

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

1. Прочитайте книгу «Черви едят мой мусор».
2. Определите среднее количество Ваших кухонных отходов, образующееся за 2-3 недели в вашем доме 14-15
3. Определите количество дождевых червей, которое Вам потребуется, и заказывайте 51-55
4. Определите размеры подходящего вермиконтеинера, купите и подготовьте материалы 12-29
5. Определите, какие субстраты являются пригодными для червей или заказывайте их 30-37
6. Сконструируйте и соберите вермиконтеинер 16-21
7. Подготовьте субстраты. Если имеется навоз, то, по крайней мере, выдержите его в течение не менее двух дней до получения партии дождевых червей 56-59
8. Заселите дождевых червей в субстрат 60-61
9. Добавляйте ваши органические отходы 60-72
10. Периодически проверяйте влажность; следите за появлением коконов и молоди 73-75
11. Отделяйте дождевых червей и переселяйте их в новые субстраты 75-86
12. Используйте вермикомпост или копролит для выращивания комнатных растений или в вашем саду 110-119

Мэри Аппелхоф

***ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ
поедают
мой мусор***

Второе исправленное издание.
Перевод с английского и научная редакция
канд. биол. наук И. Н. Титова.

**Владимир,
2007 год**



NEW!

Completely revised
100,000 copies sold

How to set up and
maintain a worm
composting system

WORMS

Eat My Garbage

Second Edition

by
Mary Appelhof

Recycle kitchen food waste

Save energy

Produce fertilizer for

house plants and garden

Grow fishing worms

Reduce waste disposal cost



Как собрать и управлять домашней системой вермикомпостирования

Рециклирование пищевых кухонных отходов

Сбережение энергии

*Получение органического удобрения для комнатных
растений, сада и огорода*

Выращивание наживки для рыбной ловли

Снижение нагрузки на городские свалки

Содержание

Контрольный список	ii
Список таблиц и иллюстраций.....	vi
Благодарности	viii
Предисловие	ix
Главы	
1. Как назвать этот процесс?.....	1
2. Где поместить вермиконтеинер?.....	3
3. Какой вермиконтеинер мне использовать?	12
4. Что такое субстрат?	30
5. Каких дождевых червей мне использовать?	38
6. Как размножаются дождевые черви	45
7. Сколько дождевых червей мне нужно?.....	51
8. Как собрать вермиконтеинер?	56
9. Какие отходы нужны и что с ними делать?	62
10. Как ухаживать за дождевыми червями?	73
11. Какие вопросы обычно задают о дождевых червях?	90
12. Какие еще твари обитают в вермиконтеинере?	95
13. Какую пользу получают растения от вермиконтеинера?	110
14. Как можно использовать отходы в качестве ресурсов?	120
Послесловие: Сколько дождевых червей может находиться на га?	128
Приложение А: Лист учета	130
Приложение В: Аннотированные ссылки.....	131
Приложение С: Метрические показатели.....	139
Глоссарий	142
Библиография	149
Предметный указатель	154
Об авторе	163

Список таблиц и иллюстраций.

1. Кофейный столик-вермиконтеинер Гэйла Енемарка в ее гостиной.	10
2. Малые вермиконтеинеры имеют большую поверхность для укладки отходов.	14
3. Для вермиконтеинера 1-2-3 необходимо мало материалов.	17
4. Чертеж вермиконтеинера включает боковые и угловые нахлесты.	18
5. Эти материалы требуются для изготовления вермиконтеинера для семьи из 2-х человек.	18
6. Вермиконтеинер для внутреннего дворика на опорах.	19
7. Для конструирования такого вермиконтеинера необходимо больше материалов	20
8. Чертеж деталей вермиконтеинера.	21
9. Размеры деталей для вермиконтеинера.	21
10. Как выпилить детали для подставки вермиконтеинера.	22
11. Оптимальные размеры вермиконтеинеров в зависимости от размера лавки во дворе.	22
12. Основание-подставка для вермиконтеинера.	23
13. Вермиконтеинер с крышкой.	25
14. Два из четырех круглых вермиконтеинеров типа «Can-O-Worms».	27
15. Вермиконтеинер типа «Worm-a-way» у основания имеет поперечные трубы для вентиляции.	28
16. Компостные черви живут и работают в верхних органических слоях почвы. Истинно земляные черви перемешивают слои почвы.	40
17. Черви - гермафродиты.	47
18. Размеры и объемы вермикомпостеров в английских ед. (куб. футы, галлоны и фунты).	57
19. Размеры и объемы вермикомпостеров в метрических ед. (куб. см, л и кг).	57
20. Типы пищевых отходов, которые использовались для демонстрации работы вермиконтеинеров.	63
21. Регистрация локального внесения различных видов корма для червей.	69
22. Способ отделения в ручную дождевых червей от вермикомпоста.	80
23. Способ самостоятельного отделения червей от субстрата.	84
24. Разделить содержимое вермиянника и отобрать вемикомпост – прямой способ.	86
25. Сэм Хамбли указывает особенности утепленного вермиконтеинера без дна, подходящего для Канадских зим.	87
26. Угол вермиконтеинера, утепленный пеностиролом, крючок и ушки.	87
27. Организмы, обычно обнаруживаемые в компостной куче, это и растения, и животные.	97
28. Ловушка для насекомых, которую можно сделать в домашних условиях, эффективна.	104
29. Семена и рассада успешно используют питательные вещества вермикомпоста.	112
30. Питательные вещества станут доступными растениям, когда вода стекает с их листьев.	113
31. Различные горшечные почвосмеси влияют на рост африканских фиалок.	114



Благодарности

Я благодарю всех тех, кто помог мне в создании этой книги. С тех пор как вышло первое издание, тысячи людей внесли свой вклад в пополнение и расширение моих знаний о дождевых червях, и их роли в трансформации органогенных отходов в другие материалы. Вы задавали вопросы, которые помогли мне глубже понять эту важную проблему и найти пути ее решения. Вы помогли мне определить те темы, которые Вам более интересны.

Самое приятное в таком открытом общении – это то, что у меня теперь стало больше единомышленников, с которыми я могу поговорить о дождевых червях. Также приятно, что теперь появилось много других способов получения качественной информации о дождевых червях, включая Интернет, конференции, семинары, научные и популярные статьи и книги.

Я ценю вклад Австралийского почвоведа Джона Бакерфилда из CSIRO в Аделаиде за прочтение моей рукописи и множество полезных замечаний и предложений. Я признательна Диане Ворден за проявленную тщательность и терпение при редактировании этой книги. Раньше мы совместно разрабатывали проекты с использованием дождевых червей и мне приятно работать с ней вновь.

Особую благодарность я выражаю моему менеджеру Нэнси Ессекс, за то, что она взялась подготовить мою книгу к печати. Ее не затруднили проблемы, возникшие в процессе подготовки данной книги. Я ценю ее поддержку.

Мы с Нэнси не смогли бы закончить начатое без ободряющей работы остальных помощников: А. Бёртон и Л. Реддинг, принимавших заказы клиентов. Я ценю их компетентность, доброту, мягкость характера и надежность.

Я благодарю доктора Дэниела Диндала за использование материалов его работы "Пищевая цепь в компостной куче", а также Марии Перес-Стэйбл за ее поправки. Наконец, я благодарю Мэри Францис Фентон за иллюстрации, которые делают эту книгу уникальной.



Предисловие

Дождевые черви едят мой мусор, вернее мои отходы, содержащие органические вещества. Уже на протяжении двадцати пяти лет они перерабатывают мои отходы. До этого я морщилась от запаха, который исходил от мусорного ведра, когда я выкидывала кофейную гущу, банановую кожуру, очистки и другие пищевые кухонные отходы. Я избавилась от запаха у себя на кухне, когда я научилась компостировать пищевые отходы на открытом воздухе, смешивая их с травой, листьями, навозом и почвой. Хотя компостирование и давало прекрасные результаты весной, летом и осенью, в зимний период от него не было пользы: либо замерзала земля, либо приходилось лезть через сугробы, чтобы добраться до компостной кучи. Иногда даже сама компостная куча замерзала! Теперь дождевые черви – мои помощники при компостировании отходов прямо дома, неприятного запаха стало меньше, когда я скармливаю отходы дождевым червям, а не выбрасываю их в мусорное ведро.

Использование дождевых червей и микроорганизмов с целью преобразования или трансформации органических отходов в темно-коричневый или почти черный, пахнущий садовой землей и обогащенный питательными веществами перегной или гумус (в данном случае вермикомпост или вермигумус), называется процессом **вермикомпостирования**. Я начала заниматься вермикомпостированием, после того, как заказала по почте небольшое количество красных дождевых червей и начала экспериментировать с ними. Я поместила их в контейнер у себя в подвале, обеспечила их субстратом для жизнедеятельности и питания и добавила им значительную часть своих кухонных отходов. За 110 дней я избавилась от 30 кг пищевых отходов, используя при этом около 0,5 кг дождевых червей. Когда пришла весна, я стала использовать получившийся вермикомпост в своем саду, и собрала значительно больший урожай брокколи и томатов, чем ожидала.

Сам процесс вермикомпостирования очень прост и имеет очевидные преимущества перед компостированием, помимо увеличения урожая. Дождевые черви не шумят, и не требуют большого ухода. Благодаря тому, что я сортирую газеты и упаковку, консервные банки и стеклянную посуду, они никогда не перемешиваются с пахнущими материалами, и поэтому они чище и их легче переработать. У меня всегда есть замечательное органическое

удобрение (вермикомпост) для моих растений, это помогает мне экономить деньги на еженедельную оплату мусоровозов и, конечно же, всегда есть достаточное количество дождевых червей для рыбалки.

Я знаю из собственного опыта с 1980 года, что тысячи людей, и дети, и взрослые видели дождевых червей в работе во время демонстрации вермикомпостирования на всевозможных ярмарках и фестивалях урожая общества садоводов. Теперь число людей, использующих дождевых червей, увеличилось до миллионов, т.к. они показывают своим друзьям и знакомым дождевых червей за работой, а так же приносят портативные контейнеры с дождевыми червями (вермикомпостеры) в школы для демонстрации переработки органических отходов дождевыми червями. Как правило, после первого брезгливого отношения к дождевым червям, обычно ссыплются вопросы.

Каждый раз, когда я устанавливаю новый вермиконтейнер, я больше узнаю о процессе вермикомпостирования. Этот мой накопленный практический опыт, плюс опыт преподавания биологии и опыт научной работы помогают мне оценивать опубликованную информацию. Это также побудило меня написать детальное, но в тоже время простое руководство по вермикомпостированию. Кроме того, изучая дождевых червей и анализируя результаты научных исследований других ученых в этой области, я узнаю все больше и больше информации от многочисленных червеводов (вермикультурристов). В 1993 году на I-й конференции в Сан-Франциско, посвященной дождевым червям, я впервые применила термин «червеводы». Я обратилась к 43-м северным калифорнийцам, собравшимся в доме Синди Нельсон, и сказала: "Я назову всех нас «червеводами». «Червеводы», как и мы используют дождевых червей для переработки домашних отходов, приспособливают методы вермикомпостирования к различным условиям, обучают других людей, как им заниматься, а также как и зачем выращивать для этих целей дождевых червей. Число червеводов продолжает расти.

Первое издание этой книги в 1982 было востребовано на территории 50 штатов и более 60 стран мира. После выхода в свет тиражом в 100 тысяч копий, эта книга перепечатывалась еще 15 раз за эти годы! Я видела в библиотеках копии моей книги с загнутыми уголками страниц и испачканными компостом, которые, очевидно, читались непосредственно у вермиконтейнеров и служили руководством для начинающих "червеводов".

Первое издание получило много хороших отзывов и вызвало интерес у читателей, благодаря разумному подходу и социальным целям. Рецензенты расценивают эту книгу как практическое руководство для того, чтобы действовать локально и мыслить глобально. Футурист Хазель Хендерсон написала, что эта книга открыла путь в Новую Эру. Академики также оценили её. Наряду с этим в Политехническом институте и Государственном университете штата Виржиния доктор Е. Скотт Геллер предсказал, что "применение новаторских и подходящих природоохранных стратегий вознаградит всех вас и окружающую среду". Он писал и о своем опыте, как дождевые черви перерабатывали и его отходы. Доктор Бет Хагенс из Государственного университета сфокусировала свое внимание на его главном тезисе: "Отходов не должно быть, будь это отходы с Вашей кухни или отходы жизнедеятельности Ваших дождевых червей – они должны быть переработаны".

Мэри Браун (штат Мичиган) сделала выводы о влиянии, которое может оказывать вермикомпостирование: "Рециклинг - это и хорошая экология, и хорошая экономика". "Эта книга показывает наше личное отношение к тому, как лучше использовать отходы, которые мы производим. Мы выступаем за уменьшение количества мусорных свалок, за надлежащее использование энергии, за возвращение к независимости, и к социально ответственной системе ликвидации отходов." И все, благодаря крошечным дождевым червям!

В этом втором исправленном издании, как и в первом издании, я пытаюсь отвечать на самые распространенные или часто задаваемые вопросы. Однако это касается соответствующих вермиконтейнеров, включая некоторые, имеющиеся в продаже, в книге много информации, касающейся самих дождевых червей и связанных с ними почвенных организмов, потому что возрос научный и коммерческий интерес к вермикультуре в 90-е годы прошлого уже столетия. Библиография последовательно отражает часть наиболее современной литературы. Это издание включает метрические единицы, чтобы тем, кто не знаком с английской метрической системой, было легче. Наконец, в данной редакции книга содержит более расширенный предметный указатель, чем таковой в первом издании и в последующих переизданиях.

