

# Морфология и анатомия корня

# Функции корня

## Функции

### Опорная



### Питающая



### Запасающая



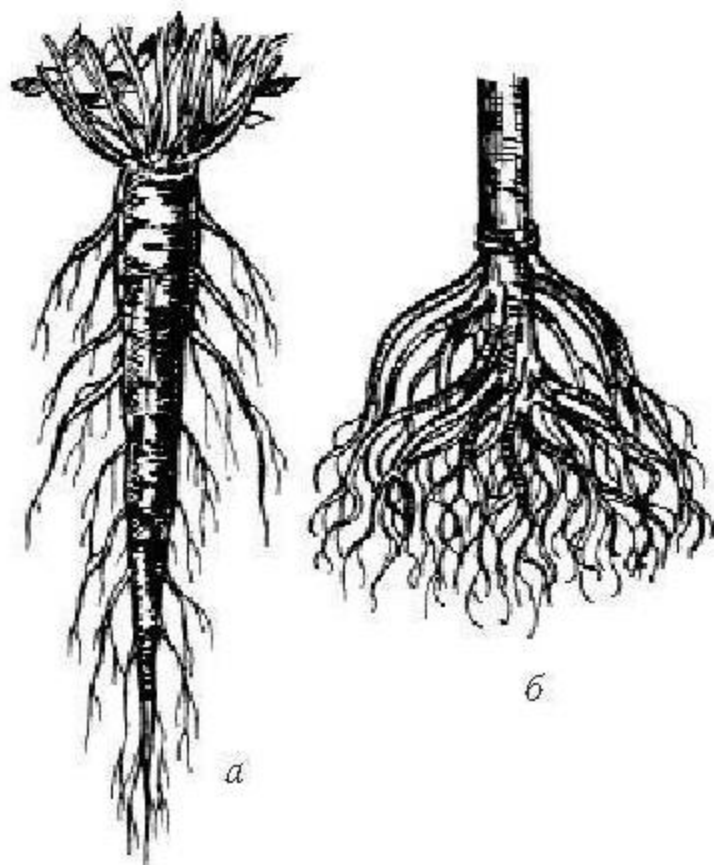


Рис. 1. Корневая система : а – стержневая, б – мочковатая

**Корень** (лат. *radix*) — осевой, обычно подземный вегетативный орган высших сосудистых растений, обладающий неограниченным ростом в длину и положительным геотропизмом. Корень осуществляет закрепление растения в почве и обеспечивает поглощение и проведение воды с растворёнными минеральными веществами к стеблю и листьям

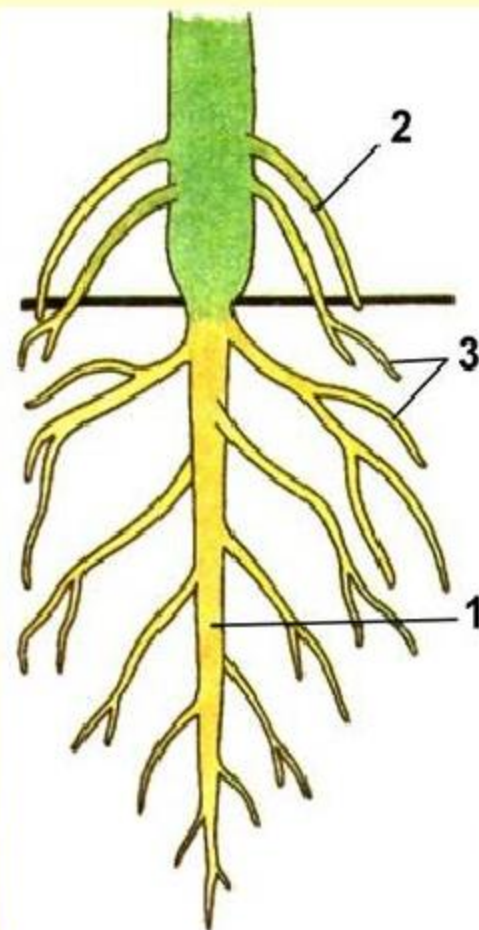
## Виды корней

По происхождению корни делят на главный, боковые и придаточные.

**Главный корень** — корень, развивающийся из зародышевого корешка.

**Придаточные корни** — корни, развивающиеся от стеблей, листьев.

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

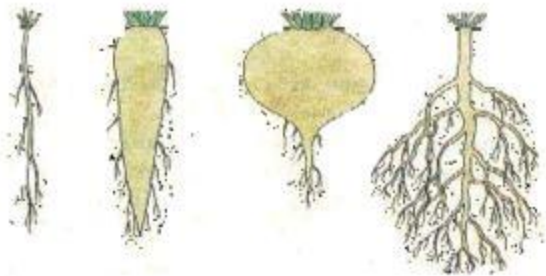


# Типы корневых систем

## Типы корневых систем

### ↓ Стержневая

- у двудольных растений:  
фасоль, горох, яблоня, дуб.



