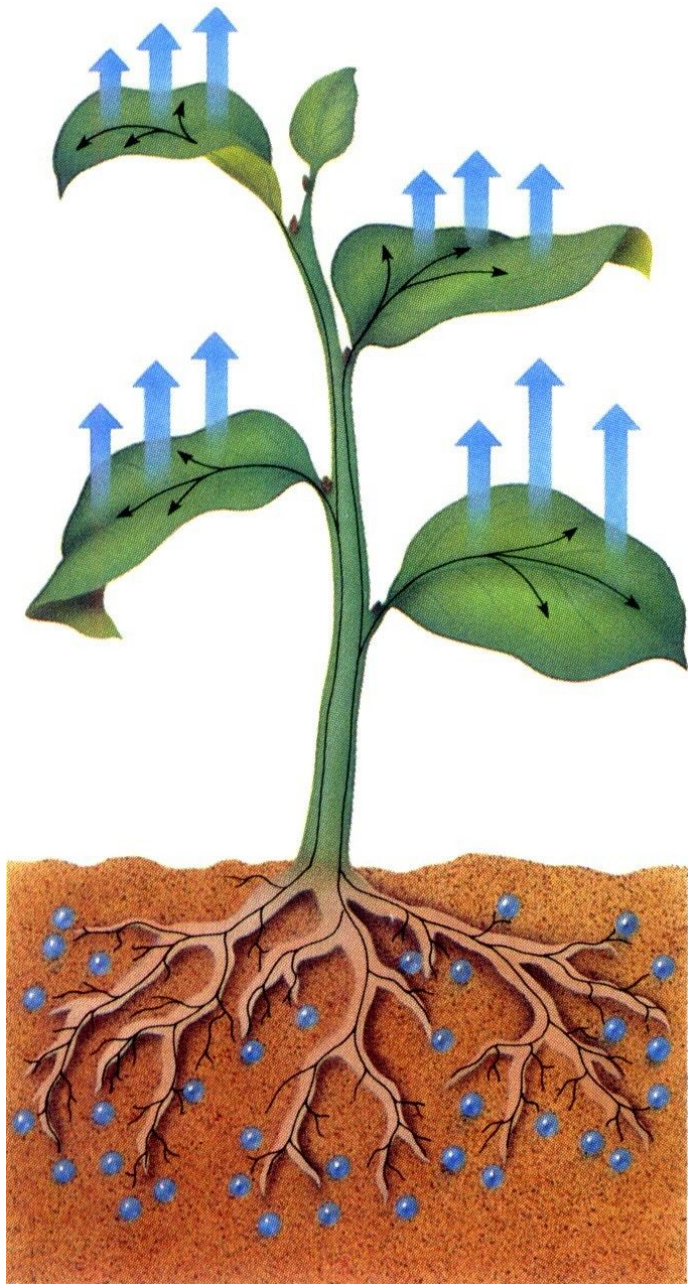




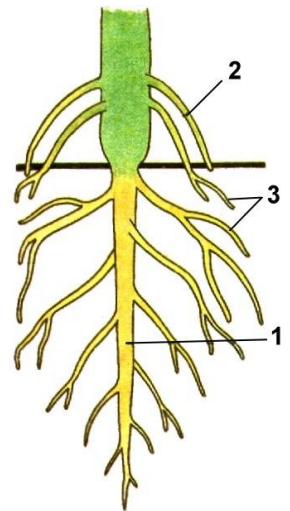
Вегетативные органы

Корень

Задачи:

Изучить:

1. Функции корня;
2. Внешнее и внутреннее строение корня;
3. Пути транспорта веществ по корню.

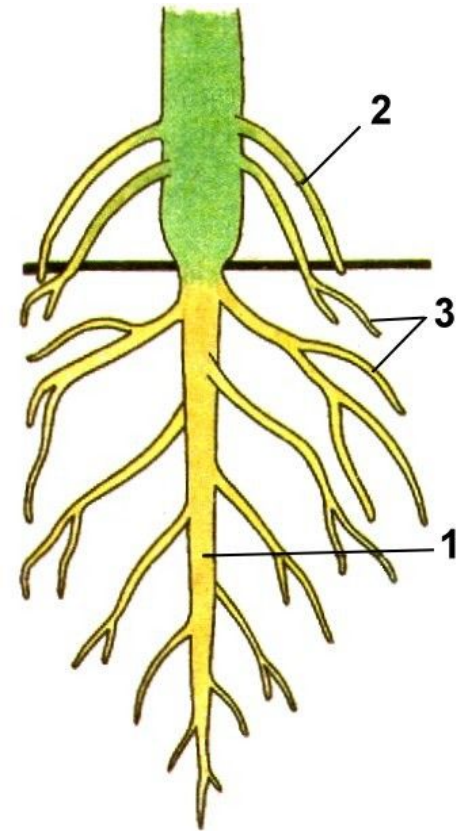


Морфология корня

Корень — осевой орган, обладающий способностью к неограниченному росту и свойством положительного геотропизма.

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.



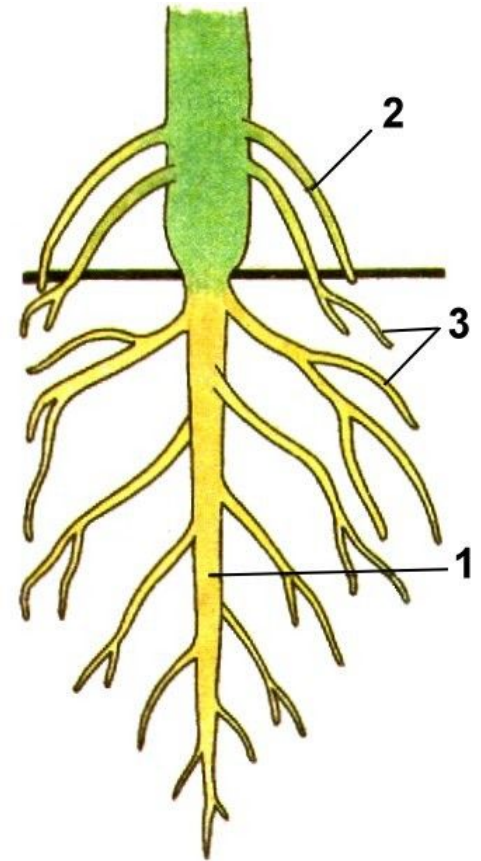
Морфология корня

По происхождению корни делят на главный, боковые и придаточные.

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

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

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



Морфология корня

Корневая система — это совокупность всех корней растения.

Стержневая корневая система

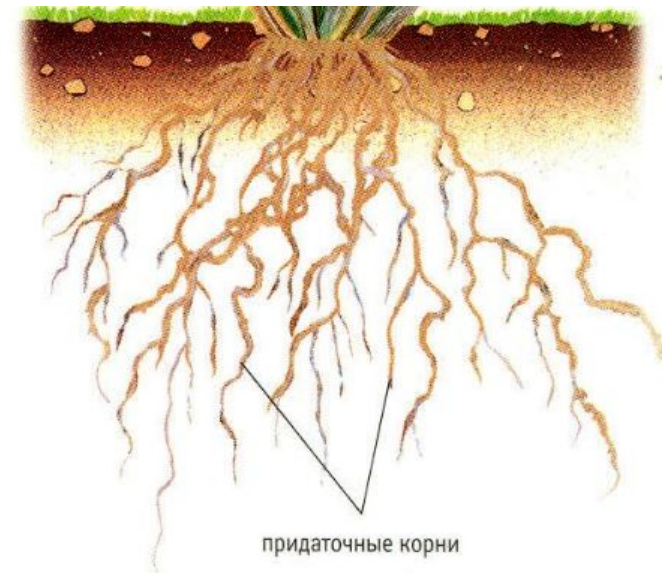
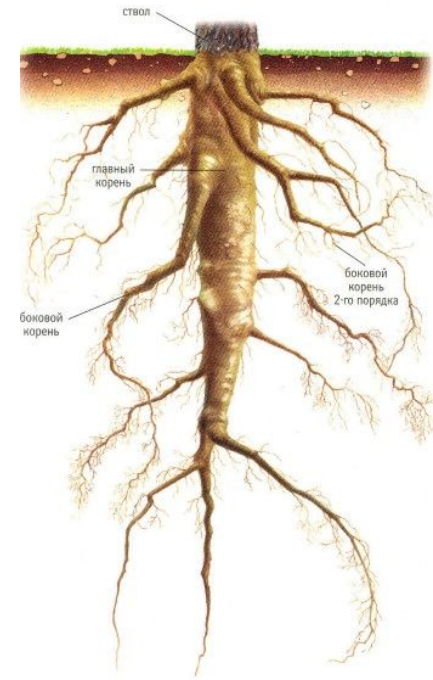
— корневая система с хорошо выраженным главным корнем.

Характерна для двудольных растений.

Мочковатая корневая система

— корневая система, образованная боковыми и придаточными корнями. Главный корень растет слабо и рано прекращает свой рост.

