

Понятие об органах растений

Все органы цветкового растения подразделяются на: **вегетативные**, отвечающие за питание и рост организма (корень, стебель, лист) и **генеративные**, отвечающие за воспроизведение (цветок, семя, плод)



Морфология и анатомия корня

Главные функции корня.

1. Корень – орган почвенного или минерального питания растения
2. Корень закрепляет растение в почве
3. Корень создает почвенную ризосферу.
Специфические примеры такой взаимосвязи – симбиоз и микориза.

Дополнительные функции корня.

4. Корень может запасать питательные вещества
5. Может участвовать в вегетативном размножении.

Симбиоз с клубеньковыми бактериями и микориза

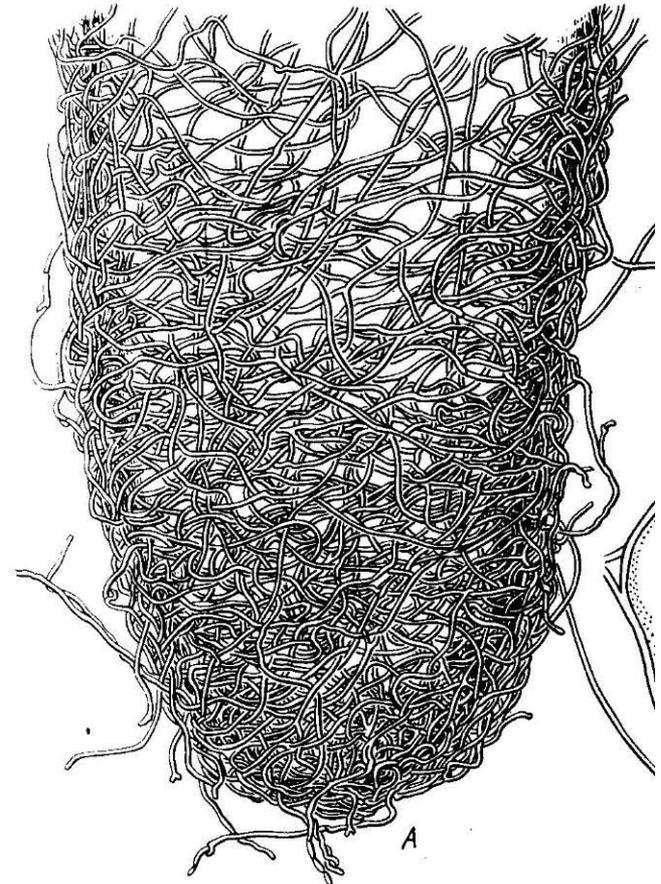
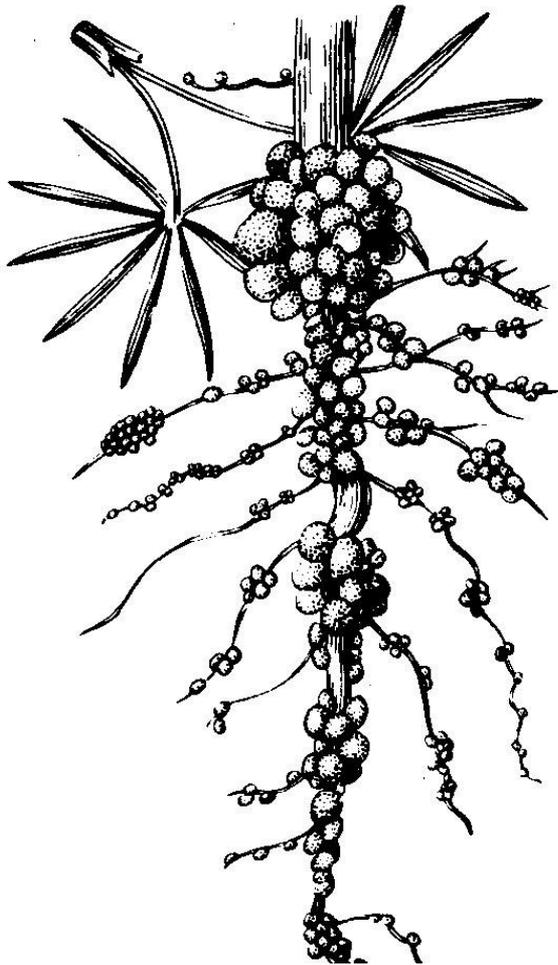


Рис. 70. Микоризы. *А* – эктрофная микориза дуба; *Б, В* – эндотрофная микориза ятрышника (*Б* – нити гриба заполняют всю клетку; *В* – более поздняя стадия – переваривание микоризы клеток корня)

Типы корней: главный, боковые, придаточные

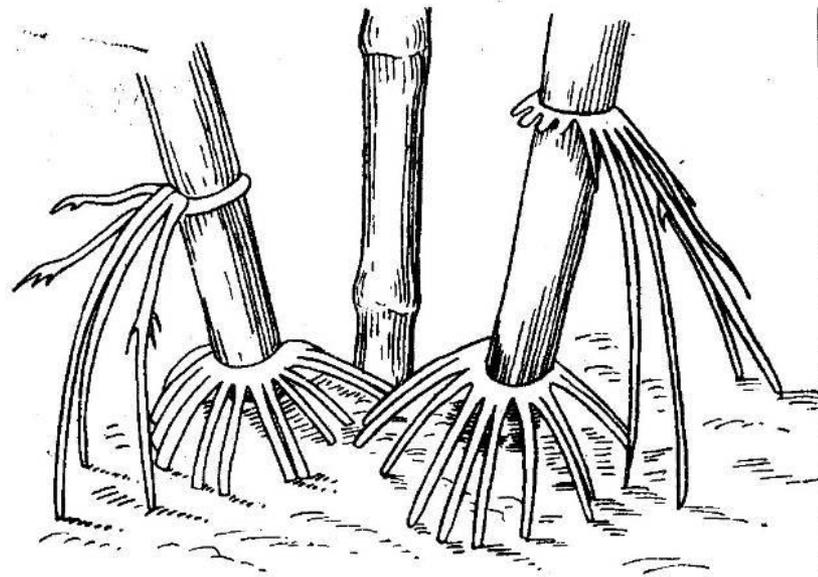
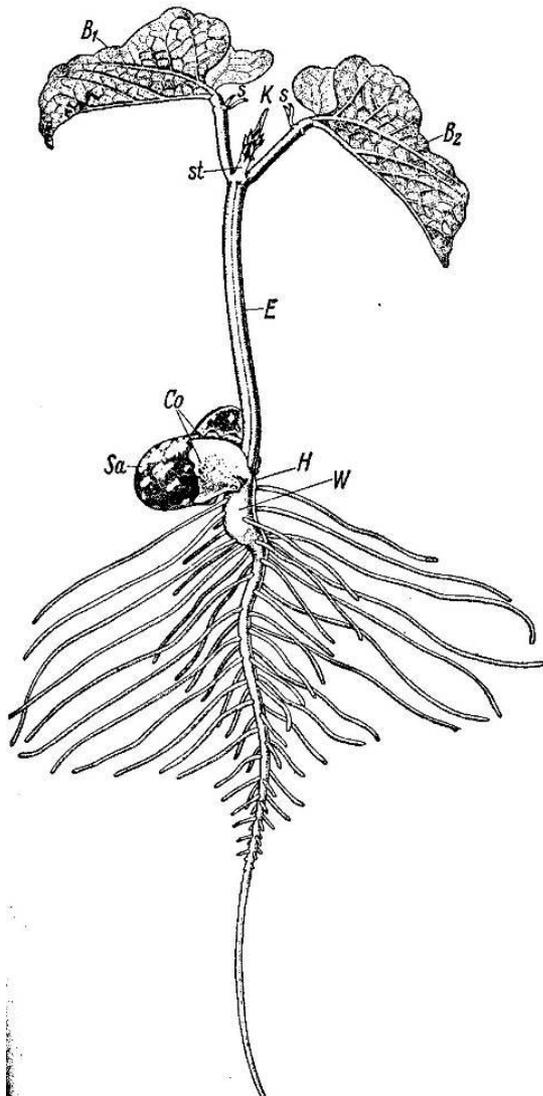


Рис. 15. Опорные придаточные корни кукурузы

Происхождение корней

- **Главный** корень формируется из корешка зародыша
- **Боковые** корни возникают только на корнях из боковой первичной меристемы – перицикла
- **Придаточные** возникают на любых органах из вторичных боковых меристем или из основной паренхимы.

Совокупность корней одного растения составляет корневую систему.