Я надеюсь, что эта книга убедит каждого читателя, в том, что они сами могут заниматься вермикомпостированием, и что этот простой процесс с необычным названием намного легче, чем вы думаете. В конце концов, если дождевые черви перерабатывают мои отходы, то почему бы им также не переработать и ваши отходы.



1. Как назвать этот процесс?

Некоторые люди используют термин "домашняя система вермикомпостирования", потому что это звучит более многозначительно, чем "вермиконтейнер". Они правы в обоих случаях: это сложно, и это - система. Данная система состоит из пяти взаимозависимых частей:

1. **Физическая структура** - ящик или контейнер.
2. **Биологические организмы** - дождевые черви и другие почвенные организмы.
3. **Контроль окружающей среды** - температура, влажность, кислотность и вентиляция воздуха.
4. **Обслуживание** - подготовка субстрата, внесение органических отходов и отделение дождевых червей от копролита.
5. **Производство** - получение и использование вермикомпоста (копролита).

Я стараюсь не применять термин "домашняя система вермикомпостирования" исключительно потому, что этот термин, скорее всего, мог бы отпугнуть тех, кто привык к термину "вермиконтейнер". Это звучит менее пугающе. Я советую просто взять пластмассовый или деревянный ящик (контейнер), проделать в нем отверстия для обеспечения поступления воздуха (кислорода) дождевым червям. Затем добавьте на дно контейнера влажный пищевой субстрат для дождевых червей и самих дождевых червей, покройте все это органическими отходами и выращивайте дождевых червей, добавляя им новые порции корма по мере необходимости. Если название этой системы вермиконтейнер побуждает Вас к тому, чтобы попробовать эту технологию, то нет термина лучше.

С другой стороны, система вермикомпостирования действительно является сложной. Много можно узнать, изучая ее. Что происходит в самом вермиконтейнере? Действительно ли дождевые черви едят отходы? Или они питаются бактериями, простейшими, плесенью и грибами, которые перерабатывают пищевые отходы? При каких условиях происходит закисление пищевого субстрата? Как можно это определить? Какие пищевые отходы могут вызвать излишнее закисление субстрата? Какой период является оптимальным для получения «урожая» и когда лучше отделять дождевых червей, если вы хотите потратить минимум времени и усилий и получить максимальное количество дождевых червей? Когда нужно отделять вермикомпост, чтобы добиться его наивысшего качества? Какого размера должен быть вермиконтейнер для имеющихся количеств ваших органических отходов?

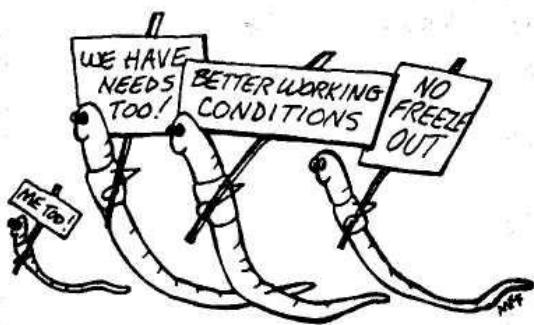
Если Вы любите делиться мнением, например, относительно оптимальной температуры для максимальной продукции коконов или допустимых уровнях анаэробного брожения то, можно утверждать, что у вас имеется домашняя система вермикомпостирования. У меня есть такая система. Я знаю много о вермикомпостировании, но мне также нужно еще многому учиться. Про себя я просто говорю: "Черви едят мой мусор. Хотите посмотреть мой вермиконтейнер?"



2. Где поместить вермиконтейнер?

Перед тем, как решить, куда вы поставите вермиконтейнер, примите во внимание, как потребности дождевых червей, так и ваши собственные. Это может показаться элементарным, но из моего личного опыта я узнала несколько основных принципов, о которых вы должны подумать заранее. Только так можно определить - насколько эффективным будет ваш вермиконтейнер и сколько радости он вам доставит.

Чтобы осчастливить дождевых червей, вы должны соблюдать оптимальные условия их жизнедеятельности (температура, влажность, кислотность и аэрация). Наряду с тем, чтобы осчастливить себя, вам захочется принять во внимание ваши ожидания, удобство, и эстетические предпочтения.



Надписи: Мы тоже имеем потребности! Лучшие условия для работы! Не замораживать!

ПОТРЕБНОСТИ ВАШИХ ЧЕРВЕЙ

Температура

Вы будете использовать красных калифорнийских червей по причинам, которые я расскажу позже. Они очень быстро поедают корм и отлично перерабатывают органические отходы при температуре от 15 до 25° С. Они могут работать, пропуская через себя все отходы, находящиеся в вашем вермиконтеинере, даже при температуре ниже 10° С. Красные калифорнийские черви устойчивы в широком диапазоне температур, но при температуре ниже точки замерзания они погибают. Дождевые черви в условиях холодных северных зим успешно перезимовывают в компостных кучах, покрытых слоем навоза, соломой и листьями, что обеспечивает их теплом, пищей и термоизоляцией. Проблема зимнего вермикомпостирования органических отходов в буртах, находящихся вне помещения, заключается в том, что во время подкормки происходит нарушение защитного снежного покрытия. Когда температура опускается до нулевой отметки, такая защита спасает дождевых червей, но при этом скапливаются отходы!

Температура в субстрате обитания свыше 30° С губительна и смертельна для дождевых червей. Температура влажного субстрата обитания всегда ниже температуры окружающей среды, т.к. испарение влаги из нее в проветриваемых помещениях вызывает эффект охлаждения. В плохо проветриваемых помещениях, на перегретых чердаках, под прямыми солнечными лучами и в теплицах температура субстрата, как правило, повышена.

Влажность

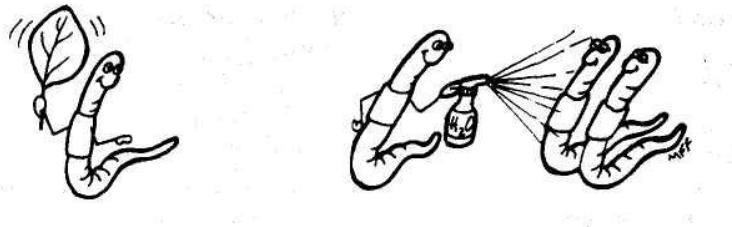
Все дождевые черви нуждаются во влаге. Они "дышат" своей кожей (кутикулой), которая должна быть влажной для поглощения кислорода и выделения отходов. При необходимости можно добавлять воду в недостаточно влажный субстрат для регулирования его влажности. При избытке влаги в субстрате или присутствие избытка жидкости в вермиконтеинере будет снижаться доступность кислорода для червей, а так же сами черви могут "утонуть" и задохнуться. Это может стать проблемой для пластиковых вермиконтеинеров, эту проблему я буду обсуждать более подробно в Главе 10. Другая проблема, связанная с избытком влаги – местоположение вермиконтеинера. Поместите, ваш вермиконтеинер туда, где нет опасности затопления.

Кислотность

Красный калифорнийский червь устойчив при довольно широком диапазоне значений pH окружающей его среды, но лучше, когда субстрат обитания имеет слабо кислую реакцию. Шкала для определения степени кислотности или щелочности среды имеет 14 диапазонов и выражается как «рН». Самая сильная кислота имеет значение pH = 1,0, а самая щелочная среда – pH = 14,0. Нейтральная среда имеет значение pH = 7,0, то есть среда не является ни кислой, ни щелочной. Широкий диапазон pH среды обитания от 5,0 до 9,0 - оптимальный для красных калифорнийских червей. В вермиконтеинере при значении pH среды 4,0 дождевые черви начнут погибать или будут пытаться покинуть такую кислую среду обитания. Слишком кислый корм окажет такое же действие, как если бы вы вылили бутылку уксуса в вермиконтеинер – это плохая идея!

Вентиляция

Дождевые черви используют кислород для всех процессов жизнедеятельности, выделяя углекислый газ, также как и мы. Важно, чтобы вы позволяли воздуху циркулировать в вашем вермиконтеинере. Но если вы упакуете вермиконтеинер в пластиковый мешок, то он выглядел бы, возможно, более приятно, но дождевые черви в нем быстро задохнутся.



Ваши потребности

Для того чтобы удовлетворить ваши потребности, домашняя система вермикомпостирования должна соответствовать вашим ожиданиям, обеспечивать подходящий способ превращения органических отходов в конечный продукт, годный для использования, и соответствовать вашим эстетическим представлениям. Потенциальными конечными продуктами являются дождевые черви в качестве наживки для рыбалки, копролиты для подкормки комнатных растений и вермикомпост как органическое удобрение для вашего сада и огорода.

Вермикомпост – это наиболее распространенный термин в английской научной литературе, чем термин вермикаст (копролит). Конечный продукт жизнедеятельности дождевого червя – это копролит, удаляемый через анальное отверстия после прохождения поглощенной пищи через желудочно-кишечный тракт дождевого червя. Вермикомпост содержит копролиты дождевых червей, а также в нем содержатся частично разложившийся субстрат обитания и органические отходы на различной стадии компостиования, в которых остаются некомпостированные фрагменты растений, пищи и субстрата обитания. В вермикомпосте можно найти дождевых червей всех возрастов, коконы и ассоциированные с вермикультурой почвенные организмы. Если вермиконтейнер оставить без присмотра примерно на полгода или около этого, то дождевые черви поглотят весь субстрат обитания и органические отходы, выделяя свои копролиты. Со временем они многократно пропустят все материалы, находящиеся в вермиконтейнере. Таким образом, всё содержимое вермиконтейнера будет полностью превращено в вермикаст (копролит) - вещество, полностью переработанное дождевыми червями, с идеально выравненной структурой. Некоторые считают, что копролит, неоднократно переработанный, и, возможно, потерявший свои питательные вещества. А другие считают, что копролит – это идеальное органическое удобрение для растений и почвы. Так как дождевым червям пищи уже не остается, то большинство из них погибнет, и будет разлагаться другими организмами в этом вермиконтейнере. То небольшое количество дождевых червей, которые там будут продолжать жить, будут очень мелкими, неактивными (вязлыми) и будут недоедать.

Эффективность вашей домашней системы вермикомпостиования будет зависеть, с одной стороны, от ваших ожиданий, а так же от ваших действий. Все пищевые отходы вы можете сразу поместить в контейнер для червей, проверяйте его время от времени, делайте выводы, затем через несколько месяцев собираите червей и вермикомпост. Не думайте, что можно сразу вывалить все пищевые отходы в контейнер, добавить несколько червей в контейнер и через пару недель там появится хороший компост, который можно будет добавлять в почву к домашним растениям. Нужно мыслить разумно, либо отказаться от идеи вермикомпостиования у себя дома.

ВАШИ ОЖИДАНИЯ

Разница между разумным и неразумным зависит от вида органических отходов, которые вы помещаете в вермиконтеинер, от условий окружающей среды, которые вы создаете для жизнедеятельности дождевых червей в вермиконтеинере, от того, на насколько вы терпеливы, а также и от характера конечных продуктов. Это не так трудно, если вы знаете, что вам надо. Инструкция, которая поможет вам сделать правильные выводы относительно обслуживания вашего вермиконтеинера, будет зависеть от целей, которые вы перед собой ставите.



Цель: дождевые черви высшего качества для рыбалки.

Уровень содержания: высокий.

Некоторые из вас захотят получить больше дождевых червей, чем было вначале вермикультивирования для того, чтобы была заранее готовая наживка для рыбной ловли. Придется отбирать дождевых червей каждые 2-3 месяца, переселять червей в новый пищевой субстрат, но в этом случае вермикомпост будет менее качественным, чем таковой, получаемый при длительном процессе вермикомпостиования.



Цель: готовый копролит для растений.

Уровень содержания: низкий.

Те из вас, кто предпочитает получать готовый копролит в качестве конечного продукта вермикомпостиования, также имеют преимущество лёгкого ухода. Если вы поместите пищевые отходы в ваш вермиконтеинер, оставьте его примерно на 4 месяца. Подкармливать червей и увлажнять субстрат в этот период не нужно, предоставьте возможность процессу протекать своим чередом. Дождевые черви будут производить копролиты непрерывно по мере поглощения субстрата и пищевых отходов. Затруднения могут возникнуть, когда с увеличением доли копролитов в субстрате будут накапливаться токсичные отходы, а качество окружающей среды, в которой живут черви, ухудшается. При этом дождевые черви будут уменьшаться в размере, они перестанут размножаться, а многие из них погибнут. Пока вы ждёте, когда дождевые черви переработают весь субстрат и пищевые отходы в копролиты, вам придётся свежие пищевые отходы, возможно, подкладывать либо в компостную кучу, либо во второй вермиконтеинер.

Со временем в вашем вермиконтеинере будет произведено большое количество превосходного копролита, с помощью которого вы сможете получить однородную и богатую

питательными веществами горшечную почвосмесь. Если вы выберете эту цель, то сможете чередовать вермиконтеинеры. Или можете покупать партию дождевых червей каждую осень и снова подготавливать вермиконтеинер. Такая низко интенсивная программа позволяет заниматься вермикомпостированием в холодные зимние месяцы, компост подготавливается традиционным способом в теплый сезон, а конечный продукт – копролит будет готов в вермиконтеинере в течение лета.