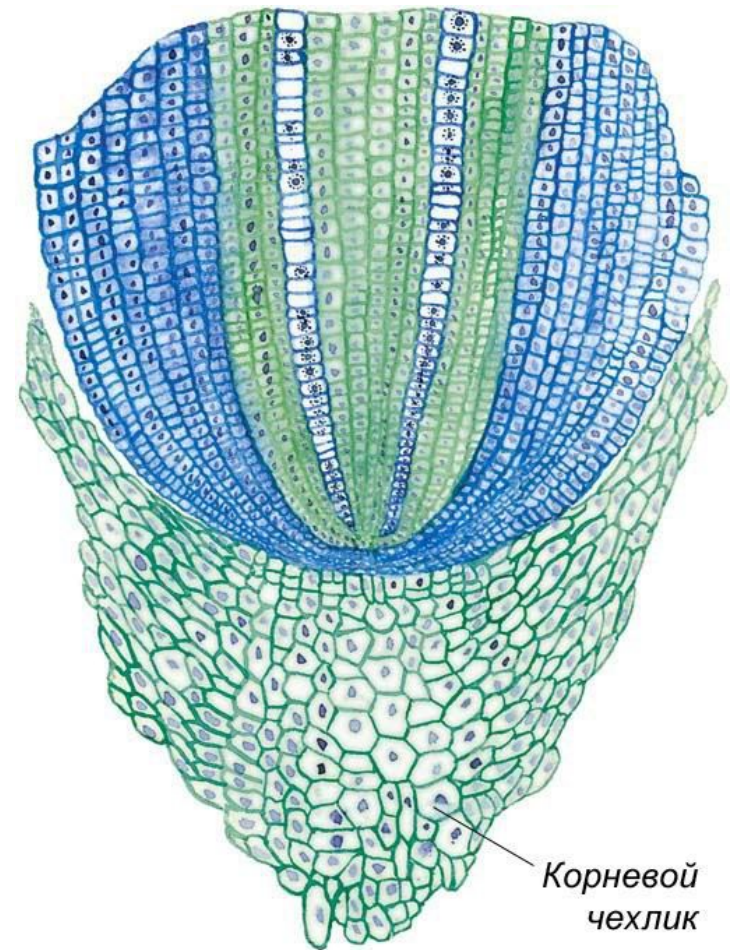
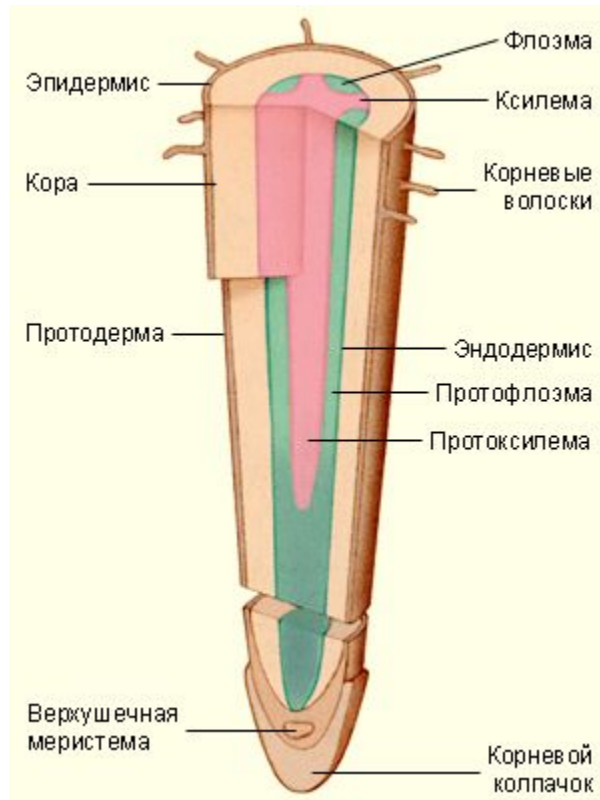
Типична для однодольных растений.



Морфология корня

Зона деления. Самое окончание корня длиной 1-2 мм.

Апикальная меристема корня защищена **корневым чехликом**.



Морфология корня

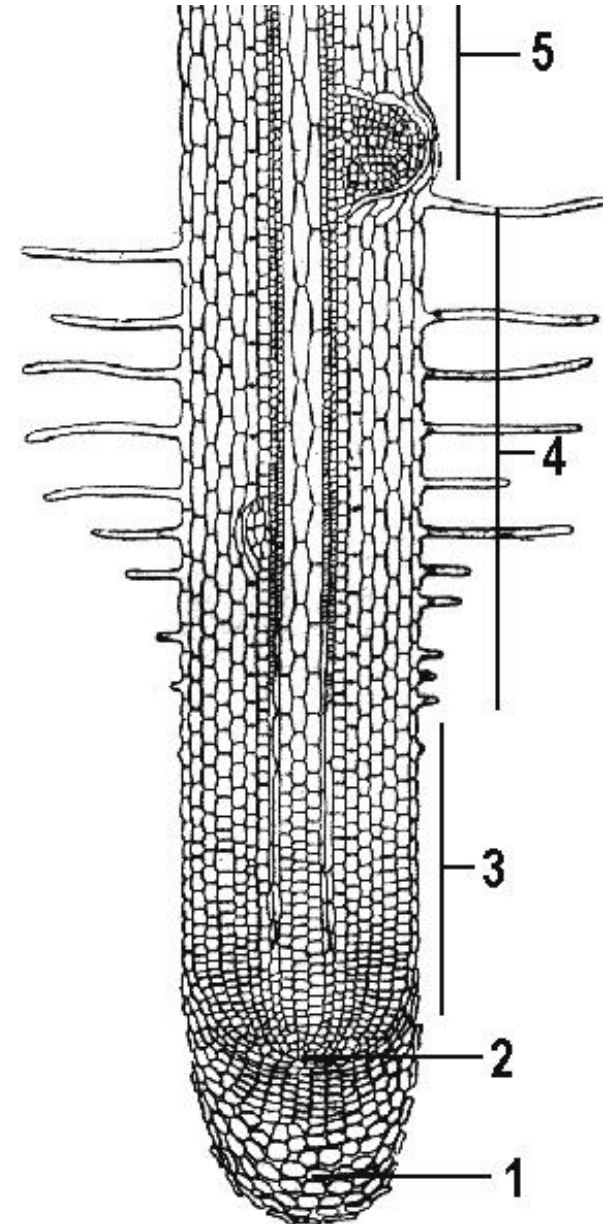
Зона роста, или растяжения.

Протяженность зоны — несколько миллиметров.

Зона поглощения, всасывания, или корневых волосков.

Корневой волосок представляет собой волосковидный вырост клетки ризодермы. Длина до 8 мм. Суммарная площадь зоны всасывания больше площади поверхности надземных органов (у растения озимой пшеницы в 130 раз, например).

Зона проведения. Вода и минеральные соли передвигаются от вверх к стеблю и листьям.





Первичное строение корня

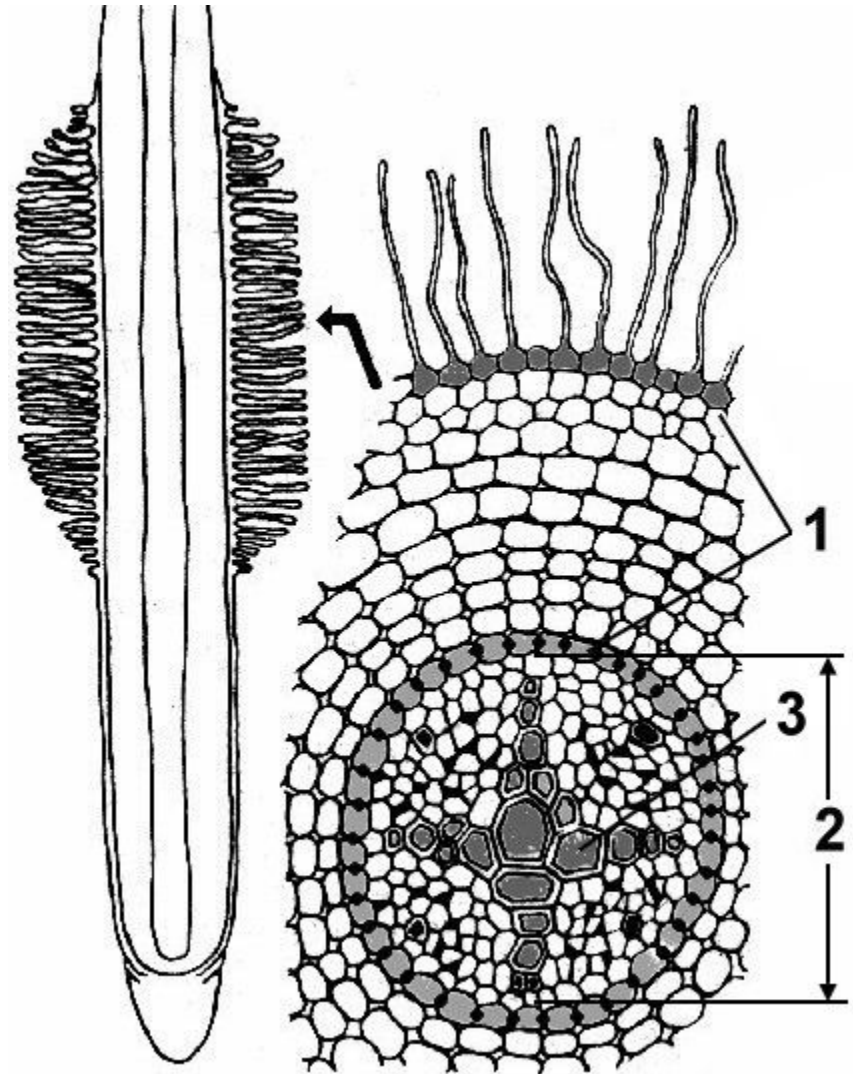
На поперечном срезе корня в зоне всасывания различают: **эпиблему**, **первичную кору** и **центральный осевой цилиндр (стелу)**.

Эпиблема, или кожица.

Состоит из одного ряда плотно сомкнутых клеток, имеющих выросты — **корневые волоски**.