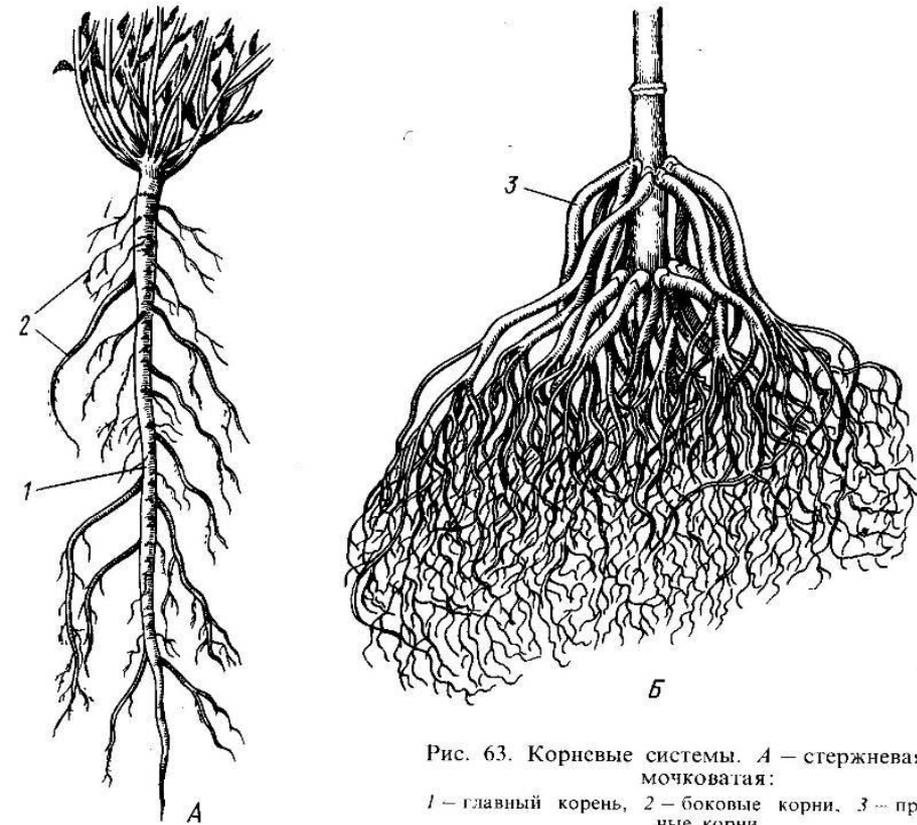
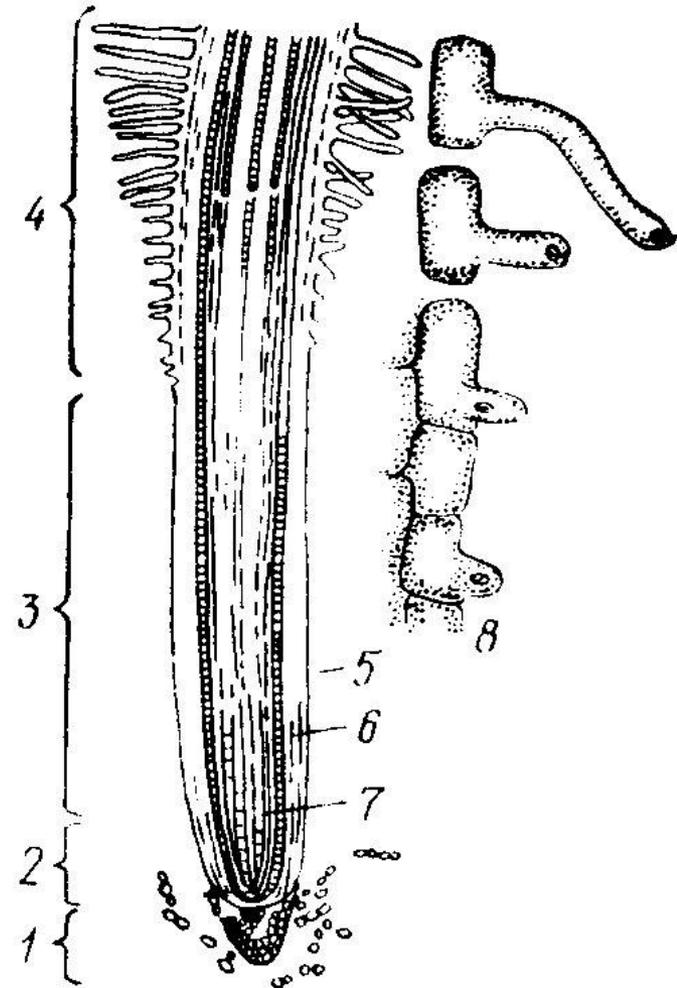


Рис. 63. Корневые системы. А – стержневая; Б – мочковатая:
1 – главный корень, 2 – боковые корни, 3 – придаточные корни

