



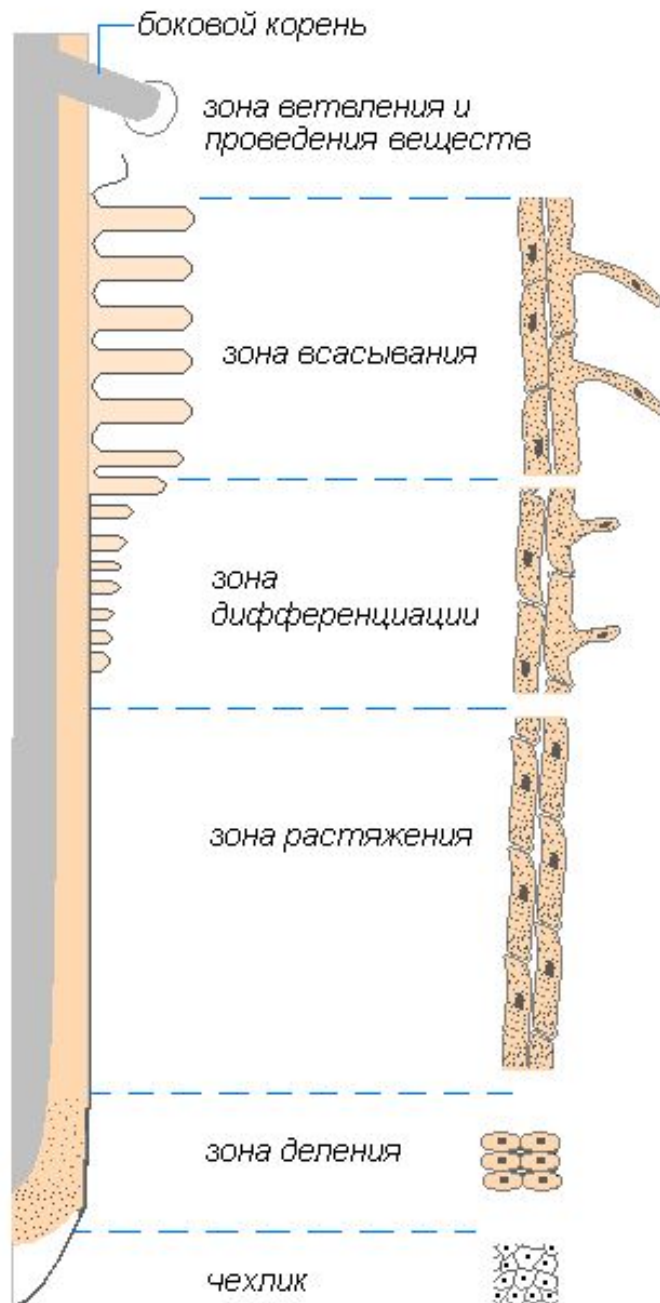
Корень – осевой орган, обладающий способностью к неограниченному росту и свойством положительного геотропизма.

Функции корня. Корень выполняет несколько функций, остановимся на основных:

Укрепление растения в почве и удержание надземной части растения;
Поглощение воды и минеральных веществ;
Проведение веществ;
Может служить местом накопления запасных питательных веществ;



Зоны корня



Здесь отрастают боковые корни. По клеткам зоны поднимется вода и минеральные соли, поглощенные корневыми волосками. Эта зона по мере роста корня всё время удлиняется. Самая длинная и прочная часть корня.

Часть клеток покровной ткани образует выросты - корневые волоски. Это относительно длинный вырост наружной клетки корня не превышающий 10 мм. Благодаря корневым волоскам увеличивается всасывающая поверхность корня и возрастают его опорные свойства.

В этой зоне клетки начинают изменяться (дифференцироваться) и приобретают вид и свойства, которые соответствуют той ткани, в состав которой они войдут.

Гладкий участок корня длиной 3-9 мм. Здесь клетки вытягиваются, в результате чего корень растёт в длину.

Участок корня длиной около 1 мм. образован мелкими плотно прилегающими одна к другой живыми клетками образовательной ткани. Клетки постоянно делятся, число их увеличивается.

