**Лекция. Виды корней и типы корневых систем**

**План лекции.**

1. Понятие «корень». Функции корня.
2. Классификация корней.
3. Классификация корневых систем.
4. **Понятие «корень». Функции корня.**

**Корень** — один из основных вегетативных органов высшего растения. Являясь осевым органом, корень обладает радиальной симметрией.

|  |
| --- |
| **Функции корня** |
| • Закрепляет растения в почве – *опорная.*• Поглощает и проводит в надземные органы воду и растворы минеральных солей – *проводящая.*• Синтезирует биологически активные вещества (витамины, гормоны, алкалоиды) – *образовательная.*• Выделяет в почву различные кислоты (яблочную, угольную) – *выделительная.*• Участвует в дыхании растения (у некоторых тропических растений).• Является депозапасных питательных веществ – *запасающая.*• Является органом вегетативного размножения.• Вступает в симбиоз с клубеньковыми бактериями и грибами (микориза) – *симбиотическая.* |

Главными функциями корня являются *поглощение почвенных растворов* и *закрепление растения в почве.* Корень не только поглощает из почвы воду с растворенными в ней минеральными веществами, но и проводит ее в побеговую систему растения. Вода в побеги поступает из корня уже под давлением, которое называю корневым и которое, по сути, представляет собой осмотическое давление. Закрепляя растение в почве, корень дает возможность вертикально растущим побегам достигать большой высоты и огромной массы. Например, корневой системе одного из самых высоких растений в мире — секвойи удается удерживать 100-метровый ствол массой выше 1 тыс. т!

Кроме выполнения этих важнейших функций корень может служить местом отложения запасных веществ, обеспечивать вегетативное размножение (у корнеотпрысковых растений), синтезировать многие органические вещества (гормоны, аминокислоты, алкалоиды и др.), которые поступают в другие органы растений или выделяются во внешнюю среду. Например, такие гормоны, как цитокинины и гиббереллины, синтезируемые меристемой корня, активно участвуют в регуляции развития побеговой системы растения. Рядом с корнями не только охотно живут, но и вступают с ними в контакт почвенные грибы и бактерии. Необычными функциями отличаются корни, встречающиеся у растений-эпифитов, живущих в кронах деревьев дождевых тропических лесов. Эти воздушные корни могут зеленеть и как побеги способны к фотосинтезу!

1. **Классификация корней.**

Существует два принципа классификации корней — по происхождению и по внешнему строению (морфологии). По происхождению корни бывают *главными*, *боковыми* и *придаточными*. *Главный корень* у растения всегда один — он развивается в начале онтогенеза растения из зародышевого корешка. *Придаточные корни* образуются на побеге (на стебле, листьях и почках). Эти корни играют особенно большую роль в жизни многолетних травянистых растений (особенно однодольных) и кустарников, у которых корневая система представлена в основном этим типом корней. Выраженная склонность к образованию придаточных корней обычно связана с высокой способностью растений к вегетативному размножению.

Это свойство высоко ценится и у культивируемых растений, особенно у тех, которые самостоятельно вегетативно размножаться не могут, но легко размножаются искусственным путем (побеговыми или листовыми черенками). Придаточные корни на стебле закладываются эндогенно — у двудольных из камбия паренхимного происхождения в зоне сердцевинных лучей, у однодольных — из паренхимы, окружающей проводящие пучки. Важно подчеркнуть, что придаточные корни в эволюции высших растений появились первыми. Существует точка зрения, что корни, образующиеся в нижней зоне старых, обычно многолетних корней тоже можно рассматривать не как боковые, а как придаточные.

Третий тип корней по происхождению — *боковые корни*. Они образуются на главном и придаточных корнях в результате их ветвления. Первые боковые корни считаются корнями второго порядка; в результате их ветвления образуются корни следующего — 3-го порядка и т.д. Обычно ветвление корней идет до 4 -5 -го порядков. Естественное отмирание или повреждение верхушки корня способствует более интенсивному его ветвлению. В растениеводстве это свойство корней обычно учитывают при выращивании декоративных растений — для получения более разветвленной корневой системы обрезают кончики корней.

По внешнему строению корни могут быть цилиндрическими, шнуровидными, нитевидными, четковидными, коническими, шаровидными, веретеновидными и др.