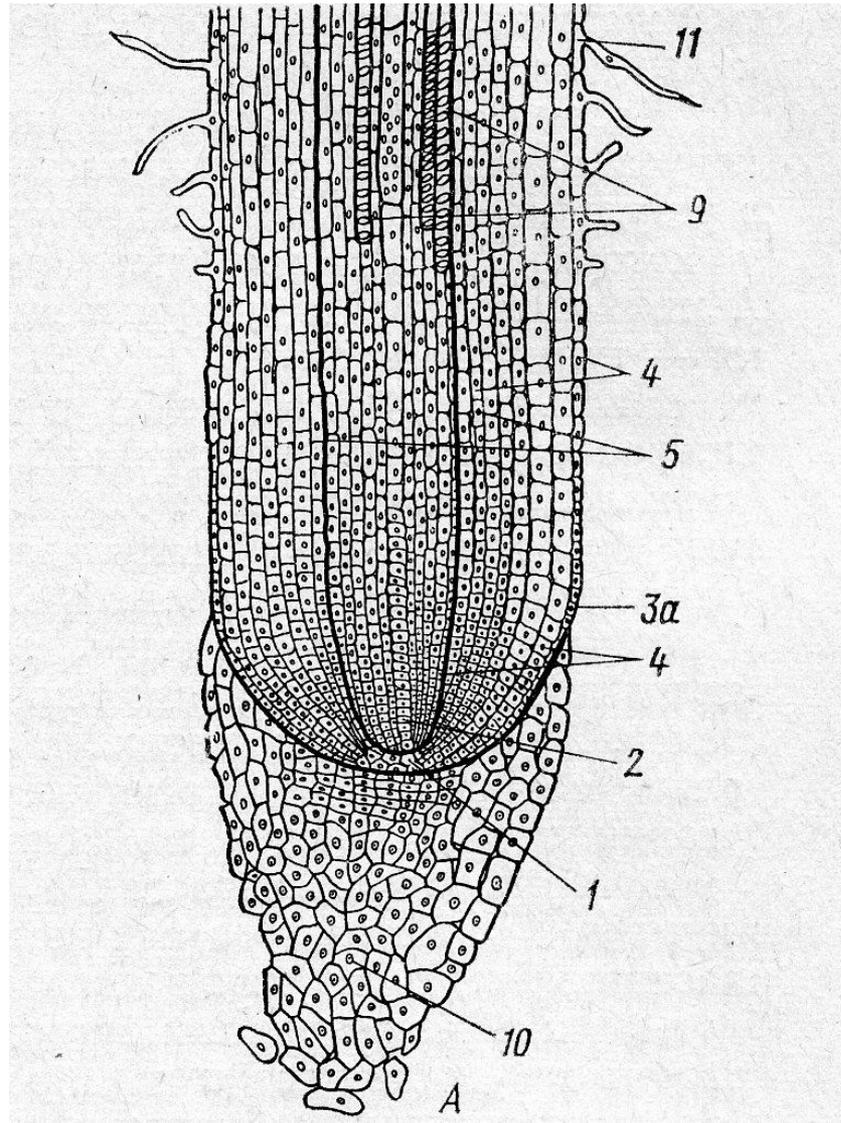


Физиологические зоны корня

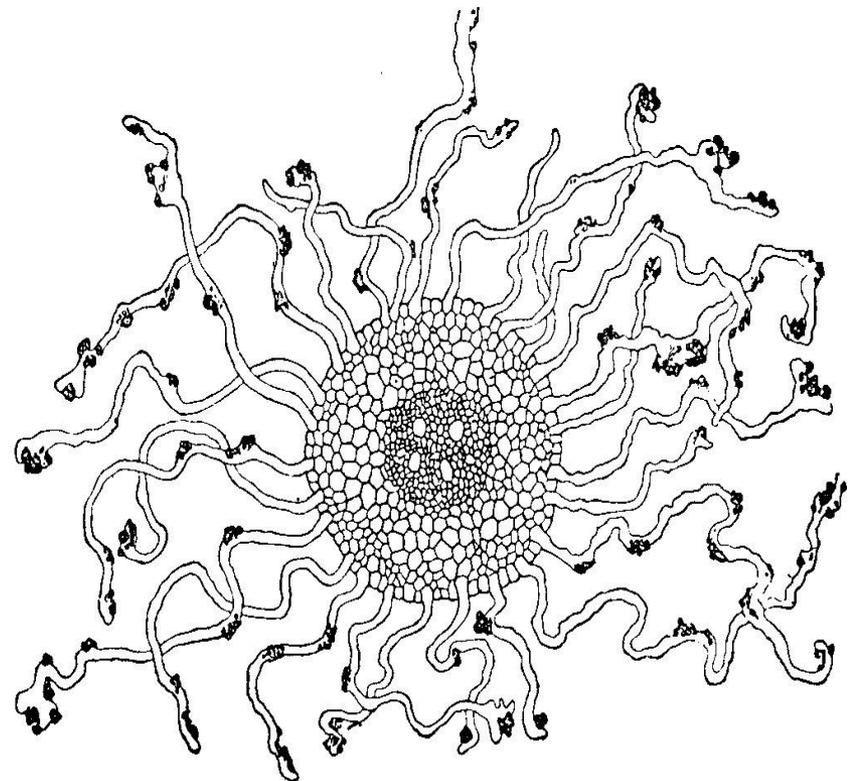
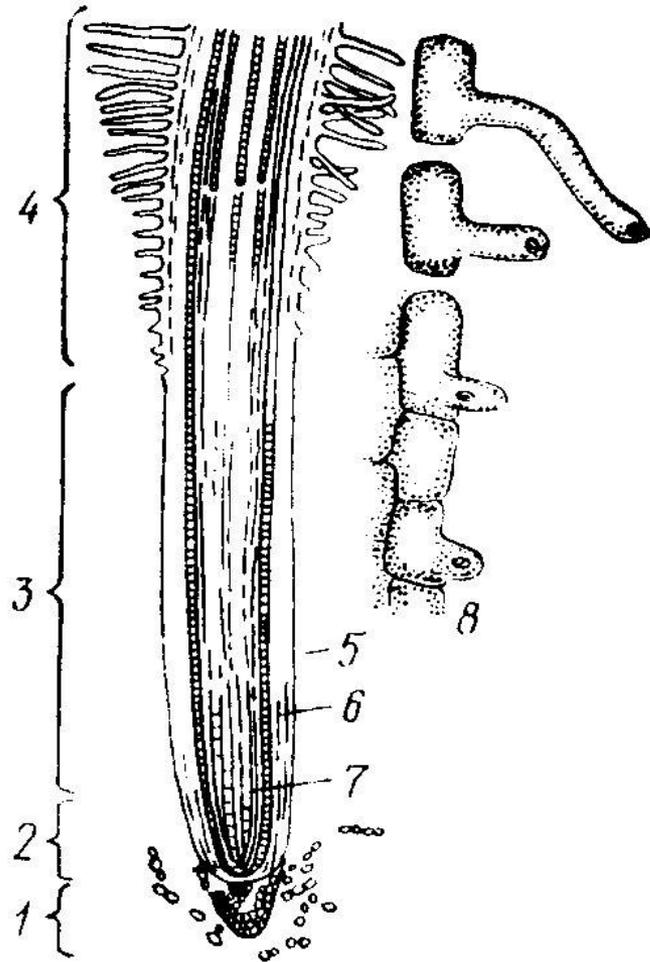
- 1. Зона деления, защищенная корневым чехликом
- 2. Зона растяжения и специализации клеток
- 3. Зона всасывания или зона корневых волосков
- 4. Зона проведения



Строение конуса нарастания корня (зона деления).



Зона всасывания корня (на продольном и поперечном разрезах)

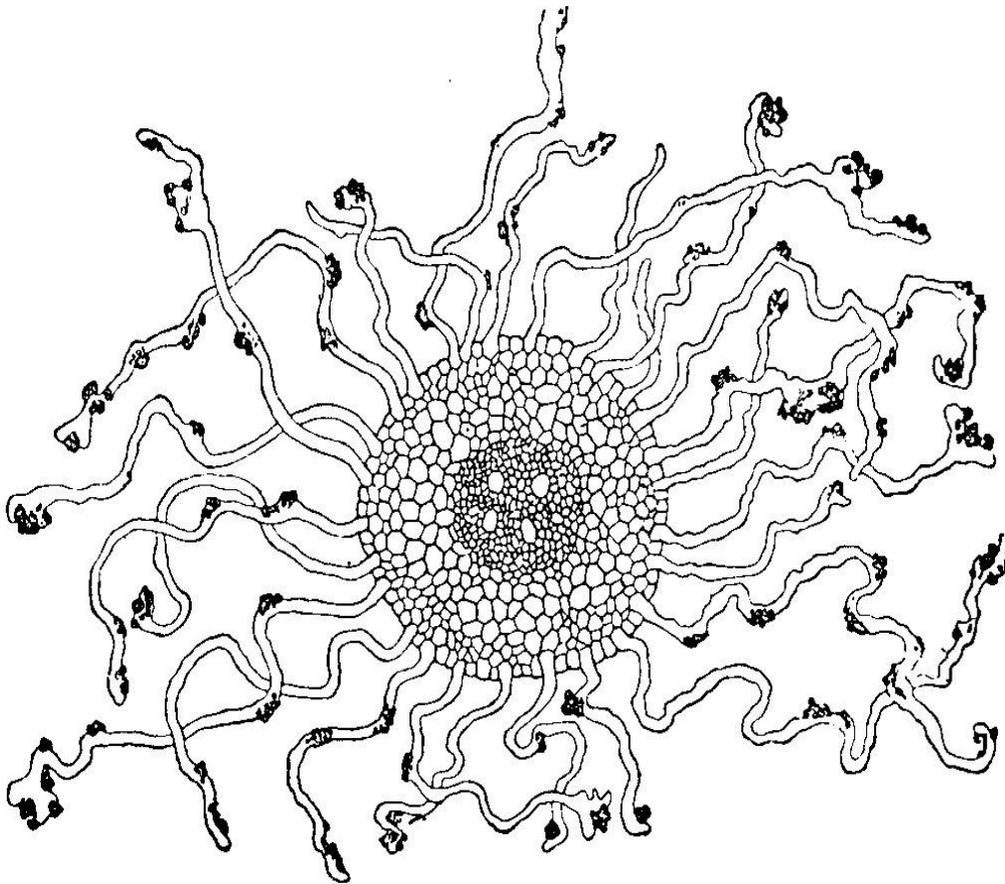


Строение зоны всасывания

(на поперечном разрезе).

Видны три главных структуры:

1. Покровная ткань
2. Первичная кора
3. Центральный осевой цилиндр



Поступление воды из почвы через первичную кору в центральный цилиндр корня.

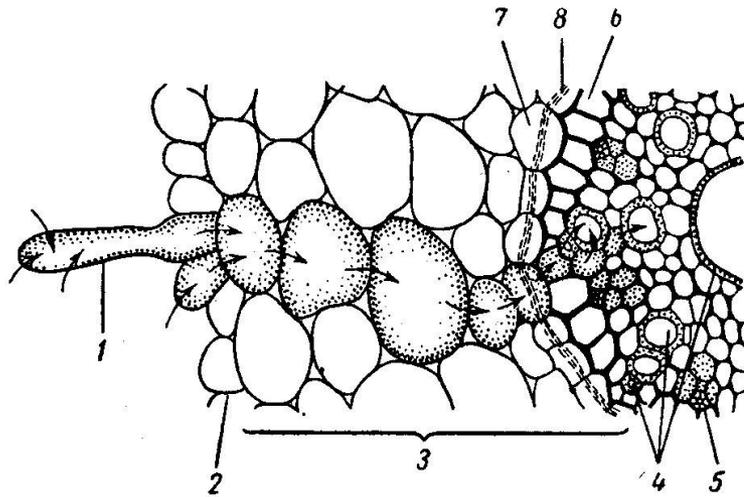


Рис. 165. Схема передвижения растворов по тканям корня (по Эзау, 1953)
 1 — корневой волосок, 2 — ризодермис, 3 — кора, 4 — ксилема, 5 — флоэма, 6 — перичикл,
 7 — эндодерма, 8 — полоса Каспари

