



Кто живёт в почве: знакомство с обитателями

Почва — дом для множества
организмов, от микробов до насекомых.



Почва: уникальная среда жизни

Почва состоит из минералов, органики, воздуха и воды, создавая разнообразные условия для обитателей — от бактерий до насекомых. Её структура и влажность влияют на жизнь многих организмов.



Бактерии: невидимые труженики почвы



Разложение органики бактериями

Бактерии интенсивно перерабатывают остатки растений и животных, способствуя образованию плодородного перегноя. Их работа обеспечивает почву питательными веществами.



Множество бактерий в каждой ложке почвы

В одной чайной ложке содержится до 10 миллиардов бактерий различных видов, что подчёркивает их невероятное разнообразие и важность для экосистемы.



Фиксаторы азота для растений

Некоторые бактерии способны связывать атмосферный азот, превращая его в доступные формы, чем обогащают почву и помогают растениям расти.

Грибы и грибницы: строители и поставщики



Разнообразие грибов в почве

В почве живут плесневые, дрожжевые и микоризные грибы, каждый выполняет свою роль в разложении органики и поддержании здоровья почвы.



Грибы расщепляют сложные вещества

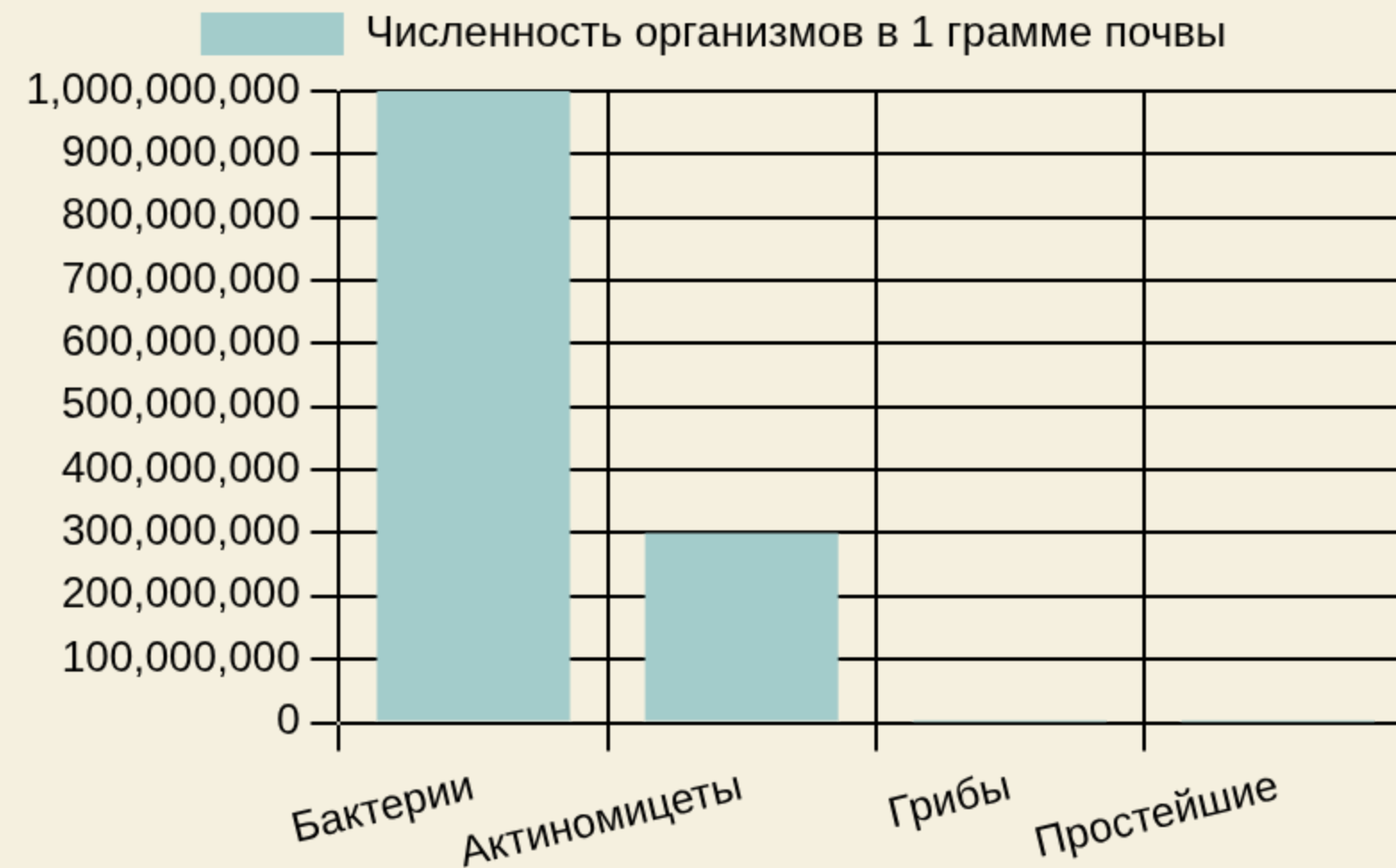
Грибы способны разрушать целлюлозу, лигнин и хитин, делая недоступные вещества доступными для других организмов.



