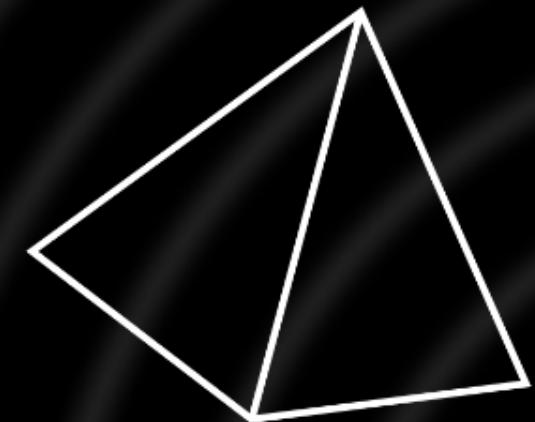
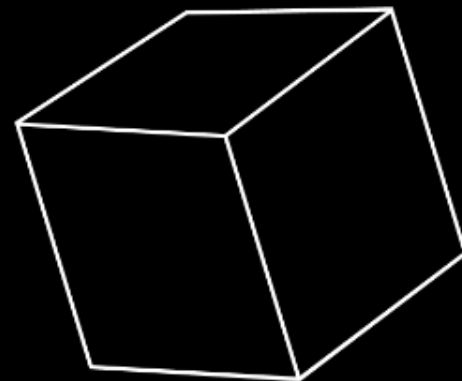
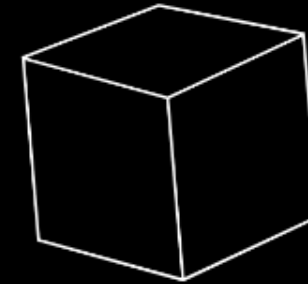
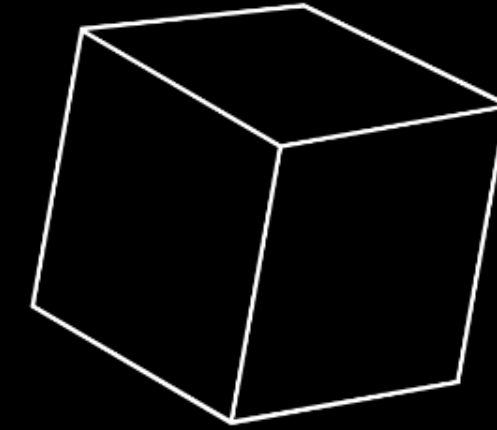
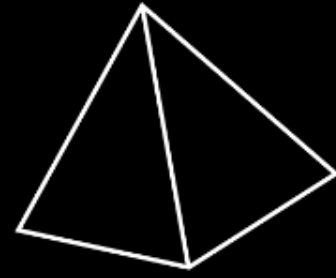


Корень — вегетативный орган растения: ключевые темы урока

Роль корня в природе и сельском хозяйстве через строение и функции

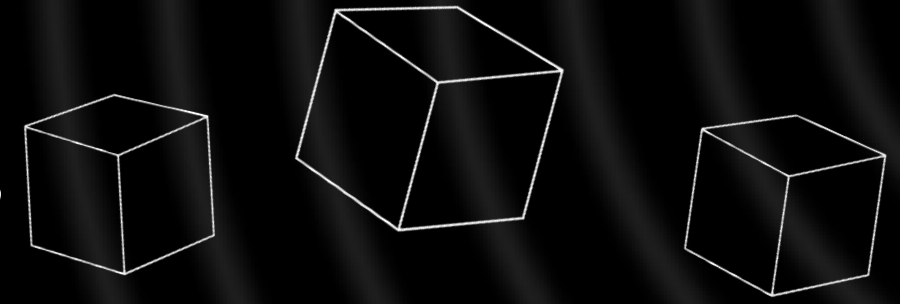


Незаменимая основа жизни растения

Корень появляется первым у проростка и закрепляет растение в почве, обеспечивая воду и питательные вещества. Он отличается постоянным ростом и взаимодействием с почвенными микроорганизмами.