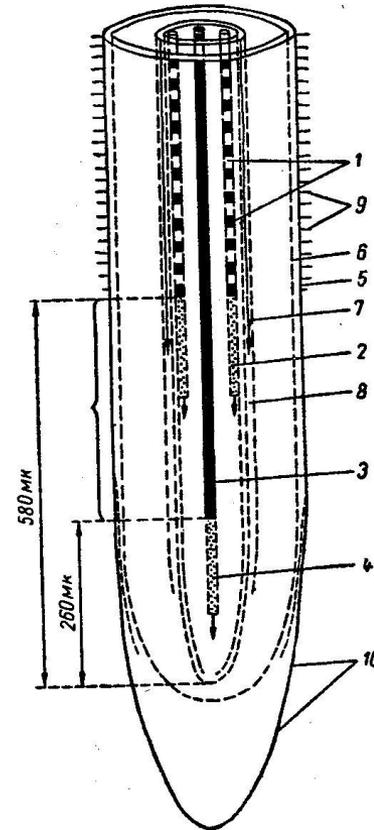


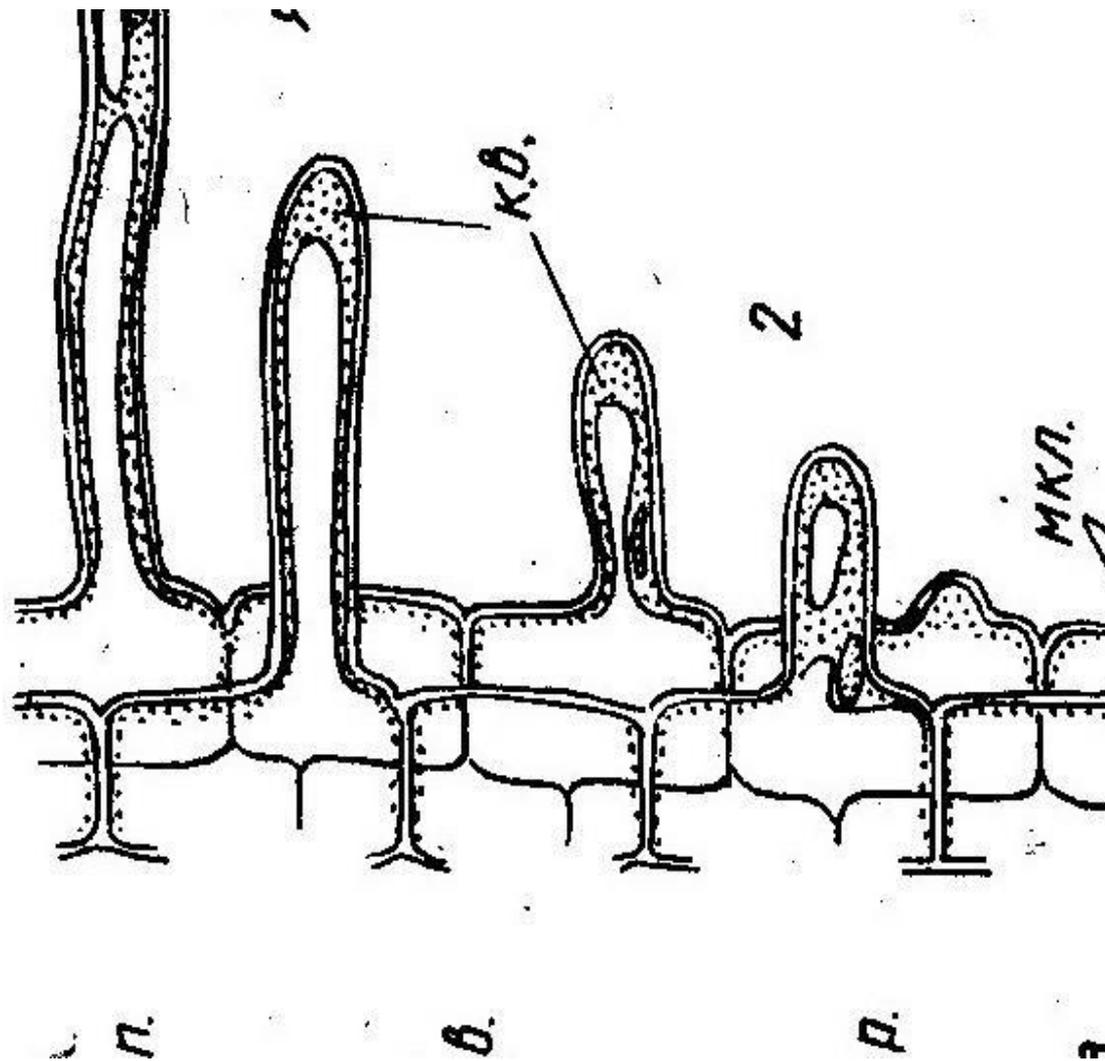
Рис. 164. Схема, иллюстрирующая последовательность дифференциации тканей корня в продольном направлении (по Эзау, 1953):

1 — зрелая ксилема, 2 — незрелая ксилема
 3 — зрелая флоэма, 4 — незрелая флоэма,
 5 — ризодермис, 6 — кора, 7 — эндодерма с пятнами Каспари, 8 — эндодерма еще без пятен Каспари, 9 — корневые волоски, 10 — чехлик

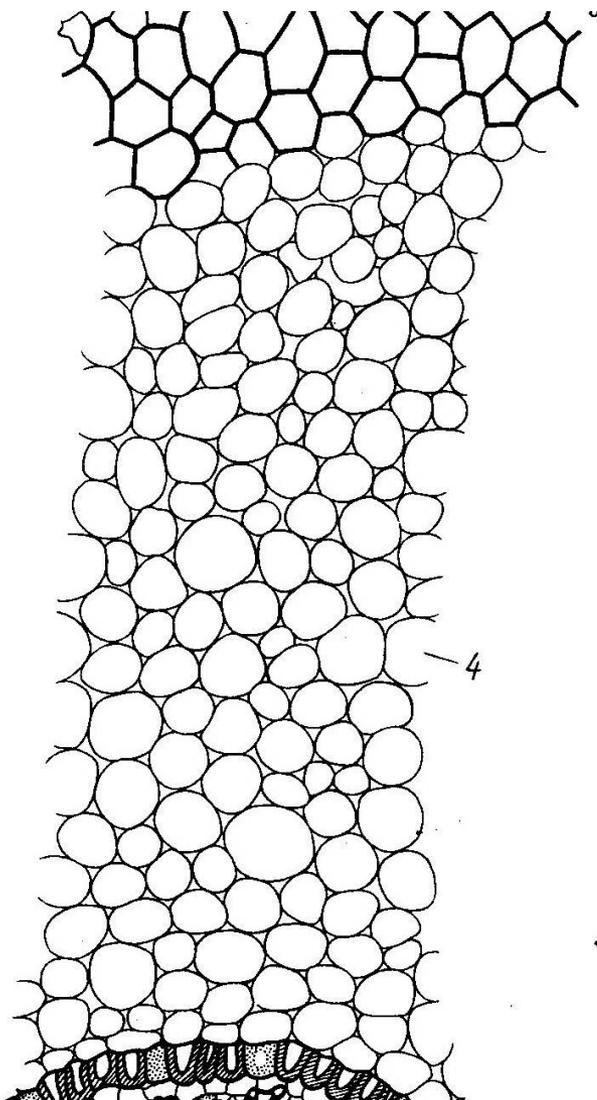
Ткани, составляющие корень в зоне всасывания.

1. Покровная ткань – эпиблема с корневыми волосками
2. Первичная кора состоит из всасывающей паренхимы. Наружные 1-2 слоя ее принято называть экзодермой, а последний внутренний – эндодермой.
3. Центральный цилиндр состоит из перицикла и одного проводящего пучка радиального типа.

