

лекция

Вегетативные органы растений

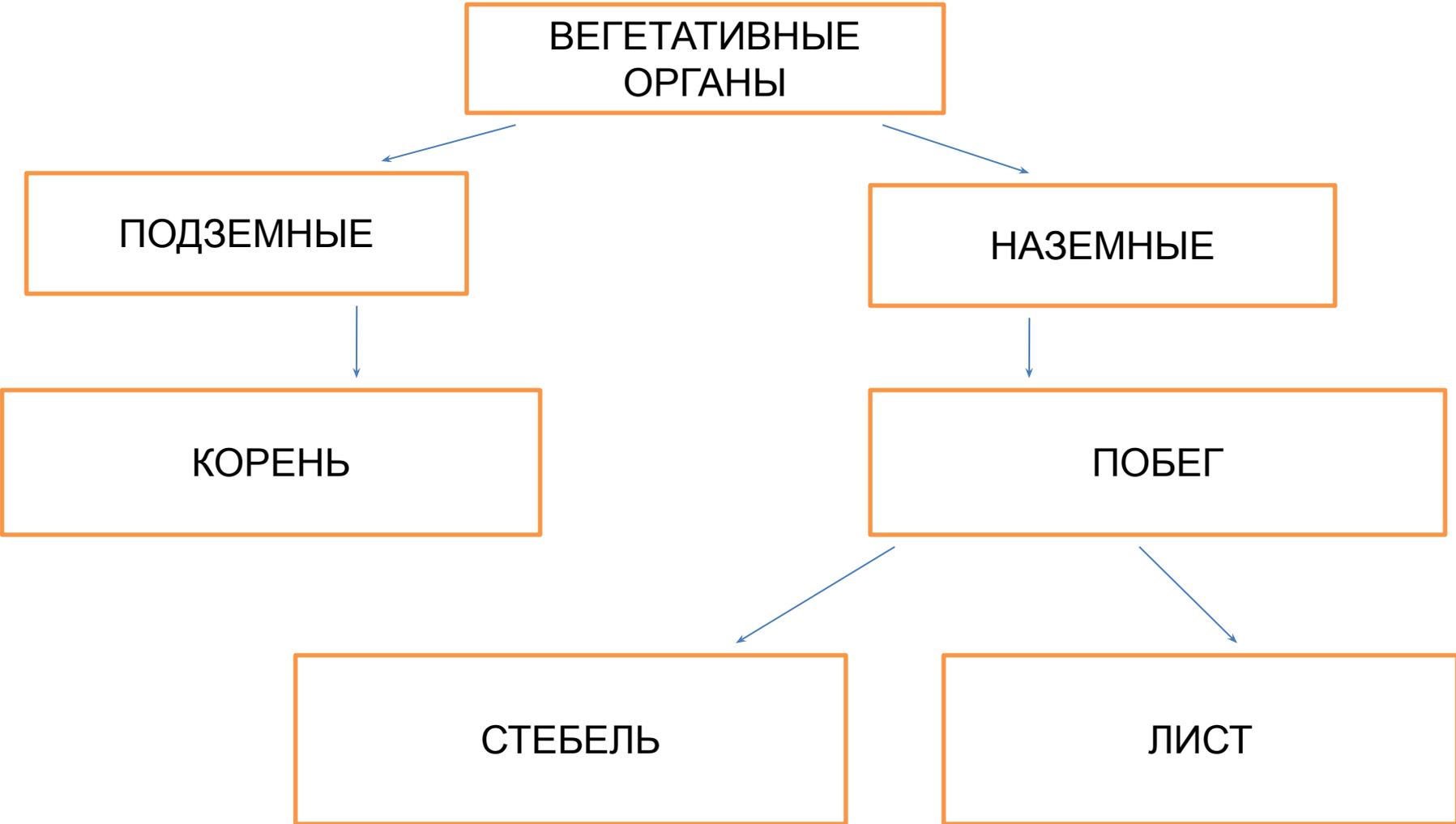
Вопросы

- Определение и классификация
- Корень
- Стебель
- Лист

Определение и классификация

Вегетативные – органы растений, служащие для поддержания индивидуальности (обеспечение роста и развитие) жизни растения.

ВЕГЕТАТИВНЫЕ
ОРГАНЫ



```
graph TD; A[ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ] --> B[ПОДЗЕМНЫЕ]; A --> C[НАЗЕМНЫЕ]; B --> D[КОРЕНЬ]; C --> E[ПОБЕГ]; E --> F[СТЕБЕЛЬ]; E --> G[ЛИСТ]
```

The diagram is a hierarchical flowchart showing the classification of vegetative organs. At the top level is 'ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ'. This branches into two categories: 'ПОДЗЕМНЫЕ' (subterranean) and 'НАЗЕМНЫЕ' (above-ground). 'ПОДЗЕМНЫЕ' leads to 'КОРЕНЬ' (root). 'НАЗЕМНЫЕ' leads to 'ПОБЕГ' (shoot). 'ПОБЕГ' further branches into 'СТЕБЕЛЬ' (stem) and 'ЛИСТ' (leaf). All boxes are orange-bordered rectangles with black text, connected by blue arrows.

ПОДЗЕМНЫЕ

НАЗЕМНЫЕ

КОРЕНЬ

ПОБЕГ

СТЕБЕЛЬ

ЛИСТ

КОРЕНЬ

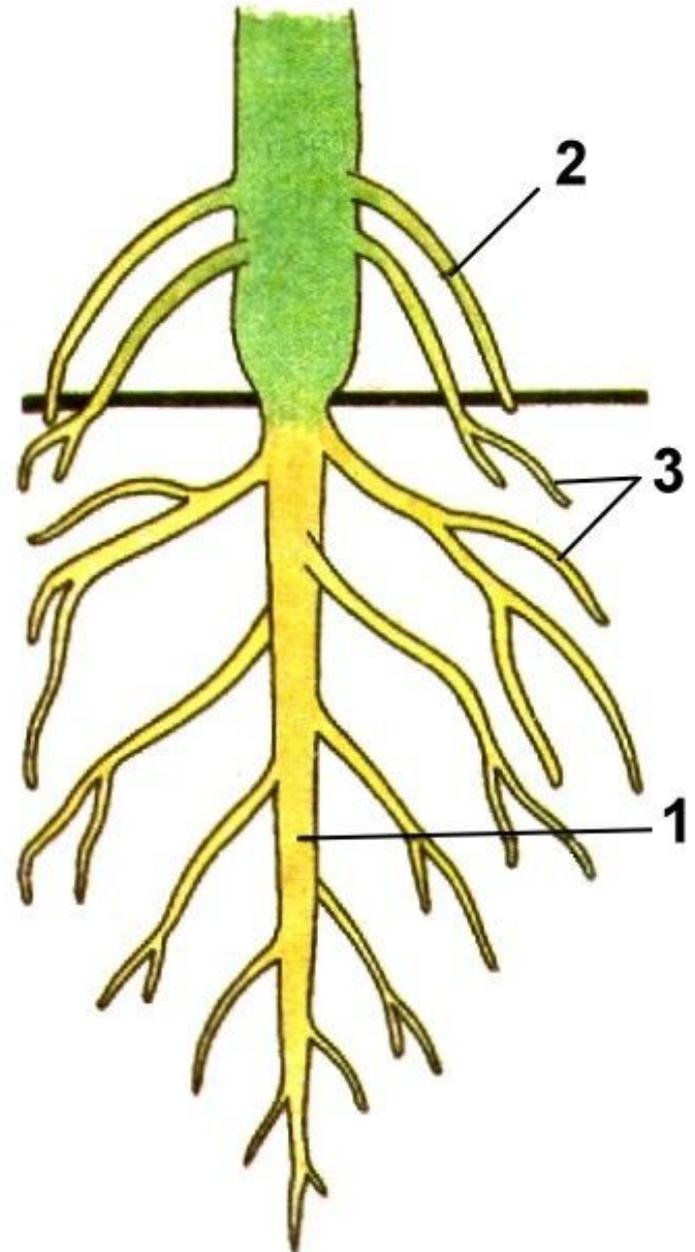
Корень — подземный вегетативный осевой орган подземного питания, обладающий способностью к неограниченному росту и свойством положительного геотропизма.

По происхождению корни делят на главный, боковые и придаточные.

1. Главный корень — корень, развивающийся из зародышевого корешка. Обладает наиболее активной верхушечной меристемой.

2. Придаточные корни — корни, развивающиеся от стеблей, листьев. Появляются за счет деятельности вторичных меристем.

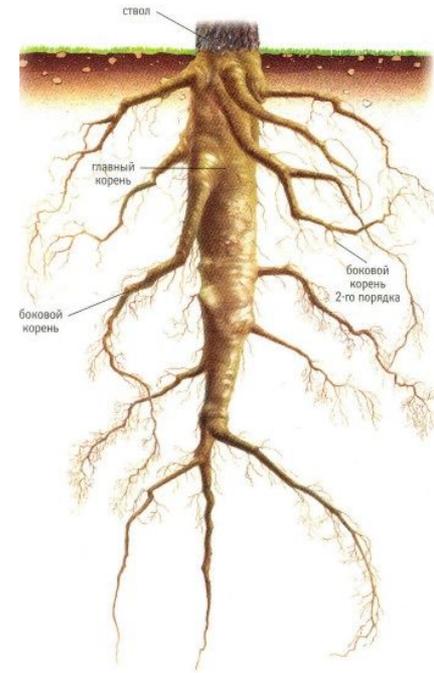
3. Боковые корни — корни, развивающиеся на другом корне любого происхождения и являющиеся образованиями второго и последующих порядков ветвления.



