

лекция

# **Растительные ткани**

# вопросы

- Понятие ткани. Классификация тканей.
- Образовательная.
- Покровная.
- Основная.
- Проводящая.
- Механическая.
- Выделительная.

**ТКАНИ** – устойчивые, закономерно повторяющиеся комплексы клеток, сходные по происхождению, строению и приспособленные к выполнению одной или нескольких функций.

*Впервые ткани возникли у высших растений в связи с выходом на сушу.*

- **Классификация тканей по форме клеток:**

- ✓ *Паренхимные* – сложены изодиаметрическими клетками: меристемы, покровные
- ✓ *Прозенхимные* – сложены вытянутыми в длину клетками (длина превышает ширину в 5-6 раз и более): проводящие, лубяные и древесинные волокна

- **Классификация по клеточному составу:**

- ✓ *Простые* – сложены из одного типа клеток: колленхима
- ✓ *Сложные* – сложены из морфологически разных цитологических элементов: ксилема, перидерма

- **Классификация тканей по состоянию клеток:**

- ✓ *Живые* – состоящие только из живых клеток: меристемы
- ✓ *Мертвые* – состоящие только из мертвых клеток: склеренхима

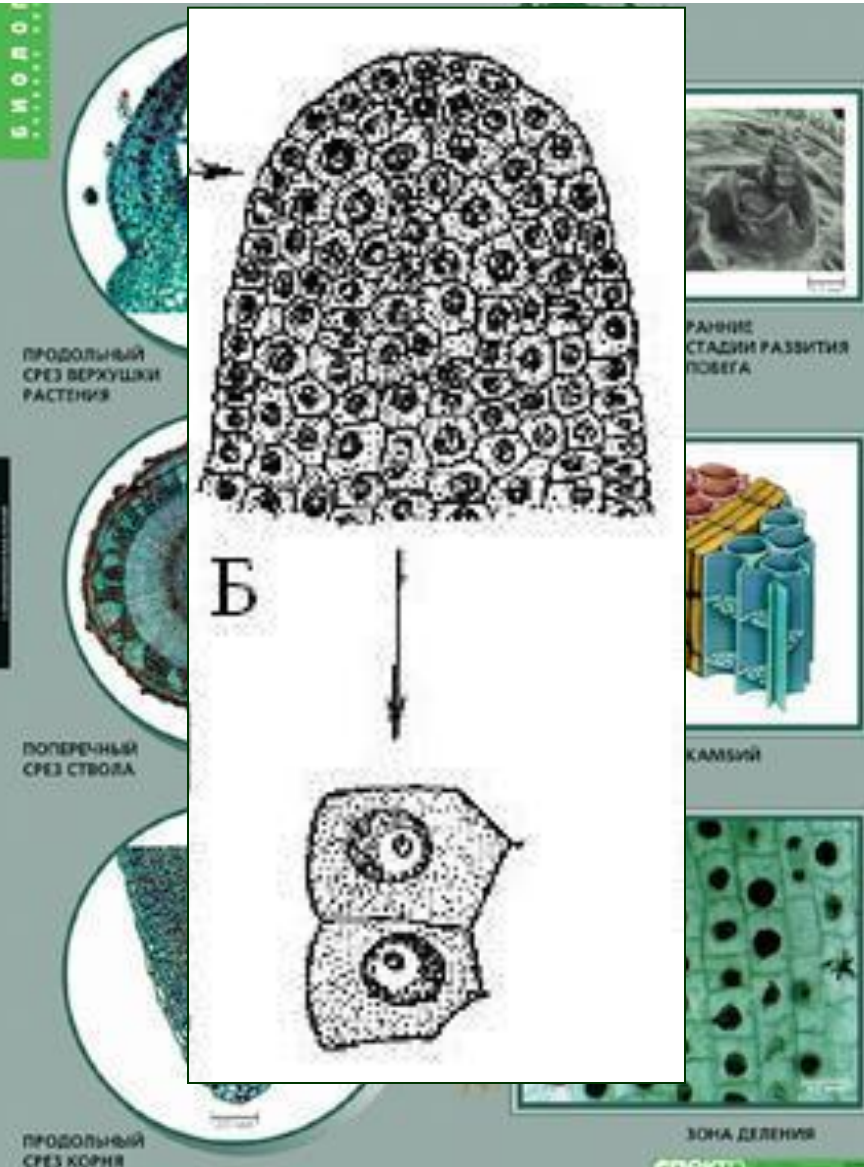
# Классификация тканей по выполняемой функции:

- I. Образовательные (меристемы)*
- II. Покровные*
- III. Основные*
- IV. Механические*
- V. Проводящие*
- VI. Выделительные*

# Особенности строения и функции растительных тканей

Тип ткани	Строение	Функции
Образовательная ткань		
Покровная ткань		
Основная ткань		
Проводящая ткань		
Механическая ткань		
Выделительная ткань		

# Образовательная ткань



## Строение:

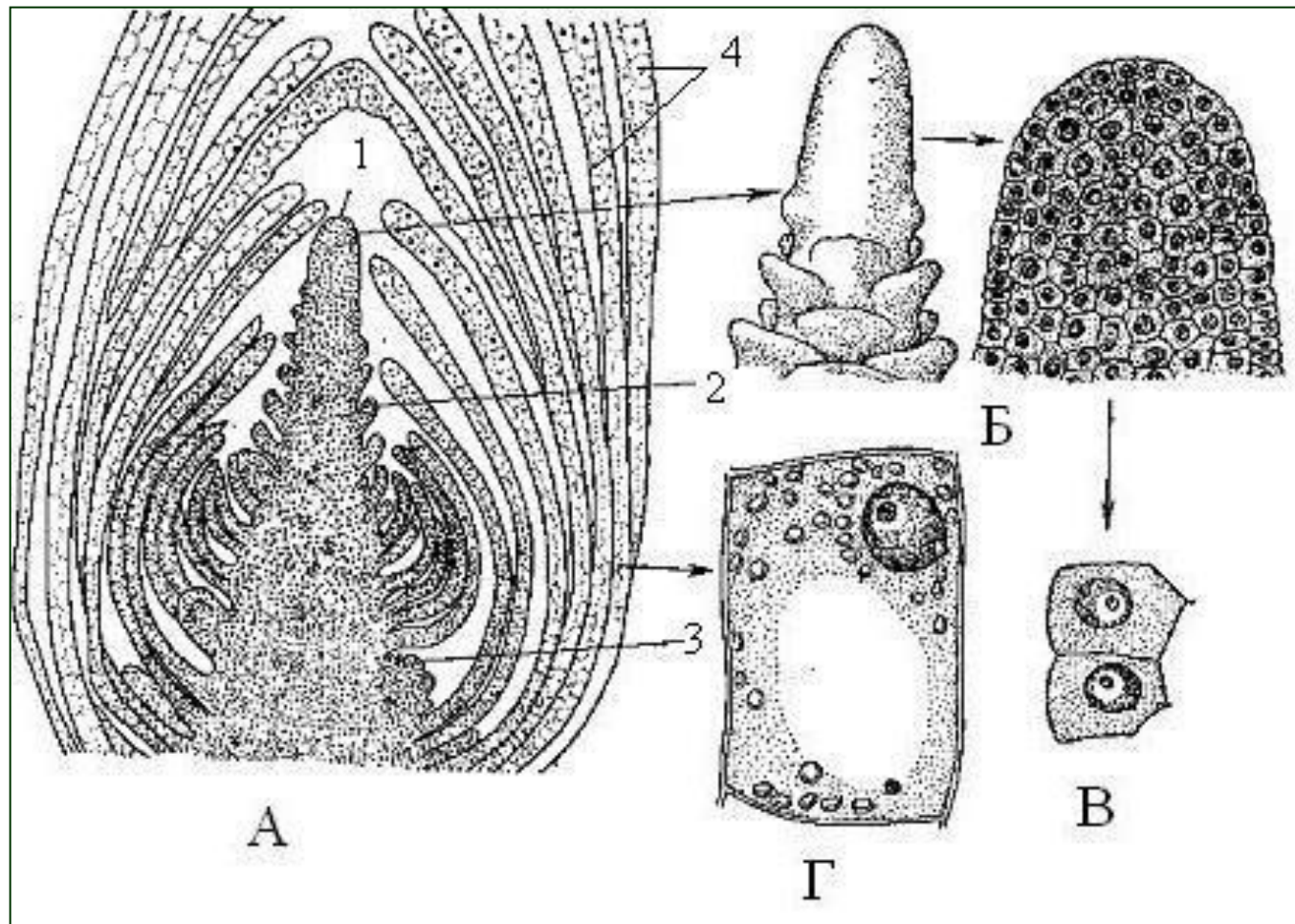
Живые клетки тонкостенные, многогранные, плотно сомкнутые, с густой цитоплазмой, с крупным ядром и очень мелкими вакуолями. Они способны делиться в разных направлениях.