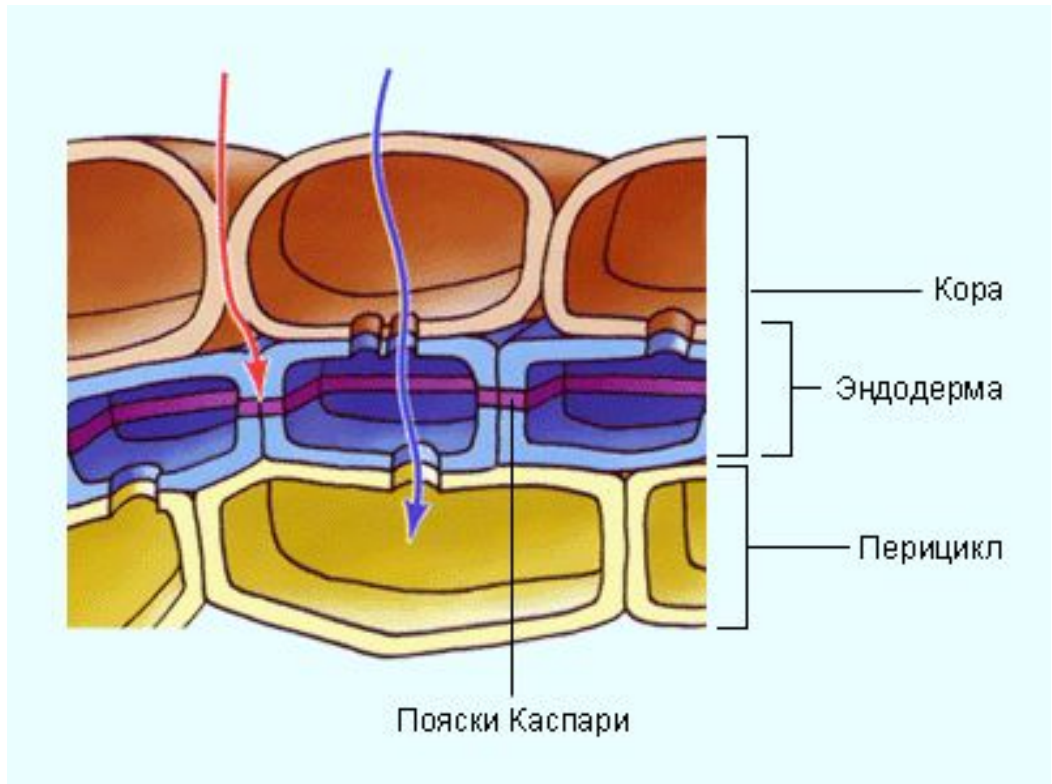
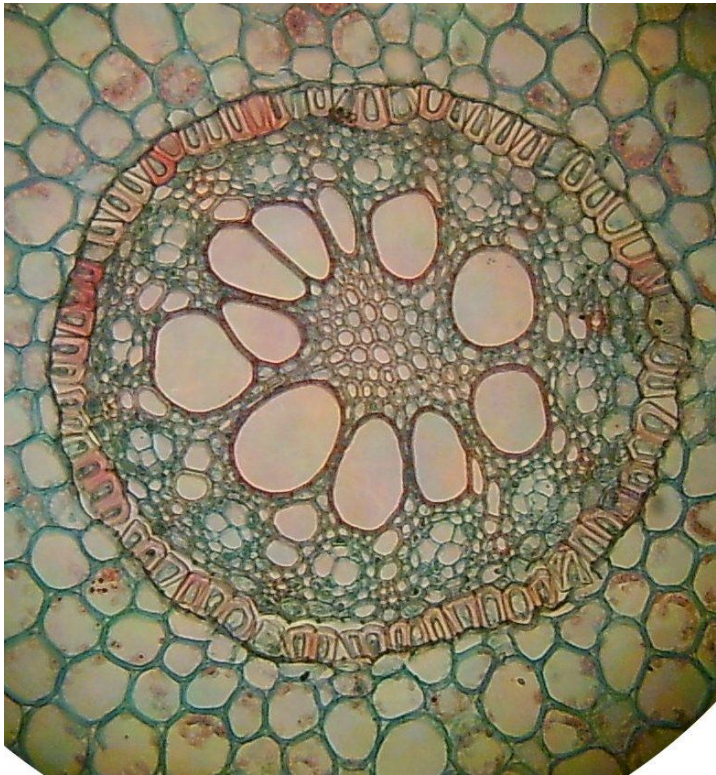
Первичная кора.

Представлена тремя четко отличающимися друг от друга слоями: **экзодермой**, **мезодермой** и **эндодермой**.



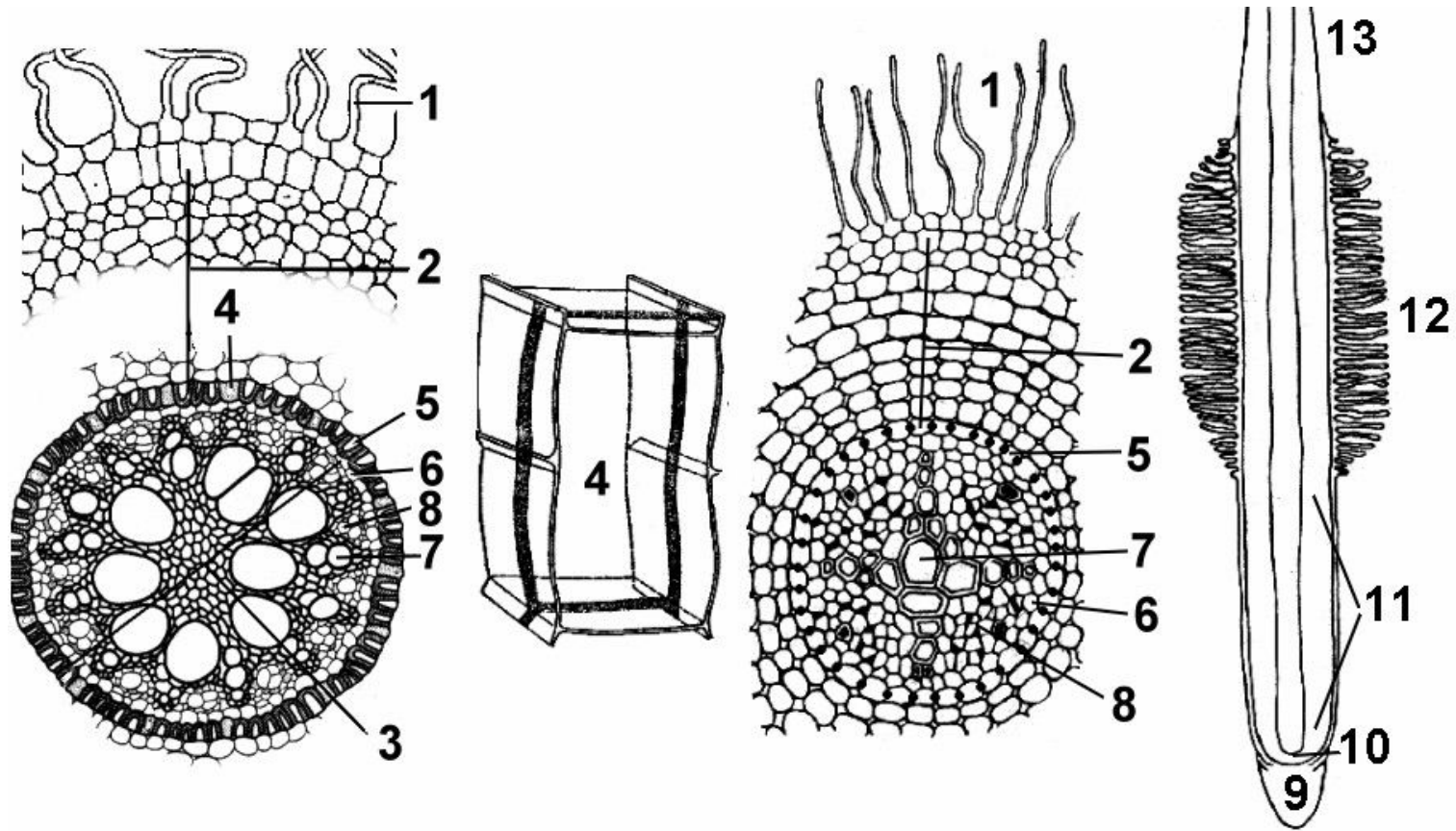
Первичное строение корня

Эндодерма у двудольных растений состоит из одного ряда клеток, имеющих утолщения на радиальных стенках (*пояски Каспари*).

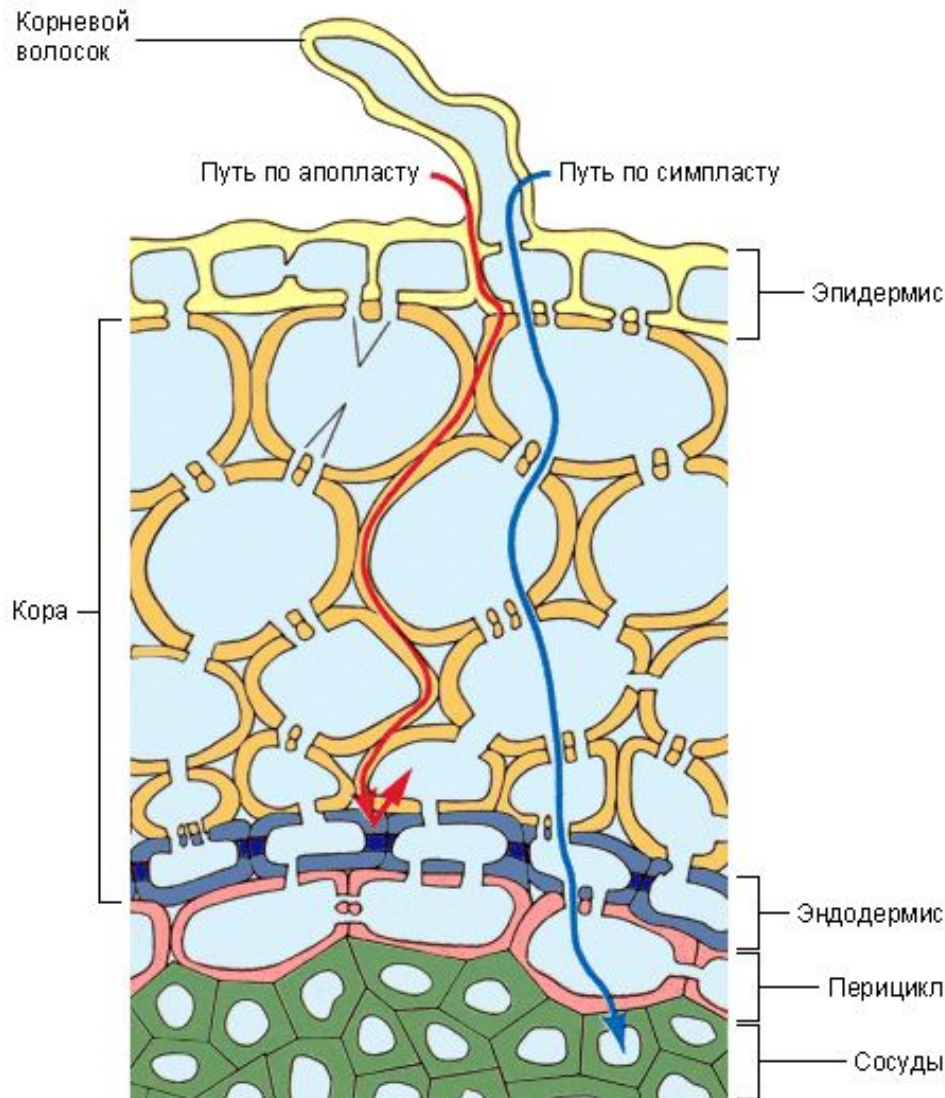


Первичное строение корня

У однодольных растений образуются подковообразные утолщения клеточных стенок. Среди них встречаются живые тонкостенные клетки. Их называют *пропускными клетками*. Эти клетки также имеют пояски Каспари.