Корневая система — это совокупность всех корней растения.

Стержневая корневая система — корневая система с хорошо выраженным главным корнем. Характерна для двудольных растений.

Мочковатая корневая система — корневая система, образованная боковыми и придаточными корнями. Главный корень растет слабо и рано прекращает свой рост. Типична для однодольных растений.



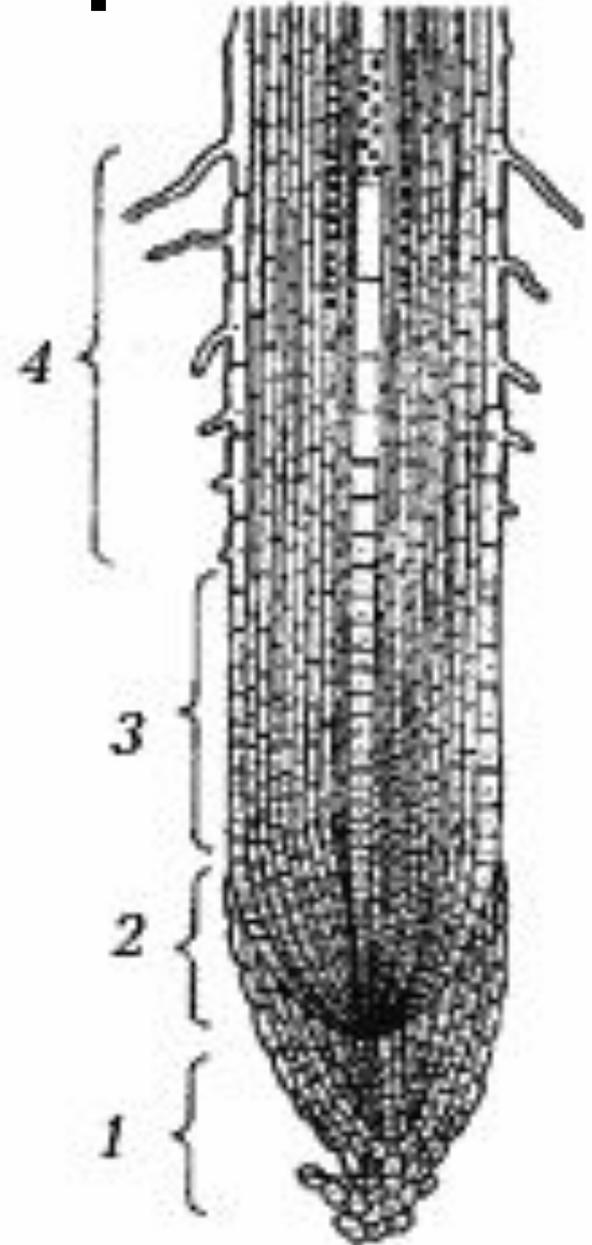
Функции корня:

1. Укрепление растения в почве и удержание надземной части растения;
2. Поглощение воды и минеральных веществ;
3. Проведение веществ;
4. Может служить местом накопления питательных веществ;
5. Служит органом вегетативного размножения.

Морфология корня

Зоны корня

- 1- корневой
чехлик
- 2 – зона
деления
- 3 – зона роста
- 4 – зона
всасывания



Зоны

Зона делящихся клеток, или конус нарастания

Состоит из клеток-инициалей апикальной меристемы, которые находятся в постоянном делении. Кончик корня прикрыт корневым чехликом, выполняет защитную функцию.

Зона роста и дифференциации

Характеризуется растяжением клеток

Зона всасывания

Расположена над зоной роста, характеризуется наличием корневых волосков. *В этой зоне корни всех растений имеют первичное строение*

Зона проведения и укрепления

Обеспечивает передвижение двух токов веществ, а также укрепления растения благодаря образованию боковых корней. *У однодольных остается первичное строение, у двудольных в этой зоне формируется вторичное строение*

Корень растения: первичное строение

Клетки дифференцируются на три зоны:

- эпиблему
- первичную кору
- осевой цилиндр

Первичное строение корня

Эпиблема

Выполняет всасывающую и защитную функции, состоит из одного слоя тонкостенных, плотно сомкнутых клеток с корневыми волосками, не имеет устьиц, кутикулы и трихом.

Первичная кора

Состоит из экзодермы, мезодермы и эндодермы

Экзодерма

3-4 слоя крупных многоугольных, плотно сомкнутых клеток, оболочки частично опробковевшие

Мезодерма

Многослойная запасаящая ткань. Клетки живые, крупные, рыхлые

Эндодерма

Граничит с центральным цилиндром, выполняет опорно-пропускную функцию

Центральный цилиндр

Занимает срединную часть корня, окружен кольцом перицикла, из которого формируются боковые корни

Первичное строение корня

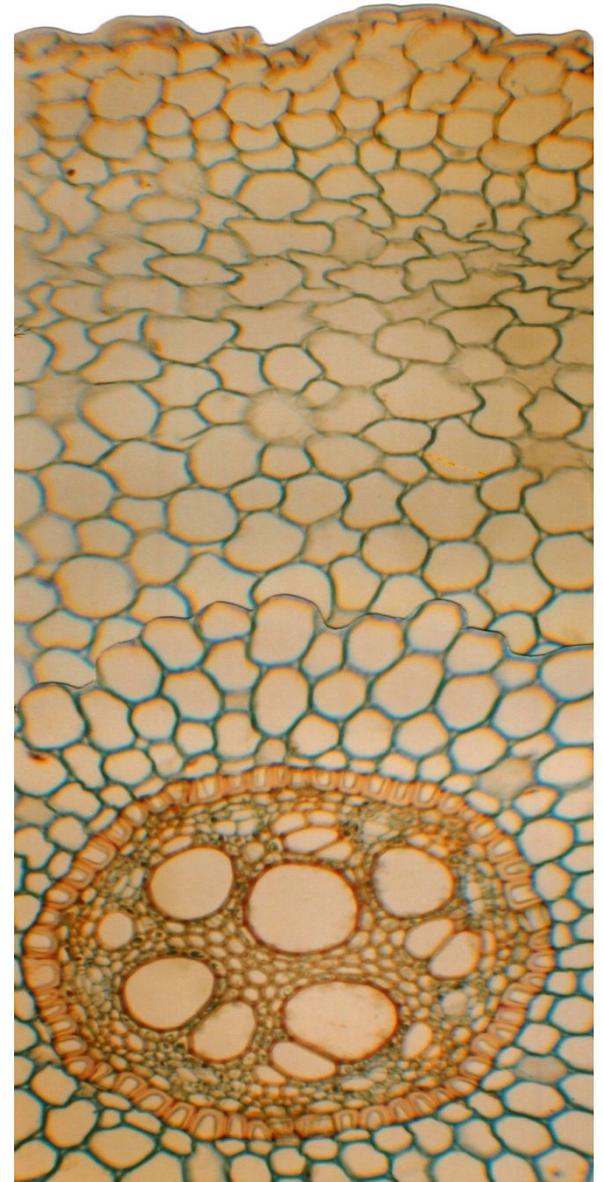
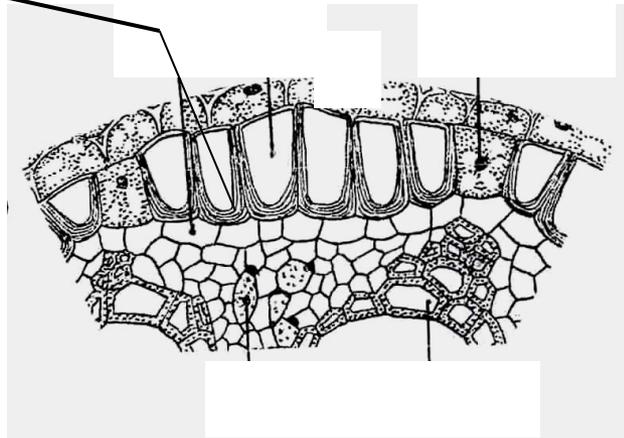
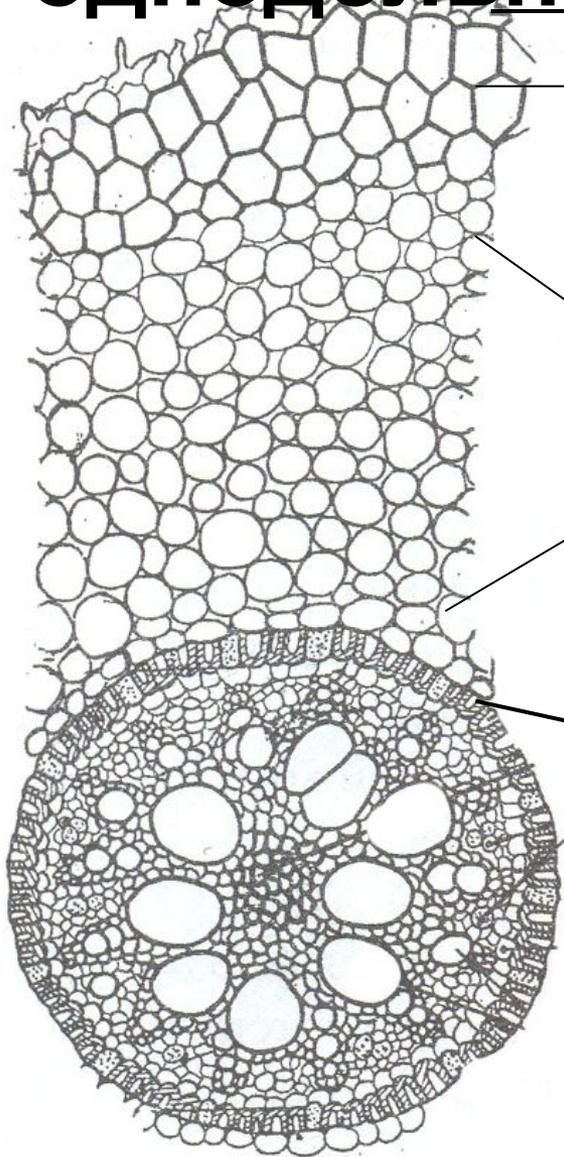
Однодольных