Такая технология еще называется «технологией для ленивых людей». Однако если вы используете два вермиконтеинера, то система действительно будет весьма эффективна; так называемая «технология для сообразительных» к этой ситуации подходит больше.

Цель: непрерывное производство дождевых червей + вермикомпост.

Уровень содержания: средний.

Те, кто находится на пол пути от профессионализма, могут выбрать программу, в которой нужно следить только за тем, чтобы черви были здоровыми. Вы будете получать меньшее количество копролита, но всё равно у вас должно быть достаточное количество вермикомпоста для ваших комнатных растений, сада и огорода, а также дождевых червей для нового вермиконтеинера. Приблизительно каждые четыре месяца вам нужно подготавливать свежий пищевой субстрат для червей и выбирать одну из нескольких описанных технологий отделения дождевых червей от вермикомпоста. Эти способы описаны в главе 10.

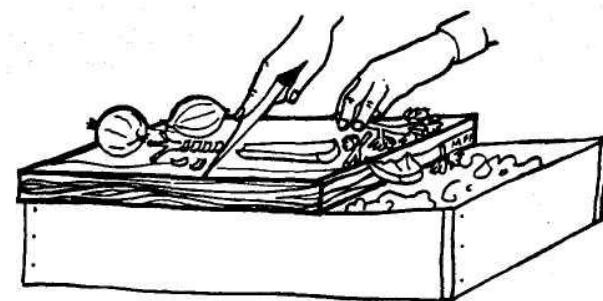
Без сомнения, эффективность вашей домашней системы вермикомпостирования будет зависеть как от дождевых червей, так и от вас самих.

Преимущества

Преимущества вашей домашней системы вермикомпостирования напрямую зависят от месторасположения вермиконтеинера. Существует несколько вариантов:

Кухня

Так как приготовление пищи происходит на кухне, то удобнее всего поместить вермиконтеинер там. У одного из моих друзей вермиконтеинер стоит на посудомоечной машине; крышкой ему служит разделочная доска. Когда он режет капусту, сельдерей и тому подобное, он просто отодвигает эту крышку и стряхивает отходы в вермиконтеинер. Непревзойденное преимущество!



Пatio (внутренний открытый дворик)

Идеальное место для размещения вермиконтеинера также является патио за пределами кухни, если дворик летом не находится под прямыми солнечными лучами. Здесь вермиконтеинер находится рядом с пищевыми отходами, есть доступ к воде для поддержания необходимой влажности и доступ свежего воздуха для вентиляции. Процесс отделения

дождевых червей от вермикомпоста, а также подготовку горшечных почвосмесей удобнее производить во дворе, так как вся грязь останется на улице. В тех климатических условиях, когда зимой наступают минусовые температуры, поддерживать жизнедеятельность дождевых



червей можно с помощью термоизоляции и дополнительного подогрева. В главе 10 я описываю некоторые из этих приспособлений.

Балкон

Обитатели квартир зачастую, как правило, имеют мало места. В странах с тёплым климатом многие обнаруживают, что вермиконтеинер и несколько контейнеров с цветами можно разместить на балконе. Цветы там смотрятся красиво и можно с пользой использовать кухонные отходы. Вермикомпост, выработанный дождевыми червями в вермиконтеинере, можно использовать успешно использовать для выращивания для цветов и комнатных растений.

Гараж

Удовлетворительным местом расположения вермиконтеинера станет хорошо проветриваемый гараж, если он еще и защищает от мороза. Кроме того сам гараж обеспечит тень во время жары.

Подвал

Если у вас есть подвал, то там можно поместить вермиконтеинер, чтобы он не мешался под ногами. В случае возникновения проблем таких как появление неприятного запаха или плодовых мушек, то, по крайней мере, это будет происходить за пределами вашего непосредственного жилища. Однако вам может показаться неудобным то, что каждый раз необходимо для кормления червей спускаться с кухонными отходами вниз. Но подвал обеспечивает дождевым червям оптимальную температуру: летом там прохладно, а зимой не так холодно. Так как вермиконтеинер находится вне поля зрения и не мешается под ногами, многие люди, в том числе и я, держат свои вермиконтеинеры именно там.

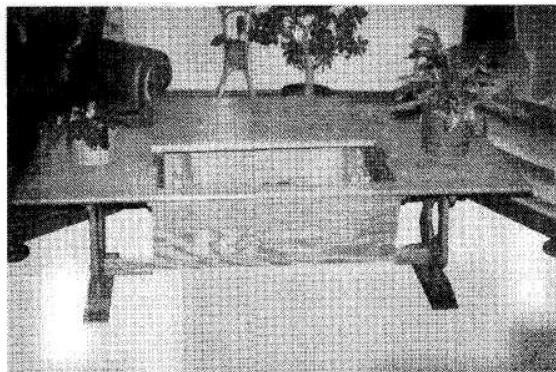
Эстетические соображения

Для некоторых из вас размещение вермиконтеинера будет зависеть от того, как он выглядит. Вермиконтеинер домашнего изготовления может быть практичным и необязательно красивым. Если же ваш вермиконтеинер изготовлен промышленным способом из слоистого клёна с крепкими ножками и на колёсиках, как со страниц каталога, то вы наверняка захотите поставить его туда, где его будет хорошо видно.

Перед тем, как вы решите, куда поставить свой вермиконтеинер разумно было бы:

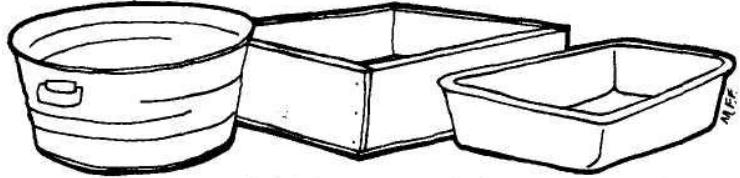
1) определить, какого размера он должен быть для того, чтобы переработать все ваши кухонные отходы;

- 2) оценить, сколько есть свободного места; и
- 3) определить, хотите ли вы, чтобы он стоял и функционировал где-то в стороне или в центре вашего внимания.



Другими словами, многим ли гостям вы будете показывать свой подвал? Или будут ли ваши гости сидеть в столовой на сидении, под которым будут находиться дождевые червямы? Из своего опыта я вам гарантирую, что до тех пор, пока вермикомпостеры в домашних условиях не станут делом обычным, все ваши гости захотят на них посмотреть!





3. Какой контейнер мне использовать?

Различные контейнеры могут быть использованы в качестве вермикомпостирующих устройств. В настоящее время имеется широкий ряд от удобных вермикомпостирующих устройств, которые производятся различными фирмами и которые можно либо заказать, либо купить в магазине, до простых контейнеров, которые можно приспособить к выращиванию дождевых червей, или тех вермиконтейнеров, которые вы сами сможете изготовить в домашних условиях. Независимо от того, какой тип вермиконтейнера вы выберете, в нем должна быть обеспечена аэрацию, что является важнейшей функцией для контроля среды обитания дождевых червей. Дальше вы найдёте специальные инструкции по конструированию деревянного вермиконтейнера и описание некоторых известных коммерческих вермикомпостеров. Но для начала давайте рассмотрим всё в общих чертах: форму, размер и строительный материал для различных вермиконтейнеров.

Общие соображения

Форма

В связи с тем, что дождевым червям требуется много кислорода, в контейнере должны быть отверстия по бокам, сверху или на дне, независимо от его формы, но эти отверстия, однако не должны пропускать мух. Иногда для того, чтобы закрыть отверстия используют сетку. Или же на дне, по бокам и сверху вырезают прямоугольные отверстия и натягивают сетку, что позволяет проникать в контейнер большему количеству воздуха в поддерживающий субстрат – местообитание дождевых червей. Также потоки воздуха могут проникать через различные по размерам и форме вентиляционные жалюзи или решетки.

Идеальный вермиконтейнер – это не высокий, как правило, не более 30-45 см глубины ящика, так как красные калифорнийские черви кормятся в верхнем слое поддерживающего субстрата. Чем больше поверхность пищевого субстрата, тем больше они поглотят корма. Корм для червей можно подкладывать во внутрь поддерживающего субстрата. Если корм помещать глубоко на дно вермиконтейнера, то могут образоваться, так называемые «мертвые» зоны, недоступные для кислорода, что вызовет нежелательные анаэробные процессы и появление дурно пахнущих запахов.

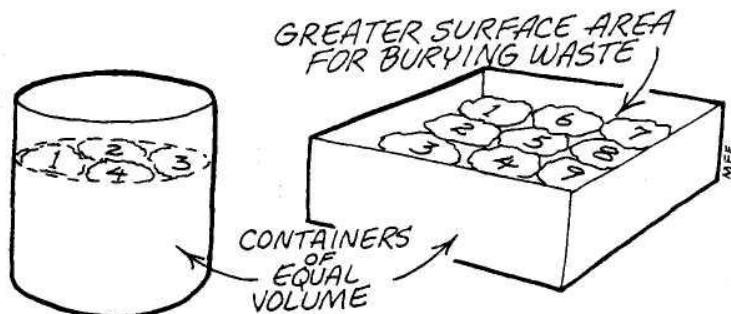
При отсутствии кислорода состояние дождевых червей ухудшается, и они могут погибнуть, так как анаэробные микроорганизмы начинают размножаться в органических отходах. Эти микроорганизмы живут и размножаются только тогда, когда в окружающей среде отсутствует кислород. По мере того, как они разрушают органические отходы, они выделяют ядовитые и дурно пахнущие газы и токсические вещества. Можно сказать, что вы узнаёте, что аэнаэробы работают, тогда, когда вы снимаете крышку с вашего мусорного

ведра. Секрет того, как избавиться от неприятного запаха в вермиконтеинере состоит в том, чтобы имелось достаточное количество кислорода во всех слоях поддерживающего субстрата, который даст возможность и дождевым червям, и различным видам аэробным микроорганизмам перерабатывать органические отходы в условиях избытка кислорода, при которых анаэробы просто погибают.

Когда люди узнают о том, что кухонные отходы можно перерабатывать в вермиконтеинере дома прямо на кухне то, первое, что они спрашивают: «А он не будет пахнуть?». Ответ: «Не будет, если его правильно установить и обслуживать». Даже будет ощущаться приятный запах свежей садовой земли, так как дождевые черви выделяют сильные дезодоранты, а почвенные грибы – вещества, обладающие свежим и приятным запахом.

Мы пытаемся создать аэробные условия в поддерживающем субстрате, при чем кислород должен присутствовать постоянно во всей массе субстрата. Кислород необходим не только дождевым червям, но и мириадам аэробных микроорганизмов, которые также принимают участие в расщеплении и утилизации пищевых отходов. По мере того, как дождевые черви и микроорганизмы потребляют питательные вещества из кормового субстрата, кислород, содержащийся в воздухе, в процессах жизнедеятельности соединяется с углеродом, содержащимся в органических отходах, высвобождая энергию для жизнедеятельности и дождевых червей, и микроорганизмов. При этом происходит выделение углекислого газа CO_2 , воды H_2O и других продуктов (отходов) их жизнедеятельности, которые в свою очередь являются питательными веществами для растений. Преимущества аэробных процессов состоит в том, что ни углекислый газ, ни вода не пахнут.

Из различных вермиконтеинеров, имеющих разную форму и одинаковые объемы, лучше тот, у которого большая поверхность, так как это позволяет значительно большему количеству кислорода контактировать с пищевым субстратом и позволяет в него добавлять большее количество органических отходов. В некоторых коммерческих вермикомпостирующих устройствах используется система с несколькими слоями для выращивания дождевых червей в поддерживающем пищевом субстрате. Дождевые черви работая на дне, перемещаются вверх, проходят через сетку в следующий верхний слой пищевого субстрата. Такие вермикомпостеры башенного типа (контейнеры с сетчатым дном, поставленные друг на друга) позволяют занимать меньшую площадь на полу, но всё же обеспечивают большой объем субстрата для насыщения кислородом.



Размеры

Как определить какие размеры должны быть у вашей домашней системы вермикомпостирования? Во-первых, вам нужно как-то определить, сколько в среднем органических отходов у вас образуется на вашей кухне. Я советую вам подсчитывать, сколько килограммов пищевых отходов вы выбрасываете каждую неделю: 2,5 или 5,0 кг?

Это, конечно, зависит от многих факторов. Сколько человек живёт вместе с вами? Вегетарианцы вы или нет (вегетарианцы обеспечивают дождевых червей значительно большим количеством корма)? Часто ли вы обедаете вне дома? Используете ли вы готовые продукты или начинаете приготовление пищи с обработки и очистки продуктов? Часто ли вам приходится выбрасывать пищевые остатки и испорченную пищу? Таким образом, количество пищи для дождевых червей будет меняться в зависимости от меню, гостей и овощей по сезонам.

На количество выбрасываемых пищевых отходов влияют два подхода:

- 1) когда мы понимаем, что мы нерациональны, то мы становимся более внимательными и выбрасываем меньше отходов;
- 2) мы знаем то, что бы мы ни выбрасывали, всё может пригодиться с пользой.

Дождевые черви всё перерабатывают и превратят в копролит, который затем можно использовать для лучшего выращивания овощей, поэтому теперь мы не испытываем чувство вины, когда просто выбрасываем пищевые отходы в мусорные баки. Я, правда, не знаю, как такое противоречие влияет на количество отходов.

