



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International Union of Soil Sciences

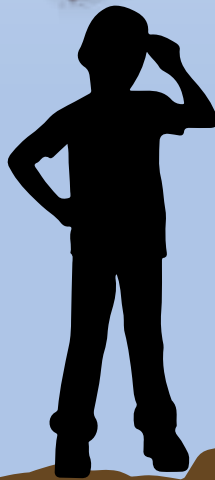
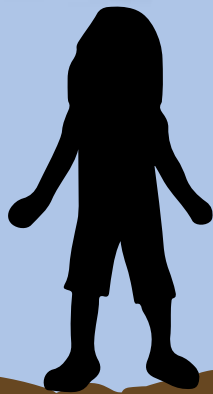
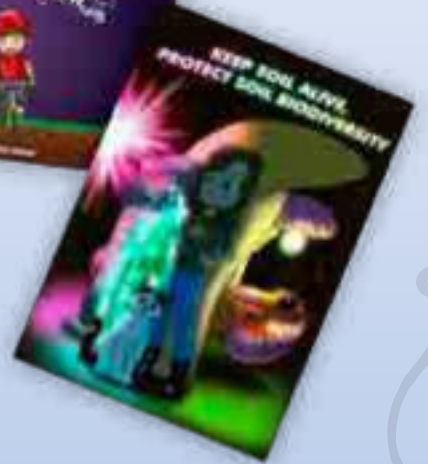
Волшебный мир биоразнообразия ПОВХВ



Сборник из 10 детских
историй со всего мира




ГЕНЕРАЛЬНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ИЮНЬ 2015 ГОДА



Волшебный мир биоразнообразия почвы

Сборник из 10 детских историй
со всего мира

Перевод на русский язык и подготовка
к изданию выполнены под руководством
Хафиза Муминджанова



Продовольственная и сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций (ФАО)
и Международное общество почвоведов (МОП)
Рим, 2021 год

Обязательная цитата:

ФАО и МОП. 2021. Волшебный мир биоразнообразия почвы - Сборник из 10 детских историй со всего мира. Рим. <https://doi.org/10.4060/cb4185ru>

Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций или Международного общества почвоведов (МОП) относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются. Мнения, выраженные в этом информационном продукте, принадлежат автору (авторам) и не обязательно отражают взгляды или политику ФАО или МОП.

ISBN 978-92-5-135328-8 [ФАО]

© ФАО и МОП, 2021



Некоторые права защищены. Настоящая работа предоставляется в соответствии с лицензией Creative Commons "С указанием авторства – Некоммерческая – С сохранением условий 3.0 НПО" (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

Согласно условиям данной лицензии настоящую работу можно копировать, распространять и адаптировать в некоммерческих целях при условии надлежащего указания авторства. При любом использовании данной работы не должно быть никаких указаний на то, что ФАО поддерживает какую-либо организацию, продукты или услуги. Использование логотипа ФАО не разрешено. В случае адаптации работы она должна быть лицензирована на условиях аналогичной или равнозначной лицензии Creative Commons. В случае перевода данной работы, вместе с обязательной ссылкой на источник, в него должна быть включена следующая оговорка: «Данный перевод не был выполнен Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). ФАО не несет ответственности за содержание или точность данного перевода. Достоверной редакцией является издание на [указать язык оригинала] языке».

Возникающие в связи с настоящей лицензией споры, которые не могут быть урегулированы по обоюдному согласию, должны разрешаться через посредничество и арбитражное разбирательство в соответствии с положениями Статьи 8 лицензии, если в ней не оговорено иное. Посредничество осуществляется в соответствии с «Правилами о посредничестве» Всемирной организации интеллектуальной собственности <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>, а любое арбитражное разбирательство должно производиться в соответствии с «Арбитражным регламентом» Комиссии Организации Объединенных Наций по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ).

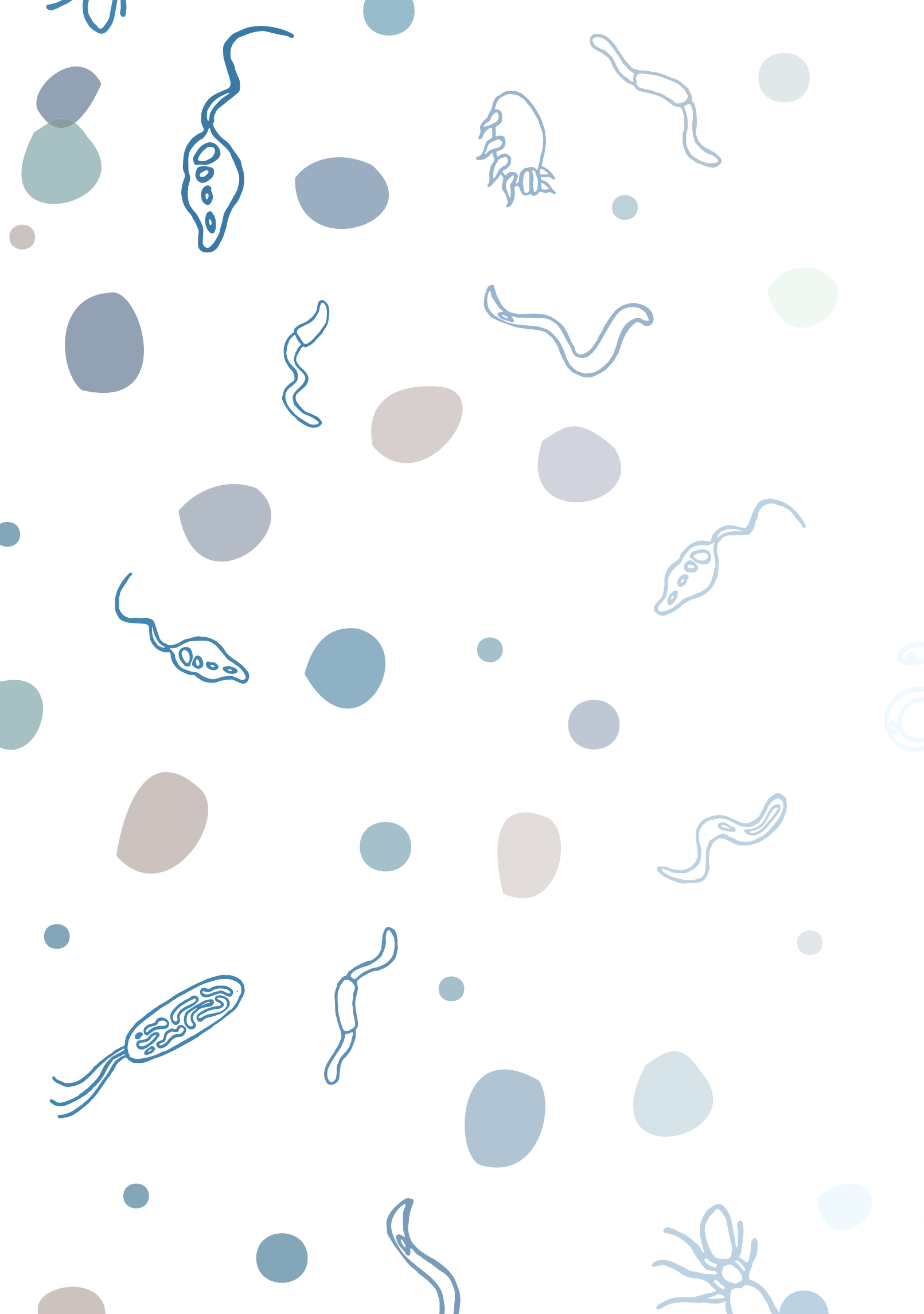
Материалы третьих лиц. Пользователи, желающие повторно использовать материал из данной работы, авторство которого принадлежит третьей стороне, например, таблицы, рисунки или изображения, отвечают за то, чтобы установить, требуется ли разрешение на такое повторное использование, а также за получение разрешения от правообладателя. Удовлетворение исков, поданных в результате нарушения прав отношении той или иной составляющей части, авторские права на которую принадлежат третьей стороне, лежит исключительно на пользователе.

Продажа, права и лицензирование. Информационные продукты ФАО размещаются на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications) и могут быть приобретены через: publications-sales@fao.org. По вопросам коммерческого использования следует обращаться по адресу: www.fao.org/contact-us/licence-request. За справками по вопросам прав и лицензирования следует обращаться по адресу: copyright@fao.org.

Выпуск данной публикации осуществлен при поддержке проектов Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций в Кыргызской Республике (ФАО) «Комплексное управление природными ресурсами в подверженных засухе и засоленных сельскохозяйственных производственных ландшафтах Центральной Азии и Турции (ИЦАУЗР-2)» и «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата в Кыргызской Республике»

Содержание

Предисловие	V
Выражение признательности	VII
Наука и наблюдение за жизнью почвы с мокрицей	1
Авторы Китс и Хамнер	
Биоразнообразие почв: Что самое важное?	16
Авторы Лютесис и Эллерт	
Дом жизни	34
Авторы Стачи, Капече и Пальяччи	
Сохраним почве жизнь, защитим биоразнообразие почв	50
Автор Эрнандес	
Томми и его земные приключения	64
Авторы Дешмухис и Деодхар	
Пришло время действовать!	74
Авторы Руис и Рамирес	
Приключение Лупи и Куры	92
Автор Мондака	
Муравей Ане	108
Авторы Сантос, Лазаро, Нобрега, Гимарайнш и Феррейра	
Жизнь под твоими ногами	124
Авторы Юрбург и ван Клинк	
Коко любит почву	142
Авторы Дадзи, Кьяренца и Хань	



Предисловие

5 декабря 2020 года состоялся седьмой симпозиум «Всемирный день почв ООН под девизом «Сохраним жизнь почве, защитим биоразнообразие почв», который охватил 800 миллионов человек по всему миру путем их участия в семисот восьмидесяти скоординированных мероприятиях в более чем ста странах мира. С момента своего создания в 2014 году, это ежегодное мероприятие успешно пропагандировало важность наличия здоровой почвы и выступало за устойчивое управление почвенными ресурсами для миллиардов людей.

Поскольку почва является домом для 25 процентов биоразнообразия всего мира и отвечает за предоставление экосистемных услуг, необходимых для поддержания жизни на земле, то она действительно заслуживает защиты и прославления.

В августе 2020 года в рамках мероприятий кампании «Всемирный день почв, 2020» Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), Международное общество почвоведов (МОП) и Глобальное почвенное партнерство (ГПП) объявили конкурс на написание шестнадцатистраничной книги о биоразнообразии почв для детей в возрасте от шести до одиннадцати лет, результат которого представлен в данной публикации.

МОП, ФАО и ГПП выражают глубокую признательность за предоставление качественных работ и приложенные старания всем, кто участвовал в этом конкурсе, а именно: ученым-почвоведом, исследователям, профессорам, преподавателям, классам, отдельным студентам, почвоведом-практикам, дизайнерам, писателям и фотографам. В общей сложности для участия в конкурсе было предоставлено более восьмидесяти книг из шестидесяти стран. Это поистине замечательное достижение.



Мы с гордостью представляем соразмерно собранную из различных частей мира коллекцию из десяти историй, включая лучшие истории. Каждая история рассказывается веселым, привлекательным и уникальным образом, чтобы помочь детям открыть для себя тех замечательных и незримых животных и организмов в почве, которые выполняют множество тяжелой работы.

Мы надеемся, что этот специальный выпуск понравится всем и послужит полезным и позитивным исходным пунктом для родителей, школ и преподавателей, чтобы рассказать детям и молодым людям о значении и биоразнообразии почвы, а также о причинах того, почему мы должны заботиться о ней. Вместе мы можем изучить стоящие перед нами вызовы по обеспечению выживания и процветания мира путем реализации устойчивых способов по обеспечению голодающих людей продовольствием для лучшей жизни на планете для будущих поколений.

Мы также надеемся, что некоторые дети, когда они станут старше, с еще большим вдохновением будут продолжать изучать этот удивительный предмет и рассмотрят возможность изучения биологии, почвоведения или экономики и политики природных ресурсов.

Итак, ребята, откройте для себя магию почвы, погрузитесь в мир почв и познакомьтесь с этими забавными зверюшками, которые поддерживают здоровье и плодородие почвы и играют важную роль в основных биогеохимических процессах, которые делают возможной жизнь на Земле.

Приятного чтения!



Рональд Варгас

Секретарь Глобального
почвенного партнерства ФАО



Лаура Берта Рейес Санчес

Президент Международного
общества почвоведов

Выражение признательности

Члены жюри:

Каридад Каналес, Конвенция ООН о биологическом разнообразии (КБР), Канада

Диана Уолл, Глобальная инициатива по биоразнообразию почв (ГИБП), Соединенные Штаты Америки

Маттео Сала, ФАО

Райнер Хорн, Институт питания растений и почвоведения, Германия

Роза Куэвас Корона, ФАО

Роза Мария Поч, Университет Лериды, Испания

Ванда Феррейра, ФАО

Дизайн и издание:

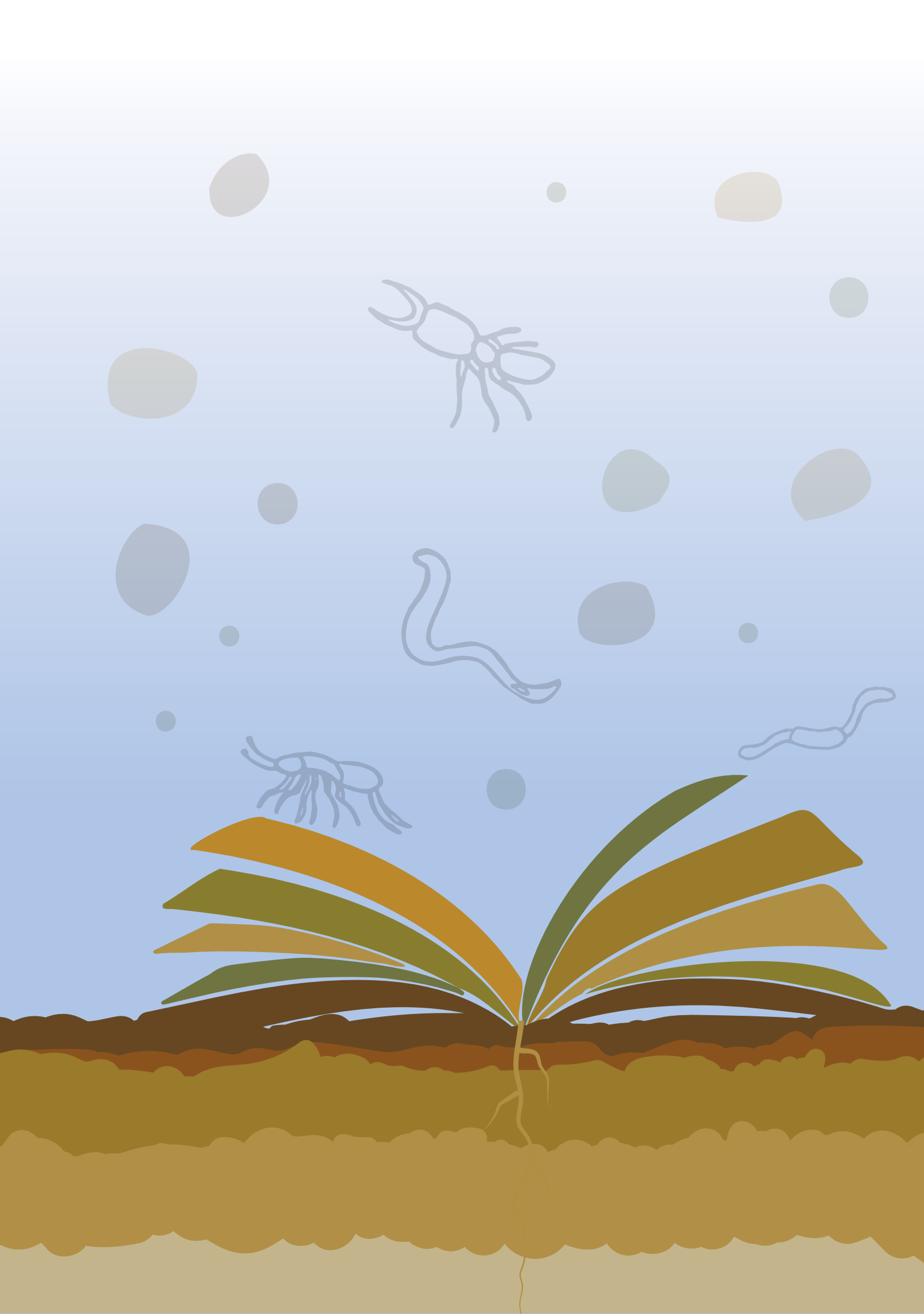
Маттео Сала, ФАО

Джулия Мускер, ФАО

Изабель Вербеке, ФАО

Джулия Станко, ФАО

Хелен Деджени, ФАО



Наука и наблюдение за ЖИЗНЬЮ ПОЧВЫ С МОКРИЦЕЙ

Авторы

Шарада Китс родилась в Австралии. Имеет смешанное гайано-британское происхождение. Выросла в Австралии и Канаде. Она изучала экономику сельского хозяйства в Канаде и Великобритании. В настоящее время работает в секторе продовольствия и питания – Глобальном альянсе за улучшение питания. Любит писать, как художественную, так и документальную литературу для молодежи, а особенно обожает крошечных животных, таких как мокрица. Она живет в Великобритании со своим мужем Марком, сыном Джона и кошкой Молли.



Цзяцзя Хамнер родилась в Пекине, но выросла в прериях Канады. Училась в университете в Соединенных Штатах Америки, где изучала физику и графический дизайн. Цзяцзя любит рисовать, бродить по лесам и наблюдать за природой. Она работает внештатным иллюстратором и живет в Сиэтле, в штате Вашингтон, со своим мужем Крисом и их котом Баттерсом.

Содержание

Земля внизу	1
Паутина жизни	2
Подземный мир	4
Двигатели и стабилизаторы земли	5
Что делает почва?	6
Что мы можем сделать для почвы?	8
Будущее	10
Производство компоста с помощью червяков	11
Глоссарий	12



Привет. Я мокрица Poly Poly. Я представитель семейства броненосцевых Armadillidae. Вы можете это произнести - Arm -ah- dilli- dae?

Земля Внизу

Почва живая, почва – это и есть жизнь. Как мы знаем, жизнь человека и вообще жизнь на Земле зависит от почвы.

Большую часть планеты Земля составляет почва, которая включает в себя питательные вещества, необходимые растениям и людям для роста и процветания. Вне всякого сомнения, почва полна жизни.

Ученые составили каталог лишь части форм жизни, обитающих в почве. Большинство из них настолько малы, что мы называем их **микробами**.



Она живааяя!

Вы можете подумать, что самое большое живое существо на Земле – это величественное дерево, подобное гигантской секвойе или, возможно, большой синий кит... но ученые полагают, что самым крупным организмом является огромный настоящий опёнок (грибок), чьи корневые **ризоморфы** и ветвящиеся **мицелии** покрывают **около девяти квадратных километров** почвы в Орегонском лесу в Соединенных Штатах Америки. Считается, что этому грибку около 2 400 лет!

Этот гриб все еще дитя по сравнению с самой старой живой секвойей, которая пустила корни в почве Калифорнийской Сьерра-Невады более 3 000 лет назад!

Вы знали?
Грибы – это плоды гораздо более крупного грибка, живущего под землей.



Паутина жизни



Почва обеспечивает богатую среду обитания для широкого спектра жизни – в действительности, это самая **биологически разнообразная** часть нашей планеты. Сотни тысяч видов растений живут в почве и вокруг нее в самых разных климатических условиях – от высоких деревьев в тропических лесах до кактусов в пустыне.

Под землей формы жизни варьируют от крошечных существ, которые невозможно увидеть невооруженным глазом, таких как **бактерии, одноклеточные организмы, нематоды и тихоходки**, до немного более крупных существ, таких как клещи и ногохвостки, и до мини-животных, таких как дождевые черви, муравьи и термиты. Более крупные животные, включая млекопитающих, рептилий и птиц, также живут в почве и вокруг нее.



Нематоды



Тихоходки



Бактерии



Ногохвостки

Мелкие роющие животные



КАК СВЕРЧКИ РОЮТ НОРЫ?

Некоторые сверчки роют норки в земле, чтобы спрятаться или отложить яйца. Они роют почву передними лапками и челюстями – твердыми клешнями на передней части лица – метут и выносят вырытую землю задними ногами.

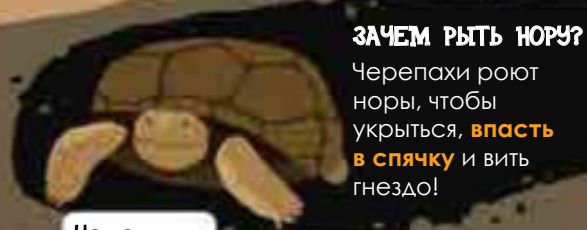
Большие роющие животные



Топорок



Заяц



Черепаша

ЗАЧЕМ РЫТЬ НОРУ?

Черепаша роют норы, чтобы укрыться, **впасть в спячку** и вить гнездо!



Барсук

Ящерица



ВЫ ЗНАЛИ?

Желто-пятнистые вараны – это единственные рептилии, которые, как известно, роют норы в форме спирали! Они могут вырыть норы глубиной более 3 метров – это самые глубокие гнезда, вырытые любым известным **ПОЗВОНОЧНЫМ**.



Знаете ли вы о каких-либо других больших или маленьких животных, которые зарываются в землю?

Лиса



Полевка

Носатая жаба

ИЗВОРОТЛИВОСТЬ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ОТ ЗАСУХИ

Некоторые лягушки переживают засушливые периоды, «спят» под землей, пока не начнутся дожди – некоторые могут ждать дождливого периода годами!



Утканос



Кроличья сова



Подземный мир

Почва - это жизнь... Но смерть и разложение - это серьезное дело для многих маленьких существ, живущих в почве и зависящих от органических веществ в почве.

Органическое вещество,

которое находится на стадии своего наименьшего разложения, наподобие недавно погибших растений и животных, называется «сырым органическим веществом».



Бактерии и грибы питаются сырой органикой.

Черви и насекомые также могут питаться сырым или частично разложившимся органическим веществом.



Частично разложившееся органическое вещество называется компостом и содержит живых **сапротрофных**

Когда питательные вещества из мертвых организмов возвращаются в почву, растения поглощают их и продолжают цикл жизни



Гумус - это наиболее разложившееся состояние органического вещества. Гумус может постепенно разлагаться в течение нескольких лет, а может оставаться, не разлагаясь, в течение тысячи лет, что помогает почвам удерживать воду, делая их более засухоустойчивыми.

Жизнь зависит от смерти, а смерть зависит от жизни.



Почва полна мертвых и разлагающихся веществ. Большинство живых существ в почвах, включая растения, животных, грибы и бактерии, зависят от органического вещества как источника питательных веществ и энергии. Они также помогают почве стать более рассыпчатой, обеспечивая пространство для прохождения воздуха и воды. Почвы более темного цвета содержат больше органического вещества по сравнению с почвами более светлого цвета.

Возможно, вам почва покажется не очень вкусной, но она может быть полезна для вашего человеческого **микробиома** - микробов внутри вас и на вас!

Я ♥ гумус настолько же, насколько и ты ♥ гумус!



Как вы думаете, корни очень вкусные?



Вы не одиноки! Корни растений обеспечивают питательными веществами, в которых нуждаются маленькие существа. По сравнению со средой обитания, корни растений больше выделяют жидкости, наполненные кислотами, сахарами и другими веществами, которые **микроорганизмы**, такие как бактерии и грибы, находят восхитительными!

МОКРИЦА ПЕРЕРАБАТЫВАЕТ!

Такие существа как мокрица являются опытными переработчиками, помогая высвобождать питательные вещества обратно в пищевую цепочку.



ДВИГАТЕЛИ И СТАБИЛИЗАТОРЫ ЗЕМЛИ

Дождевые черви помогают разложению остатков и высвобождению питательных веществ в почву, в то время как корни растений помогают удерживать почву вместе с питательными веществами от сдувания или смывания.

Самый длинный из зарегистрированных дождевых червей был обнаружен в Южной Африке в 1967 году, его длина составляла 6,7 метра. Это примерно 27 упаковок сырых спагетти, уложенных вплотную друг к другу!



УНИКАЛЬНАЯ СРЕДА КОРНЕЙ

Ризосфера – так называется область вокруг корней растения, где химические и физические свойства почвы зависят от корней растения и всех форм жизни, имеющейся в этом месте.

Самый крупный вид дождевых червей обитает в Австралии. Его называют гигантским дождевым червем Джипсленда. Он имеет около двух сантиметров в диаметре и может вырасти до трех метров в длину.

ПУСКАНИЕ КОРНЕЙ

Одна из самых глубоких корневых систем была обнаружена у пастушьего дерева, растущего в центральной части Калахари, Ботсване. Эти удивительные корни достигали глубины **68 метров**. Их обнаружили люди, которые бурили скважины для **подземных вод** в 1974 году.



68 м - это примерно то же самое, что 12 жирафов, стоящих друг на друге!

УДИВИТЕЛЬНЫЕ МУРАВЬИ

Каждый участок суши на Земле, за исключением Антарктиды и нескольких отдаленных островов, является домом для муравьев.

Дождевые черви получили признание за поддержку здоровья почвы, чем они и занимаются, но муравьи также играют жизненно важную роль в сохранении здоровья почвы. Когда они роют туннели, то переворачивают почву, и тем самым, позволяют воде и кислороду достичь ризосферы. По этой причине они особенно важны для людей, которые занимаются сельским хозяйством в засушливых районах, где дождевые черви менее распространены. Муравьи также распространяют семена, способствуют расщеплению органических веществ и защищают посевы и сады от насекомых-вредителей.

Из примерно 22 000 видов муравьев более 12 000 были занесены в каталог. Их размеры варьируются от двух миллиметров в длину до четырех сантиметров.



Что делает почва?

Что для меня сделала почва?

Почва дает нам пищу! До 95% нашей пищи поступает из почвы или растений, из которых готовятся продукты питания. Хозяйства, сады, огороды и пастбища зависят от почвы. Биоразнообразие почвы жизненно важно как для здоровья самой почвы, так и для здоровья человека.

Почва также дает нам клетчатку и топливо! Такая сельскохозяйственная культура, как хлопчатник, используемый для изготовления нашей одежды, выращивается в почве.

Почва очищает воду и уменьшает загрязнение. Когда вода просачивается через почву, она очищается физическими, химическими и биологическими процессами.

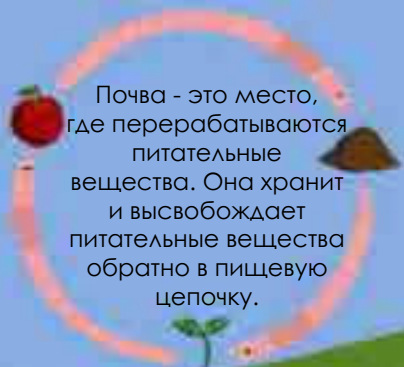
Почва помогает регулировать климат. Наша планета нагревается, а хорошо используемые почвы могут сыграть важную роль в смягчении последствий изменения климата путем накопления углерода и снижения выбросов парниковых газов.

Почва - это дом! По оценкам, более четверти всех видов животных на земле проводят, по крайней мере, часть своей жизни в почве.



Вы знали?

Здоровые популяции насекомоядных животных могут помочь почве улавливать больше углерода. Насекомые, питающиеся листьями, такие как жуки, мухи и муравьи, выделяют углекислый газ в атмосферу. В экосистемах, где саламандры едят этих насекомых, больше листьев может превратиться в гумус. Это означает, что почва способна накапливать больше углерода, что хорошо для планеты.



Почва - это место, где перерабатываются питательные вещества. Она хранит и высвобождает питательные вещества обратно в пищевую цепочку.

Вы знали?

Некоторые виды навоза животных могут отлично подойти для добавления органических веществ и питательных веществ в почву. Навоз животных также привлекают насекомых и существ, которые ими питаются. Некоторое поколение фермеров использовало навоз слона, например, в качестве фантастического удобрения!



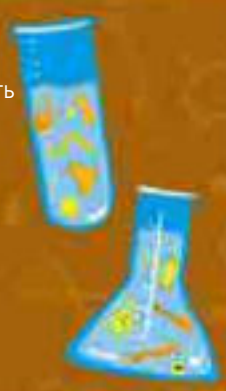
Почвы впитывают в себя дождевую воду. Они играют важную роль в предотвращении затопления.

Мы строим на почве. Мы также строим при помощи почвы. Она обеспечивает фундамент для наших домов, дорог, железных дорог и многого другого. Почва - это не просто строительный материал для термитов!

Почва может содержать важные фрагменты нашей культурной истории. Она действует как капсула времени, сохраняя давно потерянные предметы, которые рассказывают нам о жизни людей, живших в давние времена.

Более биоразлагаемые почвы, как правило, означают более плодородные поля и хозяйства, а также более безопасное снабжение продовольствием.

Почва может содержать научные сокровища - например, бактерии, которые могут быть использованы для изготовления лекарств или для других научных достижений.



Но почва и жизнь, которую она поддерживает, находятся под угрозой.

Что мы можем сделать для почвы?

Многие виды человеческой деятельности, такие как некоторые виды сельского хозяйства и строительства, а также вырубка лесов и загрязнение окружающей среды угрожают нашим почвам.

Heeeeem!

Почвы, на формирование которых уходят сотни лет, могут быть потеряны за короткое время.

Почвы, которые были **деградированы**, утрачены или загрязнены, с течением времени могут быть возобновлены и восстановлены путем приложения усилий. Мы можем бороться с поверхностными стоками вод, **эрозией, засолением** и **опустыниванием**, возвращать питательные вещества в почву и делать другие действия для улучшения здоровья почвы

Гораздо сложнее восстановить деградированную почву, чем просто ухаживать за ней.

Растения, урожай которых мы собираем, извлекают питательные вещества из почвы. Чем лучше плодородие почвы, тем питательнее наша пища – и тем больше мы можем вырасти продукции на ней. Чтобы обеспечить устойчивые продовольственные системы, мы должны позаботиться о защите и сохранении нашей

драгоценной почвы. Сельскохозяйственные террасы, используемые по всему миру, является хорошим примером ведения сельскохозяйственной деятельности и лучшим решением для наших почв, но вырубать леса только для того, чтобы сделать сельскохозяйственные террасы, может быть чрезвычайно вредным действием.

Почва драгоценна!

Почва питает не только нас, а также многих других существ и растений. Она заслуживает защиты и уважения, а не пренебрежения, чрезмерного использования и плохого обращения.

ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЕ ПОЗВОНОЧНЫЕ

Позвоночные, такие как ежи, кроты, ящерицы и лягушки, обогащают нашу окружающую среду и нашу жизнь. Их присутствие является показателем хорошего состояния почвы, потому что они питаются червями и насекомыми, живущими в почвах.



Ежи обитают в Африке, Азии, Европе и на Ближнем Востоке. В некоторых районах их популяция сокращается из-за деятельности человека. Мы можем помочь, предоставив ежам и другим жизненно важным позвоночным укрытия, дикие пространства и коридоры, свободные от пестицидов.

У вас есть огород возле дома или приусадебный участок в школе?
Может быть, есть небольшой участок земли, где вы можете поэкспериментировать
с выращиванием овощей или фруктов?

Попробуйте использовать больше **органических удобрений, компоста и зеленых удобрений** в качестве замены химическим удобрениям. Это может быть полезным для существ, живущих в почве, и поможет укрепить здоровье почвы и уменьшить зависимость от химических удобрений.

Ниже представляю некоторые рекомендации для вас!

Проводите чередование с/х культур!

Не выращивайте одну и ту же с/х культуру в одной и той же почве сезон за сезоном. Разные культуры нуждаются в разных питательных веществах. Некоторые культуры, такие как **бобовые**, например, горох и фасоль, даже помогают возвращать питательные вещества в почву.

Не надо чрезмерно поливать свои растения!

Если почва слишком влажная, то корни и существа, живущие в ризосфере, не получают кислорода, необходимого им для процветания

Чтобы избежать повреждения грибами и уничтожения дождевых червей, **не переворачивайте почву слишком часто** после того, как вы посадили растения. Вы также можете положить компост поверх почвы, а не закапывать компост в неё.

Мульчирование может помочь подавить сорняки. Мульча также поможет удерживать воду в почве, предотвращая высыхание растений. **Мульча** может быть отличной средой обитания для существ, живущих в почве.

Старайтесь не давить и не наступать на почву слишком сильно – это приводит к уплотнению почвы. Насекомые, грибы и корни растений, так же, как и вода или кислород, не могут легко перемещаться по уплотненной почве.



Будущее

Ученые работают над получением хороших достижений, чтобы помочь почве, людям и нашей общей планете – взгляните на три ниже представленных примера.

Боремся с пластиковой чумой!

При нормальных обстоятельствах для разложения таких пластмасс, как ПЭТ (полиэтилентерефталат), требуются сотни лет. Но в 2016 году в почве, взятой рядом с заводом по переработке бутылок, ученые обнаружили вид бактерий, которые питаются ПЭТ! До этого было известно, что только несколько организмов могут разложить ПЭТ, и ни один из них не разлагает их настолько быстро, как это может сделать этот вид бактерий. Теперь ученые использовали эти удивительные бактерии для создания супер-фермента, который поможет справиться с пластиковыми отходами!

ПЭТ - это тип пластика, используемый для изготовления большинства бутылок для безалкогольных напитков и воды.



Пять раз в день... без почвы?

Гидропоника – это способ выращивания растений в питательной среде, а не в почве – может помочь облегчить нагрузку на почву и воду. Астронавты использовали её для выращивания салата в космосе! На Земле солнечная энергия может питать гидроponику. С бесплатной солнечной энергией рядом с вами может появиться гидропонная ферма!



Возвращение почвы с непосредственной угрозы

Некоторые сильно загрязненные почвы, такие как участки земель, где была пролита нефть, могут быть восстановлены при помощи обитающей в почве жизни! **Биоремедиация** – использование микроорганизмов, таких как бактерии, поедающие нефть, для расщепления загрязняющих веществ – может помочь очистить загрязненные районы.