## Функции:

Образование всех постоянных тканей.

Рост растения.

*Образовательные ткани, или меристемы, являются эмбриональными тканями.*



### Апикальная меристема в верхушечной почке побега элодеи:

А - продольный разрез;

Б - конус нарастания (внешний вид и разрез);

В - клетка первичной меристемы; Г - клетка из сформировавшегося листа.

1 - конус нарастания, 2 - первичный бугорок, 3 - вторичный бугорок (бугорок пазушной почки), 4 - зачатки листьев.



# Классификация меристем

По длительности существования.

1. *Длительноживущие* - инициальные клетки или инициали, способные делиться неопределенное число раз.
2. *Короткоживущие* это клетки меристемы, являющиеся производными инициалей. Они делятся ограниченное число раз и превращаются в постоянные ткани.

## По происхождению.

1. **Первичная меристема** появляется из клеток зародыша и сохраняется в конусе нарастания стебля и кончике корня.

Она образует более дифференцированные меристематические ткани: *протодерму*, *прокамбий* и *основную меристему*. Позднее из них образуются постоянные первичные ткани: покровная, проводящая и основная паренхима.

Своеобразную первичную образовательную ткань представляет собой *перицикл* - наружный слой прокамбия. Принимая участие в формировании постоянных тканей и камбия, перицикл в тоже время является корнеродным слоем, так как в нем закладываются боковые корни.

2. **Вторичные меристемы** возникают из первичной меристемы (например, камбий из прокамбия) или из какой-либо постоянной ткани (например, феллоген - в эпидерме или первичной коре). За счет деятельности вторичных меристем обычно осуществляется рост органа в толщину.

## По положению в теле растения

различают меристемы:

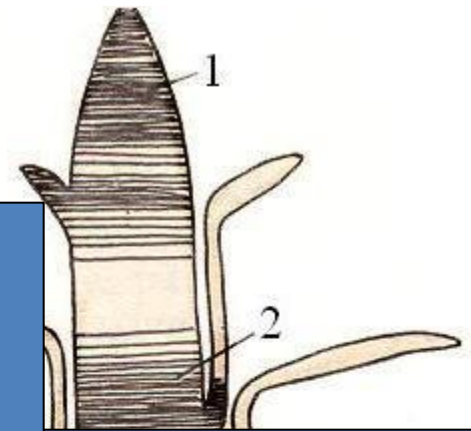
1. *Верхушечные* (апикальные) обеспечивают первичный рост в длину.
2. *Боковые* (латеральные) обеспечивают увеличение толщины.
3. *Вставочные* (интеркалярные) образуются в местах повреждения тканей и дают начало каллюсу — особой ткани, состоящей из однородных паренхимных клеток, прикрывающие место поражения.
4. *Раневые* образуются в местах повреждения тканей и дают начало каллюсу — особой ткани, состоящей из однородных паренхимных клеток, прикрывающие место поражения.

Клетки боковых меристем различны по величине и форме.

Вставочные - чаще первичны и сохраняются в виде отдельных участков в зонах активного роста (например, у оснований междоузлий, в основаниях черешков листьев).

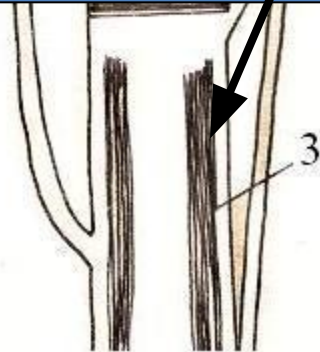
образуются в местах повреждения тканей и дают начало каллюсу — особой ткани, состоящей из однородных паренхимных клеток, прикрывающие место поражения.

первичны и образуют конусы нарастания корня и побега



же

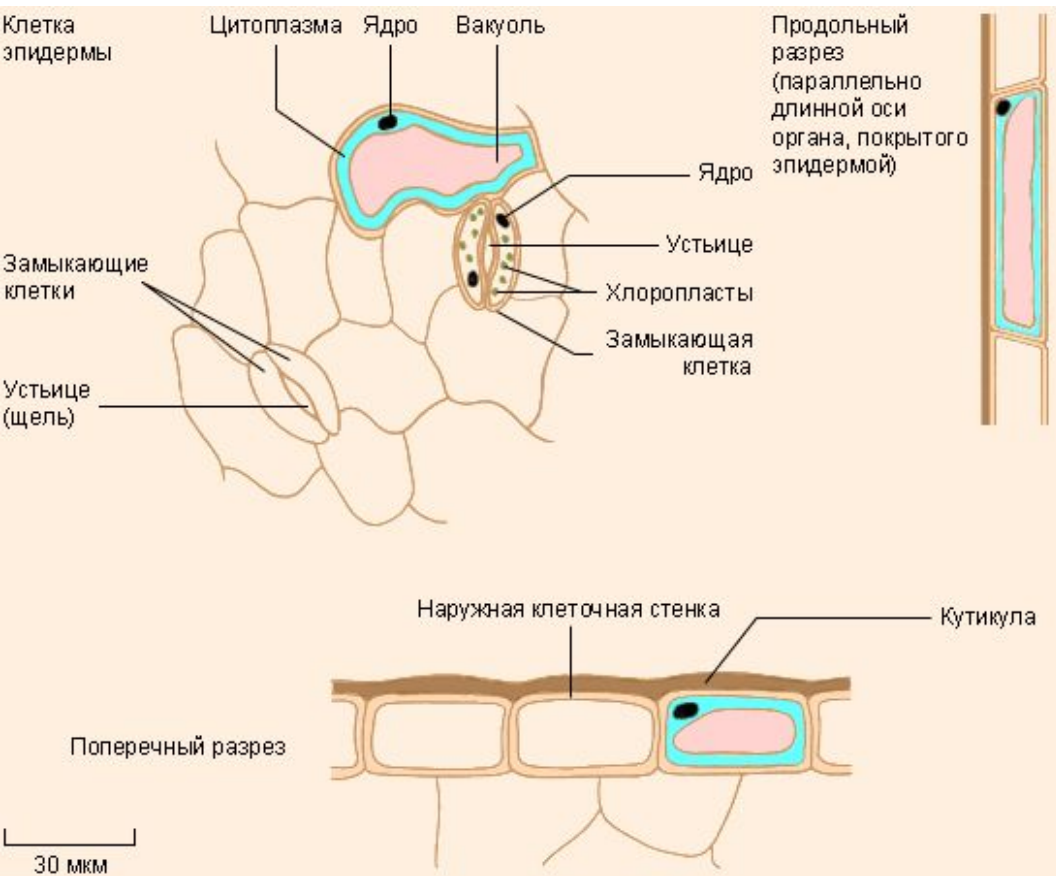
емы



## Контрольные вопросы

1. Каковы признаки меристематической ткани?
2. Какая меристема обуславливает нарастание органа в длину, а какая в толщину?
3. Что такое конус нарастания побега?
4. Какие особенности строения имеют клетки меристемы?
5. Почему происходит зарастание ран на органах растений?

# Покровная ткань



## Строение:

Живые и мертвые клетки.  
Имеют толстые и прочные оболочки  
Прочно соединены друг с другом

## Функции:

Защита от неблагоприятных воздействий, повреждений.

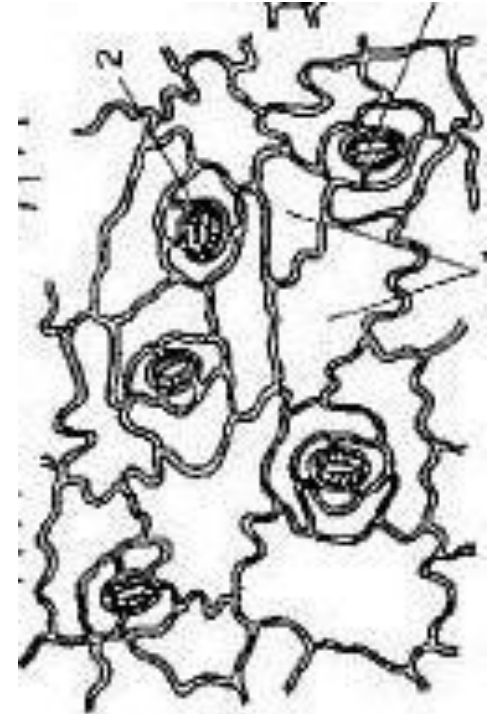
В зависимости от происхождения различают три группы покровных тканей — **эпидермис, перидерму и корку.**

**Эпидермис (эпидерма, кожица)** — *первичная покровная ткань*, расположенная на поверхности листьев и молодых зеленых побегов.

Она состоит из одного слоя *живых, плотно сомкнутых клеток, не имеющих хлоропластов.* Оболочки клеток обычно извилистые, что обуславливает их прочное смыкание.