Пример 1

У моих домочадцев – двух взрослых людей, вегетарианцев, получается около 2,5 кг в неделю кухонных отходов – отличного корма для дождевых червяков. Эти кухонные отходы состоят из таких отходов, как картофельные очистки, кожура цитрусовых, верхние листья салата и капустного кочана, чайные и кофейные разовые пакетики или листья лечебного чая, заплесневелые объедки, пищевые остатки на посуде, очистки томатов и огурцов, измельченная яичная скорлупа, кожура лука и т.д. Мы часто обедаем дома, но можем два-три раза в неделю поужинать и вне дома. На основании таких расчетов, что на 0,1 м² поверхности можно перерабатывать 0,5 кг органических отходов в неделю, нам необходим вермиконтейнер с площадью рабочей поверхности равной 0,5 м².

Пример 2

Домашнее хозяйство, где один взрослый человек любит готовить сам себе пищу на кухне, производит от 0,8 до 5,5 кг корма для дождевых червей в неделю. В среднем, за 14 недельный период образуется 2,5 кг кухонных отходов в неделю. Он использовал вермиконтейнер размером 30x60x90 см. Размер такого вермиконтейнера приблизительно соответствует вышеуказанным расчетам (0,1 м² рабочей площади/0,5 кг пищевых отходов в неделю).

Строительный материал

Обычно для вермиконтейнера используют дерево и пластик. Деревянные контейнеры “ышшат” лучше, чем пластиковые, но они быстрее портятся, так как дерево всё время отсыревает и гниет. В сухих условиях поддерживающий субстрат в вермиконтейнере пересыхает, поэтому его нужно увлажнять по мере необходимости. Даже деревянный вермиконтейнер не легкий; а когда его наполнят субстратом, добавят в него дождевых червей, воды и пищевые отходы то он станет очень тяжёлым. И передвигать его куда-либо будет проблематично.

Примечание: я не рекомендую вам использовать прессованную древесину для внутренней отделки вермиконтейнера. Меня беспокоят химические примеси, используемые в качестве консервантов, которые содержат медь, хром, или мышьяк. Их использование подвергает окружающую среду воздействию токсичных веществ, которые могут быть вредными для человека, домашних животных и обитателей воды.

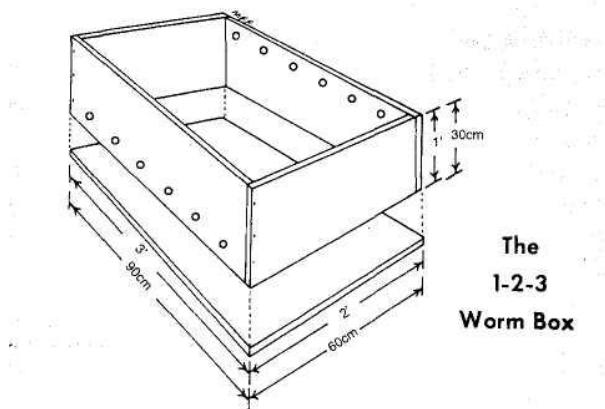
Пластиковые вермиконтеинеры требуют значительно большего количества отверстий для аэрации, чем деревянные вермиконтеинеры, и при этом первые имеют тенденцию к накоплению избыточной жидкости. Пластиковые вермиконтеинеры, первоначально использовались для других целей. Однако они охотно используются и в них легче просверлить отверстия. Главное помните о том, что используете ли вы фирменный вермикомпостер или самодельный вермиконтеинер от закрытого для доступа воздуха вермиконтеинера будет исходить столько же неприятного запаха, как и от обычного мусорного ведра. И вы просто погубите своих дождевых червей ещё до того, как они отведают ваших пищевых ходов.

Меры предосторожности:

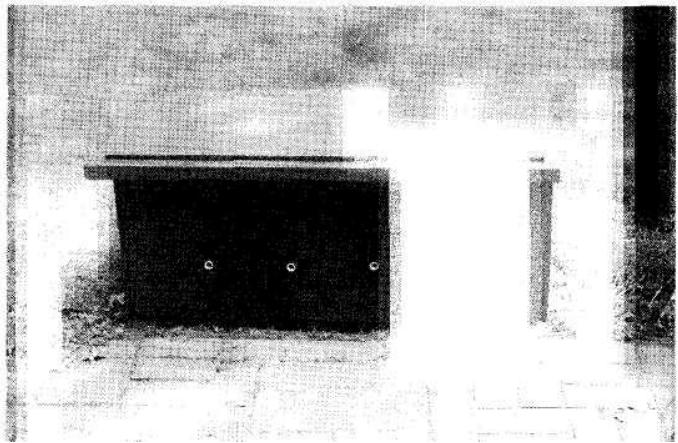
Если вы хотите использовать контейнерами и переделать их в вермиконтеинеры, то, убедитесь, что в них не хранились химикаты такие, как пестициды, которые могут погубить дождевых червей. Некоторые «червеводы» предлагают даже новые пластиковые контейнеры вымыть с использованием сильно действующего детергента, а потом тщательно его ополоснуть перед тем, как выращивать в нем дождевых червей.

ДЕРЕВЯНЫЕ ВЕРМИКОНТЕИНЕРЫ

Как долго прослужит деревянный ящик? Если использовать его постоянно и не давать просохнуть, то необработанный деревянный ящик в качестве вермиконтеинера может прослужить, по крайней мере, 2-3 года. Срок службы деревянного вермиконтеинера можно продлить, если его просушивать в течение нескольких дней после сбора «урожая» и полного освобождения от содержимого. Некоторые чередуют работу двух вермиконтеинеров для большего удобства. Хорошая отделка – покрытие полиуретановым лаком, эпоксидной смолой или другими водостойкими материалами, которыми можно обработать все края, все это поможет значительно продлить службу ящика.



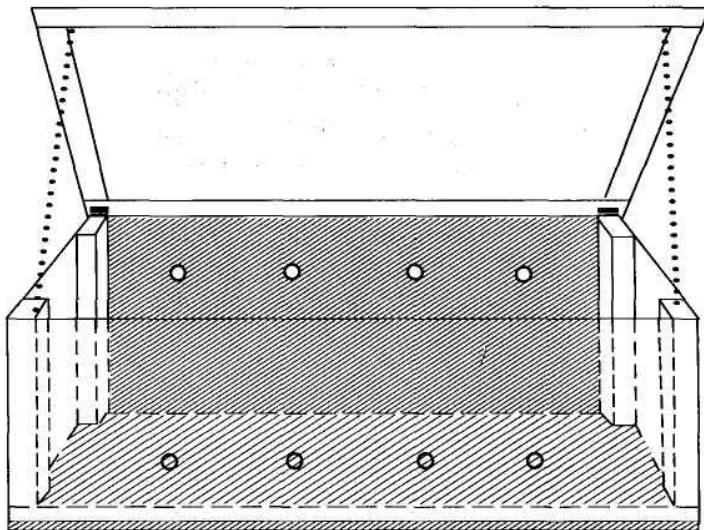
Простой деревянный вермиконтеинер можно изготовить из досок, фанеры, рециклированного дерева или из старого ящика, если просверлить во всех боковых сторонах отверстия диаметром 25 мм на расстоянии 5-8 см от дна ящика. Обычно наиболее подходящие размеры являются следующие: 30x60x90 см и 60x60x20 см. Первый вермиконтеинер называется 1-2-3 дюймовый «вермибоб» (рис.3). В нем возможно перерабатывать до 3 кг пищевых отходов в неделю или то количество пищевых отходов, которое образуется в семье из 4-6 человек. Второй по размеру вермиконтеинер можно изготовить из тех же материалов, как показано на рис 4. Только отверстия диаметром в 2.5 см надо просверлить в боковых стенках на расстоянии 5 см от его днища.



Вермиконтеинер-лавка для внутреннего дворика

Более привлекательным по дизайну, но более эффективным является вермиконтеинер-лавка «Patio Bench Worm Bin» для патио (внутренний дворик), разработанный садоводческой организацией Seattle Tilth («Сиэлтвская пашня») в штате Вашингтон. Добровольцы этой организации научили тысячи людей технологиям вермикомпостирования, издавая брошюры, организуя семинары с демонстрацией систем домашнего вермикомпостирования.

Такой вермиконтеинер привлекает внимание и его можно использовать и для переработки пищевых отходов, и как лавку для сидения во дворе или саду. Его производительность составляет от 3,5 до 7,0 кг пищевых отходов в неделю. Он пригоден для семьи из 4-6 человек. Далее описываются девять стадий изготовления такого вермикомпостера (рис.6-12).



Комнатная мебель

У некоторых людей вермиконтеинеры являются частью мебели. Для этого используются ножки на колёсиках, окрашенные и отполированные доски из высококачественной древесины, например из берёзы. Помните о том, что нужно использовать фанеру для внешней отделки и избегайте использование сильно пахнущей древесины. Так как ящик почти всё время будет влажным, нельзя допускать, чтобы

деревянные слои фанерного листа отделялись друг от друга. Я предполагаю, что всякая ароматная древесина, например красное дерево и кедр, могут быть вредны для дождевых червей. Хотя специалисты из фирмы «Страна Ррасного Дерева» (Redwood Country) сообщали мне, что дождевые черви прекрасно себя чувствуют в вермиконтейнере, изготовленного из красного дерева. Это утверждение также правомерно и к древесине из кедра.

Пластиковые вермиконтейнеры

Не все хотят сами изготавливать для себя вермиконтейнеры. Причины могут быть разными: нехватка времени, отсутствие необходимых инструментов и материалов, например листов фанеры размером 120x240 см и т.д. Сейчас в вермикомпостировании существенным является то, что многие компании производят различные виды вермикомпостирующих устройств. Я бы хотела отметить характеристики некоторых вермикомпостеров, доступных в настоящее время на рынке.

Вермикомпостер «The Original Vermicomposter»

Это первый вермикомпостер, который можно купить в Северной Америке. Он был изобретен Элом Эгганом (Торонто, Канада). У этого пластикового вермиконтейнера имеются отверстия для дренажа и резиновый поддон для сбора жидкости. Доступ воздуха обеспечивают небольшие вентиляционные отверстия.

Вермиконтейнер для садоводов (Worm Bin)

Этот пластиковый вермиконтейнер имеет размеры 60x50x27,5 см. Он имеет крепкие стенки и декоративное сетчатое дно. Это способствует аэрации субстрата и помогает удалять избыток влаги в поддон, который служит в качестве второй крышки. Пористый фильтр на дне служит для поддержания субстрата с червями, которых можно приобрести отдельно.

Вермикомпостер типа «Can-O-Worms™»

Это домашнее вермикомпостирующее устройство, производимое в Австралии фирмой RELN Worm Factory в виде либо прямоугольного ящика, либо в виде круглой многоярусной бочки. Они успешно продаются и в Новой Зеландии, и в Канаде, и в Америке. Это совершенно закрытая система, нижняя часть представляет собой поддон для сбора дренажа,



так называемого «вермикомпостного чая». Три рабочих емкости, которые ставятся друг на друга, имеют сетчатое дно. Это позволяет при заполнении первого контейнера переработанным субстратом при постоянном кормлении дождевых червей переползать через сетку червям во второй контейнер, поставленный на первый, который в свою очередь заполняется пищевыми отходами. После заполнения второго контейнера, на него ставится третий контейнер с сетчатым дном, в который помещают пищевые отходы и в которые переползают черви из второго заполненного контейнера. Содержимое первого контейнера, что представляет собой вермикомпост, удаляется и пустой первый контейнер ставится наверх заполненного третьего контейнера. Таким образом, осуществляется беспрерывный процесс вермикомпостирования и ротация контейнеров. К настоящему времени продано свыше 130 000 таких вермикомпостеров, в которых суммарно перерабатывается по расчетам более 11 000 тонн органических отходов в год, что, таким образом, уменьшает на этот объем отходов централизованный сбор мусора, его транспортировку, переработку или захоронение на свалках.

Вермикомпостер типа «Worm-a-way^R»

Запатентованная система вермикомпостирования типа «Worm-a-way^R» (Червь и способ), производится Flowerfield Enterprises. Этот тип вермикомпостера представляет собой аэрируемый ящик из рециклируемого пластика. Вентиляция осуществляется благодаря наличию перфорированных отверстий в нижней части устройства и на крыше. Большой вермикомпостер этого типа имеет размер 50x60x30 см и способен перерабатывать более 2 кг органических отходов в неделю. Меньший вермикомпостер имеет размеры 40x48x33 см и способен перерабатывать 1-1,5 кг отходов в неделю. Через несколько недель после запуска в работу малого вермикомпостера вес его вместе с содержимым (субстрат, черви, отходы) достигает 15-20 кг.



Описанные выше различные типы вермикомпостеров различаются только некоторыми деталями – наличием крана в поддоне для сбора дренажной жидкости; подставки или ножки для поддержания вермиконтейнера; удаляемый поддон или сетчатое дно для удаления избытков жидкости; и т.д. Многие пользователи покупают в магазинах пластиковые контейнеры, которые приспосабливают их в качестве вермикомпостера.

Совершенный вермиконтейнер до сих пор не создан. Предстоит в будущем работа по созданию хорошо аэрируемого, хорошо дренированного и устойчивого в работе при крайних значениях температур нового типа вермикомпостера.

4. Что такое поддерживающий субстрат?