Структура корня: разбор основных компонентов



Корневой чехлик — щит для делящихся клеток

Этот слой живых клеток защищает корневой кончик от повреждений при проникновении в почву. Чехлик постоянно обновляется благодаря активному делению клеток, обеспечивая безопасность роста.



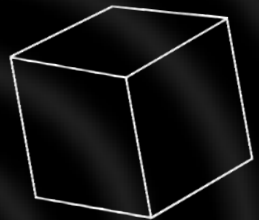
Зона деления и роста — ростовой двигатель корня

В зоне деления клетки активно делятся, создавая новый материал для увеличения корня. Следом идёт зона роста, где клетки растягиваются и удлиняют корень, помогая ему глубже проникать в землю.



Зона всасывания и проведения — питание и транспорт

На поверхности корня формируются волоски для всасывания воды и минералов, а в проводящей зоне сосуды перемещают питательные вещества вверх к другим частям растения.



The slide features several decorative wireframe cubes of varying sizes and orientations scattered across the background. Additionally, there are concentric circles in the upper right and lower left corners, creating a sense of depth and focus.

100 μm

**примерный размер слоя корневого
чехлика, обеспечивающий защиту
чувствительных клеток**

Толщина корневого чехлика всего около 100 микрометров, но его роль в сохранении целостности корневого кончика крайне важна.

Анатомия растений, учебное пособие

Функционирование зон деления и роста

Зона деления: активная клеточная пролиферация

В этой зоне находятся многократно делящиеся клетки, которые генерируют новые клетки для дальнейшего развития корня. Меристема — источник роста растения.

Зона роста: удлинение и формирование тканей

После деления клетки начинают быстро увеличиваться в размере в зоне роста, удлиняя корень и способствуя погружению в почву благодаря растяжению тканей.



Ключевые особенности корневых волосков



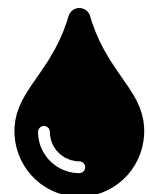
Увеличение поверхности

Корневые волоски многократно увеличивают площадь всасывания, расширяя возможности корня эффективно поглощать воду и минеральные вещества из почвы.



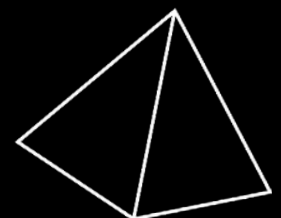
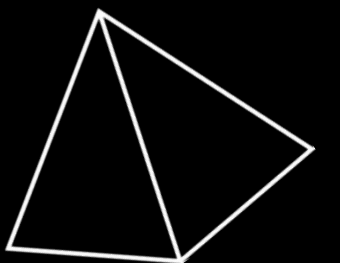
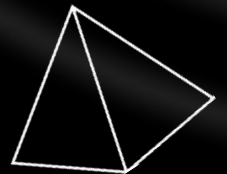
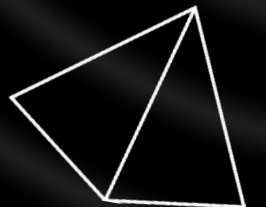
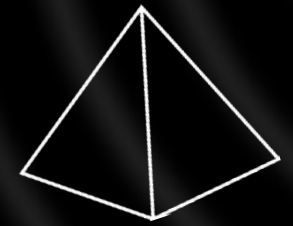
Период обновления

Каждый волосок живет от 10 до 20 дней, после чего заменяется новыми, что поддерживает постоянное снабжение корня полезными веществами.



Водный обмен

Волоски активно забирают воду, создавая необходимый поток, который затем переносится к остальным частям растения для питания и обмена веществ.



