

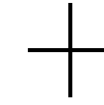

Зоны корня растения: ключевые темы урока

Разберём строение и функции разных зон
корня, их взаимодействие и значение.



+ Изучение корня: исторический и биологический взгляд

Систематическое разделение корня на зоны началось в XIX веке. Это позволяет понять рост растения, его питание и адаптацию к среде.



Зона деления клеток: источник роста корня

Расположена на кончике корня и содержит апикальную меристему — место интенсивного деления клеток для удлинения и утолщения корня.



Активность деления в этой зоне обеспечивает непрерывный рост корня и восстановление повреждённых тканей после травм.



10

клетки становятся примерно в десять раз длиннее, что ускоряет рост корня.

В этой зоне клетки прекращают делиться и начинают значительно вытягиваться, формируя структуру новых тканей корня.



Зона всасывания: корневые ВОЛОСКИ и питание растения

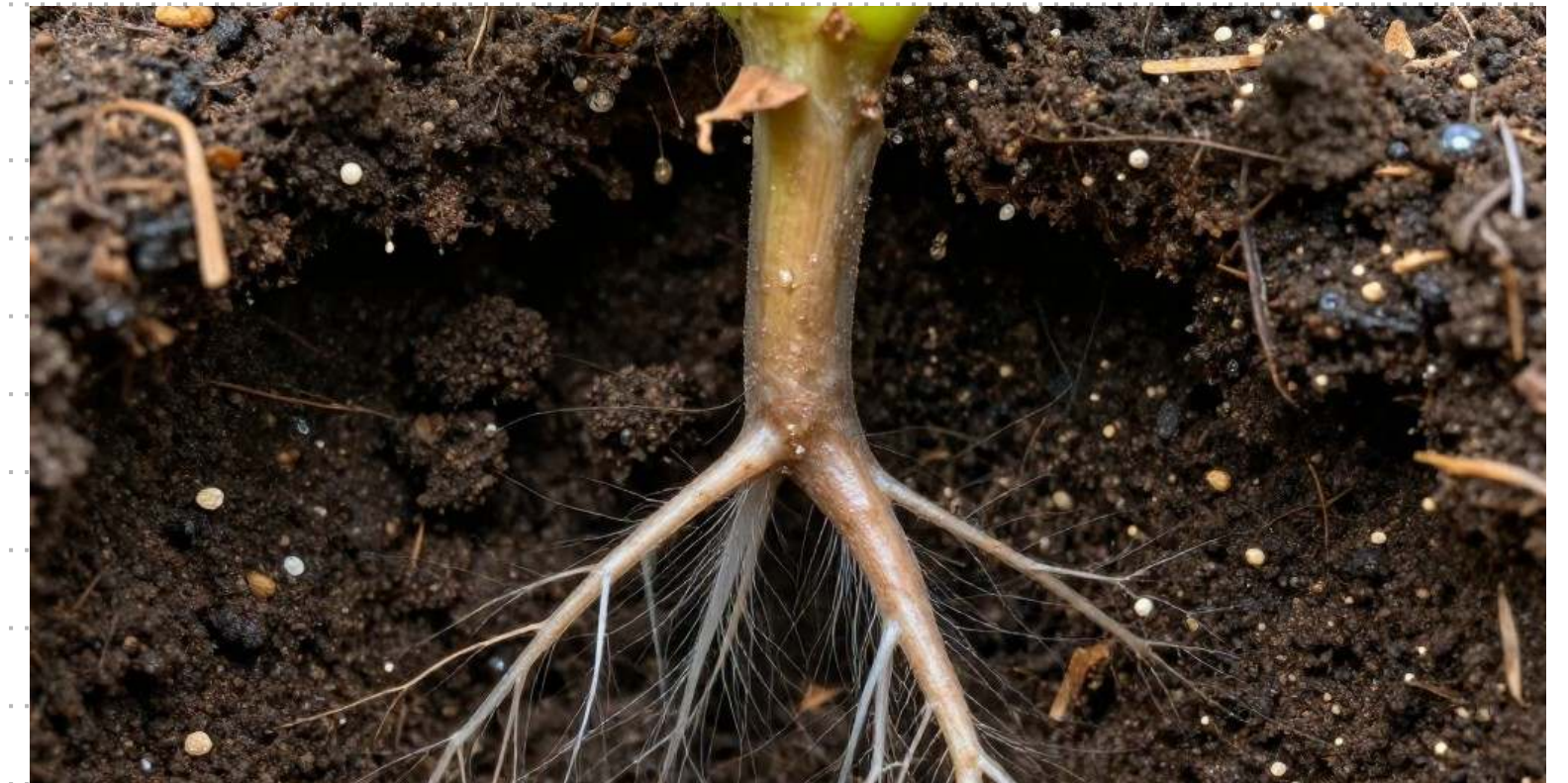
Корневые волоски — незаметные помощники

Мелкие выросты эпидермиса максимально увеличивают площадь соприкосновения с почвой.

Это обеспечивает эффективное поглощение воды и минеральных веществ растением.

Роль зоны всасывания в жизни растения

Здесь основные процессы всасывания жизненно важных компонентов из почвы. Благодаря корневым волоскам растение получает питание для роста и развития.



