



# *Ткани растений*

# Ткани растений

Проводящая

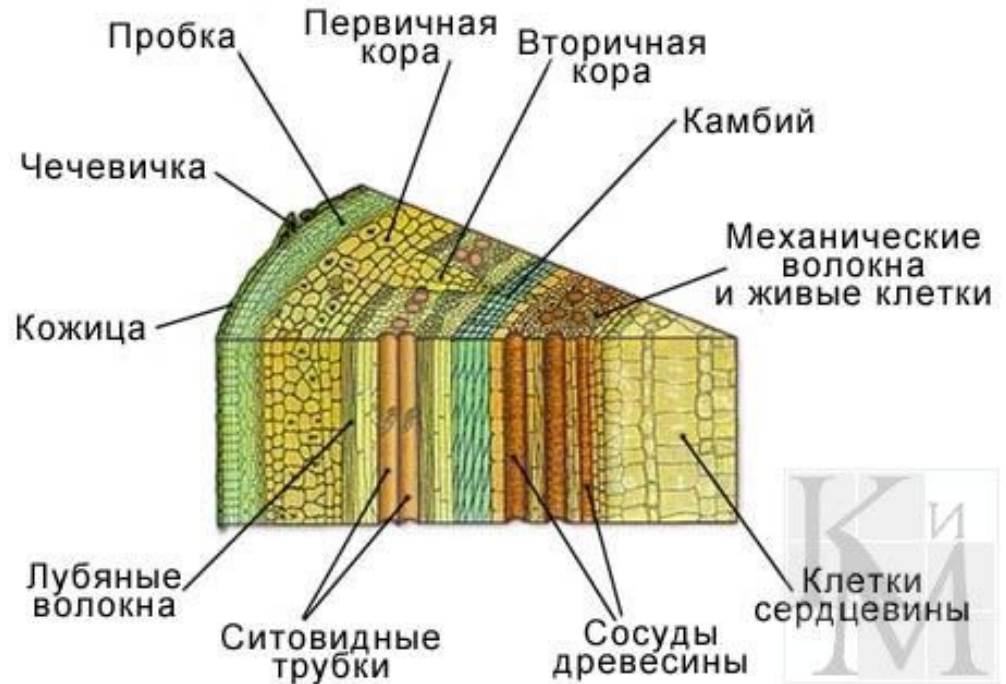
Покровная

Основная  
(паренхима)

Образовательная  
(меристема)

Механическая

Выделительная



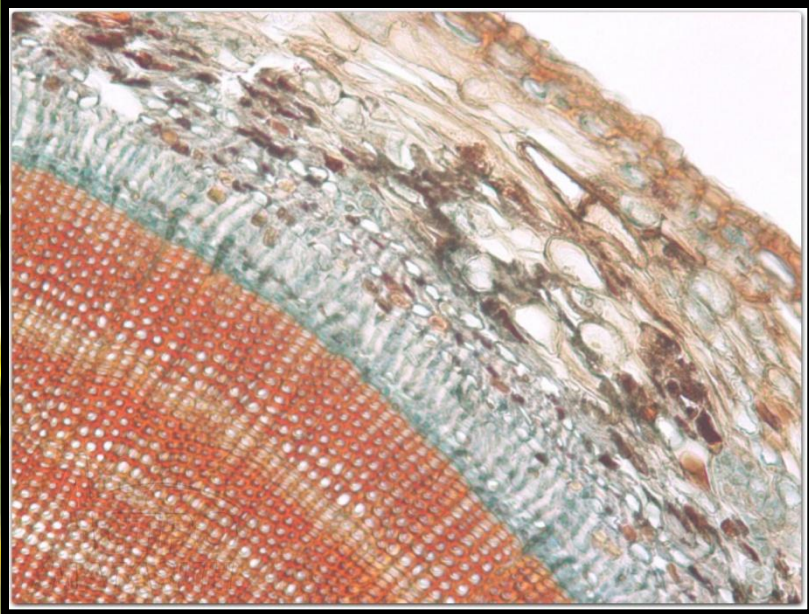
**Ткань** — совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям.

# Ткани растений

## Простые

- Состоит из одинаковых клеток

- Паренхима



## Сложные

- Имеют общее происхождение, и выполняют единую функцию, но различные клетки сложной ткани сильно отличаются друг от друга

- Древесина (ксилема)

# Проводящая ткань

## Флоэма (луб)

(от греч. «phloios» — кора) — служит для транспортировки продуктов фотосинтеза от листьев к другим органам (корням, плодам и т. д.).

**Клетки живые, вытянутые, без ядра**

Органические вещества

## Ксилема (древесина)

(от греч. «xylon» — срубленное дерево) — водопроводящая ткань растений, образующая древесину, образуются годичные кольца.

Вода  
Минеральные соли

**Клетки мертвые, вытянутые в длину**



# Проводящая ткань

## Флоэма (луб)

Ситовидные  
трубки

Клетки-спутники

Лубяные волокна

Лубяная  
паренхима

Склерейды

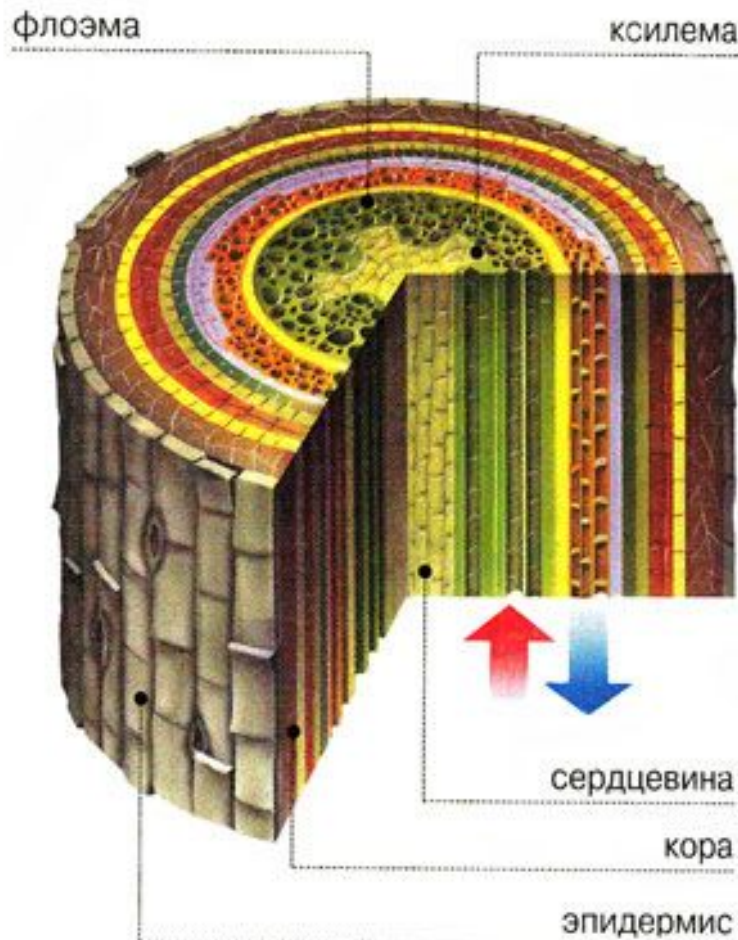
## Ксилема (древесина)

