

Модуль 3.
Ткани растений

Лекция № 2.
**Образовательные и
покровные ткани**

План:

1. Понятие о растительных тканях. Классификация тканей
2. Образовательные ткани (меристемы)
 - Особенности строения клеток
 - Типы деления клеток
 - Классификация меристем
 - Строение апикальной меристемы
3. Первичные покровные ткани
 - Строение эпидермы
 - Трихомы
 - Устьица: строение, функции, механизм движения. Типы устьичных аппаратов
4. Вторичные покровные ткани. Строение и механизм образования перидермы и корки.

- Термин ткань предложил английский ученый Н.Грю в XVIIвеке

Неемия Грю (1641-1712)



Фридрих Габерланд:

«Ткань – это устойчивый комплекс клеток, обладающих одним или несколькими сходными признаками: морфологическими, физиологическими, топографическими, а также обладающие общностью происхождения»

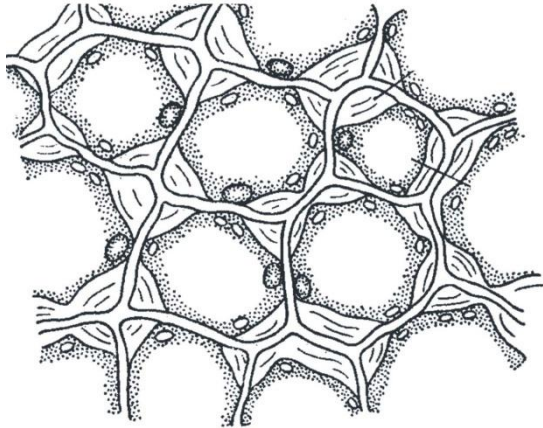
Классификация растительных тканей

По функции:

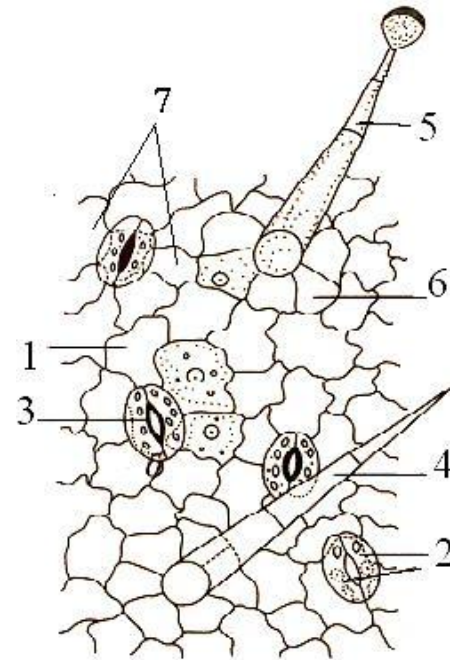
- *Образовательные (меристемы)*
- *Покровные*
- *основные*
- *Механические*
- *Проводящие*
- *Выделительные (секреторные)*

По клеточному составу:

- **Простые** – состоят из одного типа клеток (эндосперм, колленхима)



- **Сложные** – состоят из нескольких типов клеток (эпидерма, ксилема, флоэма)

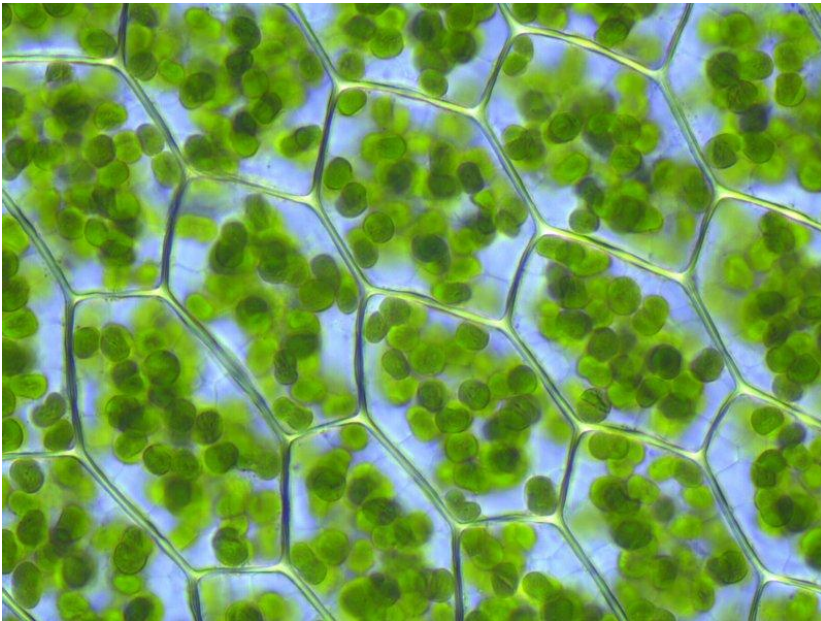


По происхождению

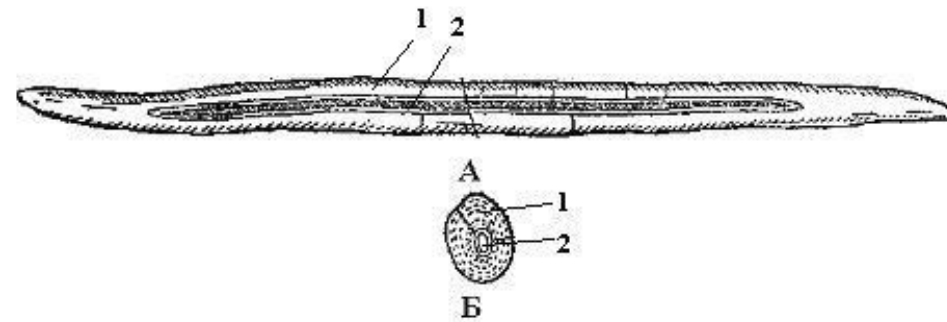
- **Первичные** – образуются из меристем, имеющих еще у зародыша (на кончике корня и верхушке стебля)
- Например:
эпидерма,
колленхима,
хлоренхима
- **Вторичные** – образуются при вторичном утолщении стебля и корня за счет камбия и феллогена
- есть только у Голосеменных и Покрытосеменных (класс Двудольные)

По форме клеток

- **Паренхимные** – размеры клеток во всех направлениях одинаковы (основные ткани, меристемы)



