



Ткани растений

Ткани растений

Проводящая

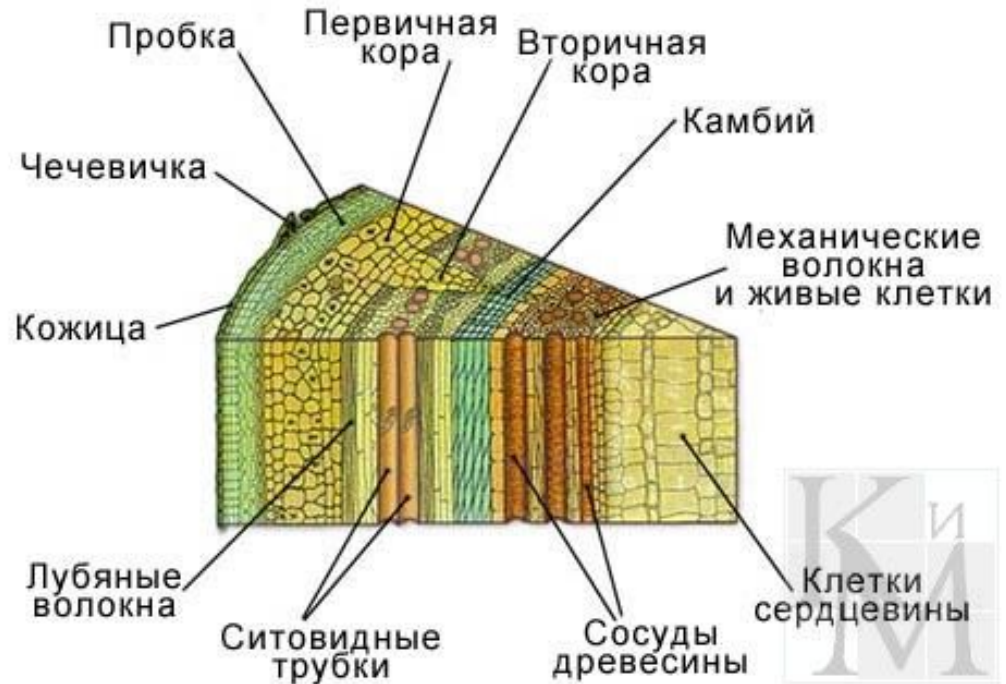
Покровная

Основная
(паренхима)

Образовательная
(меристема)

Механическая

Выделительная



Словарь

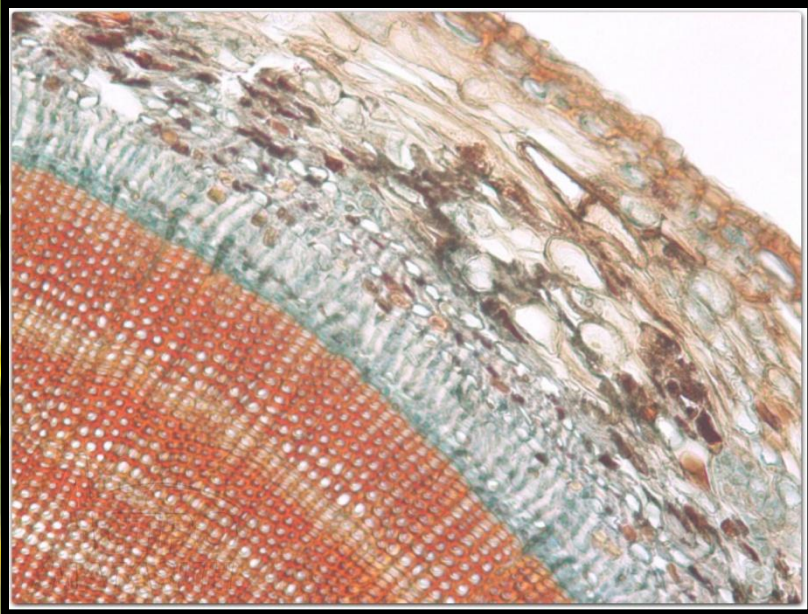
Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям.

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.

Клетки мертвые, вытянутые в длину

Вода
Минеральные соли

Проводящая ткань

Флоэма (луб)

Ситовидные
трубки

Клетки-спутники

Лубяные волокна

Лубяная
паренхима

Склерейды

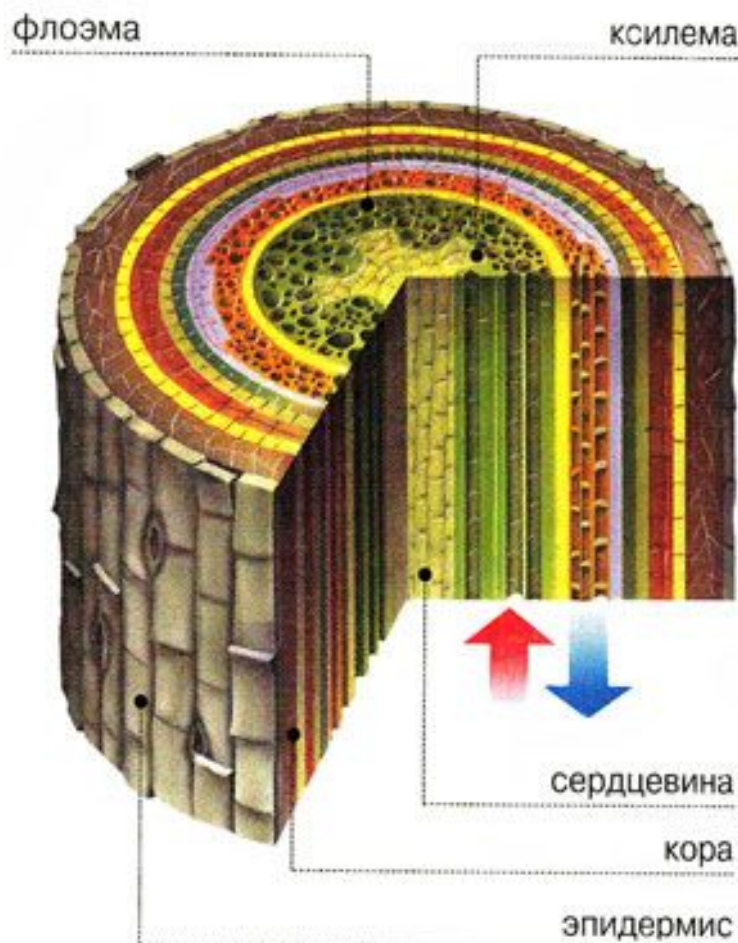
Ксилема (древесина)