эпиблема

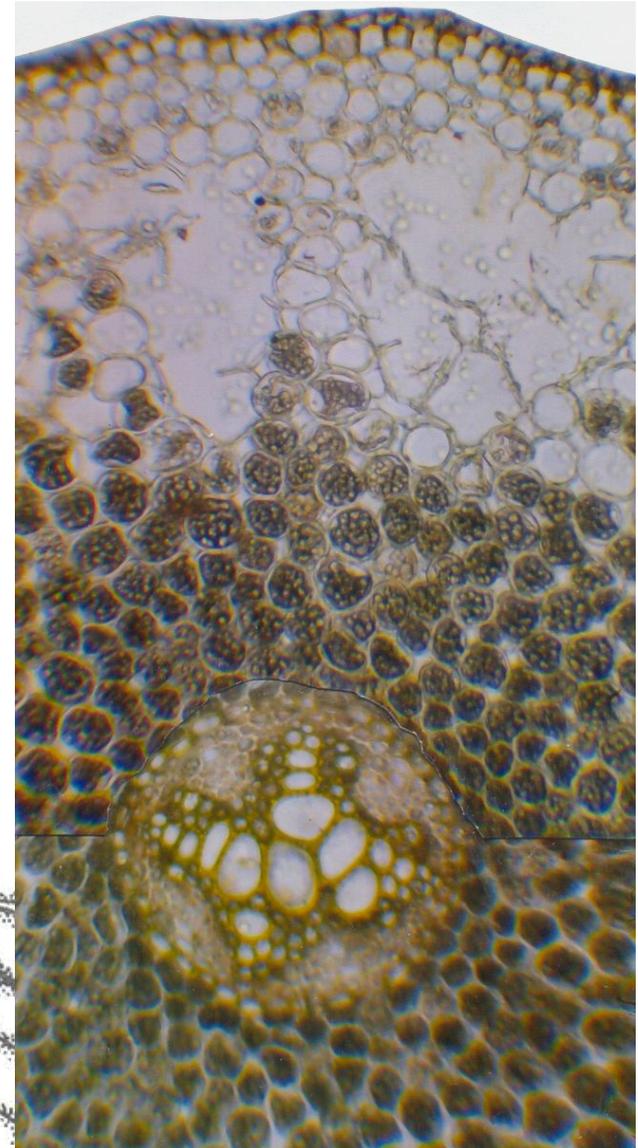
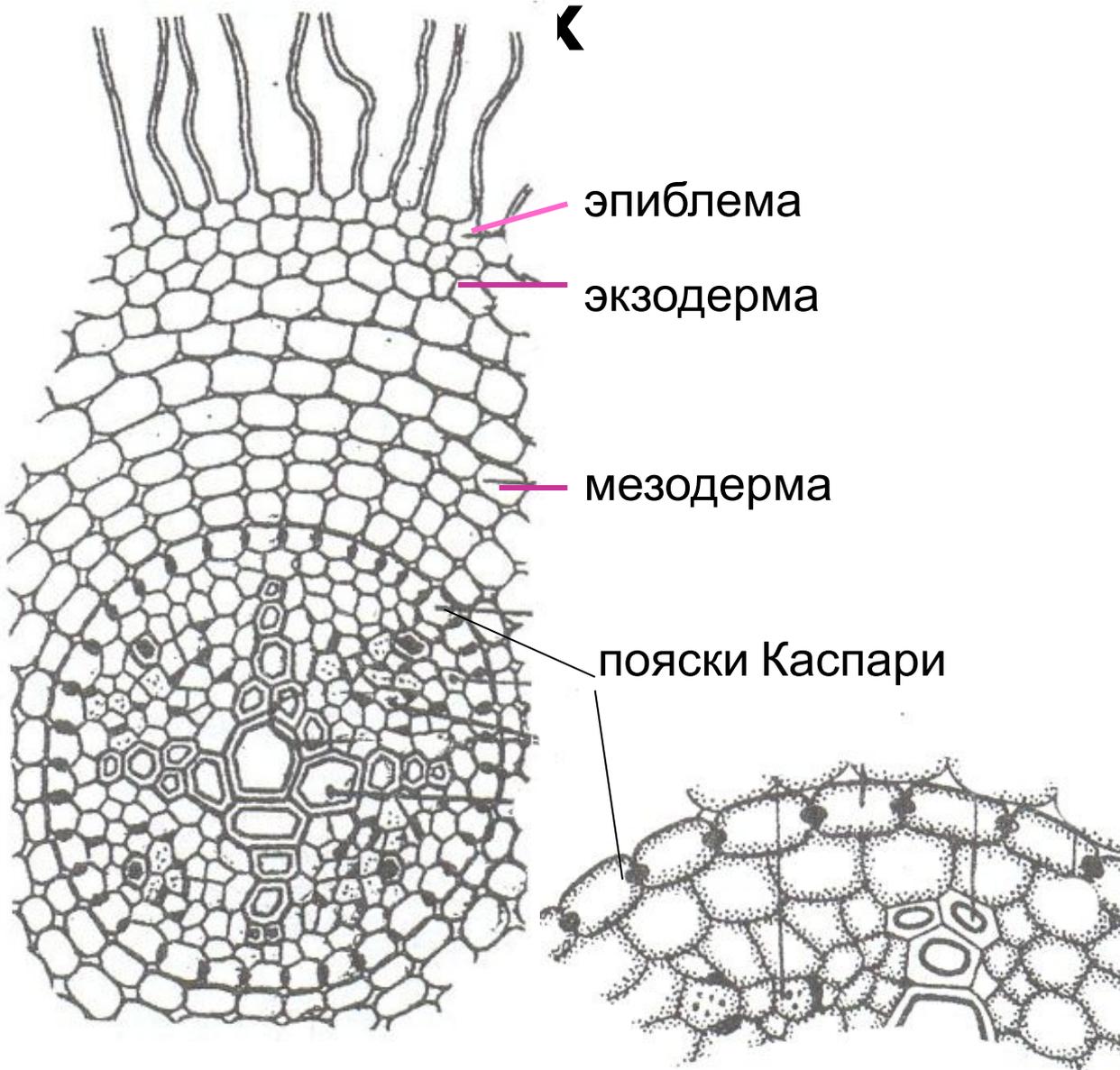
экзодерма

мезодерма

эндодерма



Первичное строение корня



Вторичное строение

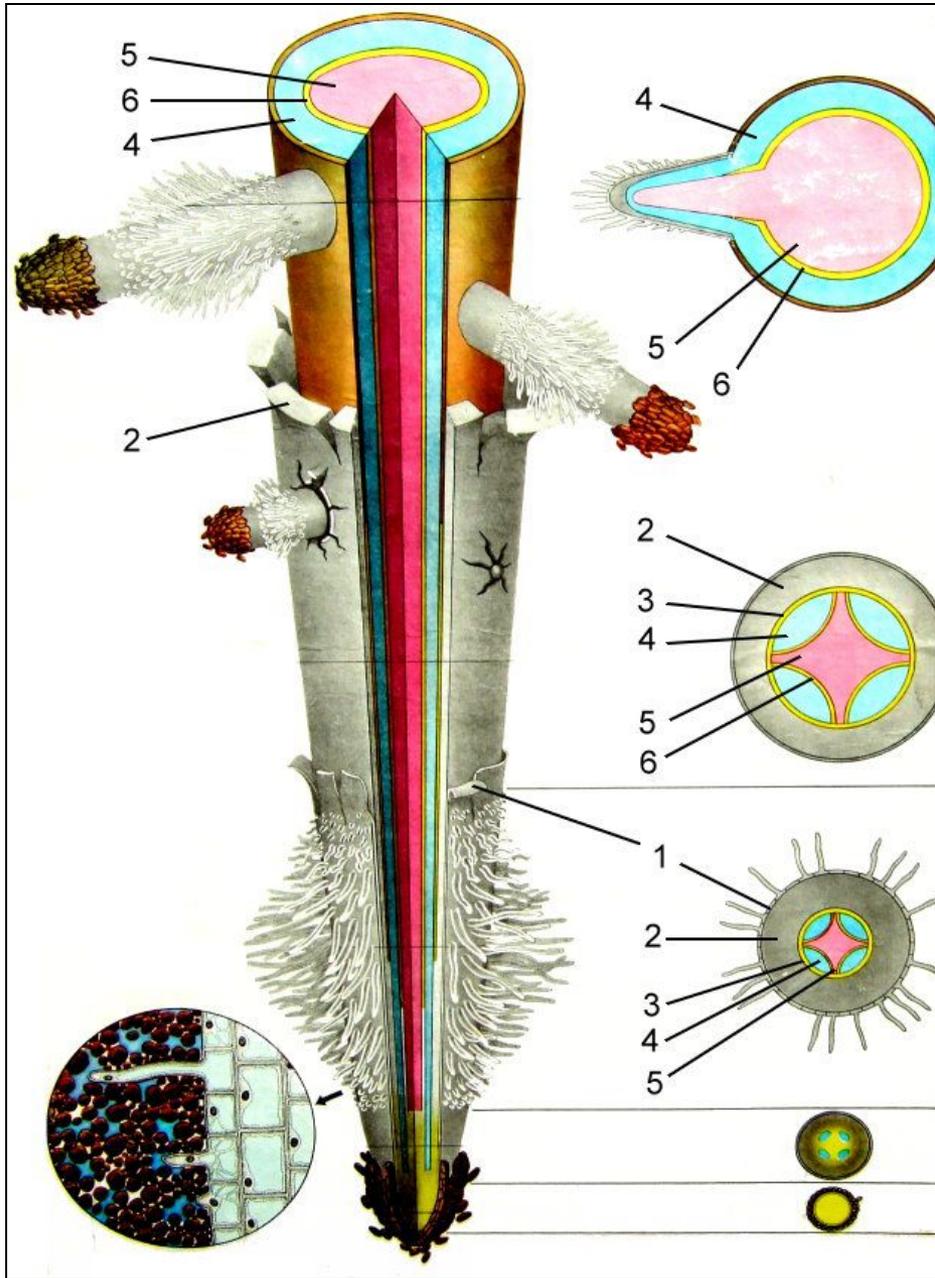
Формируется **корня** укрепления голосеменных и двудольных покрытосеменных растений в следствие появления и функционирования вторичных боковых меристем – камбия и феллогена.