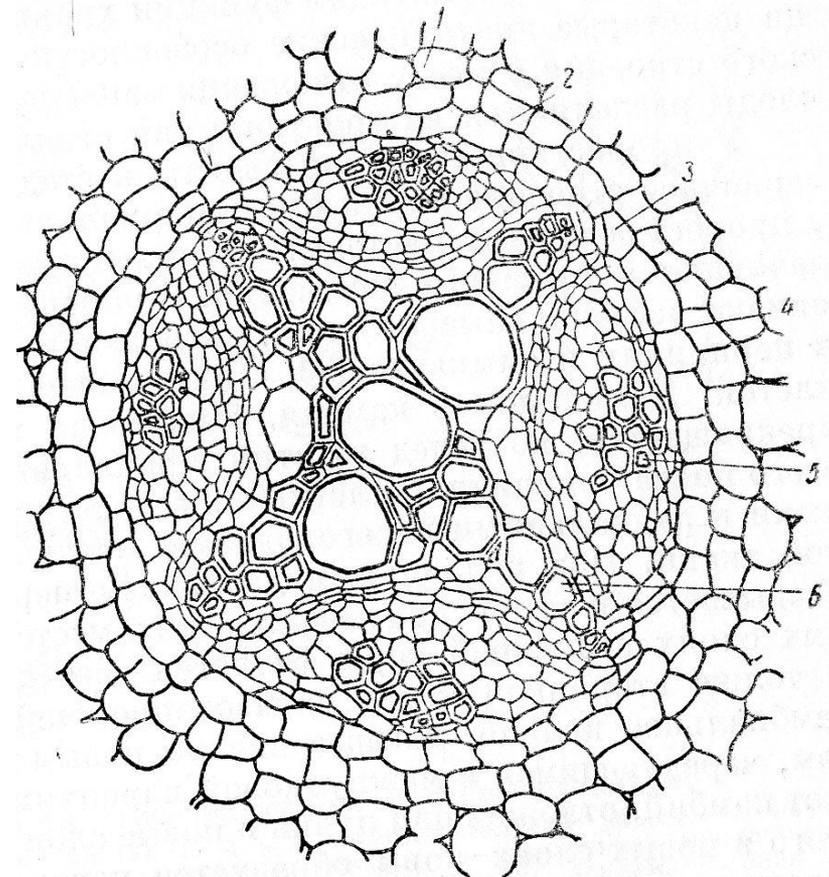
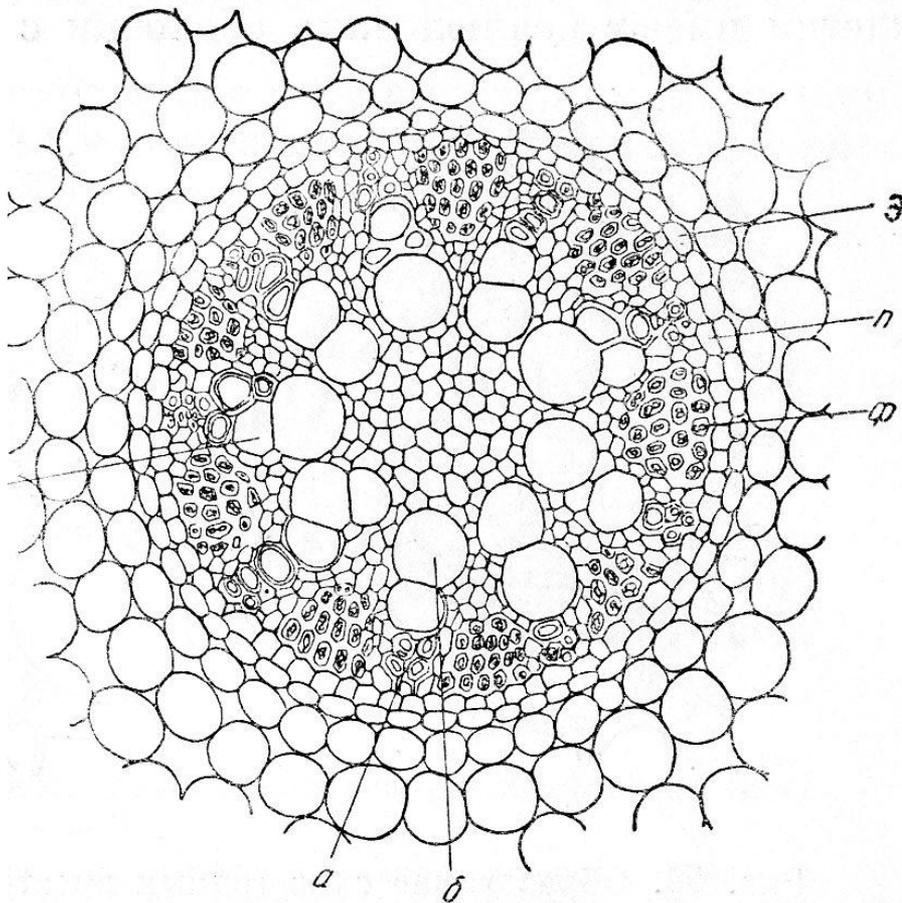
Эпиблема – первичная покровная ткань в зоне всасывания корня



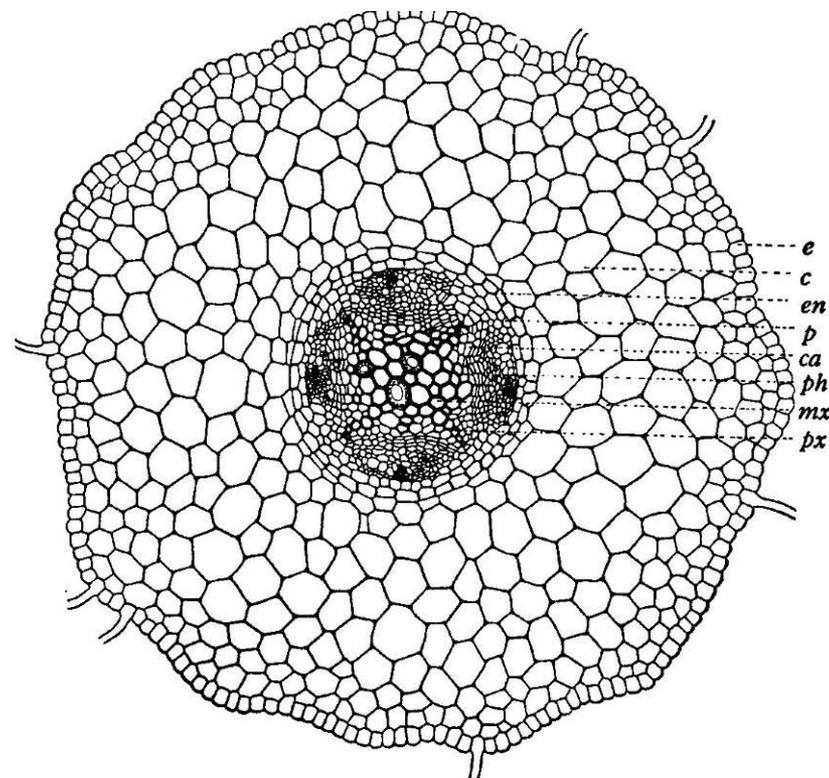
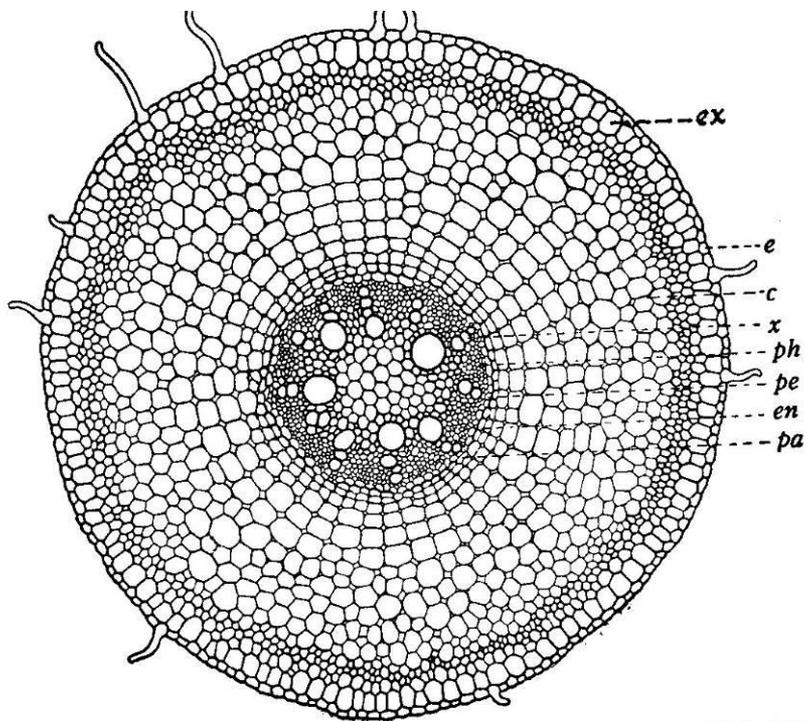
Ткани первичной коры корня: основная паренхима с экзодермой и эндодермой



Центральный цилиндр корня в зоне всасывания с перициклом и проводящим радиальным пучком



Первичное строение корня: однодольных и двудольных



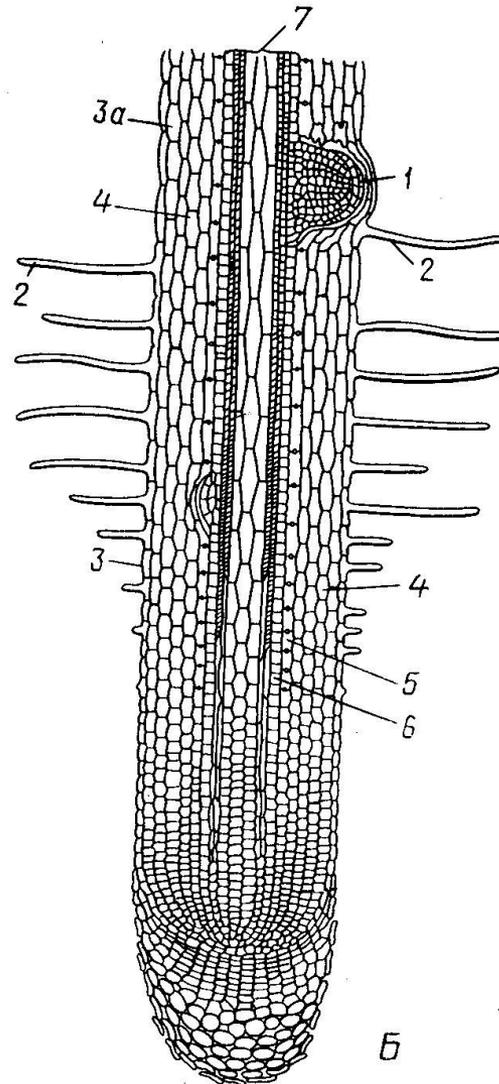
Понятие о первичном и вторичном строении корня.

- Рассмотренное на предыдущем кадре строение корня называется первичным, так как все ткани этой зоны корня возникли в результате специализации клеток первичной меристемы.
- В следующей зоне (проведения) у однодольных растений сохранится первичное строение корня, а у двудольных появится вторичная меристема – камбий, который сформирует вторичные проводящие ткани, а потому корень будет иметь вторичное строение.