Одним из главных компонентов вашей домашней системы вермикомпостирования является пищевой или поддерживающий субстрат. Этот вермисубстрат - многофункционален, так как он не только поддерживает влажность, но и является средой, в которой могут жить и работать дождевые черви, а также это то место, куда добавляются пищевые отходы. Поддерживающий субстрат – это, как правило, какие-либо целлюлозосодержащие материалы, которые служат источником углерода, обеспечивающий организмы энергией, с помощью которой они и расщепляют их. Так как дождевые черви, в конечном счете, поглощают органические отходы и поддерживающий субстрат, последний не должен быть токсичным. Также желательно, чтобы субстрат был светлым и мягким - это два необходимых условия для обмена воздуха на дне контейнера. Этот обмен помогает контролировать неприятный запах, не давая развиваться анаэробным микроорганизмам.



Если субстрат оставить на 6 месяцев или больше, то дождевые черви переработают его весь в копролит. Он может стать настолько плотным, что дождевым червям будет трудно через него проникнуться. Когда этот переработанный материал будет частично подсушен и просеян через сито, то уже не возможно определить где поддерживающий субстрат, а где отходы. Однако нормальное протекание процесса вермикомпостирования должны поддерживать в здоровом состоянии популяцию дождевых червей (см. главу 10). Для этого необходимо удалять во время дождевых червей из поддерживающего субстрата до полного превращения его в копролит.

Из множества различных материалов возможно получить довольно удовлетворительные поддерживающие субстраты. Можно использовать смеси, но нужно помнить о некоторых предостережениях. Ниже дан список некоторых широко распространённых субстратов с краткими комментариями. Ваш выбор зависит от вас, от доступности, удобства и от экономических соображений.

Материалы для поддерживающих субстратов

Вручную измельчённая газета

Наиболее дешёвый и широко доступный источник поддерживающего субстрата – газетные полосы шириной 25-75 мм, которые вы сможете получить просто разорвав газеты.



Преимущества:

- 1) дёшево;
- 2) широко доступна;
- 3) отсутствие запаха;
- 4) без грязи.

Недостатки:

- 1) требует времени на подготовку;
- 2) газетный шрифт может пачкать руки;
- 3) крупные полосы быстро высыхают;
- 4) слипается, чем затрудняет укладку отходов.

Чаще всего по поводу газетных обрезков спрашивают: «А не принесет ли газетный краситель вреда дождевым червям?». Нет, если мы имеем в виду чёрный краситель. Основные ингредиенты черного красителя - сажа и масла, но они для дождевых червей безвредны. Многие газетные издания используют соевое масло, которые тоже не вредны.

Цветные красители, однако, могут вызывать проблемы. Одно время главными компонентами цветных пигментов были тяжёлые металлы, такие как свинец, барий, хром и кадмий. Использование этих тяжелых металлов было резко сокращено, благодаря правительственным законам и доказательств их токсичности для окружающей среды. Когда я сжигаю газету в своем камине и пламя окрашивается в красивые синие и зелёные цвета, то это означает, что тяжёлые металлы всё ещё присутствуют в газете. В настоящее время широко доступны газеты с использованием в основном чёрного красителя и небольшими цветными вставками, поэтому я стараюсь не использовать разделы объявлений с цветными красителями (с высоким содержанием тяжёлых металлов) для своего вермиконтеинера.

Использование нарезанной шредером бумаги или компьютерной бумаги

Шредер производит большое количество мелко нарезанной бумаги, которую можно с пользой использовать в качестве компонента для субстрата дождевым червям. Длинные полоски бумаги шириной до 6 мм легко можно смочить водой. Полоски компьютерной бумаги не так хорошо впитывают влагу, так как поверхность бумаги более плотная. Все же, в конце концов, дождевые черви съедят размоченные бумажные полоски, а конечным продуктом всё равно будет копролит.

Где можно найти бумагу, пропущенную через шредер? Посмотрите вокруг, поспрашивайте. В банках и университетах часто избавляются от ненужных документов таким образом; во многих офисах есть бумажные шредеры. Одна компания приобрела такой аппарат, чтобы использовать резаную бумагу при упаковке хрупких покупок из керамики при обслуживании покупателей своих магазинов.



Преимущества:

- * чистота;

Недостатки:

- * трудно найти;

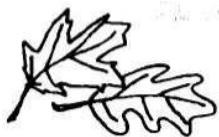
- * обычно легко транспортируется;
- * не имеет запаха;
- * легко подготавливается.

- * труднее смачивать, чем газету;
- * рециклирование волокон может быть быстрее, чем основного субстрата.

1) трудно найти; 2) 3) переработка волокна может быть полезнее (?), чем субстрат.

Перегной из листьев

Из нижнего слоя кучи гниющих листьев может получиться неплохой субстрат из частично разложившихся листьев. А если они влажные, то там даже можно обнаружить дождевых червей! Кленовые листья предпочтительнее дубовых листьев, так как последние дольше подвергаются процессам разложения.



Преимущества:

- * бесплатно;
- * естественная среда обитания дождевых червей.

Недостатки:

- * могут присутствовать нежеланные организмы;
- * листья слипаются, что затрудняет их внесение в поддерживающий субстрат.

Навоз животных

Компостируенный навоз лошадей, кроликов или коров является хорошим субстратом для дождевых червей. Навоз – это их естественная среда обитания, но могут возникнуть трудности при его получении. Нельзя использовать навоз от тех животных, которых недавно обрабатывали антигельминтными препаратами, так как эти препараты, используемые против червей-паразитов, могут погубить и ваших красных калифорнийских червей. Некоторые возражают против неприятного первоначального запаха навоза, хотя через несколько дней после заселения в него дождевых червей он исчезнет. В навозе могут быть и другие организмы: клещи, мокрицы, многоножки или личинки насекомых. Многие не захотят видеть их у себя дома.

Процесс запуска вермиконтеинера для переработки навоза состоит из двух этапов. После добавления воды может произойти сильный разогрев субстрата, и дождевым червям будет трудно выжить. Однако красных калифорнийских червей можно добавить туда через пару дней, когда субстрат остынет. Порции увлажненного навоза можно периодически подкладывать в субстрат для того, чтобы популяция дождевых червей быстро умножалась. Дождевые черви распространяются по всей массе компоста, и будут процветать, поглощая доступные питательные вещества.



Преимущества:

- * свободная транспортировка;
- * естественная среда обитания;
- * разнообразие питательных веществ;
- * перерабатывается в копролит.

Недостатки:

- * трудно достать;
- * присутствие первоначального запаха;
- * могут присутствовать нежелательные микроорганизмы;
- * может первоначально нагреваться, что затягивает заселение червей;

Волокна кокосовой пальмы

Кокосовое волокно - чистый легко приготовляемый поддерживающий субстрат, который становится популярнее по мере того, как он становится широко доступным. На рынок волокно поступает в виде прессованного блока, который стремительно увеличивается в размерах, если его поместить в определённое количество воды. Затем увлажнённое волокно помещают в вермиконтер, где черви и процветают. Будучи менее кислым, чем торф, волокно кокосовой пальмы обладает высокой водоустойчивостью и не должно разлагаться так же быстро, как торф. Одна женщина, однако, подметила, что её дождевые черви настолько полюбили кокосовое волокно, что перестали реагировать на другую пищу в контейнере! Волокно кокосовой пальмы с успехом можно смешивать с другими видами субстрата, описанными выше для того, чтобы задерживать воду или уменьшать плотность навозного субстрата. Я рекомендую вам смешивать кокосовое волокно с другими видами отходов для получения поддерживающего субстрата в пропорции 1:3 или 1:2.

Большая часть кокосового волокна - это продукт отходов кокосовой промышленности о-ва Шри-Ланка, а из-за больших накоплений этого натурального волокна возникают проблемы удаления этих отходов на острове. Экспорт кокосового волокна заменяет торф, помогает решить проблемы удаления отходов, обеспечивает необходимую прибыль и помогает сохранить торф, ресурсы которого ограничены. Кокосовое волокно довольно дорогое, прежде всего из-за высокой стоимости его перевозок для всех: дистрибутора, розничного продавца и конечного пользователя, поэтому использовать кокосовое волокно в вермиконтере экологически не выгодно.



Преимущества:

- * хорошо удерживает влагу;
- * чистый субстрат;
- * отсутствие запахом;
- * хорошо смешивается с другими субстратами.

Недостатки:

- * нужно покупать;
- * дорогостоящая транспортировка.

Древесная стружка

Владельцы вермикомпостеров сообщают мне, что из стружка твердой древесины позволяет получать хороший поддерживающий субстрат. В смеси с листьями и другими материалами, которые способны удерживать влагу, стружка обеспечивает рыхлость субстрата и создаёт полости для воздуха по всей массе субстрата. В отличие от других субстратов, которых черви поглощают и перерабатывают в копролит, древесную стружку можно использовать вторично после просеивания вермикомпоста, когда его извлекают из вермикомпостера.



Преимущества:

- * чистота;
- * отсутствие запаха;
- * поддерживает аэробные условия в контейнере;
- * пригоден для смешивания с другими видами субстратов;
- * можно использовать вторично.

Недостатки:

- * быстро высыхает;
- * ограниченная доступность.

Торф

У некоторых червеводов-предпринимателей в Канаде или в Тасмании в качестве стандартного поддерживающего субстрата использовался сфагновый торф, несмотря на его повышенную кислотность. Он остаётся самым широко распространенным субстратом для транспортировки дождевых червей на кораблях. Я бы не стала рекомендовать сфагновый торф для использования в качестве поддерживающего субстрата для дождевых червей, так как это ненадёжный ресурс и признан нежизнеспособным как с экологической, так и с экономической точек зрения.

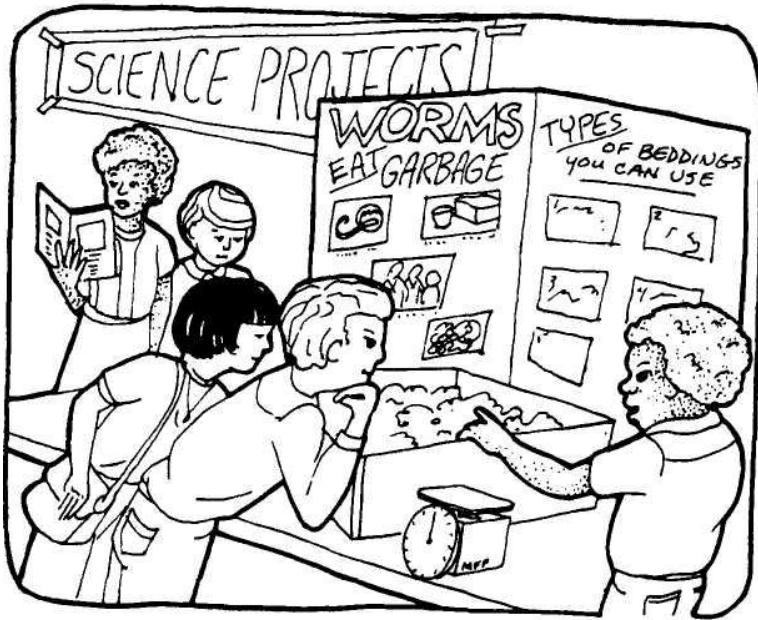
Добавки к субстрату

Почва

Вы, наверное, заметили, что я не говорю об использовании грязи или почвы в качестве поддерживающего субстрата для дождевых червей. В естественной среде красные калифорнийские черви живут в отходах; таким образом, их можно найти в кучах разлагающейся растительности как, например, в опавших листьях или навозных кучах, или под гнилыми брёвнами. В минеральных почвах красные калифорнийские черви встречаются только, когда в них содержится много органических веществ. Несмотря на то, что один из исследователей рекомендует использовать в контейнере тонкий слой почвы, я не думаю, что этого количества достаточно для домашней системы вермикомпостирования. На самом деле, главный недостаток почвы – вес. К примеру, всего лишь при слое почвы в полдюйма контейнер становится очень тяжелым. Я рекомендую, однако добавлять пару чайных ложек почвы в самом начале подготовки поддерживающего субстрата. Это поможет перетиранию частичек корма с помощью песка внутри преджелудка дождевого червя. Также поглощается большое количество различных почвенных бактерий, простейших и грибов, которые помогают процессу компостирования.

Кальций углекислый

Порошкообразный известняк (кальций углекислый) также можно использовать для образования мелких частиц. У него есть дополнительные преимущества, он помогает поддерживать в вермиконтеинере условия, предотвращая кислотность и обеспечивая дождевых червей кальцием, который необходим им для размножения и жизнедеятельности. Вам можно использовать такой кальций, который добавляют в корм или используют для нанесения полос на спортивных площадках, но измельчённая яичная скорлупа может служить для этих же целей. Так как я регулярно ее добавляю, то я не использую известняк.



Предостережения:

Не используйте негашёную известь. Негашеная известь может вызвать у дождевых червей очень сильную реакцию и погубит ваших червей.

Каменная пыль

Я очень вам рекомендую использовать каменную пыль, которую также еще называют горным порошком или горной мукой. Это хорошая горная порода, образованная в результате естественных процессов или промышленной обработке камня. При естественных процессах в результате движения ледников происходит растирание горных пород и эрозия с формированием песка и ила. При промышленной обработке различных горных пород происходит их дробление для получения строительных материалов для строительной промышленности, в результате чего образуются побочные продукты в виде тонкоизмельченной каменной пыли, которую называют «мелочь». Горная пыль в зависимости от вида горной породы, может содержать много полезных микроэлементов, которые стимулируют рост растений. При комплексном взаимодействии микроорганизмы в вермиконтеинере способствуют переводу минералов в доступную для растений форму, что ускоряет рост и развитие растений даже более эффективно, чем даже в том случае, если бы горной пыли не было в вермикомпосте совсем.