Трахеиды

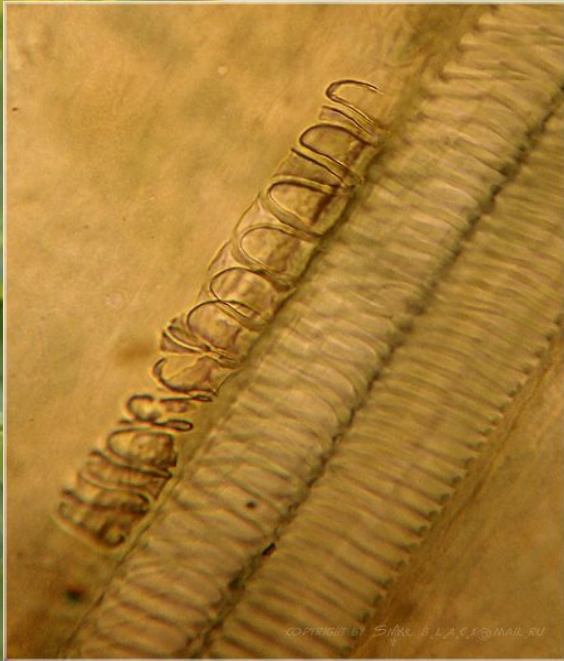
Сосуды

Паренхимные
клетки

Волокна

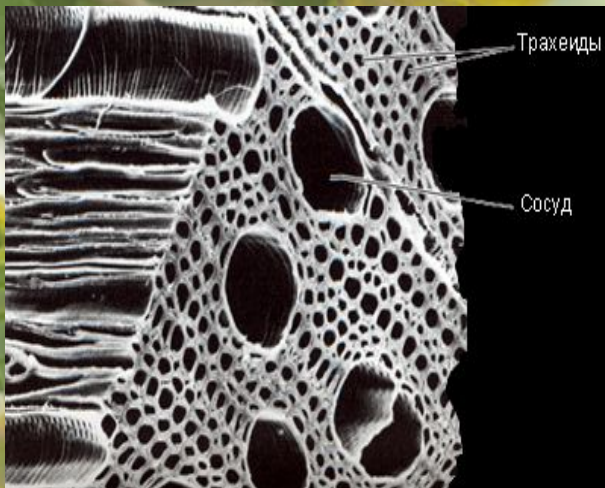


Ксилема (древесина)



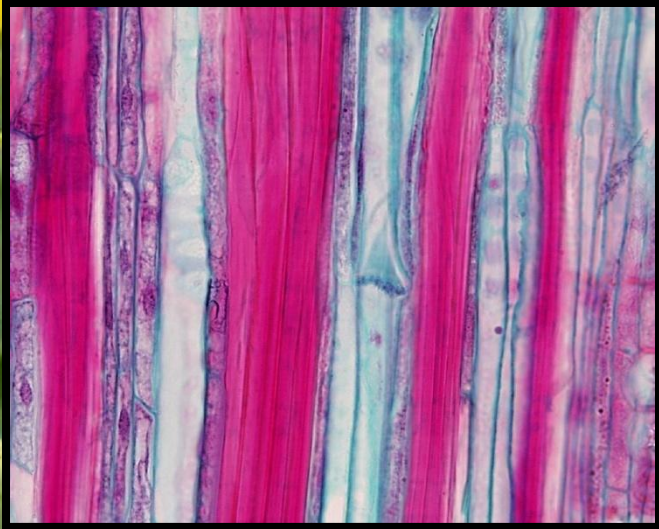
- **Ксилема (древесина)** – сложная ткань, включающая проводящую, механическую и основную ткани.
- Проводящая ткань ксилемы состоит из **сосудов (трахей)** и **трахеид**, осуществляющих восходящий ток воды и минеральных веществ, механическая ткань представлена древесными волокнами, основная – древесной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

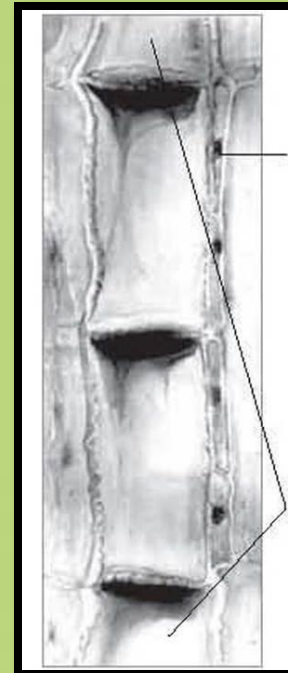
Флоэма (луб)



- 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)