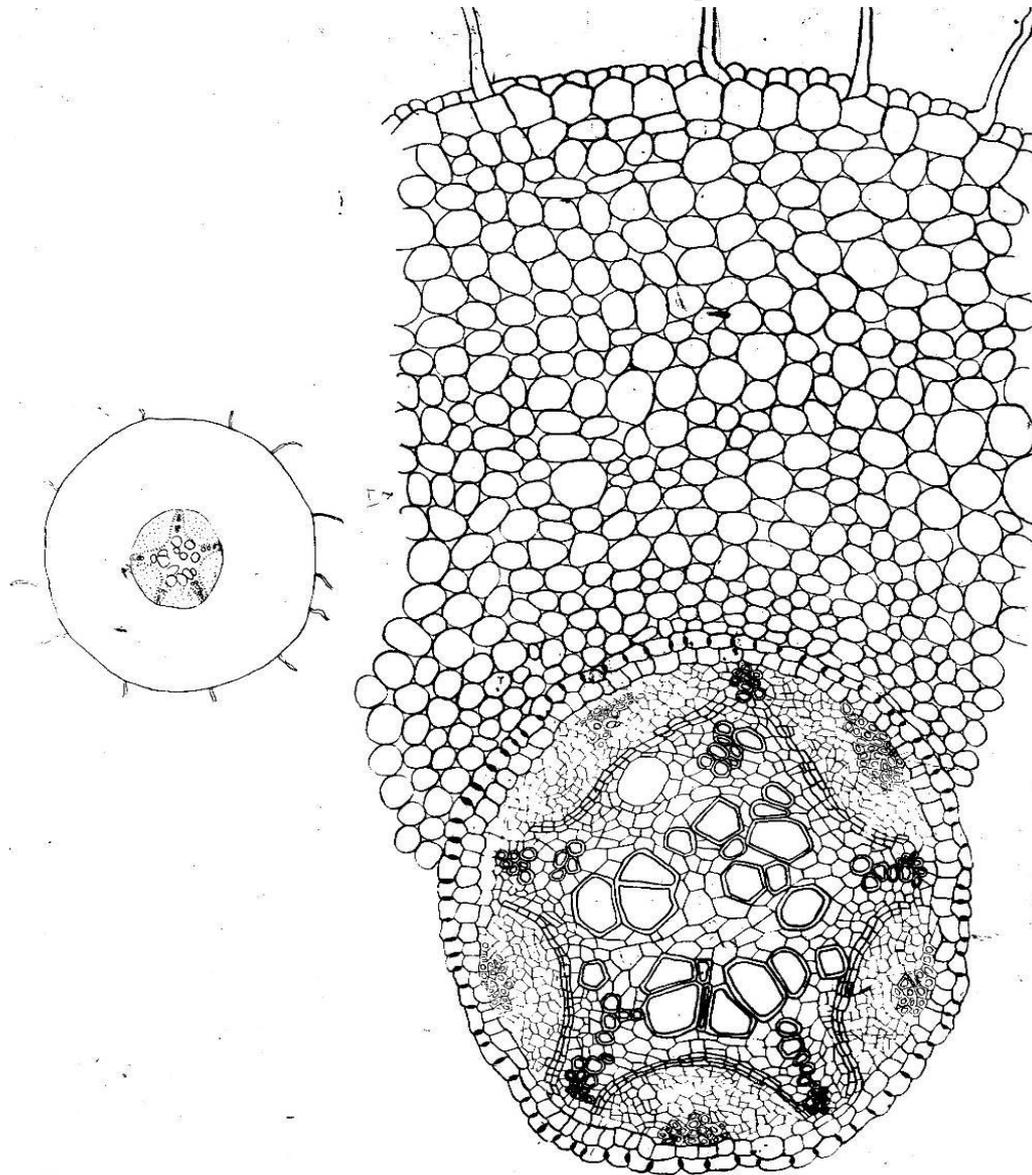
Строение корня в зоне проведения

- **Корень однодольных** растений сохранит первичное строение. Изменения коснутся только эпиблемы и 1 – 2-х слоев экзодермы – они опробковевают.
- **Корень двудольных** претерпевает значительные изменения. При закладке бокового корешка появляется камбий, благодаря которому корень сильно утолщается.