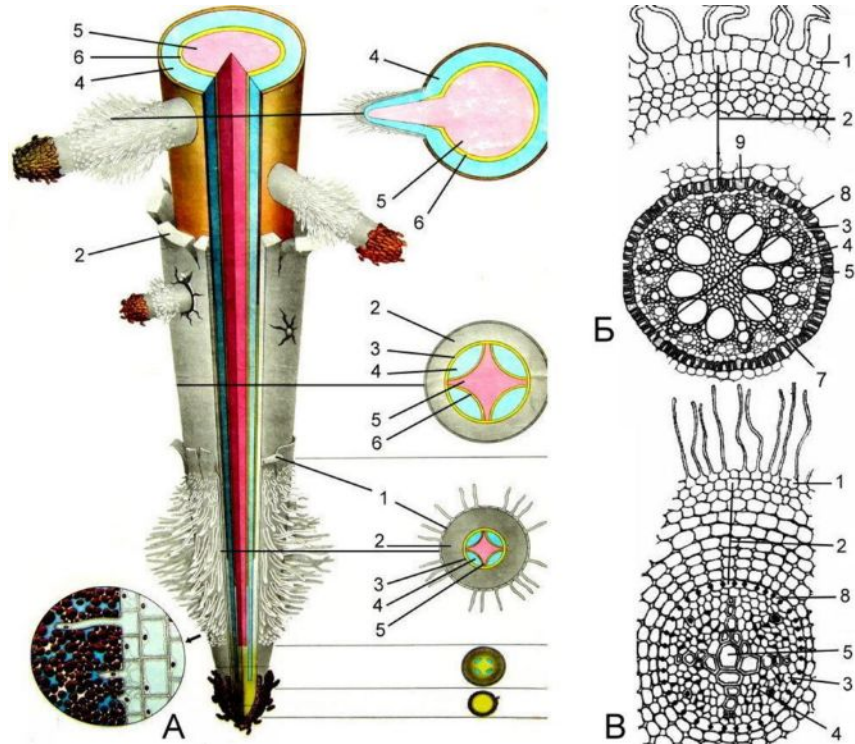
Образован несколькими слоями клеток. Наружные клетки постоянно отрываются и ослизняются. Слизь играет роль смазки, которая уменьшает трение корня о твёрдые частицы почвы.

Близник БГ

Первичное и вторичное строение корня.

Первичное строение корня формируется за счет первичных меристем, характерно для молодых корней всех групп растений. На поперечном срезе корня в зоне всасывания можно различить три части: эпиблему, первичную кору и центральный осевой цилиндр (стелу). У плаунов, хвощей, папоротников и однодольных растений сохраняется в течение всей жизни.

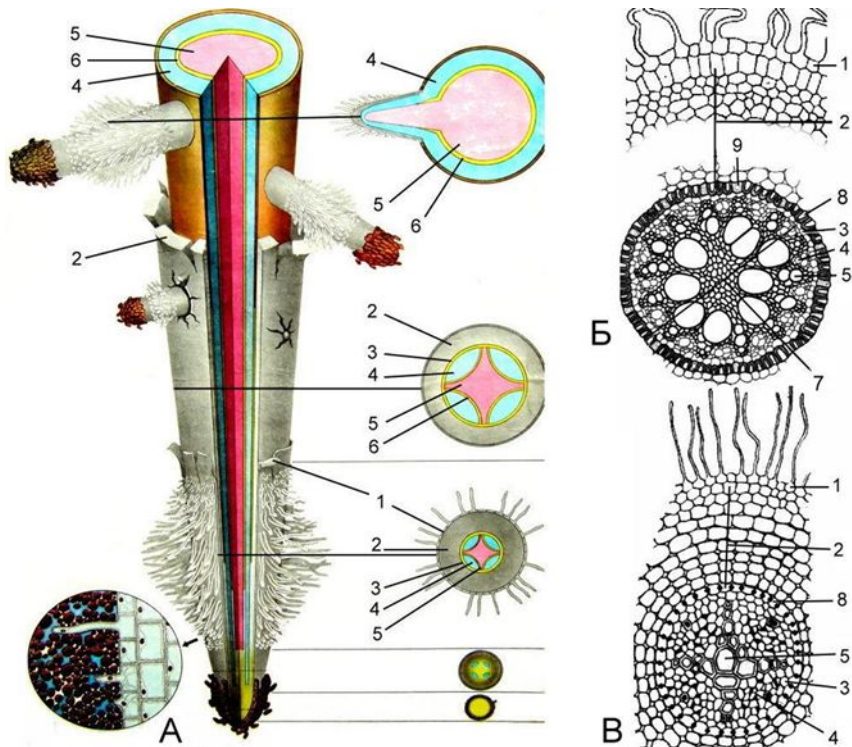
Эпиблема, или кожа – первичная покровная ткань корня. Состоит из одного ряда плотно сомкнутых клеток, в зоне всасывания имеющих выросты – корневые волоски.