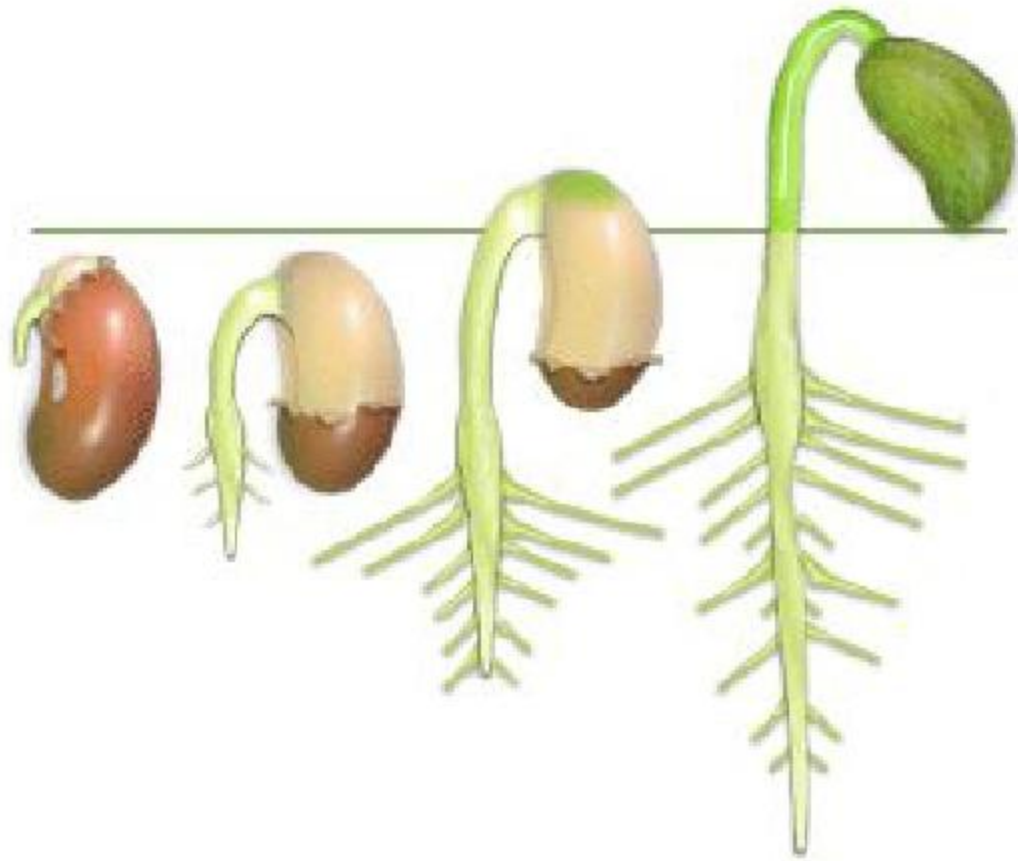
Развиты главный,  
боковые и  
придаточные корни