Трахеиды

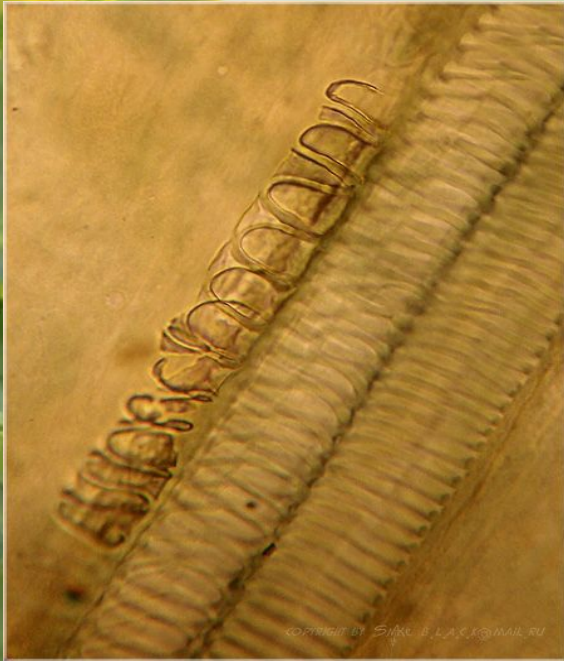
Сосуды

Паренхимные  
клетки

Волокна

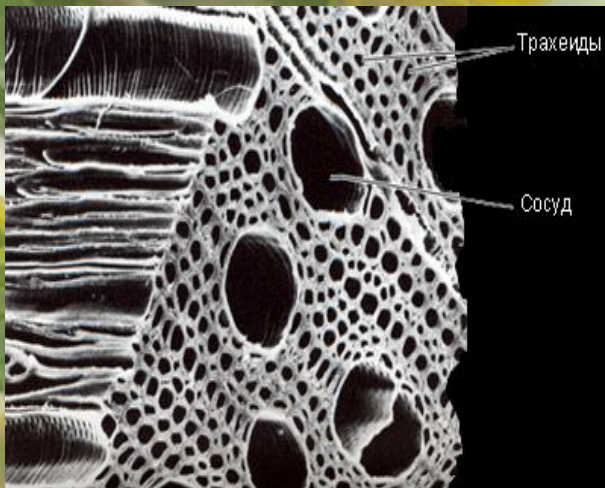


# Ксилема (древесина)



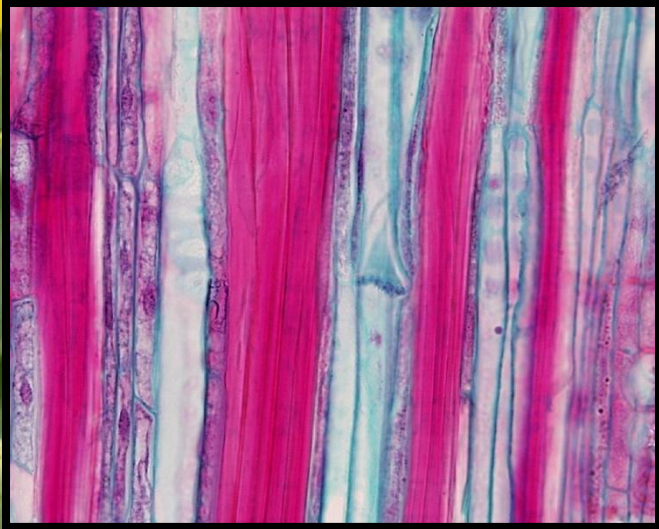
- **Ксилема (древесина)** – сложная ткань, включающая проводящую, механическую и основную ткани.
- Проводящая ткань ксилемы состоит из **сосудов (трахей)** и **трахеид**, осуществляющих восходящий ток воды и минеральных веществ, механическая ткань представлена древесными волокнами, основная – древесной паренхимой.

**Трахеиды** – вытянутые клетки с сильно скошенными торцевыми стенками. Чаще - у высших споровых и голосеменных растений.



**Сосуды (трахеи)** – образованы из отдельных члеников, бывших ранее клетками (длинные микроскопические трубки). Торцевые стенки члеников сосудов почти полностью растворяются и возникают **сквозные отверстия (перфорации)**. Просвет сосудов шире, чем у трахеид. Это более совершенная проводящая ткань, достигающая наибольшего развития у **покрытосеменных**.

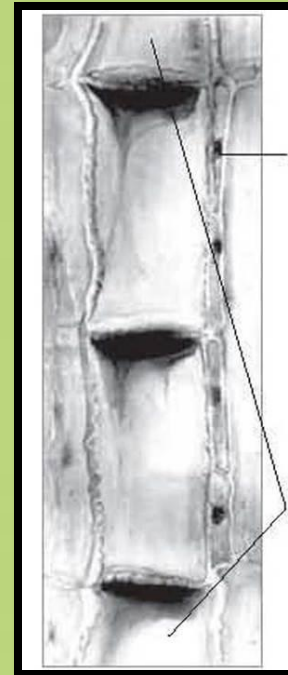
# Флоэма (луб)



- Сложная ткань, включающая проводящую, механическую и основную ткани.
- **Проводящая ткань** флоэмы состоит из **ситовидных клеток** и **ситовидных трубок** с сопровождающими их **клетками-спутницами**.
- **Основная ткань** представлена **лубяной паренхимой**.
- **Механическая ткань** – **лубяными волокнами**.

## Клетки-спутники.

- Форма разнообразная, чаще - вытянутая.
- В зрелом состоянии живые
- Имеют многочисленные плазмодесмальные связи с члениками ситовидной трубки
- Ядро и ядрышки в них крупные, есть хлоропласты, много митохондрий, есть ЭПР, рибосомы, вакуоли
- Способны выделять сахар в ситовидные трубки (предположительно – секреторная функция)