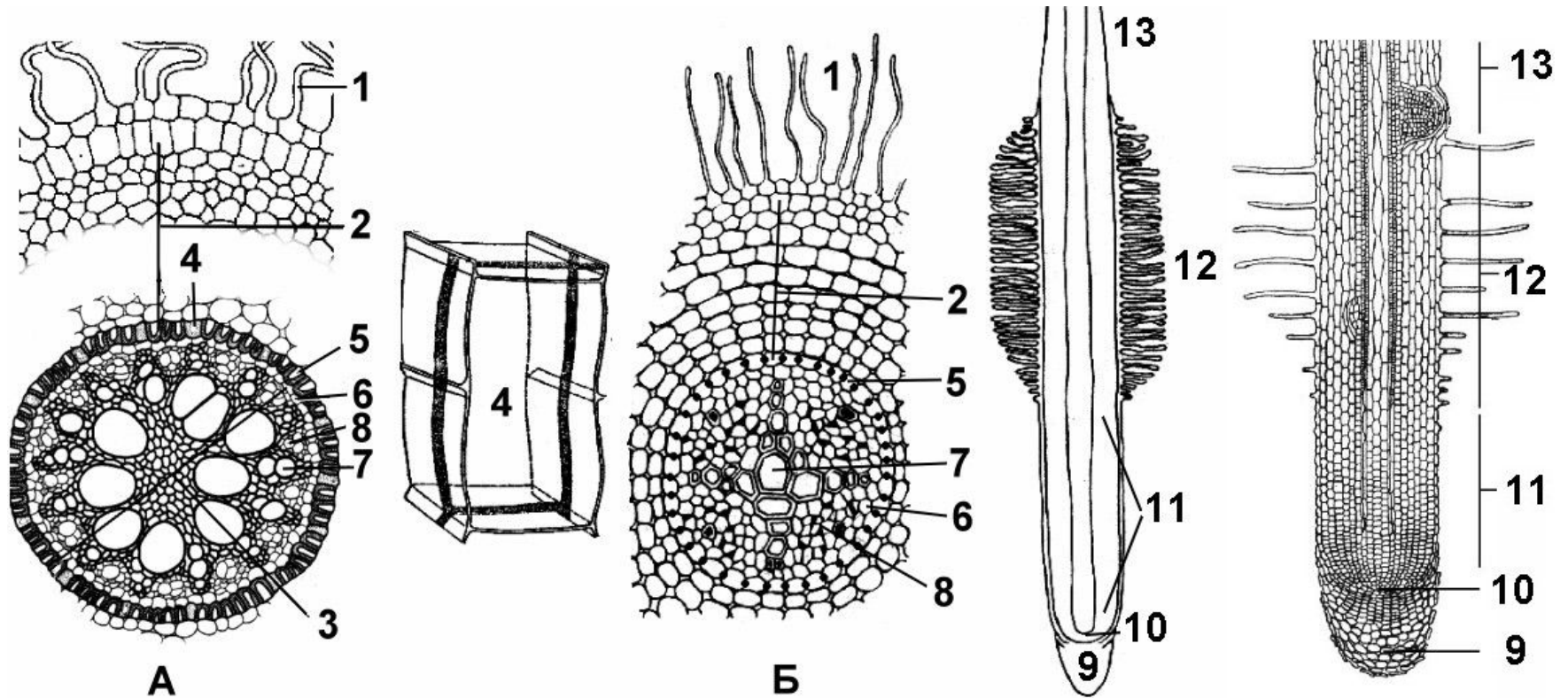
Первичное строение корня



Стела. Наружный слой клеток стелы называется **перицикл**. Здесь происходит заложение боковых корешков.

В центральной части осевого цилиндра находится **сосудисто-волокнистый пучок**, образованный **ксилемой** и **флоэмой**. Ксилема образует звезду, а между ее лучами располагается флоэма. Количество лучей ксилемы **у двудольных до пяти**, у **однодольных — пять и более**.

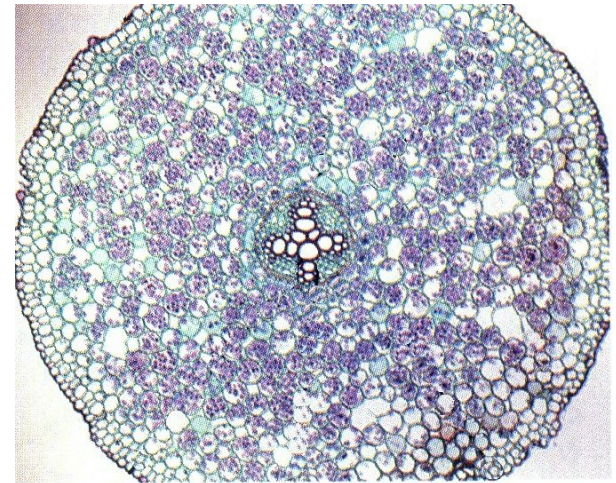
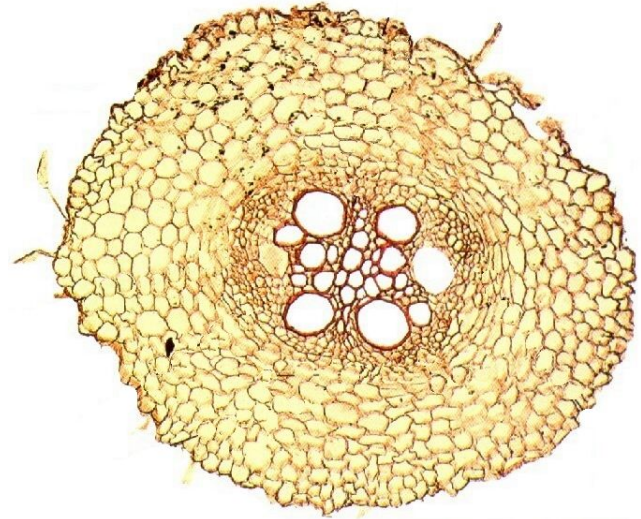
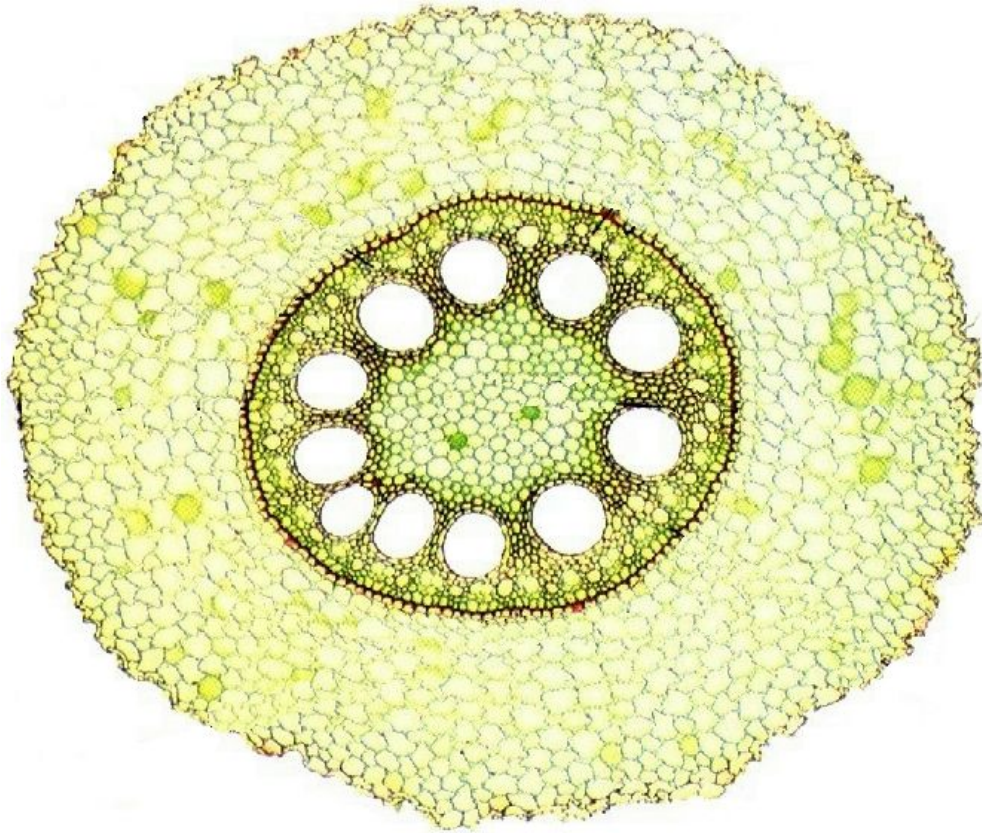
Первичное строение корня



Количество лучей ксилемы у двудольных до пяти, у однодольных — пять и более.

Первичное строение корня

Микропрепараты корней каких растений на рисунках?