Внутреннее строение корня.

А – первичное и вторичное строение корня; Б – внутреннее строение корня однодольного растения; В – внутреннее строение корня двудольного растения.

1 – эпиблема; 2 – первичная кора; 3 – перикакл; 4 – флоэма; 5 – ксилема; 6 – камбий; 7 – стела; 8 – эндодерма; 9 – пропускные клетки эндодермы.



Внутреннее строение корня.

А – первичное и вторичное строение корня;
 Б – внутреннее строение корня однодольного растения; В – внутренне строение корня двудольного растения.

1 – эпиблема;
 2 – первичная кора;
 3 – перицикл;
 4 – флоэма;
 5 – ксилема;
 6 – камбий;
 7 – стела;
 8 – эндодерма;

Первичная кора представлена тремя четко отличающимися друг от друга слоями: непосредственно под эпиблемой располагается экзодерма, наружная часть первичной коры. По мере отмирания эпіблемы оказывается на поверхности корня и в этом случае выполняет роль покровной ткани: происходит утолщение и опробковение клеточных оболочек, и отмирание содержимого клеток.

Под экзодермой располагается мезодерма, основной слой клеток первичной коры. Здесь происходит передвижение воды в осевой цилиндр корня, накапливаются питательные вещества.

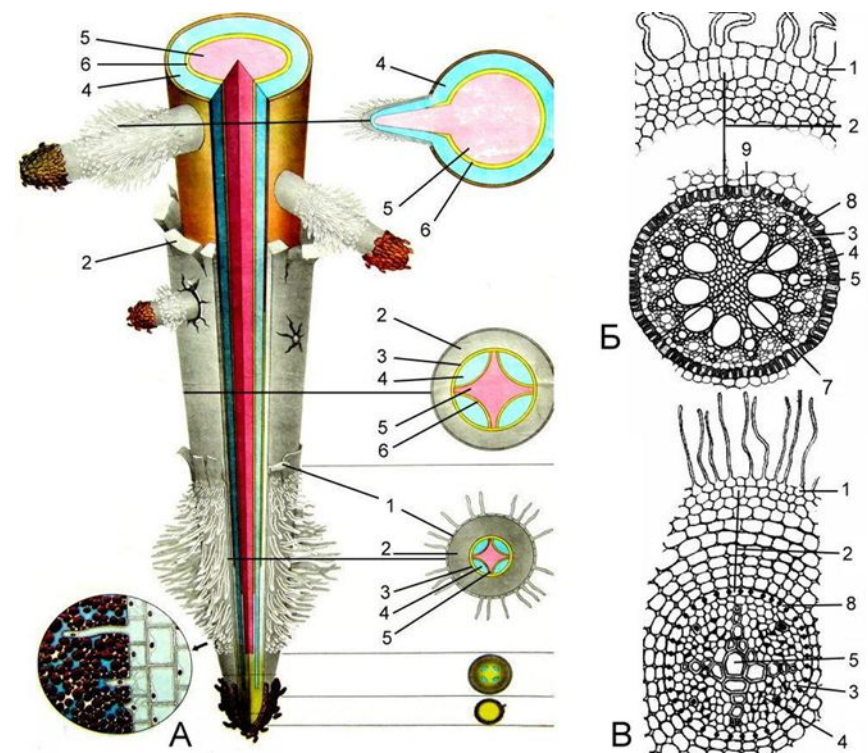
Самый внутренний слой первичной коры – эндодерма, образованная одним слоем клеток. У двудольных растений клетки эндодермы имеют утолщения на радиальных стенках (пояски Каспари), пропитанные непроницаемым для воды жироподобным веществом – суберином.

У однодольных растений в клетках эндодермы образуются подковообразные утолщения клеточных стенок. Среди них встречаются живые тонкостенные клетки – пропускные клетки, также имеющие пояски Каспари. Клетки эндодермы с помощью живого протопласта контролируют поступление воды и растворенных в ней минеральных веществ из коры в центральный цилиндр и обратно органических веществ.

Центральный цилиндр, осевой цилиндр, или стела.

Наружный слой стелы, примыкающий к эндодерме, называется перицикл. Его клетки долго сохраняют способность к делению. Здесь происходит заложение боковых корешков.

В центральной части осевого цилиндра находится сосудисто-волокнистый пучок. Ксилема образует звезду, а между ее лучами располагается флоэма. Количество лучей ксилемы различно – от двух нескольких десятков. У двудольных до пяти, у однодольных – пять и более пяти. В самом центре цилиндра могут находиться элементы ксилемы, склеренхима или тонкостенная паренхима.