Проводящая система корня: жизненно важные сосуды



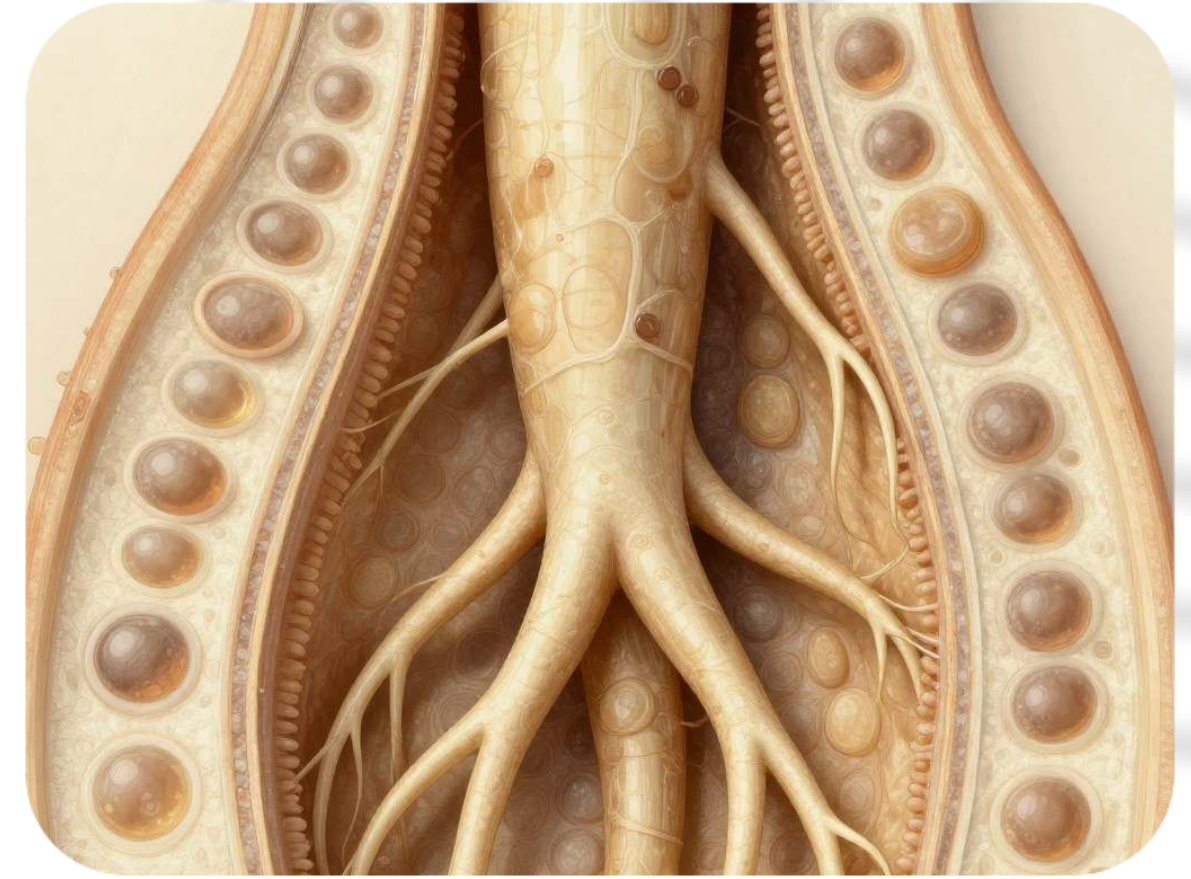
Ксилема — кондуктор воды и минералов

Ксилема поднимает растворённые вещества по корню вверх к стеблю и листьям. Эта транспортная система жизненно важна для снабжения всех частей растения водой.



Флоэма — переносчик органических веществ

Флоэма движет органические вещества, образованные в листьях, к корням и другим частям, обеспечивая энергию для роста и развития.



Обмен веществ в тканях корня

В проводящей зоне клетки не только транспортируют жидкости, но и активно обмениваются веществами с окружающими тканями, поддерживая жизненные процессы в корне.

Функциональные роли корня

1

Корень надежно закрепляет растение в грунте, предотвращая его вымывание и обеспечивая устойчивость при ветрах и осадках.

2

Обеспечивает поступление воды и минеральных веществ, необходимых для фотосинтеза и роста всех растений.