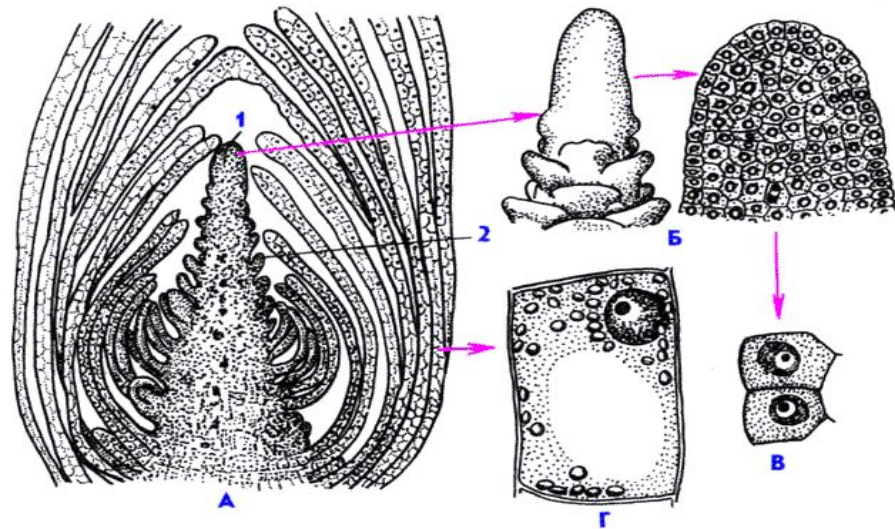
- **Прозенхимные** – длина превышает ширину в 5-6 раз



Образовательные ткани

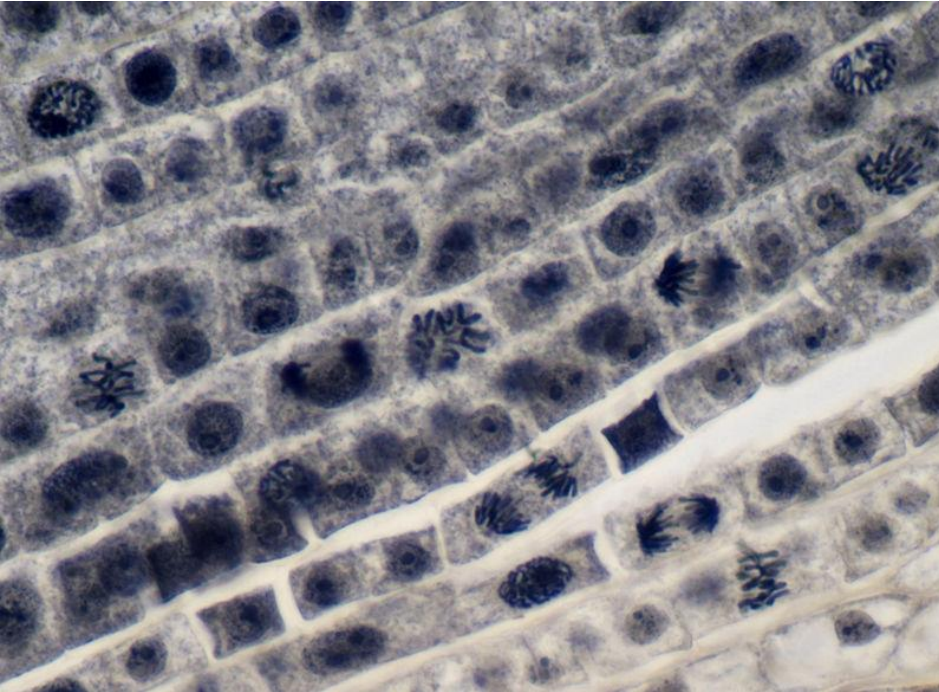
МЕРИСТЕМЫ

(от греч. meristos – делящийся, stema - ткань)



- Клетки находятся на эмбриональной стадии развития и сохраняют способность делиться
- Обеспечивают рост растения
- Состоят из двух типов клеток:
 - 1. Инициали** – постоянно делятся
 - 2. Производные инициалей** – делятся 1-2 раза и приступают к дифференцировке

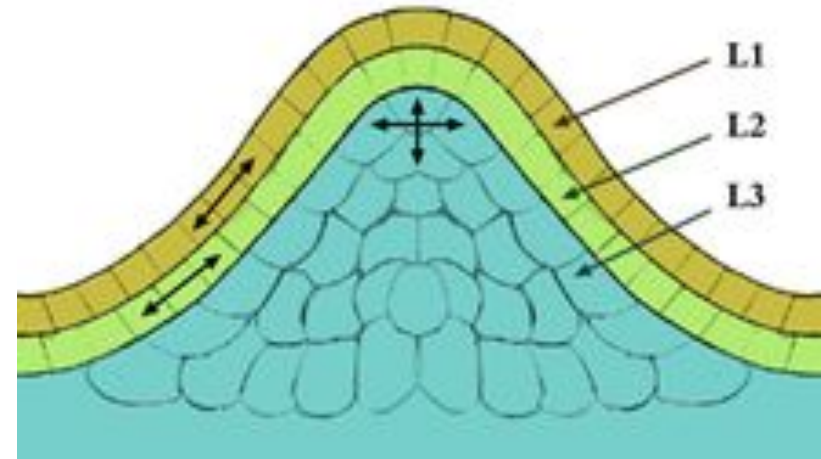
Строение клеток



- клетки мелкие, изодиаметрические
- крупное ядро с большим количеством пор
- вакуоли мелкие,
- хорошо развита ЭПС, много рибосом.
- Межклетников нет,
- клеточные стенки тонкие
- Эргастические вещества отсутствуют

Типы деления

- **Антиклинальное** – межклеточная перегородка образуется перпендикулярно поверхности органа
- **Периклинальное** – межклеточная перегородка образуется параллельно поверхности органа
- **Тангенциальное** – перегородки образуются касательно окружности. Деление происходит во всех плоскостях. Меристема приобретает сферическую форму (эндосперм)