Вторичное строение корня может быть пучкового (у некоторых травянистых двудольных растений) или беспучкового типа (в основном, у древесных).

Пучковый тип формируется, если межпучковый камбий продуцирует паренхиму сердцевинных лучей, а пучковый камбий – вторичную флоэму и ксилему.

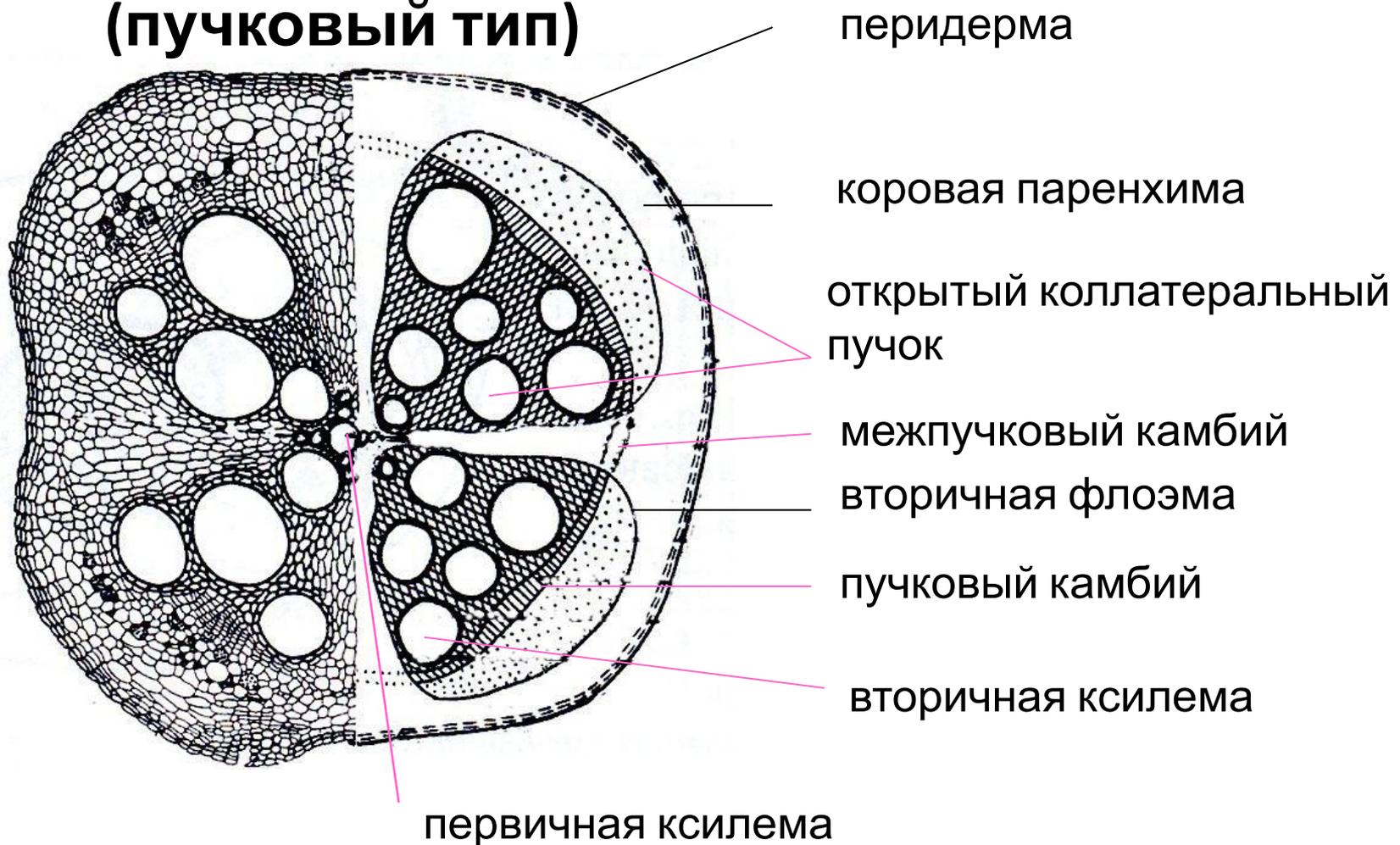
При **беспучковом** строении кольцо камбия образует

Вторичное строение корня

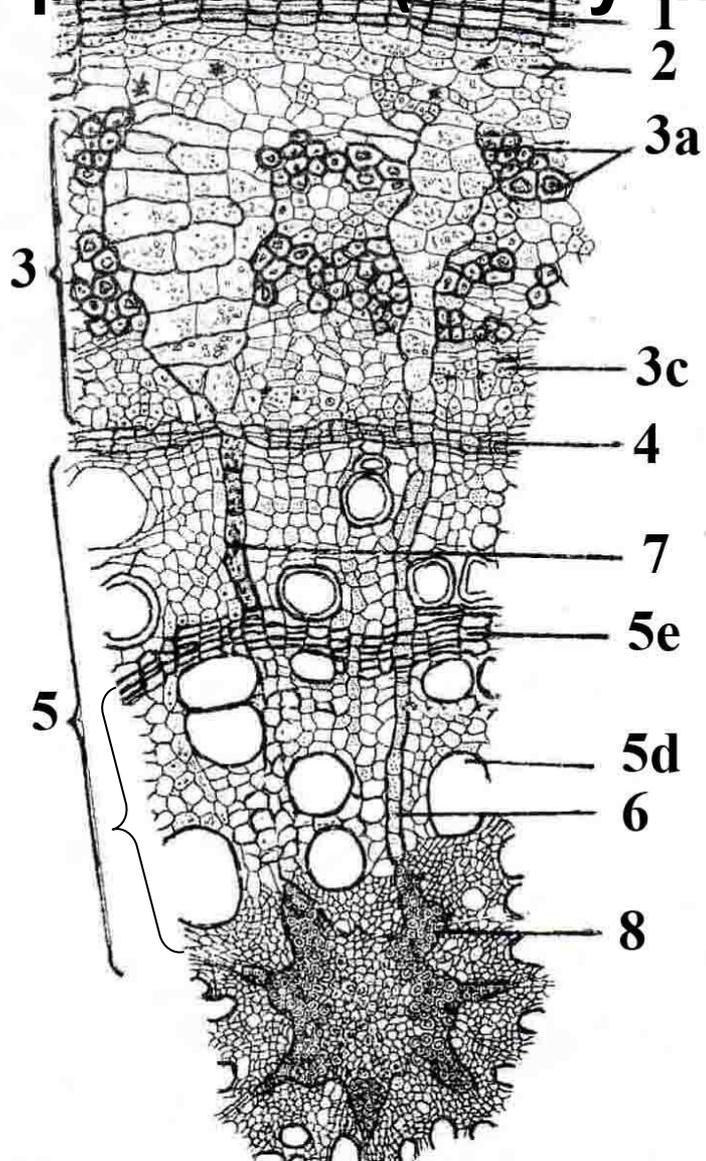


- 1 – эпидлема.
- 2 – первичная кора.
- 3 – перицикл.
- 4 – флоэма.
- 5 – ксилема.
- 6 – камбий.

