



Видовые взаимоотношения почвенной биоты в здоровой почве

Дорофеев Дмитрий
ученый агроном по защите растений
кандидат биологических наук

почва

Почва - одна из наиболее населенных и богатых видами экосистем на Земле, однако большинство видов неразличимы невооруженным глазом, а многие виды почвенных животных неизвестны науке. Считают, что не описано 99% почвенных бактерий и нематод. Если почвенные организмы известны науке, то в большинстве случаев их биология, экология и распределение остаются неизвестными.

почвенные организмы

Расчетное количество почвенных организмов (de Deyn, van der Putten, 2005; Wall et al., 2000)

Группа	Организмы	Известно	% известных от расчетного числа видов
Растения	Высшие растения	270 000	84%
Макрофауна	Насекомые и многоножки	963 000	1%
	Дождевые черви	3 500	50%
Мезофауна	Клещи	45 231	4%
	Коллемболы	7 617	15%
Микрофауна	Простейшие	1500	7,5%
	Нематоды	25 000	1,3%
	Бактерии	10 000	1%
	Грибы	72 000	1%

здоровая почва

NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE (NRCS)

USDA United States Department of Agriculture

unlock the secrets in the soil

www.nrcs.usda.gov

"We know more about the movement of celestial bodies than about the soil underfoot."

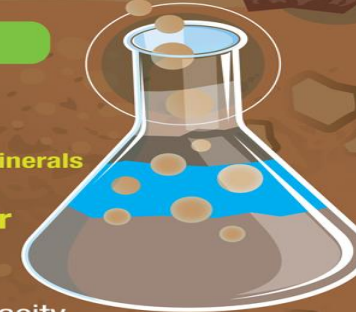
-Leonardo da Vinci



Living in the soil are plant roots, bacteria, fungi, protozoa, algae, mites, nematodes, worms, ants, maggots, insects and grubs, and larger animals.

science of soil

soil is made of about **45% minerals**, **25% water**, **5% organic matter**, and **25% air**



what's underneath



Healthy soil has amazing water-retention capacity.

Every **1%** increase in organic matter results in as much as **25,000** gal of available soil water per acre.



One teaspoon of healthy soil contains **100 million-1 billion** individual bacteria



All of the soil microbes in **1ac/ft** of soil weigh more than **2 cows**

Earthworm populations consume **2 tons** of dry matter per acre per year, partly digesting and mixing it with soil



what it does



Healthy soil is key to feeding **9 billion** people by **2050**

Sources: Composition of soil: The Nature & Properties of Soils page 17 (Nyle Brady, Ray R Weil) | Water holding capacity: Kansas State Extension Agronomy e-Updates, Number 357, July 6, 2012 | Bacteria in a teaspoon: Soil Biology Primer page c-1 (Etaine Ingham, Andrew R. Moldenke, Clive Edwards) | Microbes weight: The Nature & Properties of Soil page 458 | Earthworm population consumption: Earthworms a Penn State publication by Sjoerd Duiker, Assoc. Prof. of Soil Management and Richard Stehouwer, Assoc. Prof. environmental Soil Science | Feeding people: The United Nations | USDA is an equal opportunity provider and employer.

Ключевые группы почвенной биоты (по Лавелю и Свифту)

Инженеры экосистем (макрофауна, такая как термиты и дождевые черви): организмы, которые оказывают заметное физическое воздействие на почву путем ее перемещения, постройки агрегированных структур и прокладывания ходов, а также влияя на круговорот питательных веществ

Микрорегуляторы (микрофауна, такие как нематоды): животные, которые регулируют потоки питательных веществ в результате питания растениями и других взаимодействий с организмами;

Вредители и возбудители болезней (патогенные грибы, беспозвоночные животные - вредители растений), виды, используемые в биологическом контроле (в т.ч хищники, паразиты и сверхпаразиты вредителей и возбудителей болезней)

Сапрофаги (в т.ч. целлюлозо-разрушающие грибы или бактерии): микроорганизмы, обладающие ферментами, разлагающими полимеры, которые влияют на большую часть энергетических потоков в пищевых сетях

Микросимбионты (микоризные грибы, ризобии): микроорганизмы, связанные с корнями, деятельность которых усиливает прием питательных веществ растениями

Бактериальные трансформеры: бактерии, преобразующие углерод (в т.ч. метанотрофы) или питательные элементы, такие как азот, сера или фосфор (в т.ч. нитрифицирующие бактерии).

ключевые группы почвенной биоты (Assessment)

ХИМИЧЕСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ

отвечают за протекание химических процессов и способны разлагать органическое вещество в ходе реакций анаболизма и катаболизма. Эти процессы регулируют в основном микроорганизмы, представленные бактериями и грибами

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ

Группа биологических регуляторов представлена простейшими, нематодами и микро-артроподами. Биологические регуляторы воздействуют на микробную активность в основном через хищничество, но также через паразитические или мутуалистические взаимодействия с другими микробами или беспозвоночными животными

ИНЖЕНЕРЫ ЭКОСИСТЕМ

организмы, которые изменяют условия окружающей среды для других организмов механическим путем. Они могут строить устойчивые органо-минеральные структуры и проделывать ходы в почве, перемешивая её в ходе процесса, который называется биоперемешивание. Наиболее важными инженерами экосистем являются дождевые черви, термиты, муравьи и корни растений.

функциональное значение ключевых групп

Химические инженеры	Биологические регуляторы	Инженеры экосистем
Бактерии, грибы	Простейшие, нематоды, клещи, ногохвостки	Муравьи, термиты, дождевые черви, корни растений
Разложение органического вещества, минерализация и выпуск питательных веществ, контроль вредителей, разложение токсических веществ.	Разложение органического вещества, регулирование динамики микробного сообщества, минерализация, регулирование доступности питательных веществ, преобразование подстилки.	Создание и поддержание почвенных местообитаний, трансформация физического состояния как биотического так и абиотического материала, аккумуляция органического вещества.

пищевые цепочки