*Наружная поверхность клеток этой ткани часто одета кутикулой или восковым налетом, что является дополнительным защитным приспособлением.*

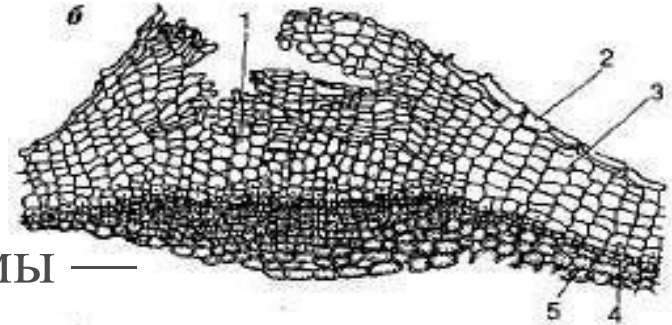
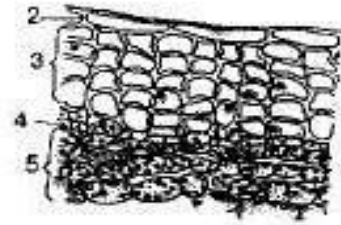
В эпидерме листьев и зеленых стеблей имеются устьица, которые регулируют транспирацию и газообмен растения.



**Перидерма** — вторичная покровная ткань стеблей и корней, сменяющая эпидермис у многолетних (реже однолетних) растений.

Ее образование связано с деятельностью вторичной меристемы — феллогена (4 -пробкового камбия), клетки которого делятся и дифференцируются наружу в пробку (3 - феллему), а внутрь — в слой живых паренхимных клеток 5 (феллодерму).

*Пробка (3), феллоген(4) и феллодерма (5), составляют перидерму.*



Клетки **пробки** пропитаны жироподобным веществом — суберином — и не пропускают воду и воздух, поэтому содержимое клетки отмирает и она заполняется воздухом. Многослойная пробка образует своеобразный чехол стебля, предохраняющий растение от неблагоприятных воздействий окружающей среды.

*Для газообмена и транспирации живых тканей, лежащих под пробкой, в последней имеются особые образования — чечевички; это разрывы в пробке, заполненные рыхло расположенными клетками.*

**Корка** образуется у деревьев и кустарников на смену пробке.

*На поверхности стебля постепенно образуется комплекс мертвых тканей, состоящий из нескольких слоев пробки и отмерших участков коры. Толстая корка служит более надежной защитой для растения, чем пробка.*

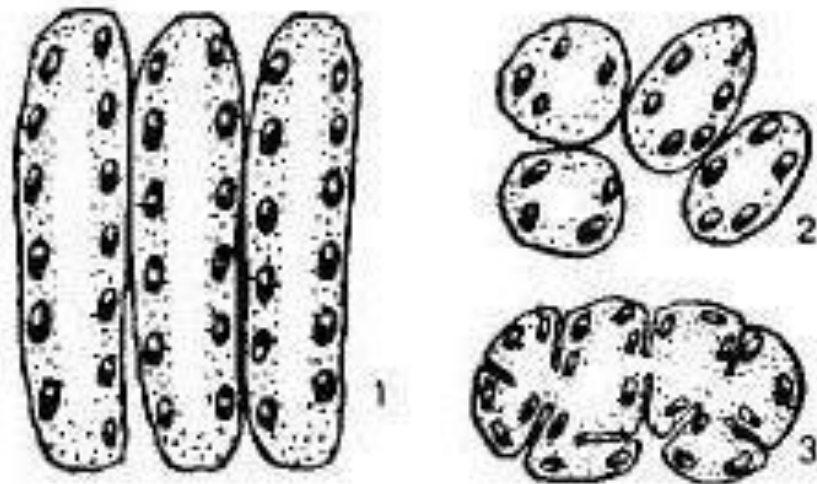


# Контрольные вопросы

1. Назвать строение и функции эпидермы. Какие органы она покрывает?
2. Почему у многолетних растений эпидерма заменяется пробкой?
3. Как через пробку происходит газообмен и транспирация?
4. Какое значение имеет корка?
5. Какие органы растений или их части покрыты перидермой, и какие - коркой?



# Основная ткань



**Строение:** живые, обычно тонкостенные клетки, которые составляют основу органов

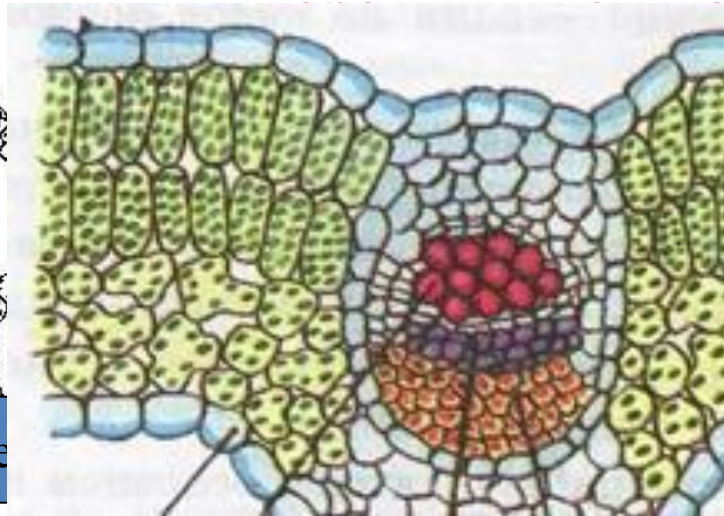
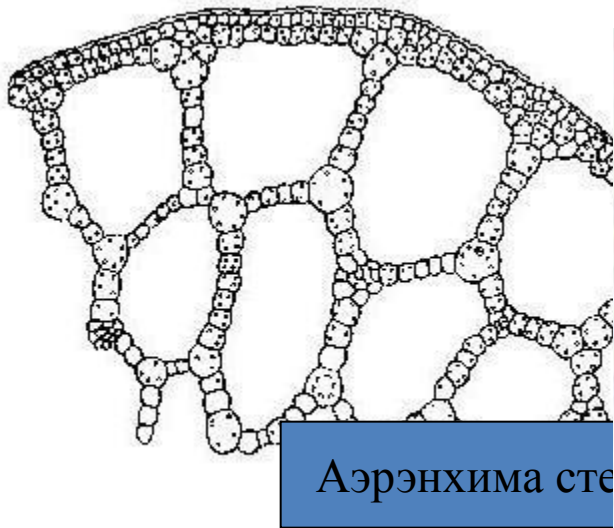
## Функция:

выполняет ряд функций, в связи с чем различают *ассимиляционную (1)* (хлоренхиму), *запасающую (4)*, *воздухоносную (аэренхиму)* и *водоносную (5)* паренхиму



В ней размещены механические, проводящие и другие постоянные ткани.

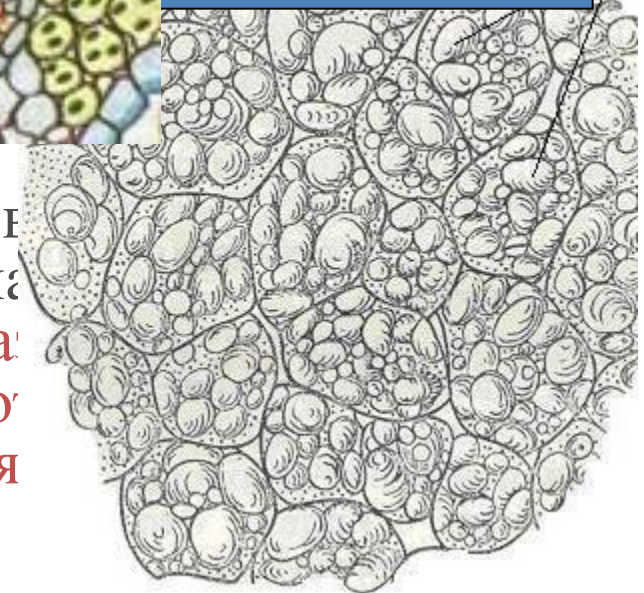
1. Клетки *ассимиляционной* ткани содержат хлоропласты и выполняют функцию фотосинтеза. Основная масса этой ткани сосредоточена в листьях, меньшая часть — в молодых зеленых стеблях.



содержатся белки, которая развита в клубнях, клубнях,

сающая паренхима клубня картофеля

4. У водных и болотных растений развита основная ткань — *воздухоносная паренхима* аэренхима. Клетки аэренхимы образуют воздухоносные межклетники, по которым доставляется к тем частям растения атмосферой затруднена



## Контрольные вопросы

1. Почему основные ткани получили такое название?
2. Каковы функции основных тканей?
3. Из каких клеток состоит основная ткань?
4. На каком принципе построена классификация основных тканей?
5. В каких органах растения встречаются различные типы основной ткани?