### ↓ Мочковатая

- у однодольных растений:  
пшеница, кукуруза, лук, лилия



Главный не развит.  
Развиты придаточные  
и боковые корни

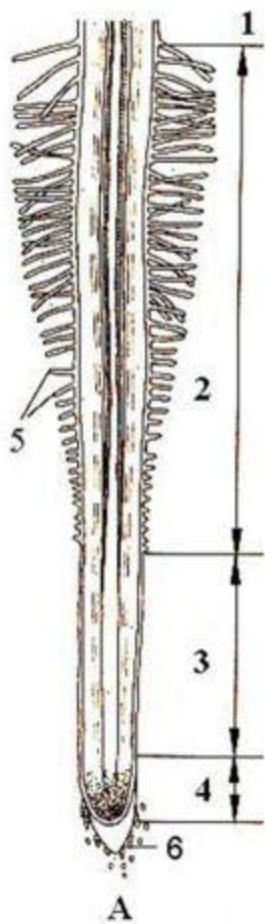


## Зоны корня



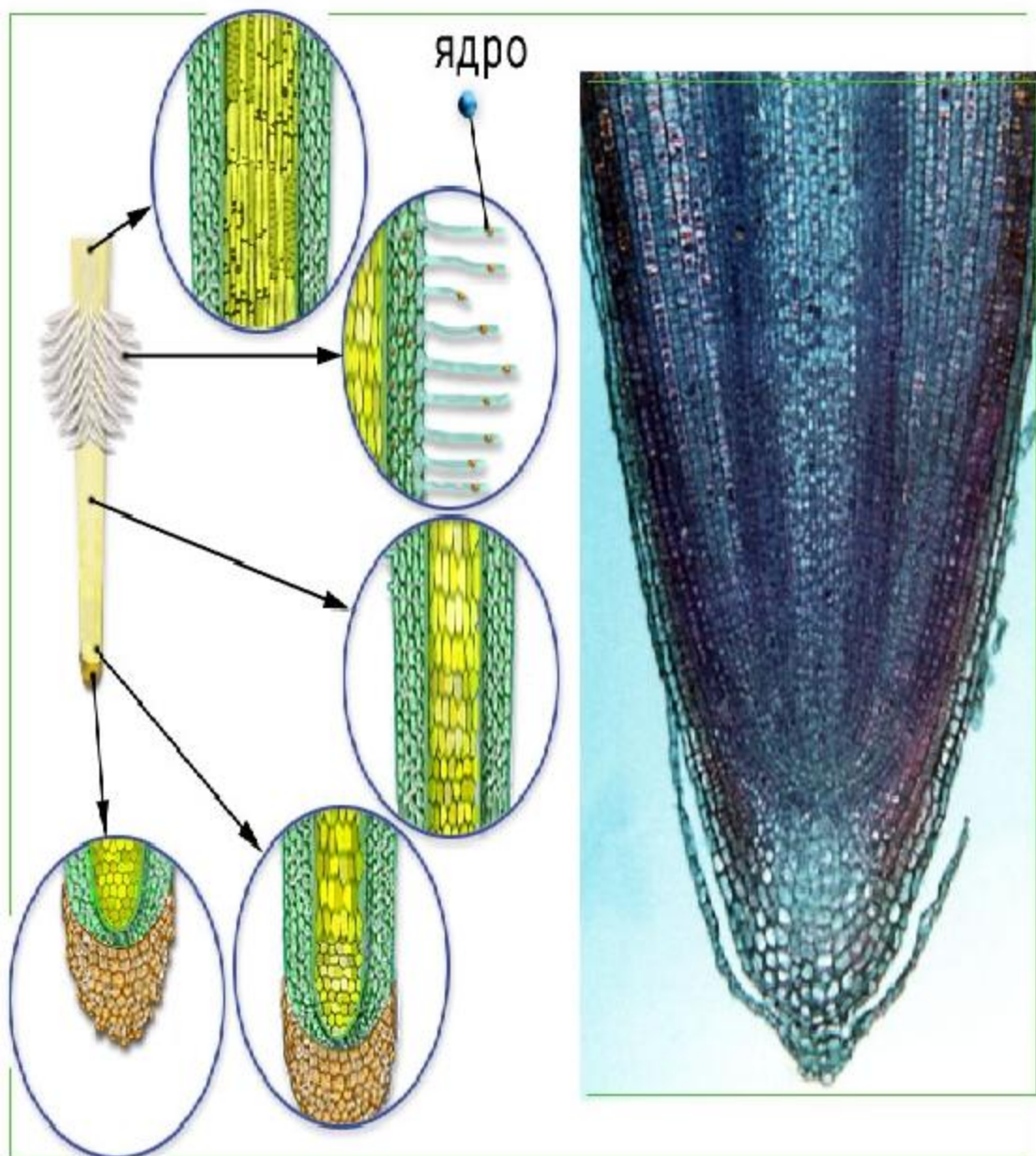
Корень по длине можно разделить на несколько участков, имеющих различное строение и выполняющих различные функции. Эти участки называют зонами корня.

Выделяют **корневой чехлик** и следующие зоны: **деления, растяжения, всасывания и проведения.**