Угрозы для почвы также угрожают нашей окружающей среде, продовольствию и здоровью.

Вы можете помочь, заботясь о почве вокруг вас, рассказывая людям о важности почвы и защищая существа, которые живут в почве и вокруг нее.

Сегодня я узнал, что почва жива, и мы должны относиться к ней хорошо.

Действительно? Можете ли вы рассказать мне побольше об этом?

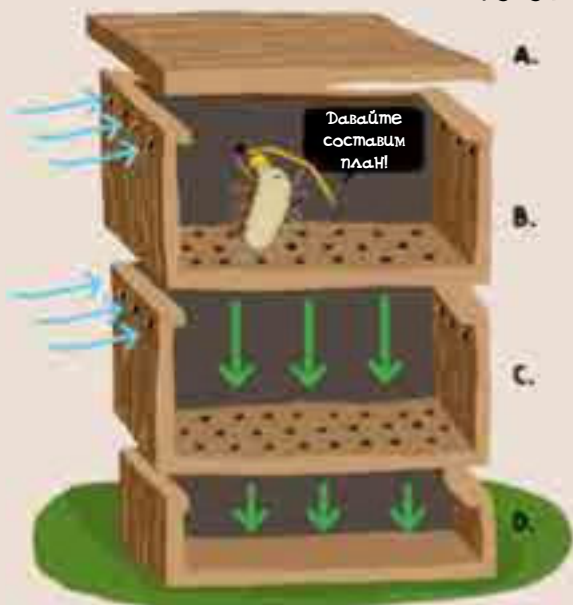
Здесь говорится, что красный калифорнийский червь обитает в гниющей растительности, компосте и навозе

Вы покажете нам, как компостировать наши пищевые отходы, чтобы мы могли помочь нашим почвам?



Производство компоста с помощью червяков

Вас терзает вопрос борьбы с отходами? Отбросьте свое беспокойство и заставьте работать Настоящих Червей. Червячная ферма – это естественный способ по снижению и переработке отходов, производя при этом замечательный компост. Попробуйте приготовить компост вместе со своей семьей, друзьями, школой или сообществом.



Постройте свою Червячную ферму

- A. Крышка помогает держать все в темноте и во влажности, и не дает червям убежать!
- B. В этом месте вы можете добавлять небольшие кусочки пищевых отходов. Отверстия по бокам помогают прохождению потока воздуха.
- C. Черви будут есть пищу и производить продукты **жизнедеятельности**, которые попадают в эту среднюю коробку через отверстия.
- D. Богатая питательными веществами жидкость, известная как "червячный чай", стекает в нижнюю коробку.

Если сложно построить ферму из дерева, то используйте старые пластиковые контейнеры с крышками. Попросите взрослого помочь вам пробить отверстия.



Если вы предпочитаете избегать использование пластика, то попробуйте найти трехъярусную пароварку в комиссионном магазине для строительства небольшой червячной фермы.

Красный калифорнийский червь *Eisenia fetida* и его родственник *Eisenia andreae* – неотомимые работники червячной фермы. В дикой природе они живут на поверхности и не зарываются в почву, как другие дождевые черви.

Используя червей для разложения органических отходов, можно произвести "биогузм".



Заполните свою Червячную ферму

- 1 → Начните с размещения слоя увлажненных, измельченных газет в верхней коробке.
- 2 → Добавьте несколько горстей компоста, немного влажной почвы и измельченные остатки пищи.
- 3 → Добавьте червей и накройте более влажными, измельченными газетами.
- 4 → Вермикомпостирование не пахнет плохо. Если ваша червячная ферма начинает вонять, это означает, что что-то не так!
- 5 → Поместите противень в эту коробку, чтобы туда сливался червячный чай. Затем используйте его для полива ваших растений.

Существует множество замечательных ресурсов и конструкций для строительства различных типов червячных ферм. Продолжайте исследовать, чтобы узнать подробности вермикомпостирования.



Глоссарий



Бактерии – одноклеточные организмы, невидимые невооруженным глазом. Бактерии иногда называют микробами, но не все бактерии вызывают болезни.

Биоразнообразие – разнообразие и изменчивость жизни в любой определенной зоне.

Биоремедиация – использование микроорганизмов для очистки загрязненных территорий, в том числе почв.

Продукты жизнедеятельности червей – червячные отливки, по сути, червячный навоз, являются отличным органическим удобрением.

Деграцированная почва – почва, которая находится в плохом состоянии из-за неправильного использования или плохого управления – например, сельскохозяйственными, промышленными или другими субъектами.

Опустынивание – процесс, в результате которого плодородные земли превращаются в пустыню, зачастую в результате засухи, обезлесения или ненадлежащего ведения сельского хозяйства.

Энзим/фермент – вещество, вырабатываемое живым организмом, которое ускоряет скорость биохимической реакции.

Эрозия – **эрозия почвы** – это потеря верхнего слоя почвы – форма деградации почвы.

Грунтовая вода – вода, находящаяся под поверхностью Земли.

Спячка – длительный период минимальной активности или покоя, зачастую в течение зимы.

Гидропоника – процесс выращивания растений без почвы, но с добавлением питательных веществ.

Беспозвоночное животное – животное, не имеющее позвоночника, включая насекомых, пауков и ракообразных. Беспозвоночные составляют около 95% видов животных.

Бобовые – растения семейства бобовых, включая некоторые бобы, горох, чечевицу и арахис.

Микробы или микроорганизмы – крошечные существа, слишком маленькие, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом. Сюда входят бактерии, вирусы, грибы и простейшие.

Микробиом – **микробиом человека** – это совокупность всех форм жизни, живущих на вашем теле или внутри вашего тела, как на вашей коже или внутри вашего кишечника.

Мульча – слой обычного органического материала, наносимого на поверхность почвы для сохранения почвенной влаги, повышения плодородия, уменьшения сорняков и так далее. Она зачастую состоит из гниющих листьев, коры, компоста, древесной стружки, хорошо сгнившего навоза, соломы или морских водорослей.

Мицелий – вегетативные части грибка, состоящие из ветвящихся нитевидных структур.

Нематоды – также называемые круглыми червями – это маленькие и червеобразные существа с гладкими, несегментированными телами. Существует много тысяч видов нематод, большинство из которых имеют толщину от 5 до 100 микрометров и длину от 0,1 до 2,5 мм. Самые маленькие нематоды – микроскопические.

Некоторые свободноживущие (не паразитирующие) виды могут достигать 5 см в длину, в то время как паразитирующие нематоды могут достигать более метра в длину.

Органическое вещество – соединение на основе углерода, полученное из остатков организмов, таких как растения и животные, а также из продуктов их отходов.

Протисты (простейшие) – группа организмов, состоящая из простейших, одноклеточных водорослей и слизевиков. Протисты – это одноклеточные организмы, которые не являются животными, растениями или грибами.

Протозоа – это разновидность протистов, например, амеба.

Ризоморф – грибковые корнеподобные структуры, которые помогают грибку распространяться и расти.

Ризосфера – область почвы, близкая к корням растений, находящаяся под влиянием роста корней растений, дыхания и обмена питательными веществами.

Засоление (осоленцевание) – процесс, при котором в почве накапливаются водорастворимые соли. Засоление может произойти естественным образом или в результате плохого управления почвой. Слишком много соли вредно для почвенной жизни, в том числе для сельскохозяйственных культур.

Сапротроф – организм, питающийся разлагающимся органическим веществом.

Тихоходки – медленно передвигающиеся животные, известные как водяные медведи (water bears) или моховые поросята (moss piglets), имеют восемь ног и сегментированы.

Позвоночные – животные с позвоночником или спинным хребтом, включая млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и рыб.





Сохраним почве жизнь, защитим биоразнообразие почв

Биологически разнообразные почвы – почвы с широким спектром различных растений и существ – имеют важное значение.



**“Я верю, что почва – это живое существо.
Вот что значит здоровье почвы, почва –
это жизнь. У каждого живого существа
есть права. Следовательно,
у почвы тоже есть права.”**

– Раттан Лал,
почвовед и лауреат Всемирной
продовольственной премии 2020 года

Эта книга была выпущена в честь Всемирного дня почв 2020 года для Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО), Международного общества почвоведов (МОП) и Глобального почвенного партнерства.

Всемирный день почв впервые был отмечен в 2014 году, а 5 декабря 2020 года отмечался седьмой Всемирный день почв.

Биоразнообразиие почв - Что самое важное?

Авторы

Кейтлин Лютесис – старший лаборант. Работает в лаборатории биогеохимии в Центре исследований и сельскохозяйственных разработок, и агропродовольственных товаров в Летбридже, Канаде. Имеет степень магистра наук по почвоведению и обладает большим опытом работы в проведении исследований на полях, в теплицах и лабораториях. Свой опыт работы в области аналитической химии применяет к почвам и тканям растений, а также к пробам газов и воды, взятых из окружающей среды. В свободное время любит рисовать и ходить в горы со своей собакой Спраут.



Бенджамин Эллерт – доктор наук по почвоведению. Работает научным сотрудником в области биогеохимии в Центре исследований и сельскохозяйственных разработок и агропродовольственных товаров в Летбридже, Канаде. Интерес Бенджамина к сельскому хозяйству исходит из его ранних лет жизни на небольшой смешанной ферме в Милк-Ривер в южном Альберте. Обладает значительным опытом в проведении исследований в области биогеохимического круговорота агроэкосистем и обмена парниковыми газами в земной атмосфере путем применения изотопных методов к потокам микроэлементов в окружающей среде.

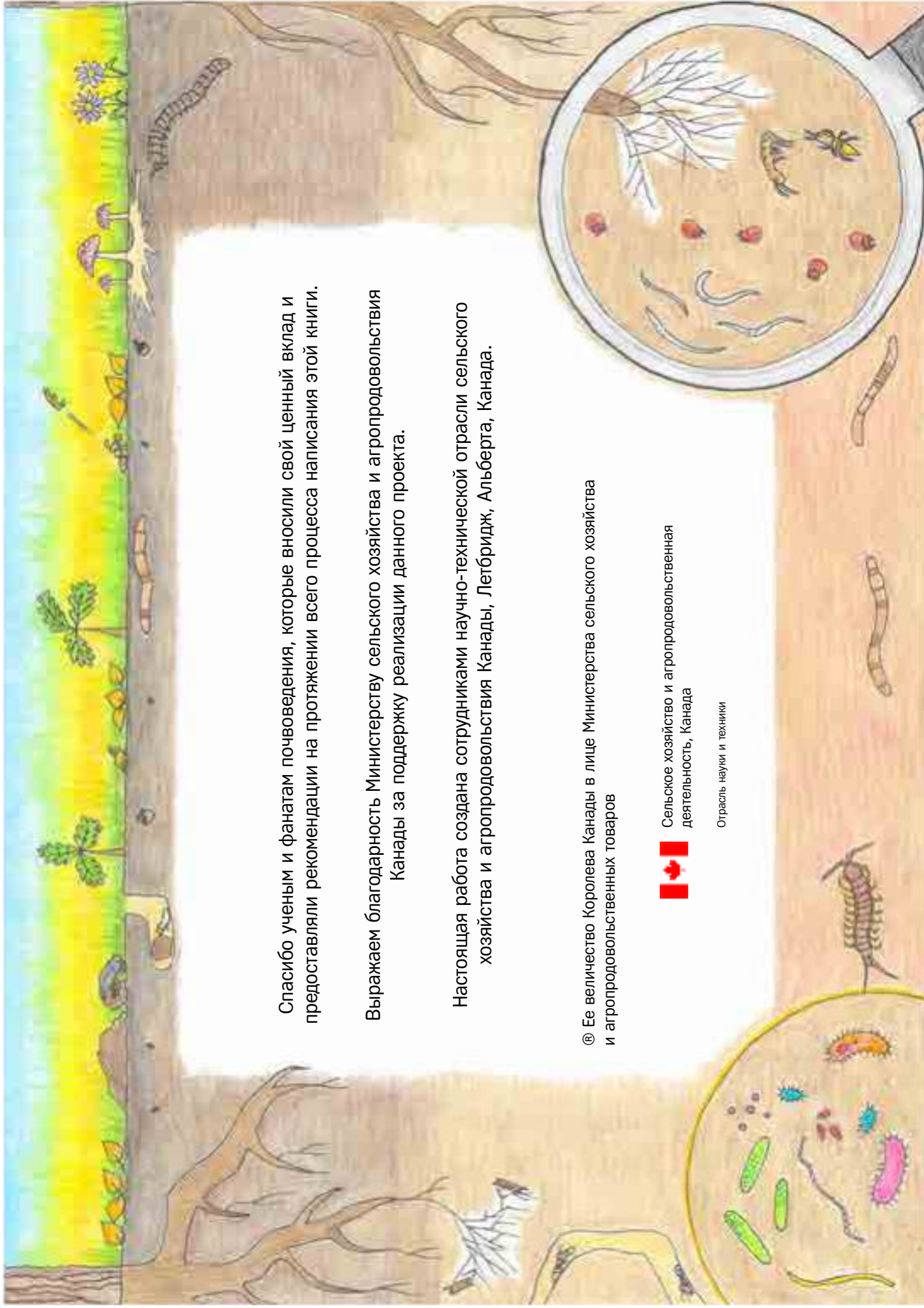
BIODIVERSITY

Биоразнообразии почв



Что самое важное?

Авторы: Кейтлин Лютесис и Бенджамин Эллерт
Иллюстрации: Кейтлин Лютесис



Спасибо ученым и фанатам почвоведения, которые вносили свой ценный вклад и предоставляли рекомендации на протяжении всего процесса написания этой книги.

Выражаем благодарность Министерству сельского хозяйства и агропродовольствия Канады за поддержку реализации данного проекта.

Настоящая работа создана сотрудниками научно-технической отрасли сельского хозяйства и агропродовольствия Канады, Летбридж, Альберта, Канада.

© Ее величество Королева Канады в лице Министерства сельского хозяйства и агропродовольственных товаров



Сельское хозяйство и агропродовольственная
деятельность, Канада

Отрасль науки и техники

Добро пожаловать в клуб фанатов почвы! Здесь встречаются ученые из разных лабораторий и обсуждают проводимые ими исследования в области почвоведения. В этом году тема клуба -

Биоразнообразии почв

Почва - это экосистема, состоящая из множества живых и неживых компонентов. Много разных ученых являются членами этого клуба, и они нам помогут понять биоразнообразие почвы и выяснить, что является наиболее важной частью или группой организмов в почве. Познакомьтесь с этими учеными!



Билли - ботаник, изучает жизнь растений



Эдвард - энтомолог и зоолог, специализирующийся на почвенных насекомых



Мо - микробиолог, изучает микроскопическую жизнь в почве



Зои - почвенный зоолог, изучает почвенных животных



Мелоди - миколог и микробиолог, специализирующийся на грибах

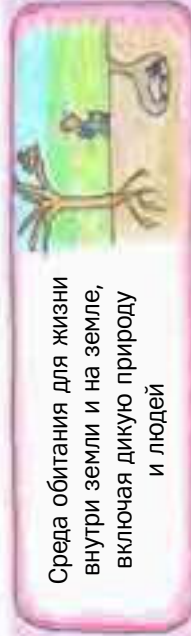


Эмили - эколог, изучает взаимодействие между почвенными организмами и окружающей их средой

Что такое биоразнообразии почв?

“Биоразнообразии - это разнообразии жизни на Земле”, - сказала Эмили, эколог. Биоразнообразии включает в себя все живые существа, такие как растения, животные и микробы. Таким образом, биоразнообразии почвы - это общее разнообразии жизни в почве”, - ученые кивнули в знак согласия.

“Биоразнообразии имеет важное значение, потому что по мере увеличения количества различных организмов, польза для экосистемы также увеличивается”, - продолжила она. “Прямые выгоды для людей называются экосистемными услугами. К некоторым примерам экосистемных услуг относятся следующие:



Среда обитания для жизни
внутри земли и на земле,
включая дикую природу
и людей



Круговорот
и хранение
питательных
веществ в почве



Продукты питания и
другие материалы,
которые мы используем
для одежды и
строительства

На самом деле, формирование почвы можно считать экосистемной услугой, поскольку людям нужна почва, чтобы выращивать растения для использования в пищу и поддерживать жизнь на планете”, - соглашаются ученые.

“Мы все изучаем биоразнообразии! И мы все согласны с тем, какой аспект биоразнообразии почв является наиболее важным! Это....”



Мы, ученые, с недоумением смотрим друг на друга. Они не соглашались друг с другом! Очевидно, ответ был не так прост, как они думали.



Ботаник, Билли

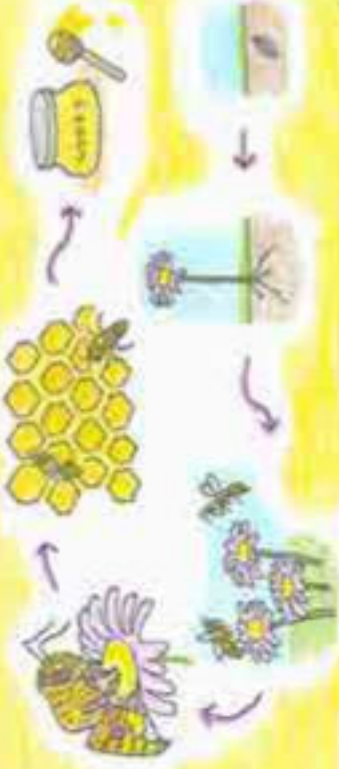
“Я ботаник и изучаю растения. Почти все изучаемые мною растения не смогут существовать без почвы, и одна из самых важных ролей почвы заключается в том, что она может поддерживать жизнь растений. В течение длительного времени целью фермеров и садоводов был посев семян и выращивание продуктов питания, а процветание цивилизации началось только тогда, когда им удалось защитить почву и ее биоразнообразие для выращивания продуктов питания.

Большая часть пищи, кроме морепродуктов, исходит из почвы.

“Подумай о хлопьях, которые ты ешь на завтрак. Злаки получают из семян пшеницы или овса, которые выросли в почве”.



“Подумай о меде. Мед получают в ульях. Пчелы собирают пыльцу со многих цветов, чтобы производить мед, а цветы растут на почве”.



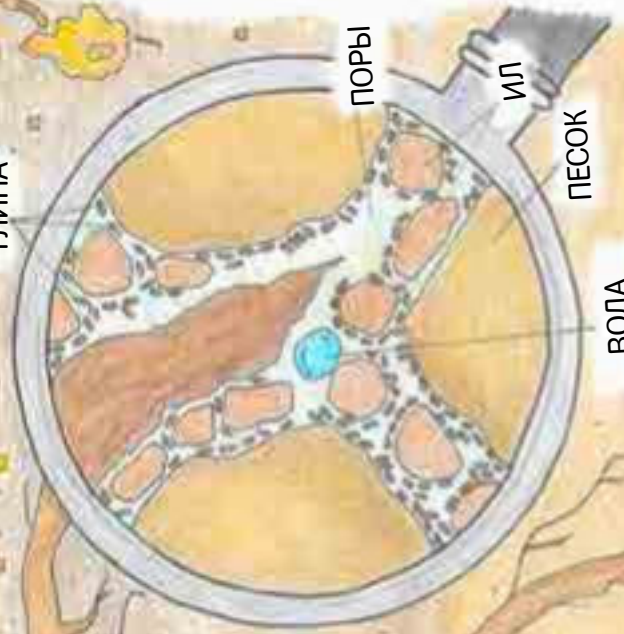
“Подумай о ломтике сыра на своем бутерброде. Сыр сделан из коровьего молока. Корову кормили травой, чтобы она выросла, а затем родила теленка. Поле с травой растет на почве”.



“Когда мы смотрим на экосистему, мы видим так много разных растений! Растения также могут увеличить биологическое разнообразие, которое мы не можем легко увидеть, потому что растения в большей степени обеспечивают пищу животных и микробов в почве. Когда мы сажаем только одну культуру на поле фермы или вырубает леса для использования в качестве древесины, мы полностью меняем биологическое разнообразие, которое мы видим. Но мы также меняем биологическое разнообразие, которое мы не видим, в почве. Мы, люди, обязаны учитывать это биоразнообразие при использовании почвы.

"Когда мы думаем о растениях, мы обычно думаем о миллиардах растений, которые мы видим на поверхности земли. Но половина растений скрыта под землей в почве в виде корней."

ГЛИНА



"Почва не совсем твердая. Конечно, есть твердые частицы почвы, которые существуют в виде песка, ила, глины или мертвого органического вещества. Но между этими частицами есть открытые пространства, называемые порами.

Эти поры могут быть заполнены водой или воздухом, которые корни растений используют для своего роста. Корни растений растут и продвигаются по самому легкому пути в почве, используя доступное поровое пространство или создавая новые каналы. Таким образом, они формируют структуру почвы. Кроме того, корни удерживают почву наподобие якоря, чтобы не сдуло и не унесло ее дождем.

После того как растения умирают, они разрушаются в почве или разлагаются, что обеспечивает энергию для деструкторов (бактерии, способствующие разложению) и высвобождают питательные вещества, которые снова будут использоваться живыми растениями, микробами и животными. Это необходимо для жизни на Земле, поскольку большая часть наземной жизни зависит от растительной пищи для получения энергии и питательных веществ".

"Поскольку в мире так много растений, которые питают почти всю жизнь на планете, и поскольку растения обеспечивают основные ресурсы для существования почвенных организмов, я думаю, что растения являются самой важной частью биоразнообразия почв!"

Эдвард, энтомолог

"Я почвенный энтомолог и изучаю насекомых. Я думаю, что самая важная часть биоразнообразия почвы - это разнообразные виды насекомых, которых мы находим в почве. Почва является домом для многих насекомых, но я расскажу вам только о двух моих любимых: муравьях и навозных жуках".



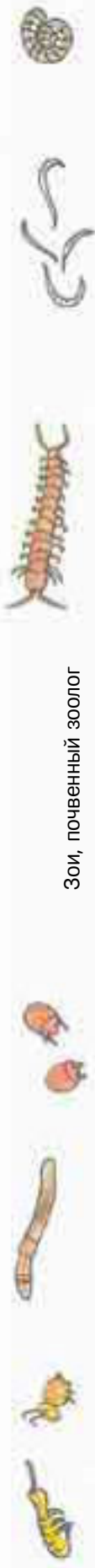
"Муравьи - инженеры экосистем, а это значит, что они оказывают большое влияние на почву, когда строят туннели и гнезда. Муравьи в колонии работают вместе для того, чтобы изменить почвенную экосистему, смешивая и увеличивая поры в почве, перемещая растительные материалы, а некоторые виды муравьев даже собирают грибы, чтобы получить энергию и питательные вещества. Активность муравьиных колоний может изменить почву быстрее и намного больше, чем мы могли бы ожидать от таких мелких насекомых. Несмотря на то что муравьи маленького размера, но из-за того, что их так много в мире, они на самом деле составляют больше биомассы или весят больше, чем земные амфибии, птицы, рептилии и дикие млекопитающие вместе взятые!"

“Навозные жуки важны для переработки навоза крупных травоядных животных, таких как пасущиеся коровы. Для навозного жука свежий навоз является ценным источником пищи и строительного материала. Некоторые виды навозных жуков просто живут в навозе, в то время как другие перемещают и изменяют форму навоза, скатывая в шарики и проталкивая их в туннели в почве. Они питаются, размножаются и живут в навозе. Они даже откладывают в него яйца, чтобы у личинок был источник пищи.”

“Можете ли вы представить себе мир, если бы навоз животных никогда не разлагался? Навоз быстро накапливался бы, грузом ложился на пастбища, так что трава и животные, зависящие от нее, больше не могли бы расти. Навозные жуки продлевают хорошую работу по быстрому расщеплению навоза, что в противном случае происходило бы гораздо медленнее. Навозные жуки помогают создавать здоровые почвы, возвращая питательные вещества в почву и распространяя и разрушая навоз, чтобы растения и другие живые существа могли процветать.”



“Поскольку так много насекомых живет внутри почвы и на ней, а также потому, что они изменяют и добавляют питательные вещества в почву, я думаю, что почвенные насекомые являются самой важной частью биоразнообразия почвы!”



Зои, почвенный зоолог

“Я почвенный зоолог. Это означает, что я изучаю почвенных животных. Меня интересуют почвенные животные, такие как ногохвостки, клещи, дождевые черви, многоножки, сороконожки и нематоды. Почвенные животные очень распространены: их может быть множество миллионов на квадратном метре почвы. Это все равно, что иметь популяцию больше чем население всего вашего города, в размахе твоей руки!”



“Ногохвостки - это очень маленькие насекомоподобные организмы. Когда чувствуют опасность, ногохвостки могут использовать небольшой придаток или хвост, который находится ниже их тела, чтобы подпрыгнуть в воздух. Они могут подпрыгивать в воздухе на 10 см, это наподобие того, как мы с вами бы прыгнули через небоскреб. Ногохвостки живут по всему миру, на самых экстремальных почвах, от Антарктики до пустынь и тропических джунглей”.

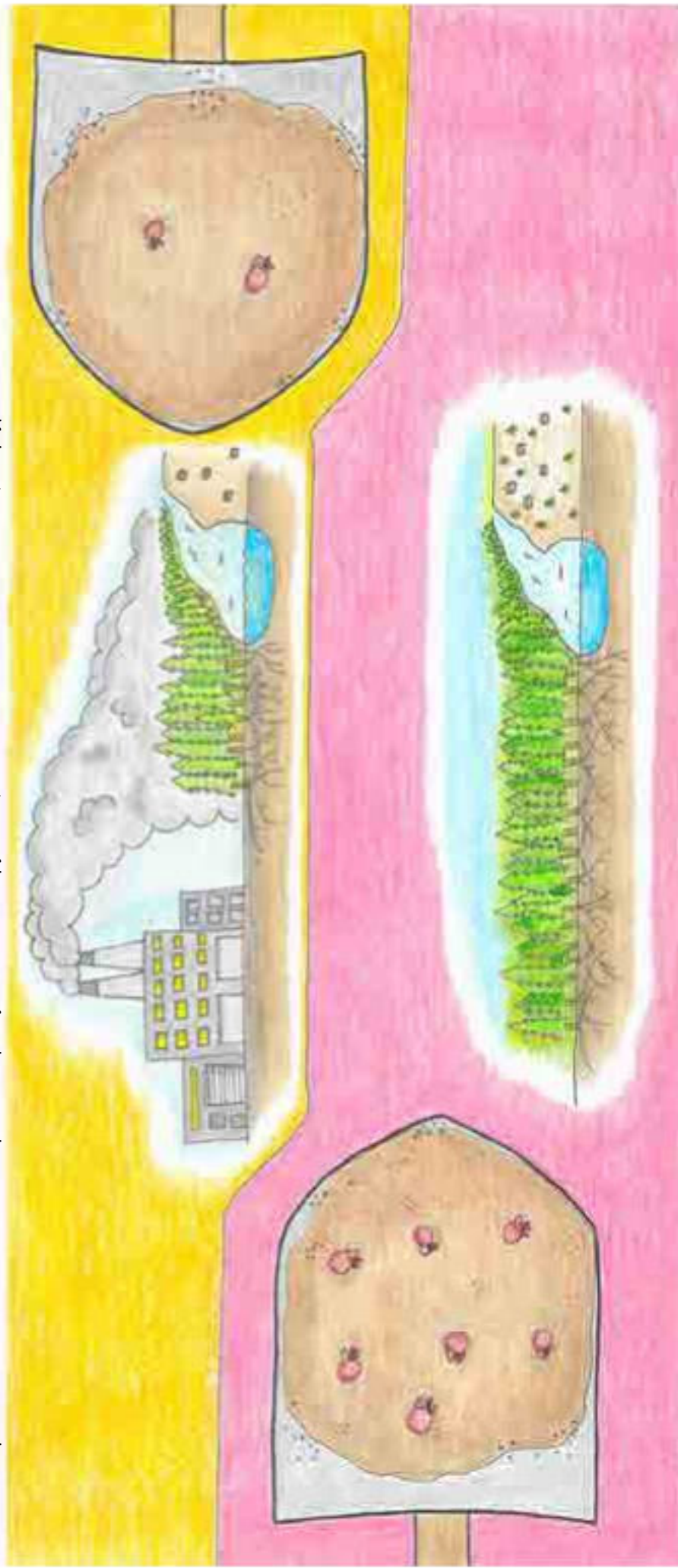


“В почвах ногохвостки измельчают, смешивают и едят мертвые растительные материалы, возвращая питательные вещества назад в почву, когда они обедают. Это помогает улучшить окружающую среду для почвенных микробов и увеличить биоразнообразие почвы. Но подождите! Некоторые ногохвостки также любят есть бактерии и грибы, что также изменяет биологическое разнообразие почвенных микробов”.


"Клещи играют такую же роль в почве, что и ноговостки; они также измельчают, смешивают и разрушают растительный материал, высвобождают питательные вещества и рассеивают в разные стороны почвенные микробы, когда они едят."



Одна из наиболее распространенных групп клещей, называемая Oribatida, используемая в качестве биоиндикатора. Биоиндикаторы - это живые существа, которые рассказывают нам о здоровье окружающей их экосистемы. Представьте, что рядом с дымовой трубой растет лес. Вследствие того что деревья растут очень медленно, то могут пройти годы, прежде чем мы обнаружим болезнь леса, и он погибнет из-за загрязнения, выходящего из дымовой трубы. К тому времени может быть уже слишком поздно, чтобы помочь лесу. Биоиндикаторы быстрее реагируют на изменения и их легче измерить, поэтому, изучив почвенных клещей, мы можем быстро определить загрязнение, наносящее ущерб экосистеме, и устранить любые проблемы. Изучение биоразнообразия этих клещей может сказать нам, здорова ли экосистема или она подвергается стрессу из-за таких нарушений, как добыча полезных ископаемых, сбор урожая или изменение климата.




В почве также живут другие длинные и тощие животные, включая земляных червей, многоножек, сороконожек и крошечных нематод!




“Земляные черви могут быть инженерами экосистем, как муравьи. По мере того как они прокладывают туннель через почву, они смешивают почву с растительными материалами. Это помогает разлагать растения и обеспечивает пищей другие почвенные организмы”.


“Но земляные черви также могут снизить биоразнообразие в тех почвах, в которых они не должны быть. Иногда их агрессивное туннелирование изменяет лесные почвы так, что другим почвенным организмам трудно найти знакомую пищу и среду обитания”.



“Когда они едят многоножек, они измельчают мертвые растительные материалы на более мелкие кусочки и смешивают их в почве с более мелкими почвенными животными и микробами. Другие почвенные животные не смогли бы получить столько пищи без помощи более крупных животных, таких как многоножки”.

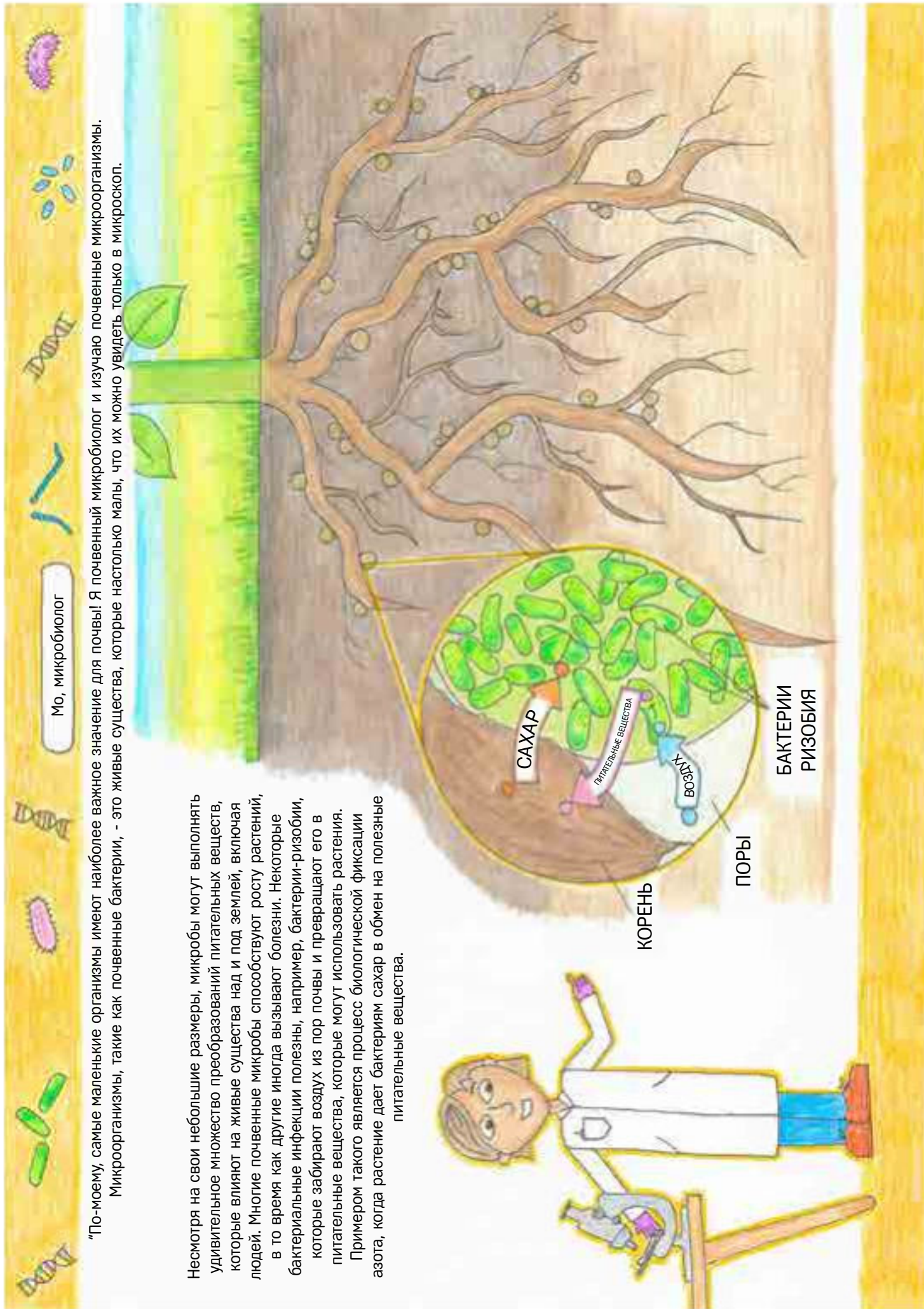


“Сороконожки – хищники, а это значит, что они охотятся на других почвенных животных, потому что им нравится их есть. Таким образом, они помогают контролировать популяции, живущие в почве”.



