

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

1. Общая характеристика и классификация
2. Образовательные ткани
3. Покровные ткани
4. Проводящие ткани
5. Механические ткани
6. Основные паренхимные ткани
7. Выделительные (секреторные) ткани

1. Общая характеристика и классификации

- ◎ *Ткани* – устойчивые, т.е. закономерно повторяющиеся комплексы клеток, сходные по происхождению, строению и приспособленные к выполнению одной или нескольких функций

◎ 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):

1. вершущечные (апикальные);
2. боковые (латеральные):
 - первичные: прокамбий, перицикл
 - вторичные: камбий, феллоген
3. вставочные (интеркалярные)
4. раневые (травматические)

II. Ассимиляционные (хлоренхима)

III. Запасающие

IV. Воздухоносная (аэренхима)

V. Всасывающие:

1. Ризодерма*
2. Веламен*
3. Всасывающий слой щитка в зародышах злаков
4. Гаустории паразитных растений
5. Гидропоты

VI. Покровные:

1. Первичные: *эпидерма, эпиблема, ризодерма, веламен*
2. Вторичная: *перидерма*
3. Третичная: *корка, или ритидом*

VII. Пограничные ткани:

1. Эндодерма
2. Экзодерма

VIII. Выделительные ткани:

□ Наружные:

- *Железистые волоски (трихомы) и выросты (эмергенцы);*
- *Нектарники;*
- *Гидатоды;*

□ Внутренние:

- *Выделительные клетки;*
- *Многоклеточныеместилища выделений;*
- *Смоляные каналы (смолоходы);*
- *Млечники (членистые и нечленистые)*

IX. Механические:

1. Колленхима;
2. Склеренхима:
 - Волокна
 - Склереиды

X. Проводящие:

1. Ксилема (древесина);
2. Флоэма (луб)

2. Образовательные ткани

- ◎ **Меристемы**, или **образовательные ткани**, - сложные, живые, паренхимные ткани, обладающие способностью к активному делению и образованию новых клеток
- ◎ **Функции**: формирование постоянных тканей и обеспечение неограниченного роста растения
- ◎ **Цитологический состав**:
 - ✓ **Инициали** – задерживаются на эмбриональной стадии развития, делятся неограниченное число раз с образованием производных клеток меристем
 - ✓ **Производные клетки** делятся ограниченное число раз с последующей дифференцировкой в клетки постоянных тканей

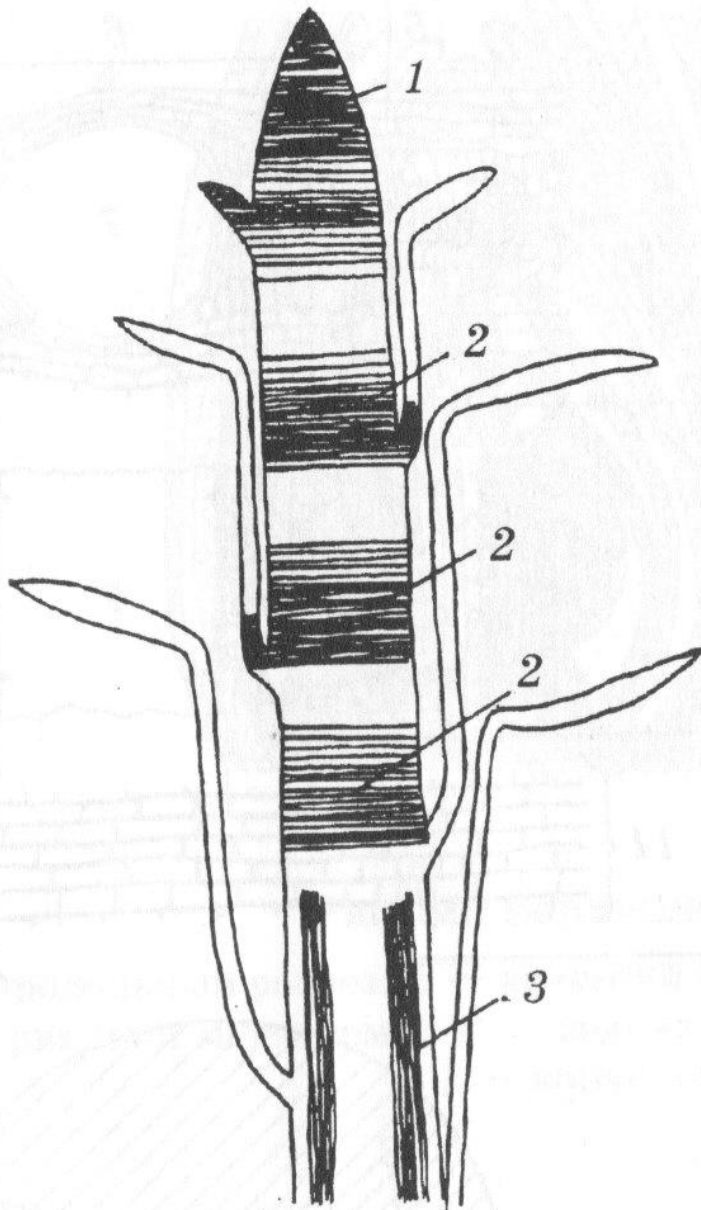


Схема
расположения
меристем в
растении:
1 – апикальная,
2 – интеркалярная,
3 – латеральная

Типы меристем:

1. Первичные:

- ◎ *Апикальные*, или *верхушечные*, располагаются на верхушках побегов и корней, обеспечивая их рост в длину (первичный рост за счет первичных меристем с формированием первичного тела растения).
- ◎ Производные апикальной меристемы:
 - *протодерма* (дает начало первичным покровным тканям);
 - *прокамбий* (дает начало первичным проводящим тканям);
 - *основная меристема* (формирует систему основных тканей)
- ◎ *Интеркалярные*, или *вставочные*, сохраняются в виде отдельных участков в зонах активного роста в основании междоузлий, черешков и оснований листьев

2. Вторичные

- ◎ *Латеральные*, или *боковые*, располагаются параллельно боковым поверхностям осевых органов, обеспечивают их рост в толщину:
 - *Камбий* (дает начало вторичным проводящим тканям)
 - *Феллоген* (дает начало перидерме)
- ◎ *Раневые* меристемы образуются в местах повреждения тканей и органов и дают начало *каллусу* – паренхимной ткани, закрывающей место поранения

Цитологическая характеристика:

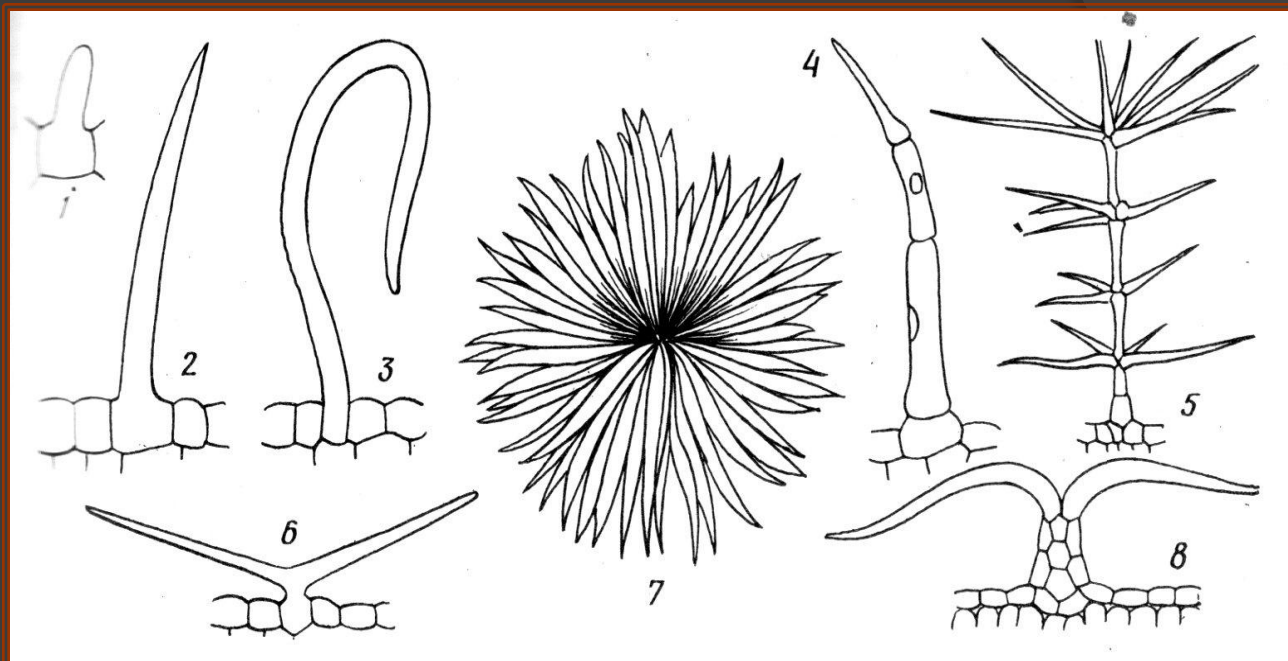
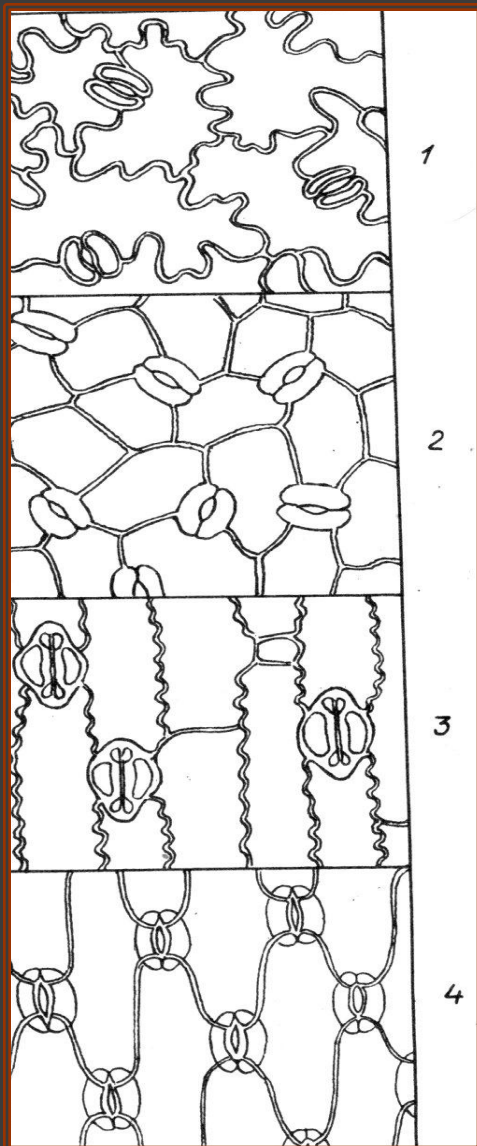
- ◎ Форма клеток: изодиаметрические, многогранные
- ◎ Межклетники отсутствуют
- ◎ КС тонкие, с низким содержанием целлюлозы
- ◎ Ядро относительно крупное, занимает центральное место
- ◎ Вакуоли мелкие, многочисленные
- ◎ Эргастические вещества отсутствуют
- ◎ Пластиды – пропластиды, мелкие, малочисленные
- ◎ Митохондрии – мелкие, малочисленные

3. Покровные ткани

- ◎ *Покровные ткани* — сложные, паренхимные, в зависимости от происхождения могут быть живыми или с преобладанием мертвых клеток, формирующиеся на поверхности органов
- ◎ *Функции:*
 - ✓ Барьерная
 - ✓ Защитная
 - ✓ Газообмен и транспирация
 - ✓ Всасывающая

Первичные покровные ткани

- ◎ *Эпидерма (эпидермис, кожица)* — первичная покровная ткань надземных органов растений. Как правило, однослойная
- ◎ *Цитологический состав:*
 - ✓ Основные эпидермальные клетки
 - ✓ Трихомы
 - ✓ Замыкающие клетки устьиц
 - ✓ Побочные клетки устьиц



Крюющие трихомы: 1-3 – простые одноклеточные, 4 – простой многоклеточный, 5 – ветвистый многоклеточный, 6 – простой двурогий, 7,8 – звездчатый (в плане и на поперечном разрезе листа)

Эпидерма с устьицами:

1 – буквица, 2 – арбуз,
3 – кукуруза, 4 – ирис

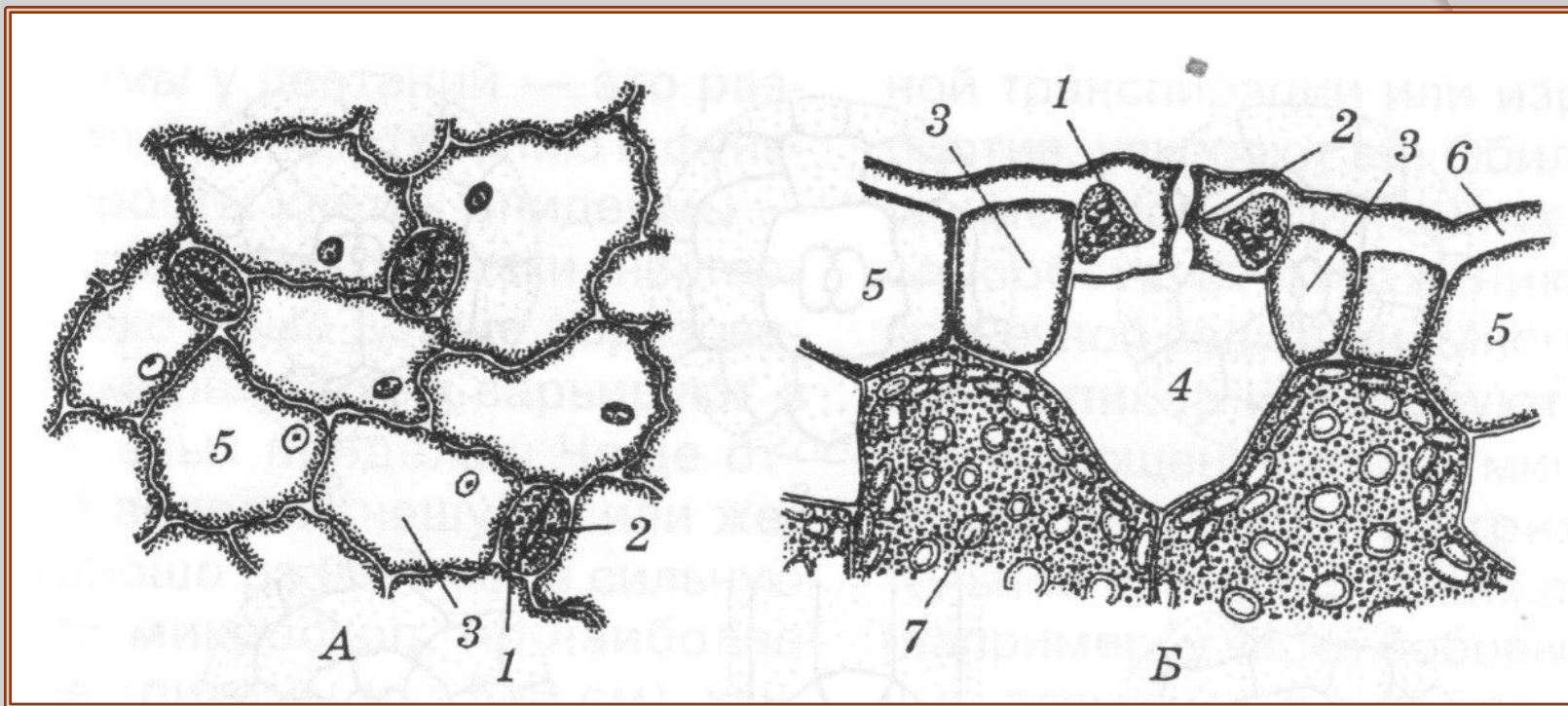
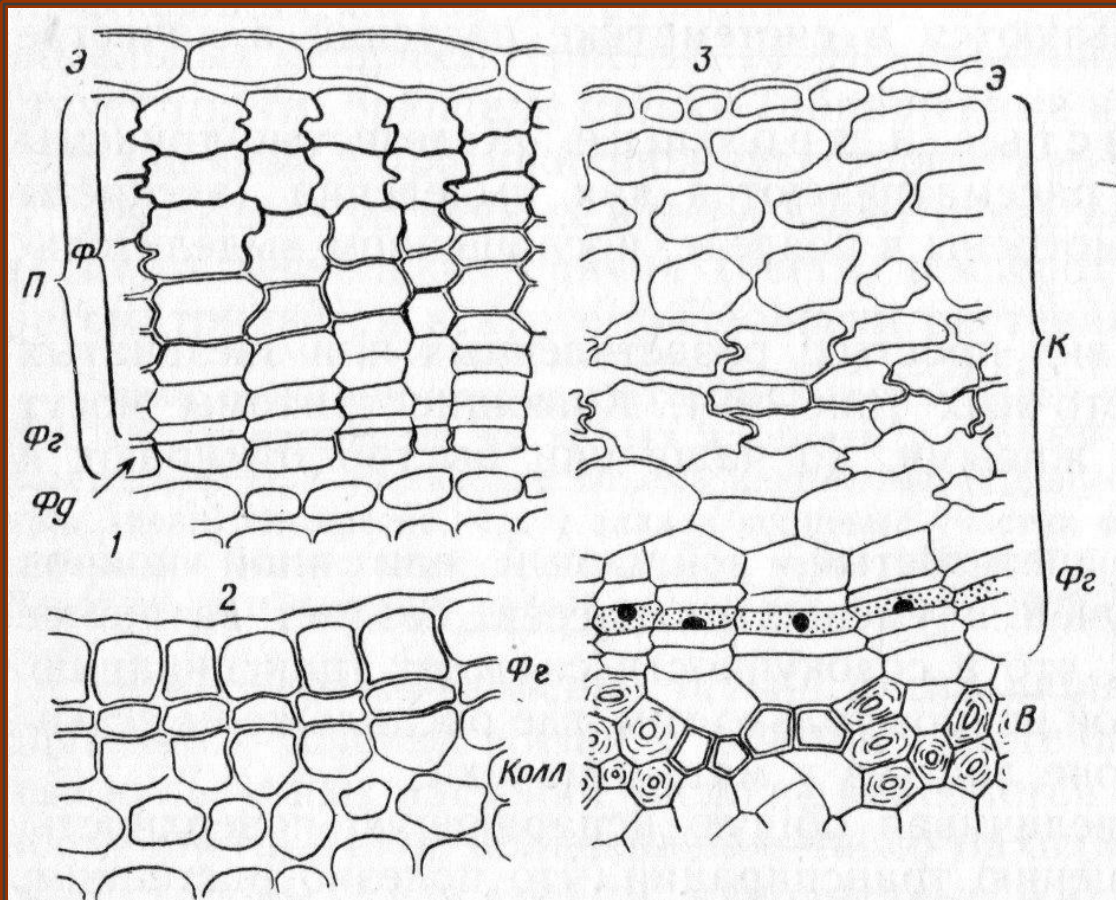


