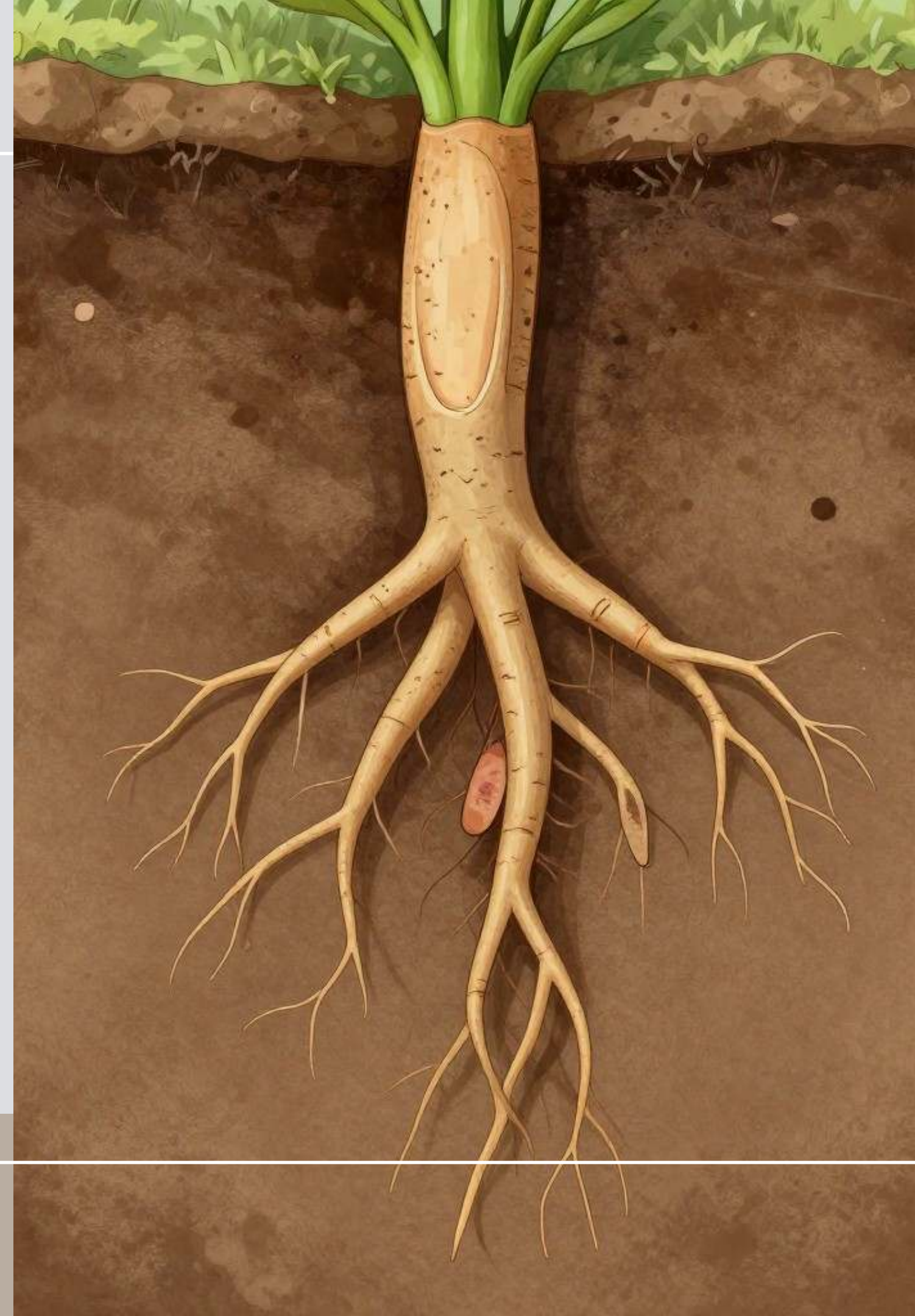


Корень: структура, виды и значение для растений

Корень — основа питания и опоры растений, изучаем его строение и функции.