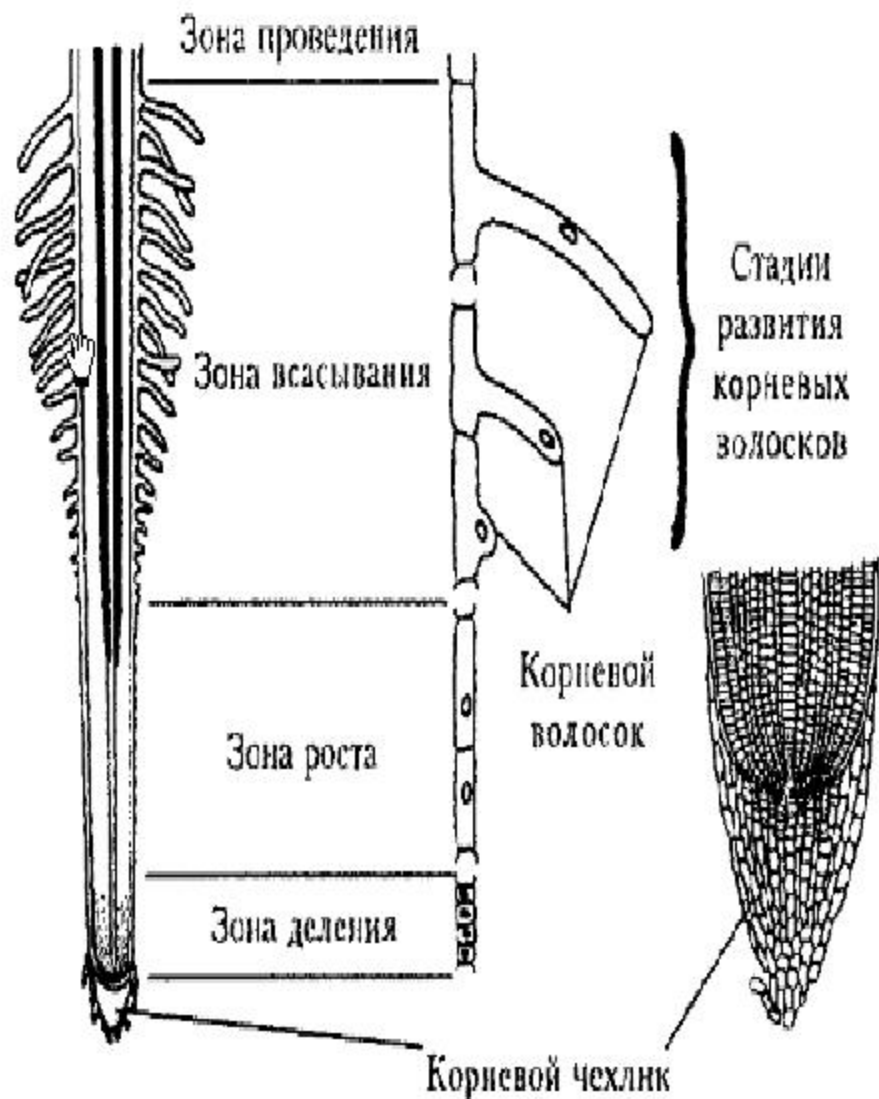


ЗОНА КОРНЯ	КАКОЙ ТКАНЬЮ ПРЕДСТАВЛЕНА	ФУНКЦИИ
1 - ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ	ПРОВОДЯЩАЯ	ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ
2 - ЗОНА ВСАСЫВАНИЯ (2-3 см) С КОРНЕВЫМИ ВОЛОСКАМИ (5)	ПОКРОВНАЯ	ВСАСЫВАНИЕ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА
3 - ЗОНА РОСТА (РАСТЯЖЕНИЯ)	ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ	РОСТ КОРНЯ В ДЛИНУ
4 - ЗОНА ДЕЛЕНИЯ С КОРНЕВЫМ ЧЕХЛИКОМ (6)	ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ	ОБРАЗОВАНИЕ НОВЫХ КЛЕТОК, ТКАНЕЙ





**Зона деления.** Около 1 мм, прикрыта снаружи чехликом. Она более тёмная или желтоватого цвета, состоит из мелких многогранных, постоянно делящихся клеток с густой цитоплазмой и крупным ядром. В зону деления входит апекс корня с его инициалами и их производными.



**Зона роста, или зона растяжения.** Составляет несколько миллиметров, более светлая, прозрачная. Клетки, пока их клеточные стенки не станут жёсткими, растягиваются в длину при всасывании воды. Это растяжение толкает кончик корня дальше в почву.

**Зона всасывания, или зона поглощения и дифференциации.** До нескольких сантиметров. Хорошо выделяется благодаря развитию ризодермы, поверхностной ткани, часть клеток которой дает длинные тонкие выросты — корневые волоски. Они поглощают почвенные растворы в течении нескольких дней, ниже их формируются новые волоски.

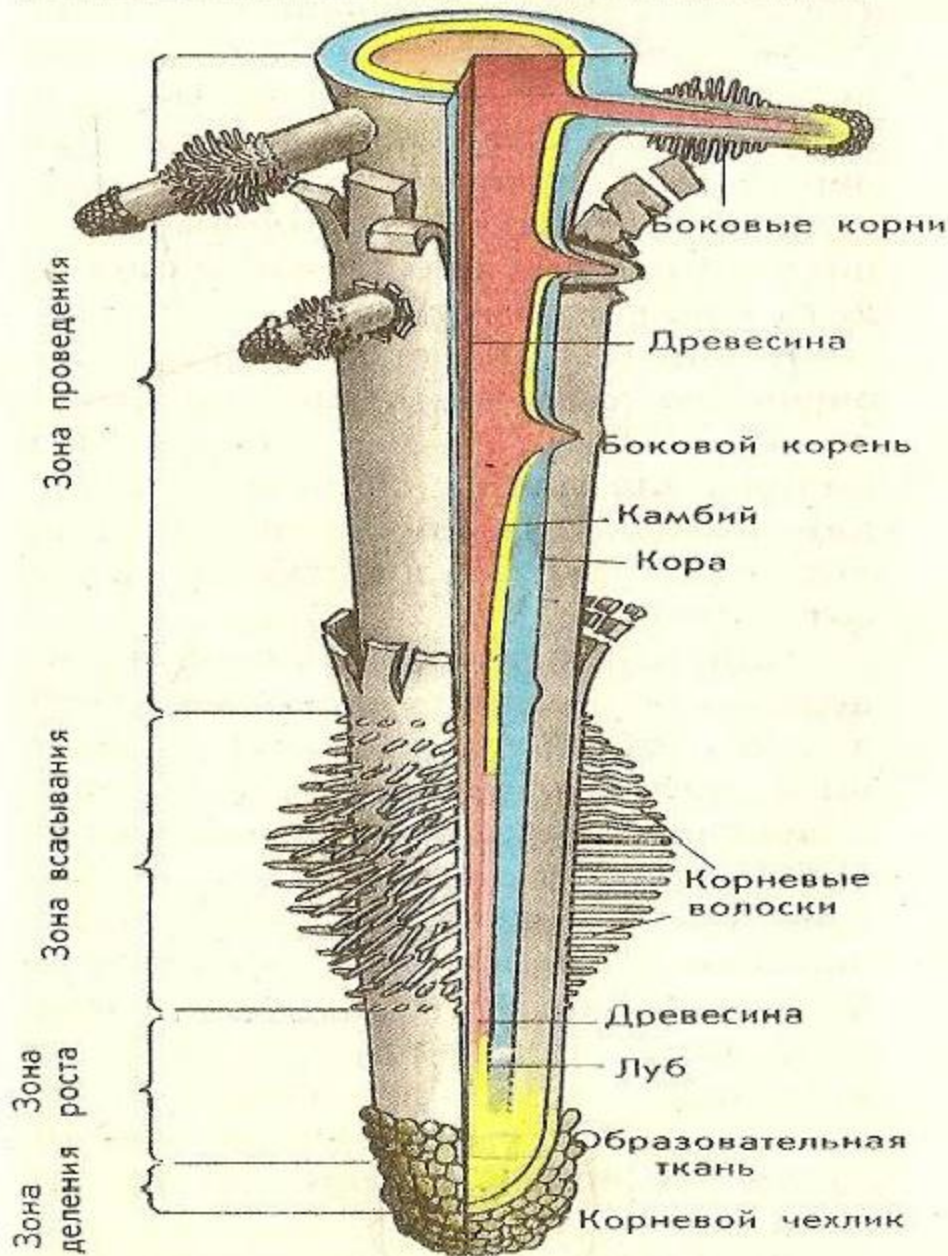
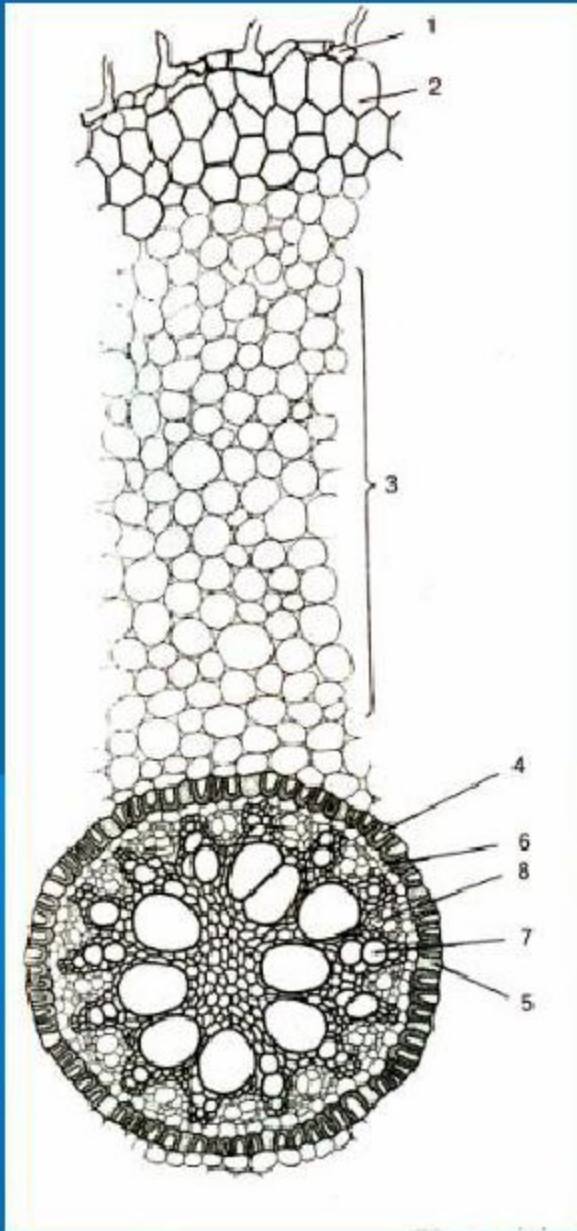