1. **Классификация корневых систем.**

***Корневая система*** — совокупность всех корней растения. Формируется она главным образом за счет ветвления корней. Ветвление — процесс образования однотипных элементов растения, связанных между собой и в той или иной степени повторяющих друг друга. Существуют два типа ветвления корня — верхушечное и боковое. При верхушечном ветвлении (более примитивном) новые корни образуются в результате разделения конуса нарастания (апекса) корня предыдущего порядка и обособления новых корневых апексов. Если апекс корня делится на два новых, ветвление называют дихотомическим, на три — трихотомическим. Среди высших растений дихотомическое ветвление корней встречается редко, например у плаунов, саговников. Для большинства высших растений типично боковое ветвление корней, при котором новые корни занимают боковое положение на корне предыдущего порядка.

Как и корни, корневые системы разделяют на типы по происхождению и внешнему строению (форме). По происхождению выделяют следующие типы корневых систем.

*Система придаточных корней* — наиболее древний и примитивный тип корневой системы. Появившись в ходе эволюции растений пер­вой, она свойственна высшим споровым растениям. Среди высших семенных растений только придаточную корневую систему имеют представители семейства Орхидные, у которых в семени отсутствует четко дифференцированный зародыш, в связи с чем развитие их начинается с формирования зародышевого клубня, на котором и образуются первые придаточные корни.

*Система главного корня* формируется в результате ветвления главного корня, развивающегося из зародышевого корешка и его боковых корней. Типична для семенных растений. Только система главного корня развивается у многих деревьев, однолетних (реже многолетних) двудольных трав.

Наиболее распространенный тип корневой системы — *смешанная корневая система*. У растения, развивающегося из семени, сначала формируется система главного корня, но очень быстро начинают образовываться придаточные корни. Обычно придаточные корни по мощности развития превосходят главный. У многих многолетних растений система главного корня через несколько лет отмирает, и они живут только за счет деятельности придаточных корней. Таким образом, в онтогенезе таких растений происходит изменение типа корневой системы: система главного корня — смешанная корневая система — система придаточных корней.

По форме корневые системы делят на *стержневую* и *мочковатую* (рис. 1). *Стержневой* называю корневую систему, у которой хорошо развит главный корень. Иными словами, главный корень по длине и диаметру значительно превосходит боковые, а при смешанной корневой системе — и придаточные корни. Стержневая корневая система характерна для большинства двудольных растений.

Если все корни, образующие корневую систему (главный, боковые или придаточные), примерно одинаковы по величине, то такая корневая система называется *мочковатой*. Система главного корня и смешанная корневая система по форме могут быть разными, а придаточная корневая система всегда мочковатая. Мочковатую корневую систему имеют, в частности, злаки.



Рис. 1. Корневые системы (по В.Х. Тутаюк, 1980):

А — стержневая; Б — мочковатая;

1 — главный корень; 2 — боковые корни; 3 — придаточные корни

В пределах корневой системы растения корни могут отличаться функциями и формой. Выделяют *скелетные корни* — наиболее крупные и прочные, которые выполняют опорную функцию, удерживая растение в почве. Слабоветвящиеся *ростовые* корни отличаются быстрым ростом. Тонкие *сосущие* корни поглощают из почвы воду и минеральные вещества, они интенсивно ветвятся, но недолговечны.

Глубина проникновения корней в почву зависит от типа почвы, на которой обитает растение. Например, на тяжелых подзолистых почвах лесной зоны основная часть корней располагается в поверхностном их слое — на глубине 10—20 см. А вот корневые системы растений степей и пустынь добывают дефицитную здесь влагу по-разному. Поверхностные корневые системы используют талую воду и ранневесенние осадки (растения эфемеры). Корни, проникающие на глубину до 10-20 м, достигают уровня грунтовых вод (верблюжья колючка). У саксаула корни, располагаясь в разных горизонтах почвы, могут поглощать из них воду, как поверхностную, так и грунтовую.

Корневая система у многих растений бывает развита значительно мощнее, чем их надземная часть. Например, у люцерны побеги достигают высоты 60 -80 см, а длина корней превышает 6 м. Корневые системы разрастаются не только в глубину, но и в ширину. Производя подкормки плодовых деревьев, следует учитывать, что диаметр их корневой системы намного превосходит диаметр кроны. Поэтому удобрения вносят в почву по периметру кроны и за ее пределами — туда, где располагаются молодые всасывающие корни. Скелетные же корни яблони могут уходить на глубину до 4—5 м. Длина всех корней одного растения может быть очень большой. Например, у четырехмесячного растения ржи посевной она достигает 600 м.

***Контрольные вопросы и задания***

*1. Каковы функции корня? 2. Какими бывают корни по происхождению и строению?*

*3. Что такое корневая система? Какими бывают корневые системы по происхождению и строению?*

***Литература***

1. *Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 2. Ботаника/Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский.-М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004.-544 с.*
2. *Коровкин О.А. Ботаника - М.: КНОРУС, 2016.- 434 с.*
3. *Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. — 528 с.*