Классификация меристем

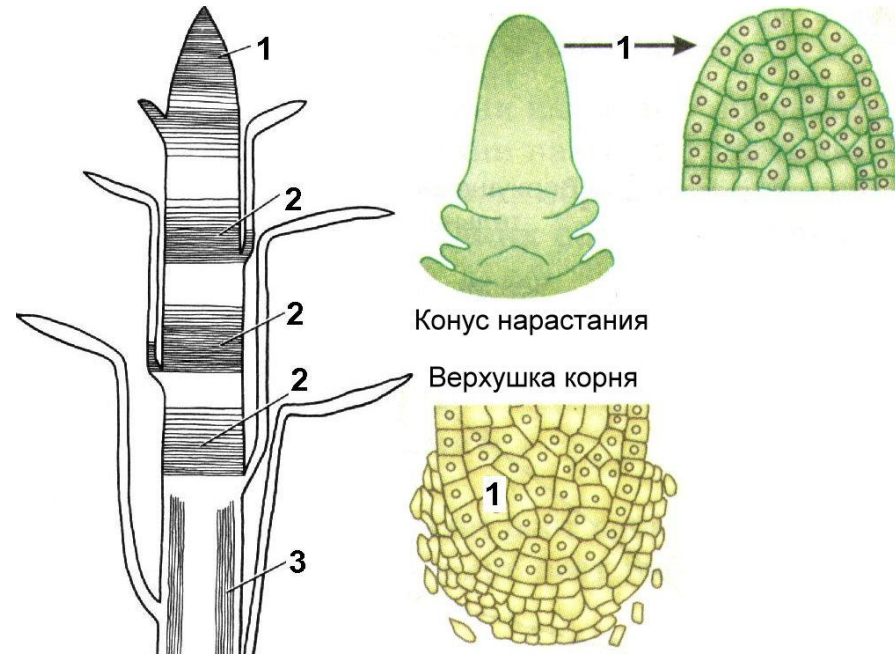
По происхождению:

- **Первичные** – есть уже у зародыша. Находятся на кончике корня и верхушке стебля. Обеспечивают развитие проростка и первичный рост органов растения
- **Вторичные** – возникают позднее из других постоянных тканей. Обеспечивают рост органов в толщину (*камбий, феллоген*)

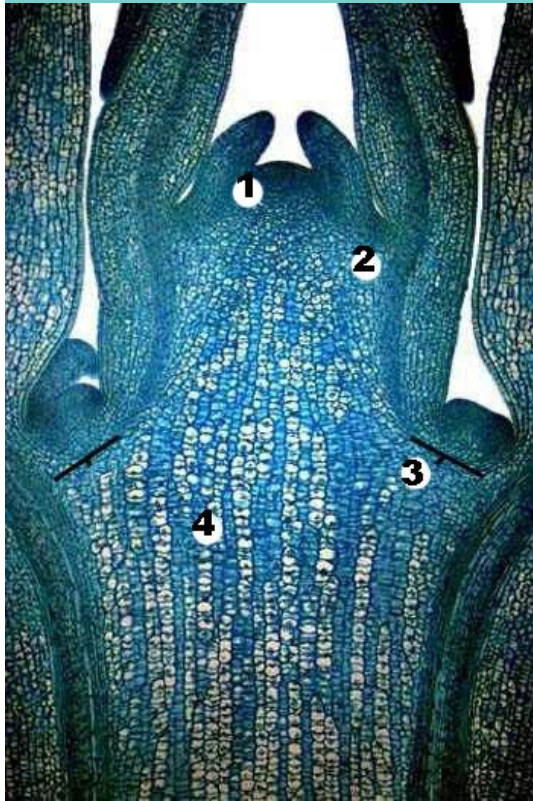
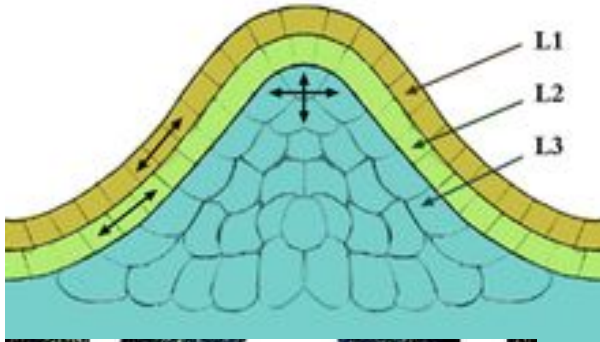
Классификация меристем

По местоположению:

- **Верхушечные (апикальные)** – на верхушке побегов и корней (1)
- **Боковые (латеральные)** – расположены параллельно боковым поверхностям осевых органов, образуя цилиндры. На поперечном срезе имеют вид колец (камбий) (3)
- **Вставочные (интеркалярные)** – в основании междоузлий побегов и листьев. Действуют кратковременно при развитии побега из почки (2)
- **Раневые** – возникают в месте травмы из паренхимных клеток основной ткани. Дают начало особой ткани- каллусу (однородные паренхимные клетки), покрывающей место травмы