“Нематоды - это крошечные червеобразные почвенные животные, которые невидимы невооруженным глазом. Они питаются растениями и микробами, а более крупные почвенные животные питаются ими. Как и клещи, нематоды использовались в качестве биоиндикаторов. Но большее количество нематод не всегда означает более здоровую почву, так как некоторые нематоды становятся вредителями, когда они едят корни культурных растений”.

“Поскольку существует так много почвенных животных, которые соединяют растения и микробы, я думаю, что они являются наиболее важной частью биоразнообразия почвы!”



Мо, микробиолог

"По-моему, самые маленькие организмы имеют наиболее важное значение для почвы! Я почвенный микробиолог и изучаю почвенные микроорганизмы. Микроорганизмы, такие как почвенные бактерии, - это живые существа, которые настолько малы, что их можно увидеть только в микроскоп.

Несмотря на свои небольшие размеры, микробы могут выполнять удивительное множество преобразований питательных веществ, которые влияют на живые существа над и под землей, включая людей. Многие почвенные микробы способствуют росту растений, в то время как другие иногда вызывают болезни. Некоторые бактериальные инфекции полезны, например, бактерии-ризобии, которые забирают азот из воздуха и превращают его в питательные вещества, которые могут использоваться растениями. Примером такого является процесс биологической фиксации азота, когда растение дает бактериям сахар в обмен на полезные питательные вещества.

САХАР

ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ВОЗДУХ

КОРЕНЬ

ПОРЫ

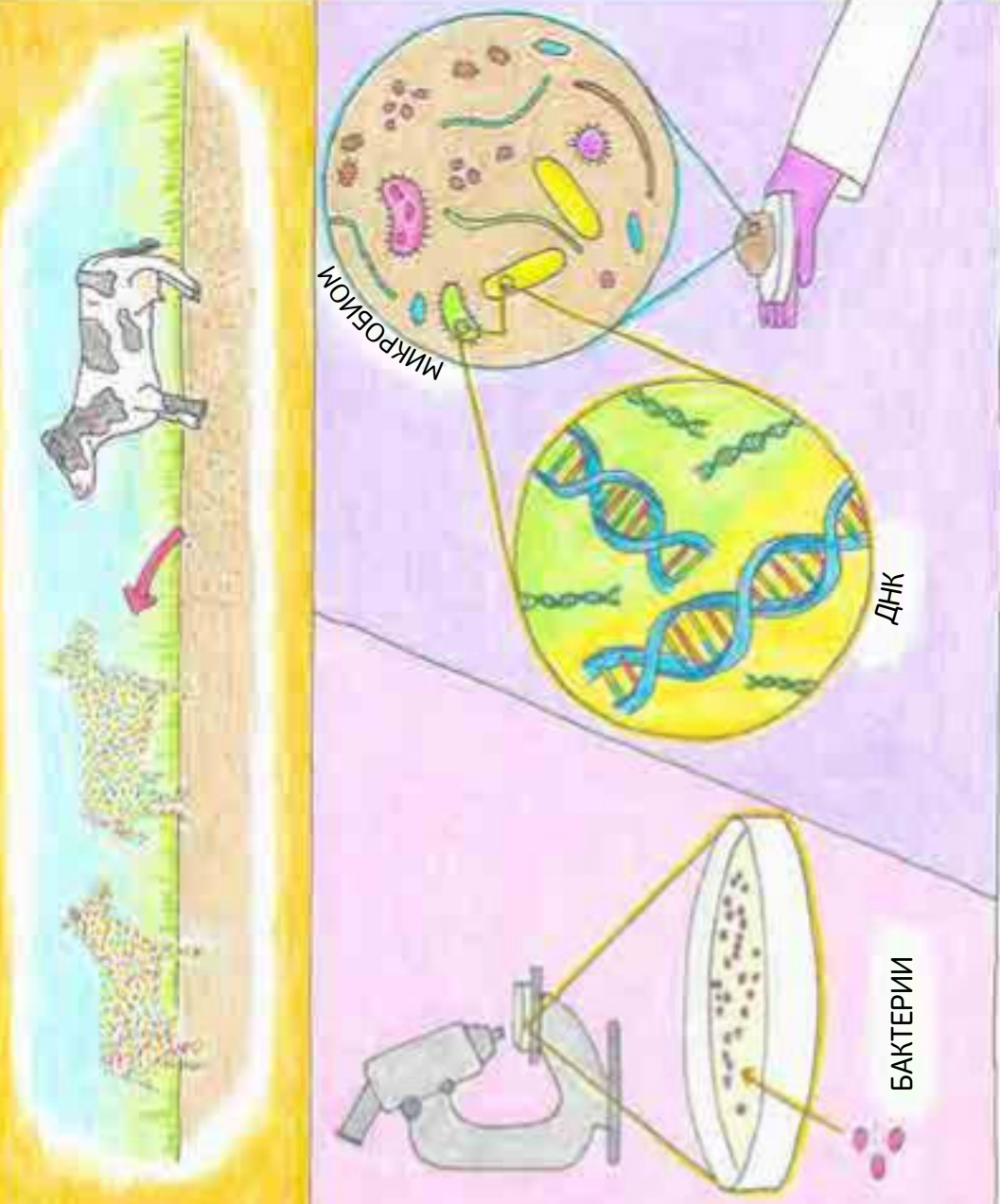
БАКТЕРИИ
РИЗОБИЯ

“Помните, что у муравьев больше биомассы, чем у большинства других животных на Земле! Представьте себе, у бактерий биомасса больше, чем у муравьев! Бактерии в глобальной биомассе уступают только растениям. Несмотря на то что бактерии существуют только в виде одной клетки, а животные состоят из множества клеток, количество бактерий на пастбищах настолько велико, что они зачастую весят больше, чем коровы, пасущиеся на земле.”

Ученые могут выращивать некоторые виды бактерий в культуральных чашках и изучать их с помощью микроскопов. Однако проводится слишком много видов исследований одновременно, а многие из бактерий не могут быть выращены в лаборатории. Это означает, что мы можем не понять всего разнообразия всех бактерий в почве, если будем использовать только этих нематод.”

“Сегодня почвенные микробиологи, такие как я, используют новый тип науки, называемый метатеномикой, для идентификации каждого типа микробов в почве. Таким образом, ученые изучают почвенный микробиом, который представляет собой все разнообразие микробов, обнаруженных в почве. Важно улучшить наше понимание этих микроорганизмов, потому что они определяют, как работают экосистемы, как выращивается наша пища и даже обеспечивают лекарствами.”

“Всего в одной чайной ложке почвы могут содержаться сотни миллионов или миллиарды бактерий. Мы пока еще не обнаружили большинство микроорганизмов в почве, и у нас мало представления о роли в почве. Здесь так много места для новых открытий! Поскольку они настолько разнообразны, я думаю, что микроорганизмы являются наиболее важными для биоразнообразия почвы!”



“Как почвенный миколог, я изучаю почвенные грибы и их связь с растительной жизнью. Некоторые грибы могут вырастать до размера больших слонов или голубых китов. На самом деле, самый большой организм на планете - это грибы!

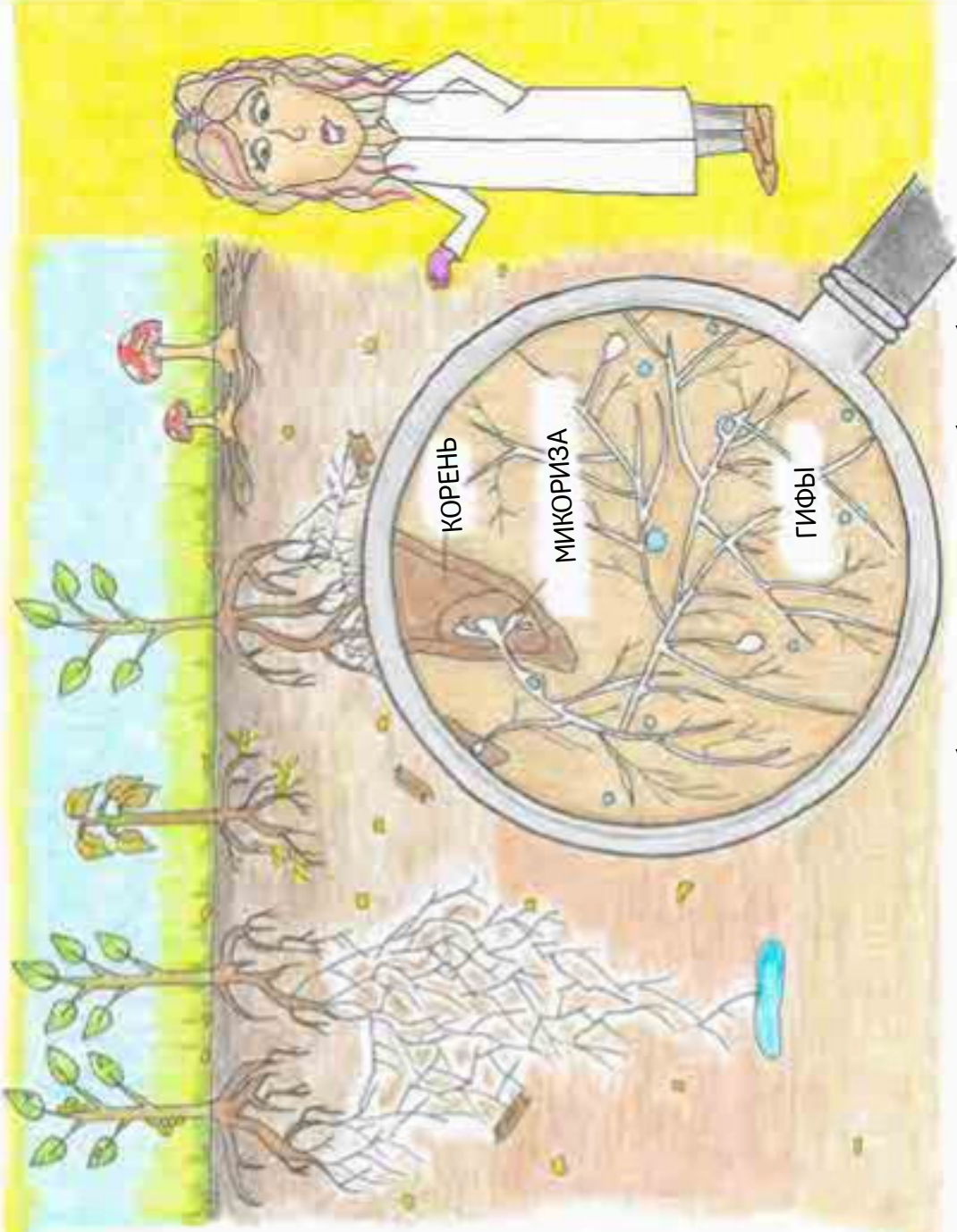
Почвенные грибы существуют в виде длинных и тонких взаимосвязанных нитей, называемых гифами (грибной нитью). Обычно они скрыты под землей, но иногда они образуют грибы, которые мы легко можем увидеть. Некоторые почвенные грибы являются мощными разлагателями, которые могут разрушать твердые материалы, такие как дерево. Другие грибы могут быть вредителями, которые повреждают корни растений.

Многие почвенные грибы селятся в корнях растений; жизнь как грибов, так и растений зависит друг от друга. Мы называем их микоризами, что означает “корень гриба”. Но почему это так успешно?

Микоризы не получают пищу путем разложения материалов, вместо этого они получают сахар из корней растений. В свою очередь грибы расширяют корневую систему и служат крошечными трубопроводами для перемещения воды и питательных веществ к растению, получая доступ к тем ресурсам, которые могут быть им недоступны.

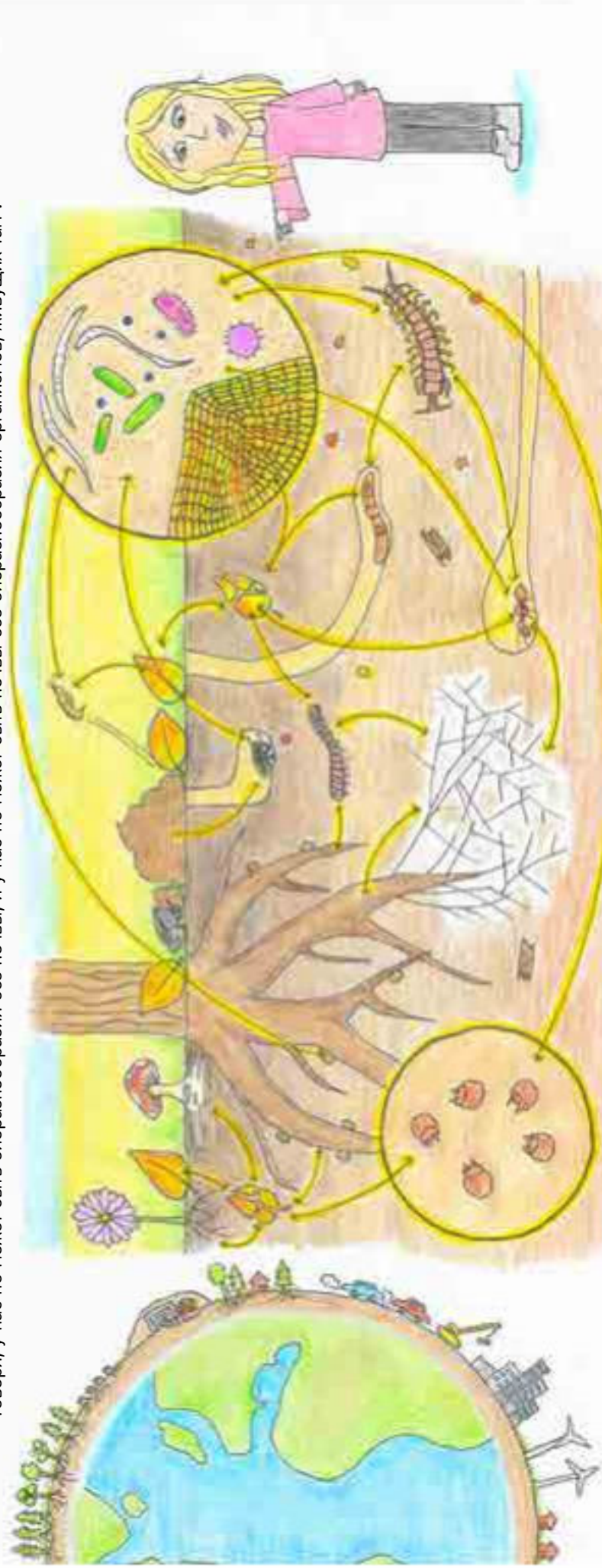
Микоризы могут даже помогать растениям общаться друг с другом с помощью химических веществ. Растение высвобождает химическое вещество из корней, которое проходит через гифы к другим связанным растениям. Таким образом, растение может предупредить своих соседей о нападении насекомых.

Поскольку грибы перерабатывают питательные вещества почвы, помогают растениям расти и общаться, а также имеют такую большую биомассу в почве, я думаю, что они имеют самое важное значение для биоразнообразия почвы!”



“Я согласна со всеми моими коллегами-учеными; важен каждый организм, начиная от микробов до растений и всего остального, что способствует биоразнообразию почвы. Я почвенный эколог и изучаю взаимодействие между почвенным организмом и окружающей средой.

Почвенная экосистема - это огромная паутина, в которой все взаимосвязано. Растения связаны с почвенными микробами, которые преобразуют питательные вещества для использования своими корнями. Почвенные микробы связаны с почвенными животными, которые распространяются и поедают их. Почвенные насекомые связаны с растениями, которые обеспечивают им среду обитания и пищу. Почвенные животные связаны с почвенными насекомыми, которые помогают измельчать и смешивать материалы в почве, чтобы они могли есть. Между ними много связей, и я могла бы продолжать и продолжать их перечислять. Проще говоря, у нас не может быть биоразнообразия без почвы, и у нас не может быть почвы без биоразнообразия организмов, живущих там”.



“Когда мы используем почву, недостаточно учитывать только ресурсы, такие как пища и деревья, которые мы можем использовать прямо сейчас; мы должны думать о будущем. При выращивании продуктов питания, вырубке леса, добыче полезных ископаемых или строительстве городов мы всегда должны спрашивать себя:

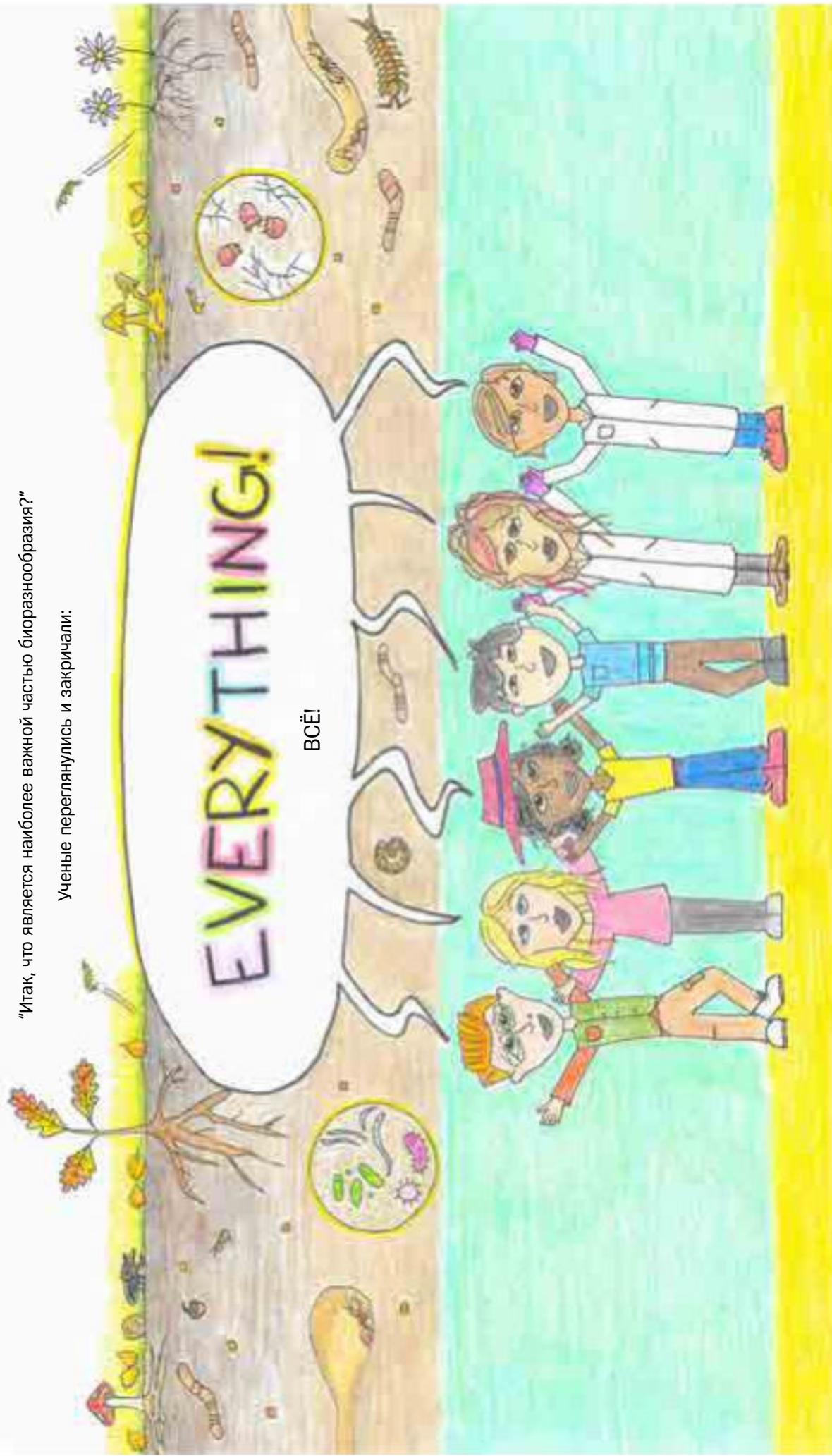
“Позволит ли наша сегодняшняя деятельность сохранить биоразнообразие почвы, чтобы мы продолжали извлекать выгоду из деятельности почвенного организма в будущем?” Потому что без должного ухода за нашими почвами и живыми организмами, находящимися в почве, мы не сможем сохранить жизнь на нашей планете”.

"Почва разнообразна, сложна и насыщена биологическим разнообразием, и все мы, ученые, должны работать вместе, чтобы лучше понять, как биоразнообразие почвы способствует здоровью экосистемы и способности почвы предоставлять экосистемные услуги", - закончил эколог.

Ученые улыбнулись друг другу. Наконец они поняли, что должны работать вместе, чтобы защитить биоразнообразие почвы, сохранить почву живой и сохранить жизнь на Земле.

"Итак, что является наиболее важной частью биоразнообразия?"

Ученые переглянулись и закричали:



Книги для юных читателей:

Grover, S. and Heisler, C. 2018. Exploring Soils: A Hidden World Underground Australia: CSIRO Publishing. ISBN: 9781465490957. Colour Illustrations, 32 p.

Ignotofsky, R. 2018. The Wondrous Workings of Planet Earth: Understanding our world and its ecosystems. Berkeley: Ten Speed Press. ISBN 9780399580413 128 p. also see Author's presentation at <https://youtu.be/KQsM0TEzIUg>

Kappler, C. and Virostek, R. 2019. Dirt to Dinner: It Starts With A Seed, but is That All We Need? Medicine Hat, Canada: Connie Kappler ISBN: 9781999299606, 39 p.

Rajcak, H., Laverdunt, D. 2019. Unseen World: Real-life Microscopic Creatures Hiding All Around Us. Kent, UK: What on Earth Books ISBN 1999968018 36 p.

Stroud, J. L. V. Redmile-Gordon and W. Tang. 2020. Under your Feet: Soil, Sand and Everything Underground. New York, New York: DK Publishing. ISBN: 9781465490957. Colour Illustrations, 64 p.

Веб-Ресурсы:

Behan-Pelletier, Valerie. Soil biodiversity podcast <http://www.oursafetynet.org/2020/05/21/podcast-episode-1-soil-biodiversity/>

Beugnon, R., Jochum, M., Phillips, H. [Collection Editors] 2020. Frontiers for Young Minds, Soil Biodiversity. <http://kids.frontiersin.org/collection/11796/soil-biodiversity>

Blanchart, E., Chevallier, T., Sapjianskas, J., Bispo, A. Guellier, C. and Arrouays, D. 2010. Soil biodiversity card game [in French] <http://www.ademe.fr/vie-cachee-sols-English>

version: www.globalsoilbiodiversity.org/s/Macrofauna-game-cards.pdf

FAO. 2020. It's alive! Soil is much more than you think. Soil biodiversity is the foundation for human life. video. https://youtu.be/hbdsH0nd_gw?t=22; also see photos & clips at www.flickr.com/photos/faoftheun/albums/72157716380971407/ with/50460418053/

Murray, Andy. A chaos of delight - soil mesofauna. <https://www.chaosofdelight.org/Orgi-azzi>, A. et al. 2016. Global soil biodiversity atlas. 184 p. Joint Res. Ctr, European Soil Data Ctr. https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/shared_folder

Ресурсы для учителей и учащихся:

Asshoff, R., Riedl, S. and Leuzinger, S. 2020. Towards a better understanding of carbon flux. J. Biol. Education 44(4):180-184.

Green, K., Roller, C. and Cubeta, M. 2019. A plethora of fungi: Teaching a middle school unit on fungi. Science Activities. 56(2):57-62.

Krzic, M., Wilson, J., Hazlett, P. and Diochon, A. 2019. Soil science education practices used in Canadian post secondary, K-12, and Informal settings. Nat. Sci. Educ. 48:190015 6 p.

Lehtinen, Taru. 2016. Tea4Science: Lesson plan for plant litter decomposition. Soil Science Soc. Amer., Madison USA; one of many resources at www.soils4teachers.org/home

Lessard, R. Gignac, L.D. 2002. Carbon Rising: Measuring CO₂ fluxes from the soil. Green Teacher, n68 p 34-38.

Lindbo, D., Kozlowski, D.A. and Robinson, C. [Editors]. 2012. Know soils, know life. Soil Science Soc. America, Madison USA 206 p. doi:10.2136/2012.knowsoil

McGenity and 30 others. 2020. Visualizing the invisible: class excursions to ignite children's enthusiasm for microbes. Microbial Biotechnology 13(4):844-887.

Научная база:

Addison, J.A. 2009. Distribution and impacts of invasive earthworms in Canadian forest ecosystems. Biol. Invasions. 11:59-79.

Bar-On, Y.M., Phillips, R. and Miya, R. 2018. The biomass distribution on Earth PNAS 111(14): 5266-5270. Also see: www.vox.com/science-and-health/2018/5/29/17386112/all-life-on-earth-chart-weight-plants-animals-pnas

Behan-Pelletier, V. M. 2003. Acari and collembolan biodiversity in Canadian agricultural soils. Can J. Soil Sci. 83:279-288.

Berg, et al. 2020. Microbiome definition revisited: old concepts and new challenges. Microbiome 8:103 22 p.

Briones, M.J.I. 2014. Soil fauna and soil functions: A jigsaw puzzle. Frontiers in Environmental Science vol. 2, 22 p.

Chen, X.D. and 5 others. 2020. Soil biodiversity and biogeochemical function in managed ecosystems. Soil Research 58:1-20.

Christiansen, K.A., Bellinger, P., Janssens, F. 2009. Collembola (Springtails, Snow Fleas). In: Resh and Cardé (Eds.), Encyclopedia of Insects, 2nd Edition, Academic Press pp. 206-210.

Cristescu, M.E. and Hebert, P.D.N. 2018. Uses and misuses of environmental DNA in biodiversity science and conservation. Ann. Rev. Ecology, Evolution and Systematics 49:209-230.

Dubey, A., Malla, M.A., Khan, F., et al. 2019. Soil microbiome: a key player for conservation of soil health under changing climate. Biodiversity and Conservation 28:2405-2429.

Floate, K.D. 2011. Arthropods in Cattle Dung on Canada's Grasslands. In K. D. Floate (Ed.), *Arthropods of Canadian Grasslands*, Vol. 2. Biologocal Survey of Canada. Pp. 71-88.

Fouke, D.C. 2011. Humans and the soil. Environmental Ethics 33:147-161.

Frouz, J., Jilkova, V. 2008. The effects of ants on soil properties and processes (*Hymenoptera: Formicidae*). Myrmecological News. 11:191-199.

Giesen, S., Wall, D.H., van der Putten, W.H. 2019. Challenges and opportunities for soil biodiversity in the anthropocene. Current Biology 29:R1036-R1044.

Gorzalak, M. A. Asav, A.A., Pickles, B. J., Simard, S. W. 2015. Inter-plant communication through mycorrhizal networks mediates complex adaptive behaviour in plant communities. AOB PLANTS. 2015. Doi: 10.1093/aobpla/plv050

Lavelle, P.A. and 10 others. 2016. Ecosystem engineers as a self-organized soil: A review of concepts and future research questions. Soil Science 181:91-109.

Peralta, A., Sun, Y., McDaniel, M.D., Lennon, J.T. 2018. Crop rotational diversity increases disease suppressive capacity of soil microbiomes. Ecosphere 9(5):e02235 16 p.

Powilson, D., Xu, J. and Brookes, P. 2017. Through the eye of the needle - The story of the soil microbial biomass. In K.R. Tate, Ed. Microbial Biomass: A Paradigm Shift in Terrestrial Biogeochemistry. London UK: World Scientific, London, 327 p.

Saleem, M., Hu., J. Jousset, A. 2019. More than the sum of its parts: Microbiome biodiversity as a driver of plant growth and soil health. Annu. Rev. Ecol. Syst. 50:145-68.

Thakur, M.P. and 26 others. 2020. Towards an integrative understanding of soil biodiversity. Biol. Rev. 95:350-364.

ДОМ ЖИЗНИ

Авторы

Джулия Стачи – инженер лесного хозяйства. Имеет степень магистра в области тропической агролесомелиорации, а также докторскую степень в области биоразнообразия и агроэкологии. С 2011 года работает в Бразильской государственной сельскохозяйственной исследовательской корпорации (Embrapa), которая занимается обменом знаниями в области экологического образования, агроэкологии и государственной политики в сфере устойчивого управления почвой и водой.



Клаудио Капече – агроном. Имеет степень магистра наук в области почвоведения. Работает научным сотрудником в Бразильской государственной сельскохозяйственной исследовательской корпорации (Embrapa) с 1990 года в области передачи технологий по управлению и сохранению почв, воды и биоразнообразия, восстановления деградированных районов, а также в сфере образования в вопросах почвы. Кроме того, с 1997 года работает координатором программы Embrapa & Escola.

Милена Пальяччи – бразильская художница-скульптор, публицист и арт-терапевт. Изучала искусство во Флоренции, Италии. Часто участвует в художественных выставках и конкурсах. Она также является фасилитатором по средствам технического зрения (СТЗ) на дистанционных и очных мероприятиях и ведет занятия для взрослых и детей в своей студии в Сан-Пауло.

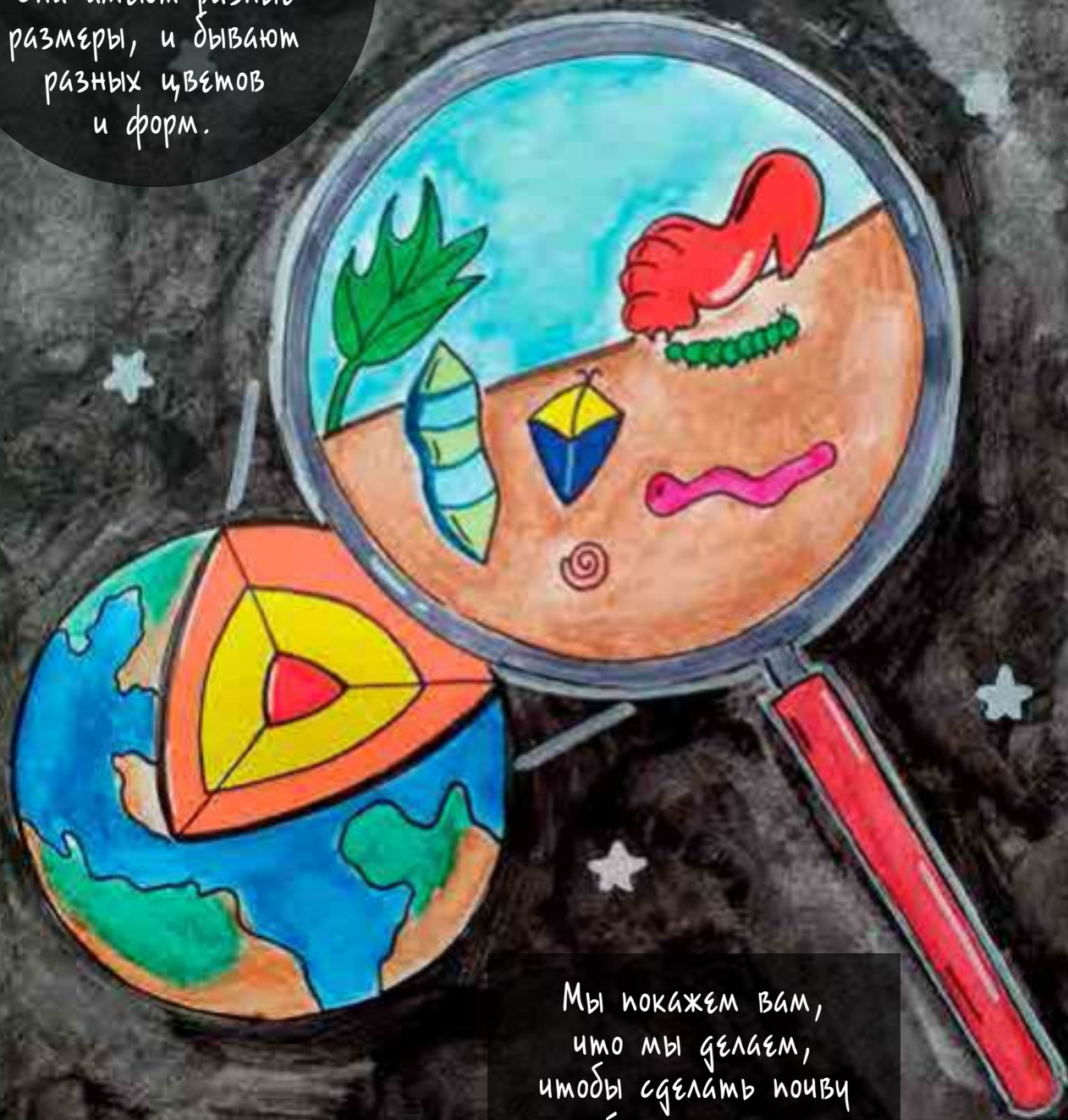
Embrapa Soils – международный справочный центр по тропическим почвам, миссия которого заключается в проведении исследований, разработок и инноваций в области устойчивого сельского хозяйства, и приносить пользу бразильскому обществу на регулярной основе.




Клаудио Лукас Капече
Джулия Франко Стачи
Милена Пессоа Пальяччи

Всем живым существам
нужен дом, чтобы жить в
нем. Земля, которая также
называется **ПОЧВОЙ** – это
наш дом.

Очень
много крошечных
животных живет на
почве и в ней.
Они имеют разные
размеры, и бывают
разных цветов
и форм.