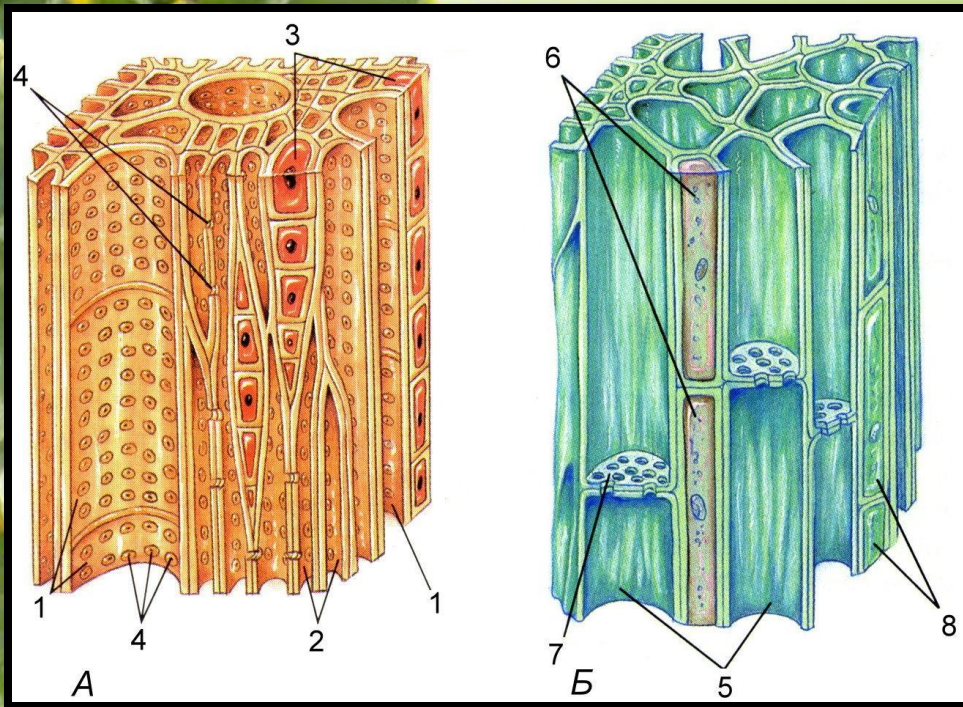


Клетка-спутник

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

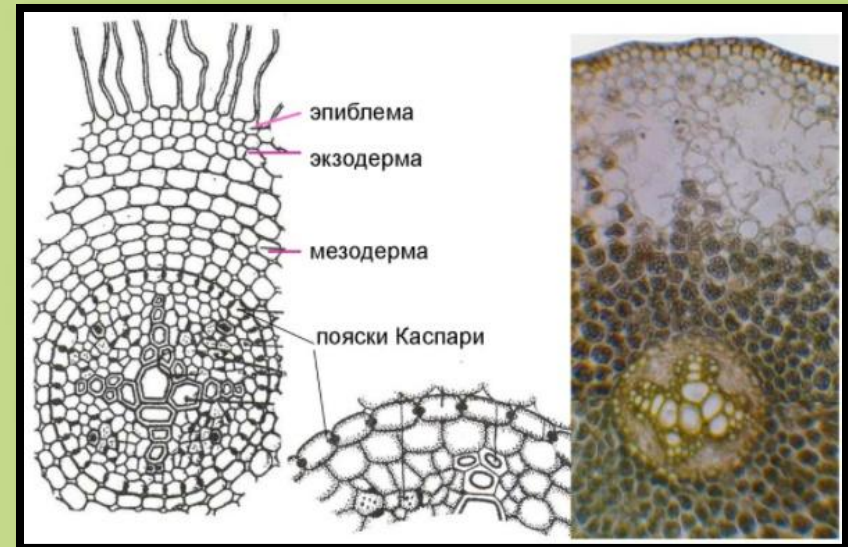
Эпидерма

(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 эпилеммы 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

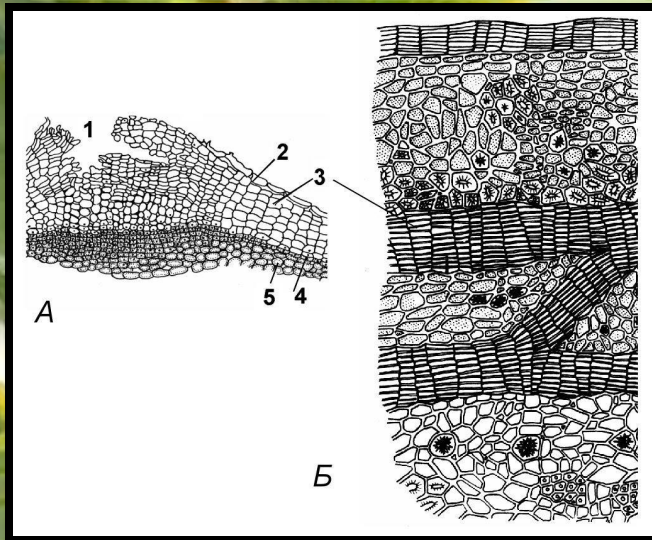
Собственно пробка

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.

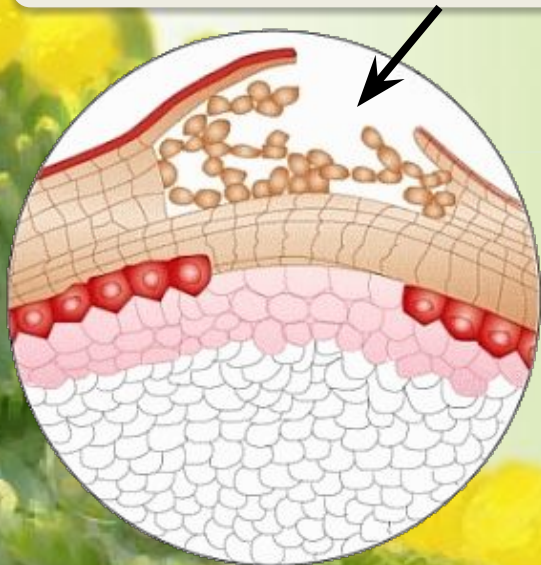


Пробковый дуб в Португалии



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

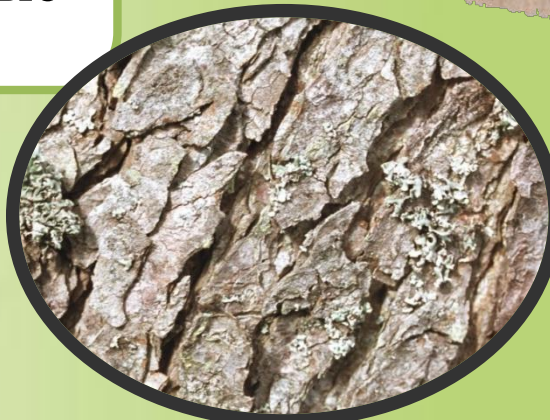
Корка (ритидорм)