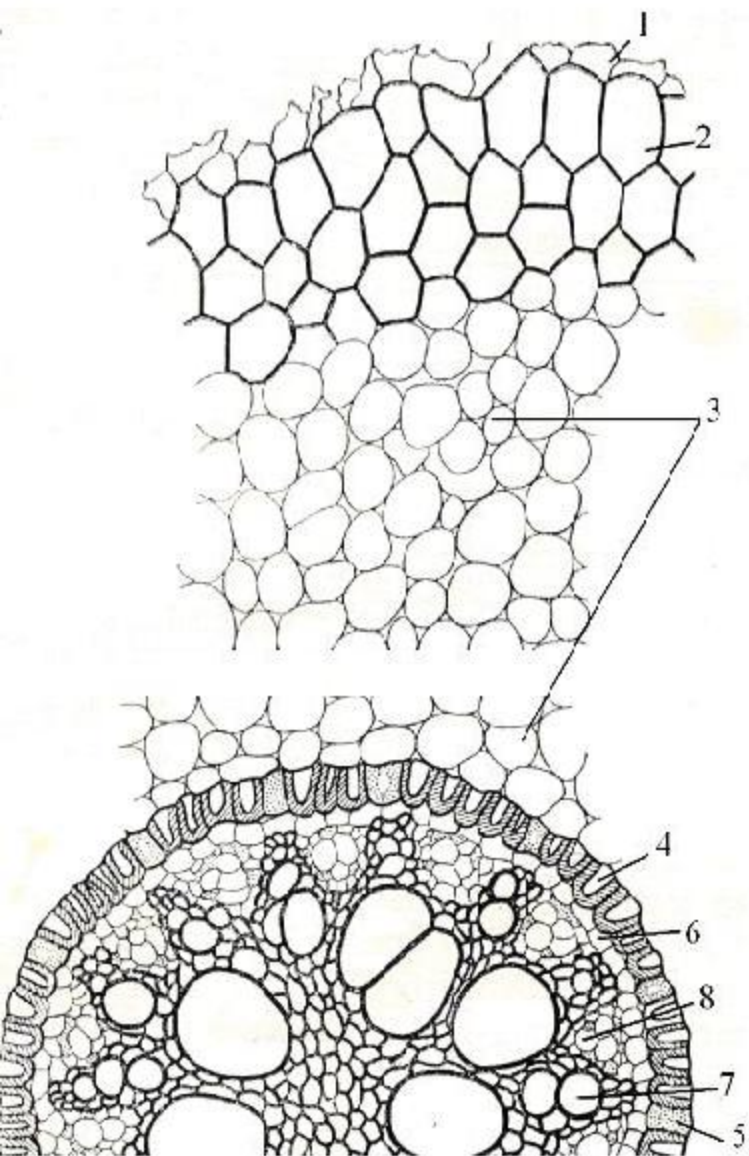
Рис. 25. Зоны корня. Образование и рост боковых корней (схема)