Мы покажем вам,
что мы делаем,
чтобы сделать почву
полной жизни, а нашу
планету красивой
и здоровой.



Знаете ли вы, что мы
являемся хранителями почвы?
И что почва является Домом
для Жизни многих живых
существ?

Мы едим все, что
находится над почвой и внутри
нее! Вкуснятина!!! Наша еда -
это смесь листьев, веточек,
растений, фруктов и других
маленьких кусочков... Мы -
**БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ПОЧВЫ!**

Наша пища называется **ОРГАНИЧЕСКИМ
ВЕЩЕСТВОМ**. После еды мы превращаем
его в очень хорошую пищу для растений,
называемый **ГУМУСОМ**. Гумус содержит много
витаминов, которые необходимы растениям,
чтобы они росли сильными и здоровыми.



Приятно познакомиться!
Я ЧЕРВЯК. Моя работа
очень важна для того,
чтобы сделать почву
более рассыпчатой,
тогда растения могут
расти лучше, потому
что корни становятся
сильнее. Я рою ртом
много тропинок в земле!



Привет, я маленький КРУГЛЫЙ-
БРОНЕНОСЕЦ (armadillo ball). Я
друж растений, потому что, когда
я помогаю производить гумус, то
растения становятся красивее.



Эй, мы НОГОХВОСТКИ. Мы - группа
маленьких животных, которые
едят по маленькому кусочку все,
что находится в почве. Затем мы
помогаем сделать её сильнее.



Привет! Мы КЛЕЩИ. Мы также
помогаем превращать органическое
вещество в гумус. Мы оставляем
почву с большим количеством
хорошей пищи для растений и
других животных.



Привет! Мы МИКРООРГАНИЗМЫ! Мы очень, очень, очень маленькие, и чтобы увидеть нас, вам нужен микроскоп.

Мы ГРИБКИ, когда разрастается, вы можете увидеть нас без микроскопа, как грибы. Мы - герои трансформации.

Мы ВОДОРОСЛИ, живем, прилепившись на камнях и деревьях, образуя сообщество, называемое лишайниками. Мы - посланники, которые указывают, когда воздух очень загрязнен.

Мы БАКТЕРИИ! Некоторые из нас строят свои дома (насосы) в корнях растений, называемых бобовыми: фасоль, горох, арахис... Мы помогаем этим растениям, давая им пищу...



Я УЛИТКА,
а это мой маленький друг
СЛИЗНЯК. Мы очень медленно переходим
от растения к растению. Мы подвозим
грибков, бактерий и других наших
крошечных грузей, чтобы они могли
передвигаться
по земле повсюду!

Привет! Я НАЗЕМНЫЙ ТАРАКАН. Мы
помогаем превратить органическое
вещество во всеядную пищу для растений.
Мы также делаем много маленьких ходов
в почве, что дает возможность воздуху
проникать внутрь, чтобы корни растений
могли дышать.

Привет! Мы сообщество МУРАВЬЕВ.
Мы вместе работаем и живем в
муравейнике. Мы транспортируем
маленькие частицы почвы снизу-
вверх, образуя небольшие холмы. Мы
помогаем почве стать сильнее.

Как вы видите, работа нашего сообщества очень важна, потому что мы делаем почву более мягкой, проделываем там ямы и очень маленькие ходы.

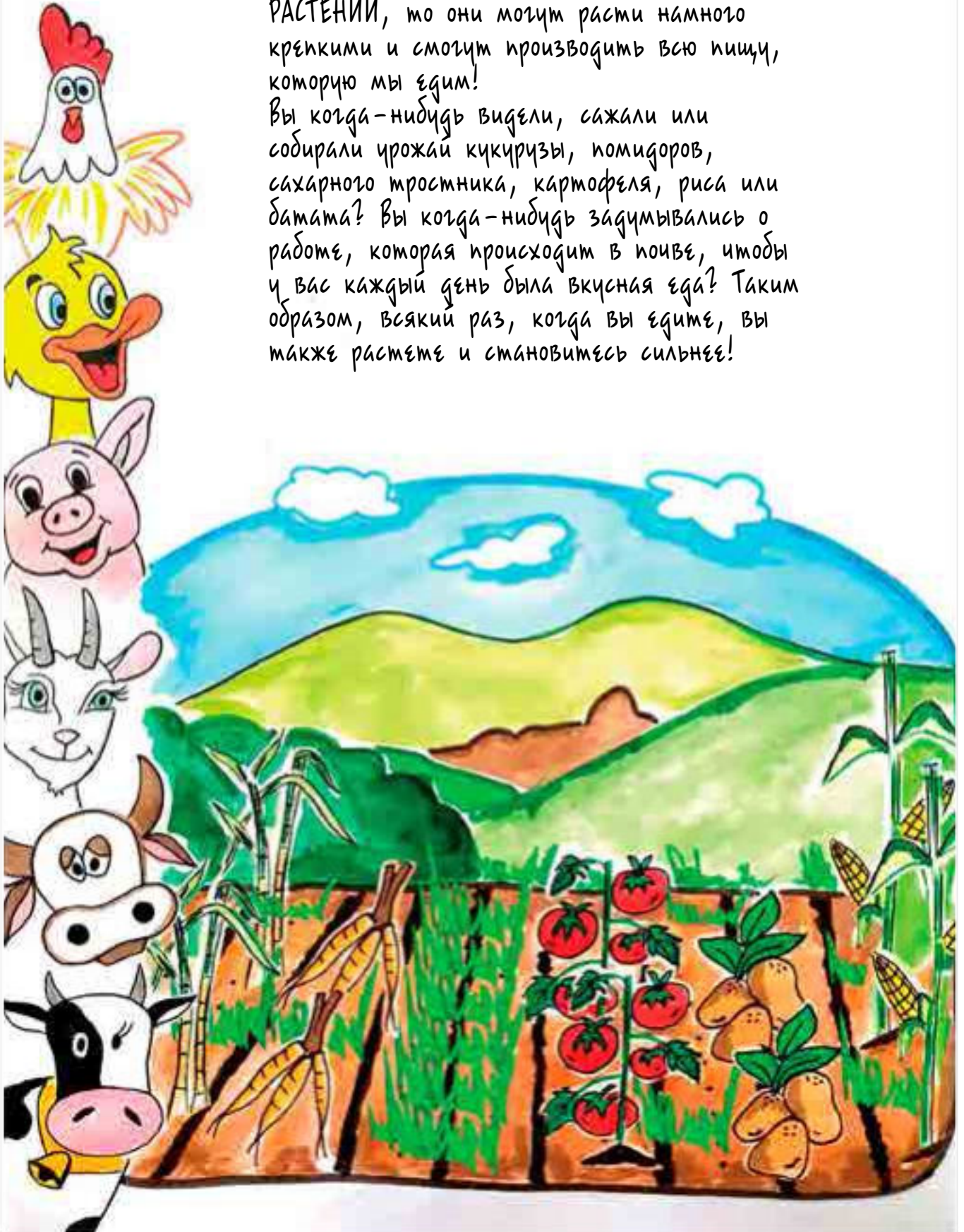
Выполняемая нами работа позволяет корням растений дышать и расти лучше, и находить пищу и воду. Кроме того, наша работа помогает дождевой воде проникать в почву.

Итак, внутри почвы вода прибывает туда, где берут начало реки! Все животные рады пресной воде, которую почва производит в источниках.



Благодаря работе и сотрудничеству
всех членов нашего сообщества, почва
становится сильной и здоровой!
И поскольку ПОЧВА ЯВЛЯЕТСЯ ДОМОМ ДЛЯ
РАСТЕНИЙ, то они могут расти намного
крепкими и смогут производить всю пищу,
которую мы едим!

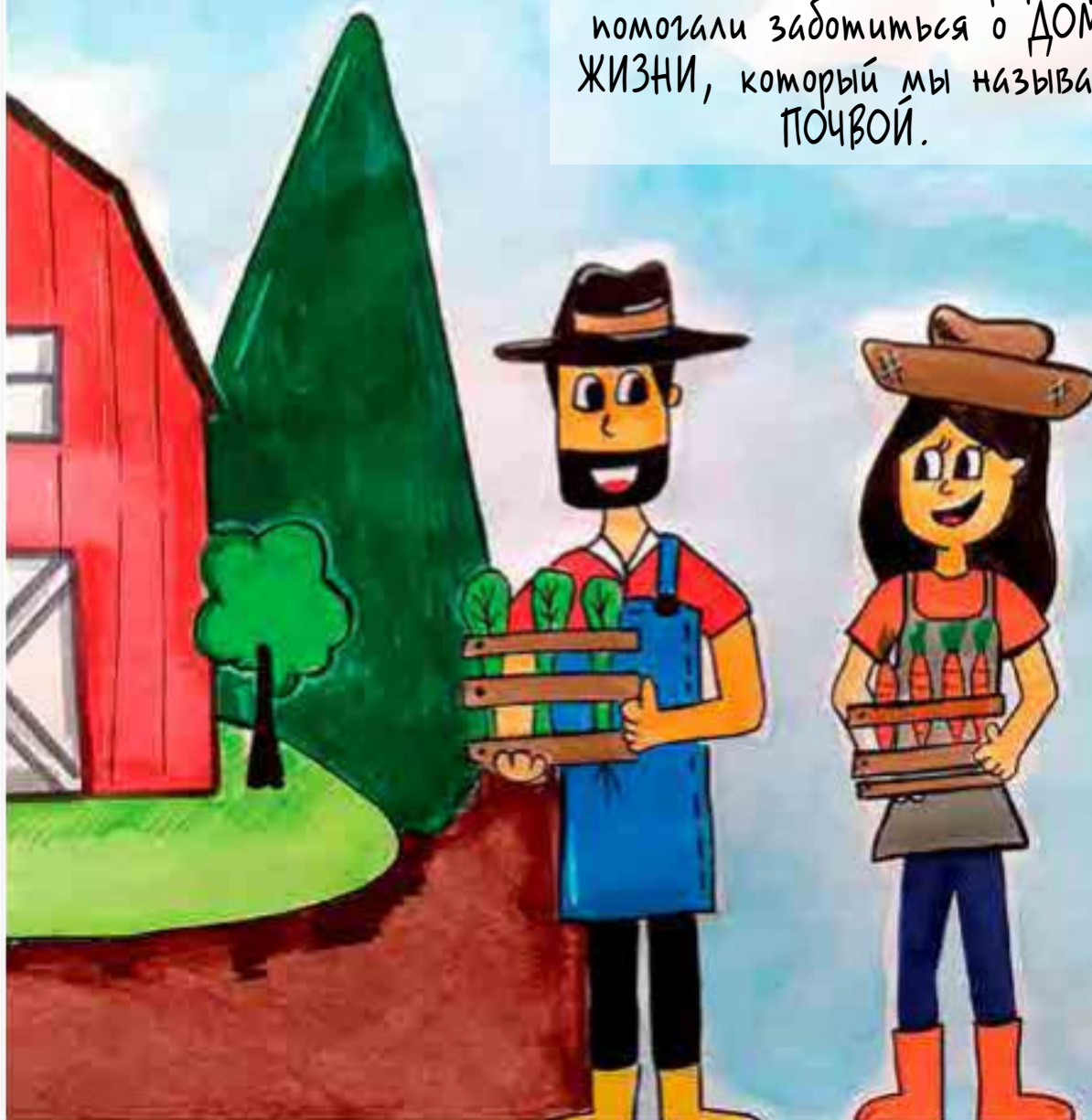
Вы когда-нибудь видели, сажали или
собирали урожаи кукурузы, помидоров,
сахарного тростника, картофеля, риса или
батата? Вы когда-нибудь задумывались о
работе, которая происходит в почве, чтобы
у вас каждый день была вкусная еда? Таким
образом, всякий раз, когда вы едите, вы
также растете и становитесь сильнее!



Но для того чтобы наше сообщество жило в мире и
заботилось о земле, его нужно защищать.

Давайте посмотрим, как это сделать!


Есть очень, очень важные
люди, которые упорно
трудятся, чтобы заботиться
о пище, сажать и собирать
пищу: это – ФЕРМЕРЫ!
Очень важно, чтобы фермеры
помогали заботиться о ДОМЕ
ЖИЗНИ, который мы называем
ПОЧВОЙ.



Поэтому всякий раз, когда фермеры что-то сажают в поивцу, не рекомендуется:

- Поджигать поивенный покров, потому что пожары убивают все наши сообщества и растения и оставляют все безжизненным.
- Пахать и делать отверстия в поиве, потому что это портит наш дом и нашу работу.
- Оставлять поивцу без растений, деревьев или без нашего дорогого органического вещества (сухих листьев и палочек, помните?)



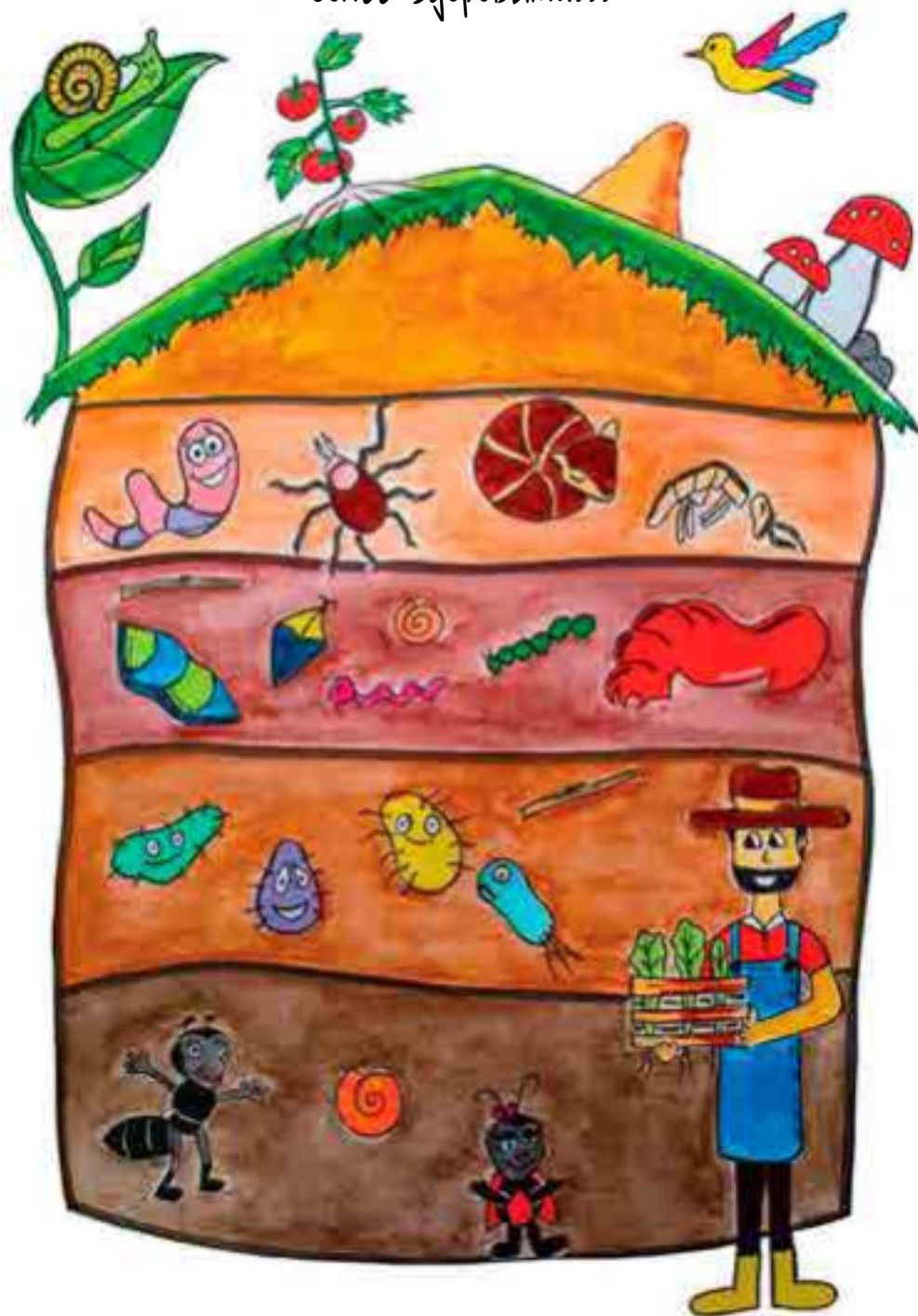


Когда это происходит,
солнце становится очень
жарким и высушивает
наш дом. Мы испытываем
жажду, и наша еда
заканчивается. Так что
без защиты мы можем
сильно пострадать!

А когда идет дождь,
он сильно бьет
по нашему дому!

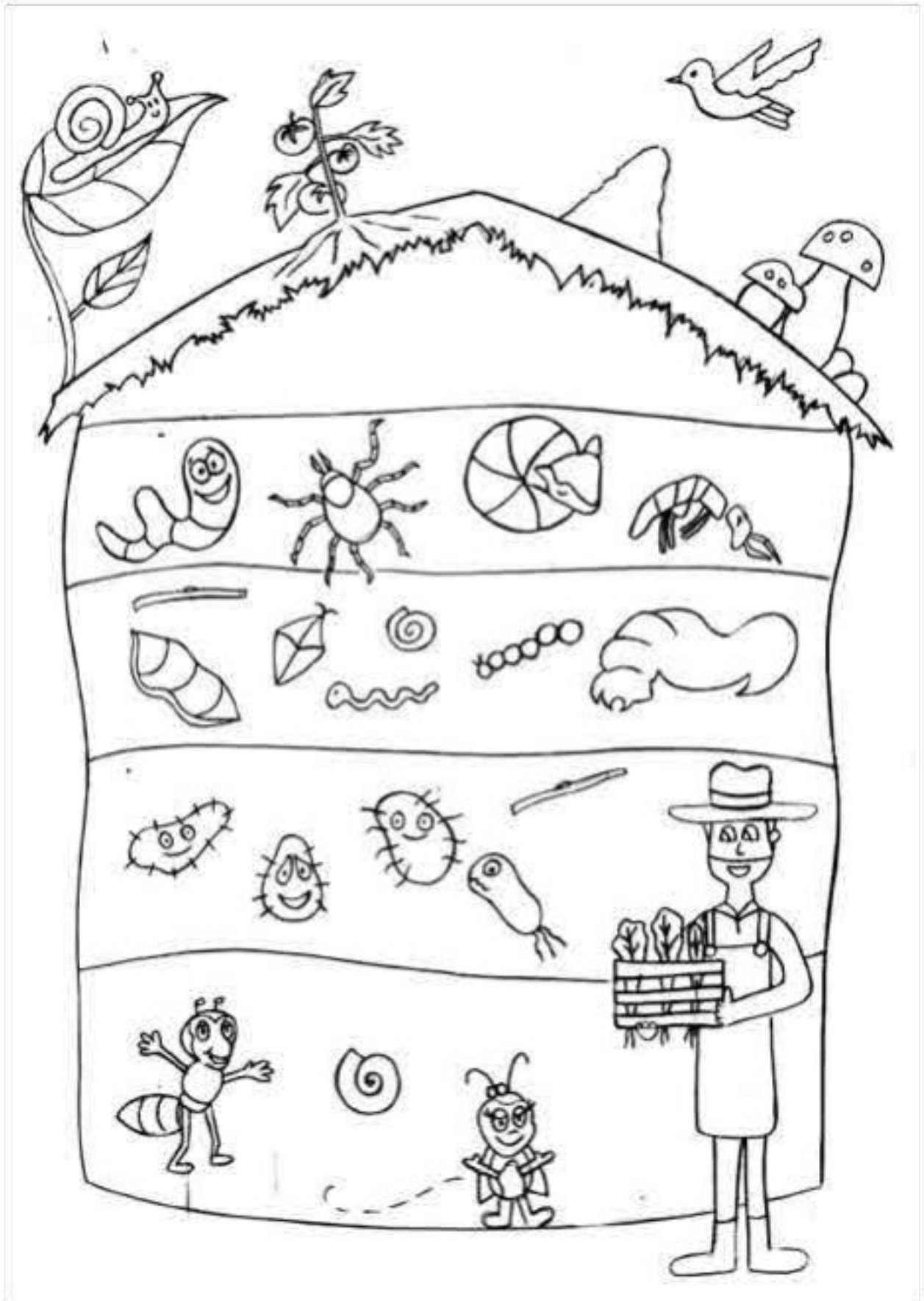
Вода, которая протекает
через почву, разрушает
всю нашу работу,
оставляя почву слабой
и больной.

Когда фермеры заботятся о почве, то наше сообщество защищено. ДОМ ЖИЗНИ благодарен, и планета Земля счастлива! Таким образом, наше сообщество, люди и все другие живые существа будут иметь пищу, воду, чистый воздух и многое другое, чтобы жить и быть более здоровыми!!!



Итак, давайте все позаботимся о Доме Жизни — Почве!!

Давайте рисовать!



Привет, малыши! У нас для вас сюрприз. Знаете ли вы, что вы можете сделать краску для окрашивания из различных типов почвы? Вы видели, что почвы могут быть желтыми, оранжевыми, красными, коричневыми, серыми, черными, белыми, розовыми и другими?

Круто, да? Давайте узнаем, как сделать грунтовую краску?



Подготовка почвы:

- 1) Возьмите почву
- 2) Поставьте почву сушиться на солнце
- 3) После того как она высохнет, разбейте комья
- 4) Просейте и храните

Подготовка краски:

Краска изготавливается путем смешивания двух частей просеянной почвы, одной части белого клея и небольшого количества воды, пока она хорошо не растворится. После того как покрасите, подождите, пока не высохнет.

Эта брошюра – простой способ приблизиться к важности существ, которые являются частью биоразнообразия ДОМА ЖИЗНИ (почвы) для нашего самого большого дома – планеты Земля. Кроме того, это способ отпраздновать вместе с детьми Всемирный день почв (5 декабря).

СОХРАНИМ ПОЧВЕ ЖИЗНЬ, ЗАЩИТИМ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВ



Сохраним почве жизнь, защитим биоразнообразие ПОЧВ

Авторы

Альдо Эрнандес, 22 года, родом из Мексики. В настоящее время учится в университете Намибии по специальности “визуальная коммуникация и дизайн”. Он впервые узнал о МОП, когда подал свою работу для участия в конкурсе по созданию плаката об уходе за почвой, который он впоследствии выиграл. Он убежден в необходимости создания разнообразных визуальных материалов для распространения информации об уходе за почвой среди молодых и пожилых людей, чтобы у каждого были знания о том, как заботиться об окружающей среде, в которой мы живем.



**СОХРАНИМ ЖИЗНЬ ПОЧВЕ,
ЗАЩИТИМ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЫ**



Почва – это очень важный ресурс для нашей планеты, столь же незаменимый, как вода или воздух, но мы не придаем ему того значения, которого она заслуживает.

Без почвы у нас не было бы места для выращивания продуктов питания для нас, не было бы растений, наполняющих планету кислородом, не было бы места для нашего роста и развития, и мы не смогли бы жить.

Внутри почвы есть огромная среда обитания живых существ, необходимых для поддержания плодородия почвы, поэтому эти живые существа очень важны, надо знать о них, чтобы заботиться о них. Таким образом, существуют тысячи видов, о которых мы должны позаботиться, поэтому, если вам нужна дополнительная информация о биоразнообразии и важности почв, мы приглашаем вас ознакомиться с Атласом глобального почвенного биоразнообразия Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии.

Сохраним жизнь почве, защитим биоразнообразие почвы.



ЛИЛИАНА ДУМАЛА В ПАРКЕ О ТОМ,
ЧТО СКАЗАЛА ЕЕ МАМА



ГОФ, ГОФ!
КЕМ ТЫ ХОЧЕШЬ БЫТЬ,
КОГДА ВЫРАСТЕШЬ?

СУПЕРГЕРОЕМ!!

ПОЧЕМУ ТЫ НЕ
ХОЧЕШЬ СТАТЬ
ЮРИСТОМ ИЛИ
МЕДСЕСТРОЙ?
ГОФ ГОФ



ПОТОМУ ЧТО ТЫ ВСЕГДА ПЛОХО СЕБЯ
ЧУВСТВУЕШЬ, И Я ХОЧУ ПОМОЧЬ ТЕБЕ.

ТЫ СМОЖЕШЬ СДЕЛАТЬ
ЭТО ОДНАЖДЫ, КОГДА ТЫ БУДЕШЬ
ЗНАТЬ, КЕМ ТЫ ХОЧЕШЬ БЫТЬ, КОГДА
ВЫРАСТЕШЬ.



Я НЕ ЗНАЮ, КЕМ Я ХОЧУ
БЫТЬ, БОЛЬШОЙ СИМОН.
ВСЕ МОИ ДРУЗЬЯ ХОТЯТ
БЫТЬ КОПОМ, ТАНЦОРОМ
ИЛИ АСТРОНАВТОМ.

ПОЧЕМУ НЕТ РАБОТЫ
СУПЕРГЕРОЯ ПО
СПАСЕНИЮ МИРА?



А КТО СКАЗАЛ, ЧТО НЕ
СУЩЕСТВУЕТ РАБОТЫ
СУПЕРГЕРОЯ?

?!
КТО ТЫ?



МЕНЯ ЗОВУТ РАЛЬФ
И Я СУПЕРГЕРОЙ

НЕУЖЕЛИ?











СПАСИБО БОЛЬШОЕ,
ЛИЛИАНА

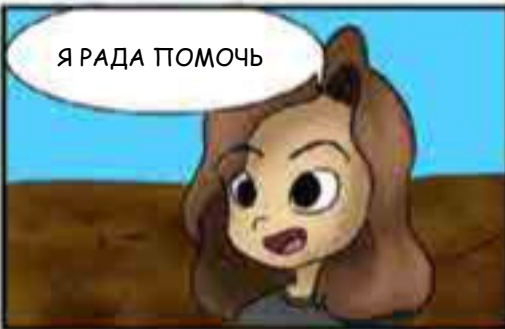


ПРИВЕТ РАЛЬФ.
МЫ ЗДЕСЬ

ЛИЛИАНА, ЭТО ВИЛЛИ
И ДИАНЕ. ОНИ ПРОДОЛЖАТ
ТВОЕ ОБУЧЕНИЕ

ПРИВЕТ. ПРИЯТНО
ПОЗНАКОМИТЬСЯ

ПРИЯТНО
ПОЗНАКОМИТЬСЯ С
ВАМИ ТОЖЕ



Я РАДА ПОМОЧЬ

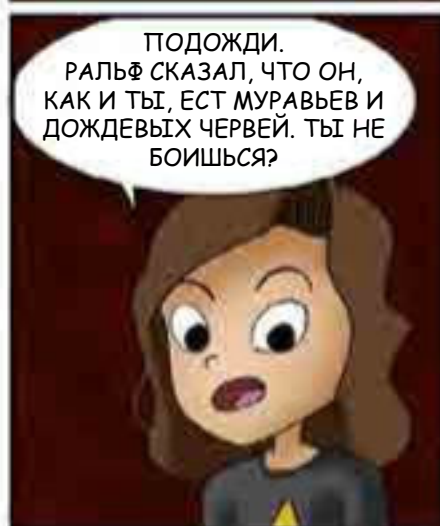
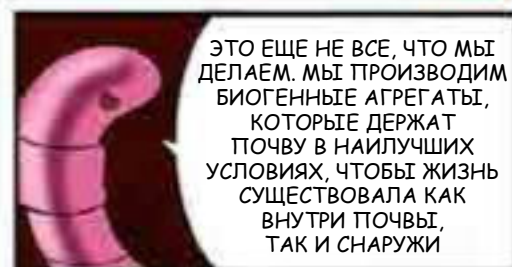


УВИДИМСЯ ПОЗЖЕ,
ЭММА

ИДЕМ СЮДА. НАМ
НАДО ПРОЙТИ ЧЕРЕЗ
ТУННель

ГОТОВА
ЕЩЕ БОЛЬШЕ
УМЕНЬШИТЬСЯ
В РАЗМЕРЕ?







КОГДА МЫ
ВЫСВОБОЖДАЕМ КИСЛОРОД,
А РАСТЕНИЯ ВБИРАЮТ ЕГО В
СЕБЯ, ТО РАСТЕНИЯ СТАНОВЯТСЯ
СИЛЬНЕЕ И ЛУЧШЕ



КАК ТЫ ЭТО
ДЕЛАЕШЬ?



ЭТО МОЯ
СИЛА. ОНА
НАЗЫВАЕТСЯ
ФОТОСИНТЕЗ



НО Я НЕ ДУМАЮ,
ЧТО Я МОГУ ЭТО СДЕЛАТЬ.
У МЕНЯ НЕТ НИКАКОЙ
СУПЕРСИЛЫ, КОТОРОЙ ВЫ
ВСЕ ВЛАДЕЕТЕ

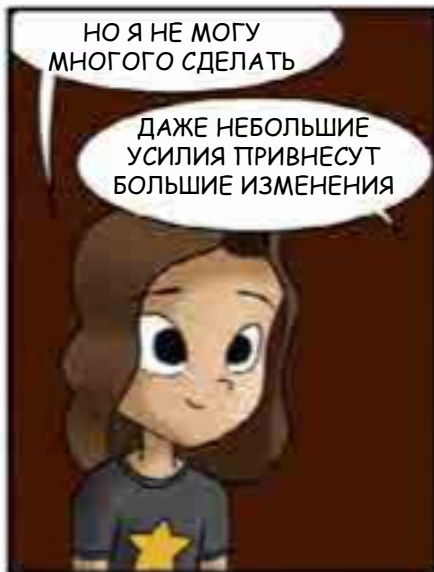


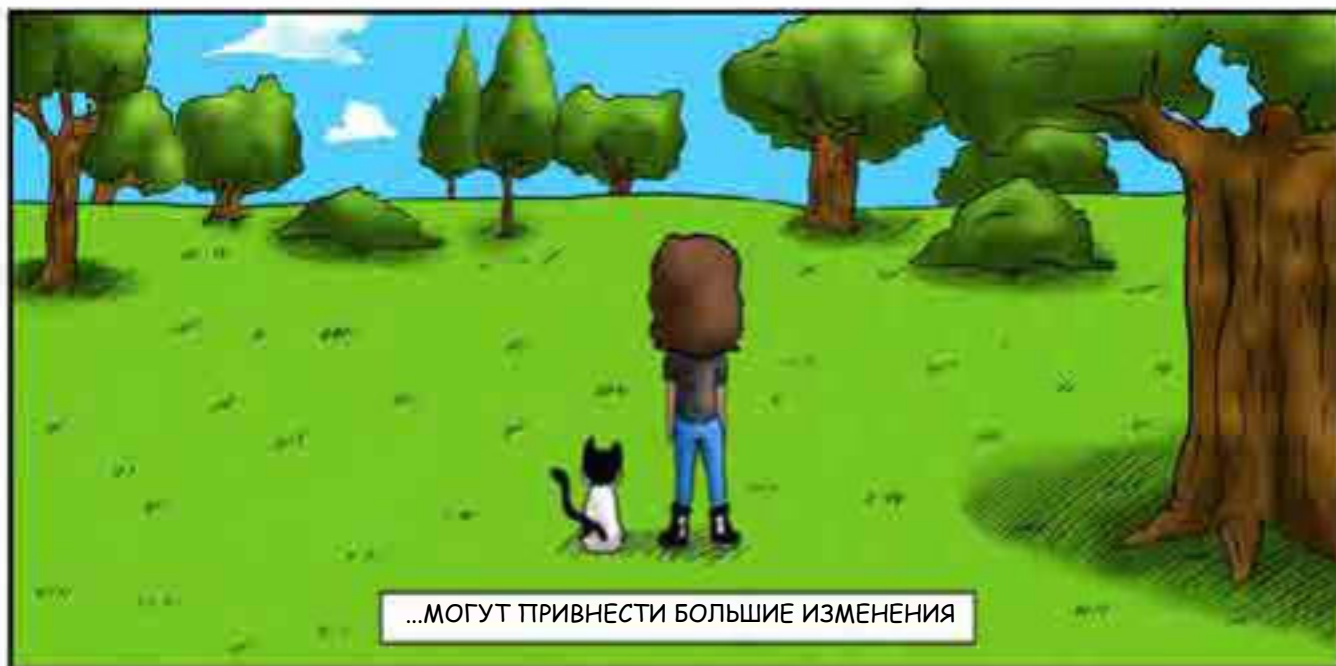
ВЫ ВСЕ ДЕЛАЕТЕ
ОГРОМНУЮ РАБОТУ.
Я ВСТРЕТИЛА ТОЛЬКО
ПЯТЕРЫХ ИЗ ВАС



ЛИПИАНА, У ТЕБЯ ЧУДЕСНАЯ СИЛА
- ЭТО ИНФОРМАЦИЯ. ТЕПЕРЬ,
КОГДА ТЫ ЗНАЕШЬ, ЧТО МЫ
СУЩЕСТВУЕМ И ЧТО МЫ ДЕЛАЕМ,
ТО ТЫ БУДЕШЬ ЦЕНИТЬ НАШУ
ЖИЗНЬ







Orgiazzi, A., Bardgett, R.D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M.J.I., Chotte, J-L., De Deyn, G.B., Eggleton, P., Fierer, N., Fraser, T., Hedlund, K., Jeffery, S., Johnson, N.C., Jones, A., Kandeler, E., Kaneko, N., Lavelle, P., Lemanceau, P., Miko, L., Montanarella, L., Moreira, F.M.S., Ramirez, K.S., Scheu, S., Singh, B.K., Six, J., van der Putten, W.H., Wall, D.H. (Eds.), 2016, *Global Soil Biodiversity Atlas*. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 176 pp.



Томми и его земные приключения

Авторы

Ниведита Дешмухис – преподаватель дизайна, независимый консультант по дизайну и счастливая мать из Мумбаи, Индии. Она нашла свою истинную страсть в преподавании и в настоящее время является приглашенным преподавателем Института прикладных искусств сэра Дж.Дж. и школы Intuit Lab. Рождение дочери вдохновило её стать соучредителем детской библиотеки “Анек Чидия”. В настоящее время она готовится стать сертифицированным автором рассказов и ментором в библиотеке, и работает над получением степени магистра наук в области дизайна.