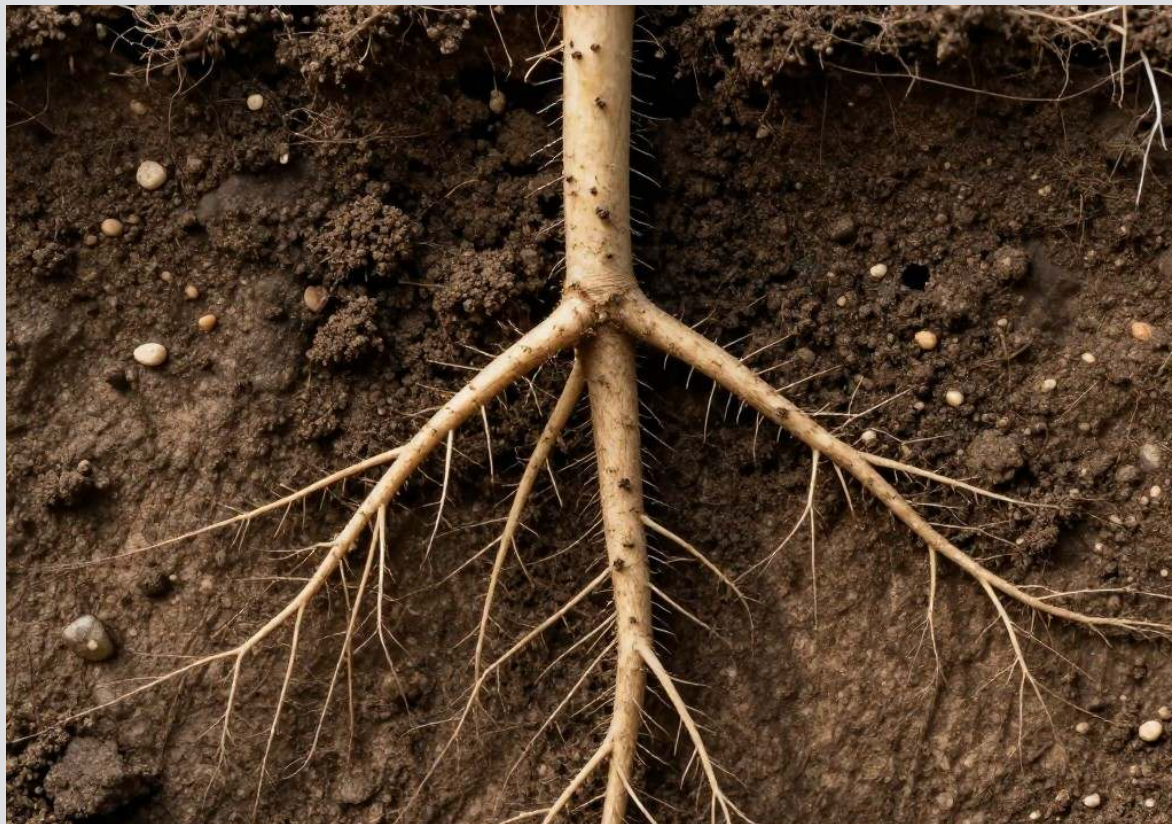


Значение корня в истории и биологии

С древних времён роль корня была важна для науки и сельского хозяйства. Понимание его функций помогает раскрыть ключевые процессы роста и адаптации растений к окружающей среде.



Типы корней у растений



Главный корень и его ответвления

Главный корень прорастает из зародыша и даёт начало боковым корням. Он отвечает за глубокое проникновение в почву и удержание растения.



Придаточные корни и их особенности

Придаточные корни развиваются из стебля или листьев, усиливая опору и всасывание воды. Они часто встречаются у кукурузы и других культур.



Сравнение стержневой и мочковатой систем

Стержневая система с главным корнем характерна для моркови; мочковатая — из множества равных корней, как у пшеницы, обеспечивает равномерное всасывание.