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

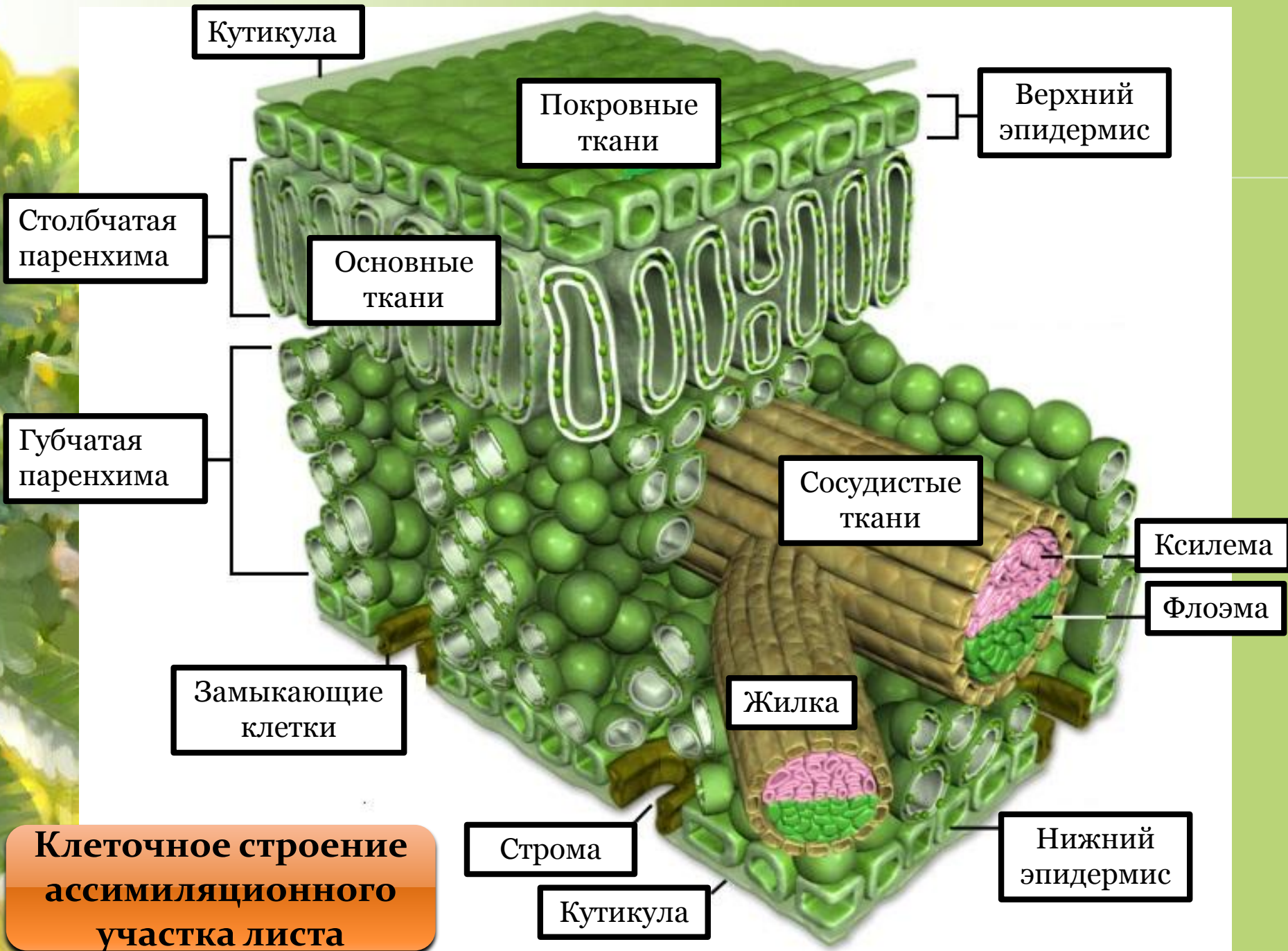
Столбчатая (палисадная)

Клетки располагаются в один или несколько слоев под верхней кожицей.