Грибница помогает растениям

Некоторые грибницы разрастаются на десятки метров, улучшая поглощение воды и минералов растениями благодаря тесной связи с корнями.

Организмы в одном грамме почвы: численность и разнообразие



- Бактерии доминируют по численности, демонстрируя богатство микробного сообщества.
- Большая численность бактерий обеспечивает высокую продуктивность и стабильность почвенной экосистемы.

Учебники биологии, 2021

Простейшие: невидимые регуляровщики



Амёбы питаются бактериями

Амёбы используют бактерий и органические частицы как пищевой ресурс, контролируя численность микробов и поддерживая баланс в почве.



Инфузории и их роль

Инфузории разнообразны и встречаются в благоприятных условиях почвы, они способствуют разложению органики и участвуют в пищевых цепях.



Жгутиконосцы и экология почвы

Жгутиконосцы играют роль в чистоте почвы, обогащая её углеродом и способствуя переработке остатков.

Нематоды: важные обитатели почвы



Питание нематод

Нематоды употребляют бактерии, грибы, корни и органику, что влияет на микробные сообщества и структуру почвы.



Разнообразие нематод

Свыше 20 000 видов нематод известны науке, обладая разными экологическими функциями — от вредителей до защитников растений.



Роль нематод в защите растений

Некоторые нематоды помогают растениям, уничтожая опасных насекомых и улучшая здоровье корневой системы.



Колеоптеры — главные переработчики почвы

Жуки-навозники и их сородичи активно разлагают органические остатки, улучшая химический состав почвы и структуру её слоёв.

Личинки многих жуков развиваются в почве, участвуя в круговороте питательных веществ и способствуя увеличению плодородия.

Муравьи — архитекторы подземного мира

01

1. Муравьи строят обширные сети ходов и камер, способствуя перемешиванию и аэрации почвы. 2. Колонии из нескольких тысяч особей обогащают почву органикой и предотвращают застой воды.

02

1. Их деятельность улучшает структуру почвы, поддерживает рост растений. 2. Муравьи играют важную роль в поддержании экологического равновесия под землёй.



Дождевые черви: природа рыхлителей ПОЧВЫ



Питание и преобразование почвы

Дождевые черви поедают растительные остатки, превращая их в плодородный перегной, что улучшает состав и структуру почвы.



Объем работы червей

Один дождевой червь за год способен переработать до 8 килограммов почвы, создавая условия для более активного роста корней.