3

Запасает органические вещества, такие как крахмал, которые служат источником энергии в неблагоприятное время.

4

Взаимодействует с микроорганизмами почвы, что улучшает питательный обмен и способствует синтезу фитогормонов, регулирующих рост.

Основные функции корня и их особенности

Функция	Описание
Закрепление	Обеспечивает устойчивость и крепление в почве
Питание	Поглощение воды и минеральных солей
Запасание	Отложение крахмала и сахаров
Симбиоз	Обмен веществ с почвенными микроорганизмами

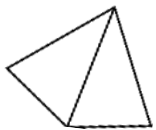
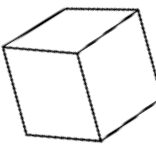
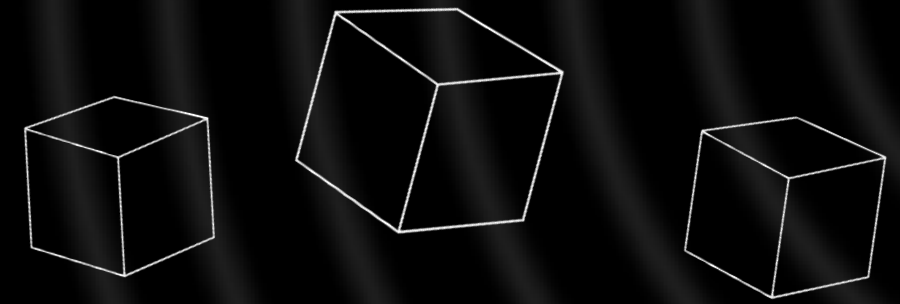


Таблица отражает ключевые функции корня, важные для роста и устойчивости растения.



Все функции корня жизненно важны и взаимодополняют друг друга для выживания и развития растения.

Типы корневых систем и их особенности



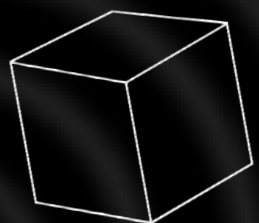
Стержневая система — главный корень и ответвления

Для многих двудольных растений характерен один толстый главный корень с ветвящимися боковыми корнями. Такой тип обеспечивает глубокое проникновение в почву и устойчивость, как у дуба или моркови.



Мочковатая система — множество равных корней

У однодольных растений, например пшеницы и лука, много тонких корней одинакового размера. Такая система эффективно улавливает влагу из верхних слоев почвы.



Главный, боковые и придаточные корни: различия

1

Главный корень формируется из зародышевого корешка и отличается значительной толщиной и длиной, являясь основным стержнем корневой системы растения.

2

Боковые корни отходят от главного под разными углами, обеспечивая дополнительную фиксацию и расширяя площадь поглощения воды и питательных веществ.

3

Придаточные корни развиваются на стеблях, листьях или клубнях; их можно наблюдать у картофеля, клубники и лука — они помогают растению укрепляться и питаться.

Видоизменённые корни и их биологическое значение

● Корнеплоды

- Утолщённые корни, служащие для накопления питательных веществ, например, морковь и свёкла, обеспечивают растения энергией на период неблагоприятных условий.

● Корни-прицепки

- Специализированные корни, позволяющие растениям, таким как плющ и орхидеи, цепляться за опоры и подниматься вверх по поверхности.

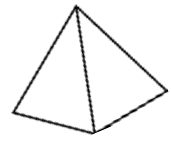
● Воздушные корни

- Корни, развивающиеся над землей, встречаются у мангров и некоторых тропических растений, обеспечивая дополнительно поглощение влаги и поддержку.

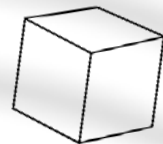
● Дыхательные корни

- Адаптация корней к условиям заболоченной среды, как у болотных растений — они способствуют газообмену в почве с низким содержанием кислорода.

Рост корня: динамика удлинения на примере пшеницы



Рост корня наиболее интенсивен в первые 10 дней, что важно для быстрого закрепления проростка в почве и доступа к питательным веществам.