Схема строения устьиц: А – вид на эпидерму сверху; Б – поперечный разрез устьичного аппарата: 1 – замыкающие клетки, 2 – устьичная щель, 3 – побочные клетки, 4 – подустьичная полость, 5 – эпидермальные клетки, 6 – кутикула, 7 – клетки губчатой хлоренхимы

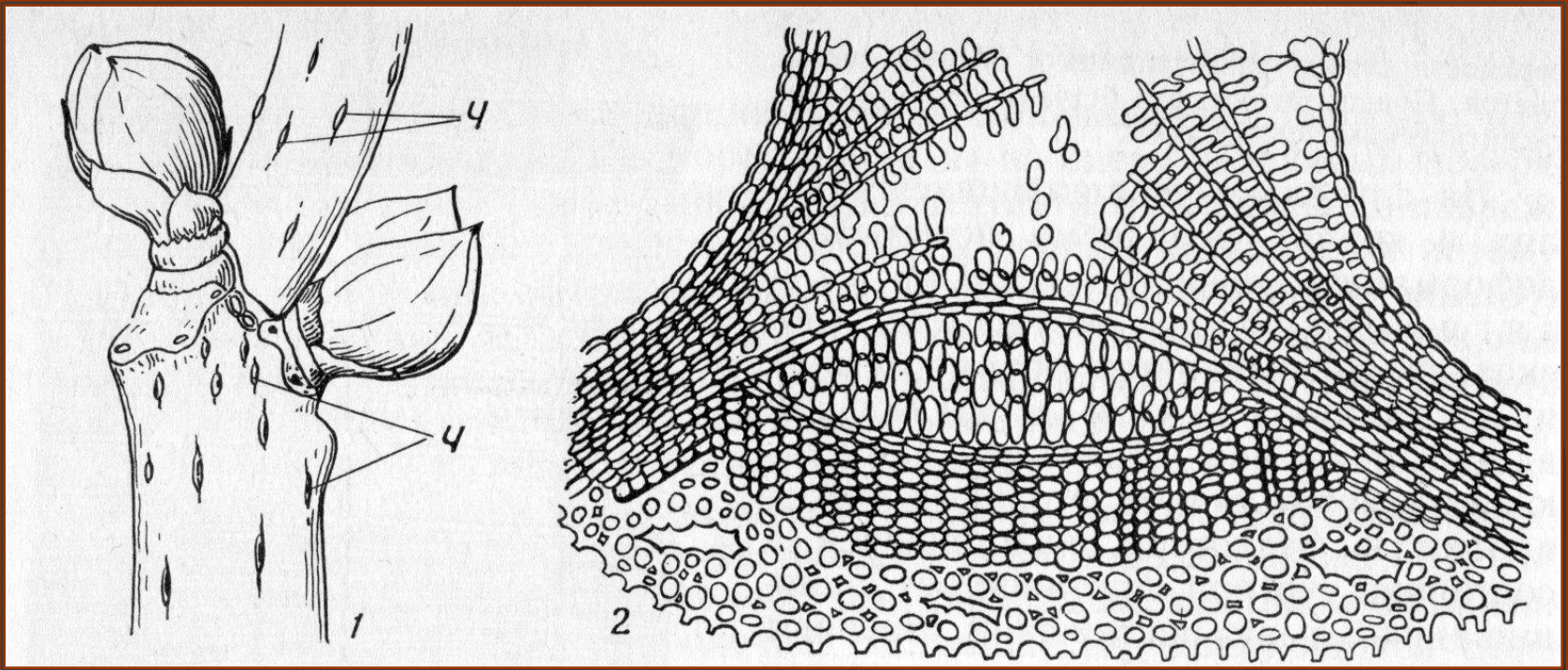
- ◎ *Эпиблема (ризодерма)* – первичная однослойная ткань в зоне всасывания корня.
- ◎ Возникает из первичной апикальной меристемы корня.
- ◎ *Функции:*
 - ✓ Поглощение почвенного раствора
 - ✓ Защитная
- ◎ *Цитологическая характеристика:*
 - ✓ Клетки изодиаметрические, тонкостенные без межклетников, кутикулы и устьиц
 - ✓ Богаты митохондриями
 - ✓ Способны к образованию корневого волоска (трихобласта)

Вторичные покровные ткани

- ◎ *Перидерма* – сложная, паренхимная, многослойная вторичная покровная ткань стеблей и корней многолетних растений
- ◎ *Образование:*
 - ✓ На побегах – из феллогена, образующегося из клеток основной паренхимы, лежащих под эпидермой
 - ✓ На корнях – из перицикла
- ◎ *Функции:*
 - ✓ Защитная
 - ✓ Газо- и водообмен



Типы заложения перидермы: 1 – в субэпидермальном слое у бузины, 2 – в эпидерме у ивы, 3 – во внутреннем слое коры у малины душистой;
В – волокна, К – кора, Колл – колленхима, П – перидерма, Ф – феллема (пробка), Фг – феллоген (пробковый камбий), Фд – феллодерма (пробковая паренхима), Э – эпидерма



Чечевички: 1 – внешний вид на ветке бузины, 2 – поперечный срез, Ч - чечевички

Корка (ритидом) — сложная, паренхимная третичная покровная ткань.