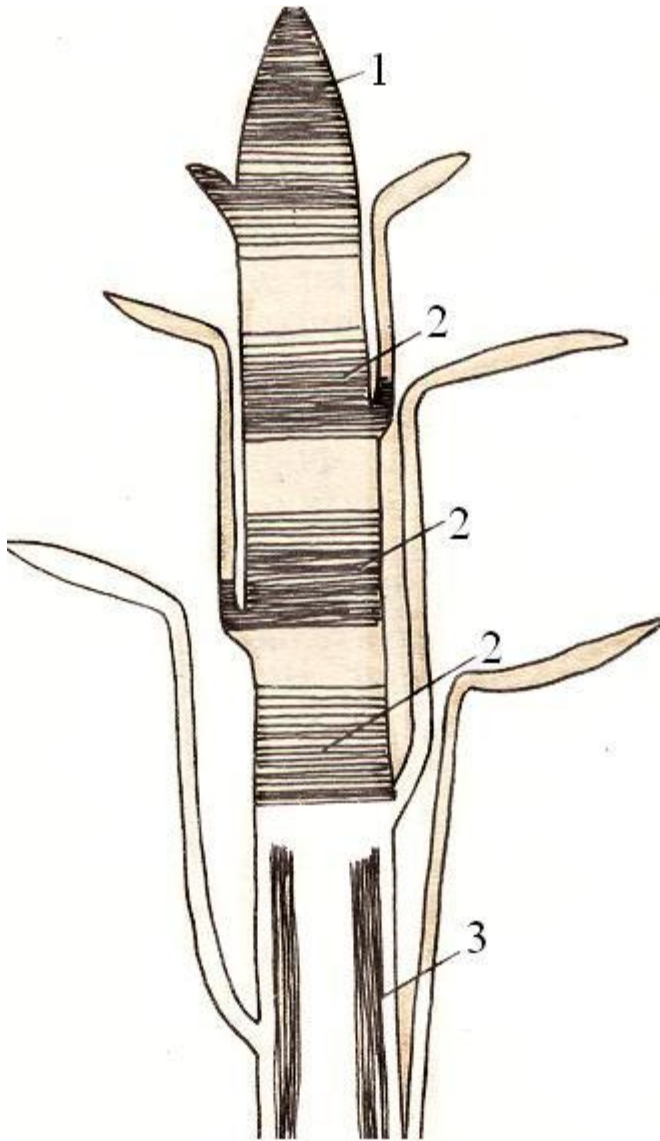


Апикальная меристема стебля



- Шмидт (1924г) выделил 2 блока клеток: **тунику** и **корпус**
- **Туника** состоит из одного или нескольких слоев периферических клеток, делятся антиклинально
- **Корпус** – основной блок клеток, делятся периклинально и антиклинально, обеспечивают объемный рост органа
- По мере развития в апикальной меристеме формируется 3 блока тканей:
 - **Протодерма** (образует покровную ткань)
 - **Прокамбий** (образует проводящие ткани)
 - **Основная меристема** (образует основные ткани)

Схема распределения различных меристем в стебле:



- 1 - верхушечная (апикальная),
- 2 - вставочная (интеркалярная),
- 3 - боковая (латеральная).

Покровные ткани

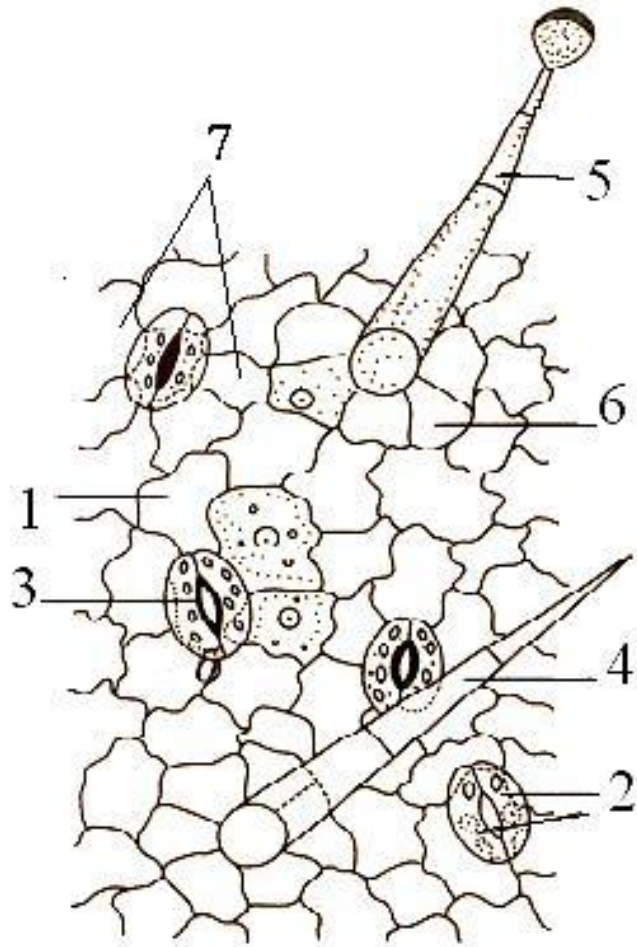
- Располагаются на границе с внешней средой
- Состоят из плотно прилегающих друг к другу клеток

Функции:

1. Защитная (от высыхания, механического повреждения, температуры, микроорганизмов)
2. Регуляция газообмена и транспирации (испарения воды)
3. Выделительная (соли, эфирные масла, излишки воды)
4. Некоторые выполняют функцию всасывания (ризодерма корня)

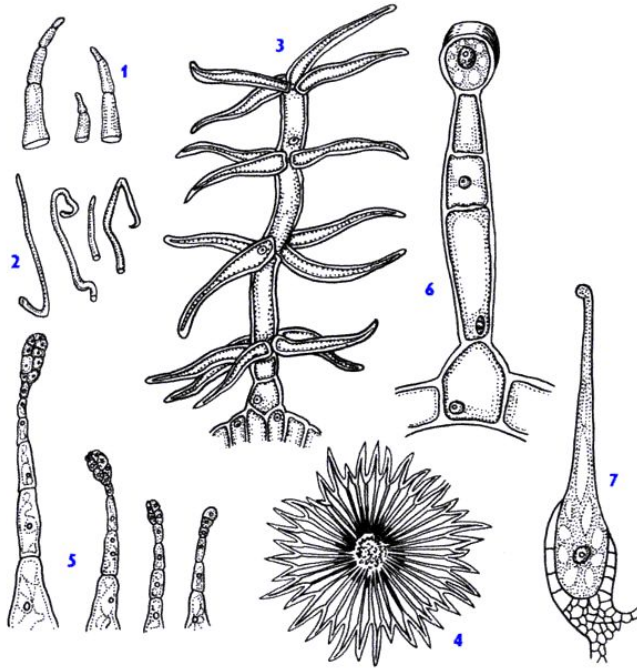
Первичные покровные ткани

Эпидерма

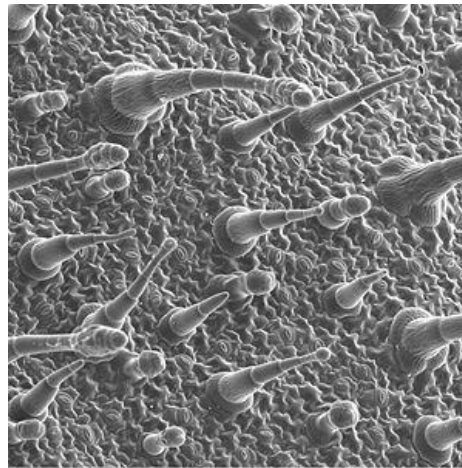


- **Однослойная, первичная, сложная, живая** покровная ткань
- Покрывает листья и молодые зеленые побеги
- Основные клетки обычно неправильной формы, стенки извилистые для лучшего сцепления
- Клетки с крупной вакуолью, **не содержат хлоропластов** (эпидерма бесцветна и прозрачна).
- Клеточные стенки, обращенные наружу более толстые, покрыты кутикулой, восковым налетом
- Некоторые клетки эпидермы образуют выросты – **трихомы**. Они образуют опушение