Появление боковых корней из перицикла в центральном цилиндре



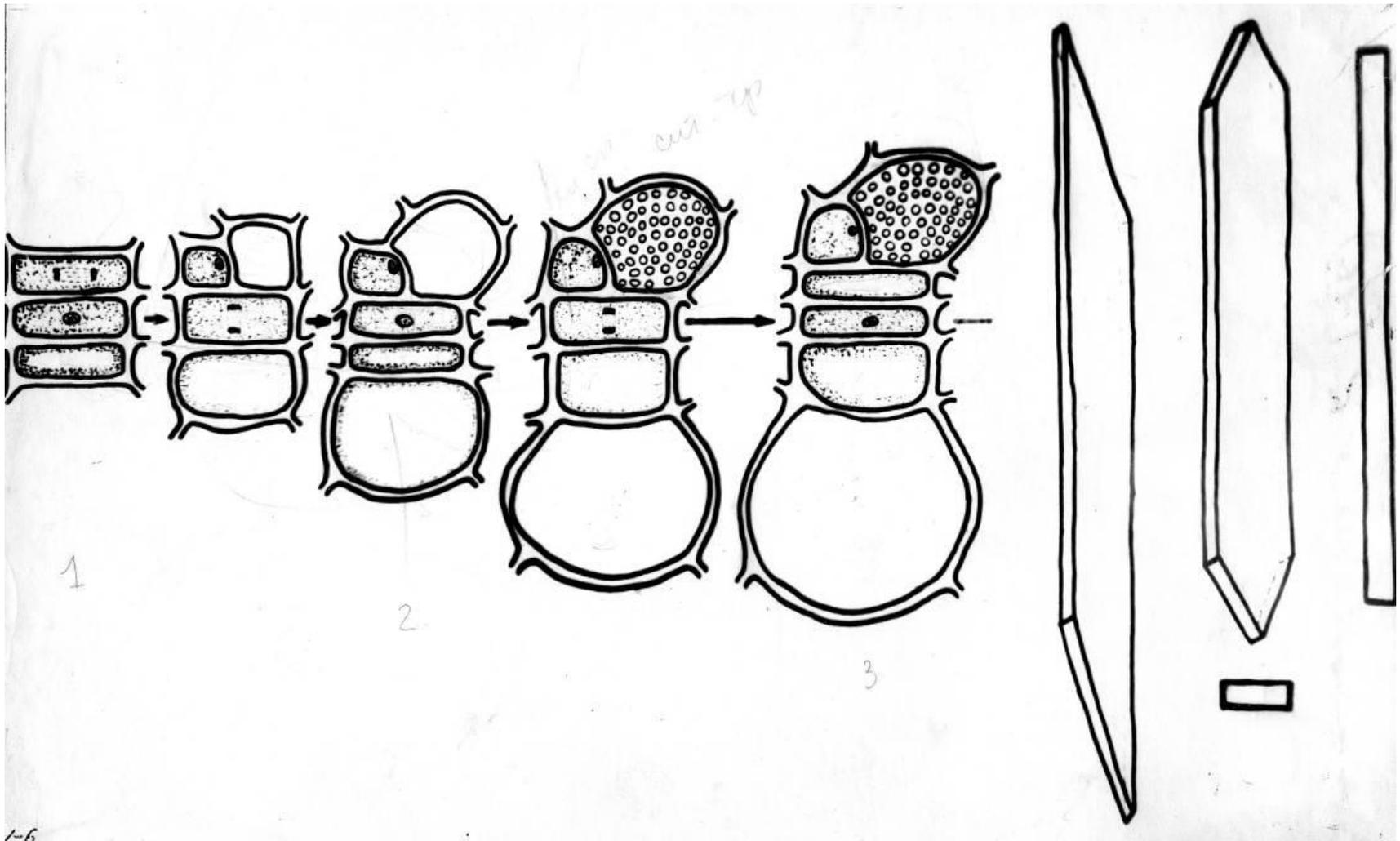
Закладка камбия в центральном цилиндре



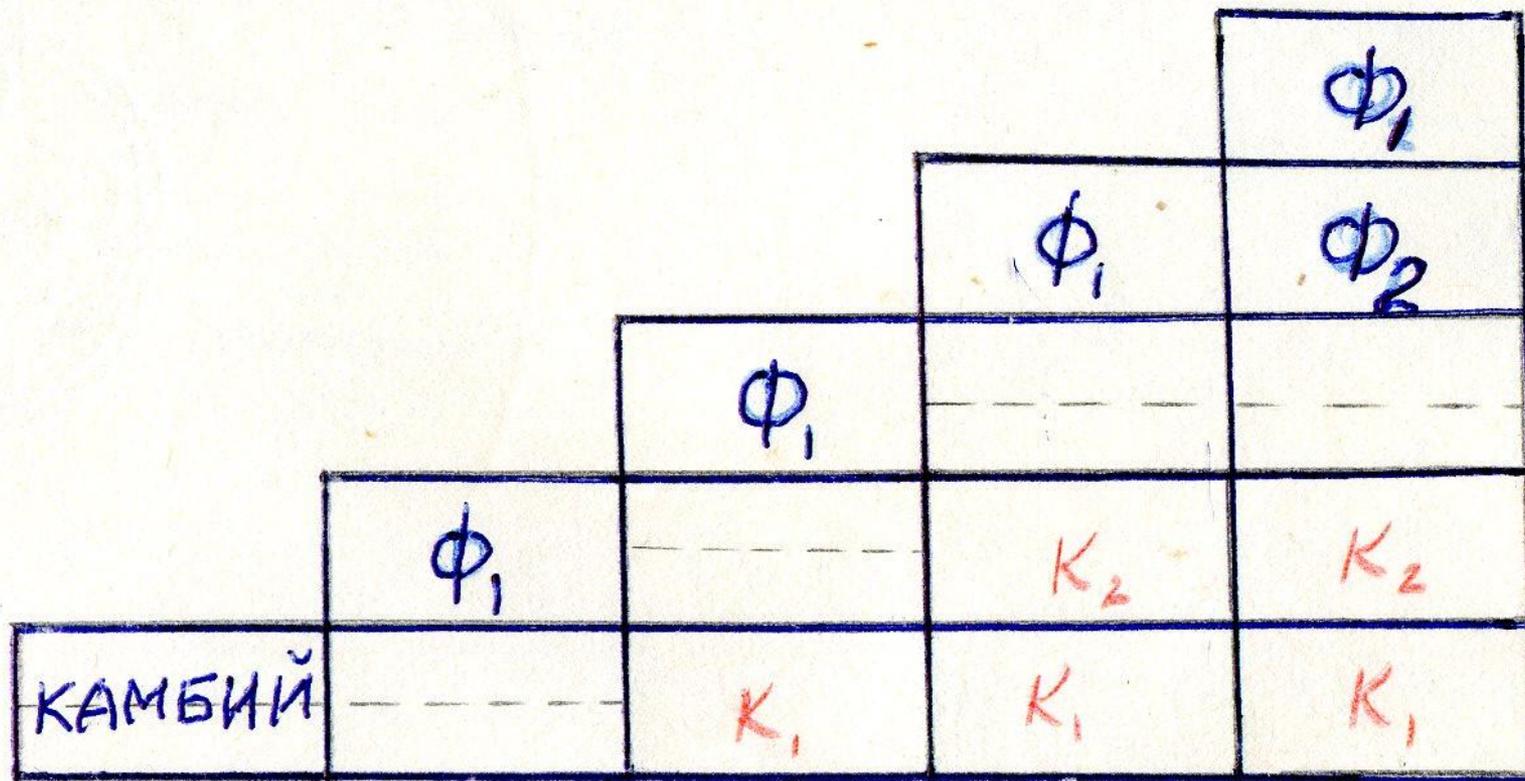
Работа камбия

Камбий - боковая вторичная меристема, которая производит проводящие ткани – вторичную флоэму и вторичную ксилемы. Для этого клетки камбия делятся тангентально, и из двух дочерних клеток одна сохранит способность к делению, а вторая специализируется в элемент проводящей ткани.

Работа камбия – вторичной меристемы, формирующей проводящие ткани: вторичную ксилему (к центру корня) и вторичную флоэму (к периферии органа).

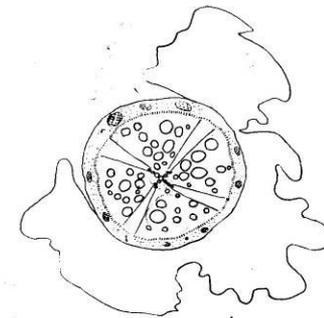
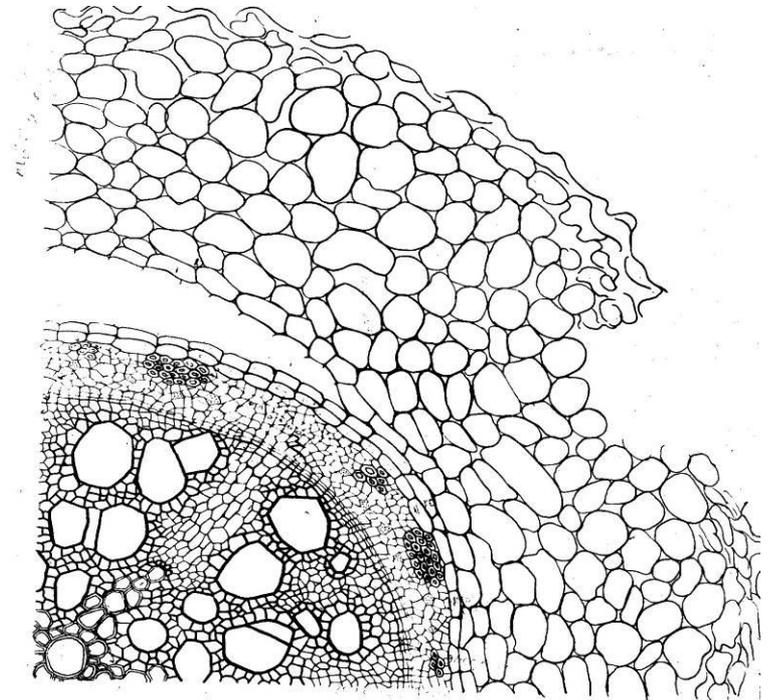


Формирование вторичных ксилемы и флоэмы



Сбрасывание первичной коры

В результате работы камбия диаметр центрального цилиндра увеличивается, и первичная кора, не выдерживая давления изнутри, сбрасывается.



Формирование вторичной покровной ткани – перидермы.

- До сбрасывания первичной коры из перицикла формируется вторичная меристема – **феллоген**. Его клетки похожи на камбий, но работают они односторонне, т.е. снаружи производят слои клеток, оболочки которых пропитываются суберином, и содержимое клеток отмирает. Такая многослойная ткань из опробковевших клеток получила название **пробка**.