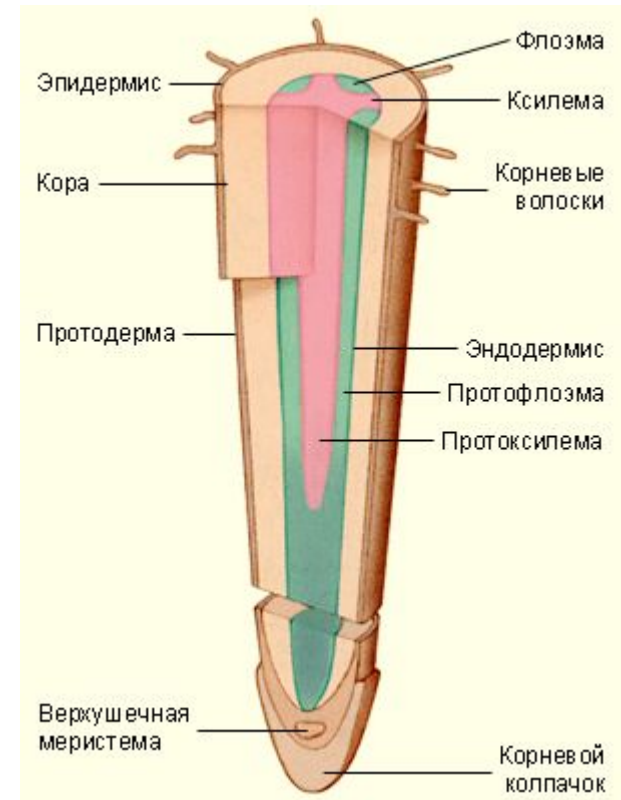
Вторичное строение корня

Процесс вторичных изменений начинается с **появления прослоек камбия** под участками первичной флоэмы, внутрь от нее.

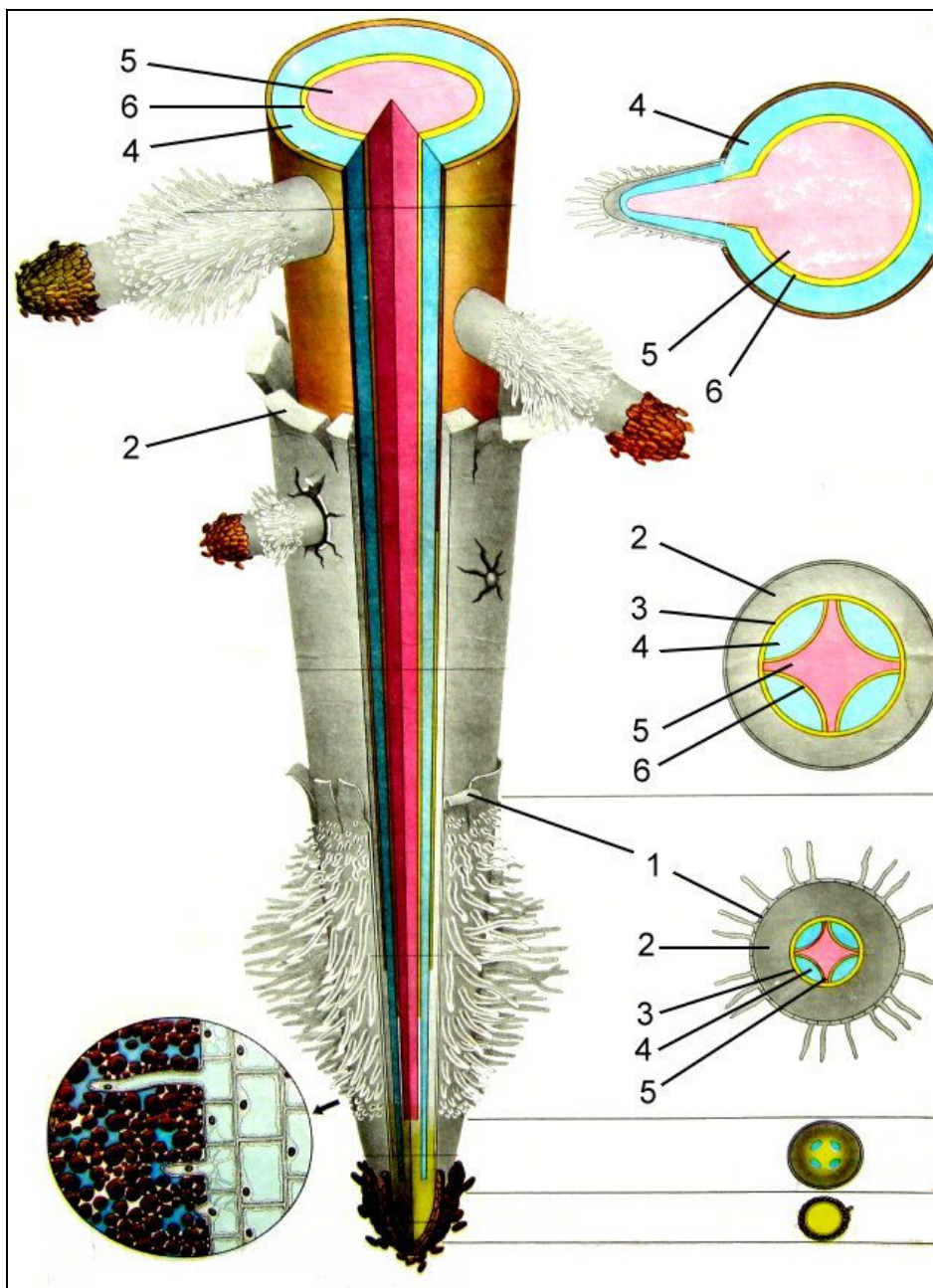
Камбий внутрь откладывает элементы вторичной ксилемы (древесины), наружу элементы вторичной флоэмы (луба).

Сначала прослойки камбия разобщены, затем смыкаются, образуя сплошной слой. При делении клеток камбия исчезает радиальная симметрия, характерная для первичного строения корня.

В перицикле возникает и пробковый камбий (феллоген). Он откладывает наружу слои клеток вторичной покровной ткани — пробки. Первичная кора отмирает.

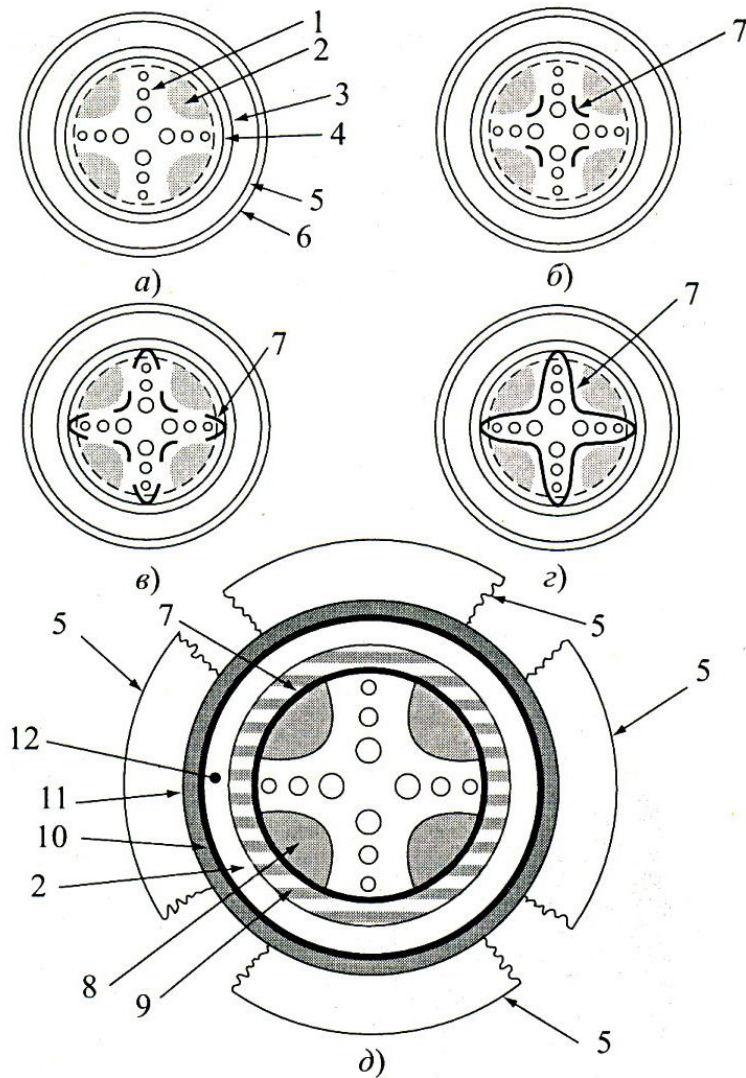


Вторичное строение корня (олимпиадникам)



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

Вторичное строение корня (олимпиадникам)

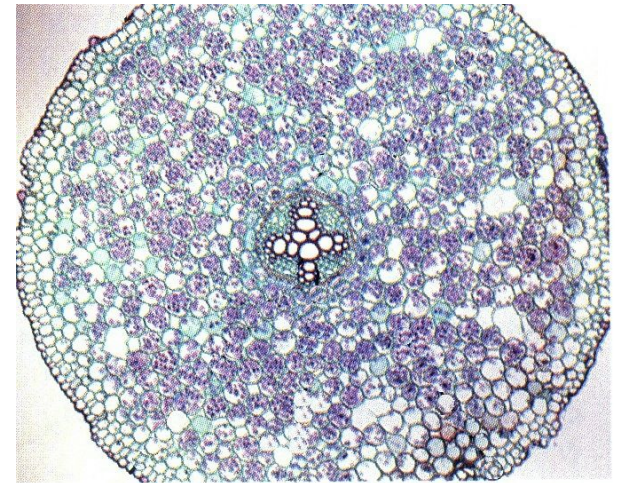
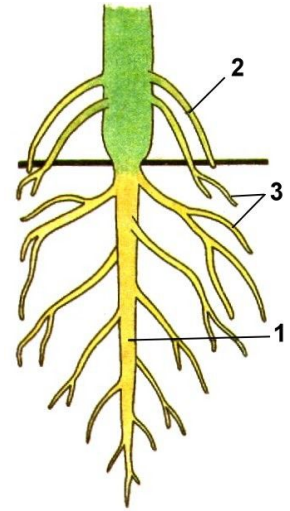


Формирование вторичного строения корня:

а) первичное строение корня: 1 – первичная ксилема; 2 – первичная флоэма; 3 – эндодерма; 4 – перицикл; 5 – первичная кора; 6 – эпиблема; б) появление камбия (7) между первичной флоэмой и первичной ксилемой; в) появление камбия (7) в области перицикла; г) образование сплошного тяжа камбия (7), имеющего форму звезды; д) вторичное строение корня: камбий (7) приобретает форму круга. Он образует вторичную ксилему (8) и вторичную флоэму (9). Первичная флоэма (2) отодвинута на периферию. Появился пробковый камбий – феллоген (10). Он образовал пробку (11) и феллодерму (12). Первичная кора (5) – отмирает и слущивается

Повторение

- Что такое корень?
- Какой корень называется главным?
- Какие корни называются придаточными?
- Какие корни называются боковыми?
- Что такое корневая система?
- Перечислите функции, которые выполняет корень.
- Какие зоны различают во внешнем строении корня?
- Какие три слоя различают в первичной коре корня?
- Что такое перицикл, где он находится?
- Сколько лучей ксилемы у однодольных и двудольных растений?
- Чем отличается эндодерма однодольных и двудольных растений?