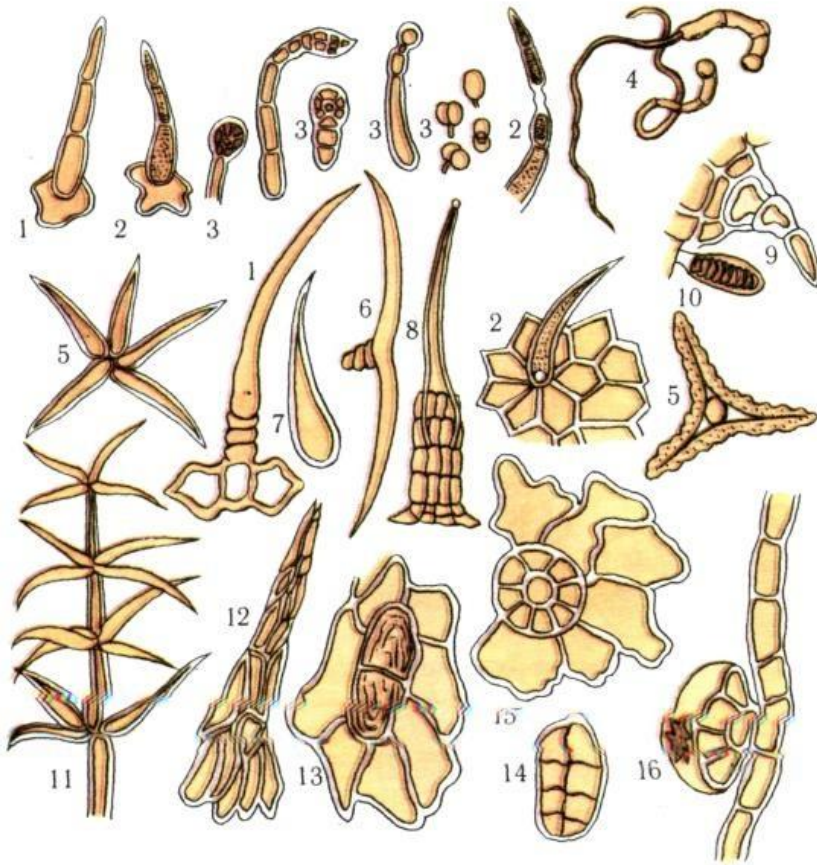
Трихомы



- Трихомы делят на **кроющие** и **железистые**
- Кроющие состоят обычно из мертвых клеток, заполненных воздухом. Они защищают растение от испарения и перегрева.
- Железистые трихомы состоят из живых клеток и выполняют выделительную функцию (эфирные масла, смолы, полисахариды). Есть, например у герани, мяты.



Разнообразие волосков и железок



- 1 — простые волоски многоклеточные;
- 2 — волоски с бородавчатой по верхностью;
- 3 — головчатые волоски;
- 4 — бичевидные волоски;
- 5 — звездчатые волоски;
- 6 — Т-образный волосок;
- 7 — ретортовидный волосок;
- 8 — жгучий волосок;
- 9 — конусовидный волосок;
- 10 — гусенице-образный волосок;
- 11 — ветвистый волосок;
- 12 — пучковый волосок;
- 13 — железка семейства астровых, вид с поверхности;
- 14 — то же, вид сбоку;
- 15 — железка семейства яснотковых, вид с поверхности;
- 16 — то же, вид сбоку.

Эмергенцы

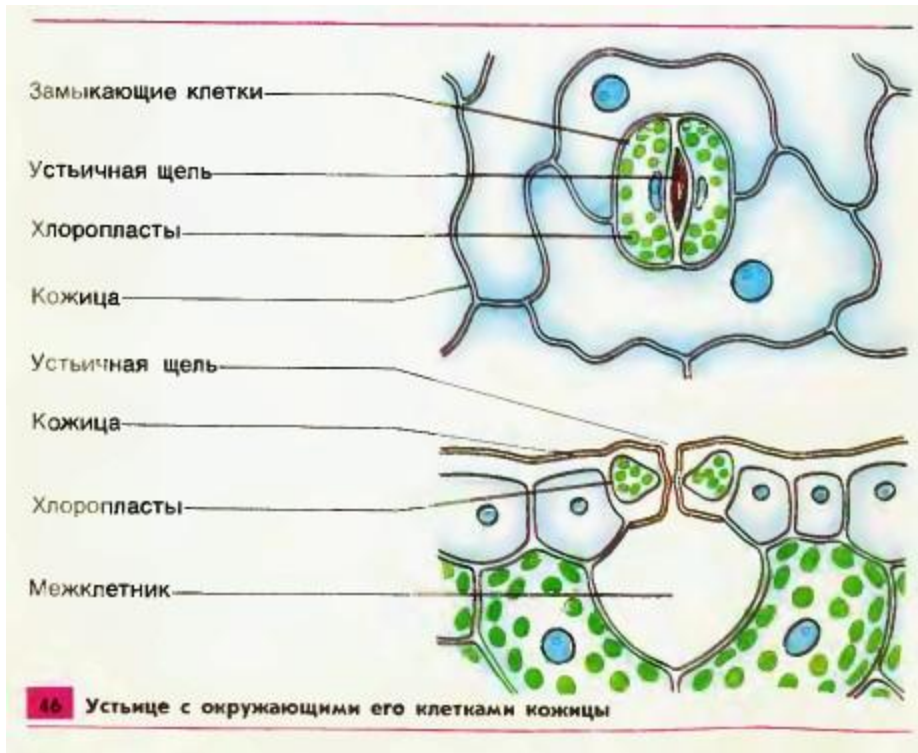
- Жгучие волоски крапивы

- Это многоклеточные структуры, образованные не только клетками эпидермы, но и др. тканей
- **Примеры:** жгучие волоски крапивы, шипы розы, малины, конского каштана