Вторичное строение корня

III

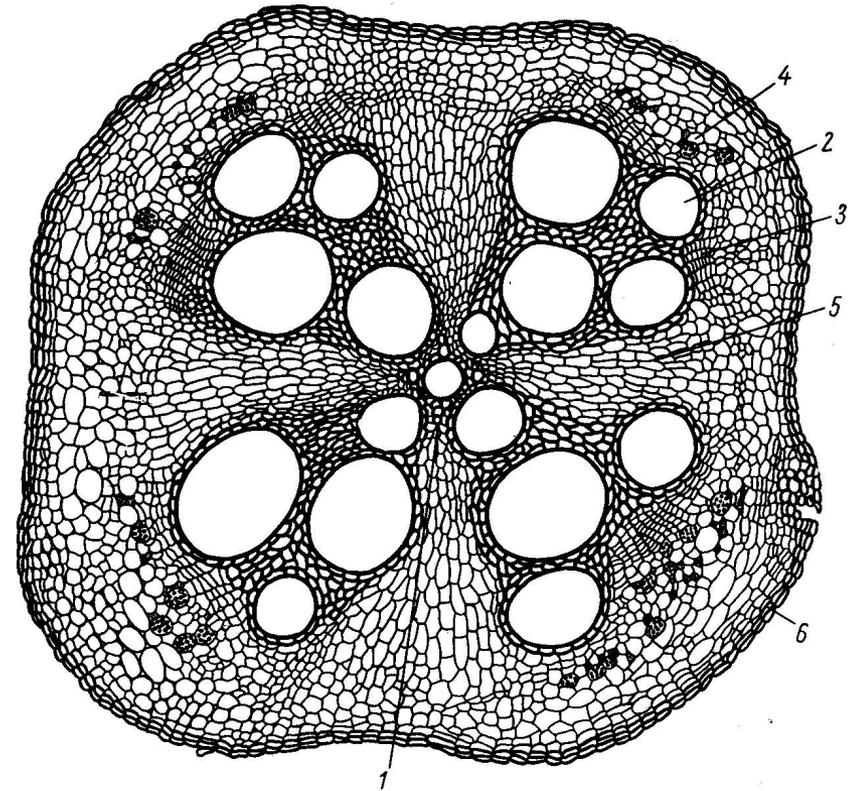
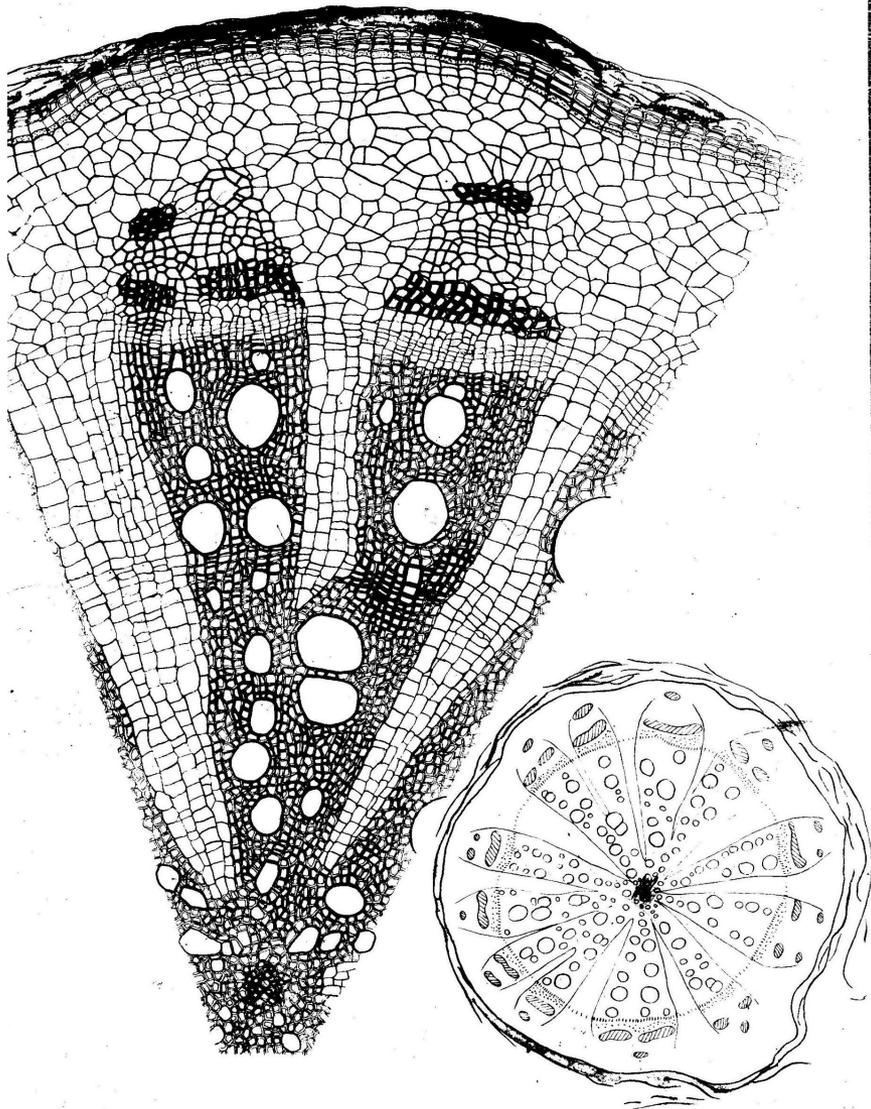
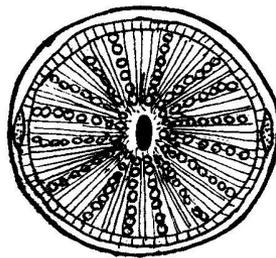
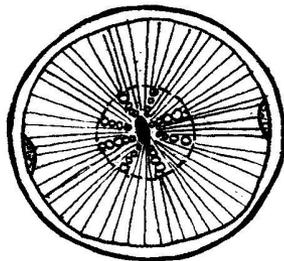
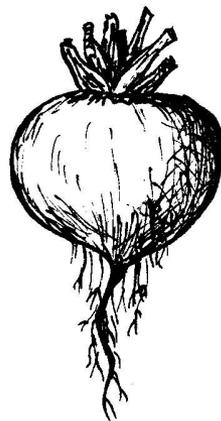
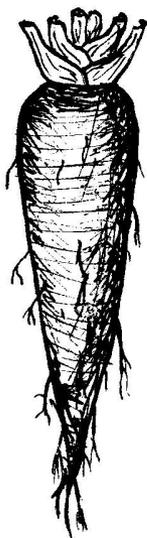


Рис. 69. Вторичное строение корня тыквы. Первичная кора (см. рис. 68, В) слущилась:

1 – «звезда» – остаток первичной ксилемы, 2 – сосуды и трахеиды вторичной ксилемы, 3 – камбий, 4 – вторичная флоэма, 5 – сердцевинный луч, 6 – покровная ткань

Корнеплод – видоизменение главного корня в связи с запасание питательных веществ



Запасаящая паренхима в ксилемной (редька) и во флоэмной (морковь) части корнеплодов

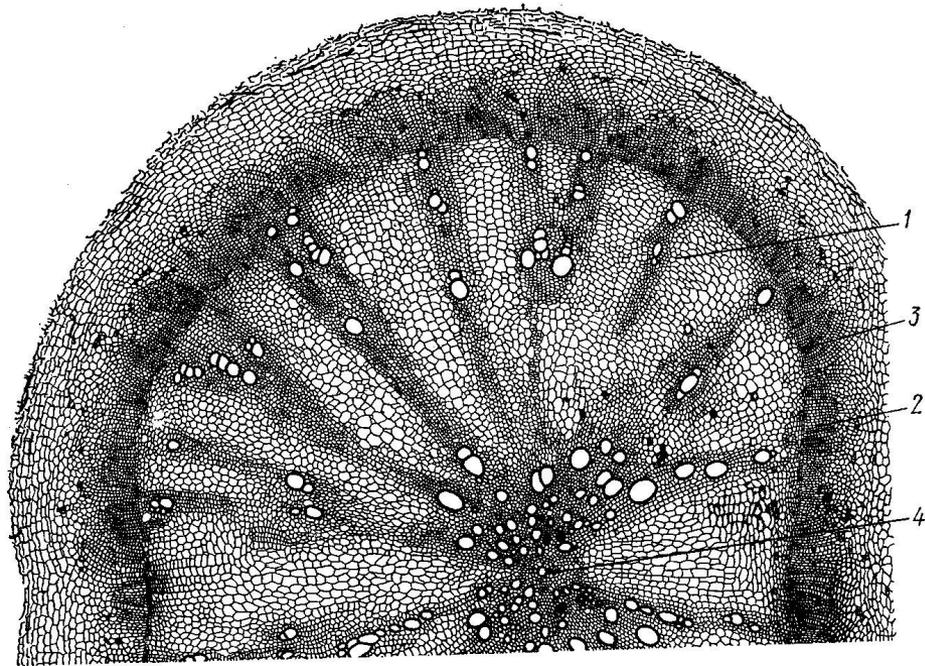


Рис. 58. Корень редьки (вторичное строение на поперечном срезе):
1 — вторичная ксилема, 2 — флоэма, 3 — камбий, 4 — первичная ксилема

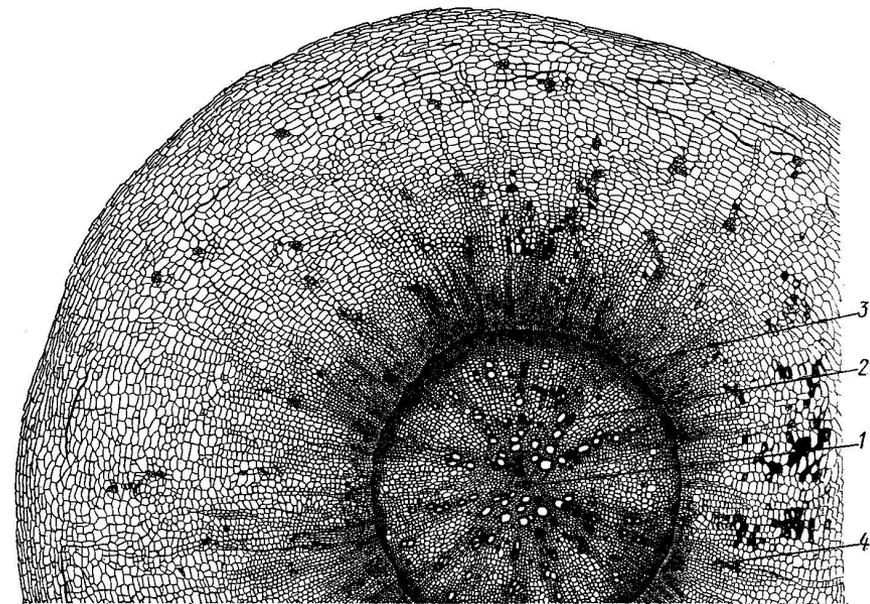


Рис. 59. Корень моркови (вторичное строение на поперечном срезе):
1 — первичная ксилема, 2 — вторичная ксилема, 3 — камбий, 4 — флоэма

Ткани, входящие в состав корнеплодов

- Перидерма – несколько слоев (2 и много) с периферии
- Вторичная флоэма (вторичная кора = вторичный луб) с запасающей паренхимой (у зонтичных)
- Камбий
- Вторичная ксилема (вторичная древесина) с запасающей паренхимой (у крестоцветных)
- Первичная ксилема (очень малый объем в центре)
- Радиальные лучи из основной паренхимы паренхимы

Использование корней в качестве лекарственного сырья.

- 1. Это всегда зона проведения, т.к. в ней и накапливаются органические вещества, используемые в медицине.
- 2. Диагностическими признаками для определения подлинности лексырья являются особенности строения перидермы, первичной или вторичной коры, наличие широких радиальных лучей в ксилеме, кристаллов и выделительных структур.