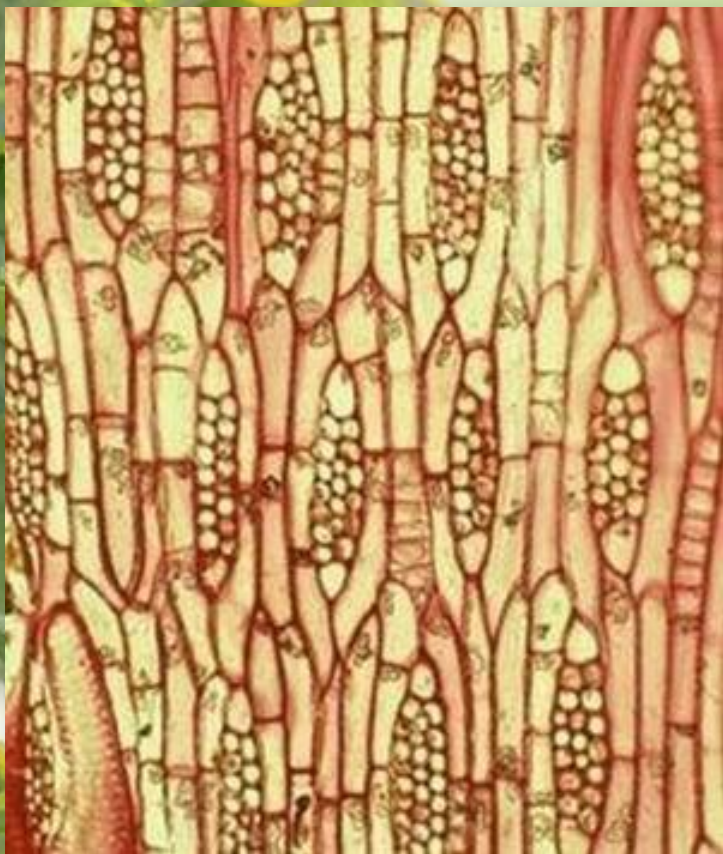
Губчатая

Клетки располагаются под столбчатой хлоренхимой рыхло, с большими межклетниками

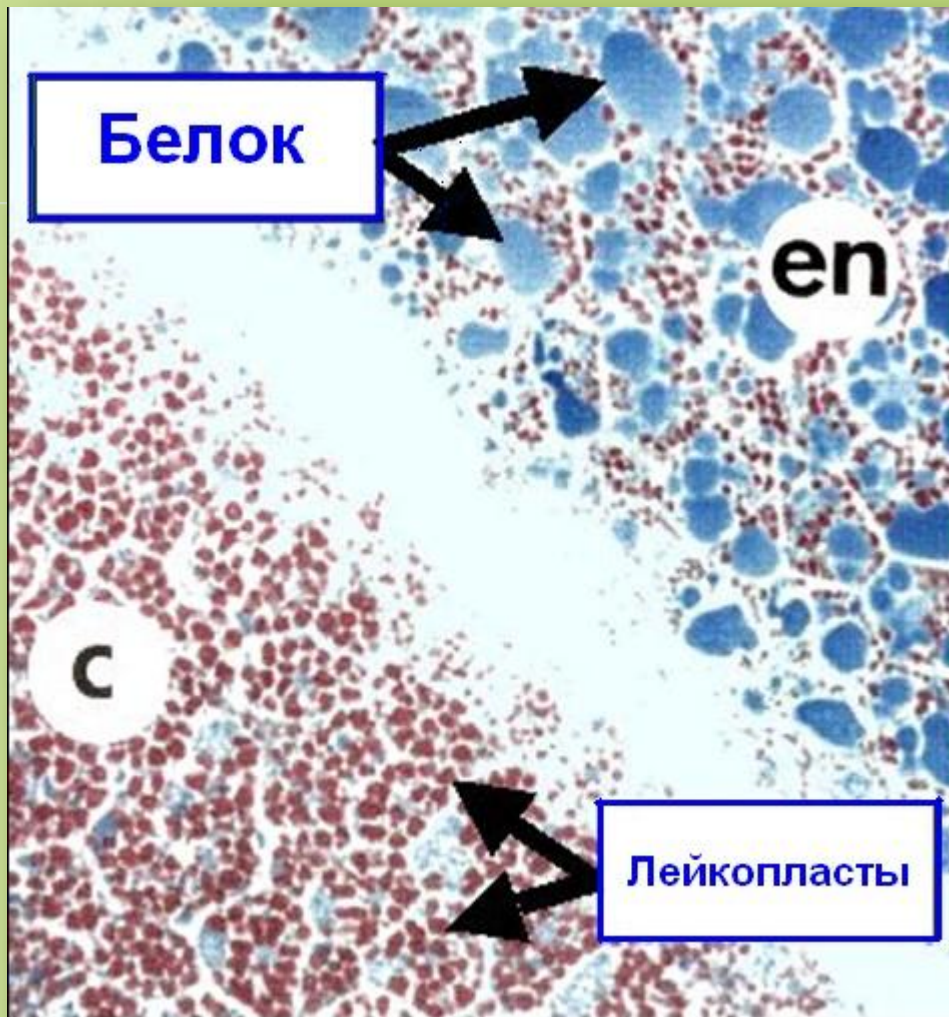
- Содержит хлоропласты и выполняет функцию фотосинтеза.
- Клетки округлой или несколько удлинённой овальной формы.
- Стенки их тонкие, никогда не одревесневают, иногда бывают складчатыми.
- Клетки почти полностью заполнены хлоропластами, только в центре имеется вакуоль.
- Ядро и цитоплазма занимают пристенное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