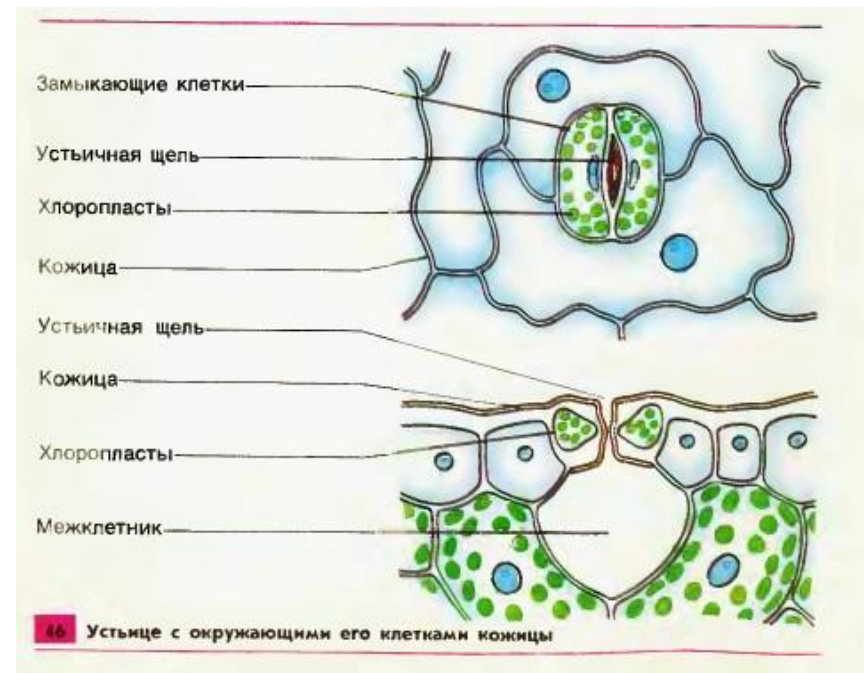
Устьица

- Специализированные образования эпидермы, выполняющие функцию регуляции газообмена и транспирации (испарения воды). Состоят из 2-х **замыкающих клеток** бобовидной формы, между которыми имеется **устьичная щель**, ведущая в **подустьичную полость**. Замыкающие клетки устьиц, в отличие от других клеток эпидермы содержат хлоропласты. Размеры щели могут меняться.



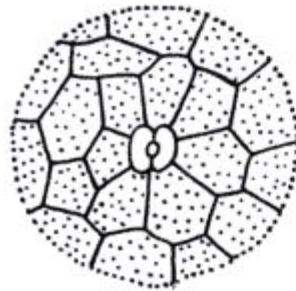
Устьичный аппарат

- Клетки, прилегающие к замыкающим называются **побочными** или **околоустьичными**.
- Замыкающие клетки вместе с побочными образуют **устьичный аппарат**
- Число, размеры и форма околоустьичных клеток являются систематическим признаком
- Раздел анатомии растений, изучающий устьичные аппараты называется **стоматографией**

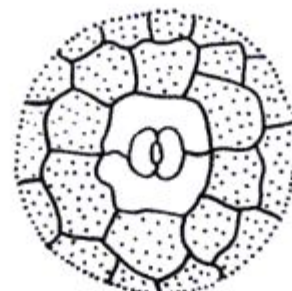


Типы устьичных аппаратов

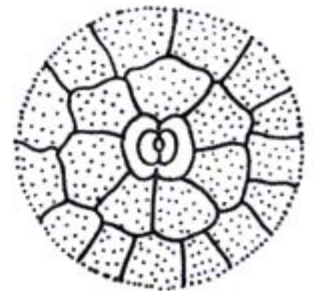
1. *аномоцитный*
2. *диацитный*
3. *Парацитный*
4. *Анизоцитный*
5. *Тетрацитный*
6. *энциклоцитный*