Сурабхи Деодхар – биолог по образованию. По чистой случайности стала преподавать французский язык, а по определению является мамой. Получила степень магистра наук по молекулярной биологии в Йоркском университете, но нашла свое призвание в преподавании. Рвение к путешествиям и общению в сочетании с неумирающей любовью к книгам привело к тому, что она стала соучредителем “Анек Чидия” в 2019 году.

Anek Chidiya – это библиотека, а также инициатива по рассказыванию историй для детей от 0 до 8 лет. В библиотеке варьируются книги на разных языках, начиная от международных публикаций до регионального содержания. В библиотеке проводятся мероприятия и семинары по рассказыванию историй, призванных побудить детей исследовать собственное воображение. Клубы любителей книг и информационные занятия также дают родителям возможность раскрыть собственное творческое мышление.

ТОММИ И ЕГО ЗЕМНЫЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ



НИВЕДИТА ДЕШМУХИС И СУРАБХИ ДЕОДХАР

References

The Factory of life: Why soil biodiversity is so important. Brochure by the European Union.

https://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_en.pdf

Soil Biodiversity and the Environment- Annual Review of Environment and Resources- Vol. 40:63-90 (Volume publication date November 2015)

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-environ-102014-021257?journalCode=energy>

NSW Government Environment, Energy and Science, Australia website:

<https://www.environment.nsw.gov.au/topics/land-and-soil/soil-degradation/soil-biodiversity#:~:text=Soil%20biodiversity%20is%20the%20variety,up%20to%206%20billion%20microorganisms>

Joint Research Centre, European Soil Data Centre (ESDAC), European Commission Website

<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/potential-threats-soil-biodiversity-europe>

Study of threats to Soil Biodiversity

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7295018/>

FAO Soils portal Publications- Soils and Biodiversity

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/soils-2015/images/EN/WSDPosters_Promotional_Material/En_IYS_food_Print.pdf

<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/i0112e/i0112e07.pdf>

Art resources


Vecteezy.com | istockphoto.com | stock.adobe.com



К тому времени маленький приемник Блипа запищал, как сумасшедший. Так называемый локатор Эликсиров нашел объект своего желания. Инопланетянин нажал кнопку на своем футляре, который открылся, чтобы выпустить робота одной рукой! К удивлению Томми, он собрал кучу земли прямо у них под ногами. Блип закрыл крышку, как только робот получил то, что хотел, и у него появилась широкая улыбка от одного острого уха до другого.

Ошарашенный Томми подозрительно посмотрел на пришельца. Он был уверен, что происходит какое-то сумасшествие. Как мог этот инопланетянин с его сверхразвитой технологией проделать весь путь до Земли в поисках почвы? Как это может быть Эликсиром Жизни? Почва - это просто грязь. Ты проделал весь этот путь ради грязи? И ты думаешь, что это спасет вашу планету?" - сказал он, обращаясь к инопланетянину. Инопланетянин печально покачал головой. Так же, как и мы, вы даже не знаете, в чем секрет процветания жизни."





Однажды вечером Томми возвращался из парка домой позже обычного. Он сильно крутил педали велосипеда вниз по склону холма, когда его взгляд привлекли яркие огни в кустах на обочине дороги. Они были такими яркими, что он остановился. Что это? Вау. Это был космический пришелец, выходящий из космического корабля! Он просто не мог поверить тому, что видел. Когда он с недоверием потер глаза потными ладонями, инопланетянин подошел к нему. У него было три глаза, один торчал прямо из головы, и у него были заостренные уши! К великому удивлению Томми, инопланетянин заговорил с ним по-английски.


«Приветствую тебя, землянин.
Я - Блип, с планеты Зобор.
Я пришел с миром.»

«Ч-ч-чего ты от меня хочешь?» – Томми заикаясь спросил, будучи все еще в шоке.

«Я прилетел на вашу планету в поисках драгоценного Эликсира Жизни для обеспечения безопасной жизни на моей планете. Мой локатор Эликсира показывает, что координаты Эликсира Жизни находятся именно здесь», – объяснил Блип, указывая на устройство в его руке.

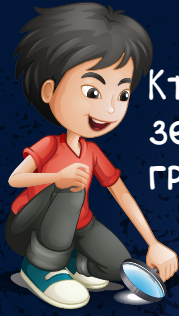
Томми был совершенно сбит с толку. «Ты определенно ошибаешься, Блип. Здесь такого вообще нет!» – сказал Томми. Он никогда не слышал об Эликсире Жизни.

«Вы узнаете об Эликсире Жизни только тогда, когда он исчезнет, и ваша планета будет обречена», – пророчески сказал он.



Инопланетянин продолжал объяснять, что планета Зобор была похожа на Землю, полную прекрасных и удивительных существ, которые процветали и гармонично жили там до тех пор, пока их вид, как и люди, постепенно не стал чрезмерно использовать и не злоупотреблять природными ресурсами на своей планете. Они отравляли воздух, землю, воду ради своих эгоистичных потребностей и желаний. Но в основном они не видели, что самой основной необходимостью для жизни на любой планете является почва!

Почва восполняла и восстанавливала жизненные силы, но когда она была разрушена, то постепенно зачахла вся планета. Томми глубоко задумался. Он увидел, что это очень похоже на то, что происходит вокруг нашего собственного мира в результате человеческой деятельности. «Это то, с чем наша планета также сталкивается в эти дни, мы слышим об этом все время. Но я не понимаю, как почва вписывается в это? Что в ней особенного и как она поддерживает жизнь?» – спросил Томми.

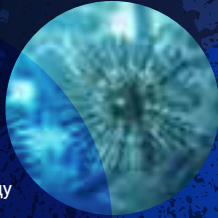


КТО ЭТИ ЗЕМНЫЕ ГЯЗНЫЕ ГЕРОИ?

Блип объяснил Томми, что почва и все ее обитатели вместе помогают циркулировать минералам и органическим веществам обратно в пищевую цепь над землей. Их деятельность гарантирует, что живой мир над землей имеет все необходимые материалы для поддержания и процветания. Разнообразие организмов, живущих в почве в равновесии и гармонии, называется "биоразнообразием почвы". Эти маленькие существа поддерживают жизнь на Земле! Томми и понятия не имел, что прямо у него под ногами бродит столько маленьких живых существ.

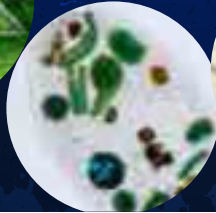
МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МИКРОБЫ

Бактерии и грибы, которые живут в пространствах между твердыми частями почвы, где есть вода, являются микроскопическими чудесами природы. Они поглощают мертвую материю, которая попадает в почву, и расщепляют ее на мелкие частицы, чтобы растения могли использовать их в качестве пищи. Без них растения не смогли бы получать необходимые им питательные вещества через свои корни.



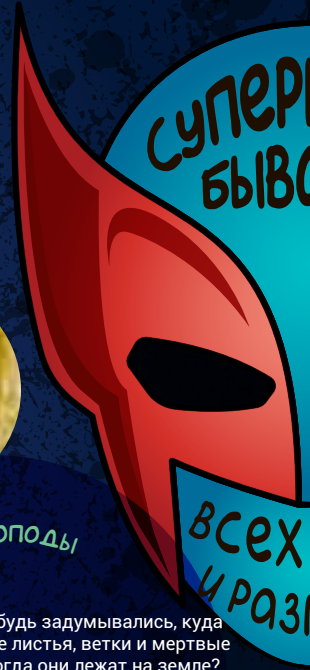
МОШНЫЕ ПРОТИСТЫ И АККУРАТНЫЕ НЕМАТОДЫ

Протисты - это крошечные существа, которые пожирают любые неприятные микробы, вызывающие болезнь. Нематоды - это червеобразные существа, которые делают то же самое, что и протисты, но их сверхспособность заключается в том, что они могут жить в любой почве, даже в Арктике! Они способствуют тому, чтобы полезные для растений микробы продолжали расти в изобилии, а также расщепляли растительную пищу на кусочки размером в один укус! Это звучит, как проведение огромной работы!



ПОЛЗУЩИЕ МИКРОАРТРОПОДЫ

Вы когда-нибудь задумывались, куда деваются все листья, ветки и мертвые животные, когда они лежат на земле? Микроартроподы, которые являются мелкими насекомыми, такие как клещи и ногохвостки, поедают все эти вещи на верхнем слое почвы и распространяют их в нижние слои почвы. Они очень важны для плодородия почвы!



"Это удивительно", - сказал Томми.
"Но почему биоразнообразие почв играет важную роль в функционировании планеты?" Блип продолжал рассказывать ему о том, что разнообразие почв делает для планеты. Вот что узнал Томми.

Поймай этот углерод!

Планета должна есть/питаться!

Вышеотмеченные существа, вместе живущие в почве, отвечают за создание и пополнение основных источников пищи Земли - растений. Питательные вещества в почве питают растения, которые кормят животных, которые в свою очередь кормят других животных, которые умирают и в конечном итоге снова кормят растения. Фуууу.

Все живое в мире состоит из углерода. Поэтому все новое, что должно жить в мире, нуждается в этом строительном блоке. И почвы удерживают этот углерод с помощью животных и микробов. Когда углерод в изобилии содержится в почве, в мире может возникнуть новая жизнь.

Герои
ЮТ

ФОРМ
МЕРОВ

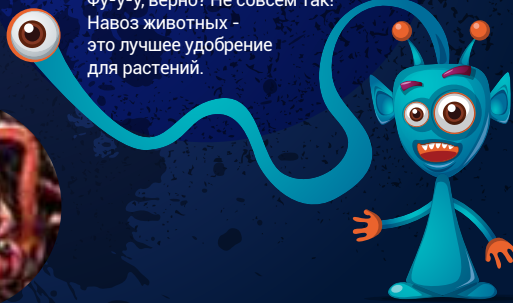
Извивающиеся черви и их друзья

Вы слышали, чтобы кто-нибудь говорил о дождевых червях, что они лучшие друзья фермера? Что ж, это действительно так! Они насыщают воздухом и кислородом почву, а это значит, что они смешивают ее, как дети смешивают почву/песок маленькой лопаточкой, когда играют, и делают ее красивой и воздушной. Это помогает воде просачиваться ниже в землю и улучшать питательность почвы. Наряду с дождевыми червями, многоножки, сороконожки, муравьи, термиты, мокрицы и даже скорпионы помогают в решении этой задачи и делают почву суперплодородной. Это команда мечты, верно?



Роящие животные

Знаете ли вы, что есть животные, которые строят свои дома не на земле, а под ней? Такие животные, как кроты, барсуки, суслики, полевки и землеройки, находят убежище в почве, роя в ней туннели. Они питаются в основном другими организмами, которые там живут. И когда они зарываются в землю, то они обогащают ее своим навозом! Фу-у-у, верно? Не совсем так! Навоз животных - это лучшее удобрение для растений.



Бутылка с водой Земли

Когда земля получает воду от дождя, вода просачивается в почву и её значительная часть хранится под землей. Существа, живущие в почве, создают лабиринты в структуре почвы, и эти лабиринты действуют как сито для очистки воды, делая ее безопасной для питья! Чем разнообразнее жизнь в почве, тем лучше качество воды в ней.

Эрозия

Когда почва не плотная, то есть, когда она рыхлая и не сохраняет свою форму, то вся дождевая вода и даже лед стекают по ней и смывают слои, вызывая эрозию, что не дает возможность удерживать воду и приводит к наводнениям! Наводнения наносят ущерб жизни людей и животных по всему миру.

Вредители ушли!

Хорошая почва позволяет вести сельскохозяйственные работы и выращивать продукты питания. На здоровых сельскохозяйственных культурах не должно быть вредителей, этих надоедливых существ, которые уничтожают определенное количество пищи, которую мы могли бы собрать. Различные полезные организмы в почве съедают неприятных нам организмов, так что наши продовольственные культуры могут быть спасены от вредителей. Вот почему так важно поддерживать биоразнообразие почвы в чистоте и в порядке.

Магазин лекарств Земли

В почве есть как хорошие бактерии, так и плохие бактерии. Изучая взаимодействие между различными микробами, ученые получают подсказки о том, какие из них могут помочь нам создать лекарство для борьбы с болезнетворными микроорганизмами! Это гигантская лаборатория, где природа постоянно проводит свои эксперименты, и мы можем многому у нее научиться. Эти лекарства могут помочь обеспечить безопасную жизнь.

Угрозы для почвы: Угрозы нашей планете!

Теперь Томми понял, насколько важна почва для Блипа. Без почвы его планета Зобор была обречена! Он начал понимать, почему Блип называл это Эликсиром Жизни. Но с другой стороны, это было тревожным сигналом. Его собственный мир находился на том же пути... Пройдет совсем немного времени и наш мир может столкнуться с таким же будущим. Так где угрозы и злодеи этой истории? С какими опасностями сталкиваются почва и жители? Блип рассказал Томми о некоторых из них, хотя это не все угрозы.

Изменение климата

Изменение климата означает проблему для живых существ в почве, поскольку почва тоже меняется вследствие изменения климата.

Эрозия почвы

Поверхность почвы выдувается ветром, смывается водой, счищается вырубкой лесов, строительством и т. д., а живое существо под ней уничтожается.

Уплотнение грунта

Под почвой образуется непроницаемый слой, который душит ее из-за всего, что мы, люди, строим на ней.

Засоление почвы

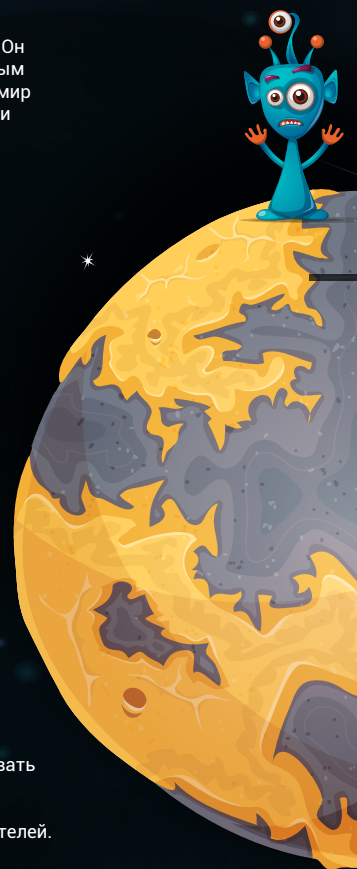
В результате неправильного орошения и чрезмерного использования грунтовых вод почвы становятся солеными, медленно превращая землю в пустыню.

Ядерное загрязнение

Ядерные отходы очень ядовиты для почвы, так как они убивают живых существ, живущих в ней.

Изменение землепользования

Когда земля вынуждена выращивать то, для чего она не подходит, она становится нестабильным и несчастным домом для своих жителей.

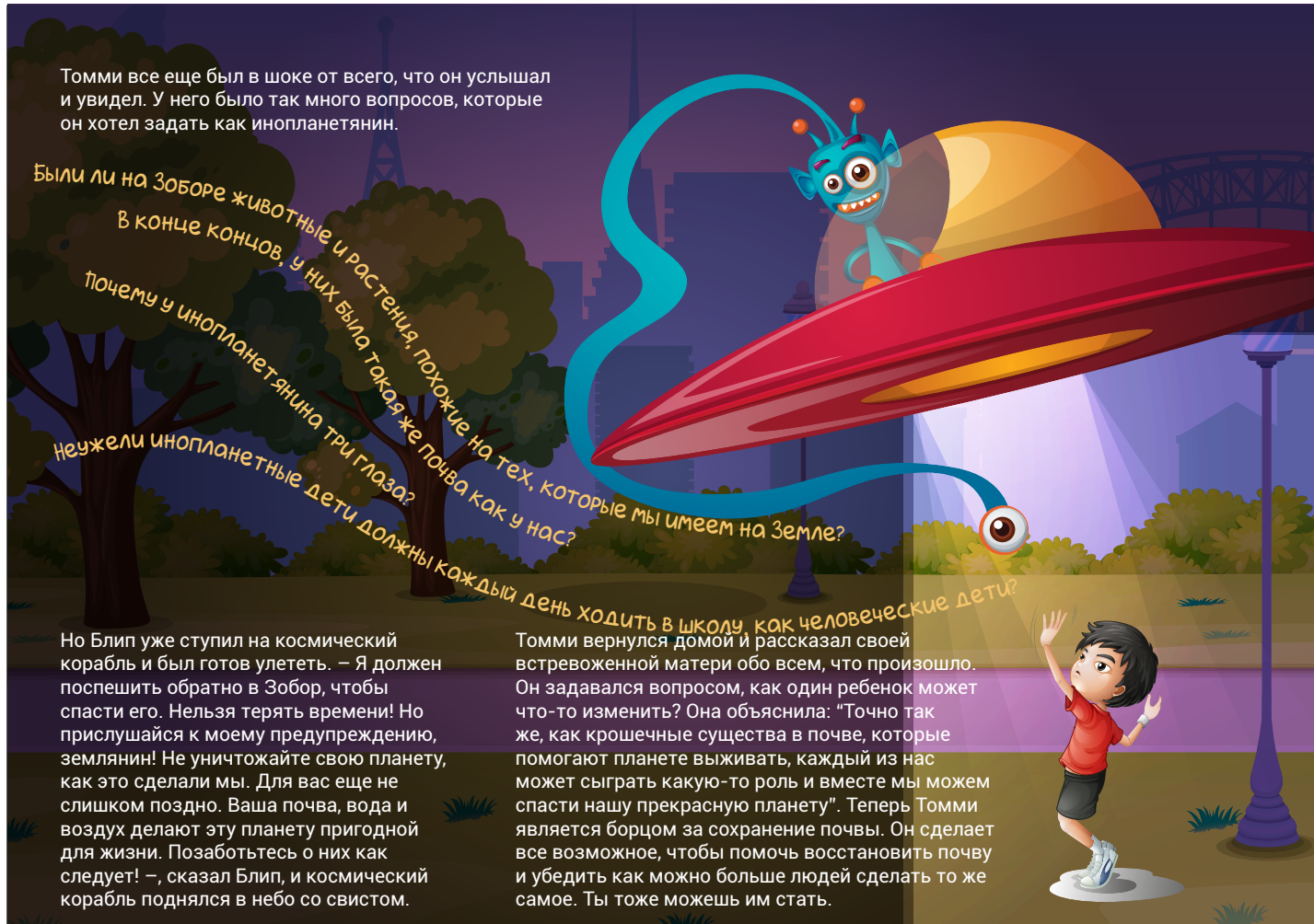


Томми все еще был в шоке от всего, что он услышал и увидел. У него было так много вопросов, которые он хотел задать как инопланетянин.

Были ли на Зоборе животные и растения, похожие на тех, которые мы имеем на Земле?
В конце концов, у них была такая же почва как у нас?
Почему у инопланетянина три глаза?
Неужели инопланетные дети должны каждый день ходить в школу, как человеческие дети?

Но Блип уже ступил на космический корабль и был готов улететь. — Я должен поспешить обратно в Зобор, чтобы спасти его. Нельзя терять времени! Но прислушайся к моему предупреждению, землянин! Не уничтожайте свою планету, как это сделали мы. Для вас еще не слишком поздно. Ваша почва, вода и воздух делают эту планету пригодной для жизни. Позаботьтесь о них как следует! —, сказал Блип, и космический корабль поднялся в небо со свистом.

Томми вернулся домой и рассказал своей встревоженной матери обо всем, что произошло. Он задавался вопросом, как один ребенок может что-то изменить? Она объяснила: "Точно так же, как крошечные существа в почве, которые помогают планете выживать, каждый из нас может сыграть какую-то роль и вместе мы можем спасти нашу прекрасную планету". Теперь Томми является борцом за сохранение почвы. Он сделает все возможное, чтобы помочь восстановить почву и убедить как можно больше людей сделать то же самое. Ты тоже можешь им стать.



Усилия по сохранению нашей почвы!

Точно так же, как планета Блупа, Зобор, Земля тоже движется к той же судьбе. Томми долго и напряженно думал, что мы, люди, можем сделать, чтобы защитить этот драгоценный ресурс? Вот несколько вещей, о которых мы, люди, могли бы подумать.

Изучайте ресурсы

Нам нужно больше узнать об этих героях, которые находятся у нас под ногами, чтобы найти способ спасти наш мир! На данный момент известен и исследован только 1% бактерий и грибов на нашей планете. Этот процент необходимо увеличить.

Закон жизни!

Мы должны ввести законы и правила, принятые правительствами по всему миру, чтобы остановить человеческую жадность от нанесения необратимого ущерба нашей планете.

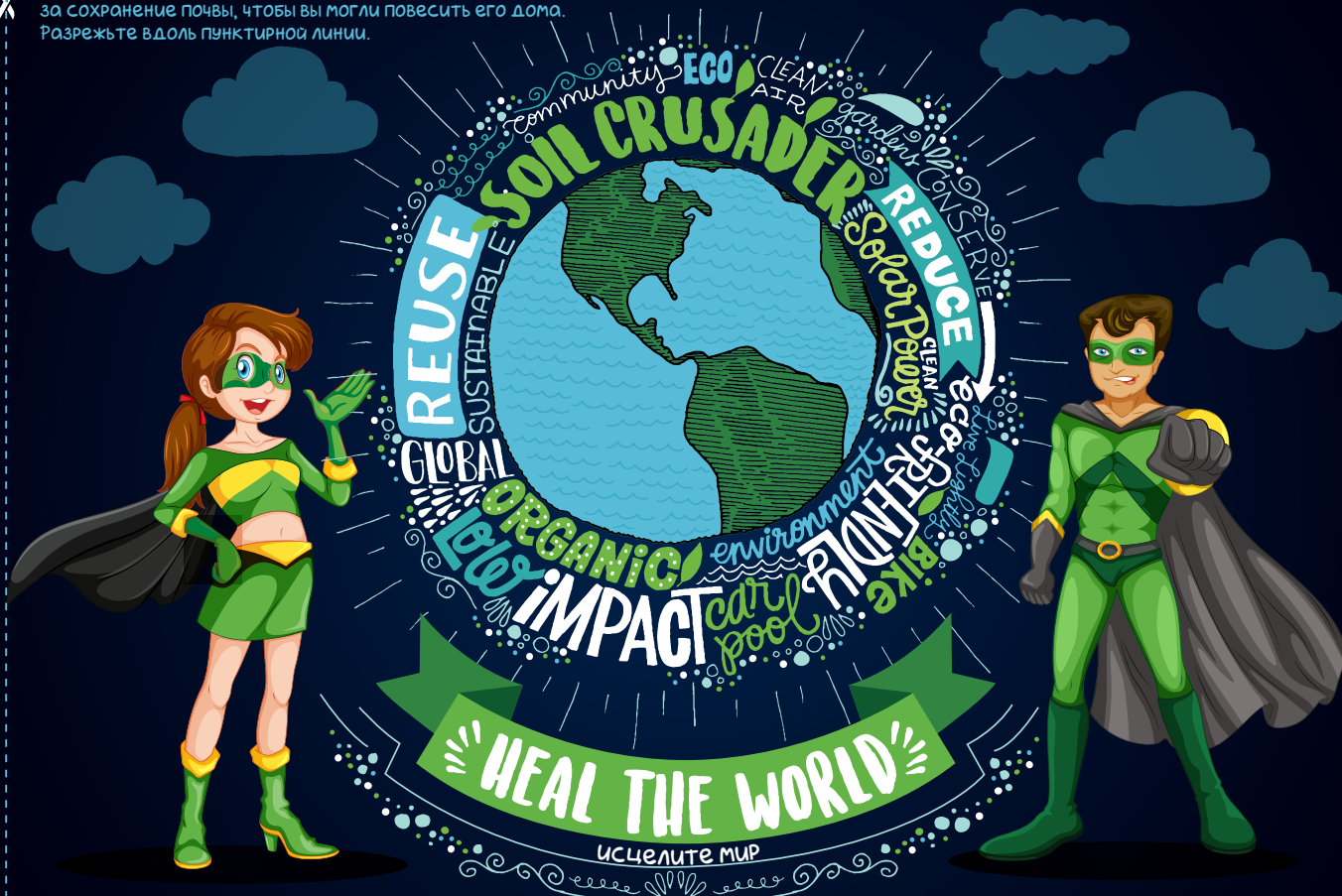
Долой загрязняющие вещества!

Почвы тесно контактируют с водой и воздухом, поэтому мы должны остановить загрязнение воздуха и воды! Неприятные химические вещества, которые просачиваются в почву из-за деятельности человека, могут повлиять на всю планету!

Проявляйте заботу о наших лесах!

Наши леса – это наше самое большое сокровище! Вырубка лесов приводит к крупномасштабной эрозии почв, как и лесные пожары, вызванные чрезмерной заготовкой лесных ресурсов. Защита сокровищ природы может помочь защитить наши почвы и, в свою очередь, весь наш мир!

Здесь представлен плакат для всех вас, начинающих борцов за сохранение почвы, чтобы вы могли повесить его дома. Разрежьте вдоль пунктирной линии.





Томми ищет зарытые сокровища!

Выберите путь таким образом, чтобы он встретил на своем пути наибольшее количество друзей-насекомых.



Концепция
и дизайн
**Anek
Chidiya**

По случаю Всемирного дня почвы (ВДП) 2020,
Для Продовольственной и сельскохозяйственной организации
Объединённых Наций (ФАО), Международный союз наук
о почве (МСНП) и Глобального почвенного партнерства (ГПП)

«Сохраним почве жизнь,
защитим биоразнообразие почв»

... ДЕЙСТВИЕ!!!

Что может сделать каждый ребенок, чтобы спасти наших маленьких героев? Вот некоторые из действий, которые вы можете реализовать на практике!

Большие пальцы вверх для зеленых действий!

Ты можешь помочь в саду, когда такая возможность есть, и подружиться с созданиями, которые живут в почве! Узнай, какие удобрения, компост и семена используются, и посоветуй взрослым садоводам использовать хорошие органические вещества.

Сажай больше деревьев

Оказывай помощь своему сообществу или школе каждый раз, когда проводится посадка деревьев. Если такая кампания не проводится, то ты начни такую кампанию!

Исцели мир

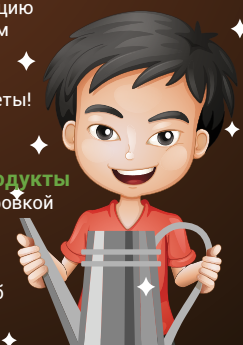
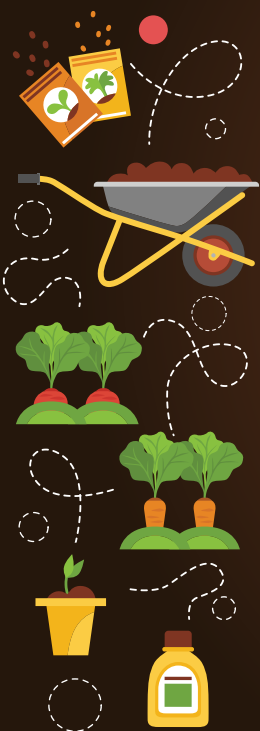
Наши семьи и мы можем дать клятву больше ездить на велосипеде, больше договариваться о совместной эксплуатации машин, больше ходить пешком! Путем реализации вышеотмеченных действий, каждый из нас может сделать воздух, воду и почву чище.

Распространи это слово

Поговори со своими учителями, родителями, друзьями и даже местными фермерами, чтобы распространить информацию о важности биоразнообразия почв и о том, как мы можем его сохранить. Чем больше мы распространяем информацию об этом, тем больше мы можем сделать, чтобы остановить разрушение нашей драгоценной планеты!

Покупай органические и экологически чистые продукты

Мы можем выбрать покупку фруктов и овощей с маркировкой "органические". Со временем это будет означать использование меньшего количества пестицидов, искусственных удобрений и интенсивного земледелия для получения высоких урожаев, которые наносят ущерб биоразнообразию почвы.



ТОММИ И ЕГО ЗЕМНЫЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ



НИВЕДИТА ДЕШМУХИС И СУРАБХИ ДЕОДХАР

Пришло время действовать!

Авторы

Магали Руис получила высшее образование по химии в университете Симона Боливара, а также степень магистра и доктора наук в области почвоведения в Центральном университете Венесуэлы. Работала над несколькими исследовательскими проектами по органическому веществу почвы, действиям микробов, ферментативной активности и оценке органических удобрений. Преподавала инженерное дело и агрономию в течение двадцати пяти лет. Она продолжает оказывать помощь в проведении исследовательской деятельности и проводит занятия в аспирантуре по почвоведению в Центральном университете Венесуэлы, а также в области образования, окружающей среды и развития в Педагогическом университете Либертадора.



Александра Рамирес получила высшее образование в области стратегических коммуникаций и графического дизайна в университете Хаверианы. Специализировалась на пищевых инновациях, исследуя экосистему внутри пищевой промышленности, и стала соавтором публикации “Будущее общественного питания”. Будучи разработчиком образовательного контента в Институте питания будущего, она разрабатывала образовательные программы для расширения своих глобальных центров. Александра живет в Барселоне, где работает исследователем и специалистом по работе с общинами, одновременно работает над получением степени магистра наук в области цифрового маркетинга.

ПРИШЛО ВРЕМЯ
ДЕЙСТВОВАТЬ




ПРИСОЕДИНЯЙСЯ
К НАМ!

СТАНЬ ЧЛЕНОМ
ЛИГИ ПОЧВОВЕДОВ,
ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ
ЖИЗНЬ ПОЧВЕ
И ЗАЩИТИТЬ
БИОРАЗНООБРАЗИЕ
ПОЧВЫ

Магали Руис
Александра Рамирес





С каждым днем почвы производят все меньше пищи. Люди заболевают, так как в продуктах питания остается все меньше питательных веществ. Надо что-то делать!!!

С каждым днем наша почва ухудшается. Жизнь на земле стоит под угрозой!!!

Вы знали, что около
95 % нашей еды
напрямую или косвенно производится
на почве или из почвы?

FUTURE MEMBER



Лига почвоведов, мы созвали это экстренное совещание, чтобы помочь почве. Нам надо работать сообща и восстановить жизнь в почве.

OMG!

Но... но, мы одни не сможем это сделать. Нам надо установить связь с другими!

Здесь сидят бактерии

Люди? Они не слушают...

Они будут... Им тоже нужна почва.

Ты знал, что бактерии и грибки живут в почве?

Они настолько крошечные, что мы можем их увидеть только в микроскоп. Есть также клещи, черви, насекомые и большие животные как кроты. Все они вместе образуют **БИОРАЗНООБРАЗИЕ** почвы.

Мы позовем детей со всего мира, чтобы они присоединились к нам для выполнения этой миссии.

Наше будущее в их руках.

Привет, Элис!
Мы видели твою любовь
к природе и как
ты заботишься о ней.
Мы здесь, потому что
ты имеешь важное значение
для выполнения миссии
по спасению мира.

Почва - это больше, чем просто
грязь, так как она служит пристанищем
для наибольшей части экосистемы
всего мира. Но она умирает,
и нам нужна твоя помощь,
чтобы восновить
ее биоразнообразие.

**Ты знал, что когда падают листья,
ветки, цветы и фрукты, и падают
на землю, то насекомые, клещи
и черви, нарезают их
на мелкие частички?**

Затем бактерии и грибки размельчают эти
кусочки для производства питательных
веществ, которыми питаются растения.

НЕВИДИМЫЕ ГЕРОИ



бактерии



грибки
и водоросли



клещи



дождевые
черви



насекомые



кроты

Но почва – это больше, чем дом для многих из нас. Для своего роста в ней нуждаются также и красивые растения, и деревья. Фермерам нужна здоровая почва для выращивания сельскохозяйственных культур, которыми они кормят весь мир, и без неё ни люди, ни животные не смогут наслаждаться любимой едой.

Что, если мы вместе вырастим сад?

Садоводство – это оздоровительная, легкая и веселая деятельность для получения наслаждения вместе с друзьями и семьей.

Ты можешь многому научиться, пока выращиваешь растения, строишь червячную ферму, и даже когда готовишь из того, что сам вырастил.



Привет, Робин. Я вижу, что ты не доел свою еду. Давай не будем оставлять отходы от еды. С каждым днем требуется больше почвы, чтобы вырастить продукты питания. Кроме того, вырубаются леса, чтобы освободить место для выращивания растений. Когда мы рубим леса, почва теряет свое биоразнообразие.

Ты знал, что некоторые бактерии и грибки цепляются к корням растений и помогают им получить питательные вещества?

Растения также помогают бактериям и грибкам питаться. Все помогают друг другу.


Это ключ к тому, чтобы всегда съесть всю свою пищу, чтобы расти здоровым и сильным.

Кроме того, очень важно не допустить, чтобы еда пропадала впустую. Старайтесь готовить еду небольшими порциями. Таким образом, ты сможешь решить, сколько хочешь съесть, а если не хочешь больше есть, то всегда сможешь оставить еду на потом.



Что, если мы вырастим семя в чашке?

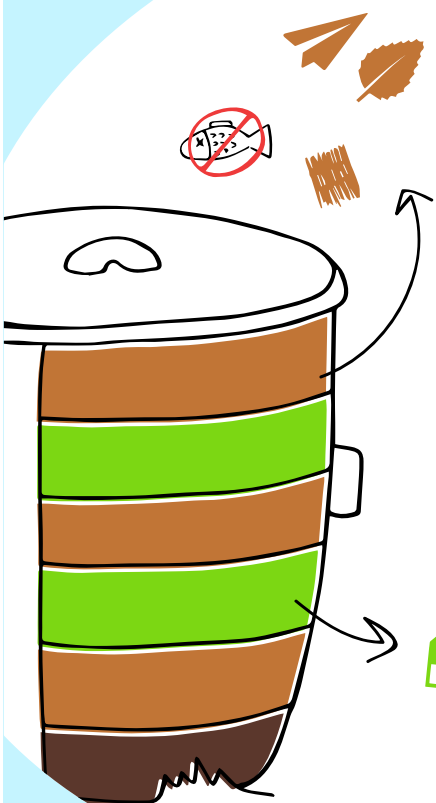
Это очень просто. Заполни прозрачную чашку небольшим количеством почвы и положи туда немного бобов или кукурузных зерен (они должны быть сырыми). Поливай их тщательно каждый день. Через несколько дней семя прорастет, и ты увидишь, как начали расти первые корни. Эти корни также являются частью биоразнообразия почвы.