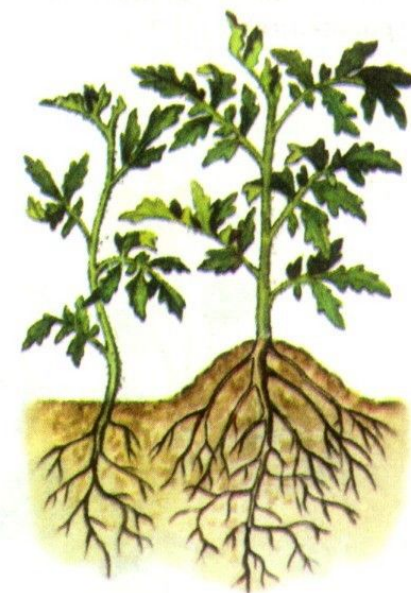
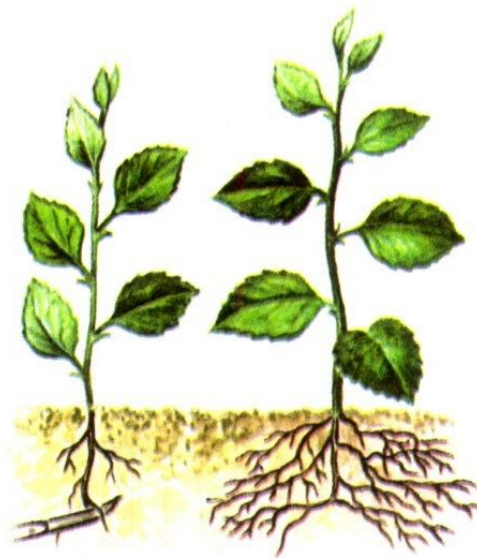
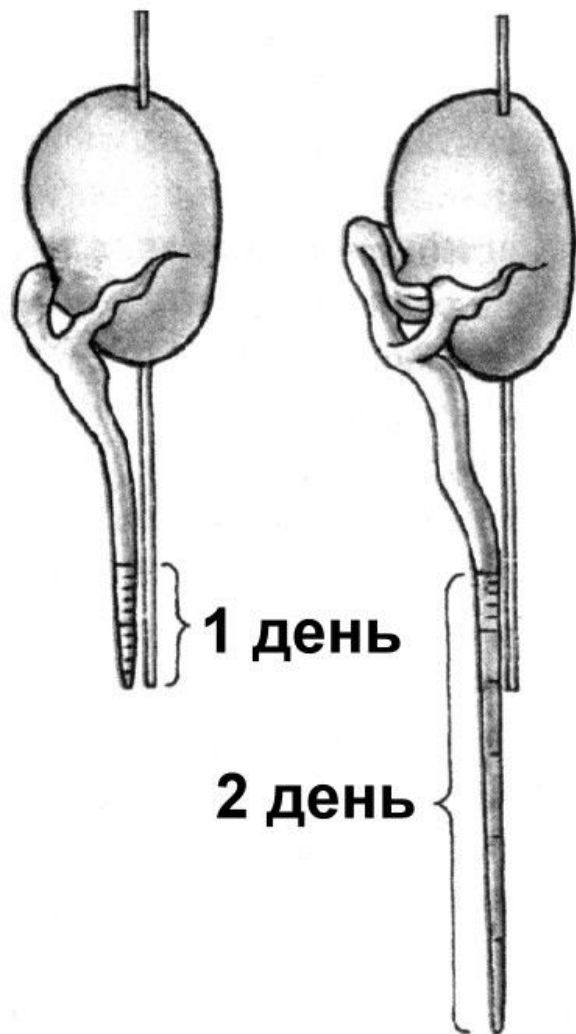


Физиология корня

Корень растет верхушкой, на которой располагается апикальная меристема.

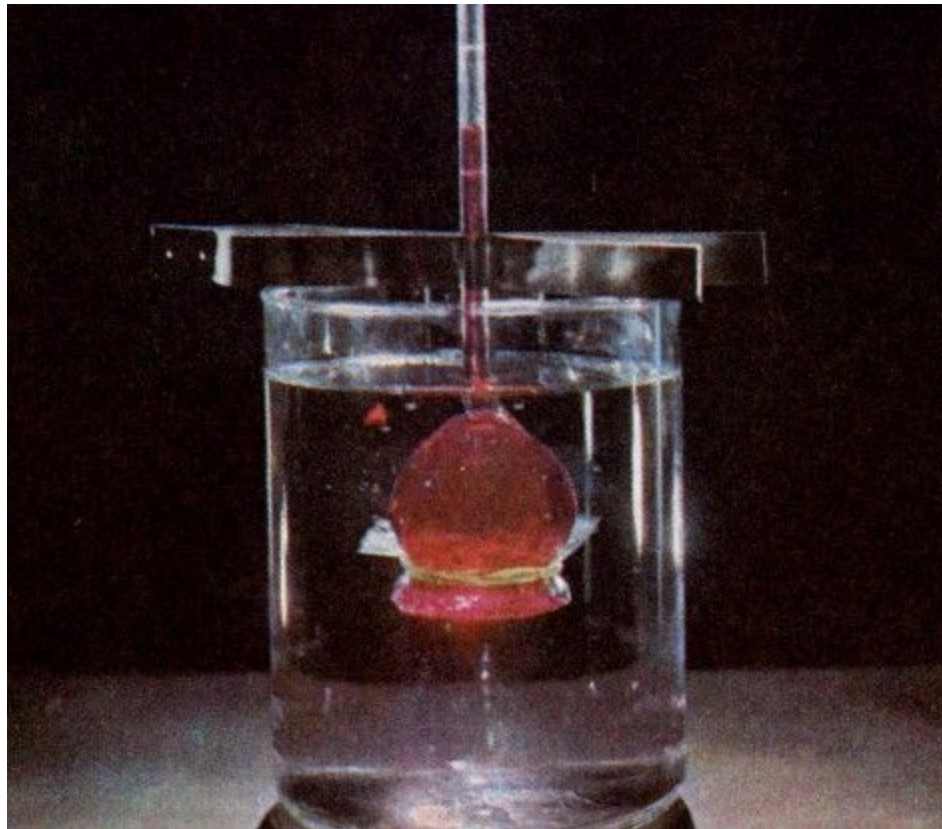
При пересадке рассады культурных растений проводят **пикировку** — удаление верхушки корня.

Для развития придаточных и боковых корней проводят **окучивание**.



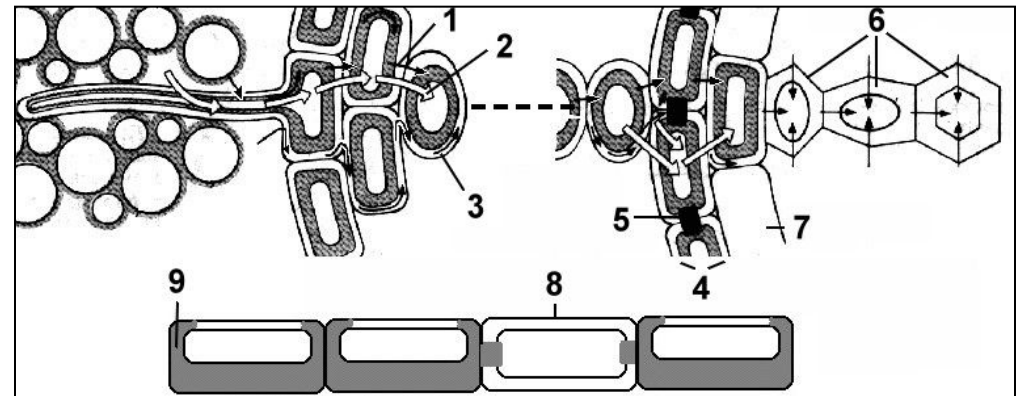
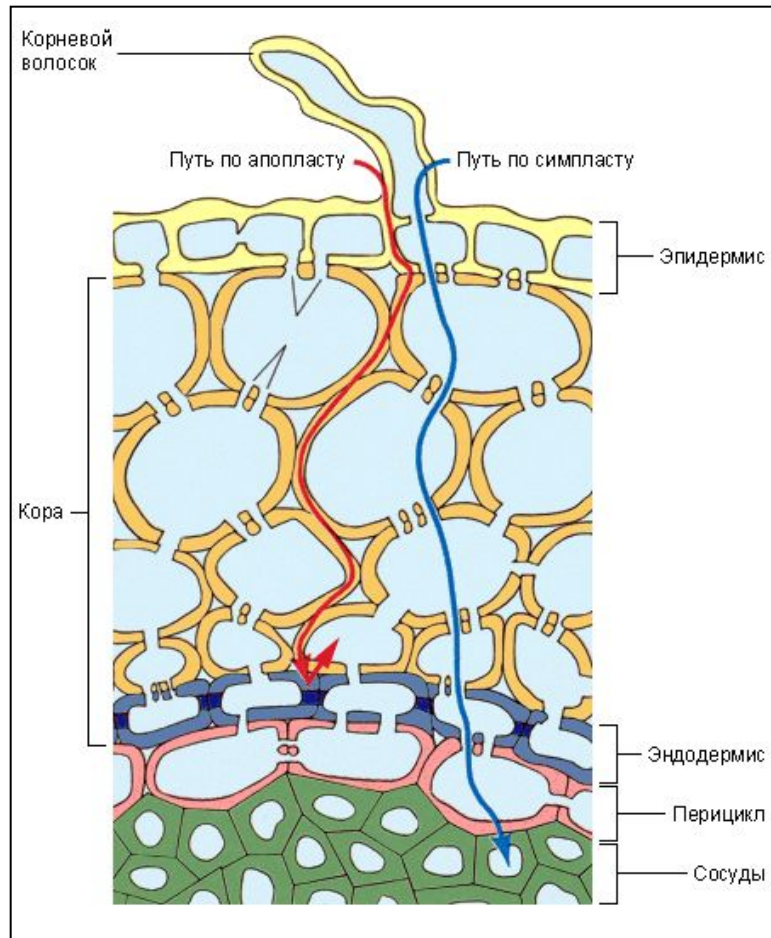
Физиология корня