**Зона проведения.** Старая ризодерма отмирает и сдушивается. Корень при этом немного утончается, становится покрытым наружным слоем первичной коры — экзодермой, выполняющим функцию покровной ткани. Переход одной зоны в другую постепенный и условный

## Первичное строение корня ириса

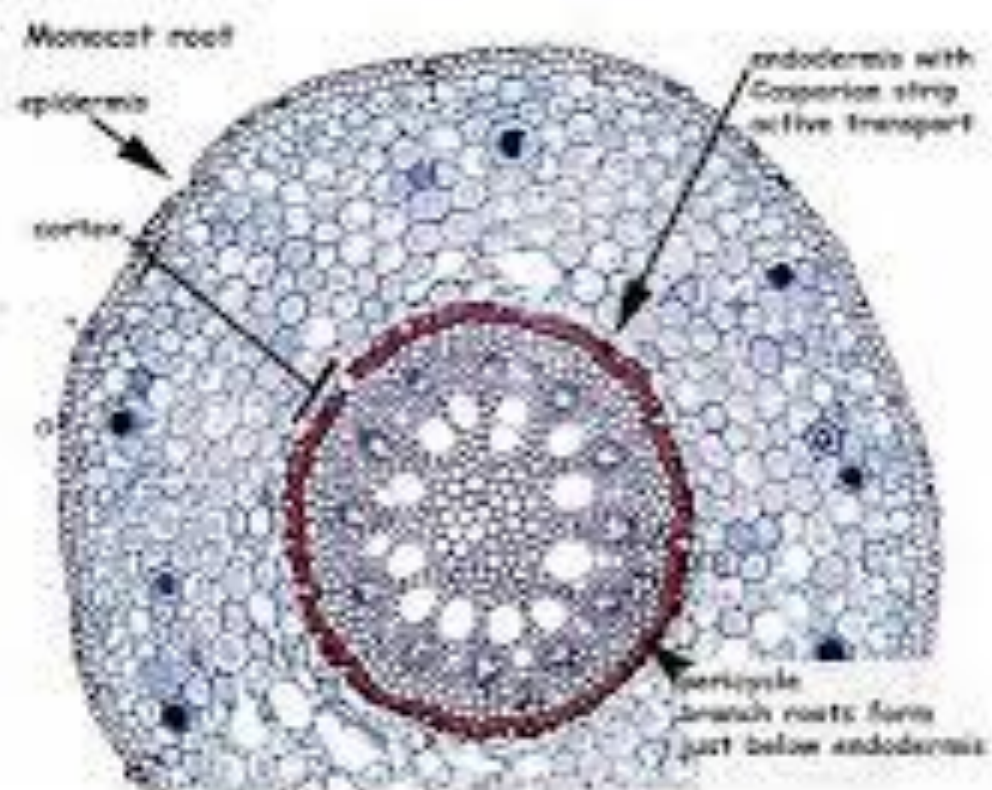


1. Эпиблема с корневыми волосками
2. Экзодерма
3. Основная паренхима
4. Эндодерма
5. Пропускная клетка эндодермы
6. Перицикл
7. Луч ксилемы
8. Участок флоэмы



На первичную кору приходится основная масса первичных тканей корня. Ее клетки накапливают крахмал и другие вещества. Эта ткань содержит многочисленные межклетники, имеющие значение для аэрации клеток корня. Наружные клетки первичной коры, лежащие непосредственно под ризодермой, называются **экзодермой**. Основная масса коры (**мезодерма**) образована паренхимными клетками. Самый внутренний слой носит название **эндодермы**. Это ряд плотно сомкнутых клеток (без межклетников).

## Первичное анатомическое строение корня



**У двудольных и голосеменных растений** уже в раннем возрасте в центральном цилиндре корня между ксилемой и флоэмой появляется камбий, деятельность которого приводит к вторичным изменениям и в конечном итоге формируется **вторичная структура корня.**

К центру камбий откладывает клетки вторичной ксилемы, а к периферии - клетки вторичной флоэмы. В результате деятельности камбия первичная флоэма оттесняется кнаружи, а первичная ксилема остается в центре корня.

Вслед за изменениями в центральном цилиндре корня происходят изменения в коровой части. Клетки перицикла начинают делиться по всей окружности, в результате чего возникает слой клеток вторичной меристемы - феллогена (**пробкового камбия**). Феллоген, в свою очередь, делясь, откладывает наружу феллему, а внутрь - феллодерму. Образуется перидерма, пробковый слой которой изолирует первичную кору от центрального цилиндра. В результате вся первичная кора отмирает и постепенно сбрасывается; наружным слоем корня становится перидерма. Клетки феллодермы и остатки перицикла в дальнейшем разрастаются и составляют паренхимную зону, которую называют вторичной корой корня .