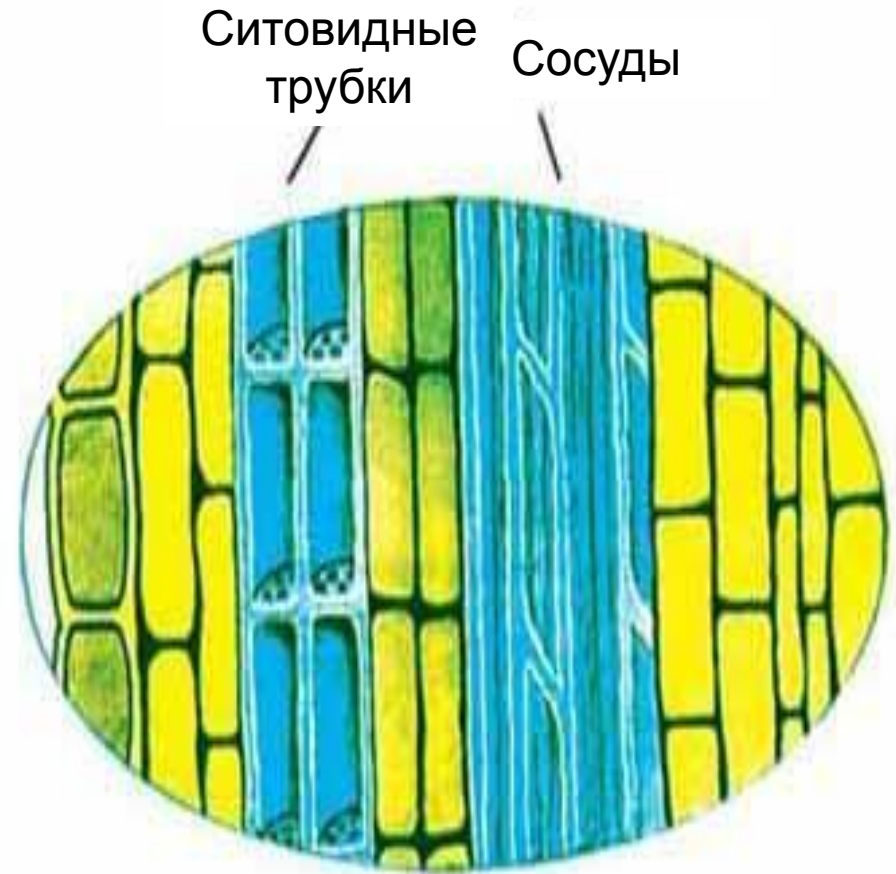


# Проводящая ткань

**Строение:** клетки живые и мертвые, напоминают сосуды и трубочки.

## Функции:

передвижение веществ по растению



Они имеются только у папоротникообразных и семенных растений.

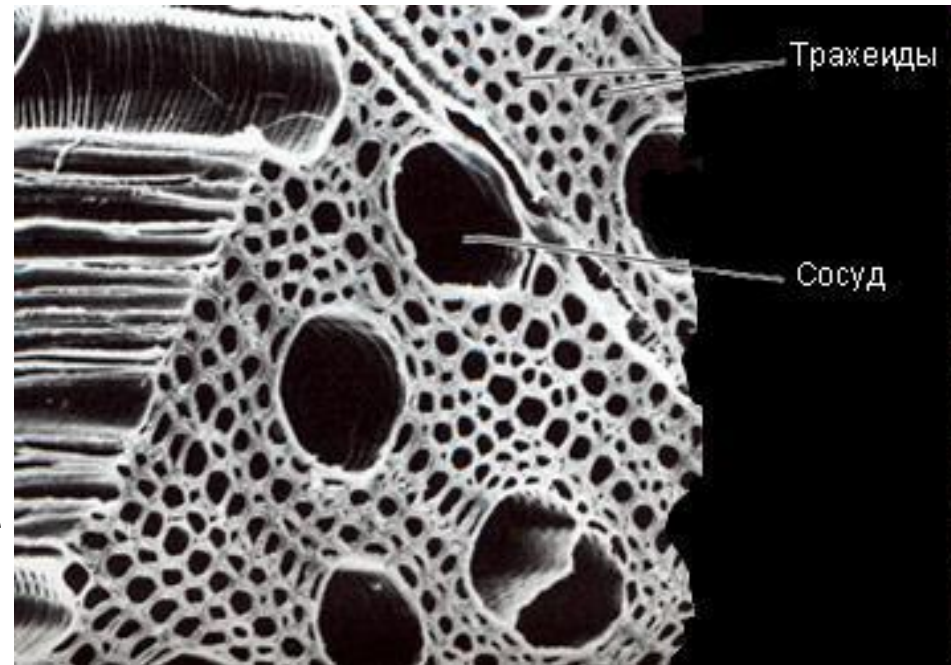


# Ксилема

ткань высших сосудистых растений, обеспечивающая *передвижение воды с растворенными в ней минеральными веществами* от корней к листьям и другим частям растения (восходящий ток).

Она также выполняет *опорную функцию*.

В состав ксилемы входят **трахеиды и трахеи (сосуды)**, древесинная паренхима и механическая ткань.



**Трахеиды** представляют собой узкие, сильно вытянутые в длину **мертвые** клетки с заостренными концами и оболочками.

Проникновение растворов из одной трахеиды в другую происходит путем фильтрации через поры — углубления, затянутые мембраной.

*Жидкость по трахеидам протекает медленно, так как поровая мембрана препятствует движению воды.*

Трахеиды встречаются у всех высших растений, а у большинства хвощей, плаунов, папоротников и голосеменных служат единственным проводящим элементом ксилемы.

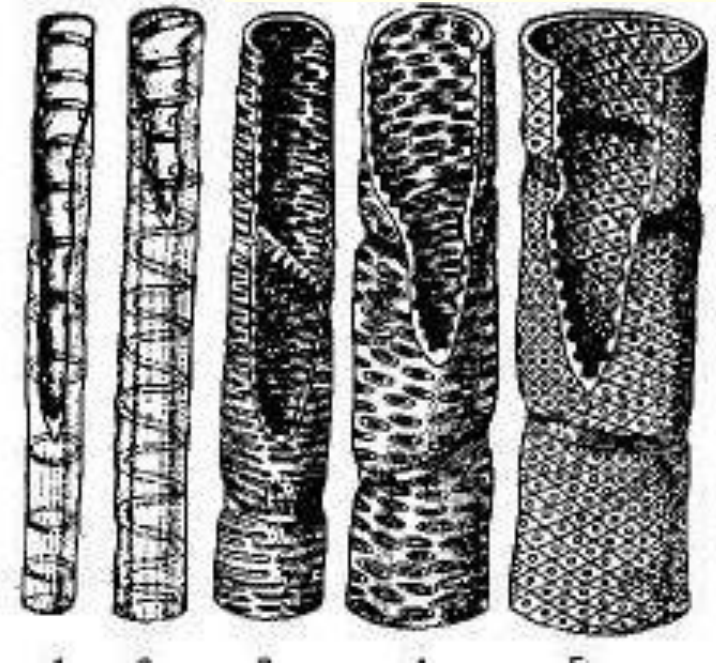
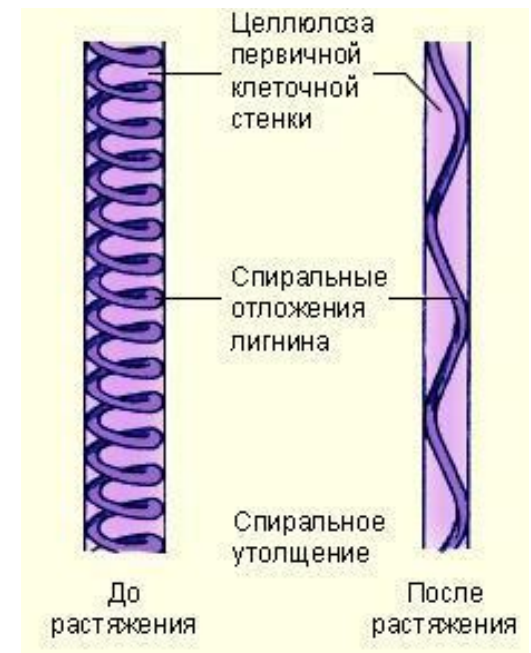
У покрытосеменных растений наряду с трахеидами имеются сосуды.



**Сосуды** - очень длинные трубки, образовавшиеся в результате «состыковки» ряда клеток. *Размеры сосудов варьируют от нескольких сантиметров до нескольких метров.*

В первых по времени образования сосудах протоксилемы лигнин накапливается кольцами или по спирали. Это даёт возможность сосуду продолжать растягиваться во время роста.

В сосудах метаксилемы лигнин сосредоточен более плотно – это идеальный «водопровод», действующий на большие расстояния.