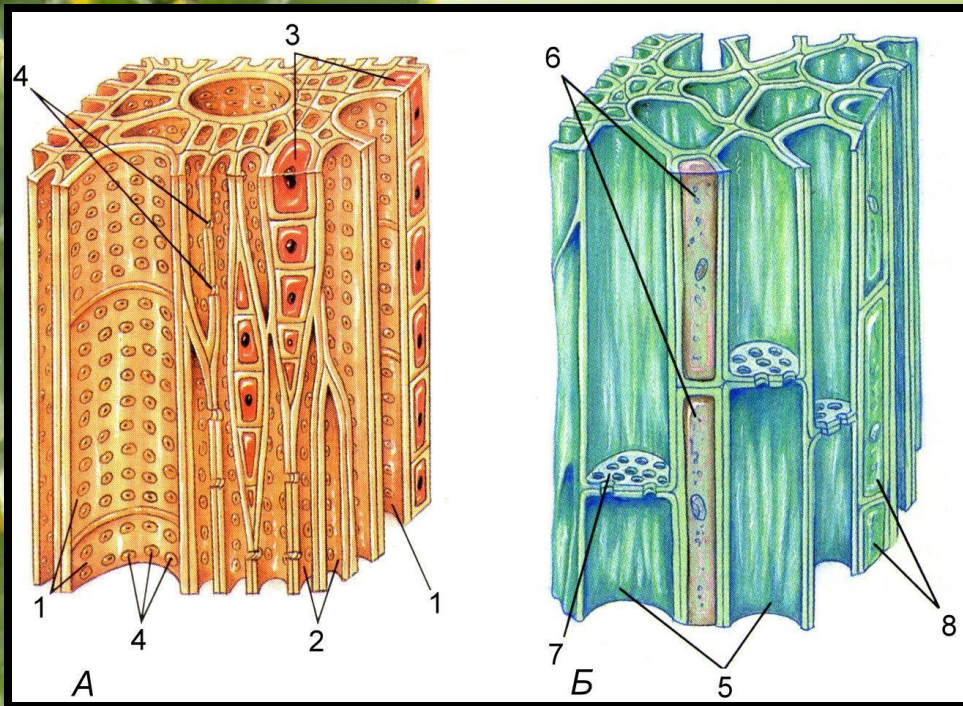
Клетка-спутник

Ситовидная трубка



# Ситовидные трубки

Каждая трубка - ряд удлинённых живых  
У цветковых растений при основных  
трубчатых клетках сбоку имеются  
дополнительные **клетки-спутники**



- **Ситовидные** клетки и **ситовидные** трубки – обеспечивают **нисходящий ток органических веществ** от листьев к корням.
- Протопласты соседних клеток сообщаются друг с другом через особые мелкие отверстия (**ситечки**) – перфорации.
- Перфорации собраны в группы – **ситовидные поля**.

## **Проводящие ткани.**

**А – ксилема; Б - флоэма**

- 1 – сосуды ксилемы;
- 2 – трахеиды;
- 3 – клетки древесной паренхимы;
- 4 – поры;
- 5 – ситовидные трубки;
- 6 – клетки – спутницы;
- 7 – ситовидные поля;
- 8 – клетки лубяной паренхимы.



# *Покровная ткань*

**Строение:** ткань, покрывающая тело растений и взаимодействующая с внешней средой.

**Функция:** защищают внутренние ткани от неблагоприятных факторов среды, регулируют газообмен и транспирацию

## *Покровная ткань*

**Первичная**

Кожица

**Вторичная**

Перидерма

**Третичная**

Корка

# Первичная покровная ткань

## Кожица

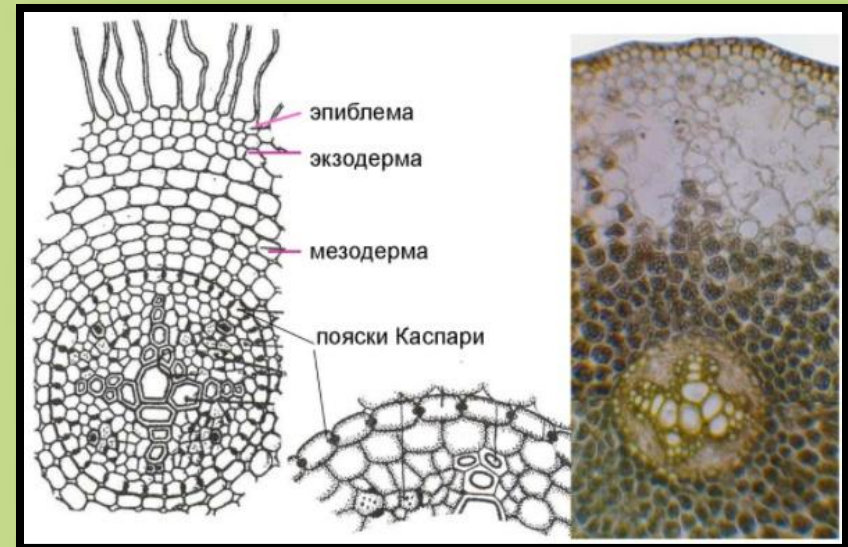
### Эпидерма

(кожица листьев и стеблей)

- Кутикула
- Стенки клеток извилистые, наружные - толстые
- Устьица
- Восковой налет
- Волоски

### Эпиблема

(ризодерма)  
(кожица корня)



**Эпиблема (ризодерма)** покрывает молодые корни и выполняет всасывательную функцию. На поверхности клеток образуются боковые выросты – корневые волоски. Устьица и кутикула у эпиблемы отсутствуют.



# Вторичная покровная ткань

## Эпидерма



Замыкающие  
клетки

Устьица

Волоски на листе

Прилегающая  
клетка

Устьичная  
щель

**Клетки** живые, тонкостенные, со всеми органоидами; часто с хлоропластами

**Функции** – защитная, испарение воды, газообмен



# Вторичная покровная ткань

## Перидерма

Она сменяет эпидерму, которая постепенно отмирает и слущивается. Закладывается преимущественно в стеблях и корнях.

### Феллема

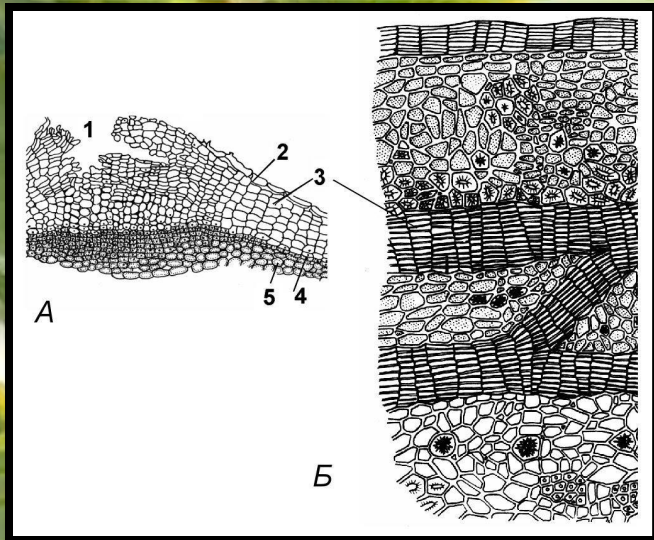
Собственно пробка

### Феллоген

Пробковый камбий

### Феллодерма

Пробковая  
паренхима



**Перидерма (А) и корка (Б):**

1 — чечевичка; 2 — остатки эпидермы; 3 — феллема; 4 — феллоген; 5 — феллодерма.