Клетки округлые или многоугольные, живые; много межклетников



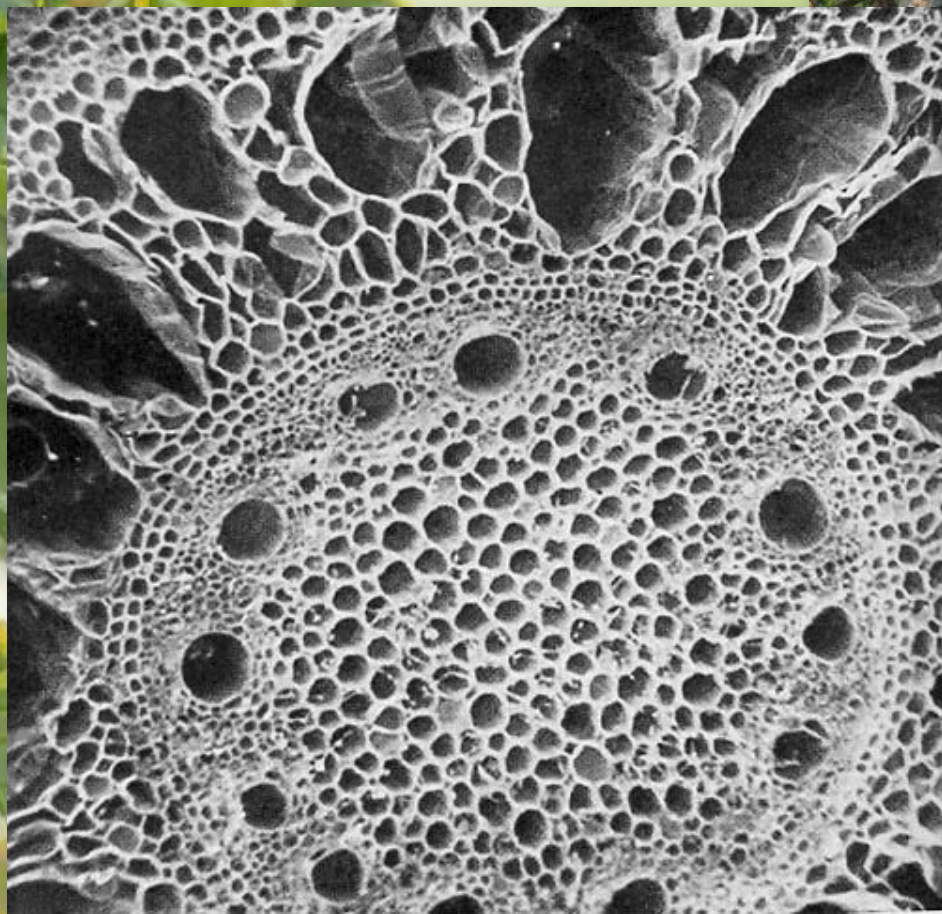
Древесная паренхима



Эндосперм с запасами белка и лейкопласты



Клетки округлые или
звездчатые,
расположены рыхло;
много крупных
межклетников



Аэренхима



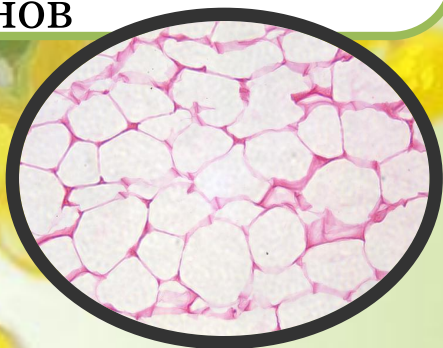
Образовательная ткань (меристема)

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)

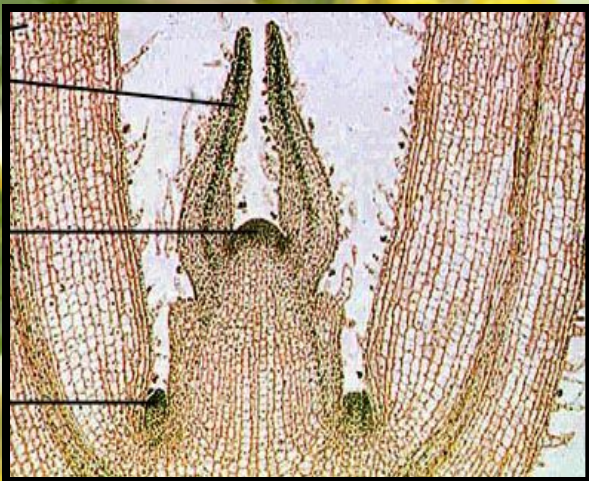


Образовательная ткань (меристема)

Меристемы (по местоположению)

Верхушечные (апикальные)

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



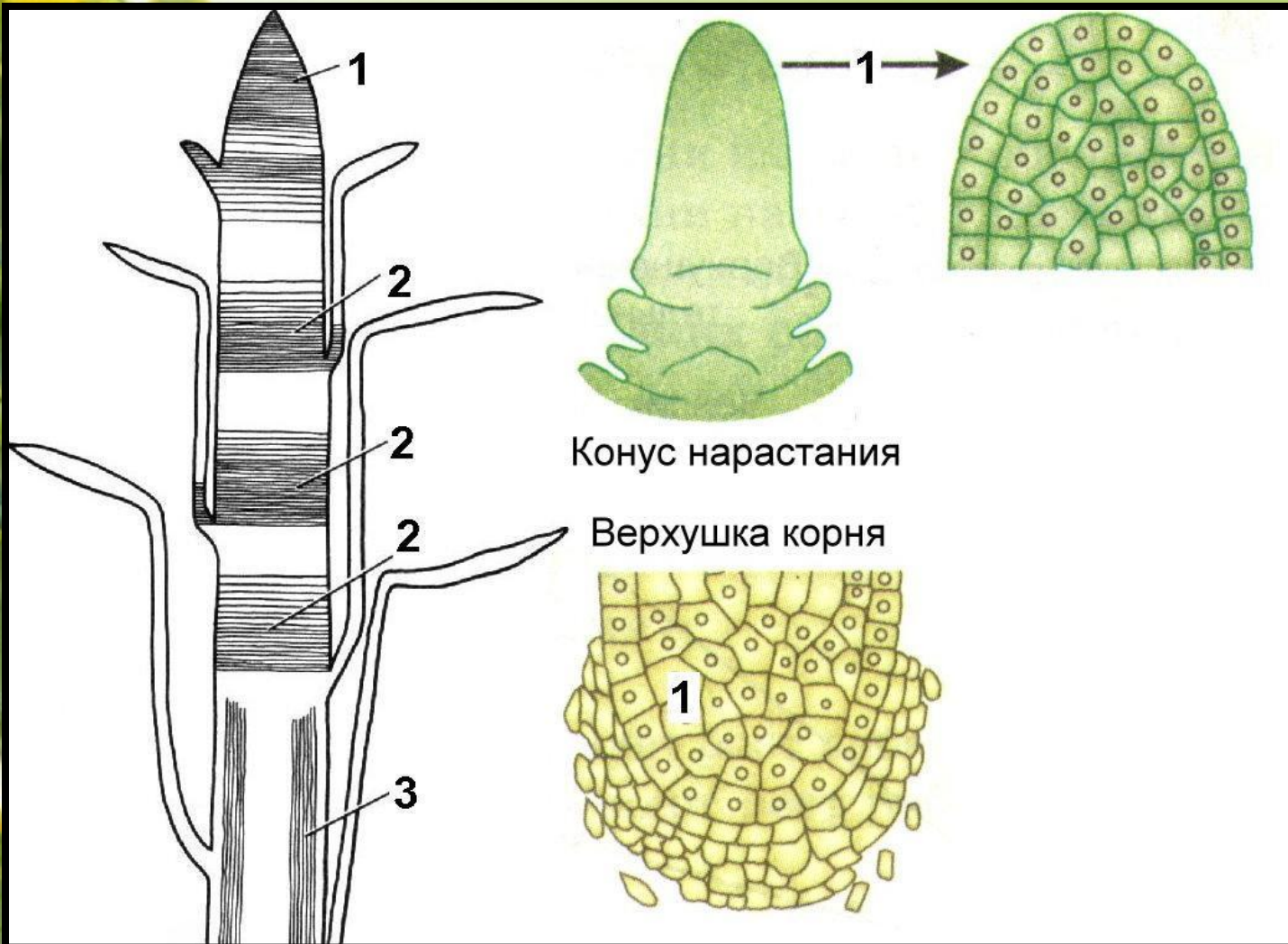
Боковые (латеральные)