Цеолит

Цеолит - это минерал, используемый в виде гранул или порошка, который используется при коммерческом вермикомпостировании в Австралии и Новой Зеландии для балансирования значений pH среды и поглощения аммиака и других неприятных запахов. Имея вулканическое происхождение, цеолиты обладают естественным отрицательным зарядом, что позволяет нейтрализовать вещества с неприятным запахом, которые имеют положительный заряд, и происходит поглощение их на поверхности пор цеолита. Кроме этого, использование цеолита в вермиконтейнере заменяет песок, что помогает перетиранию корма в преджелудке дождевого червя. Хотя цеолит не широко известен в США, его можно купить почтой, заказав по телефону или из магазинов, известных как «зеленое предприятие», которое торгует продукцией безвредной для окружающей среды. Они продают его в сетчатых мешках, чтобы не дать неприятным запахам распространяться и для облегчения, так называемых аллергических заболеваний у людей чувствительных к химикатам.

5. Каких червей мне использовать?

Многие думают, что «червяк есть червяк». На самом деле существует много видов дождевых червей и они отличаются по своему образу жизни. Важно в своей домашней системе вермикомпостиования использовать «правильный» вид дождевых червей. Вам нужны дождевые черви, которые способны перерабатывать большие количества органических материалов. Дождевые черви будут быстро размножаться в ограниченном пространстве и не будут реагировать и бесспокоиться при открытии крышки вермиконтейнера, когда вы добавляете пищевые отходы или субстрат. Когда небольшие организмы выращены при контролируемых условиях в искусственной среде, то говорят, что их культивировали; культура дождевых червей называется вермикультурой.

Большинство дождевых червей, которых вы накапаете у себя в саду, не подойдут для вермикомпостиирования. Дождевые черви, обитающие в почве или «земляные работники» не могут перерабатывать большие количества органических веществ, как это делают «компостёры», то есть компостные или навозные черви. Они с трудом размножаются в искусственных условиях в ограниченном пространстве, и они не будут расти и размножаться, когда вы будете ворошить и копать субстрат с червями, подкладывая им корм. Цель этой главы - рассказать об образе жизни различных видов дождевых червей и объяснить, почему существует путаница среди некоторых общих названий у различных видов дождевых червей.

Самый подходящий вид дождевого червя для вашей домашней системы вермикомпостиирования – это красные калифорнийские черви (redworm), но те черви, которых я называю “красный червь” (redworm), вы, возможно, знаете под названием “красный вертун” (red wiggler). А ваш сосед может называть их - “навозный червь” (manure worm). А продавец наживки на вашей улице может называть его “красный гибрид” (red hybrid). Другие широко известные названия для этого вида – рыбакский червь (fish worm), фекальный червь (dung worm, fecal worm), английский красный червь (English red worm), полосатый червь (striped worm), вонючий червь (stink worm), пожарник (brandling) и яблочный червь (apple pomace worm). Наличие четких полос красного и желто-коричневого цвета является характерным признаком некоторых из выше перечисленных червей, отсюда еще одно известное название - “тигровый червь” (tiger worms). Такое разнообразие общепринятых названий может вызвать затруднения при общении. Когда есть такое множество названий, то, как можно знать про какого червя идет речь?

НАУЧНЫЕ НАЗВАНИЯ

Ученые разработали точную систему для обозначения организмов, чтобы точно знать, о ком идет речь. Так как основной источник информации в этой книге - научные работы, то я буду употреблять научные термины. Для того чтобы вы не путались в них, я предоставляю вам основные правила, которым следуют все ученые:

- Название каждого организма состоит из двух слов, первое слово обозначает род, второе слово обозначает вид. Все организмы одного рода являются более близкими, чем организмы других родов. Люди принадлежат к одному виду *Homo sapiens*.
- По правилам название рода всегда пишется с заглавной буквы, а название вида - с прописной.
- Оба названия имеют либо греческое, либо латинское происхождения. Иногда названия представляют собой латинизированные варианты слов из других языков. Научные названия организмов выделяются либо курсивом, либо подчеркивают.

Компостирующие черви

Eisenia fetida

Я использую красных червей, которые называются *Eisenia fetida* (Эйсения вонючая). Говорят, что они выделяют зловонный запах. Более раннее название этого компостного (навозного) червя - *Eisenia foetida*. Эти компостные черви способны перерабатывать большие количества органических материалов в их естественных условиях - в навозе, в компостных кучах или гниющих листьях. Они быстро размножаются и устойчивы в широком диапазоне температур, значений pH среды и влажности. Эти черви выносливы и хорошо выдерживают человеческое обращение. Благодаря существованию достаточного количества рынков, поощряющих людей выращивать этот вид червей на полной или частичной занятости, то любой желающий может купить их в любое время года. Их легко могут вам доставить кораблем в специальной упаковке или переслать по почте.

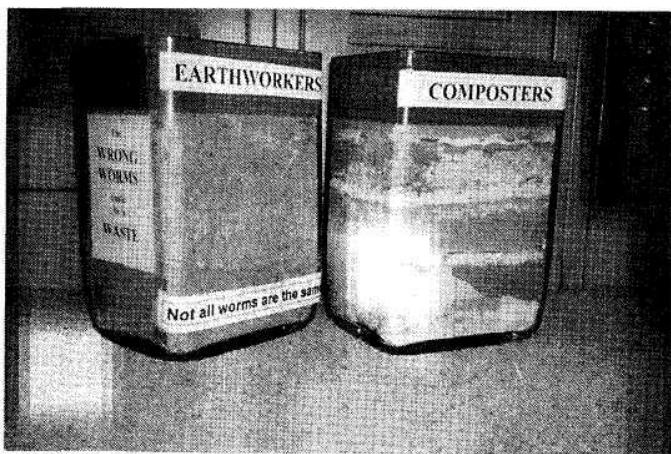
Eisenia andrei.

Eisenia andrei - это близкий родственник вышеописанного компостного червя *E. fetida*. У представителей этого вида на спине отсутствуют желто-коричневые и красные полоски. Этого червя также называют "красный тигр" (red tiger), обладает всеми характеристиками, что и *E. fetida*. Как правило, большинство коммерческих культур червя содержат смесь этих обоих видов и «червеводы» не отделяют их друг от друга.



Lumbricus rubellus

Это представитель другого вида, который также подходит для вермикомпостирования. Некоторые считают его настоящим или истинным красным червем (red worm), другие называют его навозным или красным болотным червем. Его можно обнаружить в компостных ямах, навозных кучах и на пастбищах, практически под коровьей лепешкой или в навозе. Благодаря тому, что *L. rubellus* живет в почве, богатой органическими веществами, он обладает способностью выполнять двойную работу - вермикомпостера и земляного черва.



Многие люди, занимающиеся вермикомпостированием, хотели бы переселить из своих вермиконтернеров своих лучших червей в свои сады, чтобы таким образом увеличить их популяцию в садовой или огородной земле. Я, в принципе, поддерживаю эту идею, но не рекомендую проделывать это с компостными червями *E. fetida* или *E. andrei*, так как они не являются истинно земляными червями, зато это должно получиться с червями вида *L. rubellus*, и которые будут там работать. Черви этого вида похожи на червя - ночного выползка, но они значительно меньше в размере. Верхняя передняя часть этого червя темно-бордового цвета, а задняя хвостовая часть и нижняя брюшная сторона - более светлые. Кроме того, у червей этого вида тело от клителлюма (поясок) и до головной части толще, чем у других червей. Некоторые червеводы утверждают, что у них в вермиконтернерах присутствуют черви вида *L. rubellus*, но ученые сказали мне, что каждый раз, когда они

проверяют подобные заявления, то оказывается, что это компостные черви вида либо *E.fetida*, либо *E.andrei*, либо смесь этих двух видов.

Perionyx excavatus

Этот вид дождевых червей подходит для вермикомпостиования в регионах с теплым климатом. Этот тропический вид называют «индийский голубой червь» (Indian blue worm), он хорошо размножается в контролируемых условиях и нормально переносит человеческий уход. Результаты научных исследований показали, что *P. excavatus* не переносит холода, поэтому зимой в странах с холодным климатом он не выживет. Кроме того, у него также есть тенденция выползать из вермиконтаинера без видимой на то причины. За это свойство мои сотрудники прозвали его “путешественником”.

Eudrilus eugeniae

Другой черви-работяги, подходящие для вермикомпостиирования, это дождевые черви вида *Eudrilus eugeniae*. Это довольно крупный червь и поэтому его зачастую называют “Африканский ночной выползок” (African nightcrawler). Судя по такому названию, у него тропическое происхождение. Представители этого вида червей быстро размножаются и могут быстро перерабатывать большие количества органических материалов при оптимальной температуре 15-25° С; но при температуре 10° С черви вида *E. eugeniae* погибнут. Следовательно, этот вид червя можно разводить только в регионах с теплым климатом и в круглогодично отапливаемых помещениях.

Земляные черви

Lumbricus terrestris

Многие знают дождевого червя, так называемого Ночной Выползок (nightcrawler), известного некоторым под разными названиями росяной червь (dew worm), ночной бродяга (night walker), дождевой червь (rain worm), рыбакий червь (angle worm), садовый червь (orchad worm) и даже ночной лев (night lion). Ученые называют его *Lumbricus terrestris* (Люмбрикус земляной) и это, без сомнения, наиболее изученный вид дождевых червей из всех известных в настоящее время 4 400 видов олигохет. Одна библиография по дождевым червям насчитывает свыше 200 научных исследований, касающихся именно этого вида! Черви этого вида широко распространены в Европе и Северной Америке, их можно обнаружить в Новой Зеландии, но в Австралии они зарегистрированы не были. Ночной Выползок не подходит для домашней системы вермикомпостиирования, описанной в данной книге. Однажды я поместила в свой вермиконтер с красными червями 80 особей Ночных Выползков. Через два месяца я обнаружила, что из всех Ночных Выползков выжил только один, да и тот был молодой. Несмотря на то, что для Ночных Выползков можно создать благоприятные условия дома, им требуется много почвы в поддерживающем субстрате обитания, а температура самого субстрата не должна быть ниже 10° С. Комнатная температура, скорее всего у вас будет выше. Ночные Выползки роют свои норки и не любят, чтобы их тревожили. Если вы попытаетесь подложить им органические отходы, они будут быстро передвигаться по поверхности вермиконтера, пытаясь скрыться от того места, где вы копаете.

Ночные Выползки играют огромную роль в образовании плодородной почвы. Эти крупные истинно земляные черви интенсивно «бурят» почву на глубину в несколько футов. Они выползают на поверхность почвы по ночам дождливой весной и осенью в поисках корма. Они затаекивают в свои норки опавшие листья, траву и другие органические

материалы и потом питаются ими. Ночные Выползки играют важную функцию - перемешивают почву. Они перемещают органические материалы в более глубокие слои почвы, перемешивая их с подпочвой, которую они поглощают, когда роют норки, и поднимают на поверхность минералы подпочвы во время выброса копролитов. Так же образованные в почве ходы их норок способствуют циркулированию воздуха в почве и задерживают в ней воду за счет увеличения скорости проникновения воды в нижние слои почвы. Может быть, эти черви и не годятся для домашнего вермиконтеинера, зато они могут быть очень полезны для вашего сада.

Другие виды земляных червей Северной Америки

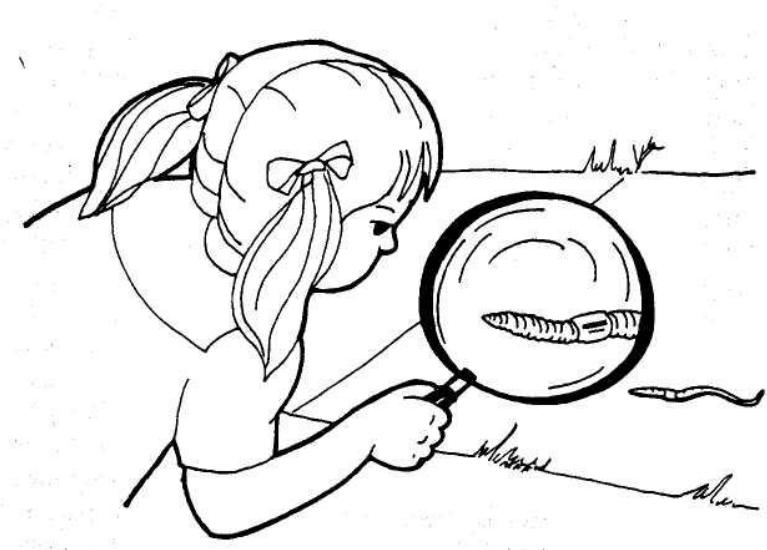
Если вы покопаетесь в своем саду, то вы, скорее всего, помимо дождевых червей видов *L. terrestris* и *L. rubellus* обнаружите другие виды яервей, отличных от тех, которые были описаны выше. Около 90% червей, которых можно обнаружить на севере США и на юге Канады, будут представителями одного из восьми следующих видов истинно земляных червей: *Aporrectodea turgida*, *A. trapezoides*, *A. tuberculata*, *Dendrobaena octaedra*, *Dendrodrilus rubidus*, *L. terrestris*, *L. rubellus*, и *Octolasion tyrteum*. Однако значительно большее число видов дождевых червей можно обнаружить в почвах южной части США, которые не были покрыты ледниками 10 тысяч лет назад.