- **Феллоген** образуется из клеток кожицы и из клеток паренхимы.
- Наружу откладывает клетки пробки, а содержимое клеток отмирает. Внутри феллоген откладывает клетки, которые остаются живыми (**феллодерма**).

# Пробка (феллема)

**Клетки** мертвые, с плотными оболочками, пропитанными жироподобным веществом

**Функции** – защитная, газообмен (через чечевички)

• Пробка не проницаема для воды и газов, для газообмена и транспирации в пробке формируются **чечевички**.

**У древесных растений** пробка развивается на стволах, ветвях, корнях и почечных чешуйках, иногда на плодах (мушмула, груша).

**У травянистых двудольных растений** пробка образуется на корнях и гипокотиле, иногда на корневищах и клубнях.

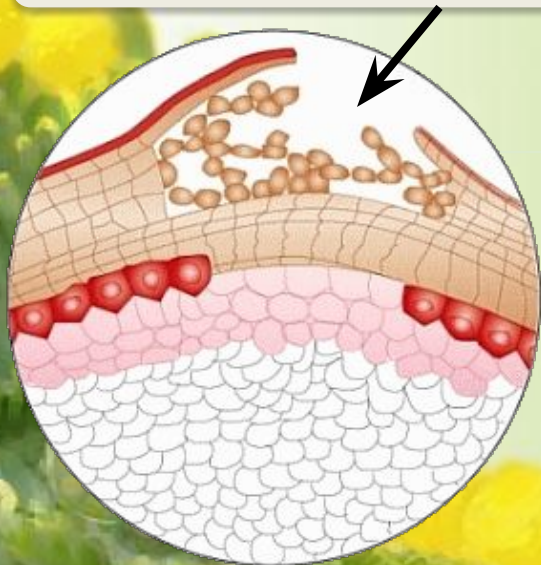


Пробковый дуб в Португалии



# Чечевички

Словарь



**Чечевички** — образования в виде мелких бугорков, штрихов или иной формы, служащие для газообмена в стеблях с вторичной покровной тканью – перидермой.



Чечевички на яблоках

## Разнообразие чечевичек



Штриховидные чечевички берёзы бородавчатой (*Betula pendula*)



Чечевички на стволе сакуры (*Prunus serotina*)



Чечевички на стволе черешни (*Prunus avium*)



Чечевички липы сердцевидной (*Tilia cordata*)



Чечевички тополя серебристого (*Populus alba*)







# Третичная покровная ткань

Словарь

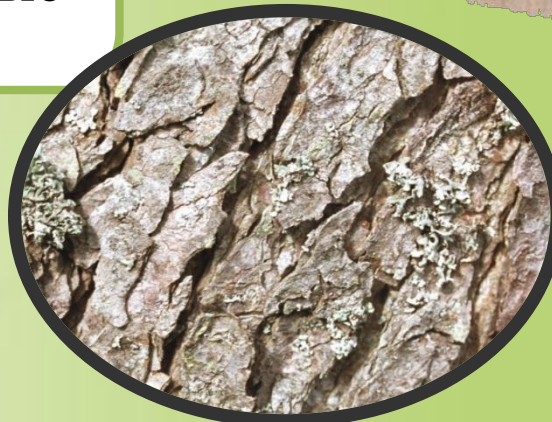
## Корка (ритидорм)

**Корка** - толстое многоклеточное и мертвое образование.

Не может растягиваться, при утолщении ствола она лопается, и образуются трещины.

- Клетки мертвые, заполнены воздухом, с толстыми оболочками
- **Расположение:** старые ветки и стволы деревьев

**Функции** – защитная, газообмен (через трещины коры)



# Основная ткань (паренхима)

Составляют основу органов, заполняя пространства между другими тканями, обеспечивают все стороны внутреннего обмена веществ у растений. Их называют клетками паренхимы. Различают несколько разновидностей основной паренхимы.

## Ассимиляционная (хлоренхима)

Мякоть листа  
Зелёные стебли

**Функции –**  
фотосинтез

## Запасающая

Эндосперм  
Видоизменения  
корня и стебля  
Паренхима лубяная  
и древесная

**Функции –** запас  
питательных  
веществ, влаги

## Воздухоносная (аэренхима)

Водные и болотные  
растения

**Функции –**  
накопление воздуха в  
межклетниках

# Хлоренхима

## Столбчатая (палисадная)

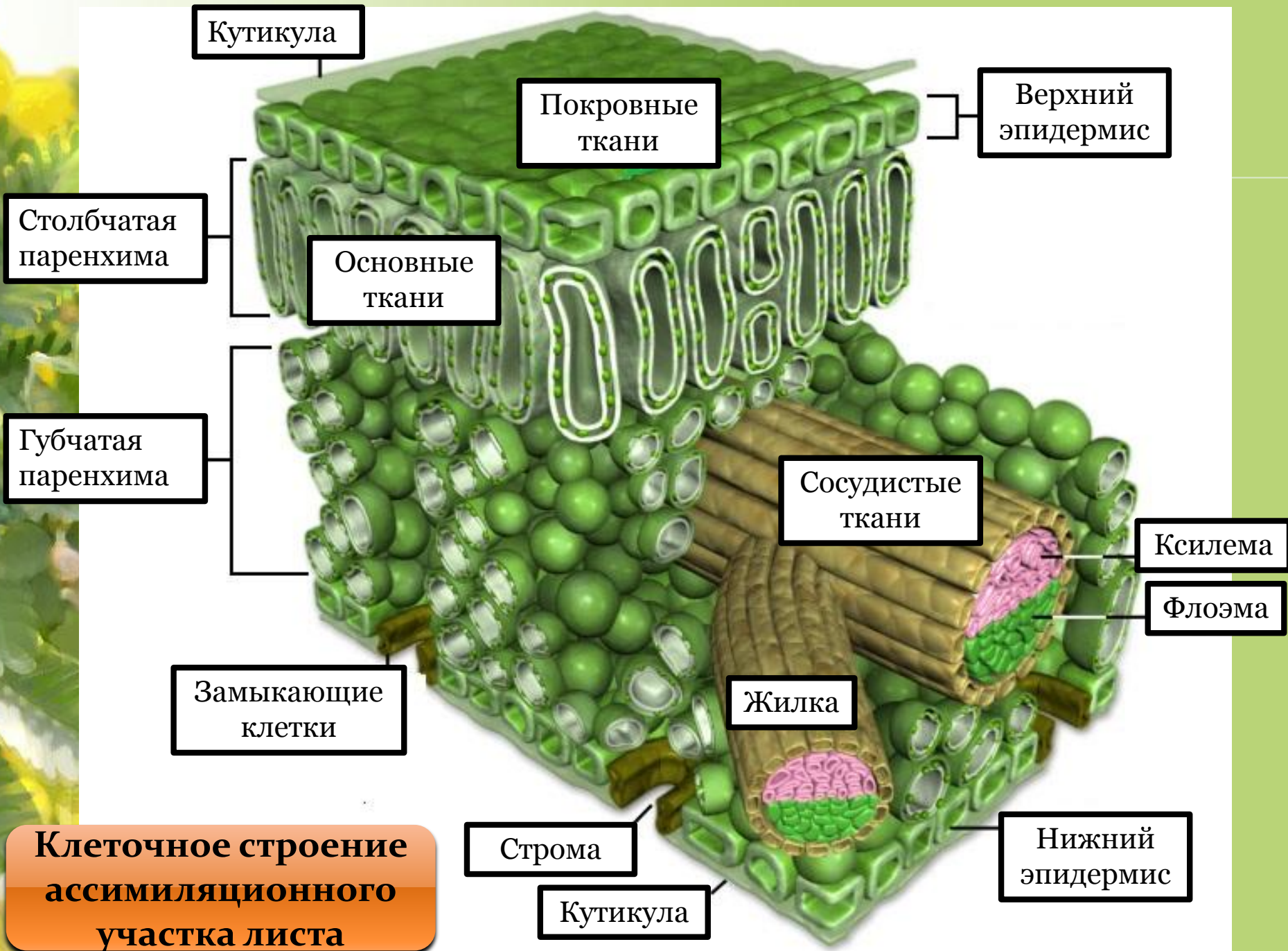
Клетки располагаются в один или несколько слоев под верхней кожицей.