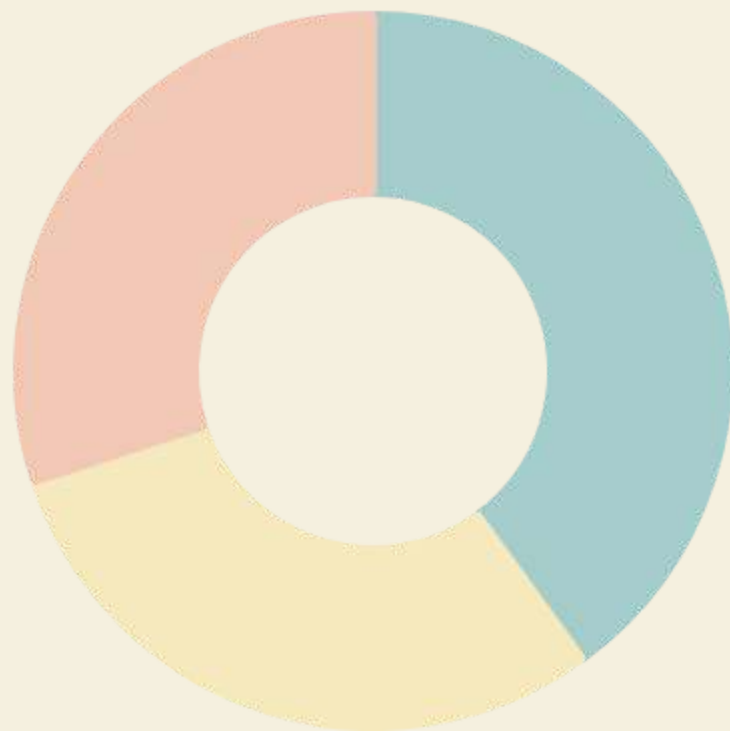


Роль ходов червей

Прорезаемые ими ходы обеспечивают проникновение воздуха и влаги к корням растений, способствуя их развитию и защите от болезней.

Взаимосвязи почвенных организмов

- Бактерии и грибы → простейшие и нематоды
- Черви и жуки → разложение органики
- Грибы ↔ корни растений (микориза)



- Экосистема почвы поддерживается сложными связями между организмами, усиливающими плодородие и устойчивость среды.
- Взаимодействия между бактериями, грибами, беспозвоночными и растениями обеспечивают стабильность и баланс почвенной экосистемы.

Учебные материалы по почвенной биологии, 2022



Паукообразные и их роль

Пауки и клещи активно охотятся на мелких насекомых, яйца и личинки вредителей, существенно снижая ущерб сельскохозяйственным культурам.

Орбатидные клещи представляют до 20 тысяч видов, регулируют численность разных организмов и поддерживают экологический баланс в почве.



Многоножки и кивсяки

01

1. Многоножки питаются опавшими листьями и органическими остатками, ускоряя процесс разложения и накопления гумуса. 2. Благодаря этому почва становится более плодородной и рыхлой.

02

1. Кивсяки способны перерабатывать даже твердые части древесины, что способствует глубокому разложению органики. 2. Их деятельность важна для поддержания стабильности питательных веществ.

Почвенные микроорганизмы и здоровье растений



Антибиотики в почве и защита растений

Многие микроорганизмы продуцируют природные антибиотики, подавляя рост патогенных бактерий и грибов. Это помогает растениям оставаться здоровыми и сильными.



Биоусвоение минералов растениями

Биофильные бактерии трансформируют фосфор, железо и калий в доступные формы. Благодаря им растения получают необходимые элементы для роста и развития.



Микориза — симбиоз для выживания

Грибница микоризы расширяет корневую систему, улучшая поглощение воды и питательных веществ. Это повышает устойчивость растений к засухе и болезням.

Сравнение обитателей почвы

- В таблице представлены основные группы жителей почвы с их характеристиками и функциями, важными для поддержания почвенного баланса.
- Разнообразие размеров и функций организмов обеспечивает эффективное разложение и формирование структуры почвы.

Группа	Размер	Численность	Основная функция
Бактерии	Микроскопические	До 1 млрд/грамм	Разложение органики
Грибы	Микро и видимые	Несколько сотен тыс./грамм	Расщепление, микориза
Дождевые черви	5–30 см	До 1,5 млн/га	Рыхление, разложение
Насекомые	1–30 мм	Тысячи/га	Аэрация, переработка остатков



Влияние сельского хозяйства на обитателей почвы

До XX века

Традиционные методы земледелия минимально влияли на почвенную флору и фауну, поддерживая природное разнообразие организмов.