Горизонтальный транспорт. Вода поступает в растение в основном по закону *осмоса*. Корневые волоски имеют огромную вакуоль, обладающую большим *осмотическим потенциалом*, который обеспечивает поступление воды из почвенного раствора в корневой волосок.



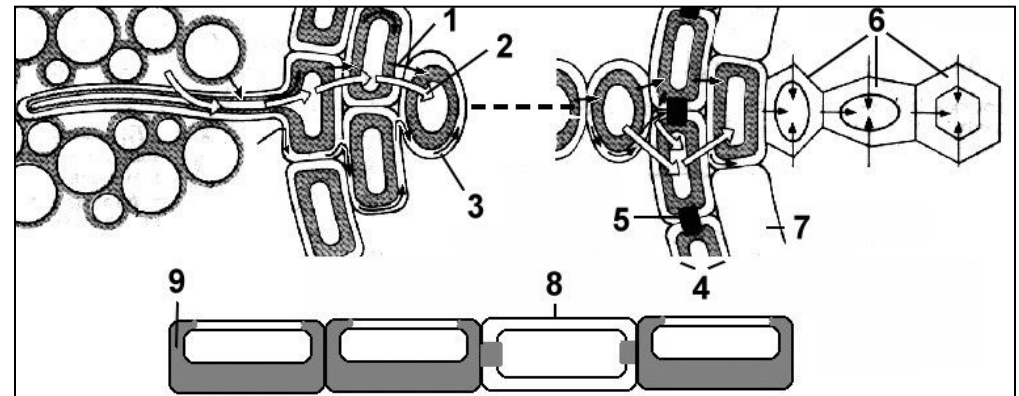
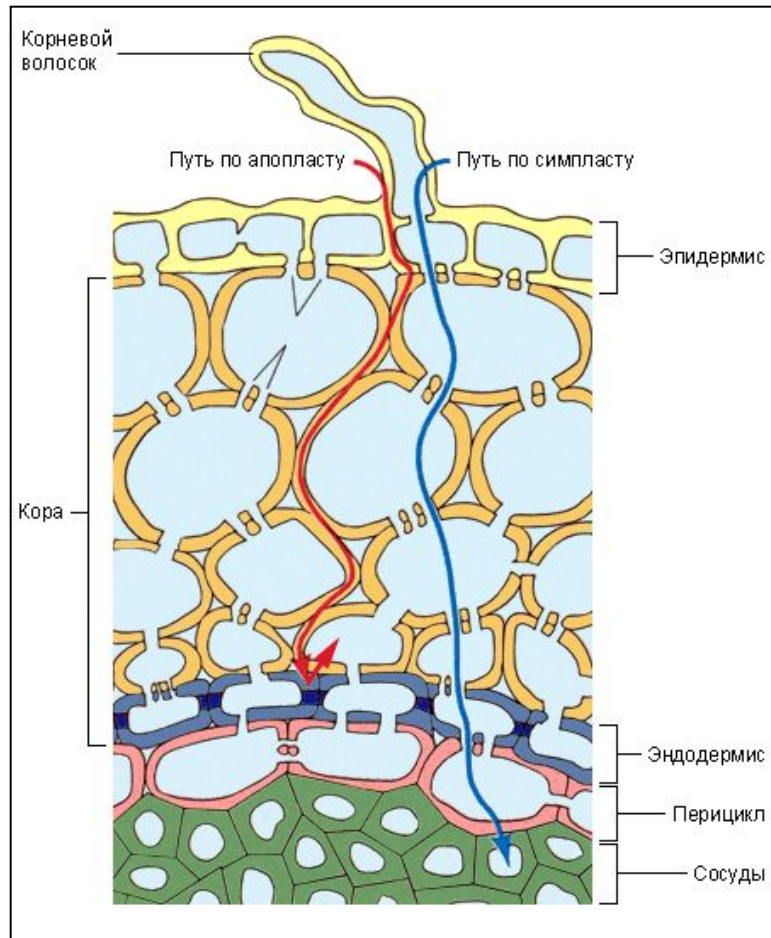
Физиология корня

Горизонтальный транспорт осуществляется в следующем порядке:
корневой волосок, клетки паренхимы коры, эндодерма, перицикл, паренхима осевого цилиндра, сосуды корня.



Физиология корня

Горизонтальный транспорт происходит по трем путям: **путь через апопласт** (основной); **симпласт** (система протопластов клеток, соединенных посредством плазмодесм); **вакуолярный** путь. Передвижение по вакуолярному пути в корне ничтожно мало.

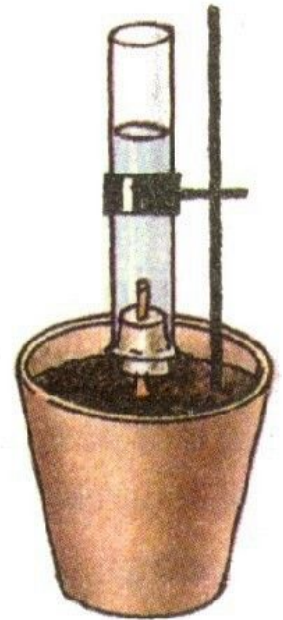


Физиология корня

Вертикальный транспорт.

Обеспечивается деятельностью самого корня и листьев. Корень представляет собой **нижний концевой двигатель**, подающий воду в сосуды стебля под давлением, называемым корневым.

Корневое давление возникает главным образом в результате повышения осмотического давления в сосудах корня над осмотическим давлением почвенного раствора (**1-3 атм**). Доказательство наличия корневого давления служит "**плач растения**" и гуттация.

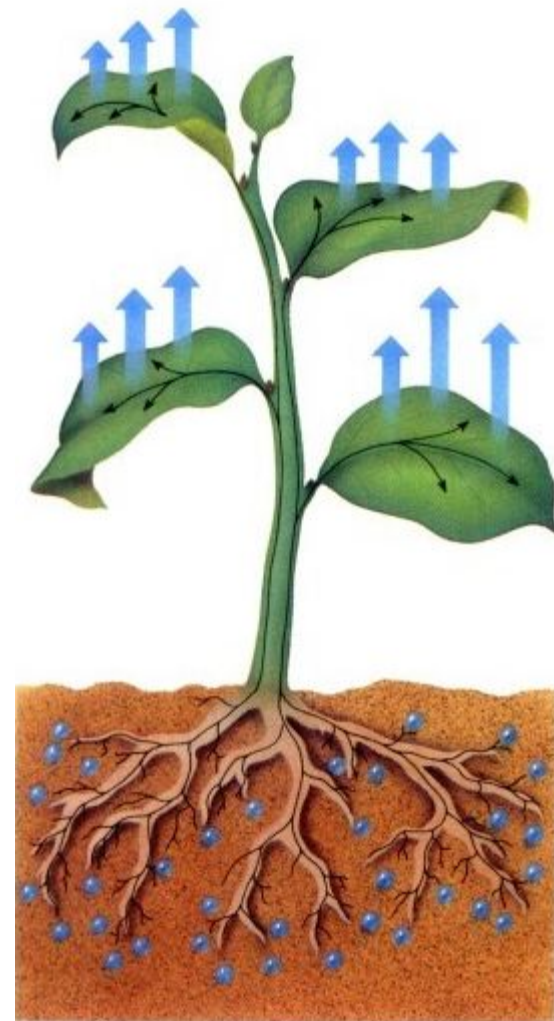


Физиология корня

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.**

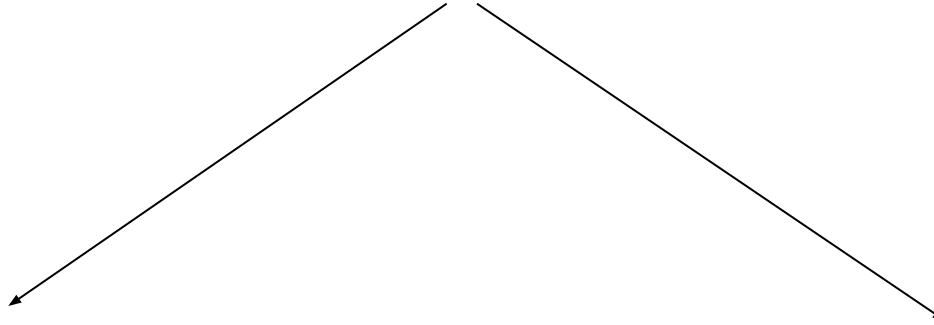
При движении вверх молекулы воды сцепляются друг с другом (**когезия**), что заставляет их двигаться друг за другом.