Образуется в результате многократного заложения новых прослоек перидермы в глубоких тканях коры

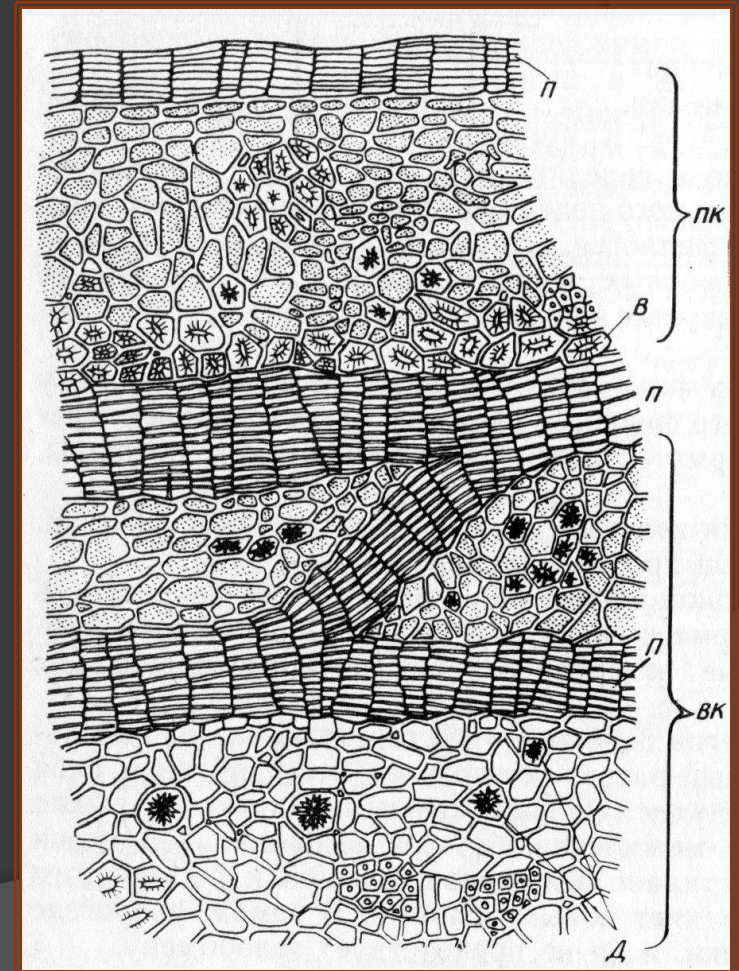
Функция: защитная

Корка дуба:

В — волокна, ВК — вторичная кора,

Д — друзы оксалата кальция,

П — перидерма, ПК — остатки первичной коры



4. Проводящие ткани

- *Проводящие ткани* — сложные, комплексные ткани, состоящие из паренхимных и прозенхимных, живых и мертвых клеточных элементов, выполняющие функцию осевого и радиального транспорта воды, минеральных и органических веществ

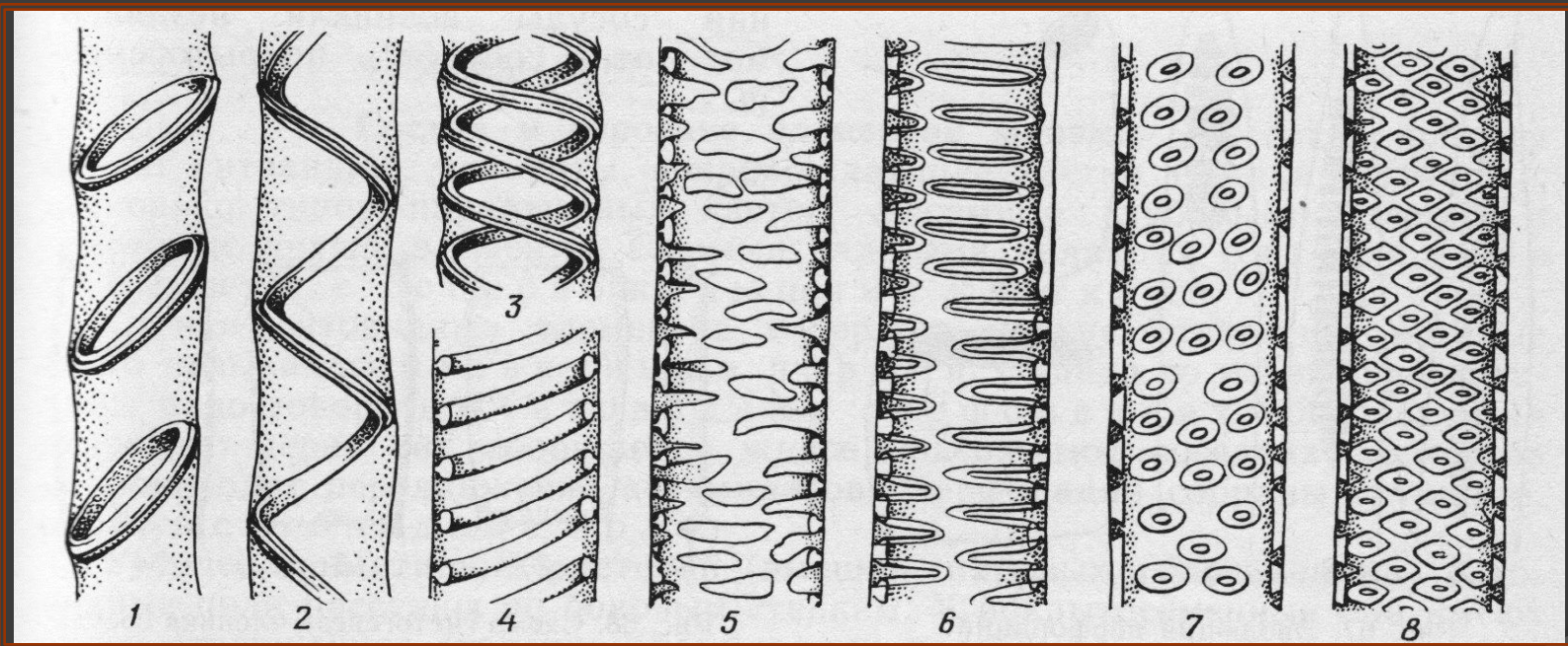
Ксилема

- ⦿ *Ксилема (древесина)* – проводящая ткань, обеспечивающая восходящий ток воды, неорганических и органических веществ, синтезирующихся в клетках корней, к наземным органам растения
- ⦿ По происхождению различают *первичную* (формируется из прокамбия) и *вторичную* (из камбия)
- ⦿ *Функции:*
 - ✓ Проводящая
 - ✓ Запасающая
 - ✓ Опорная

Водопроводящими элементами ксилемы являются трахеиды и сосуды (трахеи).

Трахеиды – мертвые прозенхимные клетки, суженные на концах и лишенные протопласта, несущие окаймленные поры клеточной стенки.

Сосуды – полые трубки, состоящие из вертикально расположенных члеников, разделенных перфорациями



Типы вторичного утолщения и поровости боковых стенок трахеальных элементов: 1 – кольчатое, 2-4 – спиральное, 5 – сетчатое, 6 – лестничное, 7 – супротивное, 8 – очередное

Флоэма

- ⦿ *Флоэма (луб)* – сложная проводящая ткань, обеспечивающая нисходящий ток пластических веществ в растении
- ⦿ По происхождению различают *первичную* (формируется из прокамбия) и *вторичную* (из камбия)
- ⦿ *Функции:*
 - ✓ Проводящая
 - ✓ Запасающая
 - ✓ Опорная

Состав: ситовидные элементы, клетки-спутницы, несколько типов паренхимных клеток, лубяные волокна, идиобласты