Наблюдается замедление роста после 10 дней, указывающее на переход от активного удлинения к фазе формирования боковых корней.

Корневое питание: поступление минеральных веществ

1

Корень активно поглощает азот, фосфор, калий, кальций и магний — необходимые элементы для роста и развития растений. Этот процесс регулируется осмосом и активным транспортом питательных ионов внутрь клеток.

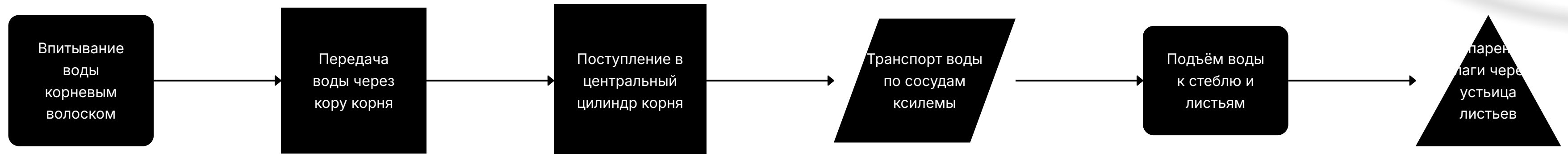


2

Дефицит минеральных веществ приводит к заметным симптомам — например, недостаток азота вызывает пожелтение листьев, ухудшая фотосинтез и снижая урожайность выращиваемых культур.

Путь воды и питательных веществ от корня к листьям

Основные этапы движения воды и солей по растению



Симбиотические отношения: микориза и клубеньковые бактерии

1

Микориза — тесное взаимодействие корней с грибами, при котором гриб получает органические вещества, а растение — улучшенное поступление воды и минеральных веществ из почвы.

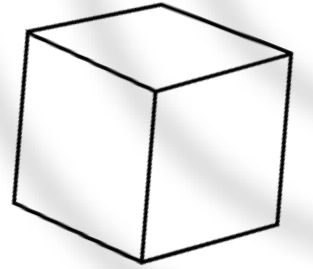
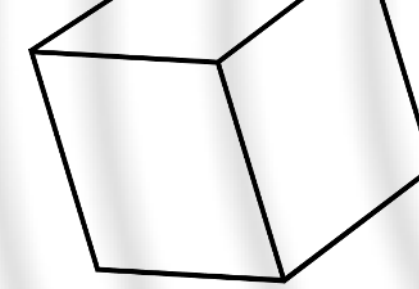
2

Клубеньковые бактерии, живущие в узлах корней бобовых, фиксируют атмосферный азот, обогащая почву и повышая питательную ценность для растения.

3

Такие симбиозы играют ключевую роль в сельском хозяйстве, повышая устойчивость растений и увеличивая урожайность без дополнительного внесения удобрений.

Значение корня для человека и природы



Корни в защите почвы от эрозии

Корни удерживают почву, предотвращая её смыв дождями и ветром, что важно для сохранения плодородия и предотвращения опустынивания территорий.



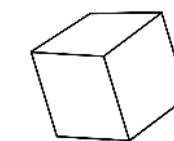
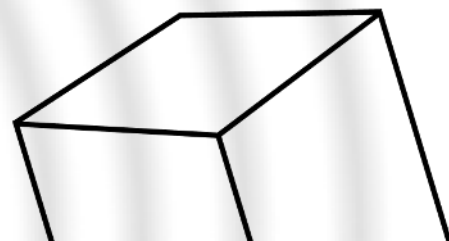
Питание и фармация: корнеплоды и лекарственные растения

Многие корнеплоды, как морковь и картофель, — важные продукты питания. Корни женьшеня и аира используются в медицине и промышленности благодаря своим целебным свойствам.



Экологическая роль корней в круговороте веществ

Корни участвуют в поддержании плодородия почвы, способствуют разложению органики и обмену веществ между растениями и почвенными микроорганизмами.