Основные зоны корня



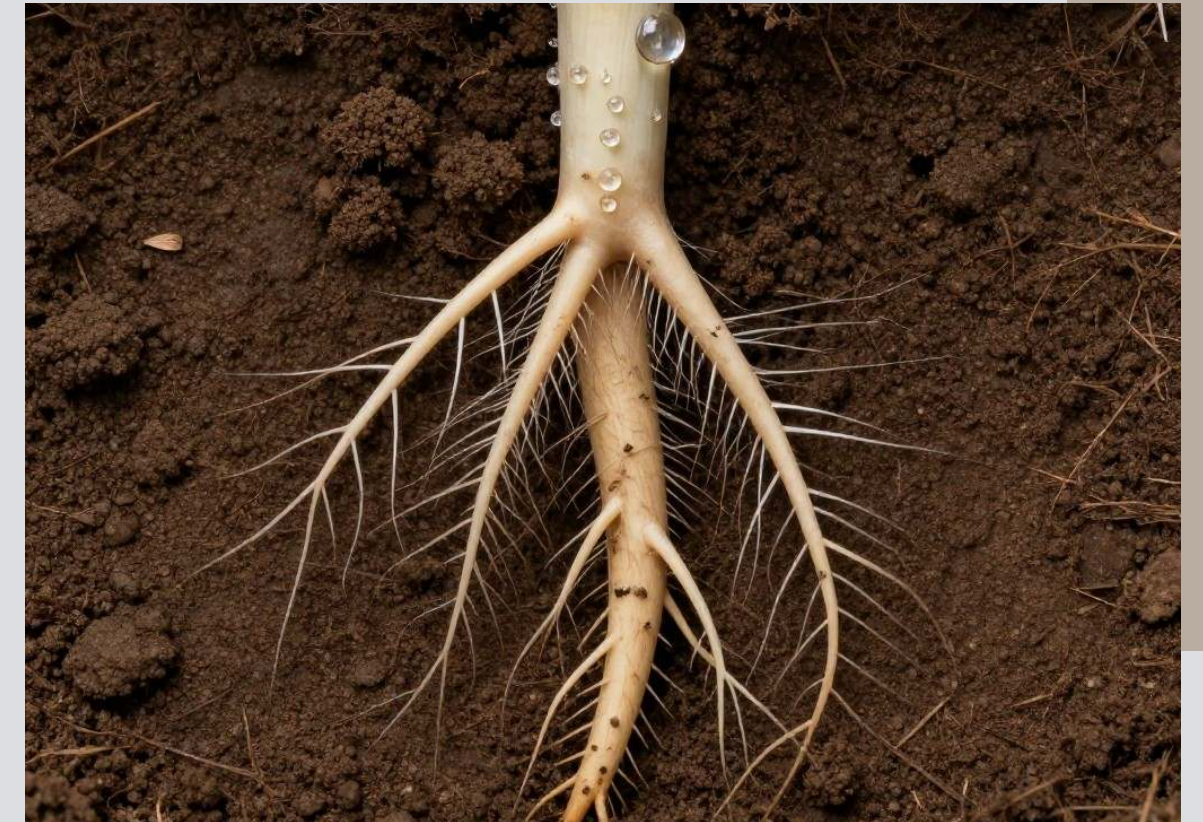
Корневой чехлик — защита и движение

Чехлик покрывает кончик корня, защищая делящиеся клетки от повреждений при росте в почве. Он помогает корню проникать между частицами грунта.



Зоны деления и роста

Зона деления содержит активно делящиеся клетки, а зона роста — где клетки удлиняются, обеспечивая увеличение длины корня и его продвижение сквозь почву.



Зоны всасывания и проведения веществ

В этой зоне расположены корневые волоски, которые увеличивают всасывающую площадь. Зона проведения отвечает за транспорт воды и питательных веществ вверх к растению.

Виды корневых систем и их особенности



Стержневая система

Формируется с одним толстым главным корнем и разветвлениями, характерна для двудольных растений, таких как фасоль и морковь. Обеспечивает глубокое проникновение в почву.