Внутреннее строение корня.

А – первичное и вторичное строение корня;

Б – внутреннее строение корня однодольного растения;

В – внутреннее строение корня двудольного растения.

1 – эпидерма;

2 – первичная кора;

3 – перицикл;

4 – флоэма;

5 – ксилема;

6 – камбий;

7 – стела;

8 – эндодерма;

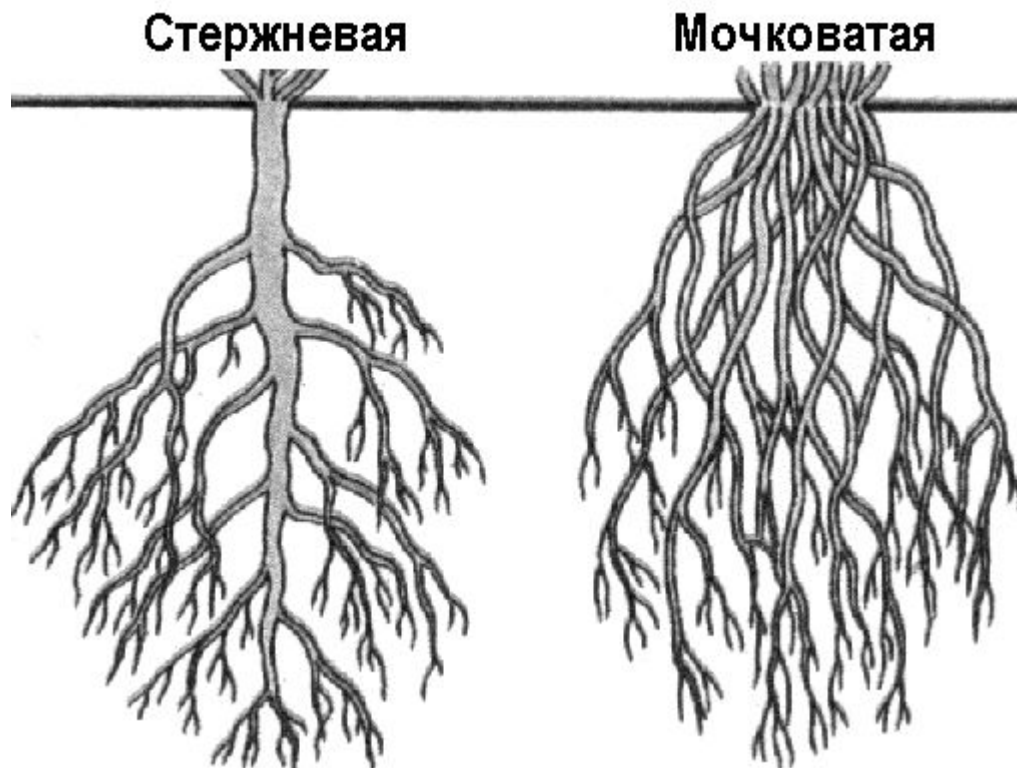
9 – пропускные клетки эндодермы

Вторичное строение корня.

У двудольных и голосеменных растений первичное строение корня сохраняется недолго. В результате деятельности вторичных меристем формируется вторичное строение корня.

Процесс вторичных изменений начинается с появления прослоек камбия между флоэмой и ксилемой. Камбий возникает из слабо дифференцированной паренхимы центрального цилиндра. Внутрь он 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 перicycle возникает пробковый камбий (феллоген). Он откладывает наружу слои клеток вторичной покровной ткани – пробки. Первичная кора постепенно отмирает и сдушивается.