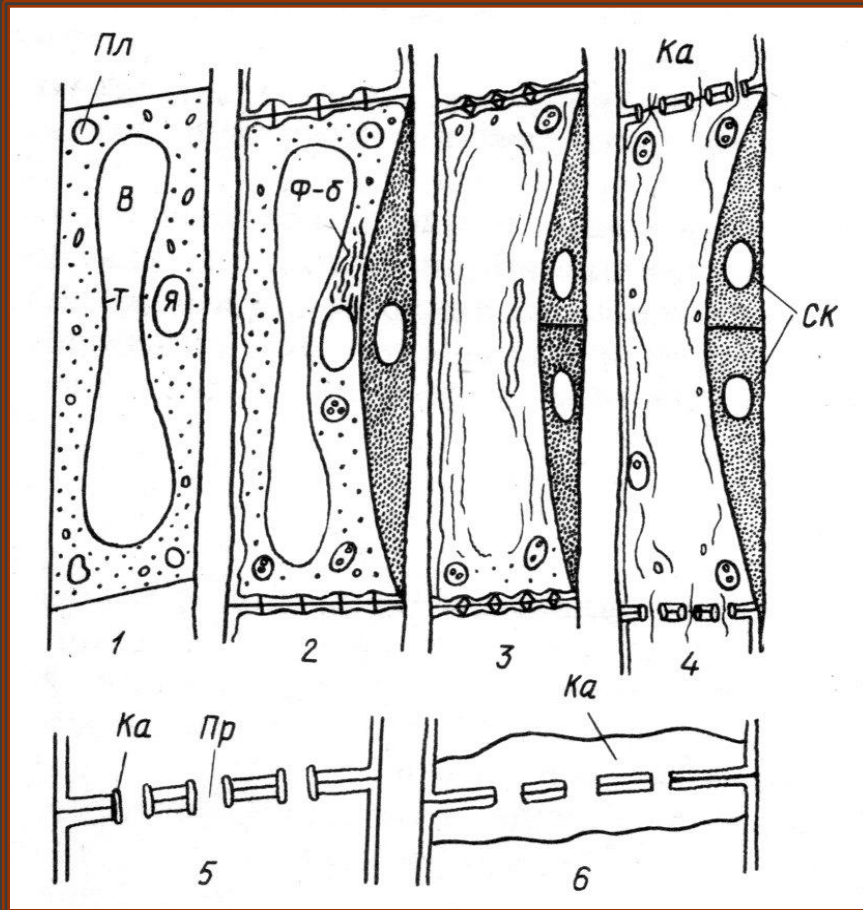
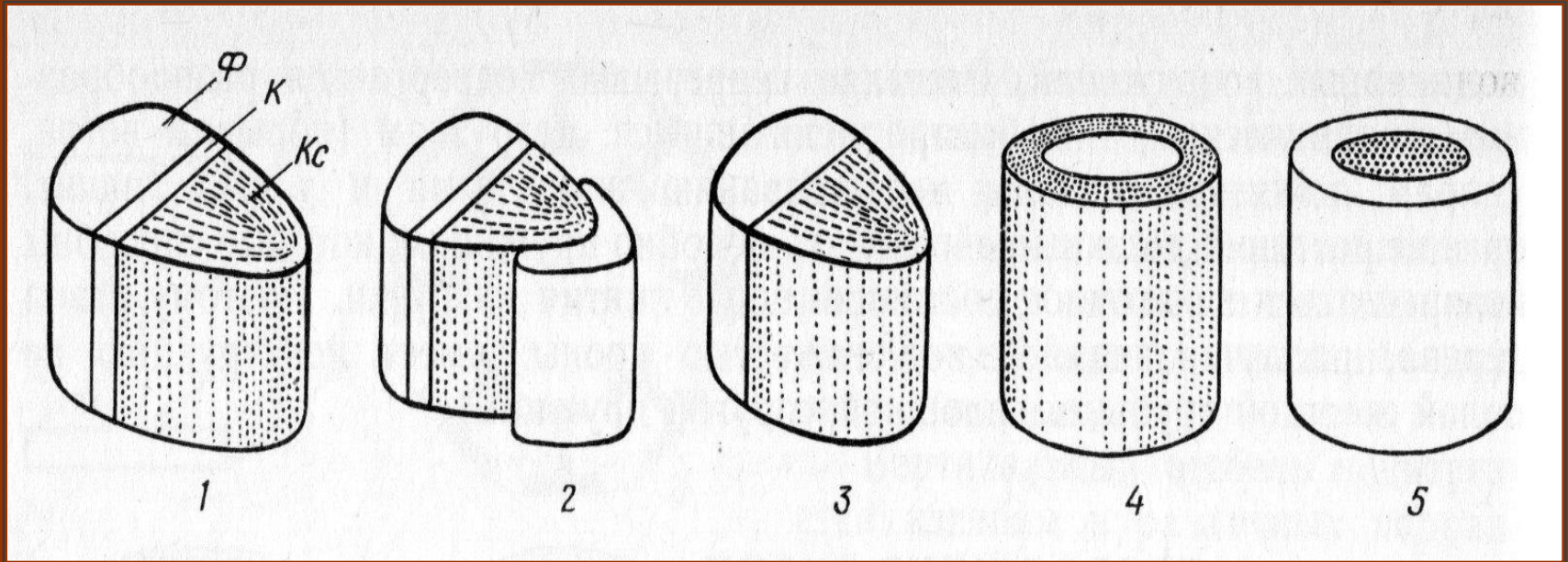


Схема формирования проводящих элементов флоэмы: 1 – исходная клетка с вакуолью и тонопластом, 2 – образование членика ситовидной трубки и сопровождающей клетки, 3 – распад ядра, тонопласта, ЭПР, формирование ситовидных перфораций, 4 – окончательное формирование перфораций, 5,6 – закупоривание перфораций; В – вакуоль, Ка – каллоза, Пл – пластиды, Пр – перфорации, СК – клетки-спутницы, Т- тонопласт, Я - ядро



Типы проводящих пучков:

1 — открытый коллатеральный, 2 — открытый биколлатеральный, 3 — закрытый коллатеральный, 4,5 — концентрические: 4 — амфивазальный, 5 — амфикрибральный;

К — камбий, Кс — ксилема, Ф - флоэма

5. Механические ткани

Механические ткани – это опорные ткани, придающий прочность органам растения.

Расположение:

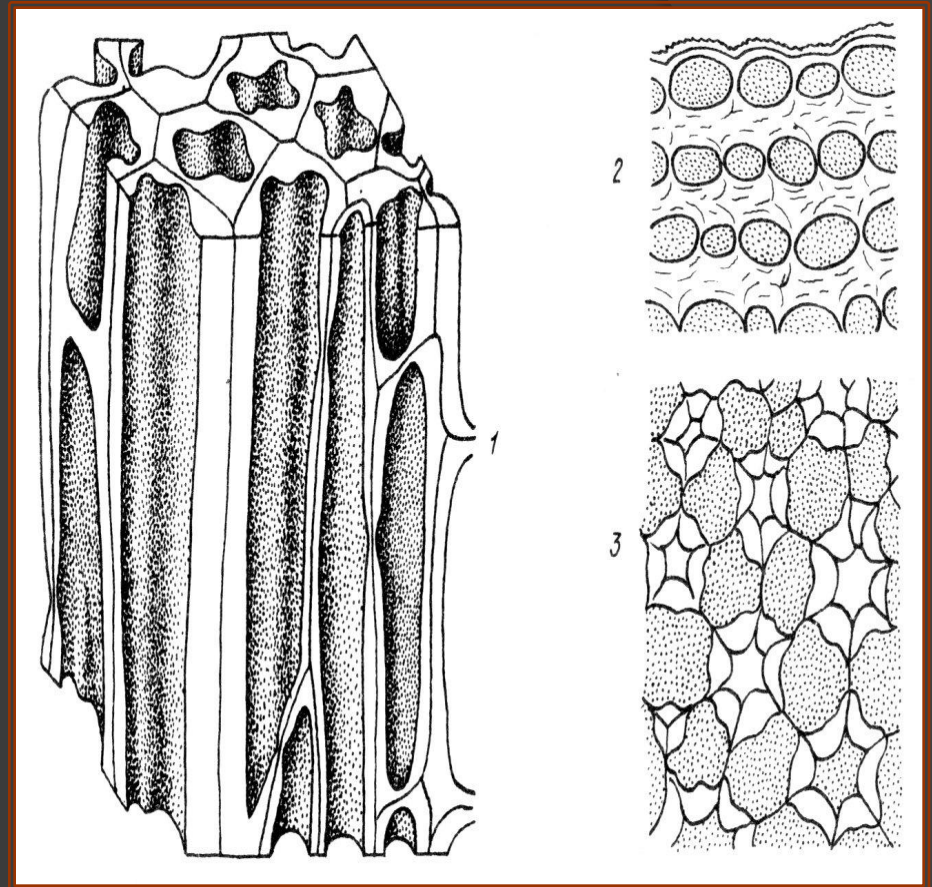
- ✓ в побегах – по периферии
- ✓ в корнях – в центральной части
- ✓ в листьях – по принципу двутавровой балки

По происхождению различают *первичные* (колленхима) и *вторичные* (склеренхима, склереиды) механические ткани

◎ *Колленхима* – простая первичная опорная ткань, состоящая из живых, способных к растяжению прозенхимных клеток с утолщенными неодревесневшими первичными КС

◎ В зависимости от *типа утолщения* КС различают:

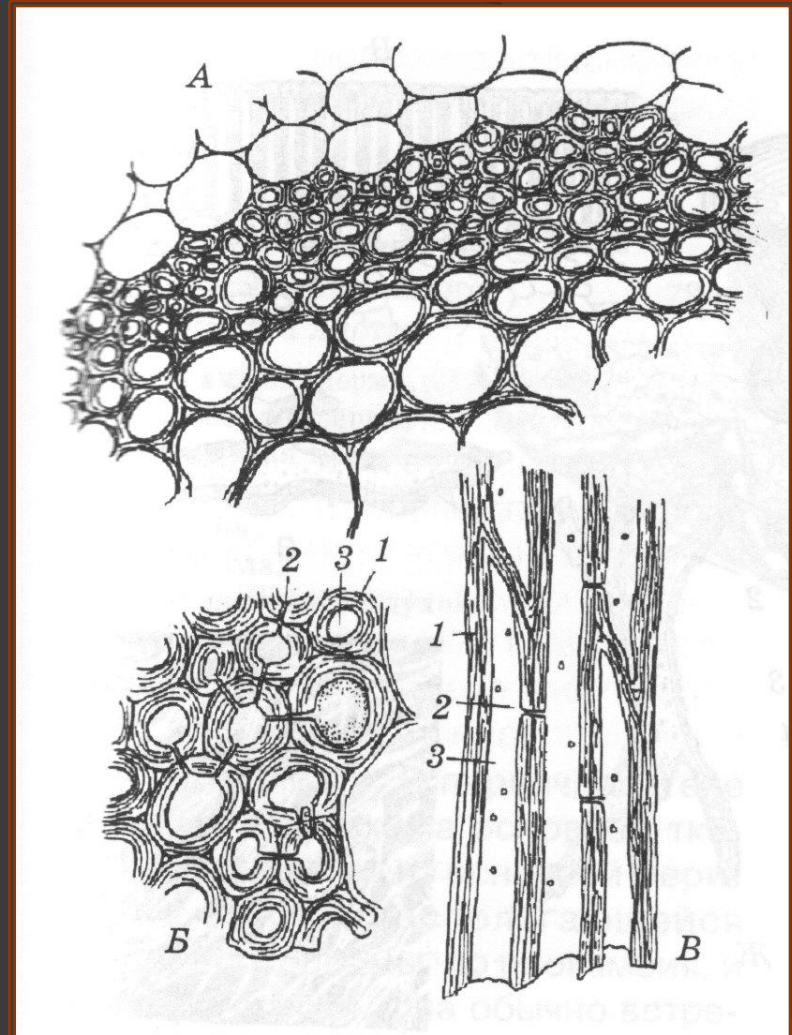
- ✓ Уголковую
- ✓ Пластинчатую
- ✓ Рыхлую



Колленхима:

- 1- объемное изображение уголковой колленхимы;
- 2 – поперечный разрез через пластинчатую колленхиму;
- 3 – рыхлая колленхима с межклетниками

- **Склеренхима** – механическая ткань, состоящая из прозенхимных клеток с одревесневшими, реже неодревесневающими и неравномерно утолщенными КС.
- Склеренхимные клетки = **волокна**: **лубяные** или **древесинные (либриформ)** в зависимости от того, в состав флоэмы или ксилемы они входят.
- По происхождению различают:
 - ✓ **первичную** (возникает из клеток основной меристемы, прокамбия или перицикла)
 - ✓ **вторичную** (формируется из клеток камбия)



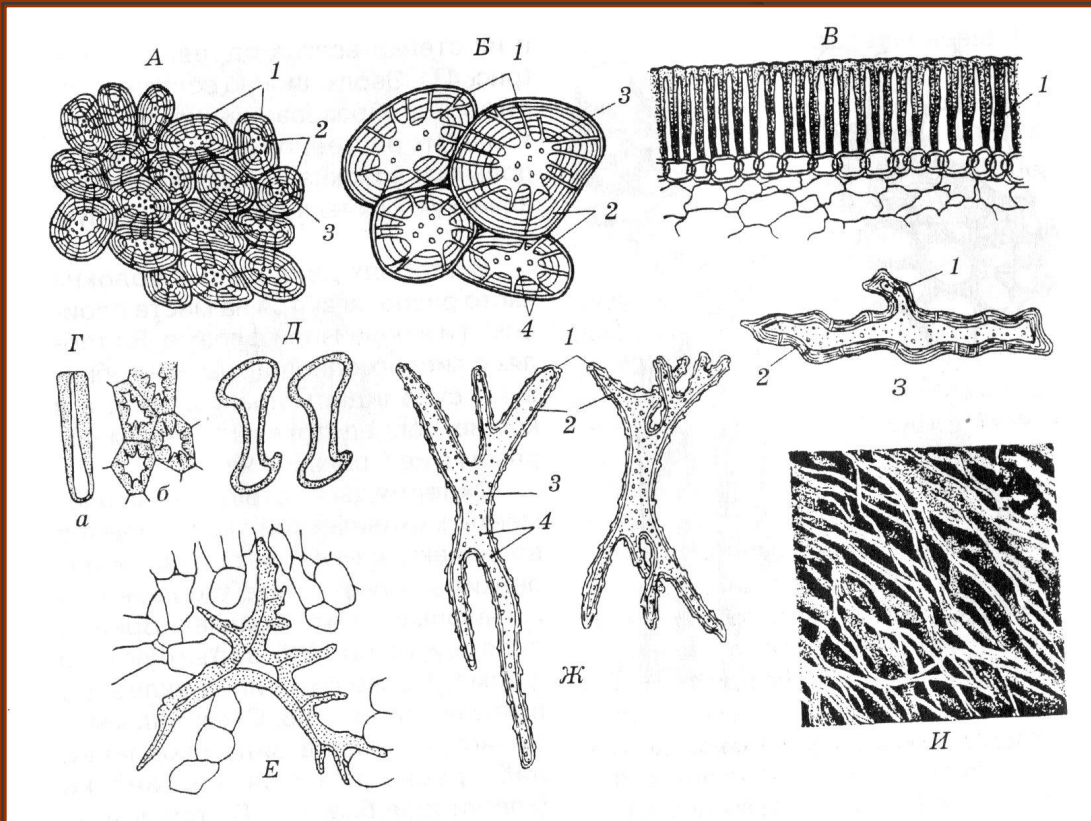
Древесинные волокна герани луговой:
 А, Б – поперечные срезы, В –
 продольный разрез;
 1 – клеточная стенка, 2 – простые
 поры, 3 – полость клетки

Склерейды — клетки механической ткани, обычно возникающие из клеток основной паренхимы в результате утолщения и лигнификации их КС.

Функции:

- противостоять сдавливанию;
- защита от поедания животными

Происхождение — первичное.



Склерейды:

А,Б — брахисклерейды из мякоти плода груши обыкновенной и сердцевины хойи мясистой; В — макросклерейды «палисадного» эпидермального слоя (1) в семени фасоли; Г — отдельные макросклерейды в продольном (а) и поперечном (б) сечении; Д — остеосклерейды в семенной кожуре гороха; Е,Ж,З — астросклерейды в листовых пластинках трюфендрона, кувшинки, камелии; И — нитевидные склерейды оливкового дерева

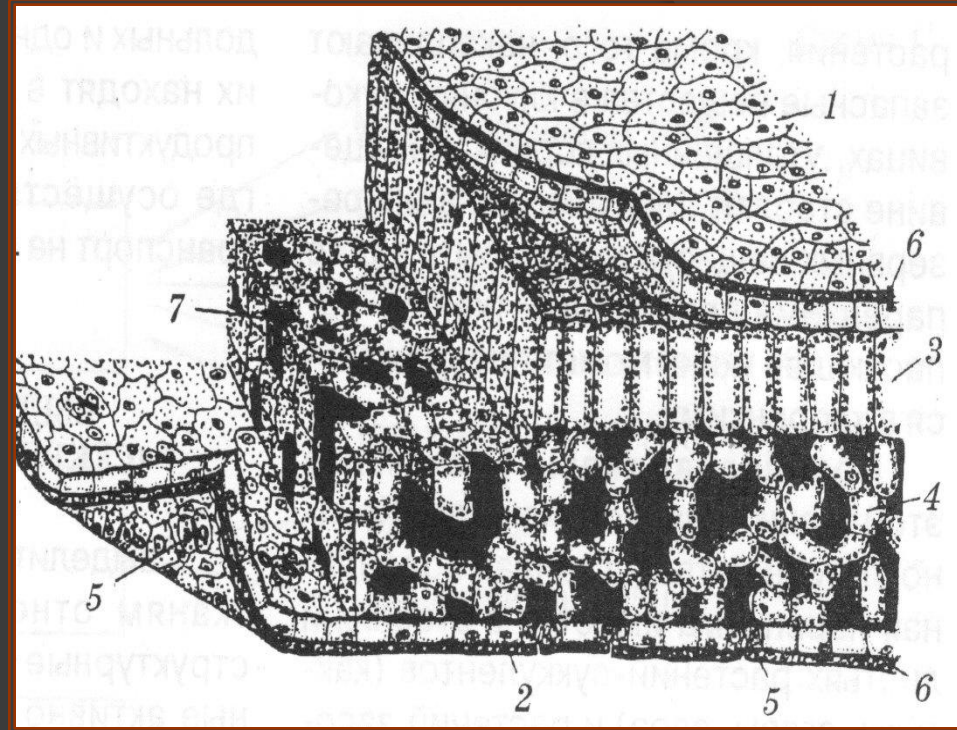
6. Основные паренхимные ткани

- ◎ *Основные ткани* – мало специализированные ткани, составляющие большую часть тела растения.
- ◎ Присутствуют во всех вегетативных и репродуктивных органах.
- ◎ Состоят из живых паренхимных клеток с первичной КС
- ◎ Часть клеток сохраняет слабую меристематическую активность.
- ◎ Классифицируют по основной выполняемой функции: древесинная, лубяная, первичной коры, стеблевая, сердцевинная, лучевая, ассимиляционная, запасаящая, водоносная, воздухоносная, передаточные клетки листа.