Мочковатая система

Состоит из множества тонких корней равной длины, типична для однодольных растений, например, пшеницы и овса. Обеспечивает быструю и обширную всасывающую поверхность.

Внутреннее строение корня: ткани



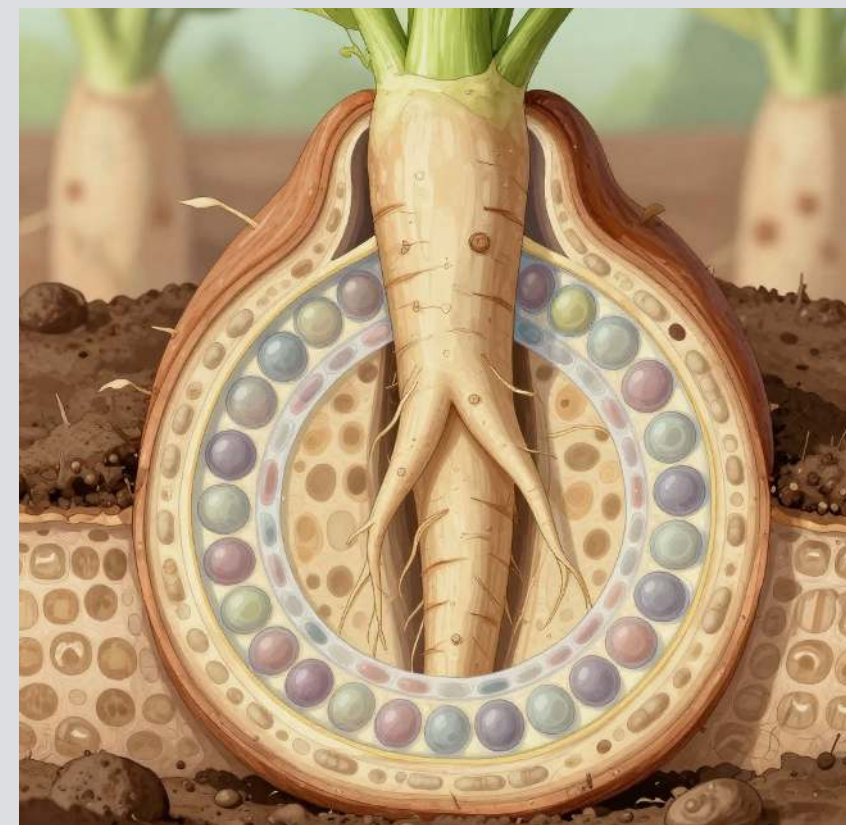
Ризодерма — наружный слой

Слой клеток с корневыми волосками, который обеспечивает впитывание воды и минералов из почвы, защищая внутреннюю структуру корня.



Первичная кора

Несколько слоёв клеток между эпидермисом и эндодермой, служит для накопления питательных веществ и проведения воды к центральному цилиндру.



Эндодерма — избирательный барьер

Клетки эндодермы регулируют поступление веществ в центральный цилиндр, обеспечивая защиту от токсинов и излишков воды.



Центральный цилиндр и проводящие ткани

Содержит ксилему и флоэму, которые транспортируют воду, минеральные и органические вещества между корнем и остальными частями растения.

Корневой чехлик: функция и структура



Корневой чехлик защищает делящиеся клетки на кончике корня от механических

- повреждений при проникновении в почву. Он состоит из нежных, легко сдвигающихся клеток, которые обновляются постоянно.

Клетки чехлика выделяют слизистое вещество, уменьшающее трение между

- корнем и почвой. Это облегчает движение корня и улучшает его способность проникать в плотные слои грунта.

Зона деления и зона роста корня



1

1. В зоне деления находятся меристемные клетки, которые непрерывно делятся, обеспечивая формирование новых тканей. Зона занимает 1-2 мм на кончике корня.

2

2. Следующая — зона роста, где клетки увеличиваются в длину примерно на 5 мм. Эта зона играет ключевую роль в удлинении корня и продвижении его в почву.