## Губчатая

Клетки располагаются под столбчатой хлоренхимой рыхло, с большими межклетниками

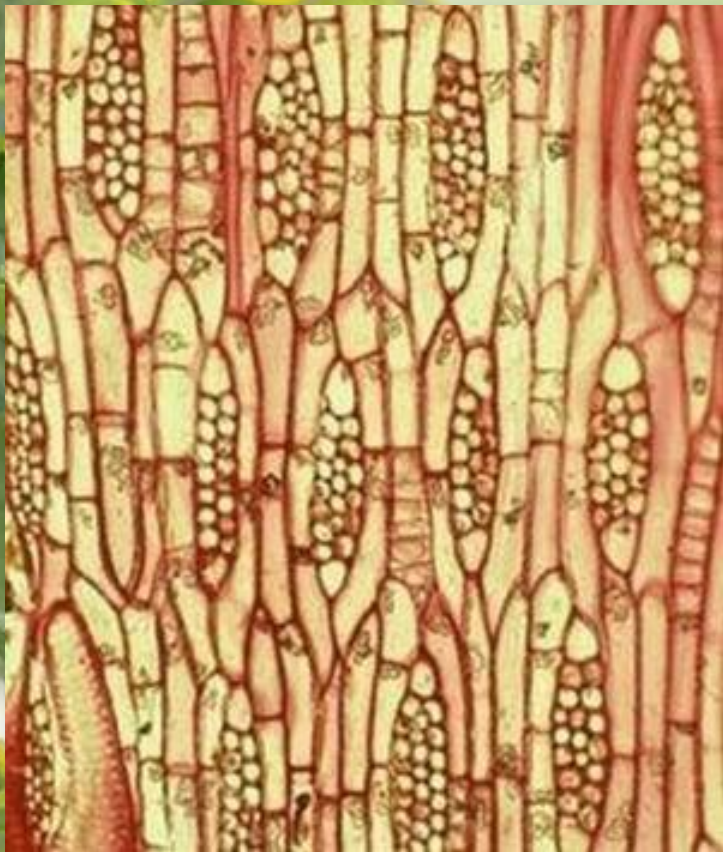
- Содержит хлоропласты и выполняет функцию фотосинтеза.
- Клетки округлой или несколько удлиненной овальной формы.
- Стенки их тонкие, никогда не одревесневают, иногда бывают складчатыми.
- Клетки почти полностью заполнены хлоропластами, только в центре имеется вакуоль.
- Ядро и цитоплазма занимают пристенное положение.