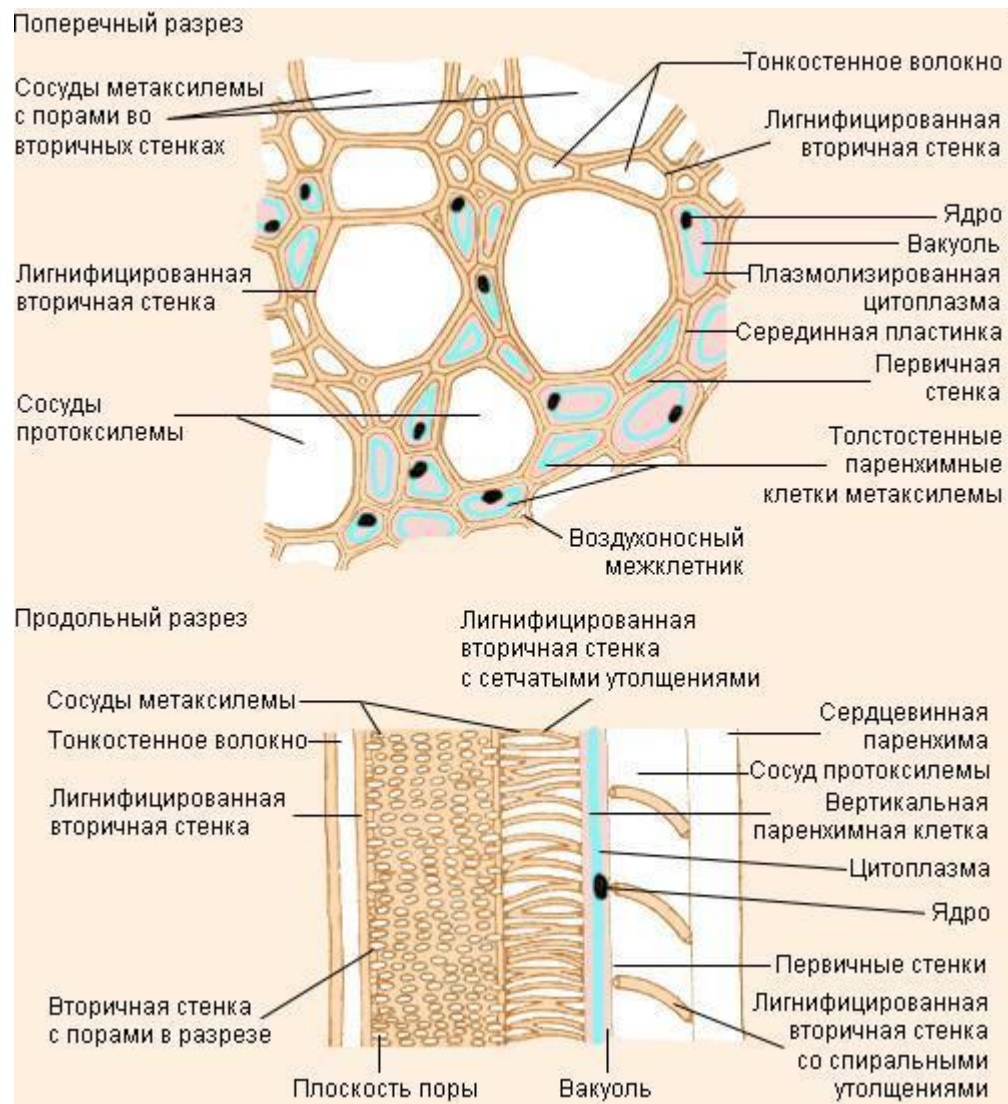




**Паренхимные** клетки ксилемы образуют своеобразные лучи, соединяющие сердцевину с корой. Они проводят воду в радиальном направлении, запасают питательные вещества.

Из других клеток паренхимы развиваются новые сосуды ксилемы.

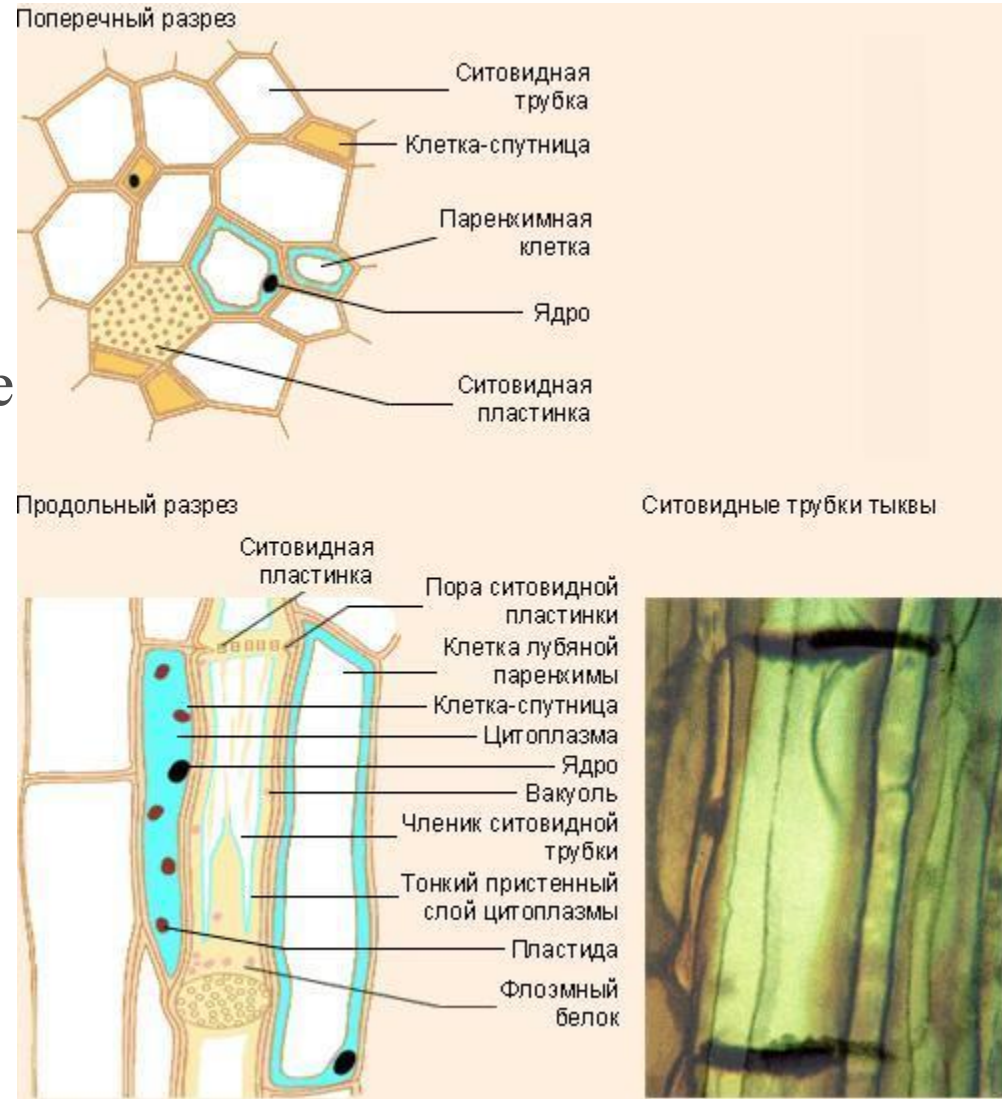
**Древесинные волокна** похожи на трахеиды. Они не проводят воду, но придают дополнительную прочность.



# Флоэма

*проводит органические вещества*, синтезированные в листьях, ко всем органам растения (нисходящий ток).

Состоит из ситовидных трубок с клетками-спутницами паренхимы и механической ткани.



**Ситовидные трубки** образованы **живыми клетками**, расположенными одна над другой.

Их поперечные стенки пронизаны мелкими отверстиями, образующими как бы сито.

Клетки ситовидных трубок лишены ядер, но содержат в центральной части цитоплазму, тяжи которой через сквозные отверстия в поперечных перегородках проходят в соседние клетки. *Ситовидные трубки, как и сосуды, тянутся по всей длине растения. Клетки-спутницы соединены с члениками ситовидных трубок многочисленными плазмодесмами и, по-видимому, выполняют часть функций, утраченных ситовидными трубками (синтез ферментов, образование АТФ).*