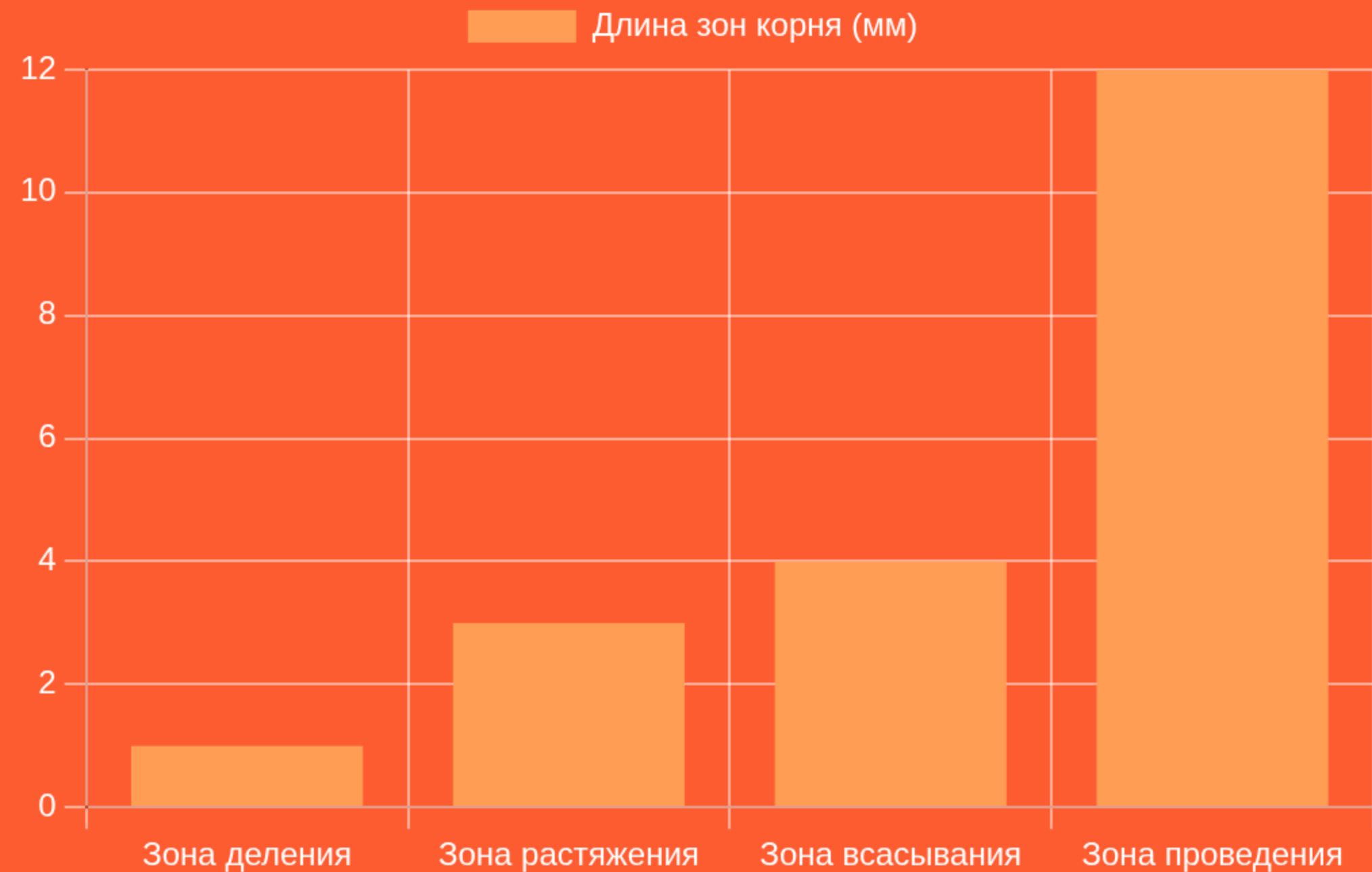


Продольное распределение зон корня по длине

Основные зоны корня занимают разный промежуток, соответствующий их функциям и активности.



Зона проведения самая протяжённая, обеспечивая длительный транспорт веществ по корню.





Зона проведения: транспорт растворов внутри растения

В этой зоне сосредоточены сосудистые ткани — ксилема и флоэма, отвечающие за перемещение воды и питательных веществ.

- Ксилема обеспечивает подъём
- воды с растворёнными
- минералами от корня к листьям и побегам растения.

- Флоэма переносит
- органические вещества, питая
- все части растения и поддерживая его жизнедеятельность.

Сравнительная таблица зон корня: строение и функции

Зона	Функция	Строение
Деления	Образование клеток	Тонкостенные, активно делящиеся
Растяжения	Удлинение корня	Вытянутые клетки
Всасывания	Поглощение веществ	Корневые волоски
Проведения	Транспорт веществ	Сосудистые пучки

Основные зоны корня различаются по строению и выполняемым функциям, что обеспечивает слаженную работу корня.

Строение клеток строго соответствует функциям каждой зоны, обеспечивая жизнедеятельность корня.



Защита при росте

Корневой чехлик образован мелкими клетками, которые защищают зону деления от механических повреждений при продвижении корня в почве.



Взаимодействие с почвой

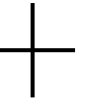
Клетки чехлика выделяют слизистые вещества, облегчающие движение и воспринимают химические сигналы, помогая корню адаптироваться к окружающей среде.

+ Корневой чехлик: защитная оболочка зоны деления





Корневые волоски: микроскопические элементы зоны всасывания



Корневые волоски — это удлинённые клетки эпидермиса, многократно увеличивающие площадь поглощения воды и питательных веществ.

Срок жизни волосков составляет от 10 до 20 дней, после чего они отмирают и заменяются новыми по мере роста корня.

Эффективность корневых волосков напрямую влияет на питание и общую жизнедеятельность растения.