Особенности строения корней у разных растений

1

У кактусов поверхностная корневая система быстро поглощает влагу сразу после дождя, адаптируясь к засушливым условиям пустыни.

2

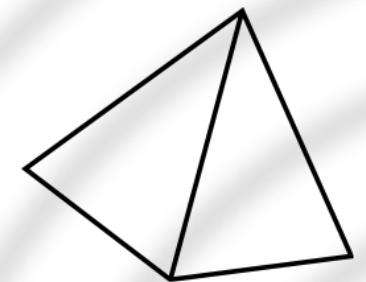
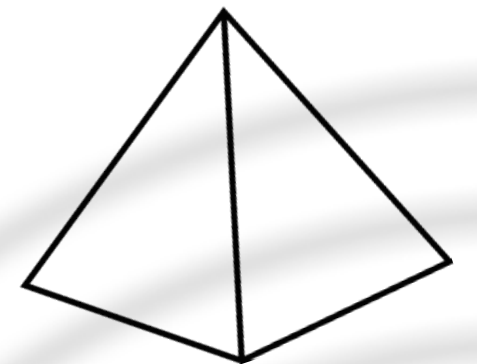
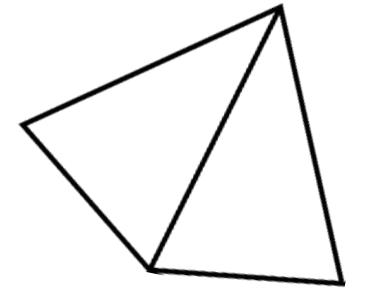
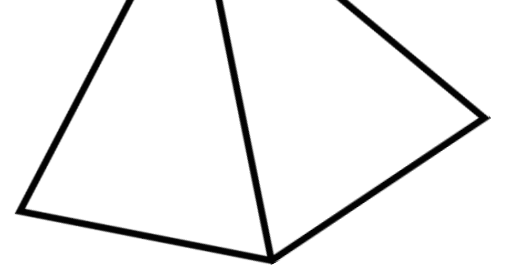
Болотные и тропические растения обладают воздухоносными тканями в корнях, позволяющими дышать при недостатке кислорода в воде, как у финиковой пальмы и кипариса.

3

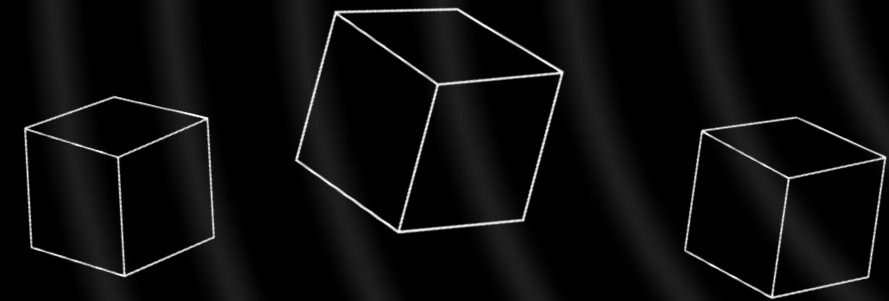
У деревьев засушливых регионов корни уходят на значительную глубину, достигая водоносных горизонтов далеко под поверхностью почвы.

4

Эти адаптации формируют разнообразие корневых систем, обеспечивая хорошее выживание растений в различных климатических и почвенных условиях.