Привет, Питер.
Я пришел с соседнего поля,
где выращивают помидоры, которые
вы любите есть со своей пиццей.
Теперь у нас не так много еды из-за
использования химикатов.
Раньше делали органический
компост, смешивая высушенные
листья и кожуру фруктов и овощей.
О! Это была хорошая еда!


Ты знал, что многие фермеры
используют большое количество
химических удобрений и пестицидов,
чтобы их растения росли и дали
высокий урожай?

Такой подход срабатывает только в течение
короткого времени. Но он загрязняет
подземные воды, реки, озера и почву.



Мы - маленькие,
но можем производить
большое количество компоста.
Что нам нужно, так это грядка,
заполненная почвой, кожурой
фруктов и овощей, сухими листьями;
мы тоже любим навоз.
Все это накрошите, а затем
позвольте нам, червям,
сделать остальное.
Мы съедем его и преобразуем
эту массу в наших телах,
а то, что мы выделяем, -
это компост, который
так любят растения.

ДА!



А что, если бы у вас в школе была червячная ферма?

Поговори об этом со своим учителем. Сделайте компост при помощи червей. Это очень весело и полезно. Вы можете использовать его в своем школьном саду или принести домой, чтобы дать вашим растениям дополнительные питательные вещества.



Привет, Мэри! Нам нужна твоя помощь, чтобы спасти почву! Да, наша почва теряет питательные вещества, в которых нуждаются растения. А растения питают людей и животных на Земле. Мы должны что-то сделать!

Ты знал, что многие насекомые являются РАЗМЕЛЬЧИТЕЛЯМИ?

Они разрезают листья, цветы и фрукты на мелкие кусочки. Затем они забирают эти куски в свой дом, который находится в земле. Многие более мелкие друзья, такие как клещи и вилхвостки, продолжают резать эти кусочки и питаться ими.

**Хочешь посмотреть,
что делают насекомые в земле,
и узнать о них больше?**

Ты можешь сделать это в саду или парке.
Наблюдай за насекомыми, которые
перемещаются по земле. Если удалишь
немного верхнюю часть почвы лопатой,
но не слишком много, то найдешь там
спрятанных насекомых, если повезет.
Сфотографируй их и найди в книге или
Интернете название насекомых и то,
что они делают в земле.

**А что, если ты поговоришь
со своим учителем о сборе насекомых
в качестве классного проекта?**

Каждый учащийся может поймать несколько
насекомых в небольшой прозрачный контейнер.
Не забудьте сделать несколько маленьких отверстий
в крышке, чтобы ваши маленькие друзья
могли дышать. Затем сделайте экспозицию живых
насекомых в классе и поделитесь со своими
одноклассниками, что эти насекомые делают,
чтобы помочь почве.






Что
это за
животное?

Это крот.
Кроты живут
в земле.
Я не понимаю,
что он делает
в городе.

Привет, ребята,
я могу объяснить.

**Знаете ли вы, что под землей
все существа, даже корни растений,
нуждаются в том, чтобы дышать
воздухом и пить воду?**

Кроты, черви, муравьи и насекомые копают
и перемещают почву, создавая в ней
отверстия и туннели, через которые вода
и воздух могут проходить легче.



Кроту и многим другим животным пришлось бежать из леса, в котором они обитали. Некоторые люди вырубают деревья и оставляют животных без пищи и дома.

Деревья, которые они вырубают, используются для изготовления бумаги, туалетной бумаги, картона и многих других вещей.

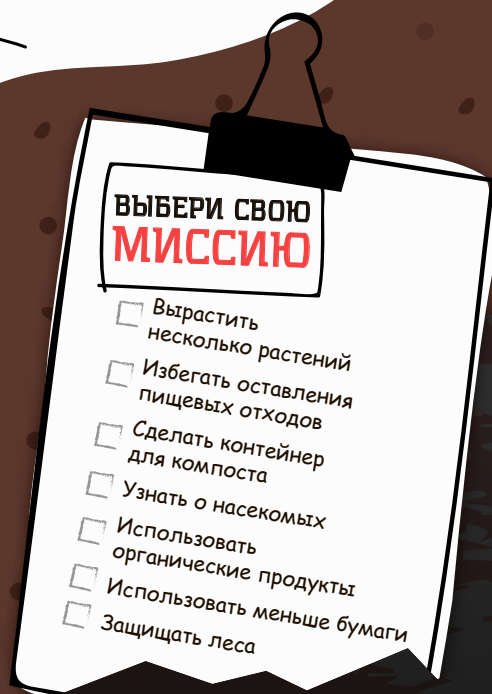
А что, если мы поможем сократить вырубку лесов, используя меньше бумаги?

Старайся использовать меньше бумаги, когда ты пишешь или рисуешь. Пиши или рисуй с обеих сторон, прежде чем выбросить бумагу. Кроме того, не пачкай бумагу и не выбрасывай ее в мусорное ведро, чтобы правильно утилизировать ее после использования. Хочешь помочь еще больше? Как насчет того, чтобы посадить дерево рядом со своим домом или школой?

Друг, ты можешь присоединиться к нам и спасти биоразнообразие почвы. Поделись с друзьями и семьей тем, что ты знаешь о почве.

Также дай им знать, что почва находится в опасности. Вырубка лесов, использование химических удобрений и пестицидов, а также трактора, которые обрабатывают почву, - вот некоторые из угроз.

Только вместе мы можем что-то сделать для спасения планеты.
Ты нам нужен!



ГЛОССАРИЙ КРОТА

Биоразнообразие – разнообразие растений, животных, насекомых и других живых существ на Земле.

Питательные вещества – вещества, имеющиеся в пище, которые помогают растениям, животным и людям жить и расти здоровыми.

Бактерия – микроскопическое живое существо, состоящее из одной клетки каждая, которая живет во всех частях Земли.

Удобрения – природные или химические вещества, которые помогают растению расти.

Пестициды – природные или химические вещества, которые убивают некоторых насекомых и грибов, наносящих вред растениям.

FUTURE MEMBER



Лига почвоведов, мы созвали это экстренное совещание, чтобы помочь почве. Нам надо работать сообща и восстановить жизнь в почве.

OMG!

Но... но, мы одни не сможем это сделать. Нам надо установить связь с другими!

Здесь сидят бактерии

Люди? Они не слушают...

Они будут... Им тоже нужна почва.

Ты знал, что бактерии и грибки живут в почве?

Они настолько крошечные, что мы можем их увидеть только в микроскоп. Есть также клещи, черви, насекомые и большие животные как кроты. Все они вместе образуют

БИОРАЗНООБРАЗИЕ почвы.

Мы позовем детей со всего мира, чтобы они присоединились к нам для выполнения этой миссии.

Наше будущее в их руках.

ПРИШЛО ВРЕМЯ ДЕЙСТВОВАТЬ

Магали Руис и Алехандра Рамирес



Присоединяйся к нам!
Стань членом лиги почвоведов,
чтобы сохранить жизнь почве
и защитить биоразнообразие
почвы.

Давайте будем:

- Изучать окружающую среду
- Сохранять природные ресурсы
- Защищать леса
- Содействовать ведению надлежащей сельскохозяйственной практики
- Спасать животных, обитающих на земле
- Создать лучшее будущее



Приключение Лупи и Куры

Авторы

Педро Мондака – молодой почвовед из Чили, отец Хасинты и Сальвадора, которые послужили источником вдохновения для написания этой брошюры. Работает агрономом, имеет степень магистра агрономических и продовольственных наук, а также доктора наук в области агропродовольственных наук Папского католического университета Вальпараисо. Интересуется экологией почвы, метагеномикой почв и ремедиацией загрязненных почв микроэлементами. Увлеченный природой и наукой Педро основал организацию Agro Conciencia в качестве попытки сведения всех усилий воедино.



Agro Conciencia – это новая организация в Чили, которая способствует устойчивому развитию, основанному на науке и сознании (ciencia и conciencia, по-испански). Организация занимается исследованием экологической интенсификации в сельском хозяйстве, сельского хозяйства в городских условиях, сохранения лесов и восстановления окружающей среды, а также восстановления загрязненных почв. Согласно мнению членов Agro Conciencia защита природных экосистем и усиление экологических взаимодействий в искусственных системах посредством научных разработок имеют решающее значение для решения основных проблем нашего времени. Организация также стремится усилить экологическое образование, чтобы содействовать новым отношениям между природой и человечеством.

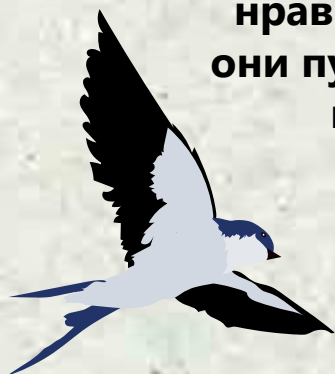
Биоразнообразие почвы

Приключения Луни и Курры



Ты знаешь ласточек?

Ласточки – это птицы, которым нравится теплая погода, поэтому они путешествуют в разные уголки мира вслед за солнцем.



Это Лупи – самка ласточки.



**А это Кура.
Мальчик, мечтающий
о лучшем мире...**



Они не знали друг друга до тех пор, пока...

Лупи и Кура означают перо птицы и камень соответственно на языке мапудунгун (язык земли), языке коренных индейцев Мапуче, проживающих в Южной Америке.



Посвящается Хасинте, Сальвадору и всем детям на земле.

Авторы: Педро Мондака, Маите Берасалуче, Каталина Борке
Художественное оформление: Мария Фернанда Силва и Карен Каррера
Принадлежность: Agro Conciencia, Чили (agroconciencia@outlook.com)

Ласточка Лупи приземляется в окно Куры.

Она кажется тревожной и обеспокоенной. Вдруг случилось что-то неожиданное ... она начинает с ним разговаривать!

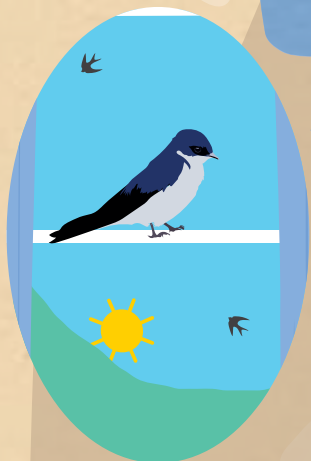


Лупи говорит ему, что она прилетела издалека и что в своем длительном путешествии она встречала много голодных и бездомных животных.



Ты знаешь, что случилось? Еды не так много, как раньше, особенно потому, что насекомых становится все меньше и меньше.

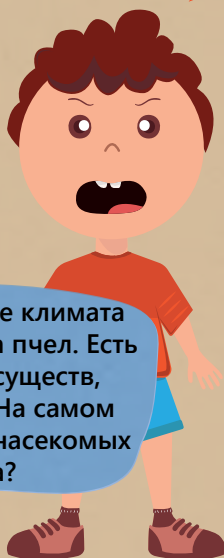
За последнее время многое произошло, например, погода меняется. Так быстро! Может ты слышал об изменении климата...



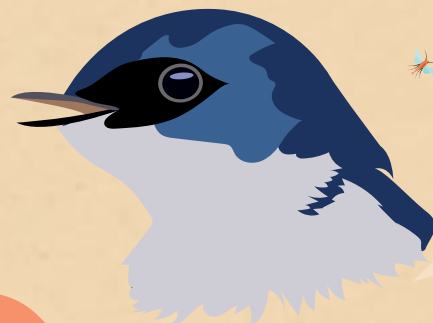
Да, я слышал, что это оказывает негативное действие на пчел



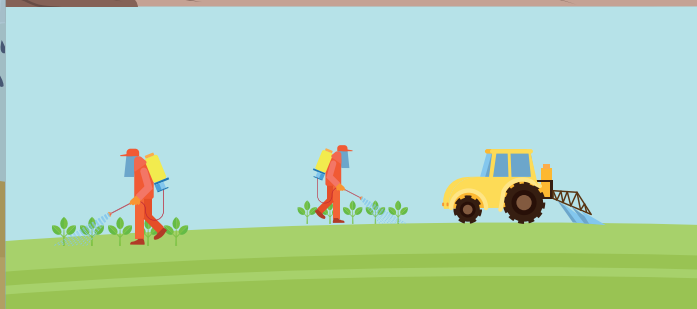
Да, это правильно, но изменение климата негативно действует не только на пчел. Есть много других важных живых существ, которые реагируют на погоду. На самом деле, ты знал, что большинству насекомых для жизни нужна почва?



К сожалению, многие почвы в мире теряют свое здоровье из-за изменения климата и проведения деятельности, оказывающей негативное влияние на природу...



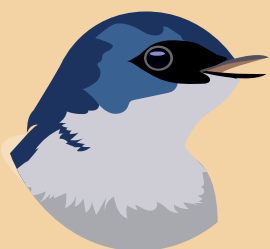
Как следствие, мы можем видеть, например, кислотные дожди, эрозию почвы, опустынивание, исчезновение экзотических видов животных/растений, загрязнение почвы и др.



Здоровье почвы?



Да, почва позволяет жить бесконечному количеству организмов - организмов, которые необходимы всем нам для выживания. Мы говорим, что почва здорова, когда она может служить приютом для множества разнообразных организмов.



Если ты подойдешь к ближайшему дереву, то я уверю тебя, что найдешь хотя бы один почвенный организм. Давай посмотрим.


Что такое биоразнообразие почвы?



Пожалуйста, обрати внимание сюда. Ты сейчас можешь найти замечательное биоразнообразие в почве.

Под твоими ногами находится невероятное разнообразие различных живых организмов.

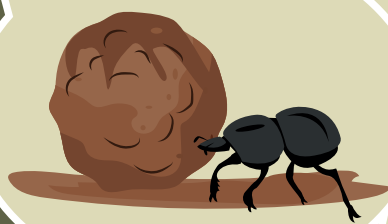




Если ты уберешь листья, которые находятся на поверхности земли, то увидишь, что там находятся живые организмы, некоторые из которых ты сможешь увидеть невооруженным взглядом, а другие увидишь только при помощи лупы. Давай, я познакомлю тебя с некоторыми из них.

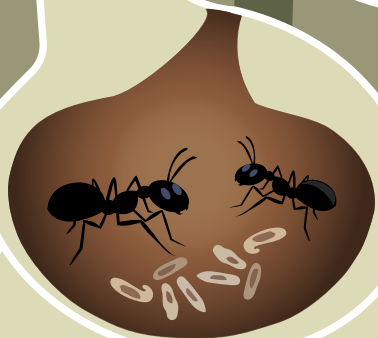
Навозный жук – наисильнейшее животное

Эти жуки любят навоз. Они накручивают навоз в шарики до такой степени, что вес шарика в сотни раз больше их собственного веса. Тем не менее форма шарика позволяет им легче катить его! Вот почему навозный жук известен как самое сильное животное в мире.



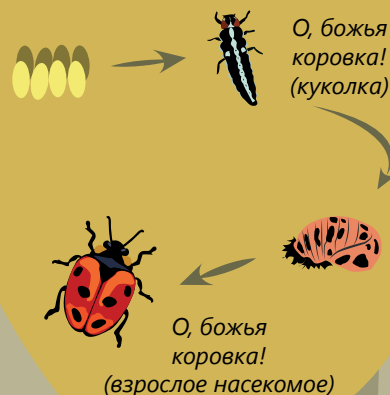
Муравьи – социальные насекомые

Муравьи - одни из самых распространенных насекомых в мире. Они живут в больших сложных колониях, между членами которых разделены рабочие задачи и совместная забота о молодых поколениях. Как правило, в колонии муравьев имеется только одна муравьиная матка, которая выделяется тем, что является единственным репродуктивным муравьем, поскольку остальные муравьи стерильные и выполняют другие задачи внутри колонии.



Знаешь ли ты?

Большинство насекомых подвергаются метаморфозу? То есть они меняют форму и строение, что обычно связано с развитием крыльев.



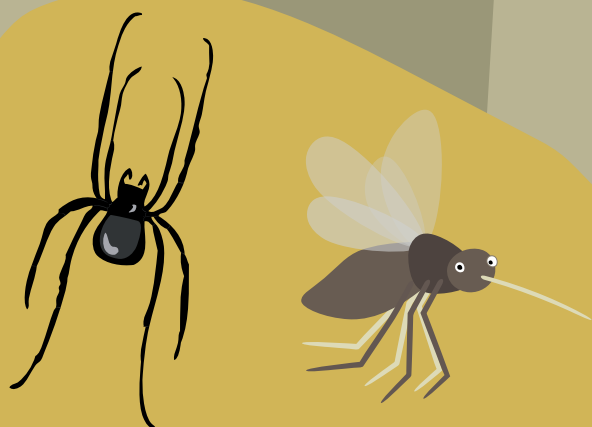
Пауки и скорпионы – великие охотники

Почва часто используется ими в качестве охотничьих угодий, где они используют различные методы ловли добычи.



Одна из наиболее впечатляющих стратегий – подготовка засады тарантулами. Они прорывают отверстия в земле, которые зачастую прикрывают ловушкой и окружают паутиной, которая служит для получения сигнала о том, что попалась добыча.

Скорпионы - ночные охотники, днем они прячутся под камнями или под землей. Они могут обходиться без пищи в течение длительного периода, даже до 12 месяцев.



Не путайте насекомых с паукообразными!

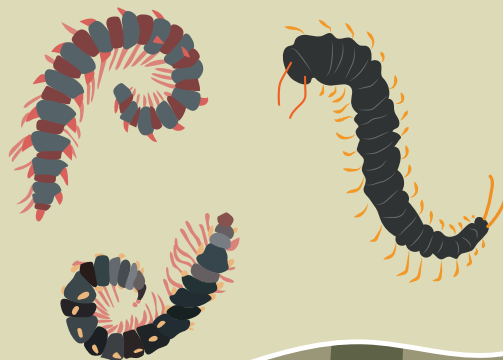
У насекомых 6 ног, а у паукообразных 8 ног. Кроме того, если ты посмотришь на них поближе, то увидишь, что они состоят из трех сегментов: головы, грудной части и брюшка, но паукообразные имеют брюшко, а их голова и грудная часть соединены в один сегмент, называемый головогрудной отдел или цефалоторакс.

Попроси помощи у взрослого, возьми лупу и проверь.

Сороконожки и тысячножки – обитатели почвы

Ты их легко можешь отличить, не считая количество имеющихся у них ног. У обоих этих видов насекомых имеются сегменты, сороконожки имеют по паре ног на каждый сегмент, а тысячножки имеют пару ног на весь спинной сегмент.

Еще дополнительная информация о тысячножке:
- Тысячножки сворачиваются клубком в качестве защитного механизма
- Некоторые тысячножки биолюминесцентные, они могут сверкать в темноте.

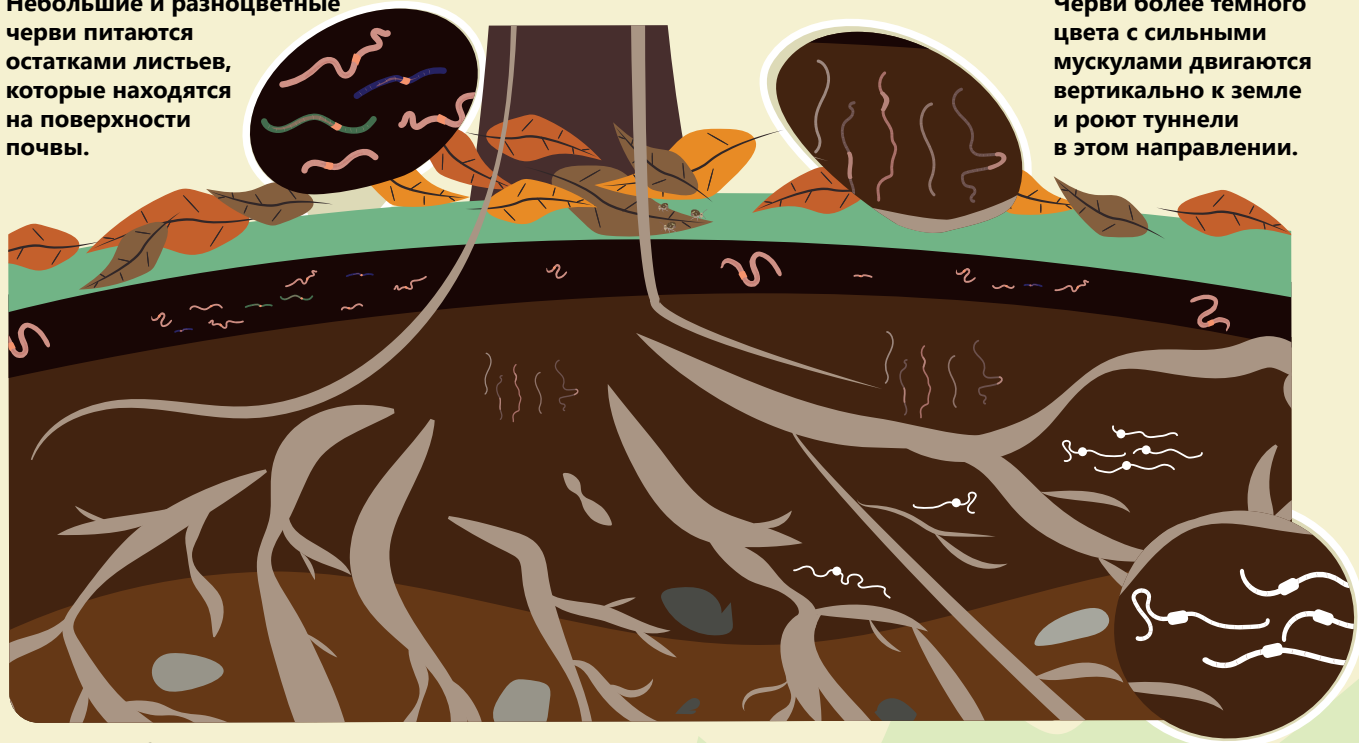


Дождевые черви – почвенные инженеры

Длина дождевых червей варьируется от нескольких сантиметров до 2 метров. Они продвигаются по почве путем рытья туннелей, что позволяет почве насыщаться кислородом и тем самым позволяет дышать множеству организмов, находящихся в почве.

Они выполняют различные функции и населяют различные части почвы.

Небольшие и разноцветные черви питаются остатками листьев, которые находятся на поверхности почвы.



Черви более темного цвета с сильными мускулами двигаются вертикально к земле и роют туннели в этом направлении.

Ты заметил? У них нет ног, в отличие от других организмов. Это очень хороший способ для их распознавания.

Есть также белые черви, которые живут только в почве.



Ногохвостки – незаметные, но очень особенные организмы

Они очень маленькие (0,12 – 17 мм), но многочисленные и поедают листья деревьев. Они получили название самых быстрых вращающихся животных на земле потому, что когда они прыгают, то вращаются и делают до 374 бросков в секунду.

Очень интересно, не правда ли? Для выживания этих и других маленьких организмов существуют еще меньшего размера организмы, которые ты не увидишь невооруженным глазом, но которые можно увидеть с помощью микроскопа.

Давай посмотрим на одни из них.



Нематоды – многочисленные друзья

Согласно оценкам, 1 из 5 животных на земле являются нематодами. Их огромное изобилие и разнообразие имеет важное значение для здоровья почвенной экосистемы, но тем не менее они не очень известны большинству людей.



Нематоды настолько крутые, что они могут выжить в космосе: но это не одни такие животные. Кроме того, есть очень интересный почвенный организм, называемый тихоходка.

Тихоходки могут жить не только в космосе, они могут выдержать сильное гамма-излучение, экстремальные температуры и жить в течение 200 лет. Таким образом, они самые стойкие животные на планете.



Посмотри, эти нематоды служат в качестве еды для насекомых и пауков, но сами питаются корнями деревьев, другими нематодами и

Дай-ка я угадаю. Эти нематоды питаются чем-то еще меньшего размера?

Это правда!



Бактерии и грибки

Они могут служить едой для нематодов и помогают растениям получить воду и питательные вещества. По этой и другим причинам бактерии и грибки считаются полезными для поддержания здоровья почвы.



Клубеньковые
бактерии

Микориза


Наличие здоровой почвы, которая помогает поддержанию биоразнообразия различных организмов, помогает также человеку.

Например:

- Выращивание культур на здоровой почве является основой для получения здоровой пищи.
- Если дети будут играть на здоровой почве, то у них улучшится иммунная система, и они станут более устойчивыми к болезням.

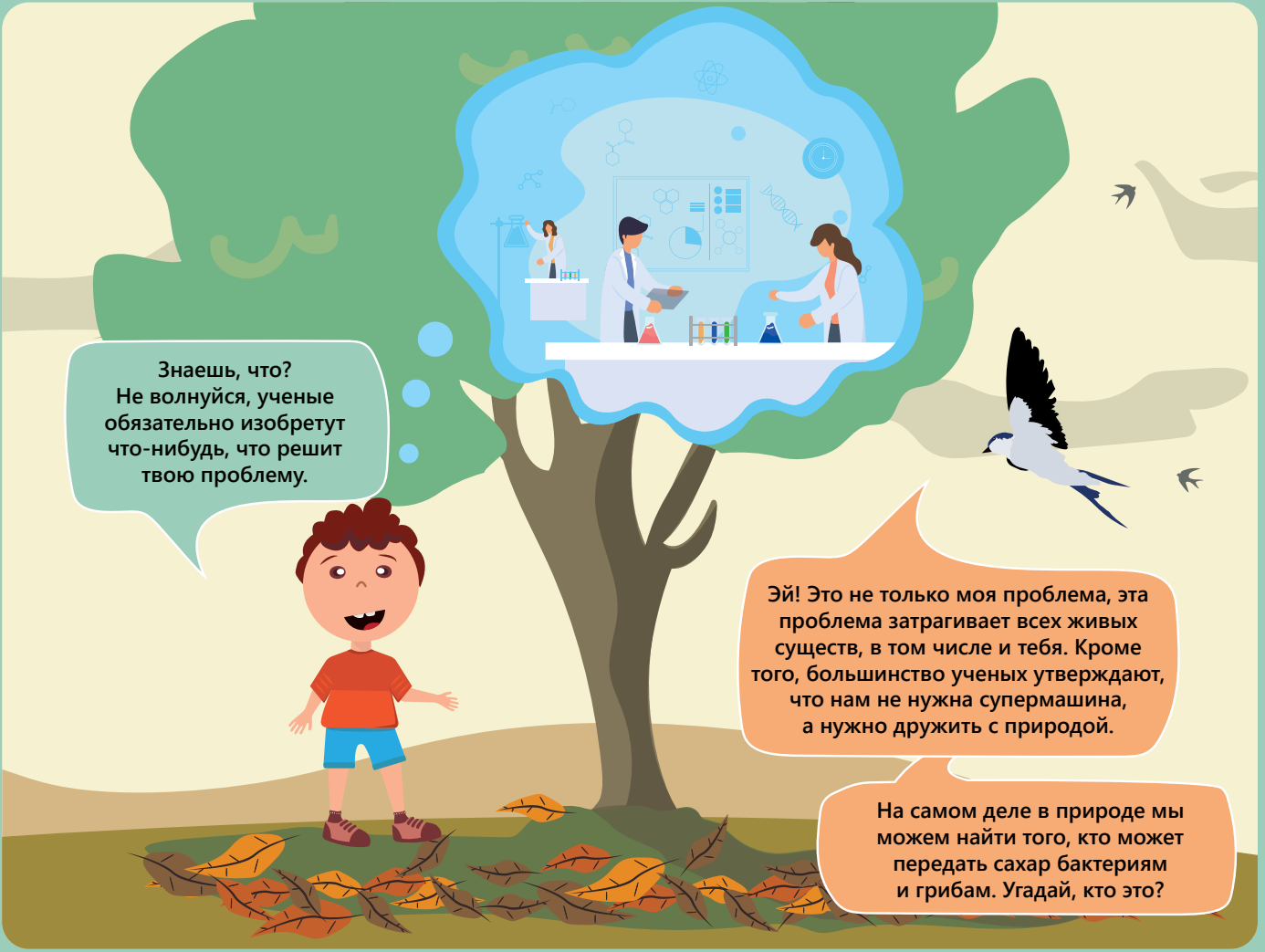
“Это самые
маленькие
организмы...”

Подожди-ка, если
это самые маленькие
организмы, то чем
питаются бактерии
и грибки?



Это легко, я тебе объясню как. Большинство бактерий и грибков питаются органическими веществами. Это опавшие листья и ветви, а также сахар.

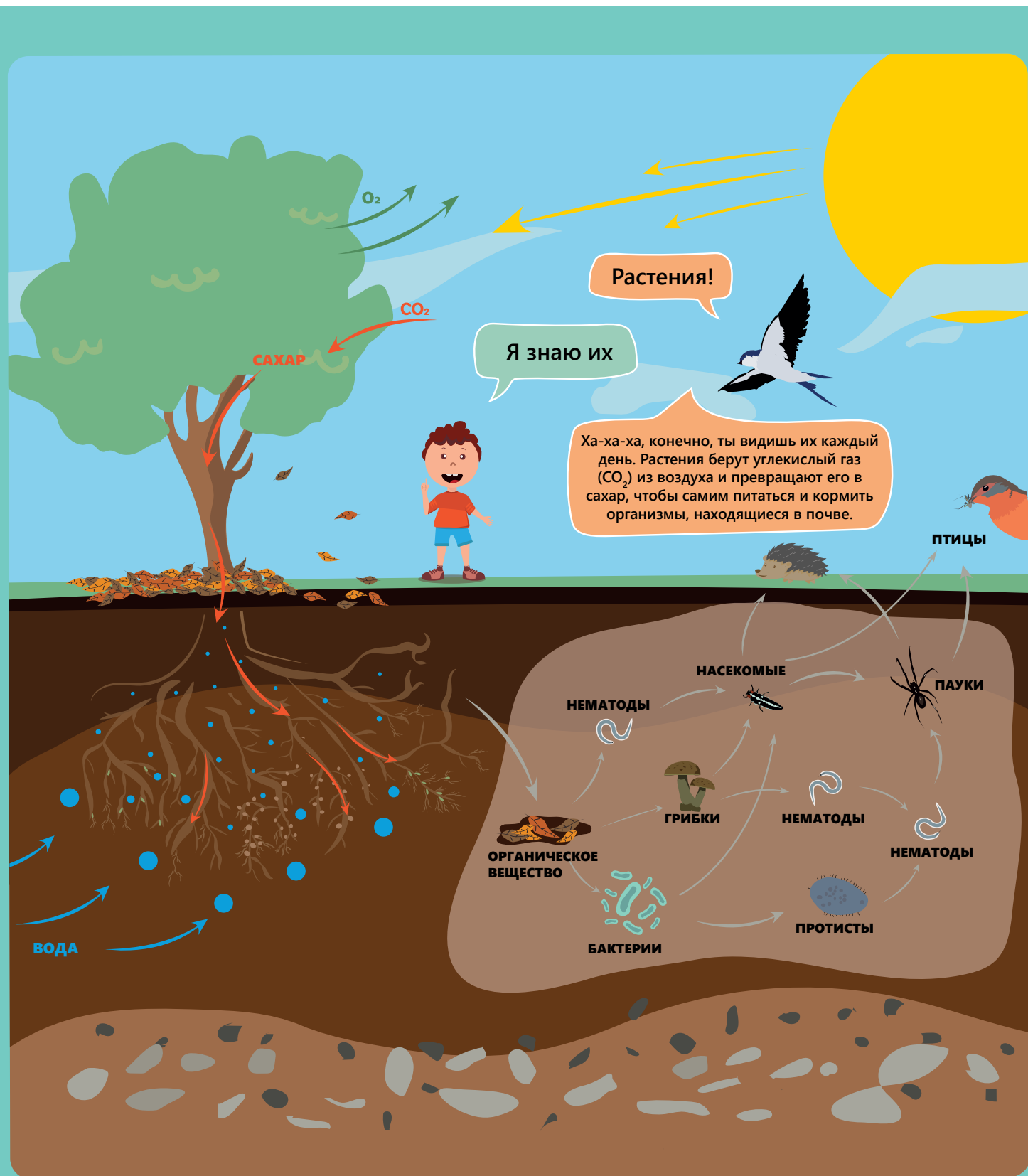
Но ... подожди, подожди! Как мы собираемся давать сахар этим крошечным организмам!?



Знаешь, что? Не волнуйся, ученые обязательно изобретут что-нибудь, что решит твою проблему.

Эй! Это не только моя проблема, эта проблема затрагивает всех живых существ, в том числе и тебя. Кроме того, большинство ученых утверждают, что нам не нужна супермашина, а нужно дружить с природой.

На самом деле в природе мы можем найти того, кто может передать сахар бактериям и грибам. Угадай, кто это?



Помнишь о том, что погода быстро меняется?
Одной из этих причин является излишек CO_2 в воздухе.
Произведя свое питание (фотосинтез), растения вносят свой вклад
в снижение излишка CO_2 в воздухе, тем самым спасают планету.



Огоо, природа удивительна!

Да, это так. На самом деле ученые были очарованы всеми чудесами, обнаруженными спустя годы, а будущим ученым предстоит еще многое исследовать.



Я знаю, почему ты мне это говоришь. Ты мне говоришь это, чтобы я стал ученым, когда вырасту?

Ты можешь стать тем, кем захочешь. Однако я хотел поощрить тебя защищать почвенные организмы разными способами.

Например,

Посадить деревья, заботиться о них и содержать их



Перерабатывать или компостировать остатки еды



Заботиться о больших и маленьких животных



Ты понимаешь, что все меньше и меньше остается почвы для растений и почвенных организмов. Но начиная с сегодняшнего дня, ты можешь помочь улучшить эту ситуацию.