Зона всасывания и роль корневых волосков



- Зона всасывания располагается за зоной роста и занимает несколько сантиметров длины корня. Здесь корневые волоски расширяют поверхность для поглощения воды и минералов.

- Корневые волоски увеличивают всасывающую площадь в десятки раз, обеспечивая интенсивный обмен жидкости и питательных веществ между растением и почвой.

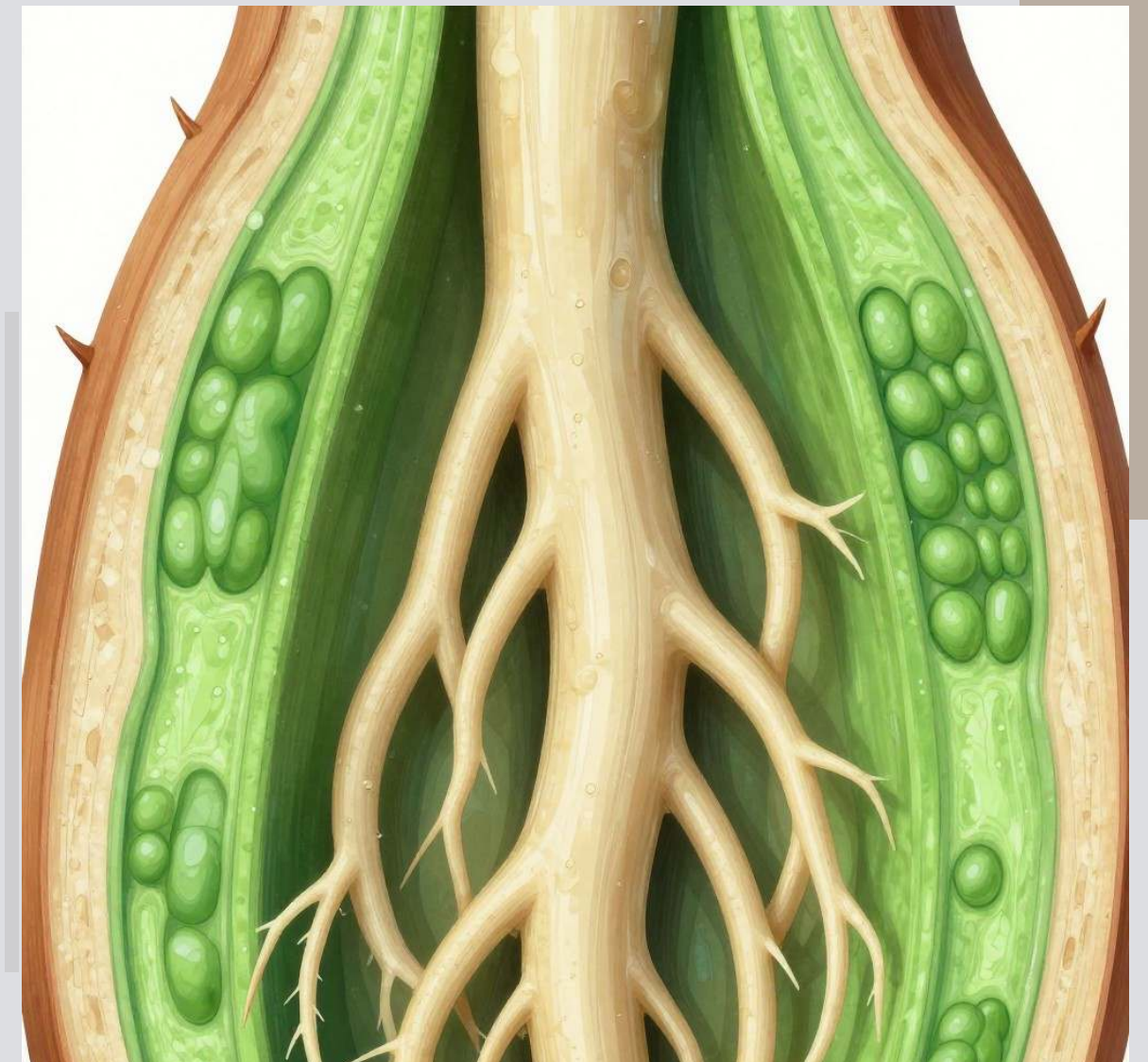
Зона проведения: транспорт веществ

1

1. В зоне проведения развиты проводящие ткани — ксилема и флоэма. Ксилема транспортирует воду и минеральные вещества вверх по растению.