- 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

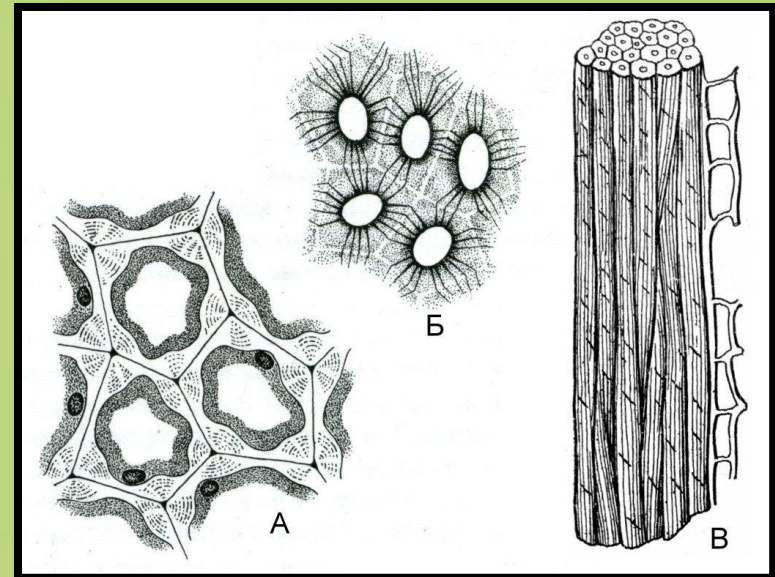
- Наиболее важная механическая ткань высших растений.
- Клетки с равномерно утолщенными, часто одревесневшими стенками.
- Протопласт отмирает рано, и опорную функцию выполняют мертвые клетки, которые называют **волокнами.**

Виды механических тканей

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

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

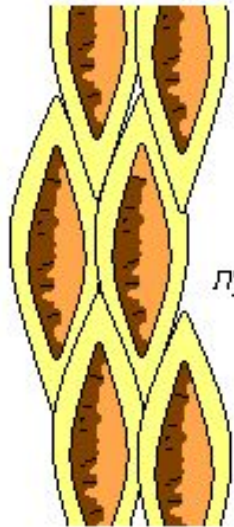
В – волокна склеренхимы.



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).



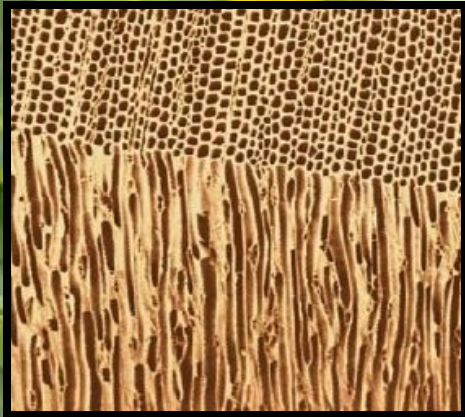
лубяные волокна

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)

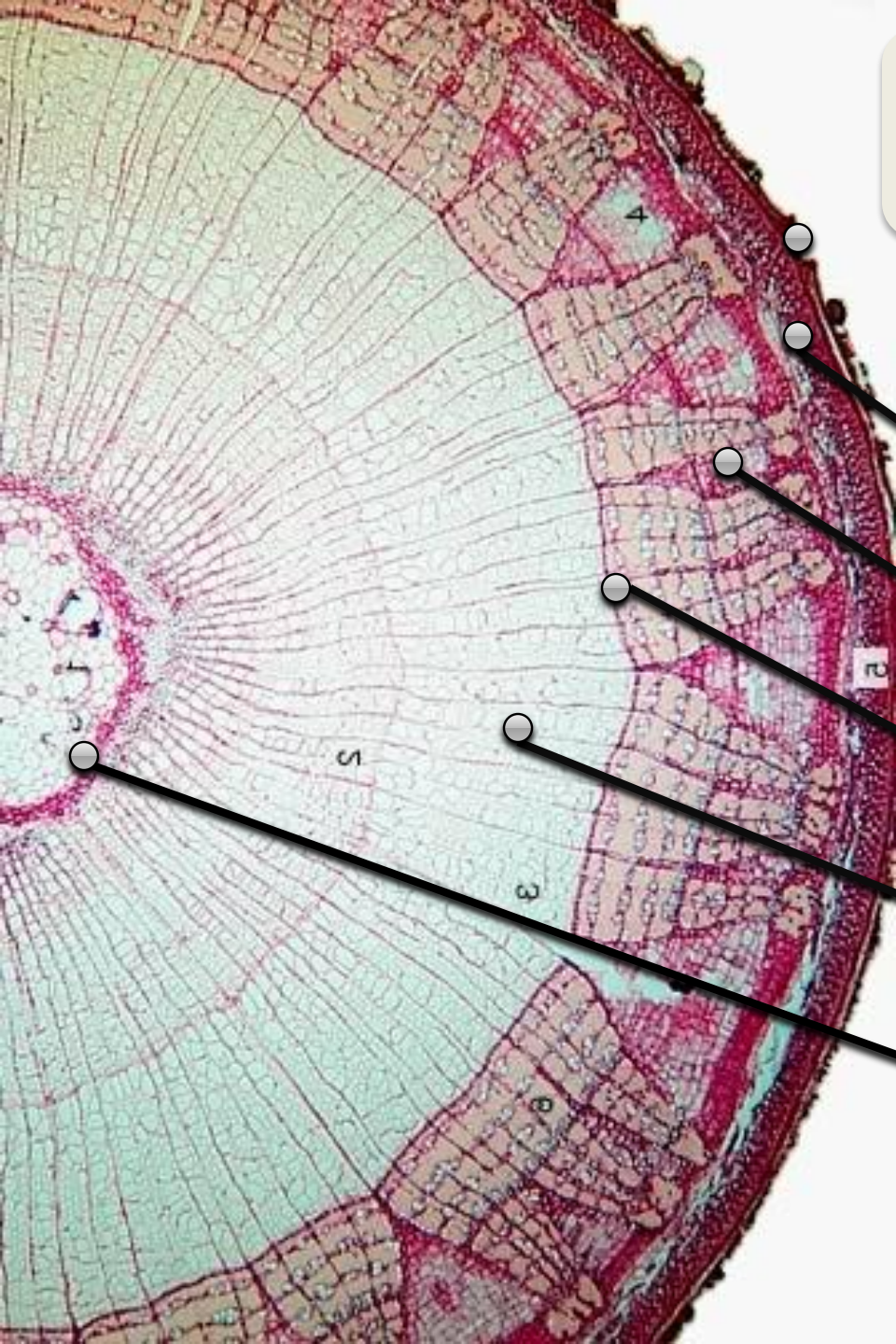
Структура	Изображение	Описание	Примеры растений
Идиобласты		Одиночные или собраны в группы. Различают масляные, слизевые, мирозиновые (содержат фермент мирозин), кристаллоносные.	Масляные клетки – у лавровых, слизевые – у кактусовых, мирозиновые – у капустных, Кристаллоносные широко распространены
Лизигенные 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 (латекс)	Молочай, одуванчик, фикус

