч. пара — рядом) или рубиациоидный, для которого характерно наличие двух околоустьичных клеток, расположенных параллельно устьичной щели (Бобовые).

4. **Диацитный** — (от греч. диа — через, поперек) или кариофиллоидный — околоустьичных клеток две, и они перпендикулярны устьичной щели (Яснотковые).

5. **Актиноцитный** — (от греческого актис — луч) или радиально-клеточный — устьице окружено несколькими побочными клетками, длинные оси которых располагаются радиально по отношению к замыкающим клеткам (Папоротники, Однодольные).

6. **Тетрацитный** — устьица окружены четырьмя околоустьичными клетками, две из них расположены полярно, а две латерально, возможно латеральное расположение всех клеток — по две с каждой стороны (Коммелиновые).

7. **Энциклоцитный** — околоустьичных клеток больше шести, и они расположены либо кольцом, либо без определенного порядка (Самшит, Однодольные).

Трихомы представляют собой наружные выросты клеток эпидермы, иногда в их образовании принимают участие субэпидермальные слои. Отличаются они большим разнообразием, и в то же время устойчивостью и типичностью для отдельных видов, родов и семейств. Поэтому внешние признаки строения трихом являются систематическим и диагностическим признаком. Трихомы подразделяются на *железистые* и *простые (кроющие)*.

Железистые трихомы образуют и выделяют эфирные масла. Состоят они из ножки и головки, которые, в свою очередь, могут состоять из разного количества клеток. В зависимости от этого разделяют волоски и железки. У волосков ножка обычно длинная, а головка состоит из небольшого числа клеток. У железок ножка короткая или отсутствует, а головка многоклеточная. Секреторные клетки головки выделяют секрет на поверхность оболочки под кутикулу.

Кроющие трихомы имеют разное строение, они могут быть одноклеточными, многоклеточными, ветвистыми, неветвистыми, звездчатыми, чешуйчатыми и т. д. Но всегда они имеют базальную клетку и клетки, окружающие ее, которые отличаются по форме и размерам от собственно эпидермальных клеток. Кроющие трихомы в одних случаях длительное время остаются живыми, в других — быстро отмирают и заполняются воздухом. Часто они образуют на растениях густой покров, отражают часть солнечных лучей и уменьшают нагревание листьев, в результате чего снижают транспирацию.

Эпиблема (ризодерма) — первичная покровная ткань корня в зоне всасывания. Ризодерма состоит из одного слоя живых клеток, имеющих тонкую стенку, состоящую из целлюлозы и пектиновых веществ. Протопласт занимает постенное положение, а клеточный сок характеризуется повышенной концентрацией.

Главная функция ризодермы — поглощение воды и минеральных солей из почвы. Поглощающая способность увеличивается за счет корневых волосков, которые представляют собой выросты клеток ризодермы. Вполне развитый волосок имеет длину до 2 мм. Длина всех корневых волосков одного растения в среднем достигает 3-4 км. Благодаря образованию корневых волосков общая поверхность корня увеличивается в десять и более раз.

Корневые волоски, как и вся ризодерма в целом, функционируют в течение немногих дней, и отмирают на расстоянии 2-3 см от кончика корня, хотя у некоторых растений ризодерма может функционировать в течении недель и месяцев. По мере отмирания ризодерма у двудольных растений заменяется перидермой. У однодольных растений защитная функция ризодермы после ее отмирания переходит к экзодерме корня.

Перидерма — это сложная, многослойная ткань, состоящая из трех слоев: *феллемы (пробки)*, выполняющей главные защитные функции, *феллогена (пробкового камбия)* — вторичной меристемы, отвечающей за

продолжительное нарастание перидермы в толщину, и **феллодермы**, выполняющей функцию питания феллогена. Стенки клеток пробки пропитаны жироподобным веществом — суберином, который не пропускает газы и воду. Протопласт отмирает. Связь тканей с внешней средой происходит через чечевички. Чечевички — специальные образования, которые служат для газообмена и транспирации. Образуются они чаще всего на месте устьиц. Чечевичка имеет вид небольшого бугорка на поверхности побегов деревьев и кустарников. В месте формирования чечевички феллоген откладывает вместо феллемы паренхимные клетки. Они живые. Эти клетки давят на эпидерму, и сначала приподнимают ее, а затем разрывают, образуя бугорок. Осенью, при подготовке к зимнему периоду, в чечевичке феллоген откладывает один (замыкающий) слой клеток пробки, который весной снова прорывается клетками паренхимы с возобновлением деятельности феллогена.