2

2. Флоэма переносит органические соединения, образованные в листьях. Эта зона расположена ближе к основанию корня, где корневых волосков уже нет, обеспечивая эффективную связь с надземными частями.



Характеристики зон корня

Зона	Расположение	Функция	Корневые волоски	Продолжительность
Деления	Кончик корня	Обновление клеток	Отсутствуют	Короткая
Роста	Выше зоны деления	Удлинение корня	Отсутствуют	Средняя
Всасывания	После зоны роста	Впитывание воды и веществ	Присутствуют	Длительная
Проведения	Основание корня	Транспорт веществ	Отсутствуют	Продолжительная

Таблица сравнивает четыре основных зоны корня по местоположению, функциям, наличию корневых волосков и продолжительности активности в развитии корня.

Каждая зона корня имеет специфическую функцию, обеспечивая рост, питание и транспорт веществ, что жизненно важно для развития растения.

Адаптация корней к различным условиям среды



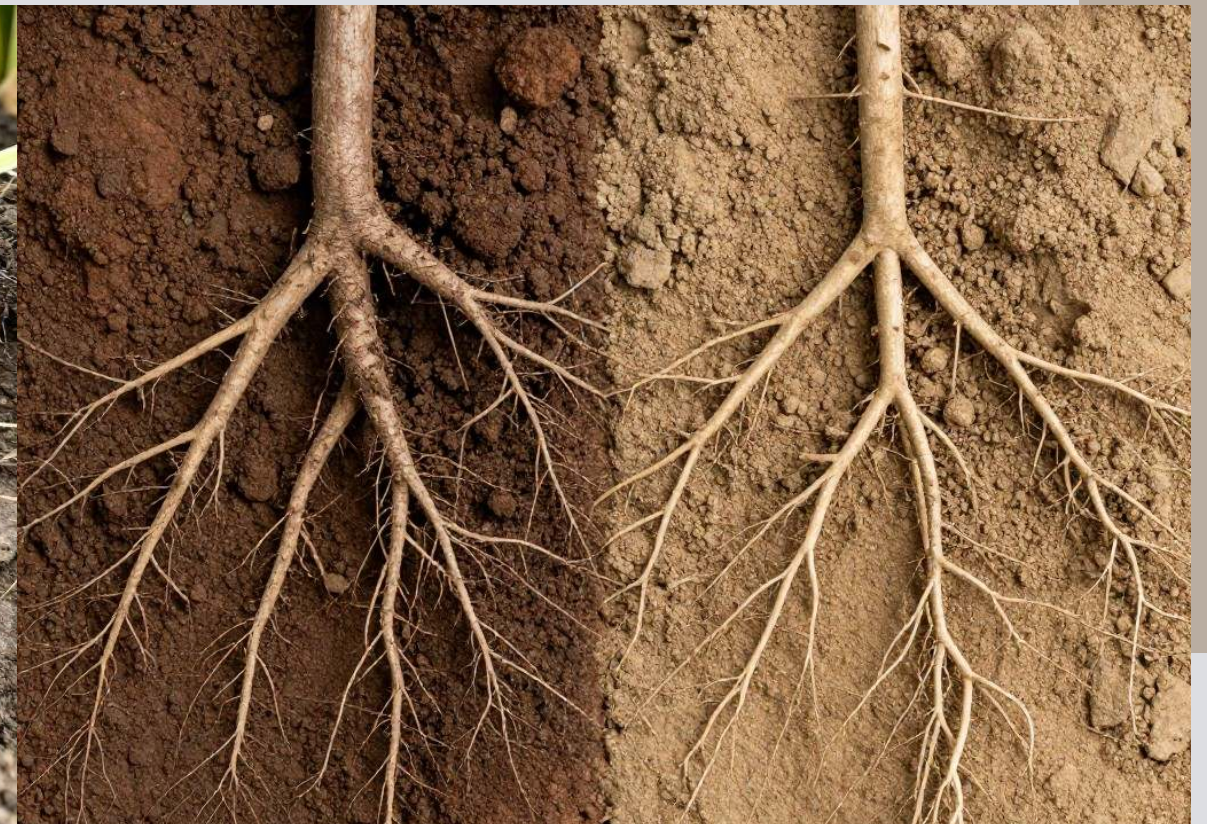
Глубокие корни в засушливых регионах