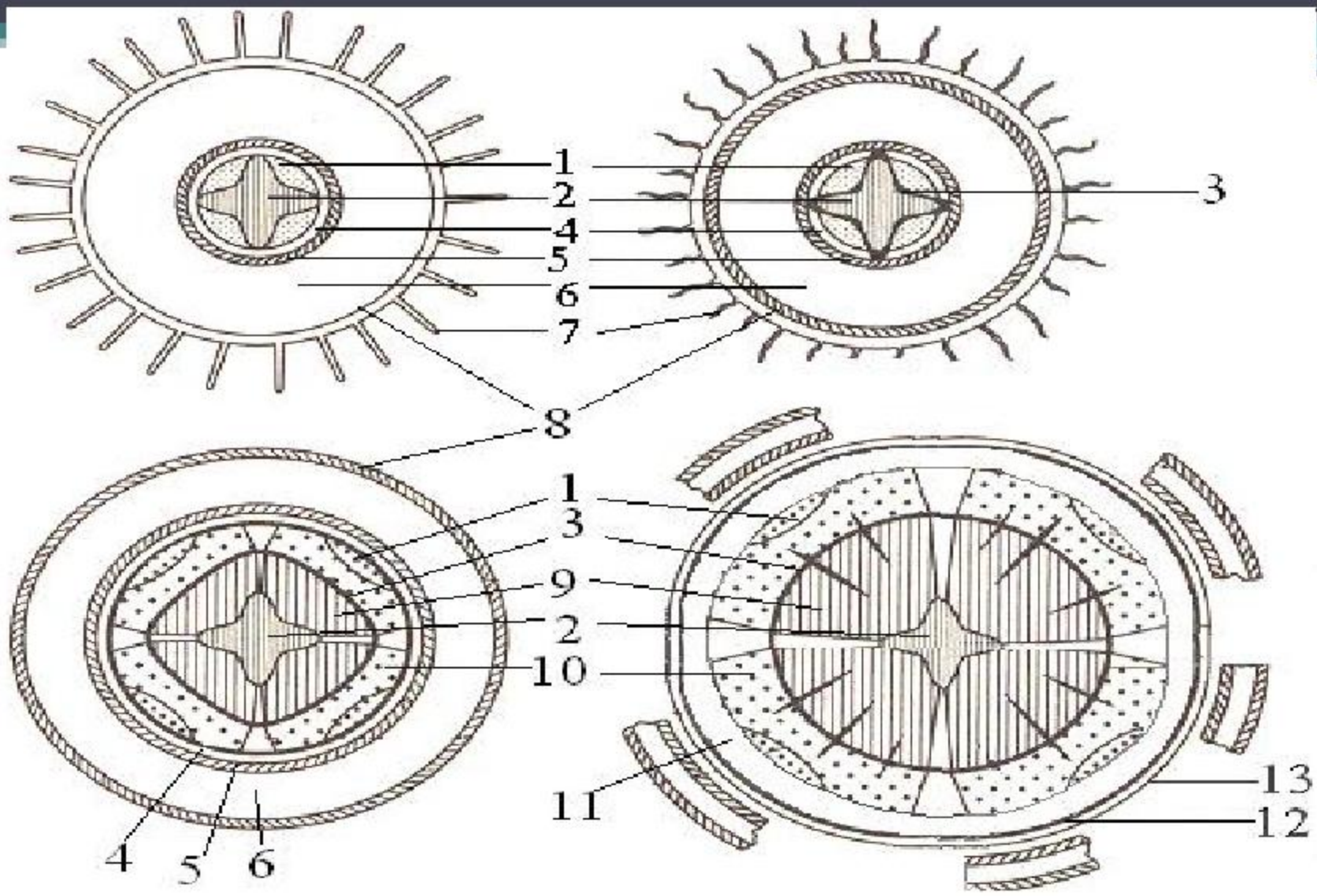


Рис. Переход от первичного строения корня к вторичному: 1 - первичная флоэма, 2 - первичная ксилема, 3 - камбий, 4 - перицикл, 5 - эндодерма, 6 - мезодерма, 7 - ризодерма, 8 - экзодерма, 9 - вторичная ксилема, 10 - вторичная флоэма, 11 - вторичная кора, 12 - феллоген, 13 - феллема.

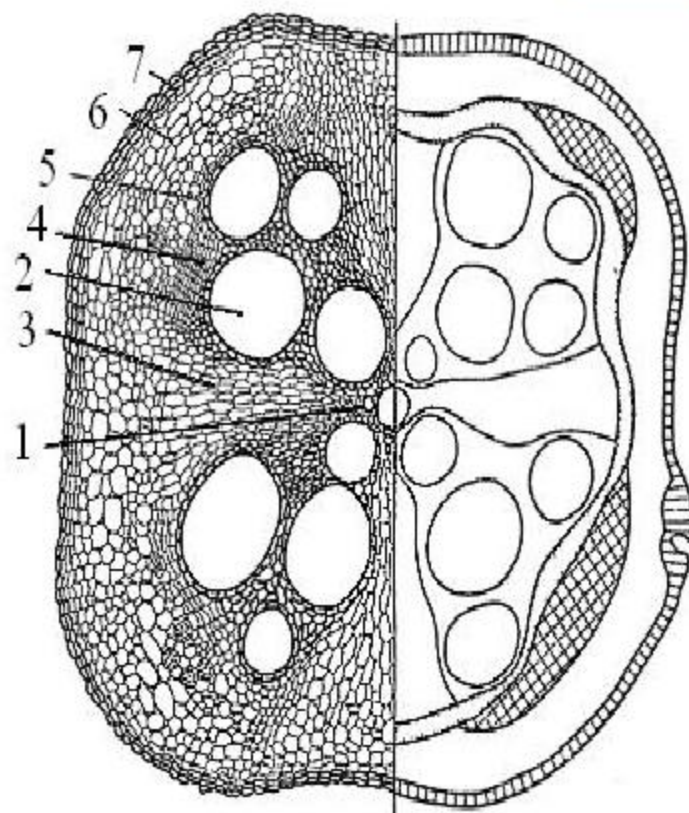


Рис. Вторичное строение корня тыквы (*Cucurbita pepo*): А - схема поперечного среза (слева - детальный рисунок, справа - схематичный); Б - фрагмент рисунка. 1 - первичная ксилема, 2 - вторичная ксилема, 3 - радиальный луч, 4 - камбий, 5 - первичная и вторичная флоэма, 6 - основная паренхима вторичной коры, 7 - перидерма (1-3 - ксилема, 5-7 - вторичная кора).