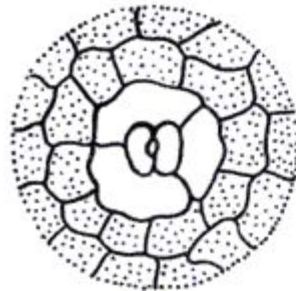
1



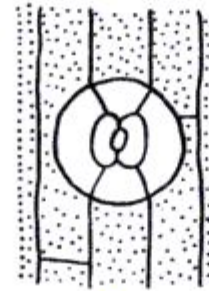
2



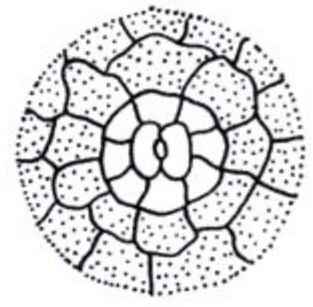
3



4



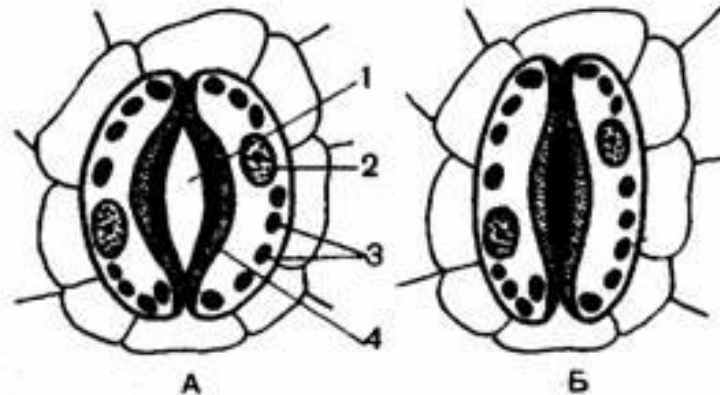
5



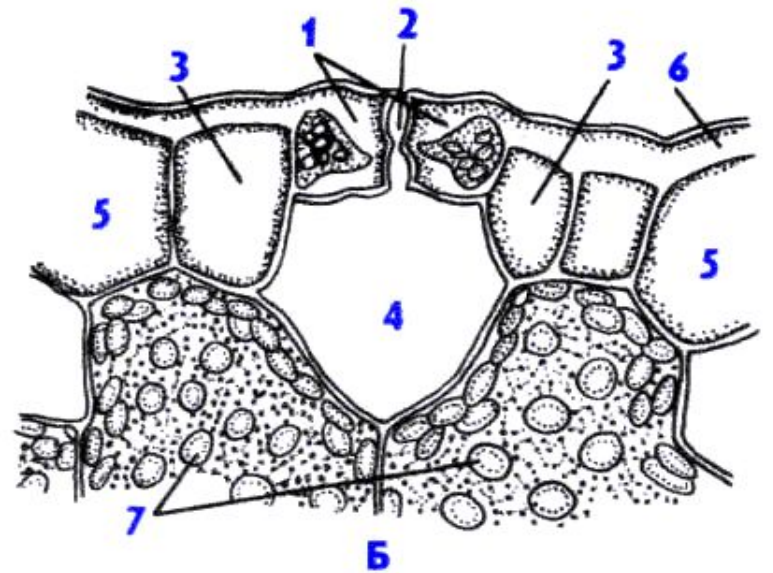
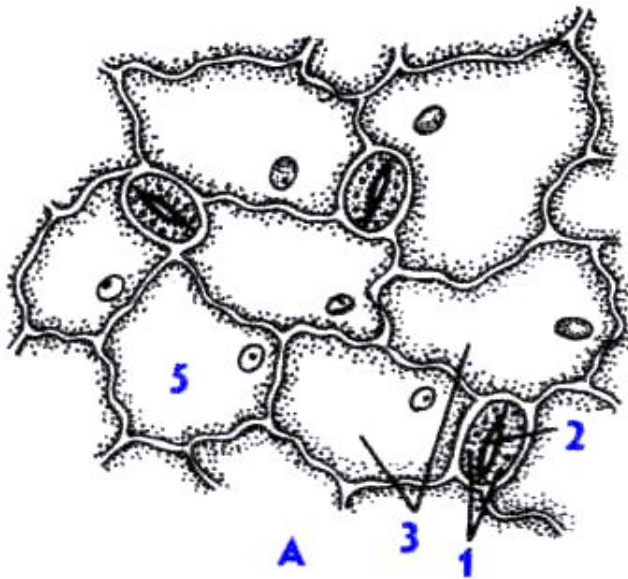
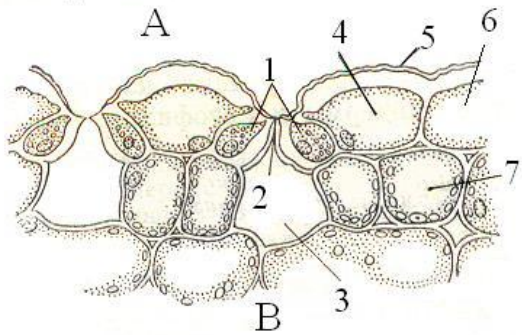
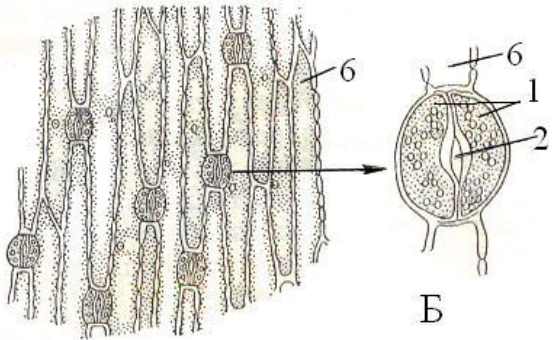
6

Механизм движения устьиц

- Клеточные стенки замыкающих клеток **неравномерно утолщены** (стенки, обращенные к щели более толстые). При увеличении объема клетки они растягиваются слабее, клетки изгибаются, устьице открывается. Изменение объема клетки происходит за счет поступления воды при повышении осмотического давления в цитоплазме (за счет фотосинтеза или поглощения ионов калия).
- На свету устьица открываются, в темноте закрываются.

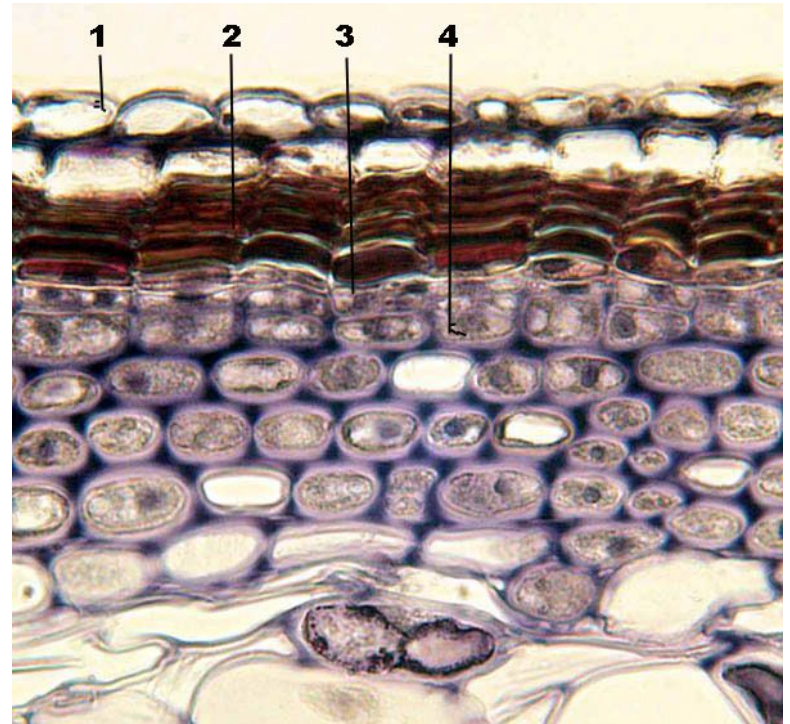


Устьица



Вторичные покровные ткани перидерма

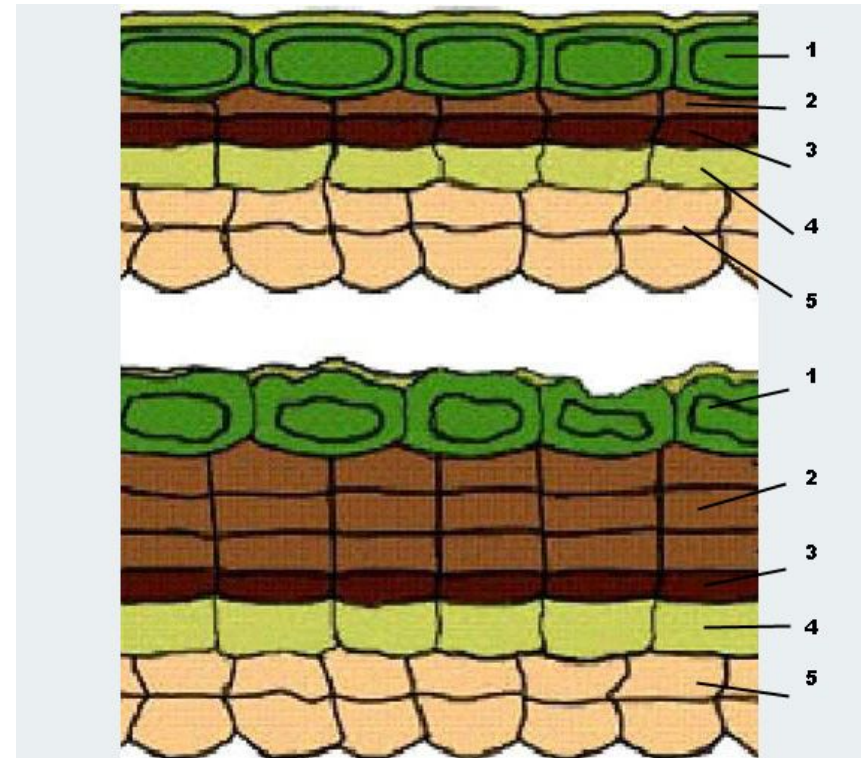
- **Перидерма** - сложная многослойная покровная ткань. Сменяет эпидерму на стеблях и корнях к концу вегетационного периода
- Состоит из мертвых клеток пробки (2)
- Образуется за счет вторичной меристемы – **феллогена (3)**, который образуется из клеток паренхимы, лежащих под эпидермой