Растения, как верблюжья колючка, развивают длинные корни, достигающие водоносных горизонтов. Это помогает выживать в условиях дефицита влаги, обеспечивая постоянное снабжение водой.



Поверхностные корни у злаков

Многие злаковые культуры, такие как пшеница, имеют мочковатую систему корней, расположенную близко к поверхности. Это позволяет быстро использовать дождевую влагу, минимизируя водные потери.



Влияние почвенного состава на форму корня

Песчаные и глинистые почвы требуют различных адаптаций корней. В плотных грунтах корни становятся более короткими и мощными для проникновения, а в рыхлых — разветвленными для максимального всасывания.

Специализированные модификации корней



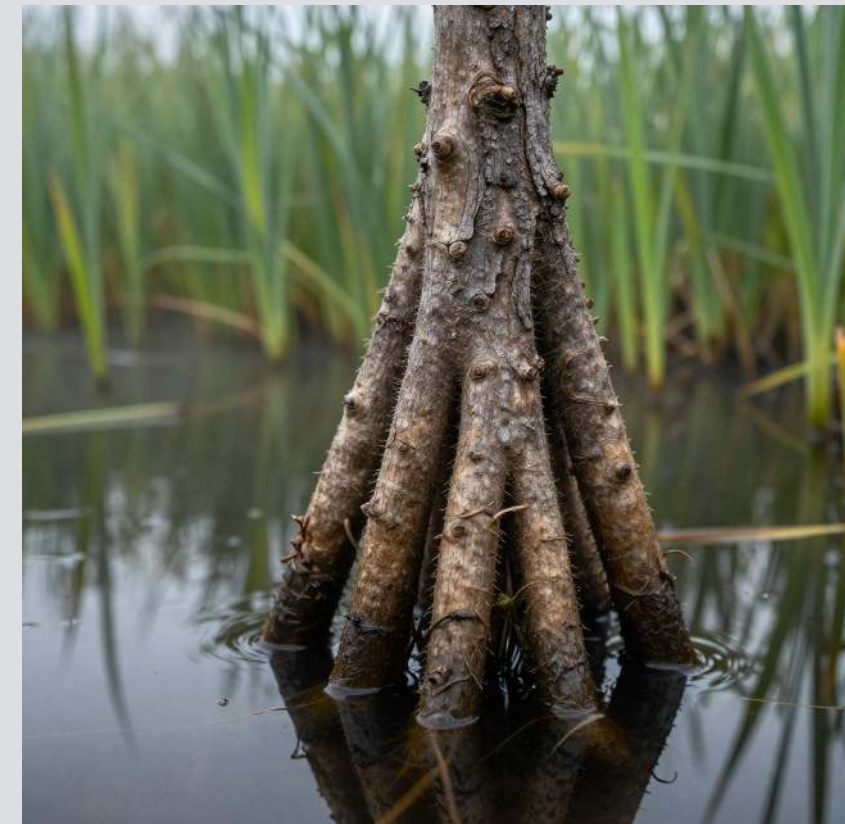
Корнеплоды: накопители энергии

Морковь и свёкла имеют утолщённые корни, которые служат резервуарами питательных веществ, обеспечивая растение энергией во время неблагоприятных сезонов и способствуя выживанию.



