

Организмы почвенной среды жизни: кто они и зачем нужны

Почвенные организмы поддерживают плодородие, разлагая органику и формируя структуру почвы.





Почва — уникальный дом для множества организмов

Почва состоит из минералов, органики, влаги и воздуха, обеспечивая жизненные условия для микроорганизмов и животных. Она питает растения и участвует в важнейших природных циклах.

Основные микроорганизмы в почве и их роль

Бактерии — главные разлагатели органики

Бактерии разлагают растительные и животные остатки, возвращая питательные вещества в почву. Они также участвуют в азотном цикле, обогащая почву необходимым растениями азотом.



Актиномицеты — производители природных антибиотиков

Актиномицеты выделяют вещества, подавляющие рост патогенных бактерий. Это помогает контролировать микробный баланс в почве и защищает растения от заболеваний.



Грибы и микориза — союзники растений

Грибы образуют микоризу на корнях, увеличивая всасывание воды и минералов. Они также участвуют в разложении органики, способствуя плодородию почвы.



Многообразие функций почвенных бактерий

01

Нитрифицирующие бактерии преобразуют аммоний в нитраты, облегчая усвоение азота растениями и улучшая их рост.

02

Азотфиксирующие бактерии, такие как ризобии, обитают в клубеньках бобовых и поставляют азот напрямую растениям.

03

Денитрифицирующие бактерии завершают азотный цикл, возвращая азот в атмосферу, что поддерживает природный баланс.

Процентное соотношение групп почвенной биомассы

Данные получены на основе исследований почв средней полосы России, отражая типичный состав биоты.

Преобладание бактерий и грибов указывает на их ключевую роль в биохимических процессах почвы.

Исследования Института почвоведения РАН, 2020



Роль грибов в почвенной экосистеме



Микоризные грибы и их помощь растениям

Микориза увеличивает площадь поглощения корней, улучшая доступ к воде и питательным элементам. Это важный симбиоз для здоровья растений.



Сапрофитные грибы — переработчики органического вещества

Плесневые и шампиньоновые грибы расщепляют мёртвую органику, способствуя питанию почвы и поддержанию её плодородия.



Дрожжи в почве — незаметные участники

Дрожжи помогают разлагать сахаристые вещества и участвуют в круговороте веществ, обогащая микробное сообщество.

Сравнительная характеристика функций почвенных микроорганизмов

Каждая группа микроорганизмов выполняет свои уникальные задачи, совместно поддерживая почвенное здоровье.

Разнообразие функций микроорганизмов обеспечивает баланс и плодородие почв.

Справочник почвенной биологии, 2019

Группа	Основные функции
Бактерии	Разложение, азотфиксация
Актиномицеты	Образование антибиотиков
Грибы	Разложение органики, микориза
Простейшие	Контроль микрофлоры

Роль почвенных насекомых в экосистеме

01

Муравьи активно перемешивают верхние слои почвы, улучшая её структурное состояние и аэрацию.

02

Личинки жуков перерабатывают растительные остатки, участвуя в формировании гумуса и улучшая качество почвы.

03

Сороконожки являются хищниками, регулируя популяции других мелких беспозвоночных.

04

Мокрицы питаются опавшими листьями, ускоряя процесс разложения и возврата питательных веществ в почву.

Дождевые черви — природные строители почвы

01

Они прокладывают каналы, способствуя проникновению воздуха и влаги к корням растений. Это улучшает условия для их роста и развитие.

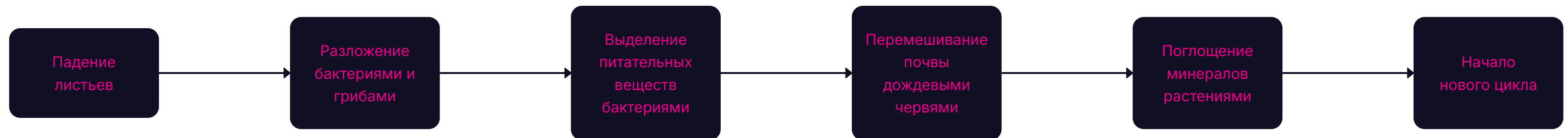
02

Экскременты дождевых червей богаты органическими веществами и микроэлементами, которые улучшают структуру почвы и её плодородие.



Цикл разложения органических остатков в почве

Процесс, поддерживающий плодородие и круговорот веществ в природе



Простейшие и нематоды: невидимые, но важные

01

Простейшие — микроскопические организмы, которые контролируют численность бактерий, предотвращая их чрезмерное размножение и способствуя равновесию почвенной микрофлоры.

02

Нематоды питаются бактериями и грибами, регулируя их популяции и тем самым поддерживая здоровье почвы и способствуя улучшению усвоения минералов растениями.