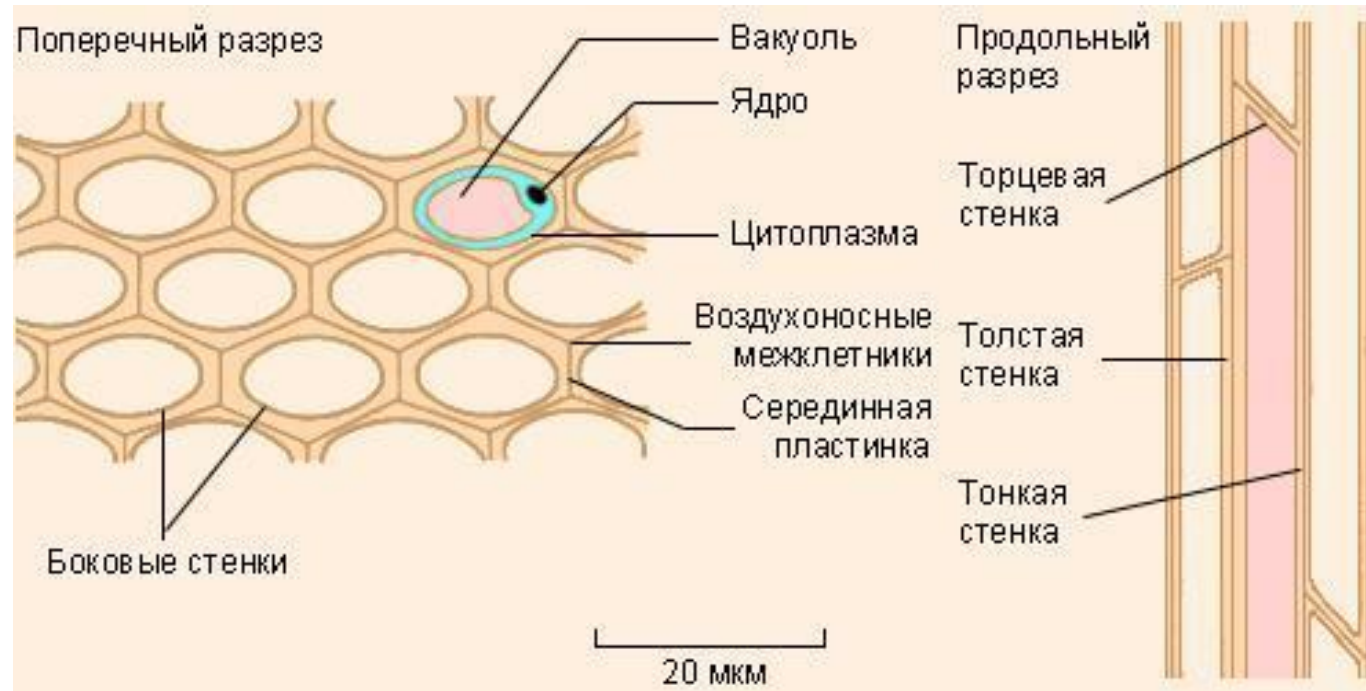


# Контрольные вопросы

1. По каким проводящим тканям осуществляется передвижение органических веществ, а по каким - минеральных?
2. Что такое сопровождающая клетка? Какие ее функции?
3. В чем отличие ситовидных трубок от сосудов?
4. В чем отличие сосудов от трахеид?
5. Почему кольчатые и спиральные сосуды свойственны молодым органам растений, а пористые, сетчато-пористые, лестничные - более старым?



# Механическая ткань



## Строение:

Живые толстостенные клетки. Содержат целлюлозу, пектин. Поскольку пектиновые вещества гидрофильны, оболочки клеток колленхимы богаты водой, сильная оводненность оболочек способствует их растяжению.

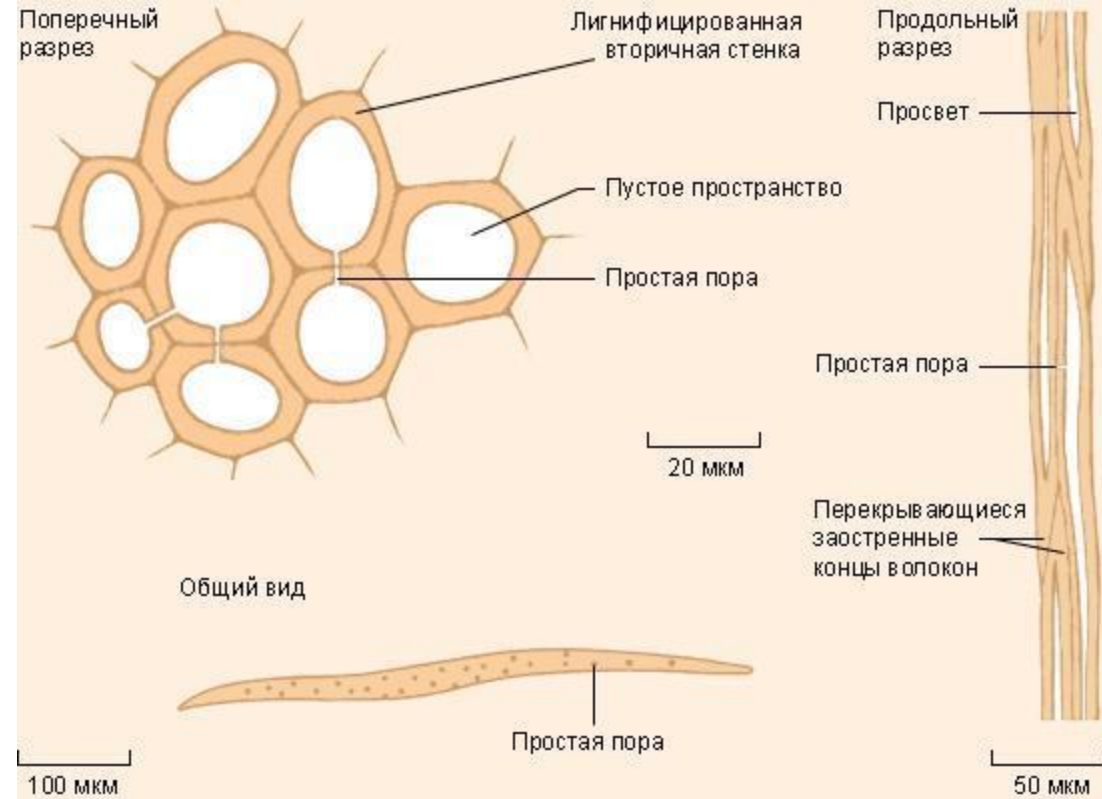
## Функция:

Опора растения

Она находится в тех частях органов, где расположены сочные, а также растущие ткани: стеблях, черешках, средних жилках листьев, реже цветоножках и плодоножках.



# Склеренхима



## Строение:

Мертвые толстостенные и одревесневшие клетки, окружены лигнином – веществом с повышенной прочностью на растяжение и изгиб. По форме клеток различают два основных типа - *волокна* и *склерейды*.

## Функция:

Опора растения

Она находится в коре, сердцевине и плодах.

У **двудольных** волокна особенно характерны для проводящих тканей. Они имеют форму сильно вытянутых в длину (прозенхимных) клеток, заостренных на концах. Обычно они имеют толстые стенки и узкую полость. Различают *древесинные волокна (волокна либриформа)* и *лубяные волокна*. Древесинные волокна входят в состав древесины (ксилемы), лубяные в состав луба (флоэмы).

*Склереидами* - это округлые мертвые клетки с очень толстыми одревесневшими оболочками.

Ими образованы семенная кожура, скорлупа орехов, косточки вишни, сливы, абрикоса; они придают мякоти груш характерный крупчатый характер.

Волокна и склереиды располагаются в органах растений группами или поодиночке. В последнем случае их называют *идиобластами*.

## Контрольные вопросы

1. Каковы характерные признаки механической ткани?
2. В чем отличие структуры клеток колленхимы от клеток склеренхимы?
3. Почему колленхима свойственна молодым органам растения?
4. Что такое склеренхима? На какие типы она делится?
5. В чем отличие древесинных и лубяных волокон?





# Выделительная ткань

К *выделительным (секреторным)* тканям относятся структурные образования, способные активно выделять из растения или изолировать в его тканях продукты метаболизма (секреты) и капельножидкую воду.

Встречаются во всех органах растения

Клетки паренхимные, тонкостенные, долгое время остаются живыми

Классификация:

- внутренней секреции
- наружной секреции

# Функции

Защита от поедания животными,  
повреждения вредителями и патогенными  
микроорганизмами