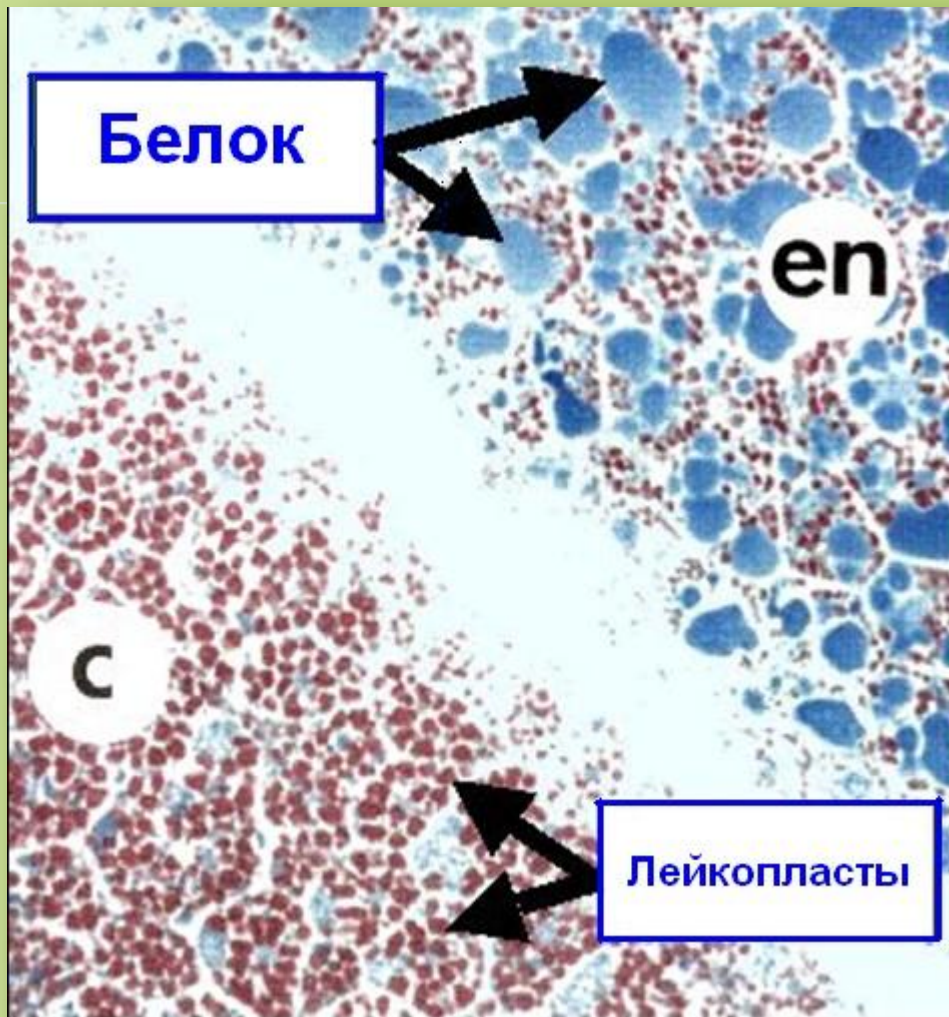




Клетки округлые или многоугольные, живые; много межклетников



Древесная паренхима

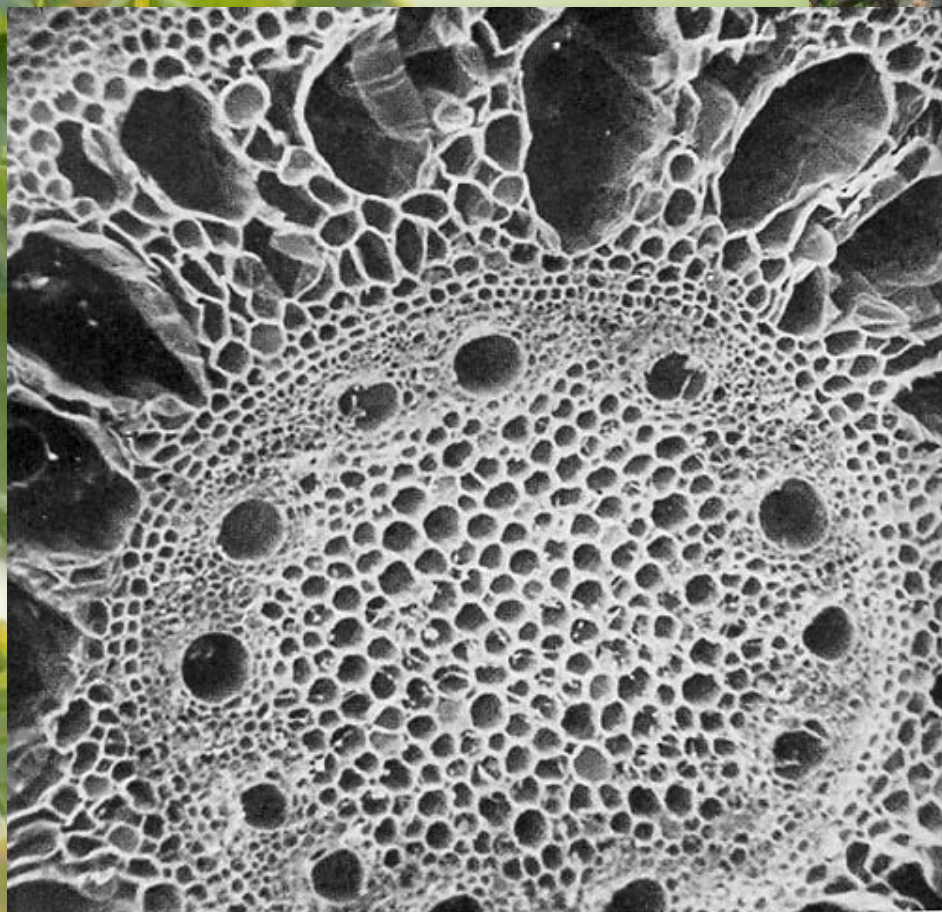


Эндосперм с запасами белка и лейкопласты





Клетки округлые или  
звездчатые,  
расположены рыхло;  
много крупных  
межклетников



Аэренхима





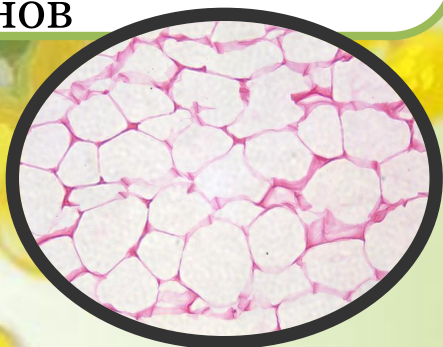
# Образовательная ткань (меристема)

**Строение:** недифференцированные (паренхимные) округлые или многогранные клетки, тонкостенные, без вакуолей и хлоропластов, постоянно делятся.

## Меристемы (по функциям)

### Первичные

- **Пример:** меристема зародыша
- **Функция:** развитие проростка и первичный рост органов



### Вторичные

- Возникает на месте первичной меристемы
- Обеспечивают рост органов преимущественно в ширину
- **Пример:** раневая (травматическая) меристема

- Образуется **каллюс (каллус)** – раневая ткань (заращение раны, защита от инфекции)

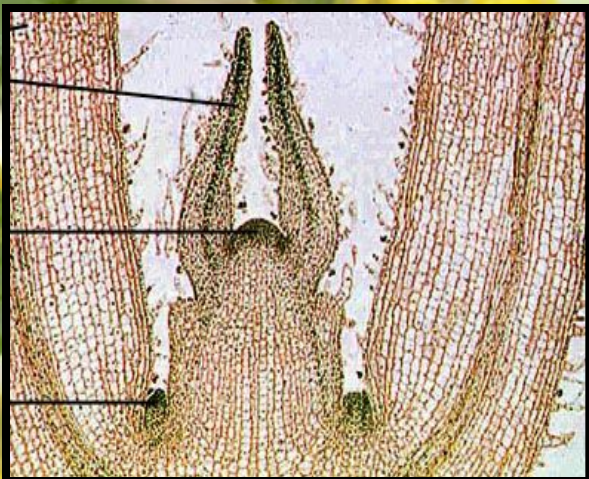


# Образовательная ткань (меристема)

## Меристемы (по местоположению)

### Верхушечные (апикальные)

- Обеспечивает рост органов в длину
- **Меристема на концах главных и боковых стебля и корня**