Для того чтобы распознать эти виды потребуется подходящее увеличительное стекло, хорошие щипцы и инструмент для того, чтобы можно было взять пробу. В зависимости от того, чем вы руководствуетесь, предварительное определение вида дождевых червей может проводиться исходя на основании пигментации тела червя, общей формы его тела, длины и местонахождения клителлюма. Вы можете определить тип проекции его передней части (простомиум), определить, где находятся мужские и женские половые отверстия и определить характер распределения щетинок на каждом сегменте. Необходимо, чтобы как можно больше людей знали как определять виды дождевых червей. Я способствую тому, чтобы как можно больше людей научились это делать.

Коммерческие названия

Маркетинговая политика, по мнению некоторых червеводов заключается в том, чтобы придумать имена своим червякам, которые доказывали бы, какие они уникальные и оправдывали столь высокие цены. На ум сразу приходят такие названия, как «Крупный червяк», «Супергигант». Вряд ли это черви, принадлежащие к разным видам, и уж точно не гибриды, а, скорее всего, просто хорошо откормленные черви. Если вы покупаете червей для рыбалки, то, возможно, это значения иметь не будет.

Но если вы собираетесь использовать покупных червей для домашней системы вермикомпостирования, убедитесь в том, чтобы продавец сказал вам научное название. Только так вы сможете быть уверены в том, что червяк, которого вы покупаете, подойдет для вермикомпостирования, и если вы хотите знать больше об этом, то можете почитать научные работы именно о том виде червя, которого вы купили.



6. Кое-что о сексуальной жизни дождевых червей

Перед тем как решить, сколько червей вам нужно для домашней системы вермикомпостирования, нужно узнать об их репродуктивном потенциале. Есть две причины использования красных червей: они очень быстро размножаются и культивируются. Когда некоторые люди узнают, насколько быстро черви размножаются, они начинают заблуждаться, думая, что красные черви “завоевывают мир”, однако их численность контролируется окружающей средой.

Многие знают о том, что черви гермафродиты, то есть каждая особь червя имеет как мужские, так и женские половые органы. Однако вы, наверное, удивитесь, зачем им нужно спариваться, когда каждый червь продуцирует и яйцеклетки, и сперму. Понять это поможет изучение его строения.

Органы размножения червя и их функции

Спаривание

Вздутая область части тела дождевого червя на расстоянии 1/3 между передней и хвостовой частями называется **клителлюм**, иногда его также называют поясок, кольцо или седло. Наличие у дождевого червя клителлюма говорит о том, что он достиг половой зрелости. Червей для наживки с такой структурой часто называют «опоясанными производителями», что говорит о том, что они созрели для того стать производителями и могут производить потомство. Точно также как черви отличаются внешне, они отличаются и по поведению при спаривании. Например, Ночные Выползки выползают из своих норок в поисках партнеров для спаривания. Привлекаемые железистыми выделениями они находят друг друга и соприкасаются тесно, таким образом, что передние части тела располагаются в противоположных направлениях. Клителлюмы обоих особей выделяют большое количество слизи, которая образует трубы вокруг каждого червя. Сперма от одного червя поступает по желобкам в защитную сумку другого червя. Сперма вместе с семенной жидкостью попадает через отверстия в спермоприемники, где она сохраняется и где она задерживается на некоторое время.

Красные черви отличаются Ночных Выползков тем, что спариваются на разных уровнях поддерживающего субстрата; первые чаще спариваются на поверхности субстрата. При благоприятных условиях они могут размножаться в любое время года, тогда как некоторые виды дождевых червей размножаются только в определенное время года.

Через некоторое время после того, как черви отделятся друг от друга, из клителлюма выделяется еще одно вещество, называемое альбумин. Альбуминоподобный материал затвердевает и образует **кокон**, внутри которого происходит оплодотворение яиц, из которых затем вылупятся молодые или ювенильные особи. По мере того, как взрослый червь освобождается от этого пояска он выделяет яйцеклетки, а от партнера захватывает сперму, это позволяет и сохранить ее и затем оплодотворить яйцеклетки, при чем этой спермы ему хватает для оплодотворения яйцеклеток для нескольких коконов. Сперматозоиды оплодотворяют яйцеклетки внутри этих коконов, которые «запечатываются» с обеих сторон во время прохождения первого сегмента. Такую систему иногда называют **контейнером яиц** или капсулой – домиком для развития червей, но все же более правильно было бы ее называть **коконом**.

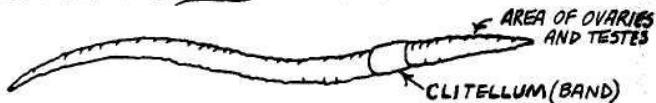
Коконы

Коконы имеют форму лимона и обычно их размер сравним со спичечной головкой или рисовым зернышком. По мере того, как черви растут и развиваются в коконе, меняется цвет кокона, начиная с яркого жемчужно-белого цвета он затем становится почти желтым и, наконец, затем светло-коричневым. Когда происходит вылупление дождевых червячков, коконы становятся красноватыми. Рассматривая через хорошую лупу только что появившуюся молодь, иногда можно рассмотреть их, но и увидеть у них ярко красные, пульсирующие кровеносные сосуды. Кровь дождевых червей удивительно похожа на нашу кровь, она содержит в себе также гемоглобин, обогащенный железом, который несет кислород.

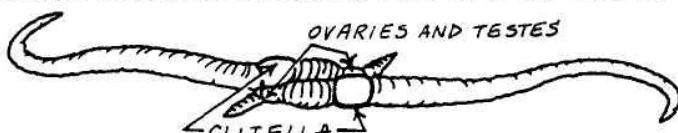
До того как вылупится один или несколько червячков, они развиваются внутри кокона в течение, по крайней мере, трех недель. Время вылупления молоди очень зависит от температуры и других условий окружающей среды (температура, влажность и т.д.). Я проработала с дождевыми червями несколько лет прежде, чем увидела, как они появляются из коконов. Я наблюдала за тем, как червячки выбираются из кокона с помощью резких и энергичных движений. Когда я направила яркий свет для того, чтобы сфотографировать их, они быстро скрылись, реагируя также негативно на свет, как и взрослые особи. После этого мне удалось заснять на видеокамеру в течении часа то, как молодые червячки двигались и переворачивались внутри своих коконов. Представляете, как я была взволнована, отсняв четырех червячков, последовательно друг за другом вылупляющихся из кокона!

Червячки, которые только что вылупились, белые и практически прозрачные, хотя кровяные сосуды придают им розовый оттенок. Они могут быть размером от 12 до 25 мм в длину сразу после того, как вылупятся, а весят они всего 2-3 мг. При таких размерах понадобится более 150 000 только что вылупившихся червячков для того, чтобы набрать один фунт (450 г) червей.

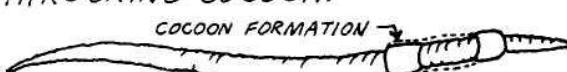
EACH WORM HAS BOTH OVARIES AND TESTES.



TWO WORMS JOIN BY MUCUS FROM THEIR CLITELLA. SPERM THEN PASS FROM EACH WORM TO THE SPERM STORAGE SACS IN THE OTHER WORM.



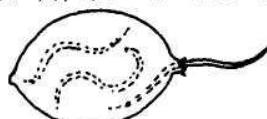
LATER, A COCOON FORMS ON THE CLITELLUM OF EACH WORM. THE WORM BACKS OUT OF THE HARDENING COCOON.



EGGS AND SPERM ARE DEPOSITED IN THE COCOON AS IT PASSES OVER OPENINGS FROM OVARIES AND SPERM STORAGE SACS.



AFTER BEING RELEASED FROM THE WORM, THE COCOON CLOSES AT BOTH ENDS. EGG FERTILIZATION TAKES PLACE IN THE COCOON.



TWO OR MORE BABY WORMS HATCH FROM ONE END OF THE COCOON.

M.S.

Несмотря на то, что в каждом коконе может находиться до 10 оплодотворенных яиц, обычно, вылупляется только 2-3 червячка. Их количество зависит от таких факторов, как возраст червя-производителя, который откладывает коконы, «упитанности» дождевого червя, температуры окружающей среды и ее ежедневных колебаний. Зная все это, можно создать условия для наибольшей продуктивности дождевых червей.

Половозрелость

Время, которое необходимо для того, чтобы молодой червь стал производителем, то есть половозрелым, варьирует в зависимости все от тех же факторов: температура, влажность, доступность пищи и плотность популяции червей. Красный червь может быть половозрелым и продуцировать коконы через 8 недель, но, как правило, спустя 10 недель. Однажды став червем-производителем и начав откладывать коконы, он производит по 2-3 кокона в неделю в течение 6-12 месяцев. Таким образом, по скромным подсчетам, если двухмесячный червь-производитель откладывал по два кокона в неделю на протяжении 24 недель, а из каждого кокона вылуплялось по два молодых червячка, то один червь-

производитель даст потомство за полгода состоящее из 96 молодых червей (2 кокона x 24 недели x 2 детеныша).

Однако, все гораздо сложней. Не пройдет и двух месяцев, как первое поколение молодых черви, став половозрелыми, способно будет размножаться. Они также смогут откладывать по два кокона в течение 16 недель, а у каждого из четырех его детенышей будет еще по два червя. Некоторые из 256 червей, вылупившихся в это время, погибнут, в течение этого 24-ти месячного периода. Но это просто математическое упражнение, так как даже при самых оптимальных условиях не возможно достичь геометрической прогрессии роста популяции дождевых червей, такие теоретические расчеты скорее вносят путаницу, чем дают истинную информацию.

Опыт или практика – часть науки. Если вы заботитесь о своих дождевых червях, то полученный опыт будет помогать вам анализировать возникающие проблемы. Вы можете просто производить свои расчеты, но они также могут быть основаны на предположениях. Например, прикиньте, сколько дождевых червей вам требуется для вашего вермиконтеинера. Так, Доктор Рой Хартенштейн (Сиракузы, Нью-Йорк) высчитал, что восемь особей может произвести за полгода популяцию, состоящую из 1500 потомков. В своих расчетах он исходил из того, что каждый из восьми червей откладывает по два кокона в неделю, из которых 82% вылупятся и, в среднем, из одного кокона появится 1,5 червя. Если они достигнут зрелости за 5-6 недель, и при этом будут продуцировать оплодотворенные коконы в течение 40-50 недель при температуре 25° С, то в этом случае его расчеты будут правильными. Вычисления, основанные на других предположениях, принесут плоды в других проектах.

КОНТРОЛЬ ПОПУЛЯЦИИ

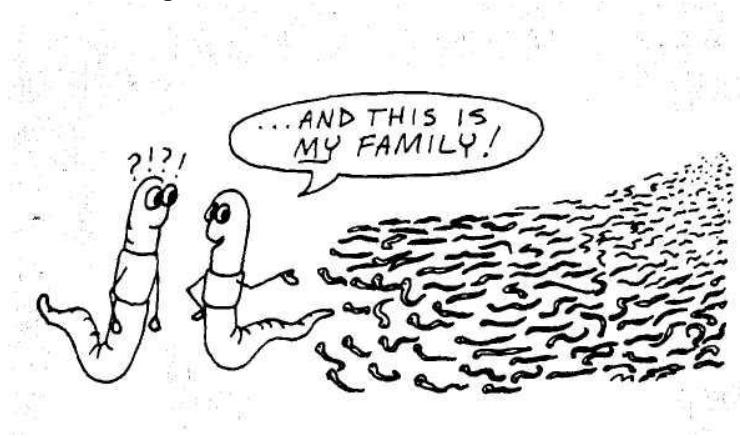
При таком потенциале производительности нам необходимо вернуться к вопросу о том, почему дождевые черви не завоевали весь мир. Численность дождевых червей регулируется тремя основными факторами:

- 1) доступность и количество пищи;
- 2) необходимость в жизненном пространстве;
- 3) загрязнение собственными отходами окружающей среды вокруг себя.

Когда дождевых червей регулярно подкармливают пищевыми отходами в ограниченном пространстве, то и дождевые черви и связанные с ними организмы, и микроскопические, и крупные, разлагают эти отходы. Они, что могут, то и используют, а остальное выделяют. По мере того, как они размножаются, за пищу в этом ограниченном пространстве с ними начинают конкурировать молодые прожорливые черви и таким образом количество всех дождевых червей в культуре будет ограничиваться количеством доступной пищи в данном объеме жизненного пространства. Кроме того, все дождевые черви выделяют продукты своей жизнедеятельности, которые, как было доказано, являются токсичными и вредными для них. Со временем все больше и больше червей конкурируют за пищу, и все больше кормового субстрата превращается в копролит. Плотность популяции дождевых червей может увеличиваться, что благоприятно отразится на продукции коконов, но при этом скорость репродукции снизится. Неблагоприятные условия в постоянно изменяющейся окружающей среде могут привести к тому, что многие дождевые черви погибнут. Некоторые черви погибнут от старости. Вы вряд ли увидите мертвого червя, так как его ткани очень быстро подвергаются саморастворению под действием собственных ферментов и в свою очередь дают пищу для других организмов-декомпозиторов.