Перидерма функционирует обычно десятки лет. На смену пробки приходит корка. Формируется она следующим образом: пробка в результате утолщения ствола растрескивается; новые слои перидермы, образующиеся из феллогена, закладываются в более глубоких слоях первичной, а затем и вторичной коры; формирующаяся пробка изолирует слои, лежащие снаружки от нее, поэтому они отмирают, в результате образуется мертвая ткань, состоящая из чередующихся слоев перидермы и заключенных между ними отмерших тканей коры. Мертвые ткани корки не могут растягиваться, поэтому при утолщении ствола они растрескиваются. Толстая корка надежно защищает стволы деревьев от механических повреждений, резкой смены температур и т. д.

Выделительные (секреторные) ткани

Выделительными тканями или структурами называют ткани (структуры), способные выделять и либо выводить наружу, либо активно изолировать внутри тела растения различные секреты (эфирные масла, смолы, слизи, таниды, латекс, оксалаты кальция и магния, и т.д.)

Выделительные (секреторные) ткани делят на две группы: внутренней и внешней секреции. Внутренние выделительные структуры соответственно изолируют секреты внутри тела растения, наружные — выводят секреты и конечные продукты метаболизма наружу.

Внутренние выделительные структуры.

К внутренним секреторным структурам относят схизогенные и лизигенные вместилища, идиобласты, млечники.

Схизогенные вместилища возникают в результате скопления выделений в межклетниках. С увеличением количества выделений клетки

раздвигаются, образуя вместилища. Примером такого вместилища является смоляной ход.

Лизигенные вместилища возникают в результате растворения клеточных стенок рядом расположенных клеток накапливающимися выделениями (например, эфиромасличное вместилище кожуры цитрусовых).

Схизогенные и лизигенные вместилища окружают живые паренхимные клетки. Они способствуют транспортировке выделений. Такие клетки называются эпителиальными и содержат зернистую цитоплазму с крупным ядром.

Млечники располагаются между паренхимными клетками в различных частях растения и образуют сложную переплетенную сеть. В млечниках находится млечный сок (латекс). Его химический состав разнообразен. Он представляет собой эмульсию различных запасных веществ и конечных продуктов обмена. По строению млечники могут быть нечленистыми (образуются из одной клетки) и членистыми (образуются из многих клеток, между которыми разрушаются стенки).

Идиобласты (секреторные клетки) располагаются в тканях рассеянно, и по размерам отличаются от окружающих клеток. Секреторные клетки классифицируют по их содержимому: масляные клетки, мирозиновые клетки, слизевые клетки, кристаллополостные клетки и другие.

Наружные выделительные структуры

Жгучие волоски формируются эпидермой и тканями, лежащими под ней. Например, жгучий волосок крапивы крупно-одноклеточный на многоклеточной подставке. Клетка жгучего волоска крупная, удлинённая, к верхушке сужена, заканчивается булавовидной головкой. Основание клетки расширено и расположено в углублении многоклеточной подставки. В крупных вакуолях клетки содержится муравьиная кислота. При неосторожном прикосновении головка волоска отламывается, острое волоска вонзается в кожу, в образовавшуюся ранку переливается жидкость с кислотой, вызывающей местное раздражение.

Эфирно-малые железки. По строению близки к трихомам и часто рассматриваются как их вариации. Среди эфирно-малых железок выделяют простые и пельтатные. Простые железки встречаются у сложноцветных и у губоцветных. Они имеют определенную форму и определенное количество клеток. Пельтатные железки –многоклеточные, причем по мере развития такой железки часть клеток растворяется под воздействием сожержащегося в них секрета, как в лизигенных вместилищах, и определить количество клеток пельтатной железки затруднительно. Такие железки встречаются у смородины.

Водовыводящие структуры включают в себя гидатоды и водные пузырьки.

Гидатоды (водяные устьица) — представляют собой устьице, под которым находится эпитема — группа рыхлых клеток мезофилла листа. К

эпитеме подходит маленький проводящий пучок, через который в гидатоду поступает вода. С эпитемой соприкасается ксилемная часть проводящего пучка — в основном трахеиды.

Водные пузырьки формируются в результате растяжения эпидермальных клеток, и наполняются водой. Эта вода используется растением при недостатке влаги.

Солевыводящие структуры включают в себя солевые железки и солевые клетки.

Солевые клетки пузыревидной формы, расположены над эпидермой. Соли образуются в центральной вакуоли. После разрушения стенок трихом соли откладываются на поверхности листа.

Солевыводящие железки — комплекс клеток, из которых одни секреторные, другие собирательные (базальные). Секретируемая соль выходит наружу через поры в поверхностном слое клеток.

Переваривающие железки листьев насекомоядных растений продуцируют мукополисахариды и протеолитические ферменты, благодаря которым насекомые перевариваются. В этих железках наблюдается дифференциация клеток (раздражение, восприятие, выделение).

Нектарники — наиболее сложно устроенные выделительные структуры, выделяющие сахаристую жидкость — нектар. Часто нектарники представляют собой видоизмененные органы (например, лепестки у лютиков, или тычинки у розоцветных).

Доцент

Землянская И.В.