Я могу это сделать!



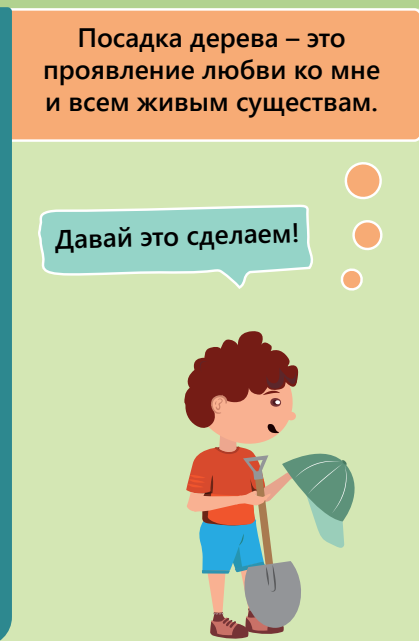
Но... почему люди не делают этого?

Не все люди знают, что происходит в почве или о важности почвы, но изменения могут начаться с твоего дома, твоей семьи.



**ПРОСНИСЬ!
МЫ ПРИВНЕСЕМ
БОЛЬШИЕ ИЗМЕНЕНИЯ!**

Проснуться?



Мицена

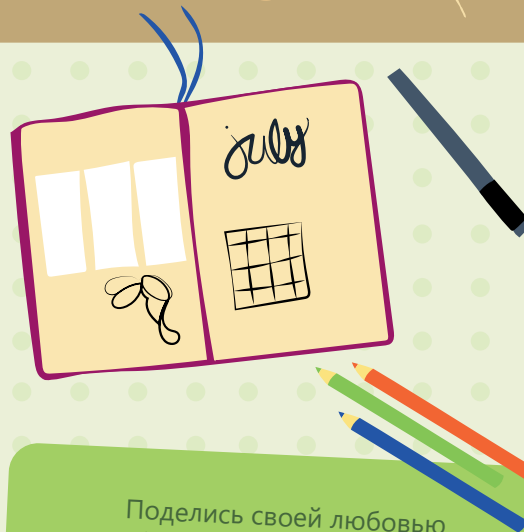
Ты нашел такие организмы?
Посмотри в этой книге!

Мокрица

Двухвостки

Рекомендуемые мероприятия

Заведи дневник о природе! Ты можешь записывать все, что захочешь: животных, растения, насекомых, грибов и т. д. При возможности, приложи к заметкам рисунки или фотографии. Многие выдающиеся ученые начали это делать в твоем возрасте!

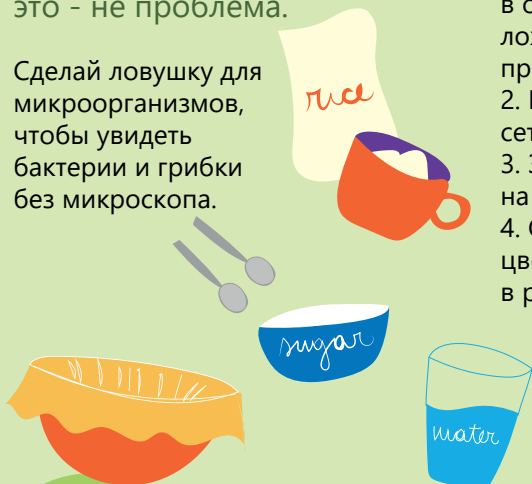


Попробуй посмотреть на почву с разных мест. Что ты видишь? При растирании почвы между пальцами обрати особое внимание на цвет и текстуру.

Поделись своей любовью к биоразнообразию почвы и окружающей среде!
Создай экологическую молодежную бригаду, чтобы позаботиться о почве и окружающей среде.

Если нет микроскопа, это - не проблема.

Сделай ловушку для микроорганизмов, чтобы увидеть бактерии и грибки без микроскопа.



1. Попроси взрослого сварить чашку риса в одной чашке воды, положив две столовые ложки сахара (по желанию), пока рис не приготовится, но все еще останется твердым.
2. Положи рис в емкость и накрой ее крышкой, сеткой или проницаемой тканью.
3. Закопай его на глубину в 5 см и оставь его там на 3-7 дней.
4. Сними контейнер и наблюдай за формами и цветом, которыми покрыт рис. Сделай такой опыт в разных местах и напиши свои наблюдения.

Больше информации?
Понравился какой-то конкретный тип организма? Много информации в этом буклете взято из Атласа глобального почвенного биоразнообразия. Там ты и твоя семья сможете найти детальную информацию о различных микроорганизмах и посмотреть их фотографии.

Муравей Ане

Авторы

Лусиана Сантос получила степень магистра наук в области качества, безопасности и охраны окружающей среды в университете Клермон-Овернь и высшее образование в области технологии производства в Федеральном университете Уберландии. Она всегда рассматривала иллюстрацию как хобби, но в последнее время возможность проиллюстрировать эту брошюру изменила ее перспективы.



Марсела Лазаро – аспирант по экологической геохимии в Федеральном университете Флуминенсе. Работает над проектом по почвоведению и геохимии пересаженных мангровых почв. Получила степень магистра наук в области почвоведения в Сельском федеральном университете Рио-де-Жанейро.

Габриэль Нобрега получил степень магистра наук и степень доктора наук в области почв и питания растений в Федеральном университете Сеары и Университете Сан-Пауло, соответственно. Он является профессором кафедры геохимии Федерального университета Флуминенсе, интересуется генезисом почв, динамикой углерода и загрязнением почв.

Глаусия Гимарайнш получила степень доктора философии в области образования в Государственном университете Рио-де-Жанейро и окончила педагогический факультет того же учебного заведения, где в настоящее время работает доцентом.


Родольфо Феррейра получил степень доктора наук в области образования в Университете Сан-Пауло, а степень магистра наук получил в области образования в Федеральном университете Рио-де-Жанейро и окончил педагогический факультет Государственного университета Рио-де-Жанейро, где в настоящее время работает доцентом.

Муравей Ане

Сохраним жизнь почве, защитим
биоразнообразие почвы



Лусиана Сантос • Марсела Лазаро • Габриэль Нобрега •
Глаусия Гимарайнш • Родольфо Феррейра



Привет, я Ане, муравей.
Я люблю природу,
небо, море и особенно
почву

Почва имеет важное значение для окружающей среды, сельского хозяйства, климата нашей планеты, а также для муравьев, людей и всех живых существ.

Но знаешь ли ты, что мы, живые существа, также имеем важное значение для почвы?

Чтобы узнать ответ, давай немного разберемся в нем.



✓ Почва - это самый
внешний слой земной коры
нашей планеты, как если
бы она была оболочкой.

✓ Она имеется на всех
континентах.

✓ Она образована частями
горных пород, отходами
растений и животных,
воздухом, водой
и организмами.





Почва предлагает нам много хорошего:

- растительную пищу;
- очистку воды;
- регулирование климата планеты и многое другое!

Однако для того чтобы эти услуги имели место быть,
почва должна быть здоровой.



Один из способов проверить, здорова ли почва -
это определить
наличие в ней организмов, таких как я – дождевые черви,
броненосцы, микроорганизмы, растения.

Все эти организмы - мои маленькие друзья и составляют
биоразнообразие почвы.

Что ты думаешь о том, чтобы немного узнать о жизни
внутри почвы?

Там обитает много организмов, но я представлю вам лишь
некоторых из них.



Растения имеют очень важное значение для биоразнообразия почвы.

Они защищают почву от дождя и сильных ветров.

Они обеспечивают пищей все организмы.

Их корни делают почву более устойчивой.

Микрофоны - это микроорганизмы (грибы и бактерии), которые образуют в почве рок-группу.

Они превращают зеленые насаждения и отходы животноводства в пищу для растений.

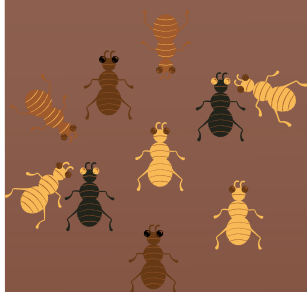
При таком процессе они могут обмениваться некоторыми газами с атмосферой, позволяя им циркулировать по всей нашей планете.

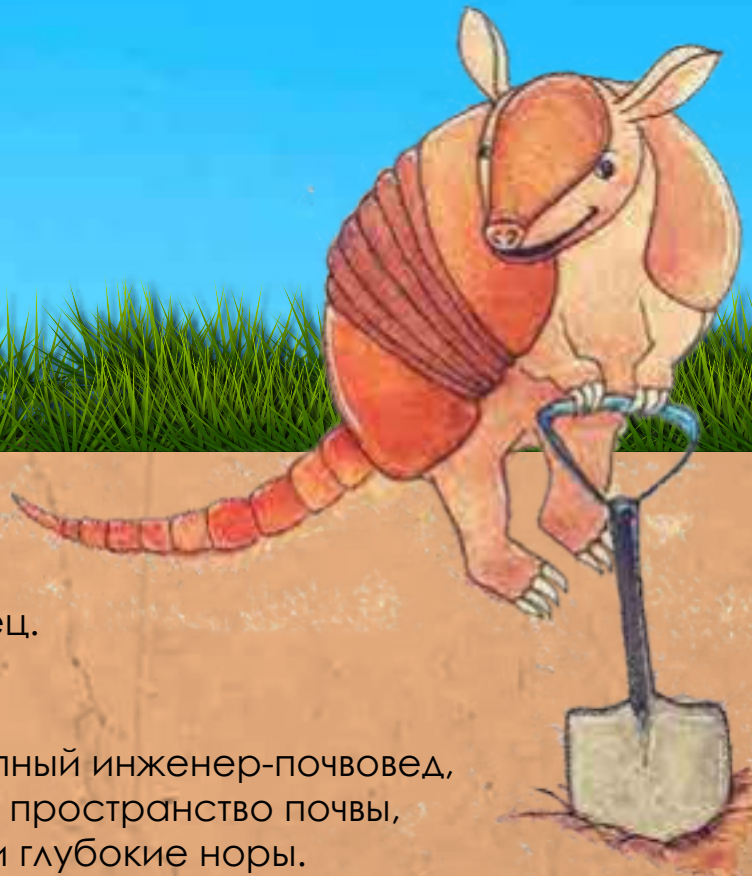
Мы, муравьи, копаем и
переворачиваем почву для
строительства нашего дома, –
муравейника.



Это позволяет атмосферному воздуху и воде достигать самых
глубоких слоев земли и может использоваться другими
организмами, а также корнями растений.

Говоря о растениях, когда мы
перемещаемся, мы распространяем
части растений, такие как семена и
пыльца, позволяя им расти в гораздо
большем количестве мест.





Это Туту, он броненосец.

Он известен как более крупный инженер-почвовед, потому что изменяет все пространство почвы, роя свои большие и глубокие норы.

Такое изменение в окружающей среде почвы позволяет жить другим организмам и поглощать воду.

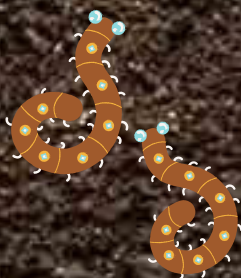




Это Нинока, червь.

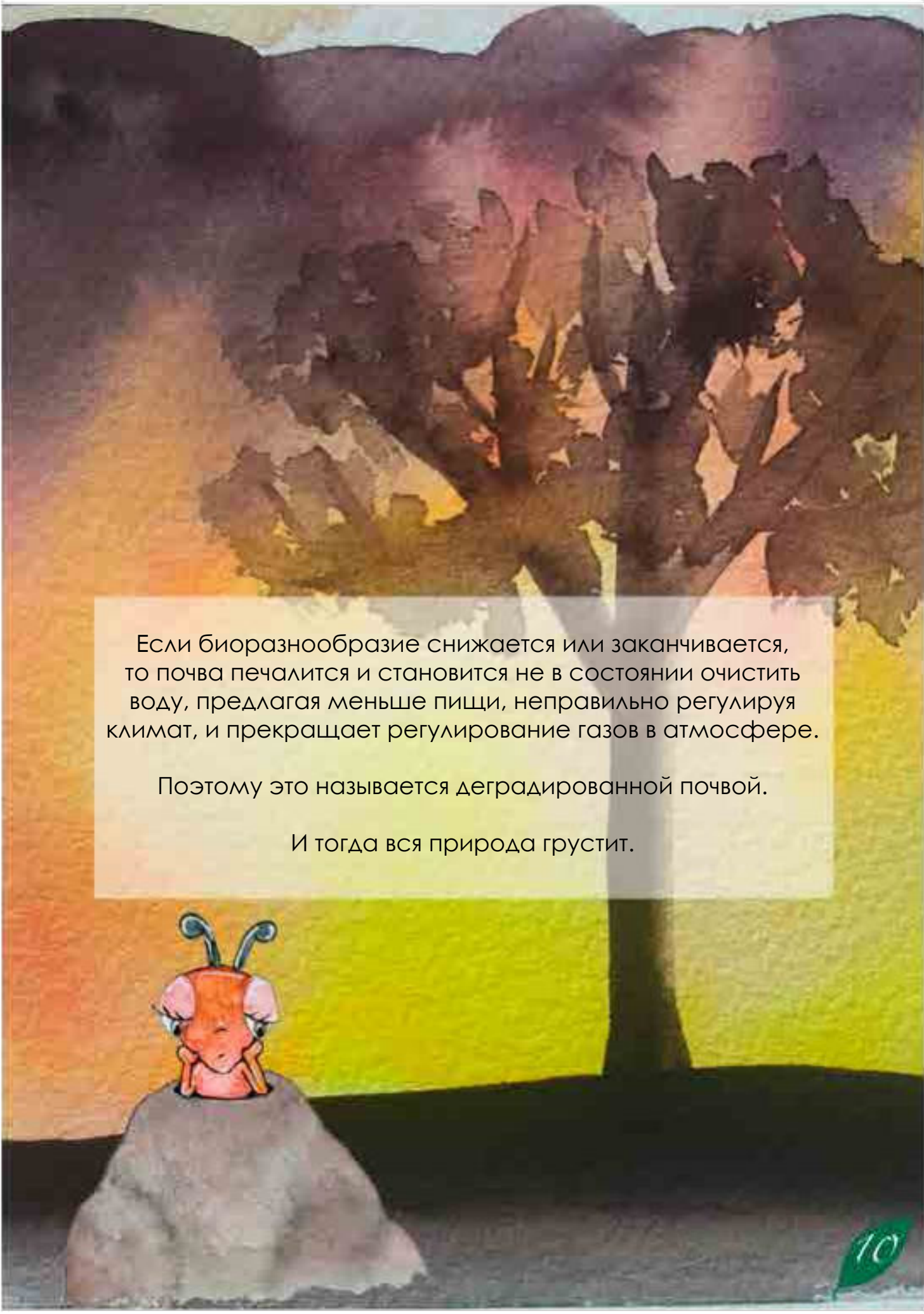
Он питается почвой и отходами овощей и животных, создавая мощное удобрение для растений.

Кроме того, когда черви находятся в почве, то почва становится очень пористой, готовой к производству различных продуктов, например, овощей и цветов.



Чем больше биоразнообразие, тем лучше почва!



The background is a watercolor illustration of a landscape. In the upper half, there are dark, purple and brown mountains. In the middle, a large, dark tree with many branches stands against a lighter, yellowish background. In the lower left, a small, sad-looking ant with large eyes and antennae sits on a grey mound. The overall mood is somber and melancholic.

Если биоразнообразие снижается или заканчивается, то почва печалится и становится не в состоянии очистить воду, предлагая меньше пищи, неправильно регулируя климат, и прекращает регулирование газов в атмосфере.

Поэтому это называется деградированной почвой.

И тогда вся природа грустит.

Деградация почвы происходит главным образом из-за пожаров по вине человека; люди рубят леса и неправильно обрабатывают почву.

Все это снижает биоразнообразие почв.

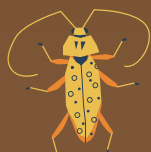
В результате начинают проявляться и другие процессы, такие как эрозия, опустынивание, повышение температуры планеты и нехватка продовольствия.



Необходимо донести важность биоразнообразия почв до многих людей, чтобы мы могли сохранить и восстановить её.

Можно предпринять некоторые действия, такие как:

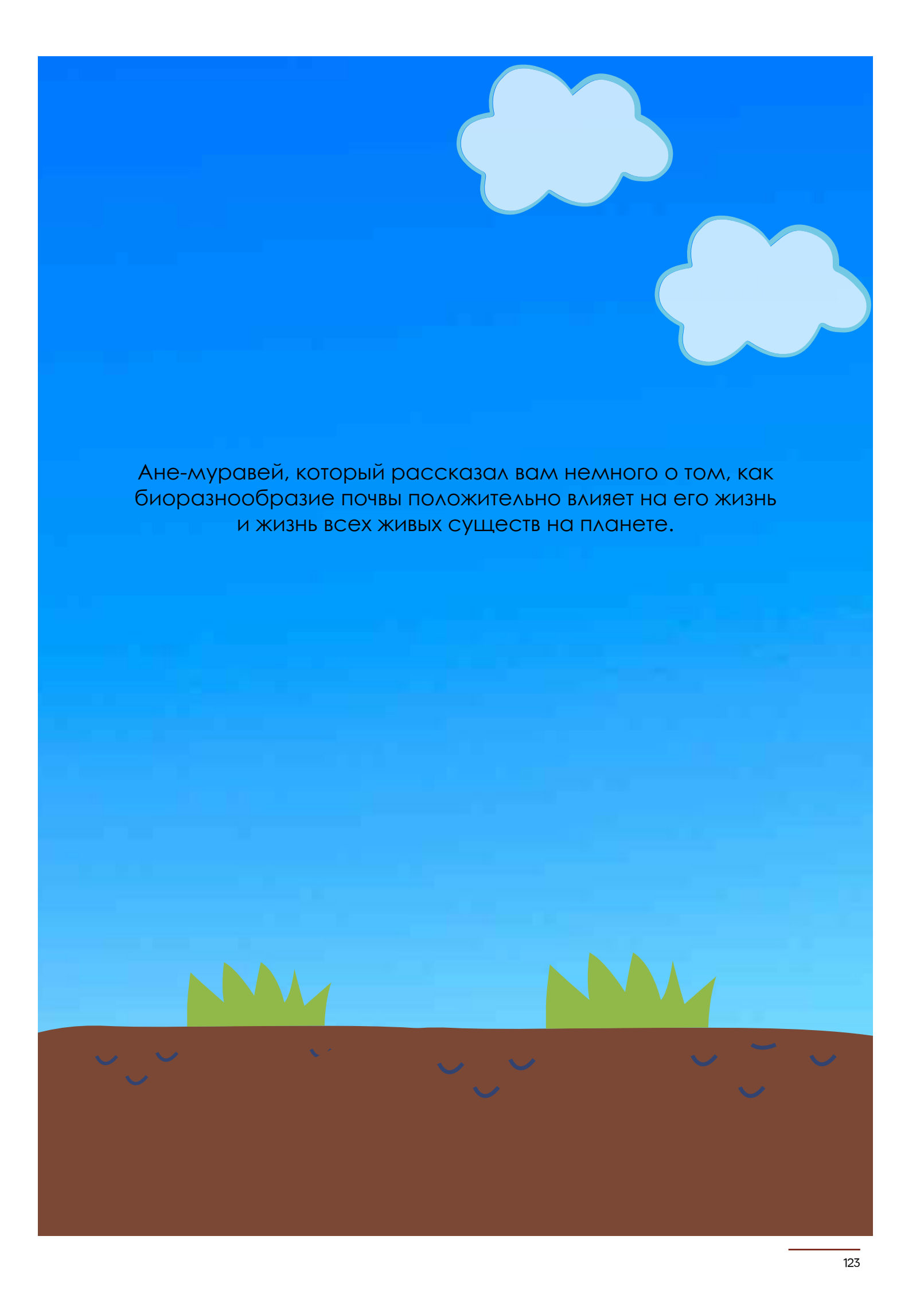
- Сохранять природу
- Не вырубать леса
- Не занимать заповедные территории
- Производить продукты питания устойчивым способом
- Восстанавливать деградированные территории





Если каждый сделает свое дело,
то мы все будем счастливы!





Ане-муравей, который рассказал вам немного о том, как биоразнообразии почвы положительно влияет на его жизнь и жизнь всех живых существ на планете.

Жизнь под ТВОИМИ НОГАМИ

Авторы

Стефани Юрбург - исследователь Немецкого центра интегративного синтеза биоразнообразия Галле-Йена-Лейпциг. Изучает бактерии, а особенно почвенные бактерии. По её мнению, бактерии имеют решающее значение, потому что они следят за тем, чтобы все, что умирает, снова превращалось во что-то живое.



Роэл ван Клинк изучает насекомых со всего мира, чтобы понять пользу и потери в их биоразнообразии из-за деятельности человека и изменения климата. Он также является исследователем в Немецком центре интегративного синтеза биоразнообразия Галле-Йена-Лейпциг.



ЖИЗНЬ ПОД ТВОИМИ НОГАМИ

СТЕФАНИ ЮРЬЮТ И РОЭЛ ВАУ КЛИКК



**ТЫ В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ
СМОТРЕЛ ВНИЗ?**



**ПОЧВА ПОЛНА
ЖИВЫХ СУЩЕСТВ
ВСЕХ ФОРМ
И РАЗМЕРОВ**

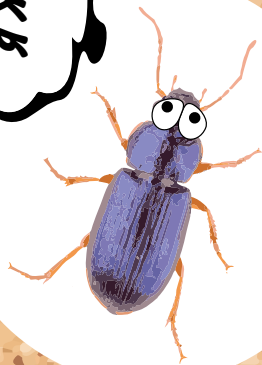


**Я ДОЖДЕВОЙ
ЧЕРВЬ**

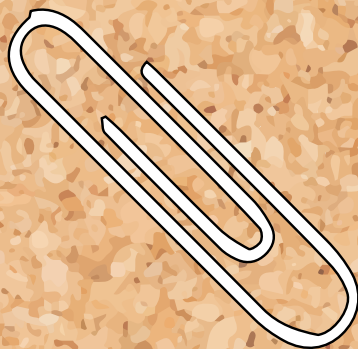


- У ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ НЕТ ГЛАЗ
- САМЫЕ ДЛИННЫЕ ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ ИМЕЮТ ДЛИНУ БОЛЕЕ ДВУХ МЕТРОВ

Я ЖУЖЕЛИЦА

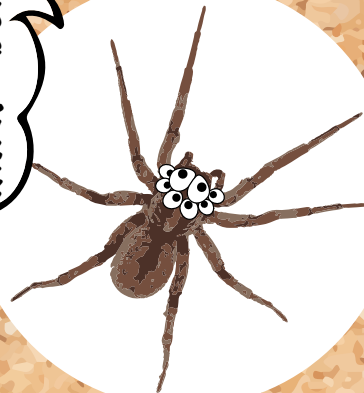


- В МИРЕ ИМЕЕТСЯ БОЛЕЕ 40 000 ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ
- БОЛЬШИНСТВО ЖУЖЕЛИЦ ИМЕЮТ БЛЕСТЯЩЕЕ ТЕЛО



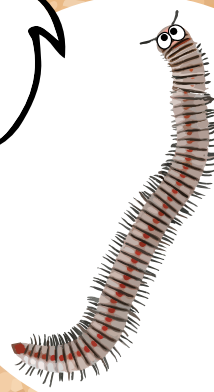
СТОЯ, ТЫ СМОЖЕШЬ УВИДЕТЬ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ РАЗМЕРОМ СО СКРЕПКУ ДЛЯ БУМАГИ

**Я
ПАУК – ВОЛК**

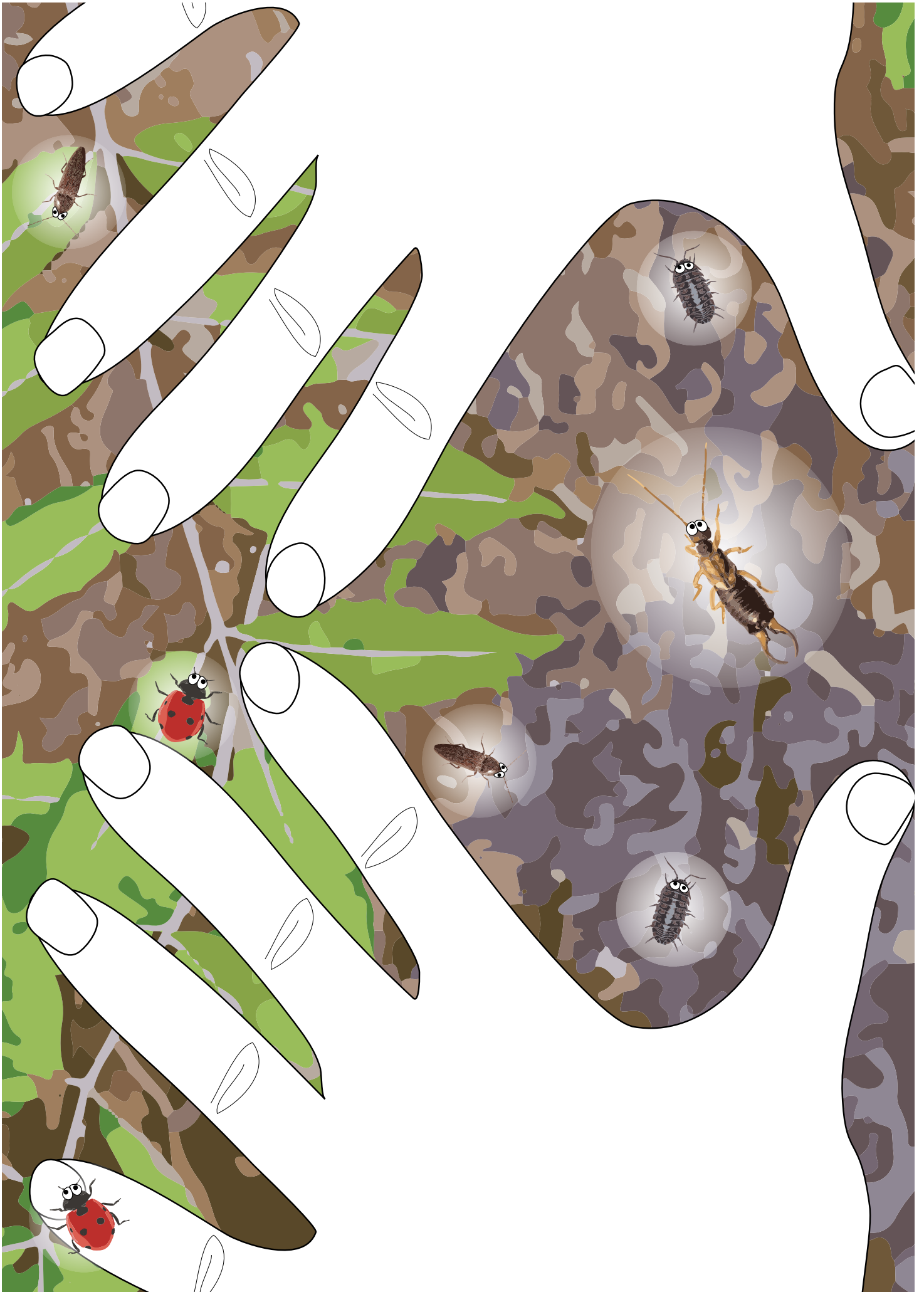


- ПАУКИ-ВОЛКИ ЖИВУТ НА ЗЕМЛЕ И НЕ ПЛЕТУТ ПАУТИНЫ
- ПОСЛЕ ВЫЛУПЛЕНИЯ ПАУКИ-ВОЛЧАТА ПЕРЕДВИГАЮТСЯ НА СПИНЕ СВОЕЙ МАТЕРИ

**Я
МНОГОНОЖКА**



- В МИРЕ ИМЕЕТСЯ БОЛЕЕ 12 000 ВИДОВ МНОГОНОЖЕК
- САМАЯ ДЛИННАЯ МНОГОНОЖКА ИМЕЕТ 750 НОГ



**Я БОЖЬЯ
КОРОВКА**



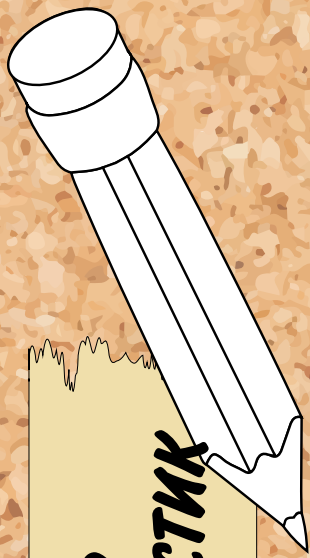
- БОЖЬИ КОРОВКИ ТАКЖЕ НАЗЫВАЮТСЯ ЖУКАМИ-КОРОВКАМИ (КАРДИНОМ).
- БОЖЬИ КОРОВКИ - ЭТО НАСТОЯЩИЕ ЖУКИ, А НЕ БУКАШКИ

**Я ЖУК-
ЩЕЛКУНЧИК**



- ЕСЛИ ЖУК-ЩЕЛКУН УПАДЕТ НА СПИНУ, ТО ОН ПОДПРЫГНЕТ И ИЗДАСТ ЩЕЛКАЮЩИЙ ЗВУК
- ЖУКИ-ЩЕЛКУНЫ ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННЫ В САДУ

ОПУСТИВШИСЬ НА КОЛЕНИ, ТЫ МОЖЕШЬ УВИДЕТЬ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ РАЗМЕРОМ С ЛАСТИК



**Я
УХОВЕРТКА**

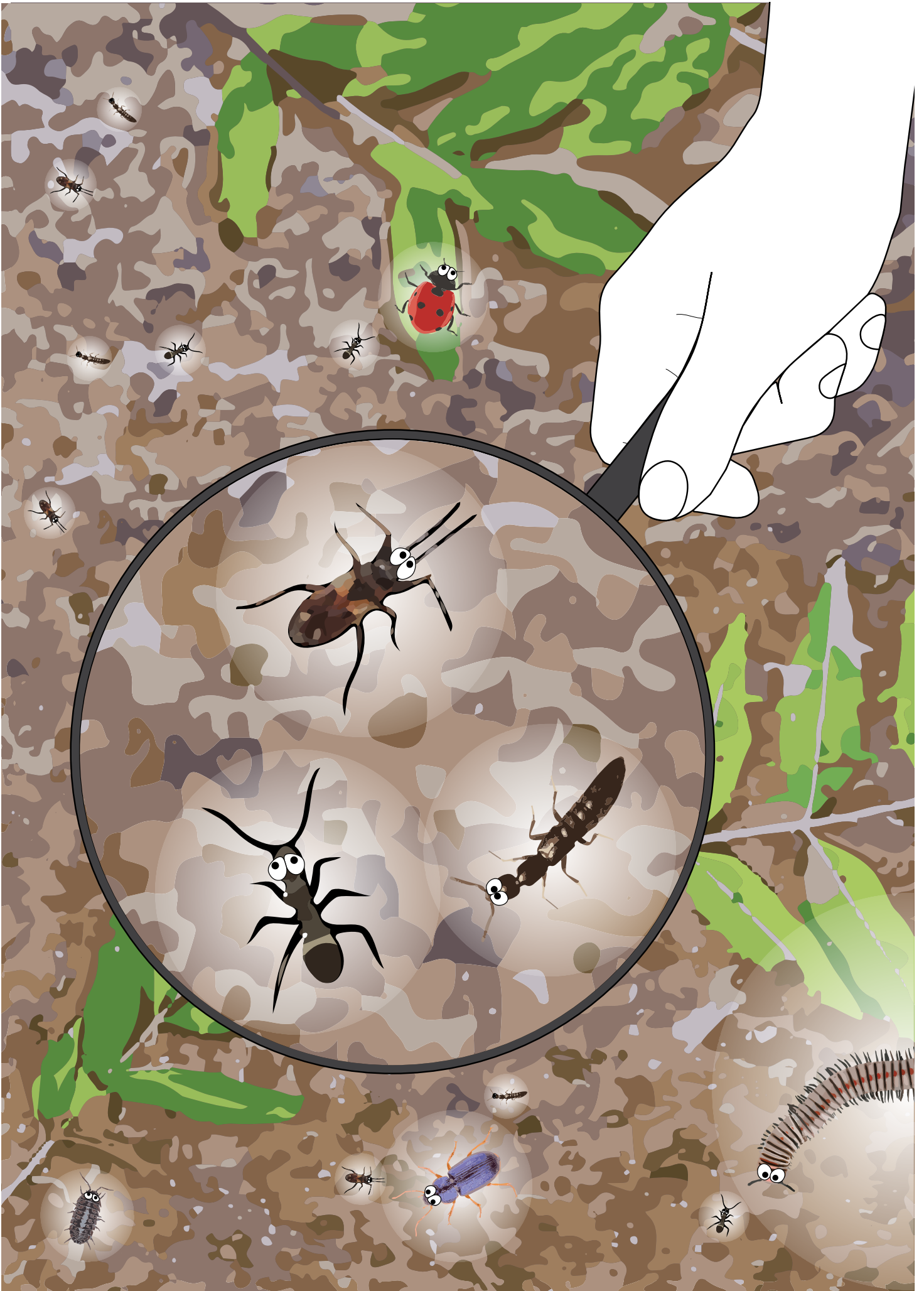


- УХОВЕРТКИ ПОЛУЧИЛИ НАЗВАНИЕ ЗА СЧЕТ СВОИХ КРЫЛЬЕВ, КОТОРЫЕ ВЫГЛЯДЯТ КАК ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ УШИ.
- ОНИ НЕ ЛЮБЯТ ЛЕТАТЬ