Перидерма

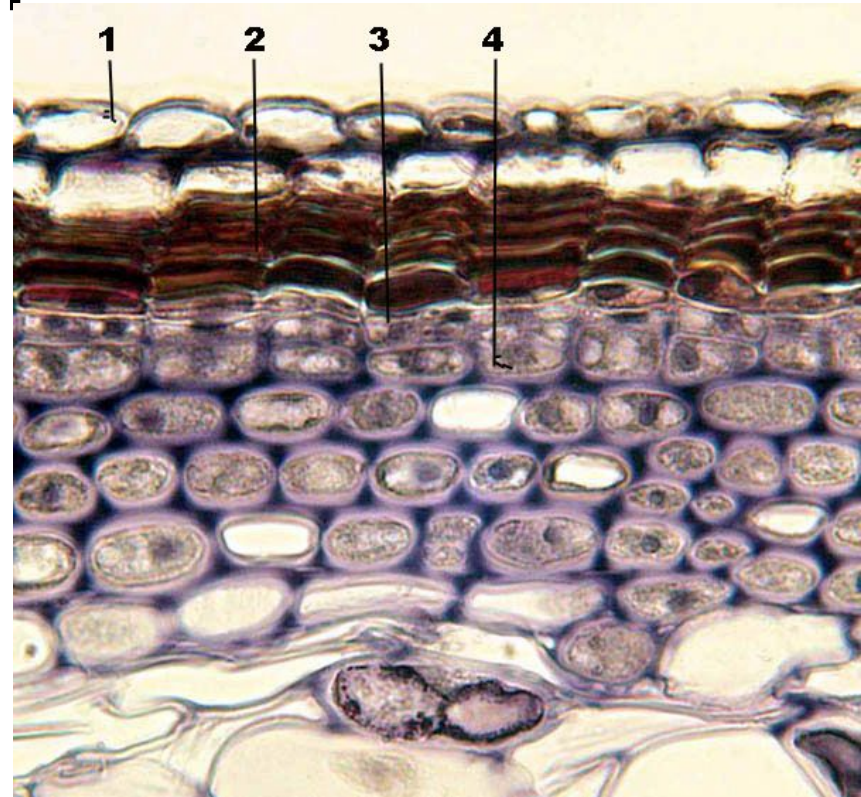
- Сначала образуется слой плоских инициальных клеток
- Клетки делятся периклинально, образуется 2 ряда клеток. Внутренний слой не делится. Он образует **феллодерму** (живые паренхимные клетки)
- Наружный слой делится периклинально и образует несколько слоев клеток пробки
- Сначала клетки имеют тонкие оболочки, затем они утолщаются, в них откладывается суберин и воск (опробковение).
- Клетки отмирают и заполняются воздухом.
- При образовании перидермы эпидерма отмирает и слущивается

- 1-эпидерма
- 2-пробка
- 3- феллоген
- 4- феллодерма
- 5- паренхима



Перидерма

- Состоит из 3-х слоев:
 - 1. Пробка (феллема)**
 - 2. Феллоген**
 - 3. Феллодерма**



- 1-эпидерма
- 2-пробка
- 3- феллоген
- 4- феллодерма

Чечевички

- клетки пробки непроницаемы для воды и газов
- Для газообмена и транспирации в перидерме есть **чечевички**. Они имеют вид небольших бугорков. Состоят из рыхло расположенных паренхимных клеток с большими межклетниками

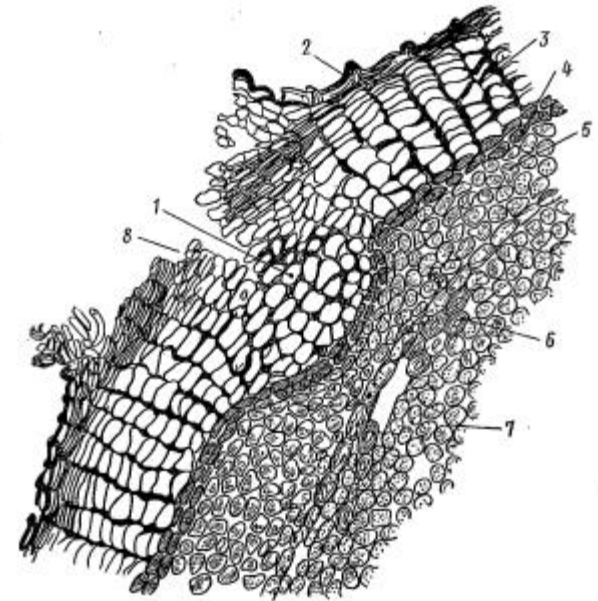


Рис. 47. Чечевичка бузины на поперечном срезе:
1 — выполняющая паренхима, 2 — остаток эндермы, 3 — феллема (пробка), 4 — феллоген, 5 — феллодерма, 6 — периферические лубяные волокна, 7 — паренхима перичной коры, 8 — только что прорванный замыкающий слой пробки

Корка

- Образуется у большинства древесных растений в результате ежегодного заложения новых слоев перидермы в более глубоких слоях коры. Так как клетки пробки не пропускают ни воду, ни воздух, то клетки, расположенные между слоями перидермы отмирают
- Корка состоит из многочисленных слоев перидермы и заключенных между ними отмерших тканей
- в результате вторичного утолщения ствола корка трескается

- *Корка вишни на поперечном разрезе: 1 – перидерма; 2 – вынужденно отмершие*