Интересные факты о корнях растений



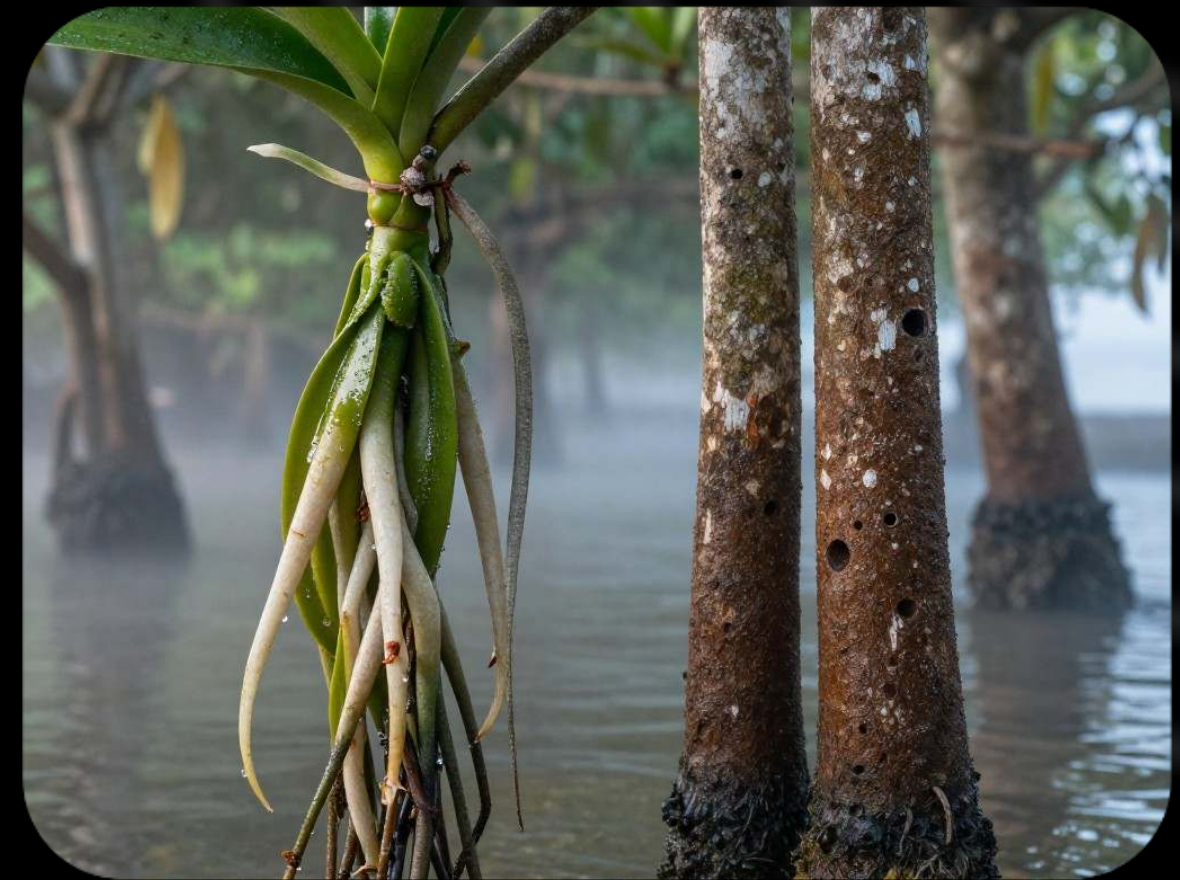
Дуб с корнем длиной до 20 метров

Корень дуба способен проникать очень глубоко в почву, достигая до 20 метров, что позволяет дереву добывать воду из глубоких горизонтов и устойчиво расти.



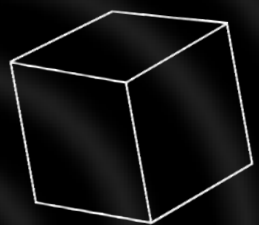
Размах корневой системы кактуса

Корни кактуса могут расходиться до 15 метров в ширину, эффективно захватывая влагу и питательные вещества в условиях дефицита ресурсов пустыни.



Уникальные воздушные корни орхидей и мангров

Некоторые орхидеи используют воздушные корни для поглощения влаги из воздуха, а у мангров корни-дыхальца выступают над водой, обеспечивая газообмен в затопленных почвах.



Корень — фундамент жизни растения и экосистемы

Корень является многофункциональным органом, обеспечивающим закрепление, питание и обмен веществ, что критично для развития растений, устойчивости экосистем и человеческой деятельности.