Микроскопическое строение корневых зон

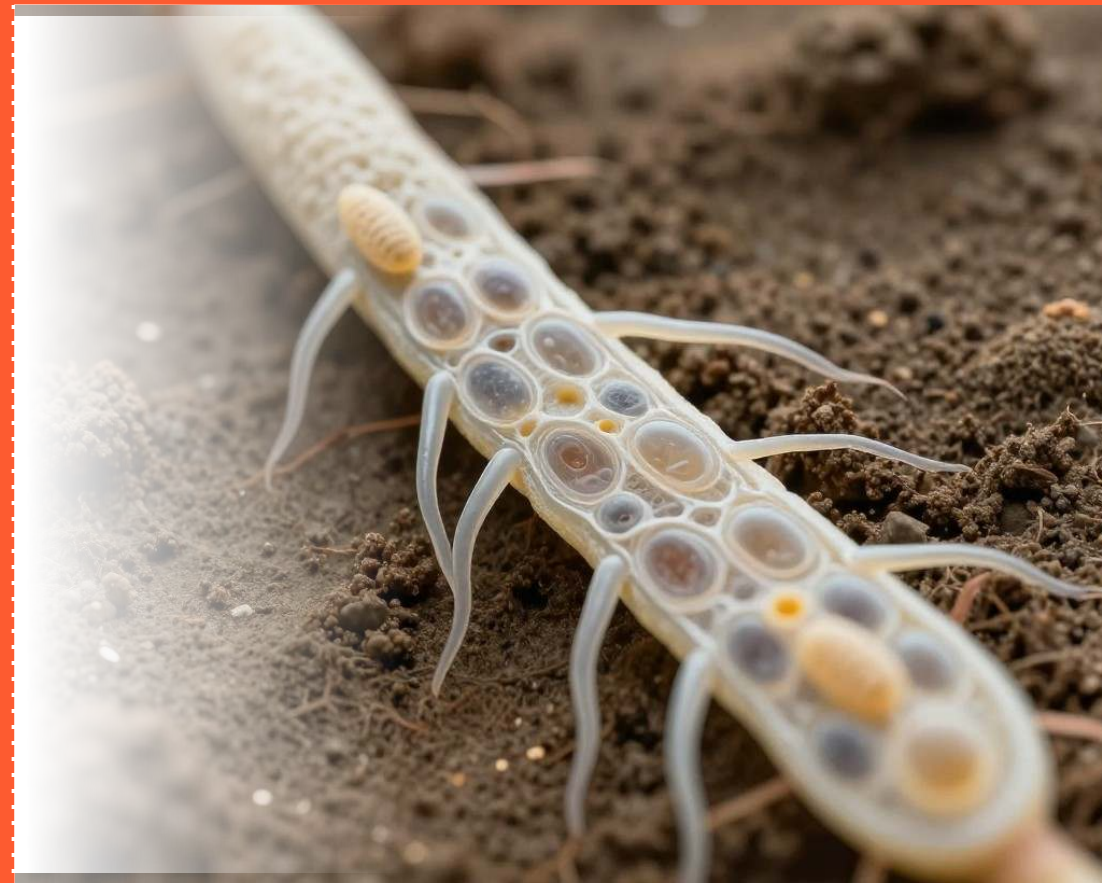
Зона деления — центр роста корня

В области зоны деления клетки мелкие и активно размножаются. Это обеспечивается деятельностью апикальной меристемы, которая даёт новый материал для удлинения корня и восстановления тканей.



Формирование клеток в зоне растяжения

Клетки в зоне растяжения заметно удлиняются, что способствует быстрому увеличению длины корня. Здесь создаётся основная структура будущих тканей, обеспечивающих жизнедеятельность корня.



Зона всасывания с корневыми волосками

В зоне всасывания видны многочисленные тонкие корневые волоски — выросты клеток эпидермы. Они резко увеличивают площадь поверхности для эффективного поглощения воды и минеральных веществ.





Значение отдельных зон для жизнедеятельнос ти растения

1/

Зона деления обеспечивает непрерывный рост корня за счёт активного размножения клеток и формирования новых тканей.

3/

Зона всасывания с корневыми волосками отвечает за поглощение воды и жизненно важных минеральных веществ из окружающей среды.

2/

В зоне растяжения клетки удлиняются, что позволяет корню быстро увеличиваться в длину и глубже проникать в почву.

4/

Зона проведения транспортирует воду и питательные вещества к другим частям растения, поддерживая его жизнедеятельность и рост.



Изменения в зонах корня под влиянием стресса

Начало засухи

Активность зоны деления снижается, рост корня замедляется, что ограничивает развитие новых клеток и удлинение корня.