**Я
МОКРИЦА**



- МОКРИЦЫ - ЭТО НЕ НАСЕКОМЫЕ! ИХ БЛИЖАЙШИЕ РОДСТВЕННИКИ - КРАБЫ И ОМАРЫ.
- МОКРИЦА ИМЕЕТ 14 НОГ

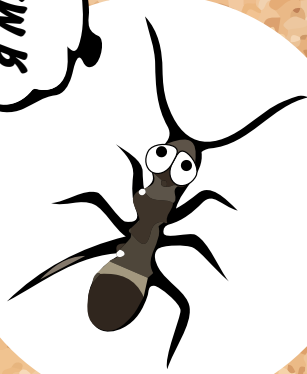


**Я КРОТКОКРЫЛЫЙ
ЖУК**



- КОГДА ОНИ НЕ ЛЕТАЮТ, КРОТКОКРЫЛЫЕ ЖУКИ УБИРАЮТ СВОИ КРЫЛЬЯ, СЛОЖИВ ИХ В 7 РАЗ!
- КРОТКОКРЫЛЫХ ЖУКОВ БОЛЕЕ 63 000 ВИДОВ

Я МУРАВЕЙ



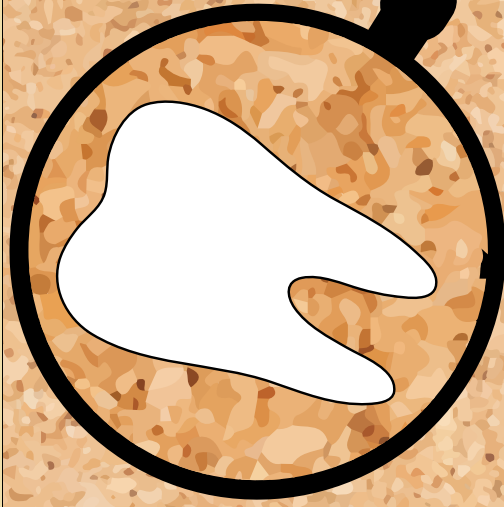
- МУРАВЬИ ЖИВУТ В КОЛОНИЯХ, КОТОРЫЕ МОГУТ ИМЕТЬ МИЛЛИОНЫ ЧЛЕНОВ
- В МУРАВЬИНОЙ КОЛОНИИ ВСЕГДА ЕСТЬ КОРОЛЕВА, РАБОЧИЕ МУРАВЬИ И МУРАВЬИ-СОЛДАТЫ

С ПОМОЩЬЮ УВЕЛИЧИТЕЛЬНОГО СТЕКЛА ТЫ МОЖЕШЬ УВИДЕТЬ ТАКИХ ЖЕ МАЛЕНЬКИХ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ, КАК ТВОЙ ЗУБ

Я КЛОП

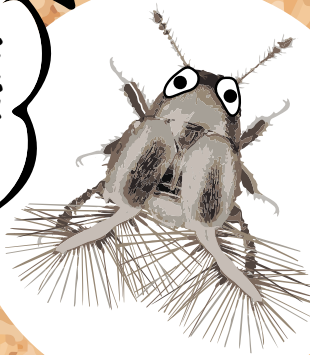


- У КЛОПОВ НИКОГДА НЕ БЫВАЕТ ЛИЧИНК, ОНИ ВЫЛУПАЮТСЯ КАК МИНИАТЮРНЫЕ ВЗРОСЛЫЕ ОСОБИ И РАСТУТ
- У КЛОПОВ ИМЕЮТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫЕ РТЫ ДЛЯ ВЫСАСЫВАНИЯ СОКОВ ИЗ ЛИСТЬЕВ ИЛИ ДОБЫЧИ



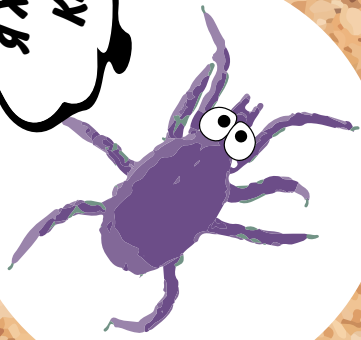


**Я ПЕРНАТЫЙ
ЖУК**



- ЭТИ ЖУКИ ПОЛУЧИЛИ СВОЕ НАЗВАНИЕ ЗА СЧЕТ СВОИХ КРОШЕЧНЫХ ПЕРИСТЫХ КРЫЛЬЕВ
- МНОГИЕ ПЕРНАТЫЕ ЖУКИ НАСТОЛЬКО МАЛЫ, ЧТО У НИХ НЕТ СЛУХА

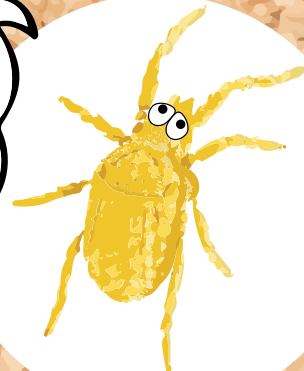
**Я ХИЩНЫЙ
КЛЕЩИК**



- ХИЩНЫЙ КЛЕЩИК - ЛУЧШИЙ ДРУГ ФЕРМЕРА: ОНИ ЕДЯТ САДОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ!
- КЛЕЩИКИ СРОДНИ ТАУКАМ И СКОРПИОНАМ. КАК И У ИХ ДВОЮРОДНЫХ БРАТЬЕВ, У НИХ ПО 8 НОГ

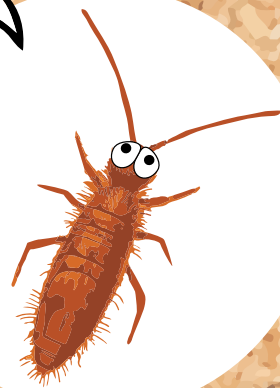
**С ПОМОЩЬЮ МИКРОСКОПА ТЫ МОЖЕШЬ УВИДЕТЬ
ЖИВЫХ СУЩЕСТВ МЕНЬШЕ, ЧЕМ КОНЧИК ИГЛЫ**

**Я МОХОВОЙ
КЛЕЩ**



- МОХОВЫЕ КЛЕЩИ ЕДЯТ МЕРТВЫЕ ЛИСТЫ РАСТЕНИЙ И ПОМОГАЮТ ВЕРНУТЬ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПОЧВУ
- ТЫ НАЙДЕШЬ ИХ В КАЖДОЙ ПОЧВЕ

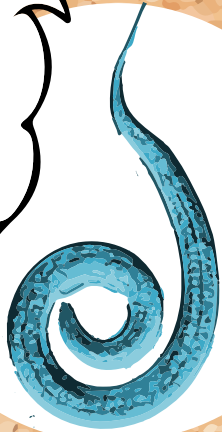
**Я
НОГОХВОСТКА**



- НОГОХВОСТКУ ТАКЖЕ НАЗЫВАЮТ ВИЛОХВОСТКОЙ.
- НА НИЖНЕЙ СТОРОНЕ НОГОХВОСТКИ ИМЕЮТ ВИЛООБРАЗНЫЙ ШИП, КОТОРЫЙ ОНИ ИСПОЛЬЗУЮТ, ЧТОБЫ ОТПРЫГНУТЬ ОТ ХИЩНИКОВ

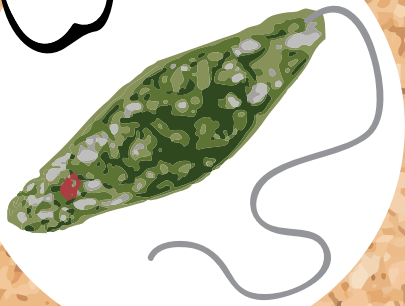


Я НЕМАТОДА



- НЕМАТОДЫ – ОЧЕНЬ ПРОСТЫЕ ЖИВОТНЫЕ, НО ОНИ САМЫЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ
- 4 ИЗ 5 ЖИВОТНЫХ НА ПЛАНЕТЕ ЯВЛЯЮТСЯ НЕМАТОДАМИ

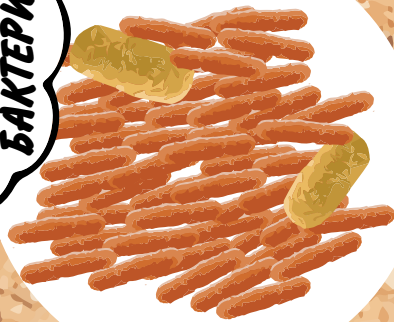
Я ЭВГЛЕНА



- ЭВГЛЕНА ОДНОКЛЕТОЧНАЯ, ОНИ ПРОТИВЫ, А НЕ ЖИВОТНЫЕ!
- ЭВГЛЕНА ДВИГАЕТСЯ ПРИ ПОМОЩИ СВОИХ ХВОСТОПОДОБНЫХ СПОР СО ЖГУТИКАМИ

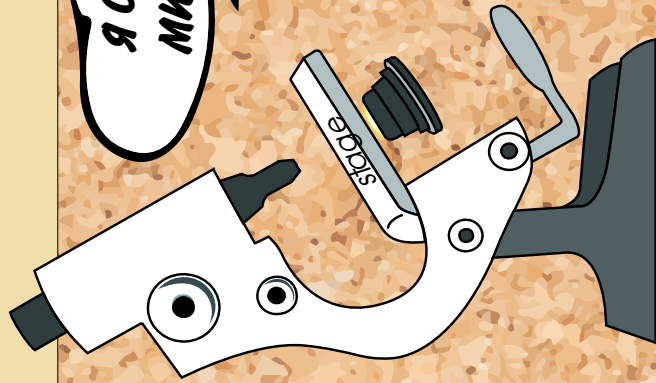
ПРИ ПОМОЩИ ДРУГОЙ ЛИНЗЫ НА МИКРОСКОПЕ ТЫ МОЖЕШЬ УВИДЕТЬ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ РАЗМЕРОМ МЕНЬШЕ ВОЛОСА

**МЫ
БАКТЕРИИ**



- В ОДНОЙ ЧАЙНОЙ ЛОЖКЕ ПОЧВЫ МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬСЯ МИЛЛИАРД БАКТЕРИЙ!
- ПОЧВЕННЫЕ БАКТЕРИИ ПРИДАЮТ ПОЧВЕ ЕЕ ЗЕМЛИСТЫЙ ЗАПАХ

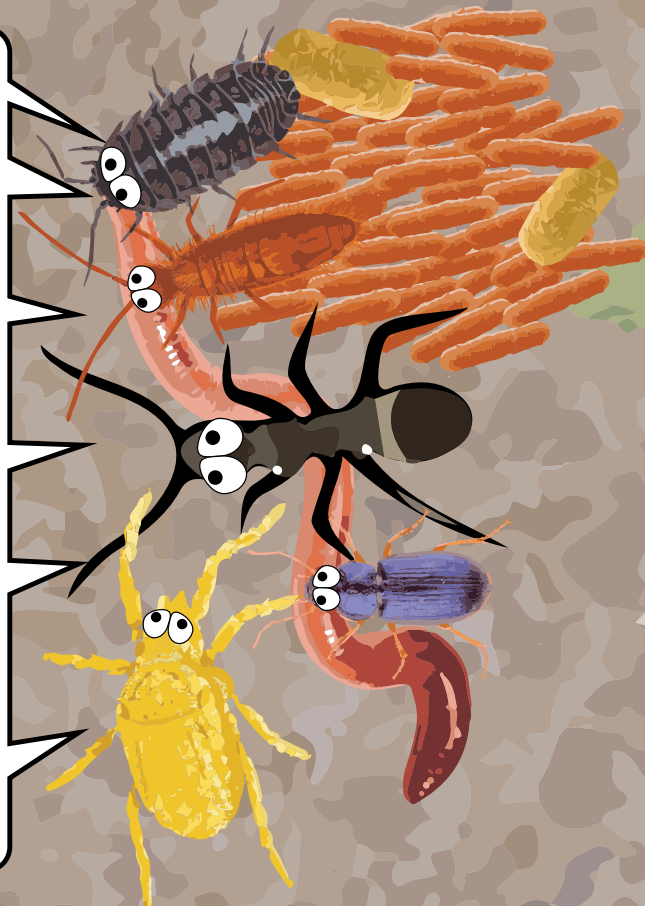
**Я СВЕТОВОЙ
МИКРОСКОП**



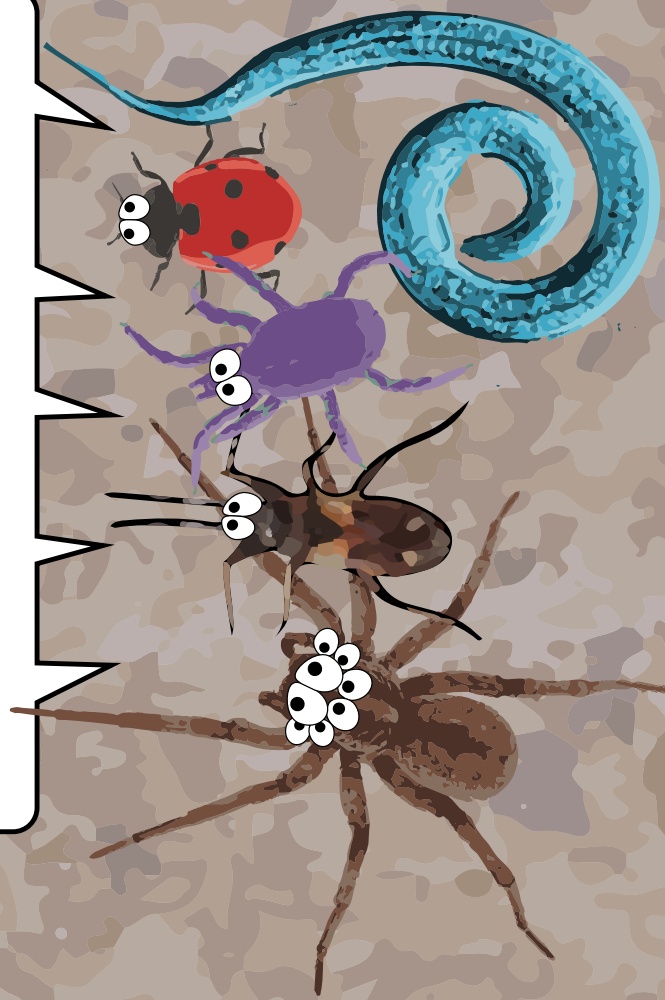
- СВЕТОВЫЕ МИКРОСКОПЫ ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ УВИДЕТЬ БАКТЕРИИ
- ЧТОБЫ УВИДЕТЬ ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА, ПОЛОЖИ ИХ НА ПРЕДМЕТНЫЙ СТОЛИК МИКРОСКОПА. СВЕТ ПОДАЕТСЯ СНИЗУ, А ЛИНЗЫ В ОБЪЕКТИВЕ МИКРОСКОПА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБРАЗА

ЭТИ ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА ПОДДЕРЖИВАЮТ ЗДОРОВЬЕ НАШИХ ПОЧВ

**МЫ РАЗРУШАЕМ МЕРТВЫЕ РАСТЕНИЯ,
МЕРТВЫХ ЖИВОТНЫХ И НАВОЗ
ЖИВОТНЫХ, ЧТОБЫ ЖИВЫЕ РАСТЕНИЯ
МОГЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИХ ДЛЯ РОСТА**



**МЫ ЗАЩИЩАЕМ РАСТЕНИЯ
ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**





**ТАК ЧТО СОХРАНЯЙТЕ
ЖИЗНЬ ПОЧВЕ И ЗАЩИЩАЙТЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЕ!**





Коко любит почву

Авторы

Фредерик Дадзи - аспирант в Университете Нового Южного Уэльса, в Сиднее. Работает над восстановлением деградированных засушливых земель, сочетая как биогеохимические процессы почвы, так и микробиологию почвы для улучшения здоровья почвы и поддержки восстановления растений. Он изучал тропическое и международное лесное хозяйство в Геттингенском университете, в Германии, специализировался на биогеохимических процессах почвы и росте растений.



Джанкарло Кьяренца - аспирант Университета Сиднея. Получил степень бакалавра естественных наук в Университете Генуи и степень магистра наук в области охраны окружающей среды в Болонском университете по специальности "Экологическая ботаника". Он интересуется крупномасштабными отношениями между растениями и почвой и тем, как почва может формировать экосистемы. Его любовь к земле началась во время обучения в магистратуре, когда он изучал степень влияния почвы на природные экосистемы.

Чэнь Хань - иностранная студентка из Китая, проходит докторантуру в области химической инженерии в Университете Нового Южного Уэльса в Сиднее, в Австралии. Она работает над проектами по снижению парникового эффекта и помогает решать вопросы энергетического кризиса. Ее искусство основано на природе. Она полна тепла и любви к жизни.



КОКО ЛЮБИТ ПОЧВУ

понимание важности биоразнообразия почвы

Автор: Фредерик Дадзи, Джанкарло Кьяренца и Чэнь Хань

Иллюстрации: Чэнь Хань



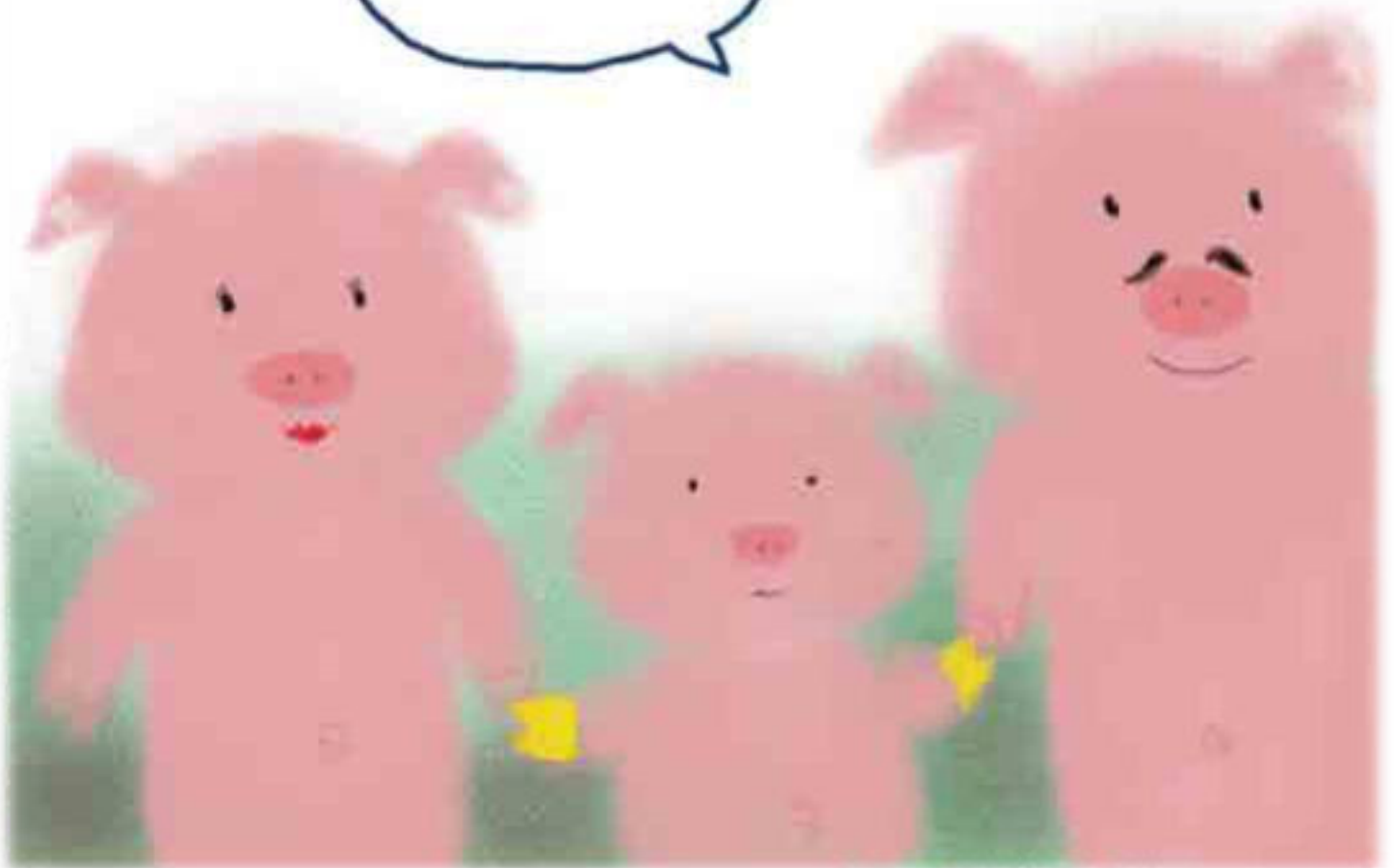
Коко - это поросенок, и ему очень хочется поиграть в грязи. Однако он немного боится испачкаться, поэтому всегда надевает перчатки и ботинки, когда играет в грязи.

Мамочка, ты можешь вывести меня на улицу поиграть в грязи?

Да, Коко! Папа может рассказать тебе о чудесных вещах, связанных с почвой.



Папа и мама свиньи берут Коко, чтобы рассказать о секрете почвы, и надеются, что они смогут помочь Коко избавиться от страхов.



Папа рассказывает Коко истории о почве.

Папа: Ты видишь, как прекрасна вода?

Почва помогла очистить её для рыбы. Почва дает питательные вещества растениям, чтобы они хорошо росли. Почва также дает всем людям место для жизни.



Мама-свинья знакомит Коко с несколькими друзьями.
Эти друзья живут в земле.

Мама: Помнишь, папа говорил, что многие живые существа живут в почве?

Коко: Да!

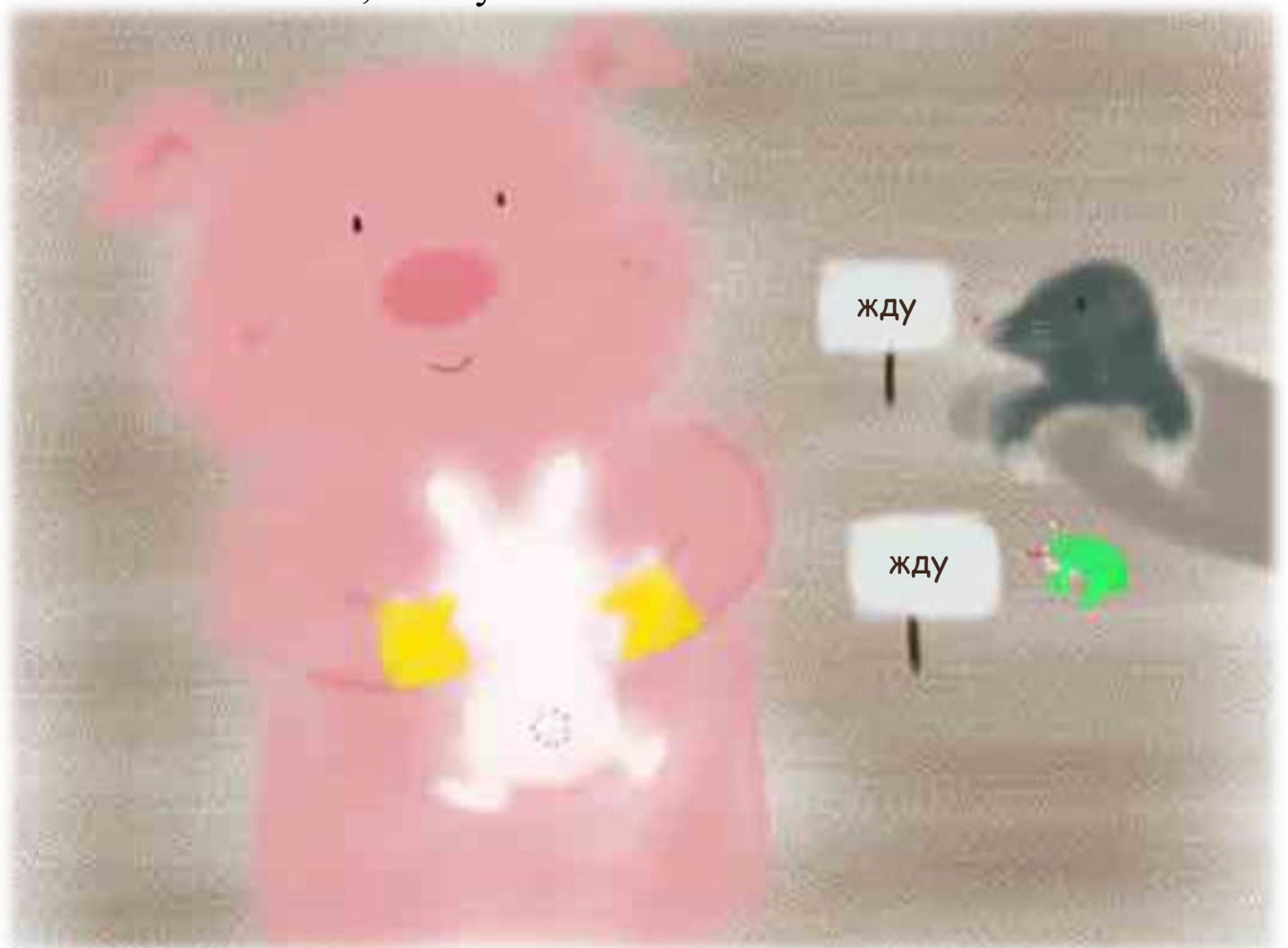
Мама: Ну все они работают по-разному, чтобы заставить почву делать все великие вещи, которые она делает.



Папа пришел, чтобы рассказать больше о животных, живущих в почве

Папа: Большие животные, такие как кроты и кролики, копают туннели в почве и приносят питательные вещества почвы, которые зарыты глубоко в почве, на поверхность почвы. Это важно для растений, потому что они могут получать питательные вещества, которые помогут им хорошо расти.

Коко: Огооо, я хочу их обнять.



Папа: Дождевые черви также роют ямы в земле, которые позволяют воде и воздуху проникать в почву, чтобы была вода доступна для других живых существ.

Коко: Они такие замечательные! Я хочу снять перчатки и пожать им руки!



Мама: Смотри, Коко! Есть и другие мелкие организмы, такие как ногохвостки и клещи, которые расщепляют большие куски органических веществ в почве. Они делают питательные вещества в органических веществах, доступными для жизни растений.



Мама свинья – ученая, она занимается исследованиями биоразнообразия почв. Она очень рада показать бактерии Коко.

Мама: Хочешь услышать еще одну классную вещь о маленьких живых существах в почве?

Коко: Да!

Мама: Когда в почву попадает различный мусор: бензин, избыток солей, то она заболевает, и растения в такой почве плохо растут. Иногда растения погибают. Для лечения почвы нам нужны маленькие живые существа, такие как бактерии (микроорганизмы), которые мы не можем видеть своими глазами, чтобы они съели (разложили) плохие вещи в почве, чтобы снова сделать ее чистой и здоровой. Мы можем использовать микроскоп, чтобы увидеть мелкие организмы. Теперь, ты понял, что каждое живое существо в почве имеет важное значение?



Коко очень счастлив. Он снимает сапоги и садится ближе к этим маленьким друзьям.

Коко: Папа и мама, я люблю почву и хочу дружить со всеми существами, которые в ней живут!

Мама: Почему ты хочешь дружить с ними?

Коко: Чтобы я мог помочь сделать почву более лучшей. Я также хочу поиграть в грязи вместе со своими друзьями!

Мама: Хорошо, Коко, не забудь защищать своих друзей. Когда мы защищаем каждое живое существо в почве, тогда почва функционирует должным образом!



Во Всемирный день почвы 2020 года давайте защитим биоразнообразие почвы вместе с семьей Коко!

Что мы можем сделать, чтобы **остановить потерю биоразнообразия** почвы?



- Строить** более зеленые города и жить устойчивым образом
- Инвестировать** в исследование знания и инновации по биоразнообразию почвы
- Повысить** осведомленность и **выступать в защиту** активности почвы
- Сокращать, переиспользовать и перерабатывать**
- Устойчивым образом **управлять** почвенными ресурсами



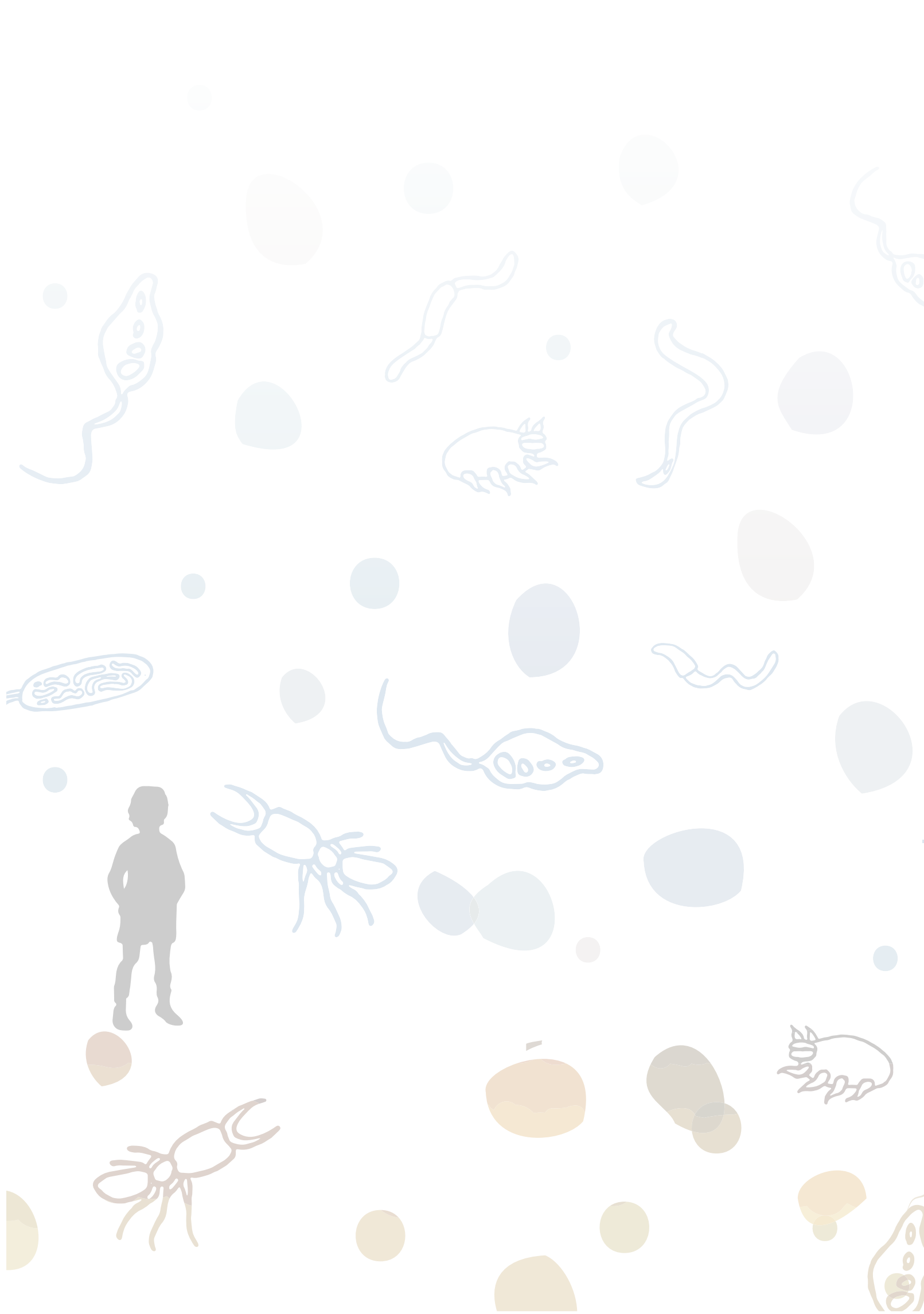
Литература:

1. **Bailey, D. L., Held, D. W., Kalra, A., Twarakavi, N., & Arriaga, F.** (2015). *Biopores from mole crickets (Scapteriscus spp.) increase soil hydraulic conductivity and infiltration rates.* Applied Soil Ecology, 94, 7-14.
2. **Canals, R. M., & Sebasti a, M. T.** (2000). *Soil nutrient fluxes and vegetation changes on molehills.* Journal of Vegetation Science, 11(1), 23-30.
3. **Fischer, C., Roscher, C., Jensen, B., Eisenhauer, N., Baade, J., Attinger, S., ... & Hildebrandt, A.** (2014). *How do earthworms, soil texture and planr composition affect infiltration along an experimental plant diversity gradient in grassland?.* PLoS One, 9(6), e98987.
4. **van Schaik, L., palm, J., Klaus, J., Zehe, E., & Schr oder, B.** (2014). *Linking spatial earthworms distribution to macropore numbers and hydrological effectiveness,* Ecohydrology, 7, 401-408
5. **Lawrence, K. L., & Wise, D. H.** (2000). *Spider predation on forest-floor Collembola and evidence for indirect effects on decomposition.* Pedobiologia, 44(1), 33-39.
6. **Janczak, K., D abrowska, G. B., EaszkowskaKaczor, A., Kaczor, D., Hrynkiewicz, K., & Richert, A.** (2020). *Biodegradation of the plastics PLA and PET in cultivated soil with the participation of microorganisms ans plants.* International Biodeterioration & Biodegradation, 155, 105087.
7. **Wubs, E. J., Vander Putten, W. H., Bosch, M., & Bezemer, T. M.** (2016). *Soil inoculation steers restoration of terrestrial ecosystems.* Nature plants. 2(8), 1-5.

5 DECEMBER 2020
World Soil Day
Keep soil alive,
protect soil biodiversity



*Коко любит погву!
Сохраним погве жизнь,
защитим биоразнообразие погв*







Глобальное почвенное партнерство (ГПП) - это признанный во всем мире механизм, созданный в 2012 году. Наша миссия состоит в том, чтобы позиционировать почву в глобальной повестке дня посредством реализации коллективных действий. Наши ключевые цели заключаются в содействии устойчивому управлению почвами (УУП) и улучшении управления почвами для обеспечения здоровых и продуктивных почв, а также в поддержке предоставления основных экосистемных услуг в целях обеспечения продовольственной безопасности и улучшения питания, адаптации к изменению климата и смягчения его последствий, а также устойчивого развития.

5 декабря 2020

Всемирный День Почв

Сохраним почве жизнь,
защитим биоразнообразие почв



Выражаем благодарность за предоставленную финансовую поддержку



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation



Министерство экономики
Нидерландов

ISBN 978-92-5-135328-8



9 789251 353288

CB4185RU/1/11.21