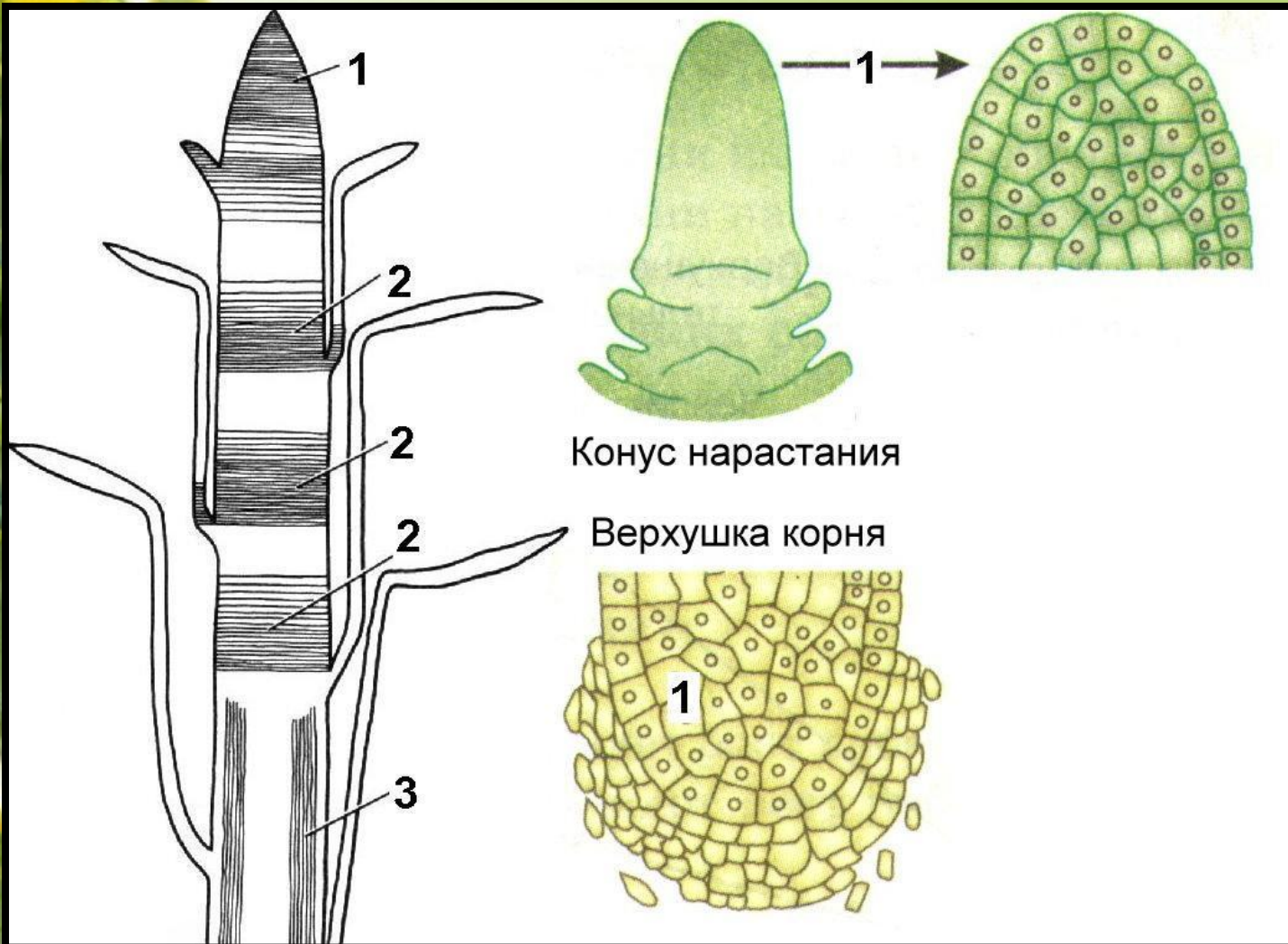
### Боковые (латеральные)

- Возникают за счет деятельности первичных меристем
- Обуславливает утолщение осевых органов
- **Камбий, пробковый камбий (феллоген)**

### Вставочные (интеркалярные)

- Участки интенсивно делящихся клеток
- Это остатки верхушечной меристемы
- **Меристемы в узлах побегов или в основании листовых пластинок**
- **Раневые (травматические) меристемы**

# Образовательная ткань (меристема)



1 – апикальные меристемы; 2 – интеркалярные меристемы; 3 – латеральные меристемы



# Механическая ткань

Колленхима

Склеренхима

Эпидермис

Колленхима

Склеренхима

Паренхима



**Клетки** с толстыми одревесневшими стенками

**Функции** – обеспечить упругость и прочность различным органам растений

# Механическая ткань

## Колленхима

- Первичная механическая ткань
- Главным образом в **растущих стеблях, черешках и листьях двудольных растений.**
- Образована живыми, вытянутыми в длину клетками, часто содержащими хлоропласты.
- Клеточные стенки неравномерно утолщены.

## Склеренхима

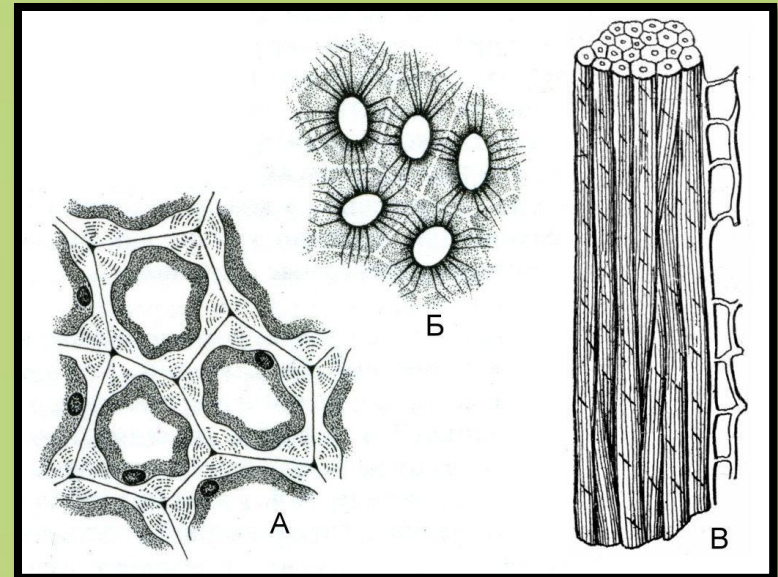
- Наиболее важная механическая ткань высших растений.
- Клетки с равномерно утолщенными, часто одревесневшими стенками.
- Протопласт отмирает рано, и опорную функцию выполняют мертвые клетки, которые называют **волокнами.**

### Виды механических тканей

*А* – толстостенные каменистые клетки, из которых состоит скорлупа орехов;

*Б* – клетки колленхимы, из которых состоят опорные ткани ветвей и стеблей;

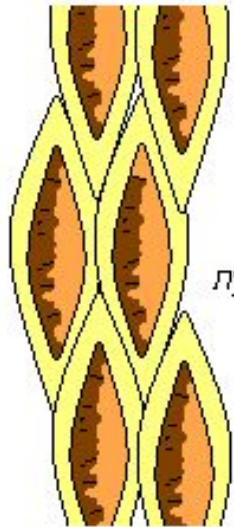
*В* – волокна склеренхимы.



# Механическая ткань

## Волокна

- Образованы прозенхимными клетками с равномерно утолщенными стенками.
- Концы клеток часто заострены.
- Живое содержимое полностью отмирает после окончания их роста в длину.
- Длина клетки в сотни и тысячи раз превышает их диаметр.
- Различают: **лубяные волокна** и **древесинные волокна (ксилемные, или либриформ)** (во вторичной древесине, или ксилеме).



лубяные волокна

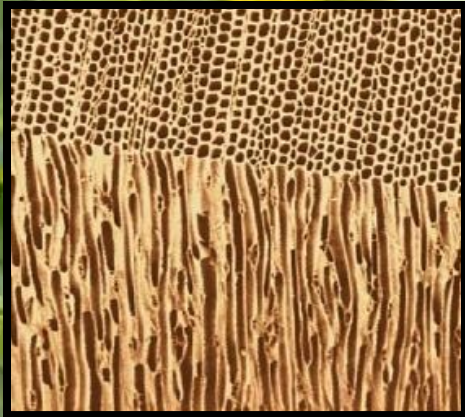
**Лубяные волокна** (во вторичном приросте луба, или флоэмы).