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



Удобрения

Удобрения делят на две группы:



Органические удобрения

1. Навоз.
2. Торф.
3. Птичий помет.
4. Фекалии.
5. Компосты.
5. Перегной.

Минеральные удобрения

1. Азотные.
2. Фосфорные.
3. Калийные и другие промышленные удобрения.
4. Зола.

Удобрения

Простые — удобрения, содержащие лишь один из трех важнейших элементов (N, P или K).

Азотные (усиливают рост листьев, стеблей).

Фосфорные (образование цветов и плодов).

Калийные (вызывают усиленное развитие подземных органов).

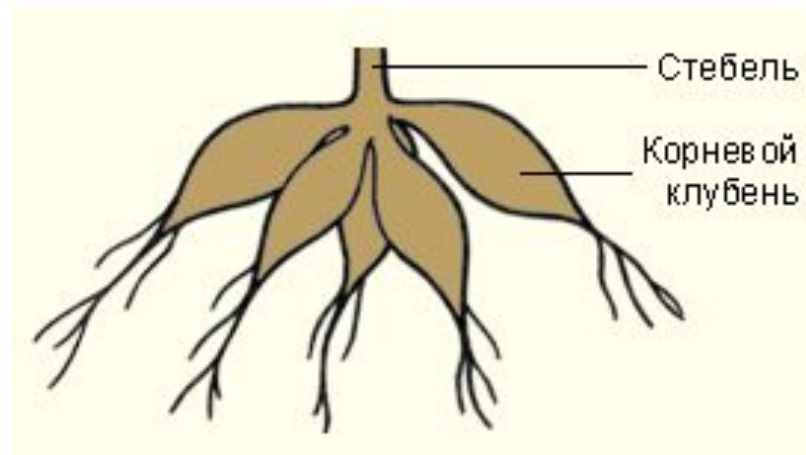
Сложные, или комбинированные — удобрения, содержащие в своем составе два или три элемента: азотно-калийные, азотно-фосфорные, азотно-фосфорно-калийные (нитрофоски).

Видоизменения корня

1. Запасающие корни:
корневые клубни и
корнеплоды.

Корнеплод образуется, в основном, в результате утолщения главного корня, но его образовании принимает участие и стебель.

Корневые клубни образуются в результате видоизменения боковых или придаточных корней (чистяк, ятрышник, любка).



Видоизменения корня

1. Опорные корни (баньян, кукуруза).
2. Досковидные корни.
3. Воздушные корни (эпифиты).
4. Дыхательные корни (болотные растения)
5. Корни – зацепки (плющ).



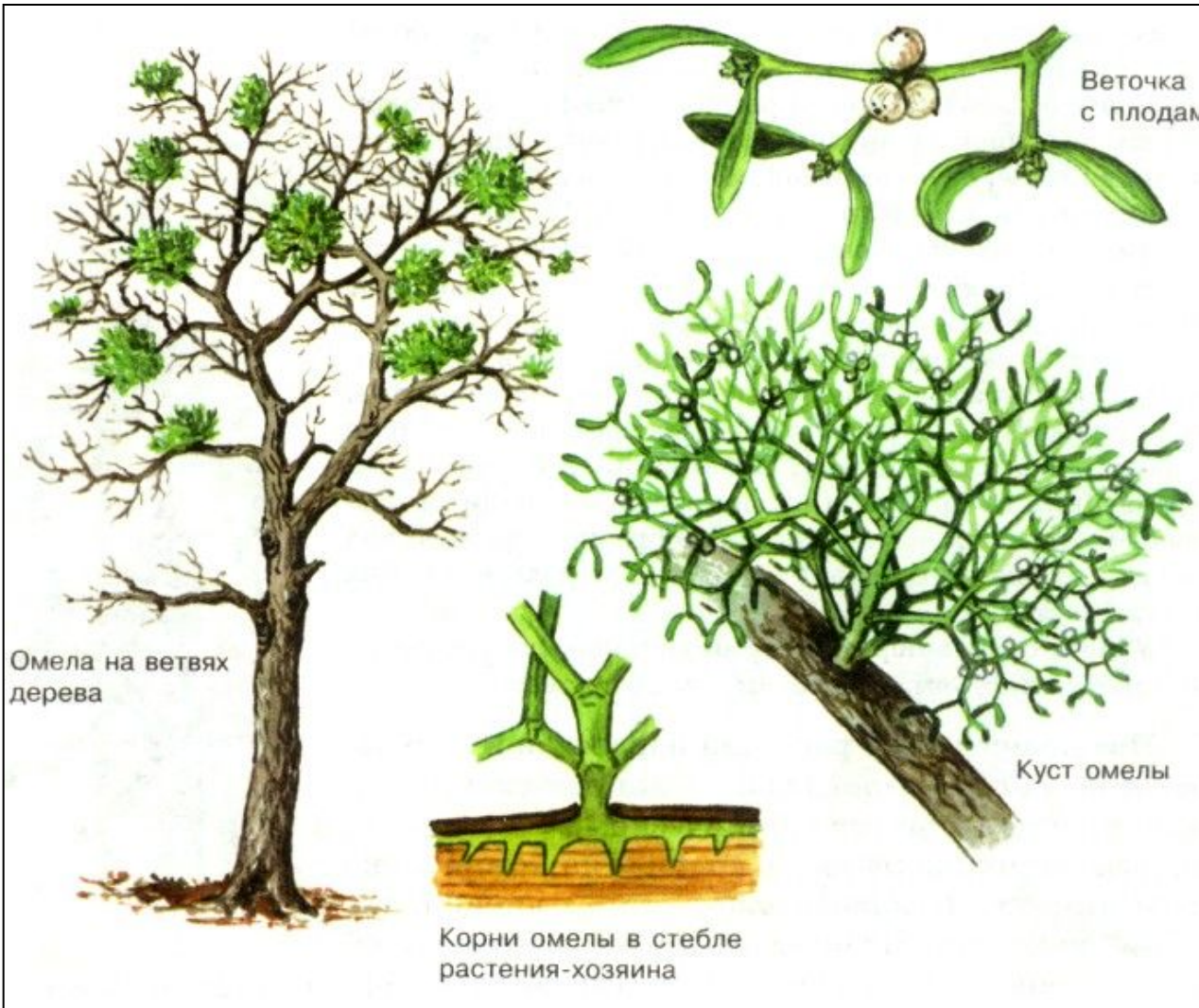
Видоизменения корня

1. Опорные корни (баньян, кукуруза).
2. Досковидные корни.
3. Воздушные корни (эпифиты).
4. Дыхательные корни (болотные растения)
5. Корни – зацепки (плющ).

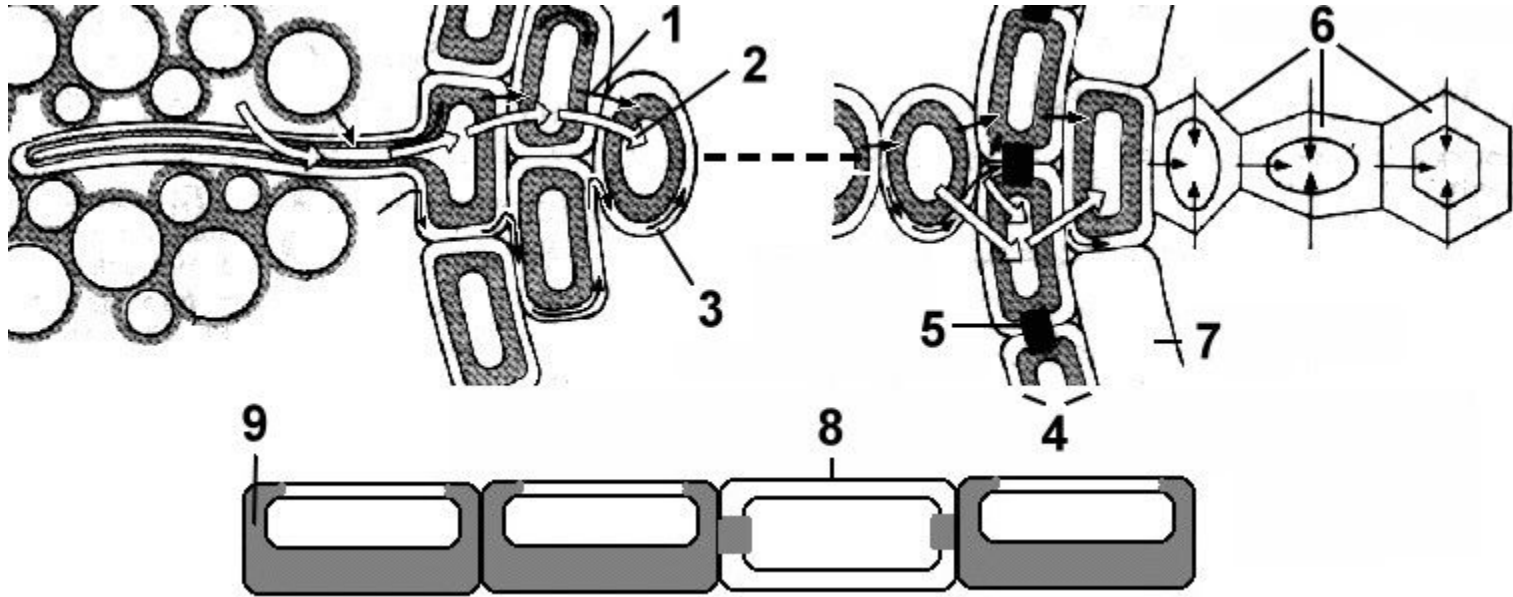


Видоизменения корня

6. Корни растений паразитов и полупаразитов.



Повторение



- Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 9?
- Какие пути горизонтального транспорта воды известны? Какой является основным?

Повторение

- Какие удобрения усиливают рост листьев и стеблей?
- Какие удобрения усиливают рост корней, клубней, луковиц?
- Какие удобрения продлевают цветение, ускоряют созревание плодов?

Дайте определение терминам или раскройте понятия (одним предложением, подчеркнув важнейшие особенности):

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.