Уменьшение корневых волосков

Количество и длина корневых волосков уменьшаются, из-за чего растение хуже поглощает воду и минеральные вещества.



Тяжёлые условия и последствия

При продолжительном воздействии стресса растение может погибнуть, так как питание и рост значительно нарушены из-за дисфункции зон корня.





Сравнение строения зон корня у разных растений

Особенности корня бобовых

У бобовых зона всасывания особенно развита и поддерживает симбиоз с клубеньковыми бактериями. Эта связь позволяет эффективно фиксировать азот из атмосферы, улучшая питание растений.



Адаптации у кактусов

В корнях кактусов зоны растянуты незначительно, но они быстро реагируют на кратковременные дожди, увеличивая всасывание влаги для выживания в засушливых условиях.





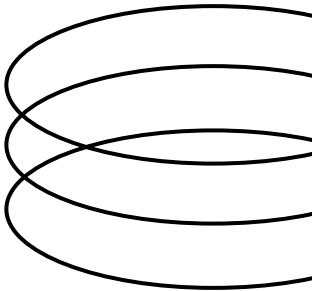
Роль корня и его зон в формировании почвы



Рост корней способствует разрыхлению почвы, создавая пространства для воздуха, воды и жизни микроорганизмов.

Отмирающие корневые клетки и волоски насыщают почву органическими веществами и улучшают её плодородие.

Корни образуют структуру почвы, способствуя развитию экосистемы и поддержанию здоровья растительных сообществ.





Взаимодействие корня с почвенными организмами



Микориза

Симбиоз с грибами усиливает всасывание воды и минеральных элементов, что улучшает питательные возможности корня.



Азотофиксирующие бактерии

У бобовых растений бактерии, живущие в клубеньках, фиксируют азот, делая его доступным для растения и почвы.



Общий эффект

Совместное существование корня с микроорганизмами повышает устойчивость растений и поддерживает их здоровый рост.

Типы клеток и их особенности в зонах корня

Зона	Основные клетки	Особенности строения
Деления	Меристема	Мелкие, активно делящиеся клетки
Растяжения	Паренхима	Удлинённые клетки с тонкими стенками
Всасывания	Эпидерма с волосками	Клетки с выростами — корневыми волосками
Проведения	Сосудистые элементы	Толстостенные клетки трубчатой структуры

Таблица демонстрирует связь типа клеток с функциями каждой зоны корня, отражая морфологическую специализацию и её значение.

Клеточный состав каждой зоны обеспечивает специализированные функции, необходимые для роста и питания корня.



Нарушение работы зон корня: причины и последствия

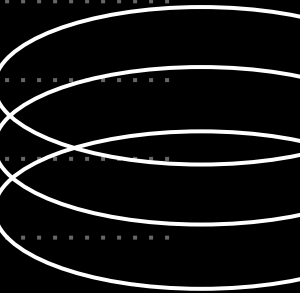
Механические повреждения корня и загрязнение почвы ухудшают состояние клеток и сокращают эффективность основных зон.

Недостаток кислорода в почве приводит к ухудшению жизнеспособности клеток и снижению роста корневой системы.



Избыточные соли в почве вызывают стресс у корня, уменьшая развитие корневых волосков и нарушая всасывание.

- Все перечисленные факторы
- снижают поглощение воды и
- питательных веществ, что отрицательно влияет на урожайность растений.





Регенерация и восстановление структуры зон

Меристема обеспечивает быстрое восполнение клеток зоны деления после повреждений, поддерживая рост корня.

- Зона всасывания способна оперативно восстанавливать
- корневые волоски для возобновления эффективного питания растения.

- Регулярная регенерация повышает устойчивость
- растений к неблагоприятным условиям и способствует их адаптации.

Значение изучения зон корня для науки и практики

Анализ структуры и функций зон корня помогает совершенствовать методы сельского хозяйства, улучшать урожайность и создавать устойчивые экосистемы в условиях изменения климата.