Смолы и камеди «защищают» места  
поранений

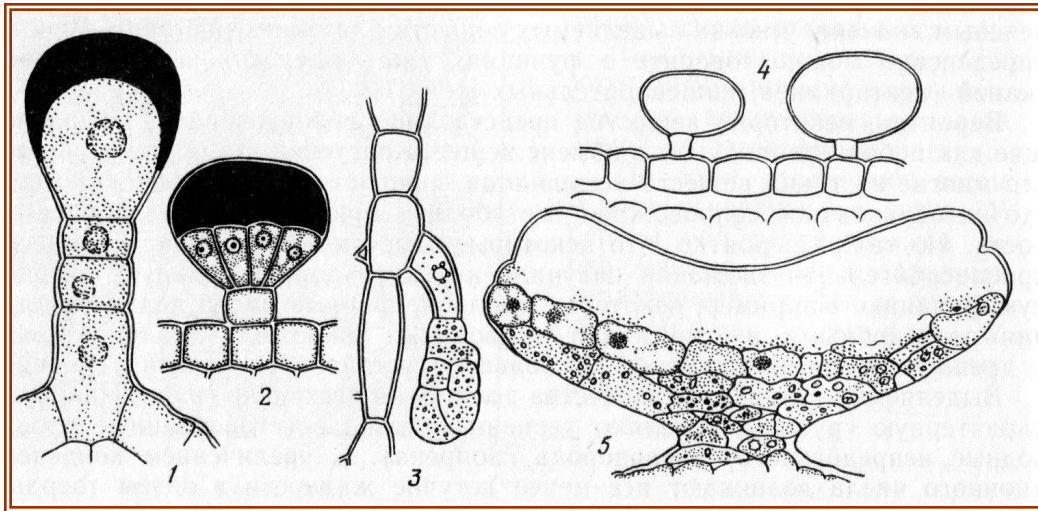
Нектар привлекает опылителей

Могут выступать в роли запасных веществ

Места «захоронения» токсичных и  
исключенных из метаболизма веществ

# Наружные выделительные ткани

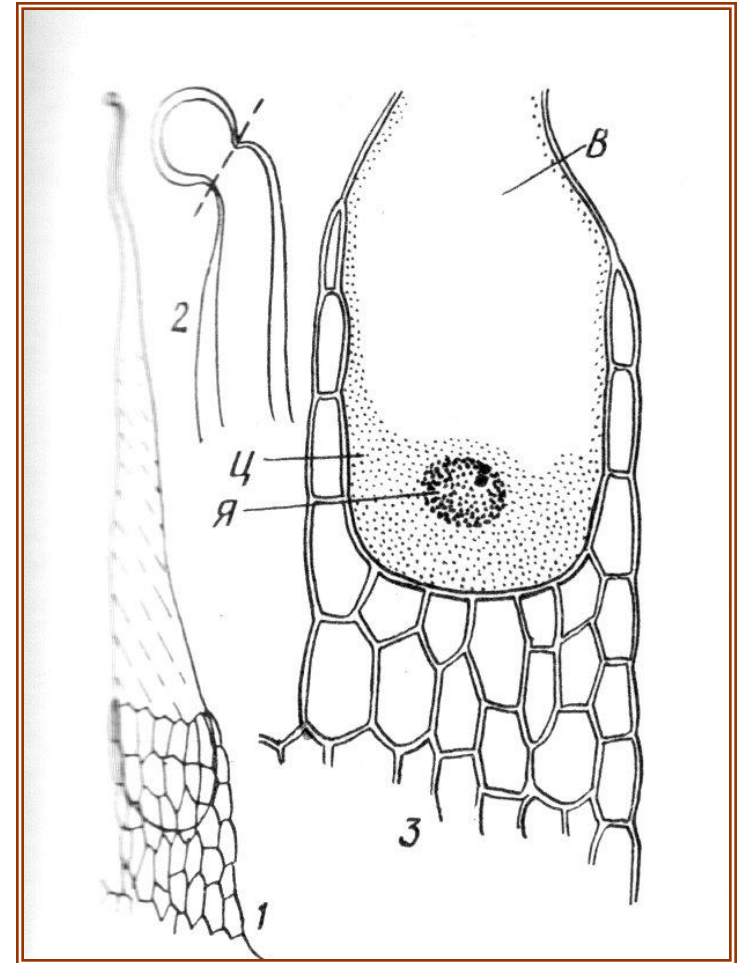
- *Железистые волоски и пельтатные железы* являются трихомами (производные эпидермы)



1 - волосок пеларгонии с экскретом, выделенным под кутикулу; 2 – волосок розмарина; 3 – волосок картофеля; 4 – пузырчатые волоски лебеды с водой и солями в вакуолях; 5 – пельтатная железка листа черной смородины

- *Эмергенцы* – железки, образованные эпидермой и более глубоко лежащими тканями

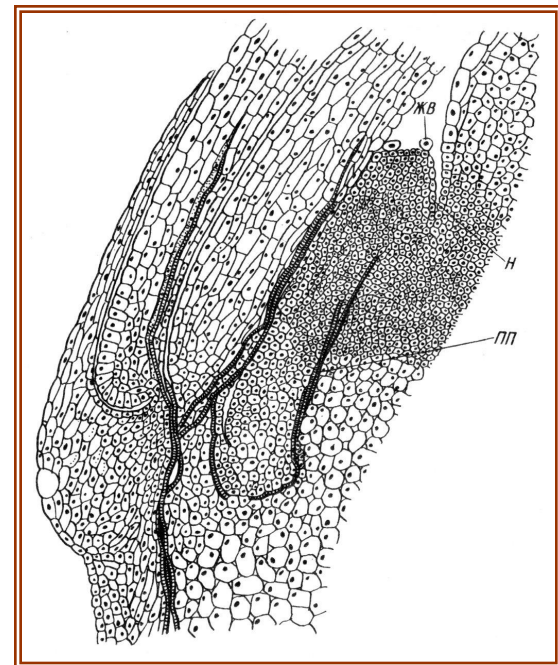
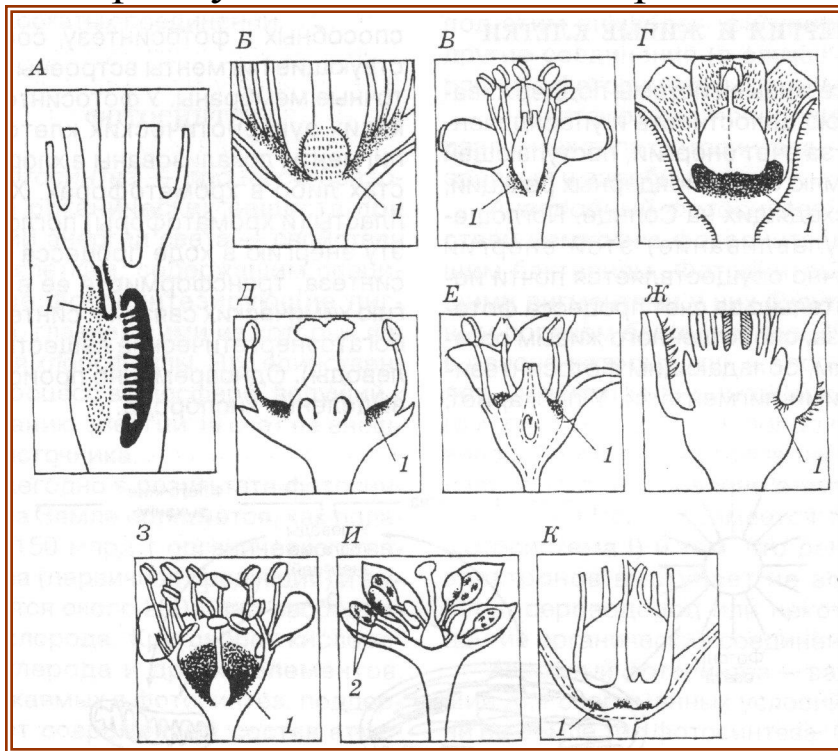
Жгучий волосок крапивы:  
1 – общий вид; 2 – окончание волоска; 3 – основание волоска с цитоплазмой (Ц), ядром (Я) и вакуолью (В)



**Нектарники** выделяют сахаристую жидкость, чаще всего находятся в цветках.

Выделительные клетки имеют густую цитоплазму и высокую активность обмена веществ.

К нектарнику может подходить проводящий пучок.



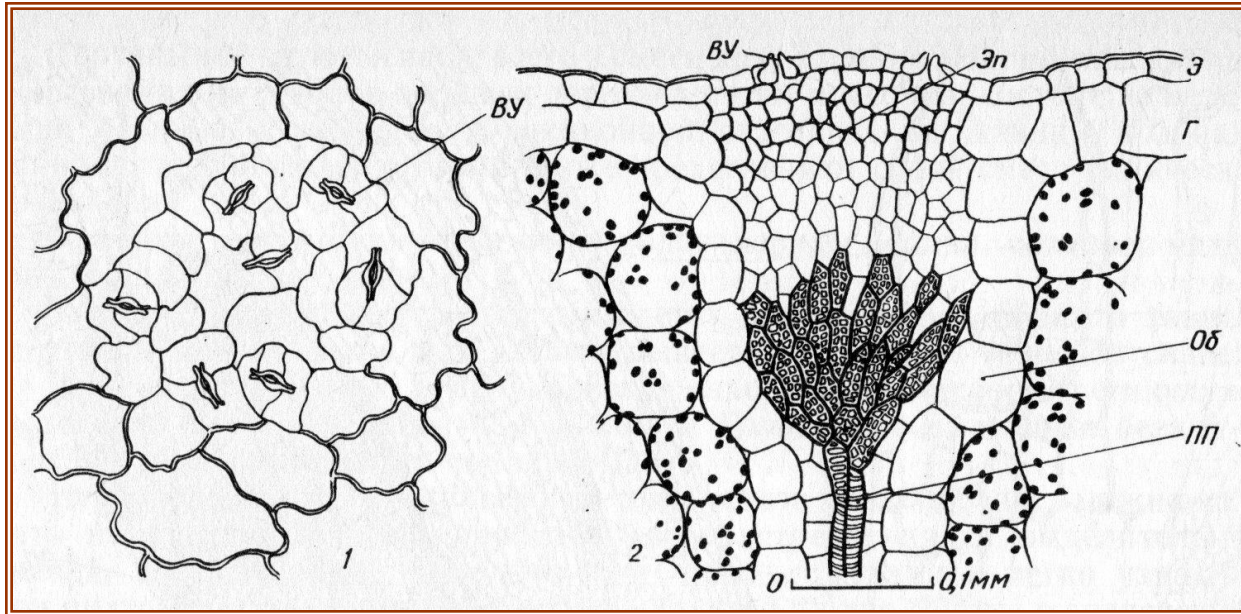
Нектарник в цветке бархатцев:

ЖВ – железистые волоски; Н – ткань нектарника; ПП – проводящий пучок

Флоральные нектарники: А – нарцисса в виде углубления в завязи; Б – наружный в основании тычинок у чая; В – кокколобы в виде колец под тычинками; Г – молочайных в виде дисков под завязью; Д – бересклетовых в виде дисков между завязью и тычинками; Е – зонтичных в виде дисков в верхней части нижней завязи; Ж – джута в виде подушковидных собраний волосков; З – сливы, выстилающих гипантий изнутри; И – коричника в виде стаминодиев; К – льна в виде железок у основания тычинок (1 – нектарники; 2 – стаминодии)



**Гидатоды** выделяют наружу капельножидкую воду и растворенные в ней соли



Гидатода в листе толстянки портулаковой:  
1 – вид с поверхности;  
2 – поперечный разрез;  
ВУ – водяные устьица;  
Г – гиподерма;  
Об – обкладка;  
ПП – проводящий пучок;  
Э – эпидерма;  
Эп - эпитема

**Гуттация** – явление выдавливания капель воды через гидатоды при избыточном поступлении воды в растение и ослабленной транспирации.

**Пищеварительные железы** насекомоядных растений. Секрет содержит ферменты, кислоты.



# Внутренние выделительные ткани

- *Идиобласты* – одиночные паренхимные выделительные клетки, рассеянные в тканях растения. Разновидностью идиобластов являются *эфиромасляные* клетки
- Характерны для лавровых, магнолиевых, перечных, кирказоновых и др. семейств

◎ **Вместилища выделений** разнообразны по форме, величине и происхождению:

□ **Схизогенные ВВ** возникают из межклетников, заполненных выделенными веществами и окруженных живыми клетками эпителия (*смолоходы* сосновых, аралиевых, зонтичных, сложноцветных)

□ **Лизигенные** образуются на месте групп клеток, распадающихся после накопления выделений (цитрусовые)

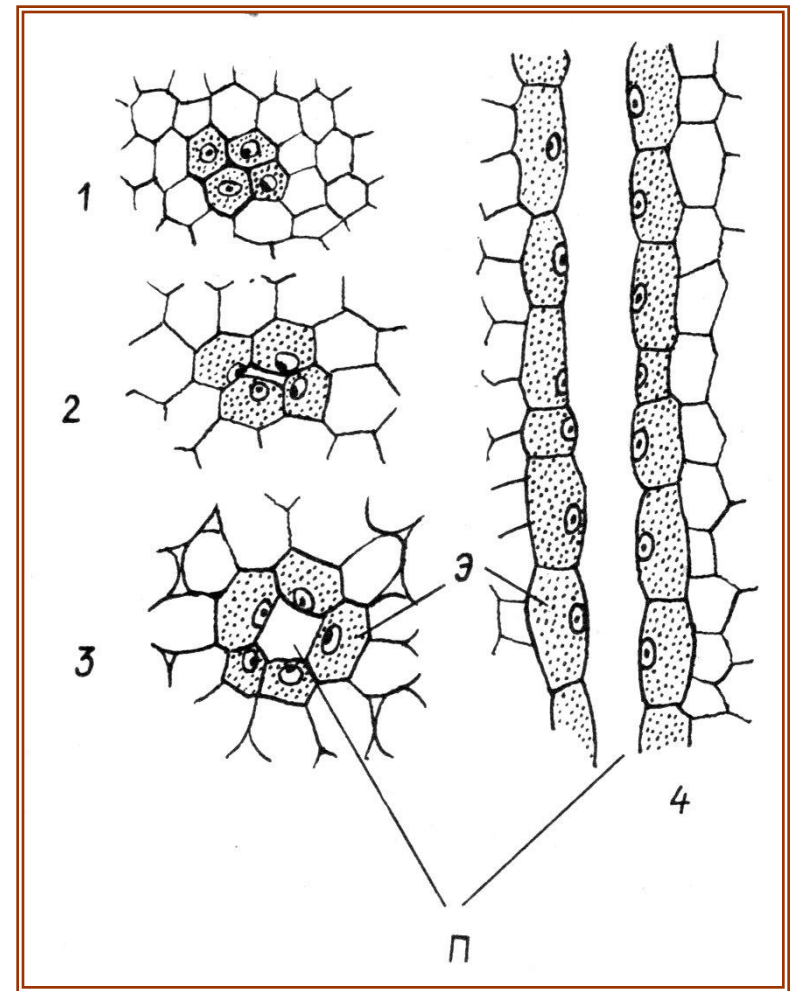
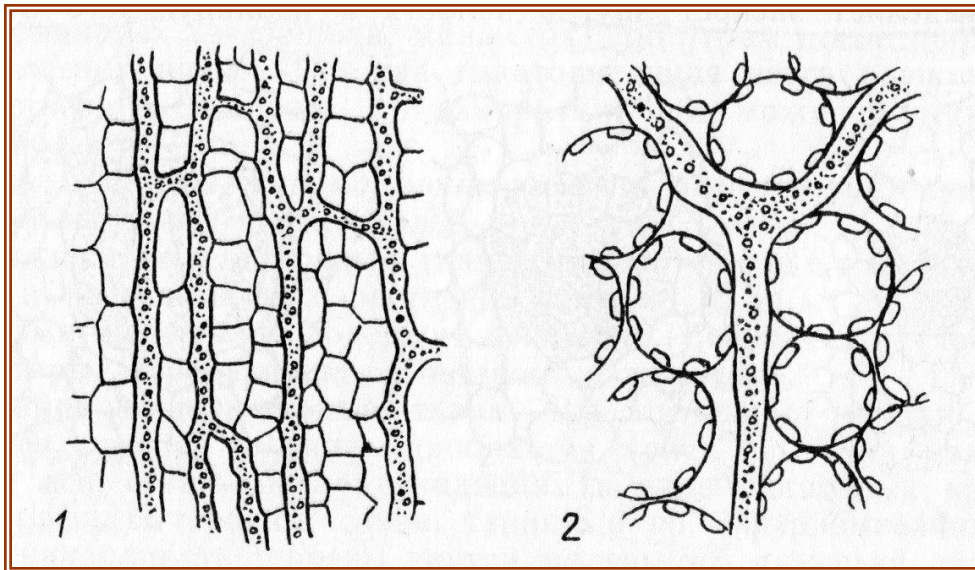


Схема развития схизогенного смоляного канала:  
1-3 – на поперечных разрезах;  
4 – на продольном разрезе;  
П – полость канала; Э – эпителий



- ◎ **Млечники** – живые клетки, содержащие в вакуолях млечный сок
- ◎ **Латекс** – млечный сок, содержащий смолы, каучук, эфирные масла, белковые соединения, алкалоиды (гевея бразильская, кок-сагыз, тау-сагыз, бересклет)
- ◎ Типы млечников:
  - ▣ **Членистые** образуются из многих млечных клеток, в местах соприкосновения с растворенными оболочками, слившимися в единую разветвленную систему протопластами и вакуолями (маковые, колокольчиковые, астровые)
  - ▣ **Нечленистые** – одна гигантская клетка, которая, возникнув в зародыше, более не делится, растет и ветвится (молочайные, тутовые)



Млечники:

- 1 – членистый млечник;
- 2 – нечленистый млечник

# Особенности строения и функции растительных тканей

Тип ткани	Строение	Функции
<b>Образовательная ткань</b>	Мелкие постоянно делящиеся клетки с крупными ядрами, вакуолей нет.	Рост растения
<b>Покровная ткань</b>	Живые и мертвые клетки. Имеют толстые и прочные оболочки. Прочно соединены друг с другом	Защита . Связь с внешней средой (устьица и чечевички)
<b>Основная ткань</b>	Живые клетки, в которых содержатся хлоропласты и питательные вещества	Образование и накопление питательных веществ
<b>Проводящая ткань</b>	Клетки живые и мертвые, напоминают сосуды и трубочки.	Передвижение веществ по растению
<b>Механическая ткань</b>	Мертвые клетки с утолщенными и одревесневшими оболочками.	Опора растения.
<b>Выделительная ткань</b>	Клетки паренхимные, тонкостенные, долгое время остаются живыми	Защита от поедания животными, повреждения вредителями и патогенными микроорганизмами