Современные экологические практики

Органическое земледелие и минимальная обработка почвы способствуют восстановлению биоразнообразия и улучшению структуры.

XX век – интенсивное земледелие

Использование пестицидов и удобрений выросло, снижая численность почвенных обитателей и ухудшая качество почвы.

Будущие вызовы

Необходима сбалансированная агротехника для сохранения почвенного здоровья и плодородия, поддерживая экосистемные функции.



Почва и круговорот веществ

Организмы почвы ускоряют разложение органического материала, выделяя углекислый газ в атмосферу в процессе дыхания, участвуя в природном цикле.

Почва возвращает растениям важные элементы: азот, калий и фосфор, служит фильтром, регулируя движение веществ в экосистеме и поддерживая её стабильность.

Удивительные факты: рекорды почвенных обитателей

01

Самая старая грибница *Armillaria ostoyae* насчитывает более 2500 лет и занимает огромную площадь под землёй, влияя на лесные экосистемы.

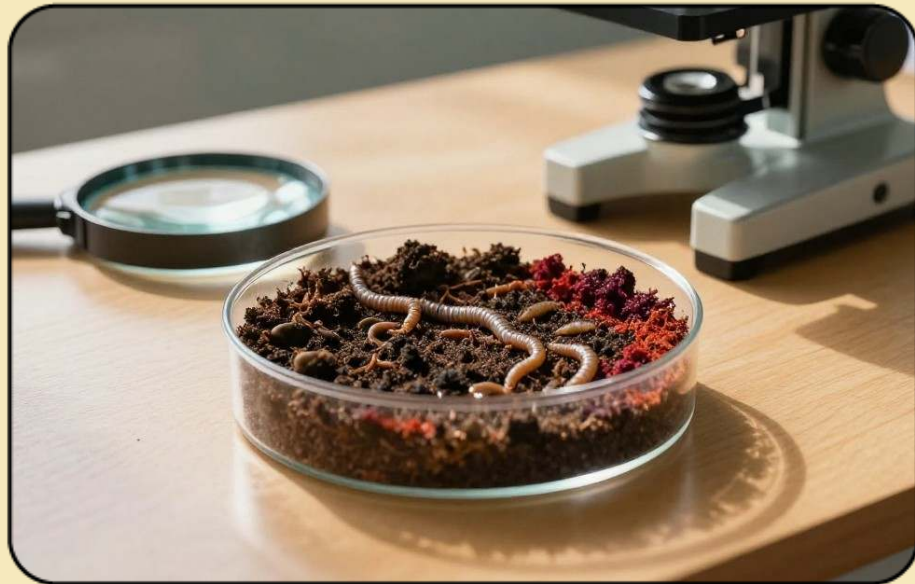
02

До 1,5 миллиона дождевых червей могут обитать на одном гектаре почвы, активно улучшая её структуру и плодородие.

03

Орбатидный клещ может жить до 7 лет, это рекорд среди почвенных беспозвоночных, что свидетельствует о высокой адаптивности.

Исследования почвы: как изучают жителей



Использование микроскопов и луп

Учёные применяют микроскопы и лупы для наблюдения за микроорганизмами и мелкими животными почвы, определяя их структуру и поведение.



Ловушки Берлезе и метод пробоотборников

Для сбора беспозвоночных применяют ловушки Берлезе, а пробоотборники помогают брать почвенные образцы с разных глубин для анализа.



Анализ видового состава и функций

Комбинирование методов позволяет установить численность видов, их роли в экосистеме и влияние на плодородие почвы, что важно для сельского хозяйства.

Итоги: огромный мир под нашими ногами

Почвенные обитатели — ключ к здоровью природы и человека. Их поддержка обеспечивает урожайность, защиту растений и сохранение экосистемы для будущих поколений.