Вторичное строение корня травянистого растения в зоне проведения (пучковый тип)



Вторичное строение корня древесного растения (беспучковый тип)



- 1 – перидерма
- 2 – коровая паренхима
- 3 – вторичная флоэма
 - a – лубяные волокна
 - b – склереиды
 - c – ситовидные трубки с клетками-спутницами
- 4 – камбий
- 5 – вторичная ксилема
 - d – весенние элементы
 - e – осенние элементы
- 6 – первичный сердцевинный луч
- 7 – вторичный сердцевинный луч
- 8 – первичная ксилема

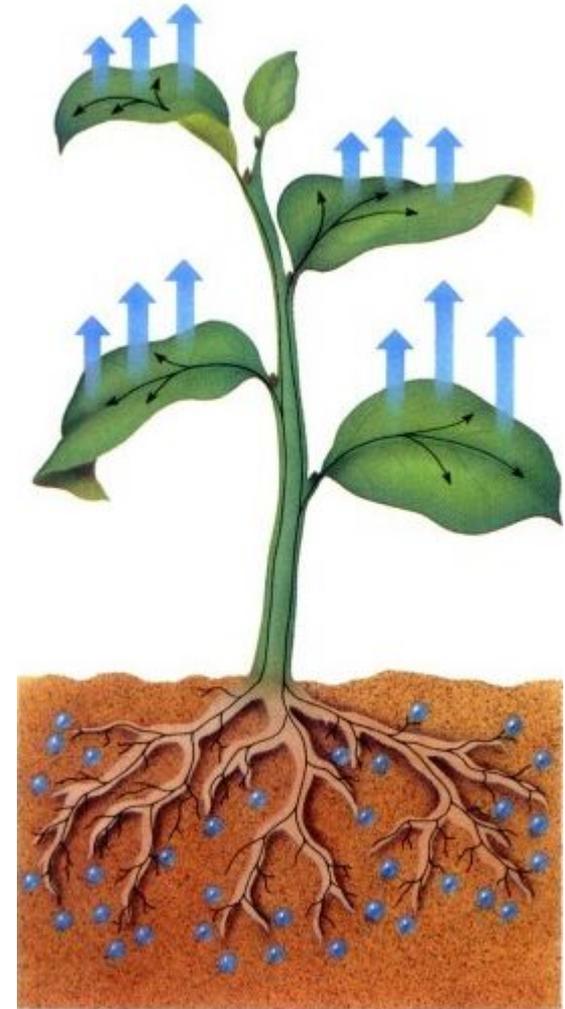


Физиология корня

Верхний концевой двигатель — присасывающая сила листьев. Возникает в результате **транспирации**. При непрерывном испарении воды создается возможность для нового притока воды к листьям. Сосущая сила листьев у деревьев может достигать 15-20 атм.

При движении вверх молекулы воды сцепляются друг с другом (**когезия**), что заставляет их двигаться друг за другом.

Кроме того, молекулы воды способны прилипать к стенкам сосудов (**адгезия**).



Движение корней.

1. Геотропизм – корень растения растет ВНИЗ.
2. Хемотропизм - рост корня в сторону нужных питательных веществ.

Видоизменения корней

- Корнеплоды
- Корневые шишки (корнеклубни)
- Ходульные
- Столбовидные корни
- Воздушные
- Втягивающие
- Дыхательные
- Цепляющиеся
- Грибокорень или микориза
- Корни с клубеньками

Значение корней.

- Улучшают плодородие почвы
- Рыхлят почву
- Пища другим организмам
- Место обитание для организмов

Стебель

Стебель – осевая часть побега, несущая на себе листья, почки, цветы и плоды.

функции стебля

опорная

проводящая

запасающая

орган вегетативного размножения

орган фотосинтеза

ТИПЫ стебля

деревянистый

травянистый

Анатомическое строение стебля

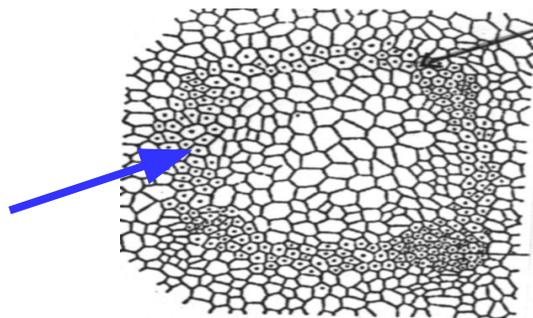
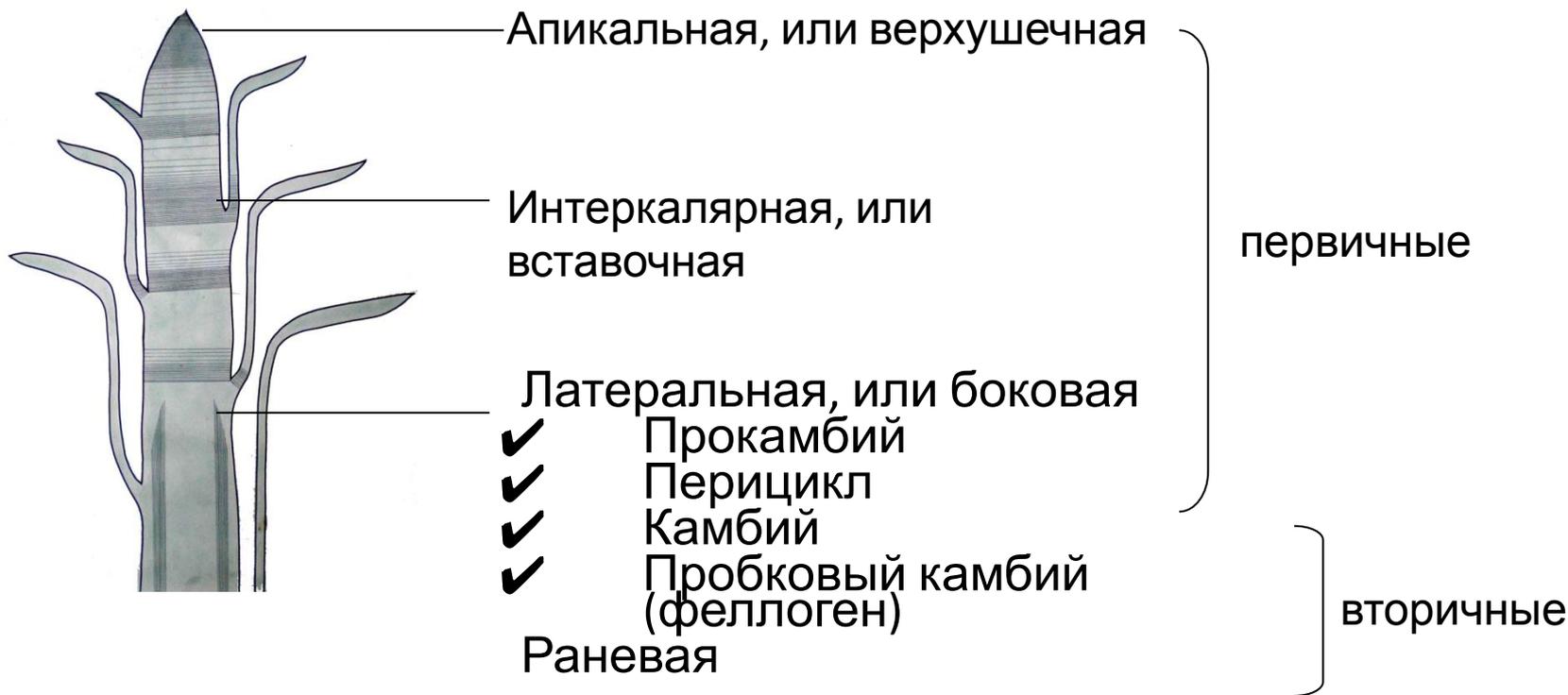
Различают:

первичное

вторичное

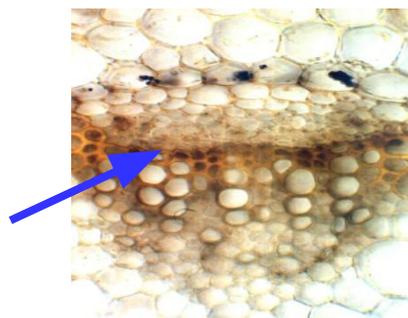
Формирование стебля

Расположение меристем в теле стебля

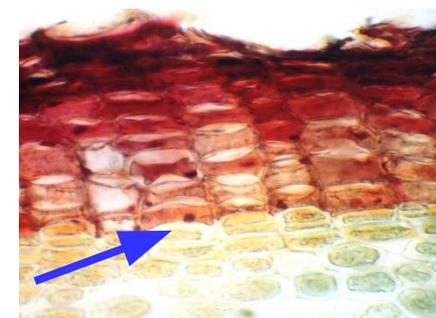


Перицикл

прокамбий



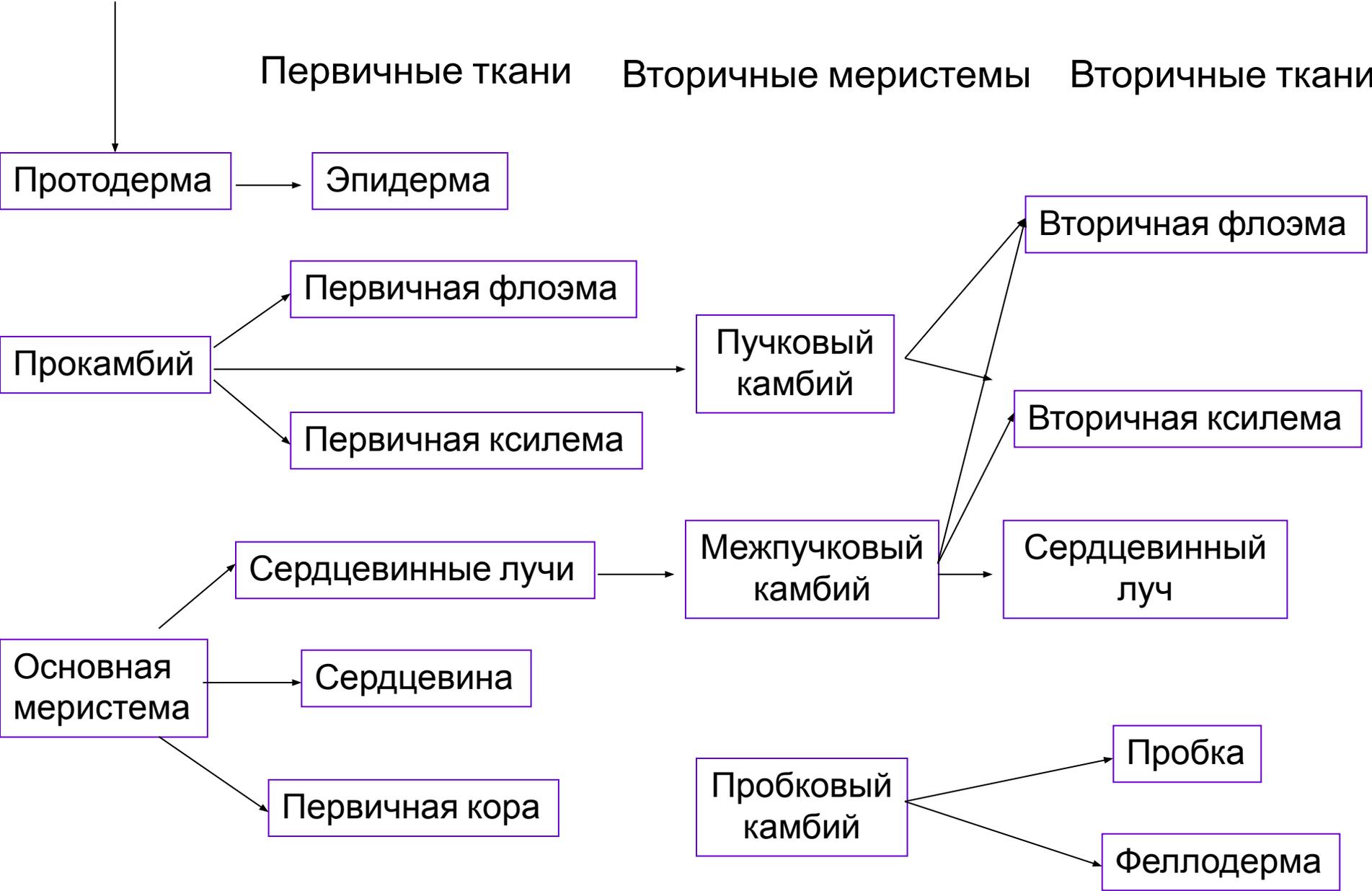
камбий



феллоген

Апикальная меристема и ее производные

Первичные ткани Вторичные меристемы Вторичные ткани



Первичное строение стебля

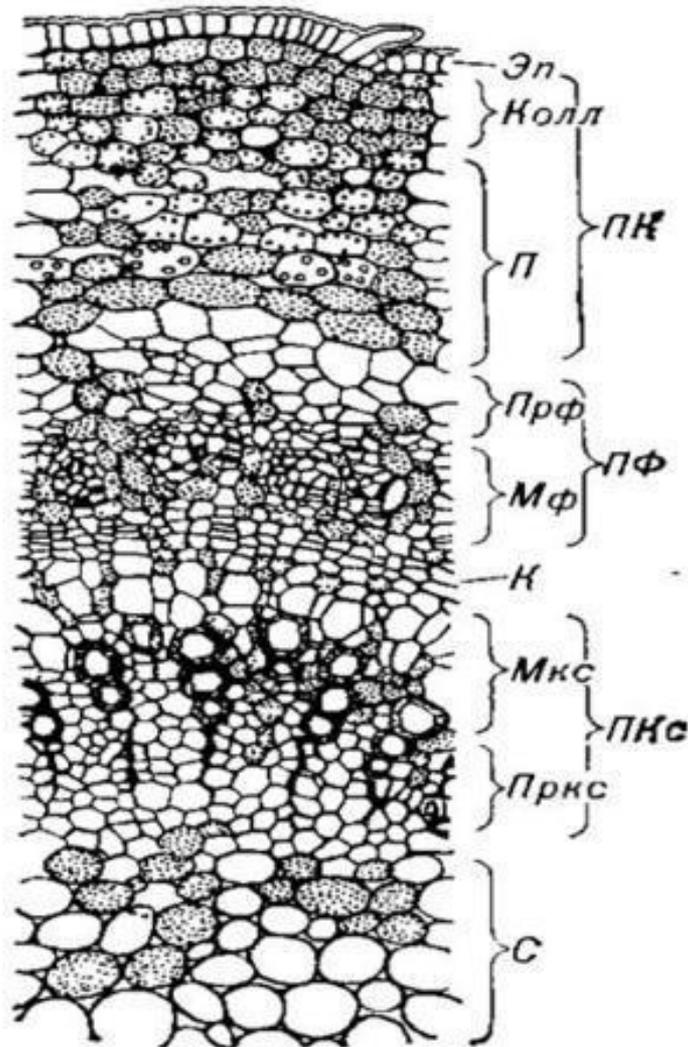
Под *эпидермой* расположена *первичная кора*, образованная клетками паренхимы, часто содержит хлоропласты.

Внутренний слой первичной коры

- *эндодерма* носит название крахмалоносного влагалища, так как ее клетки много крахмальных зерен.

Наружный слой клеток стелы, так же как и у корня, называется *перицикл* и сохраняет функцию меристематической активности – здесь могут закладываться придаточные почки и придаточные корни. Отличительной особенностью стебля является образование в центре сердцевины из паренхимных клеток.

Первичное строение стебля

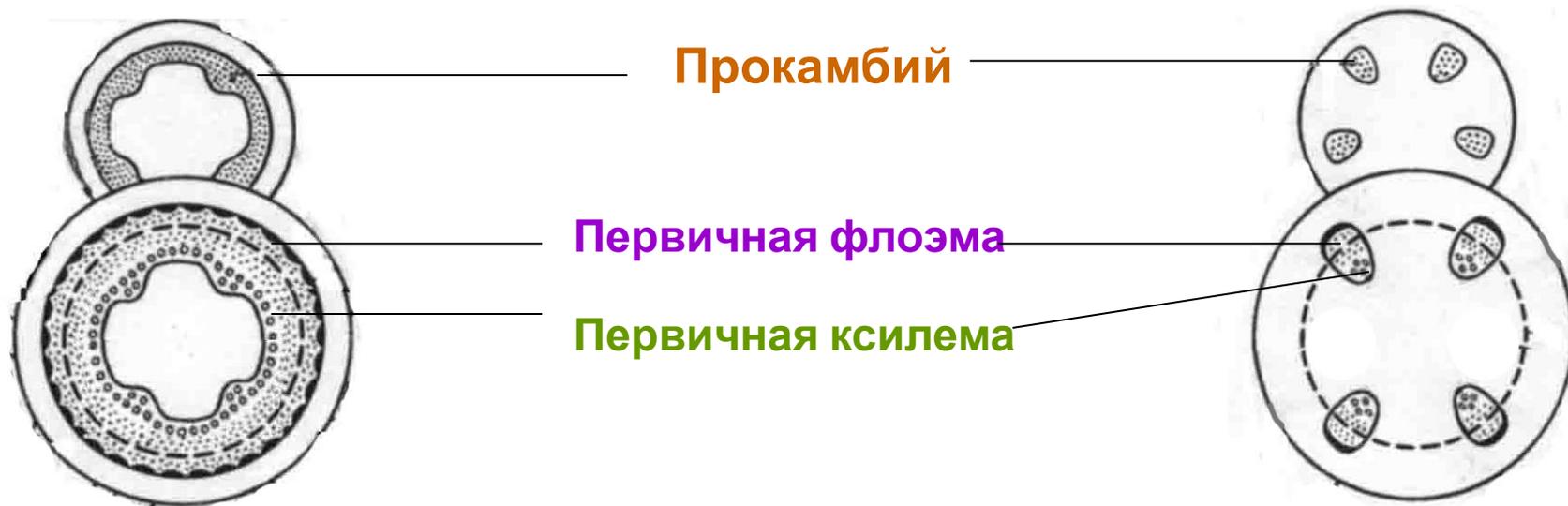


- К — камбий; Колл — колленхима; Мкс — метаксилема; Мф — метафлоэма; П — паренхима; ПК — первичная кора: ПКс — первичная ксилема; Пркс — протоксилема; Прф — протофлоэма; ПФ — первичная флоэма; С — сердцевина; Эп — эпидерма.

Вторичное строение стебля.

Если прокамбий закладывается в виде отдельных групп клеток, то в дальнейшем, после образования ксилемы и флоэмы формируется пучковый тип строения стебля. После образования камбия будет закладываться вторичная ксилема и флоэма, межпучковый камбий образует клетки паренхимы стебля и образуется эвстела. Если межпучковый камбий формирует ксилему и флоэму, то образуется переходный тип строения стебля, при котором проводящие ткани образуют кольцо неправильной формы.