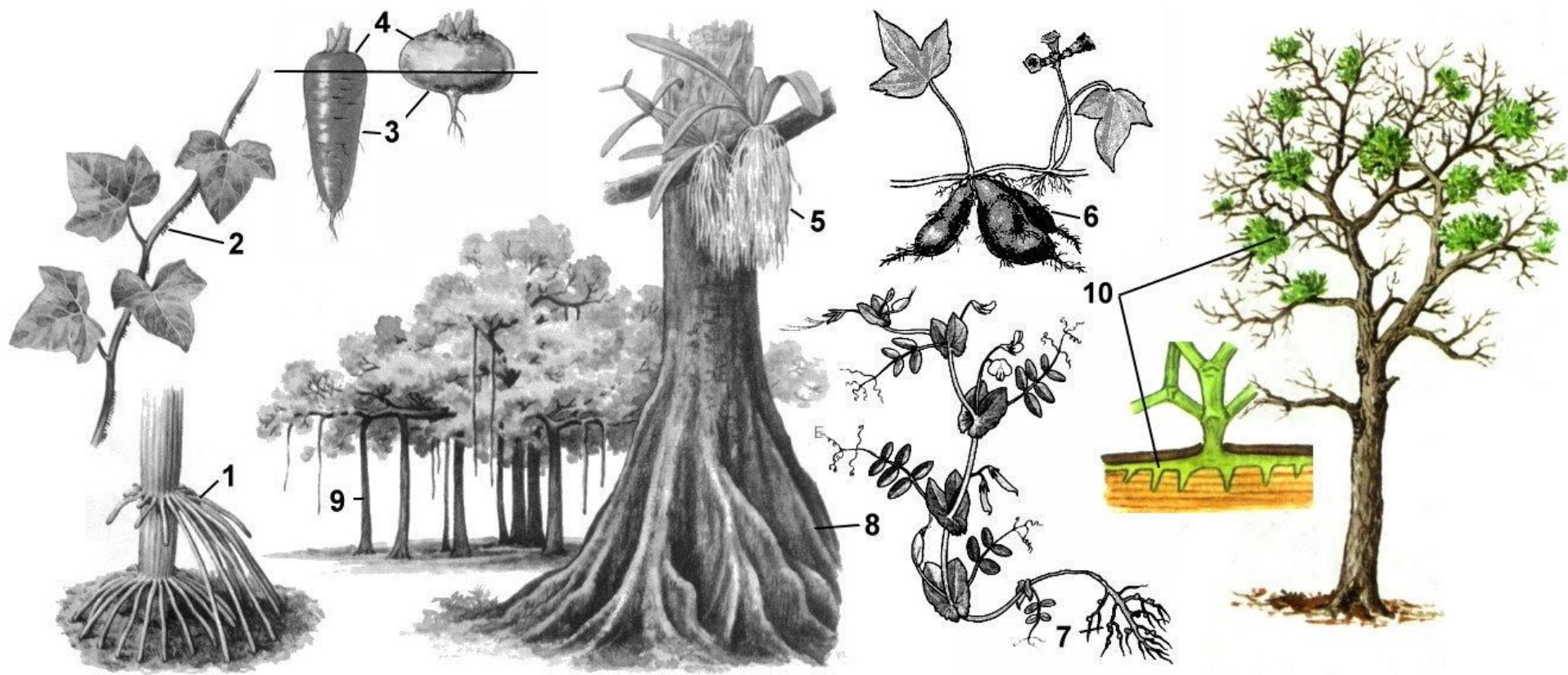


Корневые системы. Корневая система – это совокупность всех корней растения. В образовании корневой системы участвуют главный корень, боковые и придаточные корни. По форме различают 2 основных типа корневых систем:

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.

Близнюк Е.Г.



Видоизменения корней.

- 1 – опорные корни кукурузы; 2 – корни-зацепки плюща;
- 3 – корневая часть корнеплода; 4 – стеблевая часть корнеплода;
- 5 – воздушные корни орхидей; 6 – корнеклубни;
- 7 – клубеньки на корнях гороха;
- 8 – досковидные опорные корни;
- 9 – корни-подпорки баньяна;
- 10 – корни присоски полупаразита омелы.

У индийского дерева баньян корни, которые образуются на ветвях, достигают земли и служат опорой ветвям, такие корни называют корнями-подпорками. У мангровых деревьев в связи с приливами и отливами сформировались ходульные корни. Интересны досковидные корни, выполняющие функцию опоры, корни-прицепки у плюща, с помощью которых это растение может подниматься по вертикальной стене. Корни-присоски растений паразитов и полупаразитов вырастают в корни растения-хозяина. У многих луковичных растений корни способны сокращаться на 10-70% от первоначальной длины и осенью втягивать луковицу глубже в почву. Такие втягивающие корни спасают луковицу от промерзания в зимний период.

В корнях многих растений (бобовых, березовых, лоховых и др.) могут поселяться клубеньковые бактерии, которые вызывают разрастание клеток паренхимы и образование клубеньков. Эти бактерии – активные азотфиксаторы, они поглощают из воздуха атмосферный азот, который становится доступен растениям. В воздухе около 79% азота, но растения не способны его использовать для синтеза аминокислот, азотистых оснований и поглощают азот из почвы. Растения, живущие в симбиозе с клубеньковыми бактериями не испытывают недостатка в азоте, содержат много белка и при отмирании обогащают почву азотом. Клевер или люцерна, например, накапливают в клубеньках до 300 кг/га азота в год.