Воздушные корни орхидей

У орхидей корни развиваются над почвой, поглощая влажность из воздуха и обеспечивая дыхание, что важно в тропических условиях с повышенной влажностью.



Дыхательные корни болотных растений

Болотные растения формируют особые дыхательные корни, выступающие над поверхностью воды, обеспечивая доступ кислорода для подземных тканей и предотвращая их загнивание.



Придаточные корни кукурузы

Кукуруза развивает дополнительные корни на стебле, которые служат для стабильной фиксации растения в почве, особенно при ветрах и влажных условиях.

Содержание воды в корнеплодах растений

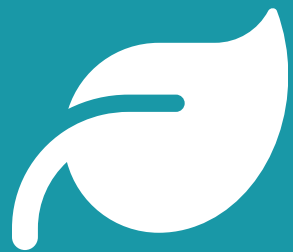
Высокий процент воды в корнеплодах обеспечивает их упругость и играет ключевую роль в метаболизме и запасании питательных веществ растения.

Чем выше содержание воды, тем более сочным и жизнеспособным является корнеплод, что важно для выживания и плодородия растений.



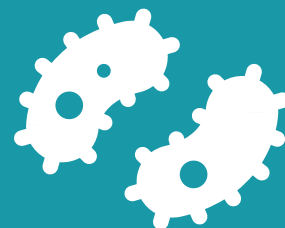
Ботанические исследования, 2023

Симбиотические связи корней с микроорганизмами



Микориза

Грибы, обитающие на корнях, расширяют зону всасывания влаги и минералов, обмениваясь с растением органическими веществами.



Азотфиксирующие бактерии

На корнях бобовых формируются узелки, где бактерии превращают атмосферный азот в форму, доступную для растений, обогащая почву.



Взаимовыгодные связи

Симбиоз корней и микроорганизмов усиливает устойчивость растений и способствует улучшению качества почвы в экосистеме.

Экологическое значение корней



- Корневая система удерживает почву, предотвращая её эрозию и способствуя накоплению плодородного слоя, жизненно важного для растений и микроорганизмов.

- Через корни происходит обмен водой и питательными веществами, что влияет на микроклимат и стабильность экосистем, укрепляя разнообразие живых организмов.

Корневое размножение и восстановление популяций

1

Корневые отпрыски позволяют растениям размножаться вегетативно, обходясь без семян, что ускоряет восстановление после повреждений среды.

2

Такие отпрыски часто появляются около материнского растения, формируя густые заросли, как у малины и осины, обеспечивая быстрое освоение территории.

3

Эта стратегия способствует устойчивости видов в изменяющихся условиях и экономии ресурсов на образование семян.

Лабораторные исследования корней в школе



Наблюдение зон корня под микроскопом

Использование микроскопа с окрашиванием позволяет рассмотреть делящиеся и растущие клетки, а также корневые волоски, что помогает понять внутреннее строение корня.



Эксперименты с ростом корней

Ученики выращивают проростки для измерения длины корня и изучают влияние света и влажности, что наглядно демонстрирует адаптивные реакции растений на окружающую среду.

Научные открытия о роли корня

1

Корни синтезируют фитогормоны, в частности ауксины, регулирующие рост и развитие надземных и подземных органов.

2

С помощью компьютерной томографии учёные получили трёхмерные изображения корневых систем внутри почвы, расширяя понимание их развития.

3

Обнаружено, что корни выделяют сигнальные вещества для коммуникации с соседними растениями и микроорганизмами, регулируя рост и защиту.

4

Изучение природных симбиотических связей корней способствует созданию устойчивых агроэкосистем и биотехнологий для улучшения почв.

Корень: основа жизни и процветания растений

Корень выполняет ключевые функции, обеспечивая питание, опору и взаимодействие с окружающей средой, что влияет на рост и устойчивость растений в разных условиях.