03

Совместное действие простейших и нематод способствует поддержанию стабильного баланса микробного сообщества, что важно для плодородия и минерального обмена в почве.

Влияние кротов на структуру почвы

Кроты прокладывают глубокие тоннели, рыхлят почву и улучшают её дренаж, способствуя лучшему проникновению воздуха и воды к корням растений.

В результате их деятельности на поверхности появляются характерные кротовины — небольшие холмики земли, которые свидетельствуют о постоянной работе этих почвенных обитателей.



Факторы, влияющие на численность почвенных организмов

Фактор	Оптимальные условия	Оптимальный диапазон для активности
Влажность	Умеренная, достаточная для обмена веществ	
Температура	+10...+25°C	
Кислотность	Нейтральная или слабокислая	
Органика	Высокое содержание опавшей растительности	
Аэрация	Обеспечивается рыхлой структурой почвы	

Таблица отражает основные условия, стимулирующие или ограничивающие развитие различных групп почвенных организмов, определяя их активность и вклад в экосистему.

Оптимальные условия включают умеренную влажность, нейтральную кислотность и достаточное количество органики, что способствует максимальной численности почвенных организмов.

Данные исследований почв средней полосы России

Как почвенные организмы влияют на структуру почвы

01

Они способствуют формированию устойчивых почвенных агрегатов, которые улучшают структуру и предотвращают размывание верхнего слоя почвы.

02

Активность организмов, таких как дождевые черви и насекомые, увеличивает пористость почвы, улучшая воздухо- и водопроницаемость и способствуя развитию корневой системы.

03

Разложение органического материала с помощью микроорганизмов способствует накоплению гумуса, что повышает плодородие и удержание влаги в почве.

Вредные микроорганизмы в почве: болезни растений

Бактерии, вызывающие корневые гнили

Некоторые почвенные бактерии, например *Agrobacterium*, вызывают заболевания корней растений, что приводит к снижению их роста и урожайности. Такие инфекции трудно лечить, и они существенно влияют на здоровье культуры.



Грибковые патогены: фитофтора и фузариоз

Грибы-патогены вызывают серьёзные болезни растений, поражая корни и стебли. Фитофтора и фузариоз могут привести к массовому увяданию и гибели растений, что негативно сказывается на сельском хозяйстве.



Роль актиномицетов в подавлении болезней

Полезные актиномицеты выделяют антибиотики, которые препятствуют развитию патогенных микроорганизмов. Их присутствие способствует поддержанию здоровья почвы и снижению риска заболеваний растений.



Динамика численности почвенных организмов в течение года

Численность организмов растёт весной и осенью, во многом благодаря благоприятным температурным и влажностным условиям.

Пики активности связаны с оптимальной температурой и влажностью, а снижение летом и зимой обусловлено стрессовыми факторами среды.

Долгосрочные наблюдения по средней полосе России, 2010–2020 гг.



Влияние человека на почвенные организмы

01

Использование химических удобрений и пестицидов часто уменьшает разнообразие почвенных микроорганизмов, что снижает биологическую устойчивость почвы.

02

Механическая обработка почвы и уплотнение уменьшают количество кислорода, что негативно отражается на дождевых червях и других почвенных животных.

03

Практики органического земледелия и применение севооборота способствуют сохранению и восстановлению здоровья почвенной биоты.

04

Компостирование и использование биоудобрений поддерживают плодородие, уменьшая необходимость в химических средствах и сохраняя экосистему почвы.

Почвенная биота и очистка окружающей среды



Бактерии, разлагающие нефтепродукты

Некоторые почвенные бактерии способны расщеплять сложные углеводороды нефти, способствуя очистке загрязнённых участков и снижая токсическое воздействие на экосистему.



Использование грибов для восстановления почв

Грибы применяются в биорекультивации загрязнённых территорий, эффективных в разрушении пестицидов и тяжёлых металлов, что помогает восстановить плодородие земли.



Биоремедиация как экологический метод

Биоремедиация с участием почвенной биоты способствует очистке почв после антропогенных загрязнений, восстанавливая естественные процессы и улучшая качество окружающей среды.

Роль почвенных организмов в климате и окружающей среде

01

Почвенные микроорганизмы контролируют круговорот углерода, поглощая и выделяя CO₂ в процессе разложения органики, влияя на углеродный баланс атмосферы.

02

Разложение органических остатков сопровождается выделением метана и углекислого газа, которые являются важными парниковыми газами, влияющими на климат.

03

Стабильная и здоровая биота почвы поддерживает регуляцию климата, способствуя снижению тяжелых климатических изменений и сохранению экологического равновесия.

Почвенные организмы — залог жизни и устойчивости

Почвенные обитатели играют ключевую роль в поддержании плодородия, здоровья растений и экологического баланса. Их сохранение необходимо для будущих поколений и устойчивого развития природы.