Ассимиляционная ткань

Хлорофиллоносная паренхима, хлоренхима — ткань, состоящая из клеток, содержащих хлоропласты, выполняющая функцию фотосинтеза

Основной объем ассимиляционной ткани находится в листьях, меньше — в молодых зеленых стеблях



Анатомическое строение ассимиляционного участка листа:
1 — верхняя эпидерма, 2 — нижняя эпидерма, 3 — столбчатая хлоренхима, 4 — губчатая хлоренхима, 5 — устьица, 6 — кутикула, 7 — заполненные воздухом межклетники

Запасающие ткани

- ⦿ В запасающих тканях откладываются избыточные в данный период развития продукты обмена веществ: белки, углеводы, жиры и др.
- ⦿ Представлены в основном крупными тонкостенными живыми паренхимными клетками, реже — с толстыми КС (дополнительная опорная функция)
- ⦿ Локализация: эндосперм и перисперм семени, метаморфизированные корни и побеги, сердцевина стеблей, паренхима проводящих тканей

Водоносная ткань

- ⦿ Функция – запасание воды
- ⦿ Клетки крупные, паренхимные, тонкостенные, содержащие слизи
- ⦿ Локализация: стебли и листья суккулентов, растений засоленных местообитаний, листья злаков

Аэренхима

- ⦿ Воздухоносная паренхима с хорошо развитой системой межклетников
- ⦿ Функции:
 - ▢ снабжение тканей кислородом и углекислым газом
 - ▢ обеспечение плавучести побегов и листьев водных растений

7. Выделительные ткани

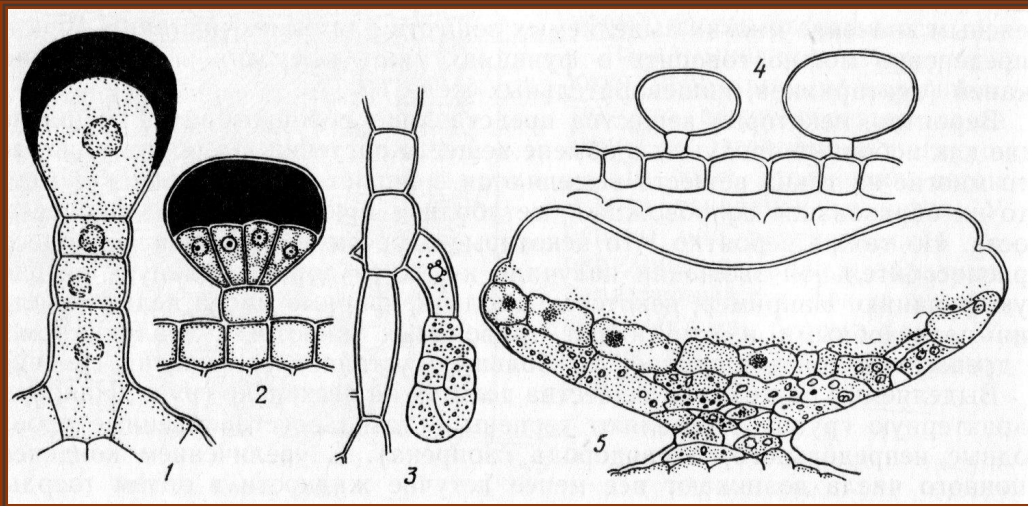
- ◎ К *выделительным (секреторным)* тканям относятся структурные образования, способные активно выделять из растения или изолировать в его тканях продукты метаболизма (секреты) и капельножидкую воду.
- ◎ Встречаются во всех органах растения
- ◎ Клетки паренхимные, тонкостенные, долгое время остаются 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)

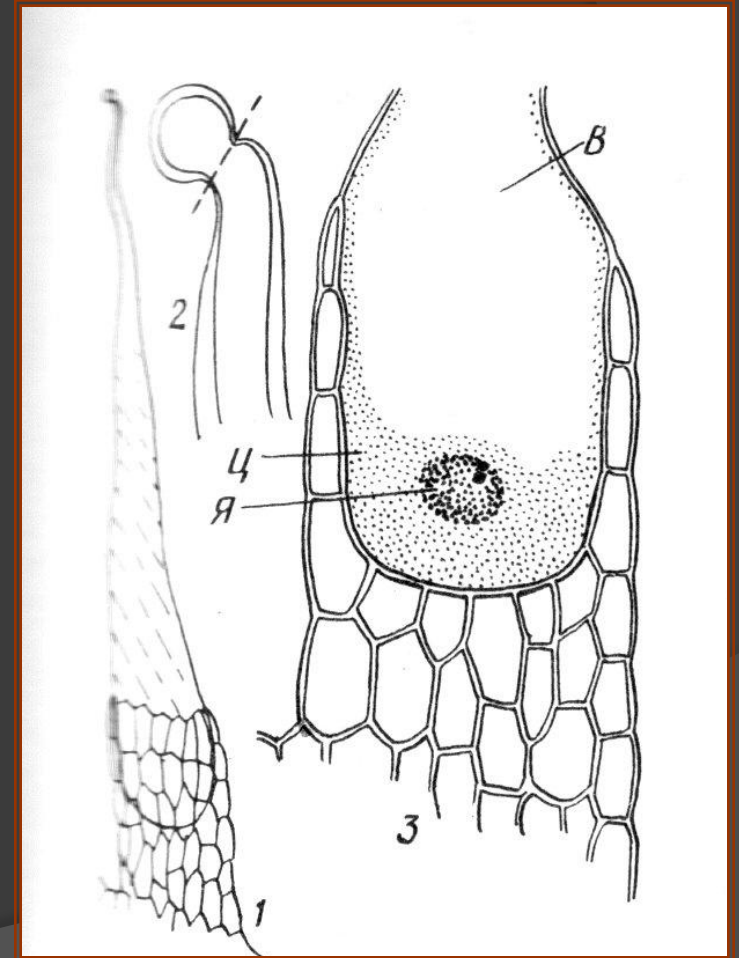


1 - волосок пеларгонии с экскретом, выделенным под кутикулу; 2 – волосок розмарина; 3 – волосок картофеля; 4 – пузырьчатые волоски лебеды с водой и солями в вакуолях; 5 – пельтатная железа листа черной смородины

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

Жгучий волосок крапивы:

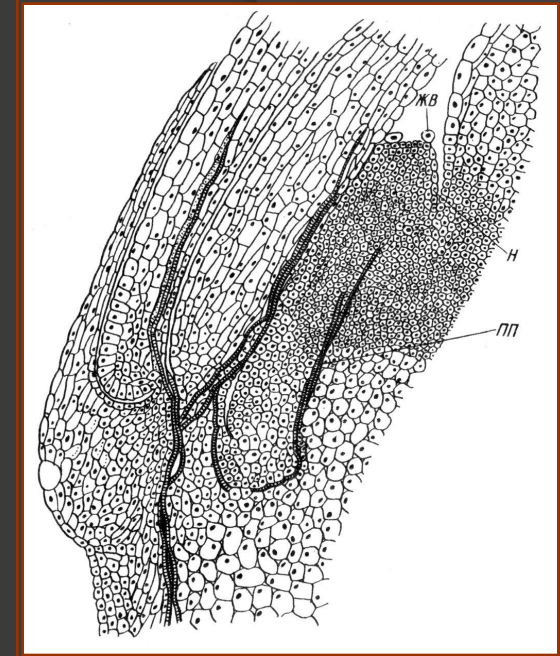
1 — общий вид; 2 — окончание волоска;
3 — основание волоска с цитоплазмой (Ц), ядром (Я) и вакуолью (В)