- Придают стеблю гибкость и прочность.
- Из волокон льна делают льняное волокно, а из волокон липы – мочало и рогожу.
- Из лубяных волокон изготавливают веревочные и канатные изделия (пенька)



# Механическая ткань

## Волокна



**Древесинные волокна (ксилемные, или либриформ)** (во вторичной древесине, или ксилеме).

- Короче лубяных (не более 2 мм)
- Оболочки клеток всегда одревесневшие
- Тверды и ломки

## Склерейды



- Мертвые паренхимные клетки с толстыми одревесневшими оболочками (**каменистые клетки**).
- Форма разнообразная
- Равномерно утолщённые слоистые стенки пронизаны порами. Могут быть пропитаны известью, кремнеземом и кутином.
- Живое содержимое отмирает.
- В различных органах растений: **плодах, листьях, стеблях** (одиночно или группами).

# Выделительные ткани

## Наружные (экзогенные)

Структура	Изображение	Описание	Примеры растений
Гидатоды		выделение капельно-жидкой воды (гуттацию) при низкой транспирации и высокой влажности почвы.	Черёмуха, смородина
Железистые волоски		Клетки головки вырабатывают эфирные масла.	Крапива, пеларгония
Солевые желёзки		У растений, растущих на засоленных почвах (галофитах), и выделяют избыток солей.	Семейства вербеновых, злаков

# Выделительные ткани

## Наружные (экзогенные)

Структура	Изображение	Описание	Примеры растений
Пищеварительные железки		Строение различное	Хищные растения (жирянка, росянка, непентес)
Нектарники		Развиваются на цветках или вегетативных органах. Форма различная.	У многих цветковых (калина, вишня)



# Выделительные ткани

## Внутренние (эндогенные)

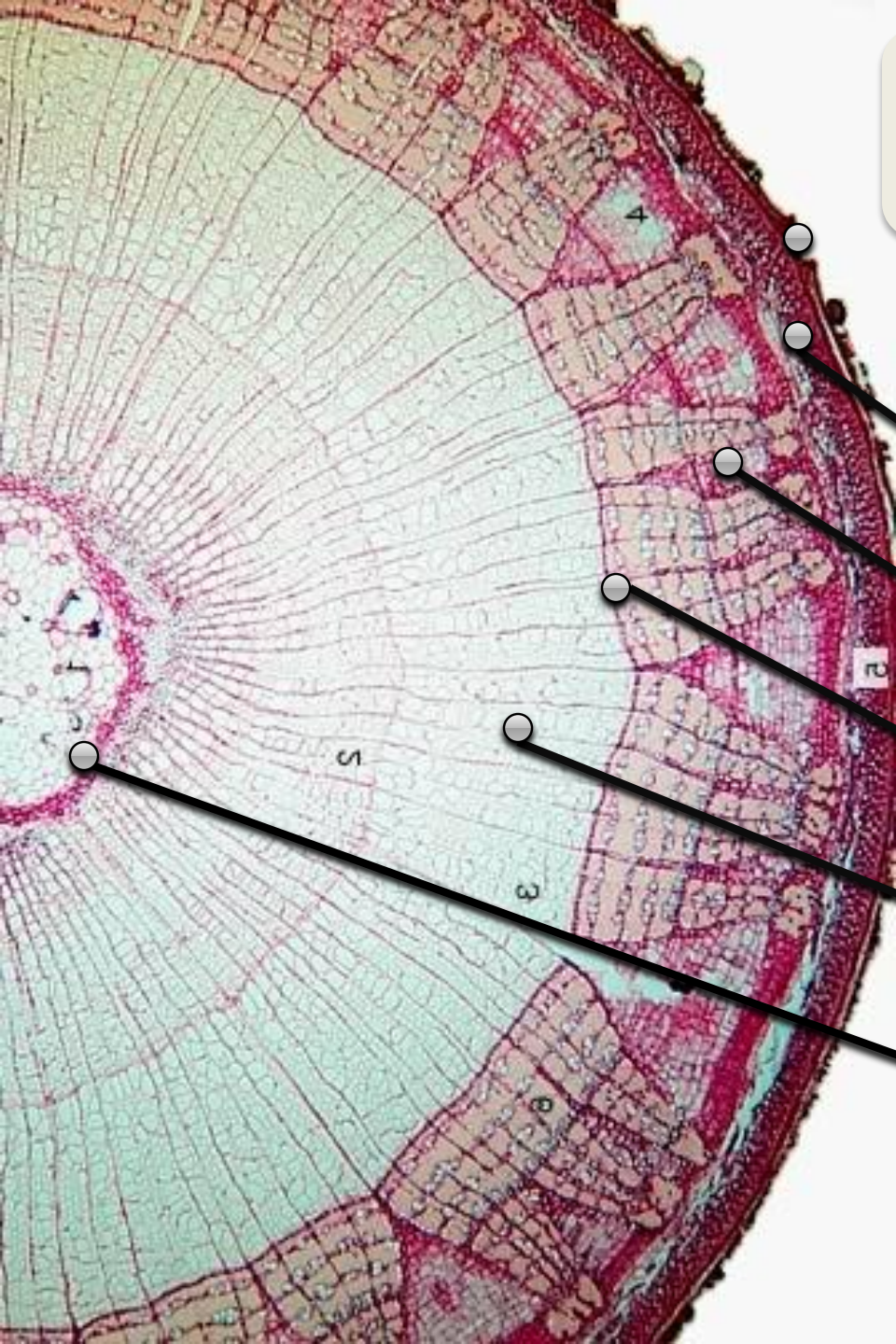
Структура	Изображение	Описание	Примеры растений
Идиобласты		Одиночные или собраны в группы. Различают масляные, слизевые, мирозиновые (содержат фермент мирозин), кристаллоносные.	Масляные клетки – у лавровых, слизевые – у кактусовых, мирозиновые – у капустных, Кристаллоносные широко распространены
Лизигенные вместилища (межклетники)		полость, заполненная секретом, выработанным растворившимися клетками, остатками их оболочек и протопластов	Листья эвкалипта, околоплодники цитрусовых

# Выделительные ткани

## Внутренние (эндогенные)

Структура	Изображение	Описание	Примеры растений
Схизогенные вместилища (межклетники)		Это смоляные ходы, а также эфиромасляные и слизевые ходы.	Хвойники, саговниковые, папоротники
Млечники		Выделяют при повреждении растения млечный сок ( <b>латекс</b> )	Молочай, одуванчик, фикус

# *Внутреннее строение стебля*



Пробка

Первичная кора

Флоэма

Камбий

Древесина

Сердцевина