# Видоизменение корней

Воздушные корни



Ходульные корни



Дыхательные корни

Придаточные столбовые корни



Корнеплоды



Корневые клубни

Корни-прицепки



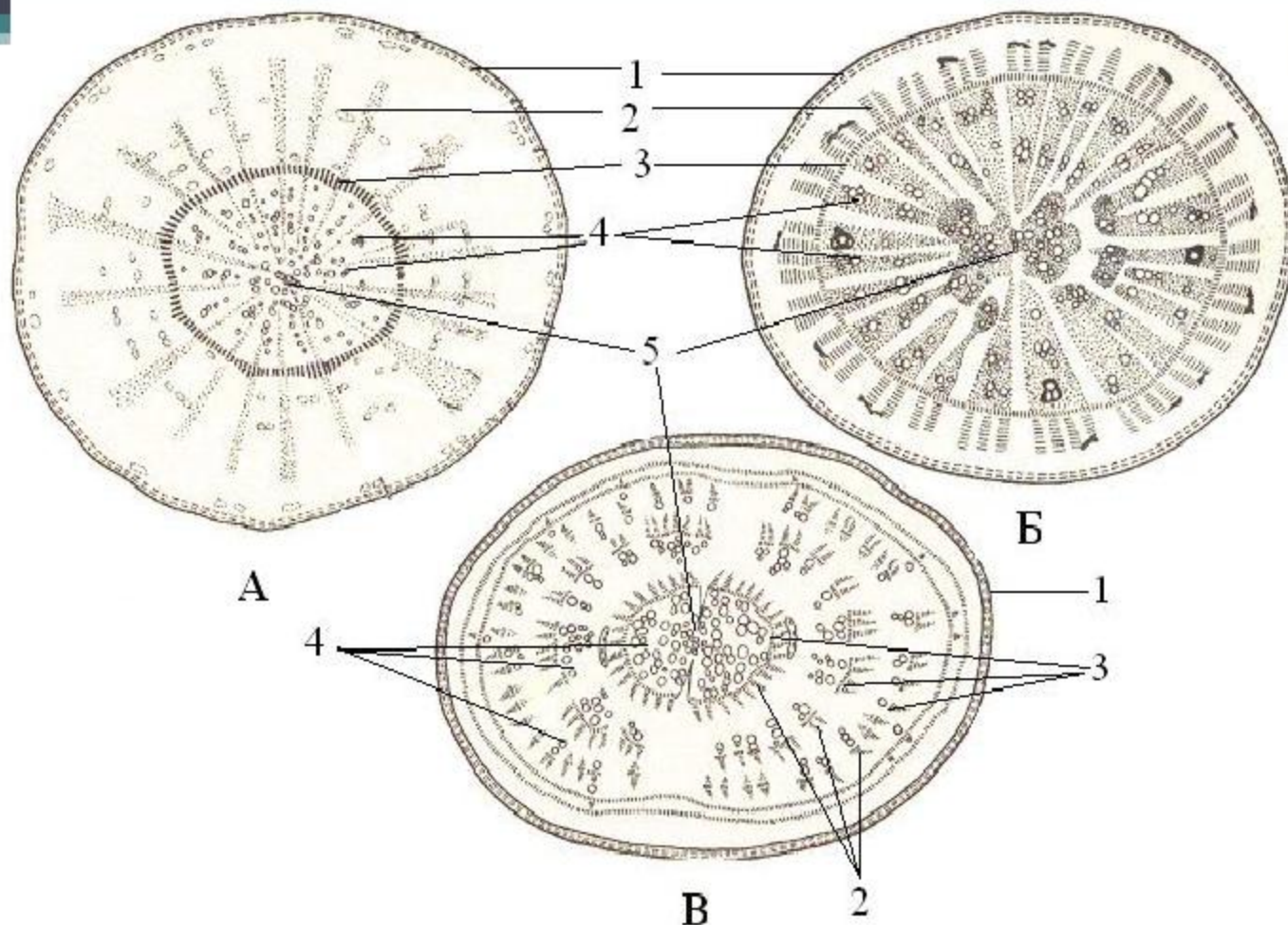


Рис. Поперечные срезы корнеплодов с различным типом заложения камбия и отложением запасных веществ: А - монокамбиальный флоэмный (морковь - *Daucus sativus*); Б - монокамбиальный ксилемный (редька - *Raphanus sativus*); В - поликамбиальный (свекла - *Beta vulgaris*). 1 - перидерма, 2 – вторичная флоэма, 3 - камбий, 4 - вторичная ксилема, 5 - первичная ксилема.



**Воздушные корни** — боковые корни, растут вниз. Поглощают дождевую воду и кислород из воздуха. Образуются у многих тропических растений в условиях повышенной влажности (у баньяна).



**ходульные корни бразильской пальмы — выполняют роль опоры.**



**Фото Клубеньки на корнях сои.**