Формирование и строение стебля беспучкового типа



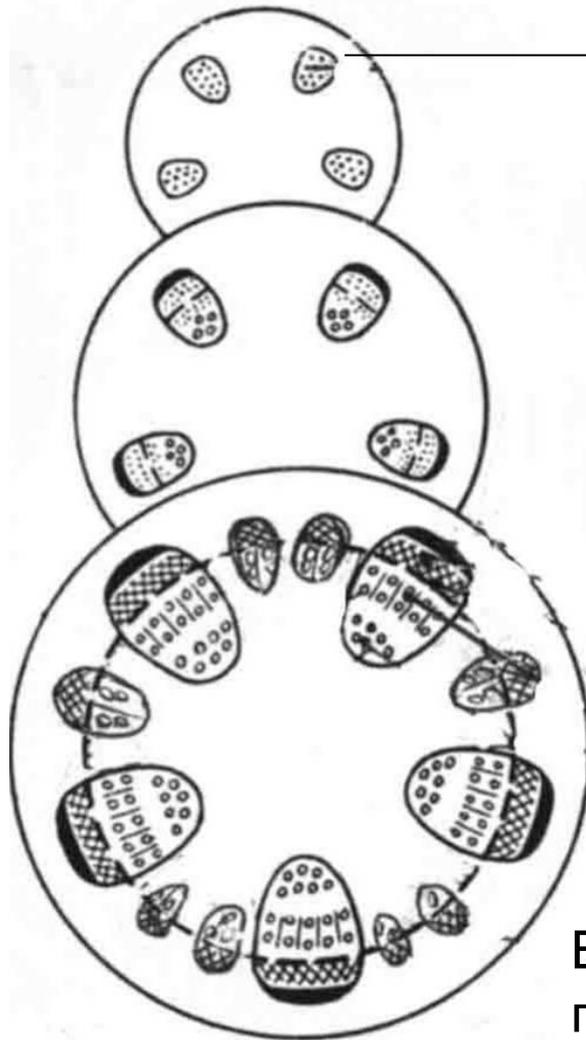
Непучковый, или беспучковый тип характеризуется отсутствием проводящих пучков. Проводящая система состоит из внутреннего широкого кольца ксилемы и более узкого, наружного - флоэмы

Формирование и строение стебля пучкового типа



Пучковый тип строения стебля характеризуется наличием постоянных коллатеральных или биколлатеральных пучков, образованных пучковым камбием

Формирование стебля переходного типа



Прокамбий

Первичная флоэма

Вторичная флоэма

Пучковый камбий

Межпучковый камбий

Вторичная ксилема

Первичная ксилема

Дополнительный
проводящий пучок

В стеблях переходного типа из лучевой паренхимы появляется межпучковый камбий, формирующий дополнительные проводящие пучки.

Транспорт веществ по стеблю.

- Одна из основных функций стебля – транспорт воды, минеральных и органических веществ. Вода и минеральные вещества поглощаются растением из почвы корнями, поступают в сосуды и трахеиды ксилемы стебля и поднимаются вверх за счет корневого давления и транспирации, нижнего и верхнего концевых двигателей.
- Функцию транспорта органических веществ выполняет флоэма, основные элементы которой (ситовидные трубки и клетки-спутницы) образуют единую транспортную систему.
- По флоэме растворенные органические вещества перемещаются в двух направлениях – вверх и вниз (в отличие от ксилемы, по которой вода и минеральные вещества транспортируются только вверх).

ЛИСТ

Лист — один из основных вегетативных органов высших растений, занимающий боковое положение на стебле (оси побега).

Функции

- Фотосинтез
- Газообмен
- Транспирация
- Запасающая
- Вегетативное размножение

Части листа

- Пластинка
- Черешок
- Основание
- Влагалище
- Прилистники

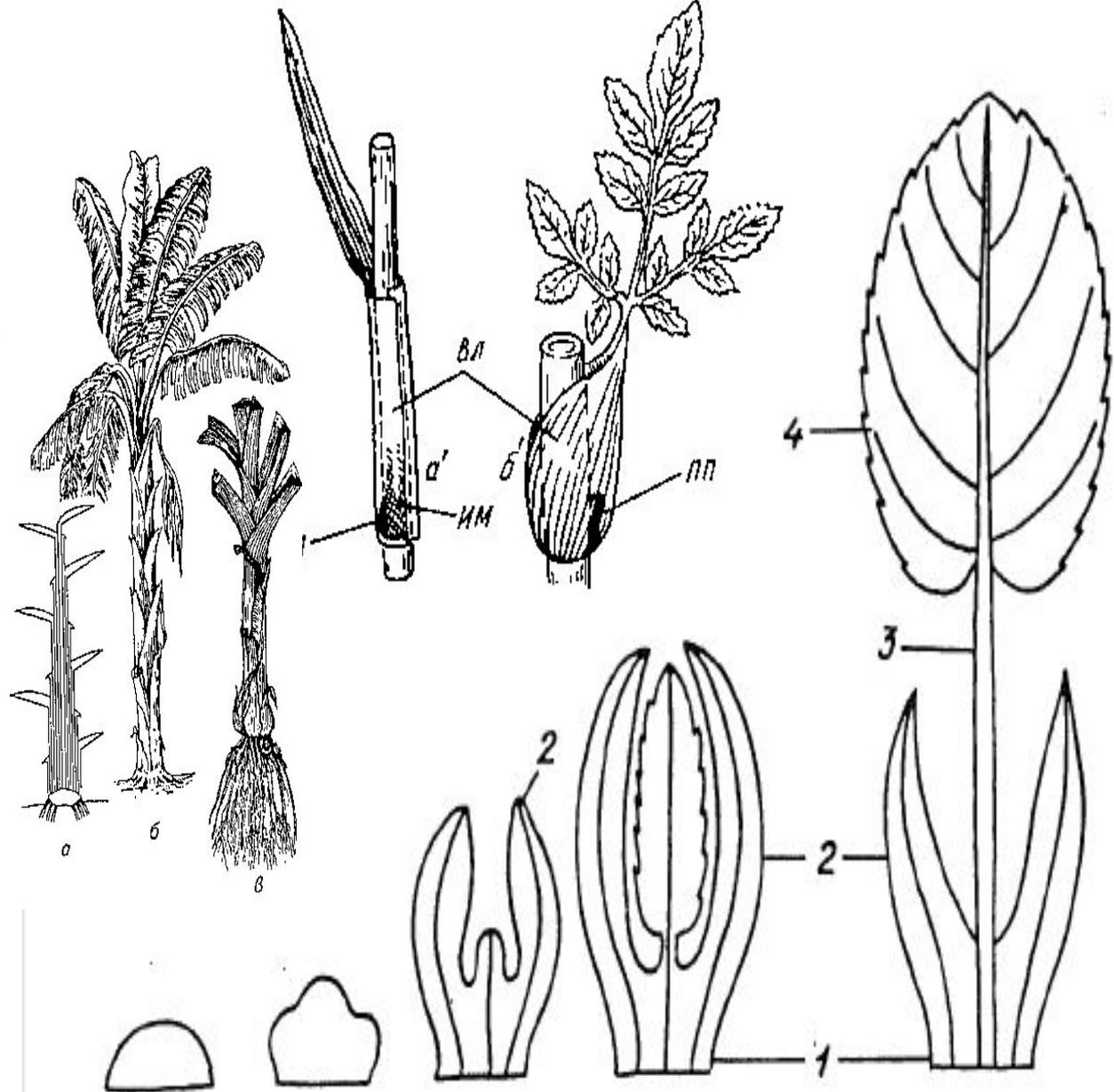


Рис. 68. Онтогенез листа (схема):

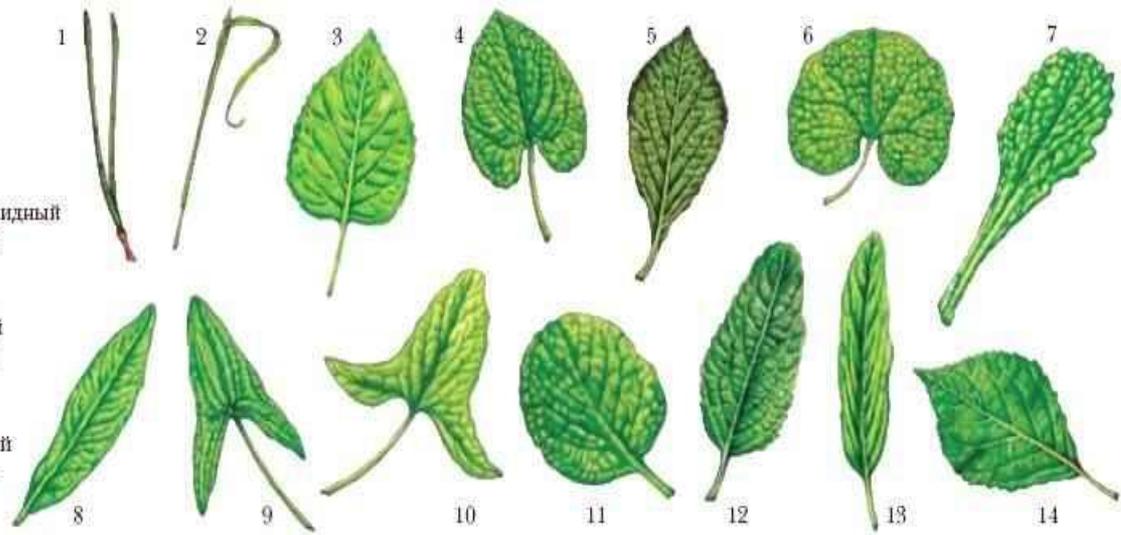
1 — основание листа; 2 — прилистники; 3 — черешок; 4 — листовая пластинка