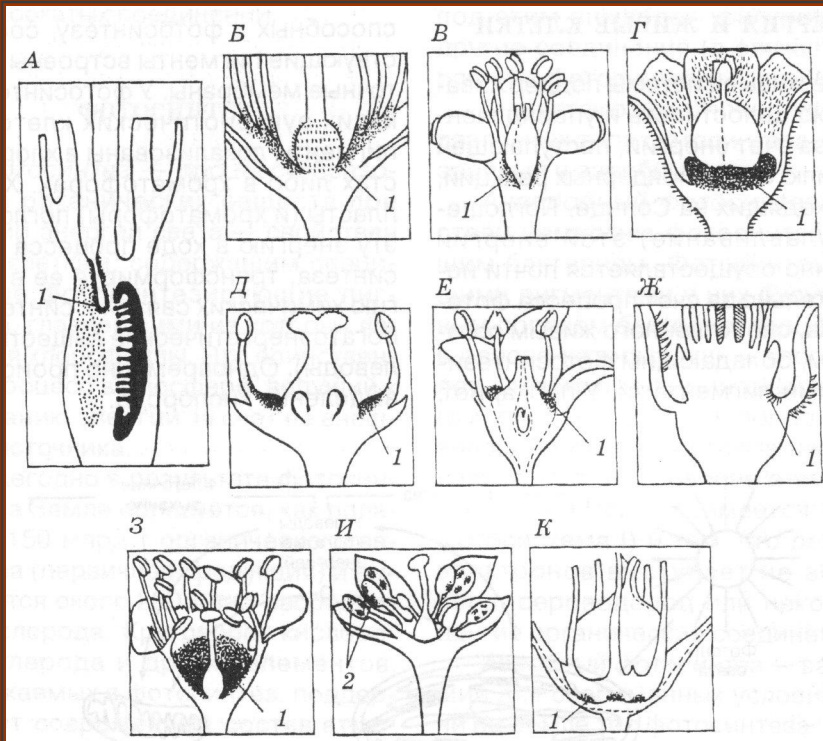
Нектарники выделяют сахаристую жидкость, чаще всего находятся в цветках.

Выделительные клетки имеют густую цитоплазму и высокую активность обмена веществ.

К нектарнику может подходить проводящий пучок.

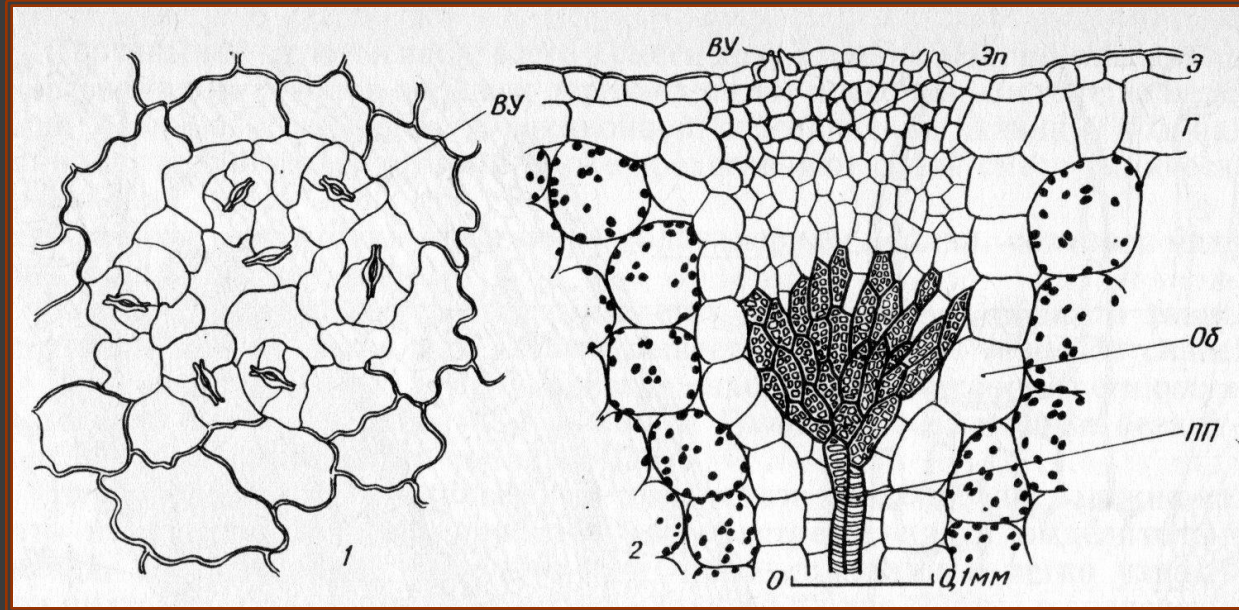


Нектарник в цветке бархатцев:
ЖВ – железистые волоски; Н – ткань нектарника; ПП – проводящий пучок



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 – нектрники; 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)

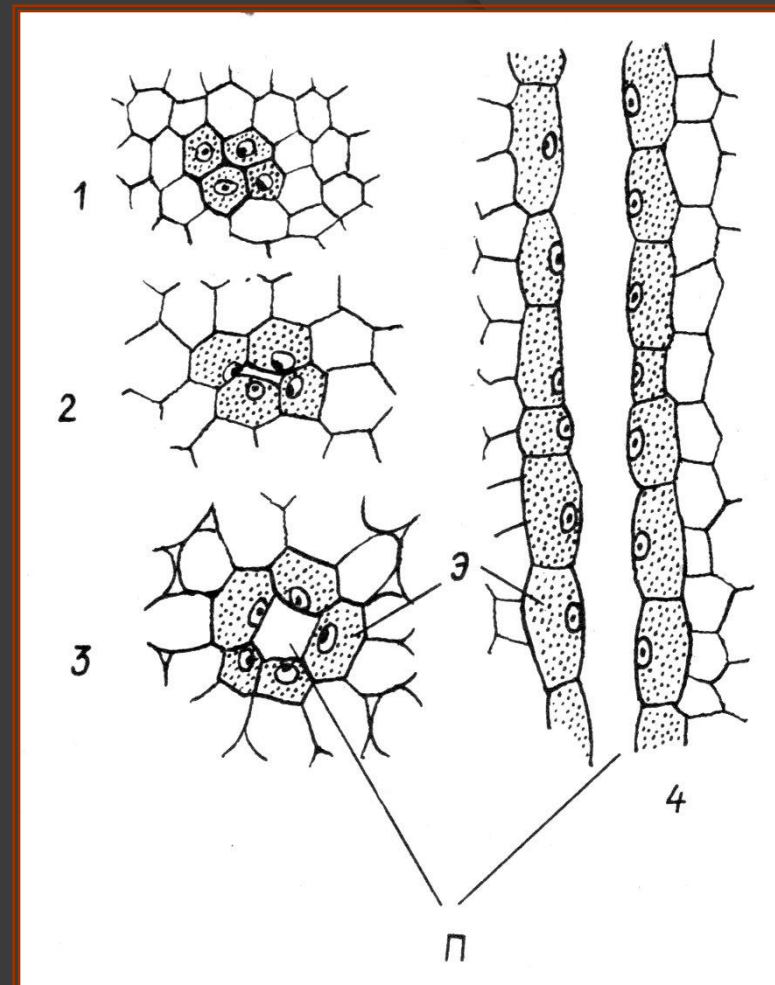
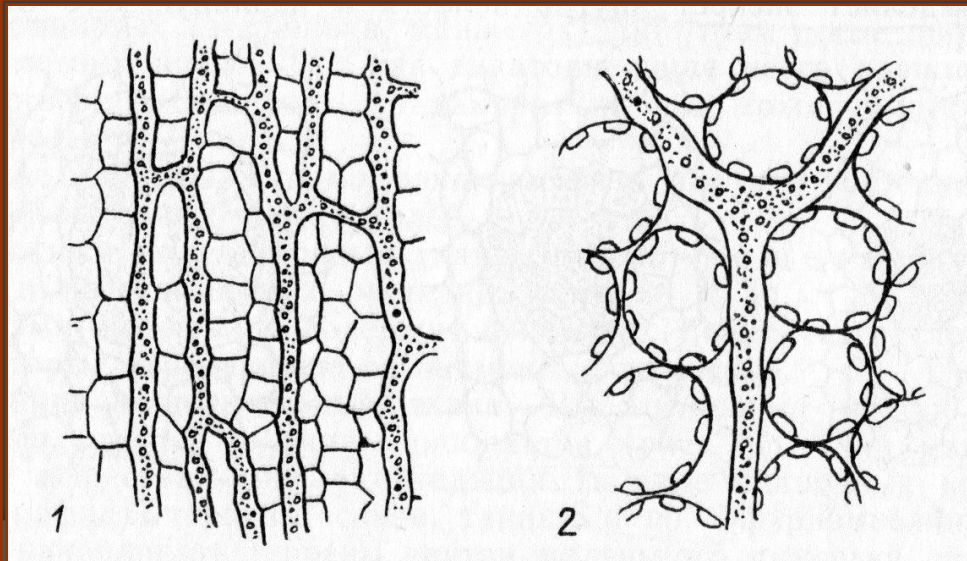


Схема развития схизогенного смоляного канала:
 1-3 — на поперечных разрезах;
 4 — на продольном разрезе;
 П — полость канала; Э - эпителий

- ◎ **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