Внутреннее строение стебля



Пробка

Первичная кора

Флоэма

Камбий

Древесина

Сердцевина



Использованные ресурсы

- <http://www.thej-files.com/news/158/993/part-6/> -
- <http://dic.academic.ru/pictures/ntes/137-2.jpg> - ксилема
- <http://bugs.bio.usyd.edu.au/> - Школа биологических наук, университет Сиднея
- [http://www.sakhalin.ru/boomerang/Drevesnue/images/fakt/stat/stat-\(16\).jpg](http://www.sakhalin.ru/boomerang/Drevesnue/images/fakt/stat/stat-(16).jpg) - ксилема, флоэма
- <http://www.megabook.ru/MObjects2/data/pict2004/biology/biol130.jpg> - ткани растений (Энциклопедия Кирилла и Мефодия)
- <http://www.thej-files.com/images/MedZdravNizza/GaZim/03.03Rastenia/Rastenia37.jpg> - образовательная ткань
- <http://www.bacdefrancais.net/SVT/meristeme.jpg> - меристема
- <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/imgaug04/wd/004-Aptenia-hoja.jpg> - устьица
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7c/Leaf_epidermis.jpg/592px-Leaf_epidermis.jpg - волоски на листе
- http://tinea.narod.ru/gallery/wp/cortex_alnus_800x600.jp - кора
- http://img-fotki.yandex.ru/get/19/hontor.8d/0_ea94_90e16599_XL - кора
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/>
- <http://www.biology.ru/course/content/chapter9/section2/paragraph2/theory.html> - Открытая биология. Лекции
- http://flowers.flowers-to-world.com/images/large_37-tilia-image-320.jpg - флоэма липы
- <http://st.free-lance.ru/users/BlackSnake/upload/filesWxdUO.jpg> - спиральная ксилема
- <http://www.biology.ru/course/content/chapter9/section2/paragraph2/images/09020203.gif> - сосуды и трахеиды в древесине клена

Использованные ресурсы

- <http://www.medbiol.ru/medbiol/botanica/001bdf70.htm> - биология и медицина
- <http://www.medbiol.ru/medbiol/botanica/images/gif-mal/41.gif> - ассимиляционная ткань листа
- <http://www.globalvolga.ru/images/drevesinovedenie/149.jpg> - древесная паренхима
- <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/imgaug04/wd/035-aptenia.jpg> - трахеиды
- <http://www.botany.hawaii.edu/BOT470/Cells&Tissues/images/cell/or-49blab.jpg> - ткани эндосперма
- http://www.sfrc.ufl.edu/4h/other_resources/contest/highlighted_ecosystem/droppropDisplay.jpg - растения мангровых зарослей
- http://www.sfrc.ufl.edu/4h/other_resources/contest/highlighted_ecosystem/aerenchyma1.jpg - аэренхима
- <http://www2.mcdaniel.edu/Biology/botf99/imagesfor%20questions/stemrtimagesf/woodwhf.jpg> - клеточное строение стебля
- http://dic.academic.ru/pictures/enc_colier/0816_024.jpg - ткани растения
- <http://www.biology.iastate.edu/Courses/212L/New%20Site/images%202005/cells&tissues/04GrdTis/tissues%20label2.jpg> - механические ткани
- <http://www.biology.iastate.edu/> - Колледж сельского хозяйства и наук о жизни
- Институт свободных искусств и наук. Биология программы. Айова.
- <http://www.botany.hawaii.edu/faculty/webb/BOT311/BOT311-00/Cells&Tissues/images/ParColSclr/LargeSclereidLayers400.jpg> - склереиды
- http://sbio.info/lections/rasteniya/tkani_rastenij - Проект «Вся биология». Ткани растений
- <http://fb.ru/misc/i/gallery/25789/790043.jpg> - меристема
- <http://sotki.ru/public/article/images/2dfea17d2339c1a50dbec31f621c0c976a5340b5.jpg> - раневая меристема
- <http://cf.ppt-online.org/files/slide/v/Yyr4POCG2plSRmsAnaTFBXWu0ijDvdJkz7UxqH/slide-40.jpg> - клеточное строение корня
- <http://sbio.info/datas/users/1-1451335730-e9e.jpeg> - перидерма
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f7/European_birch_bark.jpg/120px-European_birch_bark.jpg - чечевички
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/71/Sterappel.jpg/275px-Sterappel.jpg> - чечевички на яблоках
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/1-Arraiolos-0050.jpg/275px-1-Arraiolos-0050.jpg> - пробка
- <http://biouroki.ru/content/page/680/8.png> - лубяные волокна
- <http://www.dpk-deck.ru/img/articles/struktura-drevesiny.bmp> - древесные волокна
- http://schooled.ru/textbook/biology/6klas_1/6klas_1.files/image087.jpg - клетка-спутник
- <http://micro.magnet.fsu.edu/cells/leaftissue/images/leafstructurelargefigure1.jpg> - анатомическое строение листа
- https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8 – Википедия: выделительные ткани
- <http://www.astromagazin.net/ckfinder/userfiles/images/20vibor-mikroskopa-dlya-rebionka-studenta-laboratorii-masterskoi-test-astromagazinWatermarked.jpg> - микрофотография тканей растения