Сложные листья:
 1 – перистосложный
 2 – тройчатый
 3 – пальчатосложный

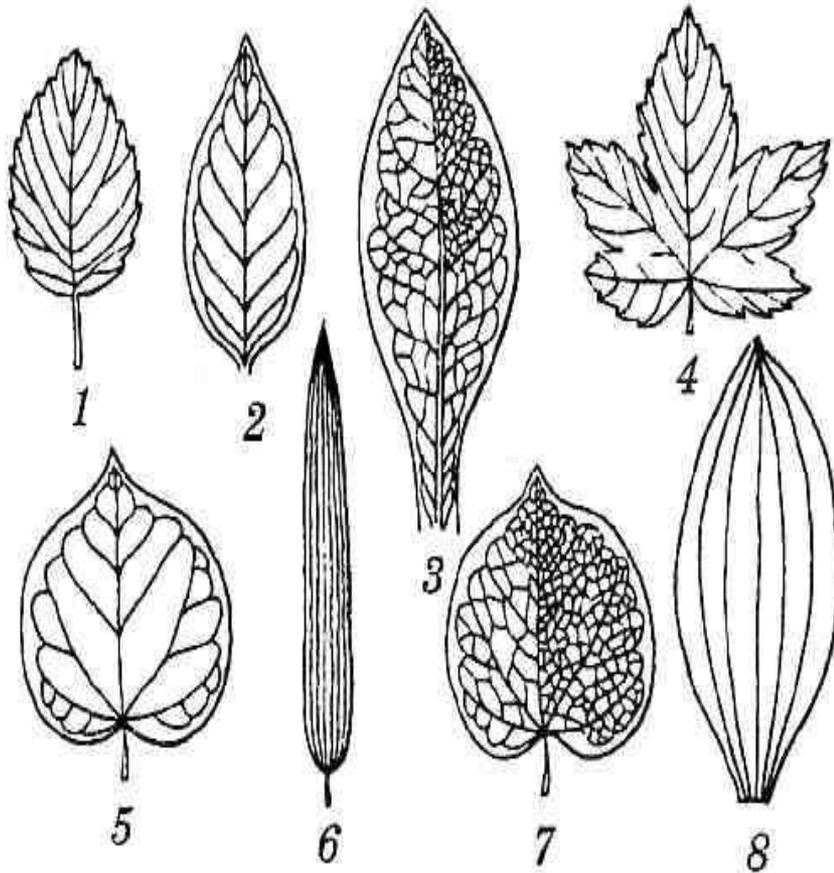


Классификация листьев
 • Простые
 • Сложные

Простые листья:
 1 – игольчатый
 2 – линейный
 3 – яйцевидный
 4 – сердцевидно-яйцевидный
 5 – обратнояйцевидный
 6 – почковидный
 7 – лопатчатый
 8 – ланцетный
 9 – стреловидный
 10 – копьевидный
 11 – округлый
 12 – овальный
 13 – продолговатый
 14 – ромбический



Жилкование



- **Основные типы жилкования листьев покрытосеменных растений** : 1 – перистокраевое; 2 – перистопетлевидное; 3 – перистосетчатое; 4 – пальчатокраевое; 5 – пальчатопетлевидное; 6 – параллельное; 7 – пальчатосетчатое; 8 – дуговидное.



Характер прикрепления листа к стеблю называют **листоразмещением**. Оно может быть:

- 1) **очередное** (яблоня, белена);
- 2) **супротивное** (шалфей, мята);
- 3) **мутовчатое** (марена красильная);
- 4) **прикорневая розетка** (одуванчик,



Внутреннее строение (анатомия) листа

- покровная — кожица, или эпидермис;
- основная (фотосинтезирующая (ассимилирующая) паренхима) — мезофилл;
- проводящая — сосудисто-волокнистые пучки (жилки);
- механическая — древесные и лубяные волокна жилок, придающие листу жесткость и прочность.

Анатомическое строение листа

Основной тканью листа является ассимиляционная, или *мезофилл (фотосинтез)*. С верхней и нижней стороны лист покрыт **эпидермисом** (*защиты, газообмена и транспирации*). Эпидермис однослойный, бесцветный. Под эпидермисом находится **мезофилл**, представленный несколькими слоями ассимиляционной ткани (*фотосинтез и дыхание растений*).

У дорсовентральных листьев мезофилл дифференцирован на *столбчатый (палисадный) и губчатый*.

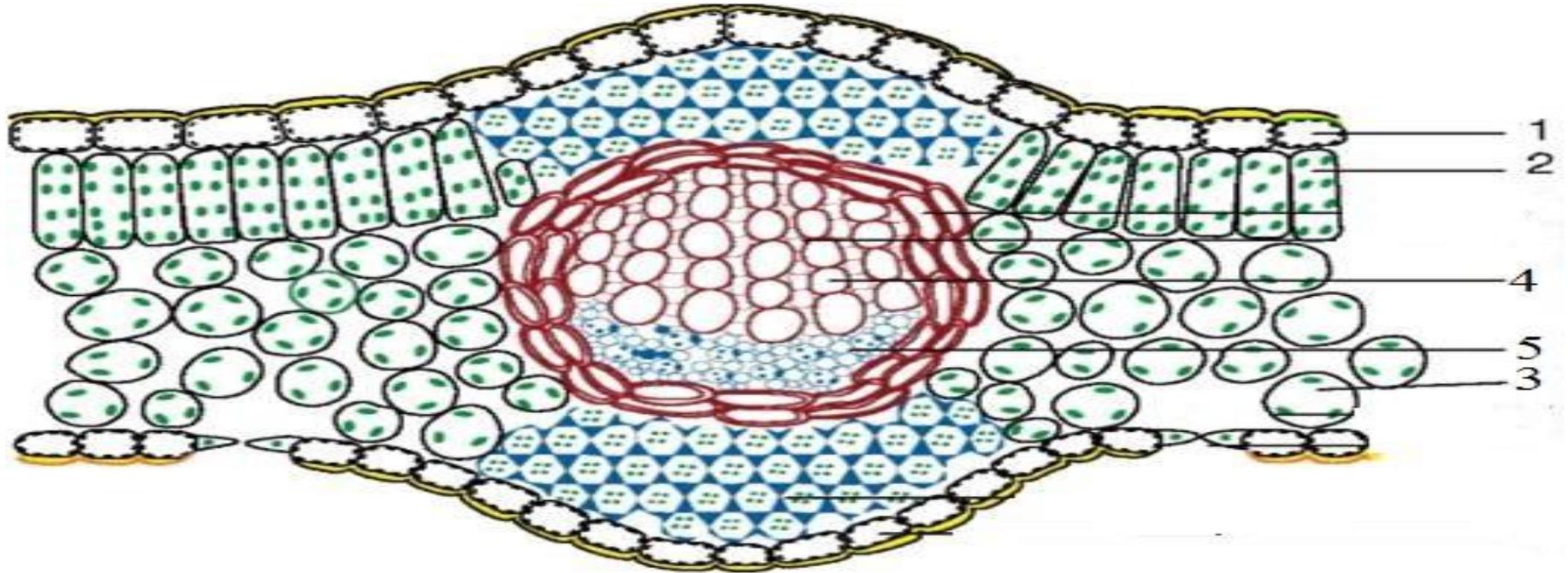
Столбчатый располагается в один или несколько слоев под верхним эпидермисом. Основная функция столбчатого мезофилла – фотосинтез.

Губчатый мезофилл расположен под столбчатым. Он выполняет функцию газообмена.

Флоэму и ксилему в крупных проводящих пучках окружают клетки склеренхимы, а в мелких – *обкладочные клетки, контролирующие проведение веществ*.

Мезофилл листа густо пронизан жилками, образующими единую проводящую систему, которая связана с проводящей системой стебля.

Схема анатомического строения дорзовентрального



Поперечный срез листа камелии (фото П.П.Силкина):

1 – верхний эпидермис; 2 – столбчатый мезофилл; 3 – губчатый мезофилл;
4 – ксилема; 5 – флоэма

МЕТАМОРФОЗЫ ЛИСТА

- Колючки
- Усики
- Чешуйки
- Ловчие аппараты
- Филлодий

- 1. Эпиблема. 2. Эндодерма. 3. Пропускные клетки эндодермы. 4. Перицикл. 5. Осевой цилиндр (стела). 6. Пикировка. 7. Осмотическое давление корневых волосков. 8. Апопластный и симпластный пути горизонтального транспорта. 9. Корневое давление. 10. Когезия. 11. Адгезия. 12. Корнеплоды. 13. Корнеклубни. 14. Воздушные корни. 15. Дыхательные корни.
- 1. Закрытые и открытые проводящие пучки. 2. Прокамбий. 3. Первичное строение стебля. 4. Вторичное строение стебля. 5. Непучковый тип строения стебля. 6. Пучковый тип строения стебля. 7. Ксилема. 8. Флоэма. 9. Годичные кольца. 10. Протостела, сифностела, эвстела, атактостела.