Контроль популяции дождевых червей, с вашей стороны, повлияет на весь процесс. Вы можете кормить дождевых червей все больше и больше. Если вы хотите, чтобы у вас

было еще больше дождевых червей, вам нужно обеспечить их большим пространством и свежим кормовым субстратом и своевременно удалять готовый копролит. Вы должны сделать выбор: стать ли червеводом или просто пытаться справляться с возрастающей нехваткой корма для дождевых червей, пространства и нехваткой времени на удаление конечного продукта - копролита. Но это другая история и она гораздо сложнее, чем простой уход за дождевыми червями, которые перерабатывают ваши пищевые отходы для получения высоко качественного конечного продукта - копролита для выращивания овощей и комнатных растений.



7. Сколько дождевых червей мне нужно?

Количество дождевых червей определяется проще и легче по весу, нежели по их числу по двум причинам, одна из них личная, другая – биологическая. Первая причина обусловлена тем, что, когда я со своим партнером впервые продавала червей, мы отбирали и отсчитывали партию в 50 000 особей, один за другим. Если вам когда-либо придется отобрать и отсчитать 50 000 чего-либо подобным образом, вы тоже найдете более простой способ сделать это. С тех пор я продаю дождевых червей только по весу. Первый вопрос, который мне задают по этому поводу, естественно: «А сколько дождевых червей в килограмме?» Хотя количество червей может изменяться в зависимости от их размера, существует несколько основных вариантов.

Червеводы обычно считают, что 1000 красных червей-производителей весит один фунт, то есть 225 грамм. В пересчете на 1 кг биомассы должно содержаться около 4 500 особей дождевых червей. Продавец наживки для рыбалки предпочел бы иметь дождевых червей более крупных. Если в одном фунте не содержится 600-700 красных червей, то есть в одном кг 1 300-1 500 особей, то покупатели жалуются на то, что они слишком маленькие и не возможно будет их насадить на крючок.

Биологически важным для вермикомпостиования является не количество червей, а их биомасса. Биомасса в данном случае – это вес дождевых червей вне вермиконтерна. Считается, что каждый день дождевые черви поглощают корма больше, чем весят сами, независимо от их размеров. Развиваясь стремительно, молодые черви поедают корма больше, чем взрослые особи. Представьте себе, что значит прокормить подростка. Так как множество мелких молодых червей могут пропускать больше веществ через желудочно-кишечный тракт, чем более крупные черви, одинаковой массы, поэтому вы должны быть уверены, что эта биомасса дождевых червей является достаточной для переработки отходов.

Зная о том, как быстро красные черви размножаются, вы сможете решить, произведет ли ваш вермиконтейнер достаточное количество червей, которые будут перерабатывать ваши пищевые отходы, невзирая на первоначальное количество червей. Вы могли бы начать с нескольких дюжин красных червей и регулярно подкармливать их органическими отходами в небольших количествах. Если терпение – одно из ваших достоинств, то вы можете подождать до тех пор, пока природа не одержит верх, и в соответствующих условиях, популяция достигнет численности в несколько тысяч дождевых червей. Однако многие из вас захотят, чтобы с того дня, когда вы установили свою домашнюю систему вермикомпостирования, было переработано достаточное количество органических отходов; это необходимо вам для того, чтобы убедиться в том, что ваша система работает. По мере того, как будет увеличиваться популяция ваших дождевых червей, вы сможете добавлять в вермиконтейнер больше органических отходов.

На количество дождевых червей, с которого вам предстоит начать работу вашей домашней системы вермикомпостирования, влияют следующие факторы:

- 1) среднее количество пищевых отходов, образуемых в день;
- 2) размер вермиконтейнера;
- 3) стоимость партии дождевых червей и сумма денег, которую вы рассчитываете на них потратить.

Так как размер вашего вермиконтейнера должен соответствовать количеству перерабатываемых ваших органических отходов, то количество кормового субстрата – решающий фактор. Обычно я рекомендую начинать, по крайней мере, с 0,5 кг червей.

Ежедневное соотношение черви:отходы

Взаимосвязь между весом дождевых червей и необходимого им количества органических отходов может быть обозначено, как «соотношение черви:отходы». Я рекомендую соотношение количества дождевых червей к отходам, как пропорцию 2:1, исходя из стартового веса дождевых червей и среднего количества добавляемых им органических отходов в день. Таким образом, если у вас накапливается 3,2 кг кухонных отходов в неделю, в среднем получится 0,5 кг в день. В конечном счете, вы будете иметь около одного фунта червей в одном кубическом футе, то есть количество червей будет составлять 15-16 кг/куб.м. вашего вермиконтейнера. Но так как дождевые черви будут быстро размножаться, то вы сможете начать с половины этого количества. Для высказанных объема ежедневно образующихся у вас отходов (0,5 кг/день), я рекомендую начинать вермикомпостирование, поселив 1-1,5 кг червей в вермикомпостер размером 60x90x30 см.



Производители или смешанная популяция?

Нет четких правил, которые помогли бы вам определить каких с дождевых червей нужно начинать – купить только червей-производителей или смешанную популяцию. Черви-производители будут быстрее откладывать коконы и быстро увеличат популяцию, но они обычно стоят дороже, так как их специально вручную отбирают из субстрата. Также, многие червеводы считают, что такие половозрелые черви дольше приспособливаются к новым условиям, чем смешанная популяция дождевых червей.

Многие производители красных червей продают так называемую смешанную популяцию червей, то есть в которой имеются черви всех размеров и возрастов - молодь, подрастающие и половозрелые особи вместе с их коконами. Из этой популяции можно выбрать дождевых червей и для наживки, но можно их и не отбирать. Так как в такой популяции может находиться 150 000-200 000 только что вылупившихся молодых червячков (330 000-440 000 особей/кг), то общее число червей, включая и коконы, в среднем составит 4 400/кг.

Если вы приобретаете смешанную популяцию дождевых червей на вес, то у вас будет значительно большее число особей, чем в купленной на вес популяции червей-производителей. Эта молодь очень быстро подрастет, и они станут способными к размножению. При этом они быстрее приспособятся к новым условиям домашнего культивирования, чем взрослые черви-производители. Я советую вам стартовать домашнее вермикомпостирование, имея смешанную популяцию червей, к тому же это и дешевле.

Несмотря на то, с каких дождевых червей (червей-производителей или червей смешанной популяции) вы начнете домашнее вермикультурирование, они будут производить себе подобных все больше и больше, чем больше вы будете давать им органических отходов в поддерживающий субстрат. Однако большая часть их станет по размеру мельче, у некоторых снизится репродуктивность, а другие погибнут. В конечном счете, независимо от того, с какого количества дождевых червей вы начнете вермикомпостирование, в вашем вермиконтейнере стабильно будет поддерживаться такая биомасса самих червей, которая оптимальна при ваших условиях: объем вермиконтейнера и количество корма.

Источники красных червей

Для начала красных червей вы можете приобрести в специализированных садоводческих магазинах или непосредственно у людей, занимающихся выращиванием червей. Если вы будете покупать красных червей у продавцов наживки, готовьтесь заплатить вдвое больше.

Также можно заказать червей по объявлениям в специальных газетах и журналах. Красных червей легко упаковать и транспортировать.

А любители приключений могут отбирать червей из навозной кучи или из их естественной среды обитания. Ваши шансы возрастают, если у вас есть лошадь, амбар или навоз. Может произойти так, что вы перероете весь навоз и не найдете ни одного червя, а если повезет, то в небольшой влажной навозной куче можно найти сотни компостных червей.

8. Как устанавливать вермиконтеинер?

Если вы выполнили действия, описанные в первых шести главах моей книги, вы готовы к тому, чтобы установить свой вермиконтеинер. Вы определили примерное количество пищевых отходов, которое у вас накапливается за неделю, в соответствии с этим смастерили или приобрели в магазине контейнер, выбрали субстрат и заказали или отобрали червей. Если весь материал имеется в наличии, то вы установите свой вермиконтеинер примерно за час.

Подготовка субстрата - местообитания червей

Требуется:

1. готовый вермиконтеинер;
2. подготовленный субстрат;
3. 1-2 горсти почвы;
4. весы;
5. кувшин;
6. большое чистое пластиковое или металлическое мусорное ведро для приготовления субстрата.

Поддерживающий субстрат на основе бумаги

Количество поддерживающего субстрата, естественно зависит от объема вашего вермиконтеинера. Можно сделать очень грубые расчеты. Важно изначально подготовить достаточное количество субстрата для того, чтобы ваш вермиконтеинер был на три четверти наполнен влажным кормовым субстратом. В таблице даны сравнительные английские и метрические меры для приблизительного определения количества газетной бумаги, требуемого для приготовления кормового субстрата для описанных в этой книге типов вермиконтеинеров.

Как правило, используйте три фунта газетной бумаги на один кубический фут объема вашего вермиконтеинера, то есть 50 г/л субстрата. Для пластиковых вермиконтеинеров, объемы которых выражены в галлонах, используйте 0,4 фунта на 1 галлон. Если у вас нет дома чашечных весов, встаньте на напольные весы сначала сами, потом с пластиковым пакетом, наполненным сухим субстратом. Разница между вашим весом и весом пакета с субстратом и будет вес субстрата.

Осталось основное – заселить ваших червей в вермиконтеинер с подготовленным кормовым субстратом, увлажненного до определенного уровня (75% влажности); поддерживающий субстрат должен быть влажный, но не сырой. Тело дождевого червя на 75-88% состоит из воды, а поверхность его тела должна быть влажной для того, чтобы червь мог дышать. Если поддерживающий субстрат имеет влажность 75-80%, равную телу червя, то ему не нужно «бороться» с окружающей его средой, если она слишком сухая или слишком сырья.

При использовании для приготовления субстрата резанной бумаги из-под шредера можно легко рассчитать и добиться ее 75%-ной влажности, так как ее собственная влажность минимальна. Просто взвесьте субстрат и добавьте воды в три раза больше его массы. Чтобы получить 75%-ную влажность добавьте, например, 6 л воды на 2 кг измельченной в шредере бумаги. Или это можно записать по-другому:

Соотношение вода : субстрат = 3:1 (по весу)

Из-за того, что у пластиковых вермиконтеров есть тенденция накапливать воду, я обычно рекомендую использовать воды меньше примерно на 1/3, когда запускаете в работу пластиковый вермиконтер. Речь об этом пойдет в главе 10.



Поместите приблизительно половину субстрата в большой контейнер. Добавьте к нему половину нужного количества воды и тщательно перемешайте. Затем добавьте 1-2 горсти почвы и оставшийся субстрат и остальную часть воды. Перемешивайте все это тщательно до тех пор, пока весь объем субстрата не впитает в себя всю воду. Теперь переложите это все в ваш вермиконтер и равномерно распределите субстрат по всему объему. (Если субстрат поглотил не всю воду, то часть ее стечет на дно вермиконтера). Теперь ваш вермиконтер готов к заселению его дождовыми червями!

Субстрат на основе навоза

Если вы применяете навоз в качестве поддерживающего субстрата для дождевых червей, то трудно определить, сколько воды необходимо добавить для того, чтобы добиться нужной влажности, так как неизвестна влажность самого навоза. В основном, вам нужно, чтобы субстрат был влажным, но не сырьим. Если вы возьмете в руку субстрат и сожмете, то при появлении нескольких капель жидкости - влажность нормальна, а если жидкости будет больше, она потечет, то субстрат слишком сырой.

Помните, при приготовлении субстрата на основе навоза нужно добавлять воду хотя бы за два дня до того, как поселите туда червей. В этом случае, если увлажненный навоз будет нагреваться и начнется процесс компостирования, то червей нельзя заселять.

Использование червей, полученных морским путем

Многие червеводы для перевозки дождевых червей морским путем упаковывают их в торфяной мох, хотя и другие материалы также используют. По опыту при транспортировке морским путем дождевых червей помещают в менее влажный субстрат и на это есть две коммерческие причины:

- 1) Транспортировка морским путем стоит недешево;
- 2) Нет смысла в том, чтобы переплачивать за избыток воды в упаковках.

Однако гораздо важнее обеспечить дождевым червям благоприятную окружающую среду. Несмотря на то, что дождевым червям нужен влажный субстрат, избыток влаги может усилить влияние при экстремальных для червей температурах во время перевозки. В середине лета при температуре 27-32° С, менее влажный субстрат будет служить в качестве термоизоляции и обеспечит достаточным количеством кислорода червей. Избыток влаги вытесняет воздушные пространства в субстрате и при повышенной температуре стимулируют развитие микроорганизмов, ассоциированных с дождевыми червями, что приведет к израсходованию всего доступного кислорода в самом субстрате до того, как это сделают черви. Если черви погибнут, думаю, что вам не захочется потом открыть коробку и понюхать их запах!

При перевозке зимой дождевых червей в не очень влажном поддерживающем субстрате достигается эффект термоизоляции. Несмотря на то, что дождевые черви потеряют некоторое количество влаги и в какой-то степени обезводятся - это лучше для них, чем замерзнуть в более влажном субстрате.

Если вы получите дождевых червей в обезвоженном состоянии, помните о том, что они быстро восстановят недостающую воду после того, как их поместят в правильно подготовленный субстрат. Это нужно сделать в течение одного-двух дней. Ответственные червепроизводители и продавцы стараются сделать все возможное, чтобы как можно лучше была доставлена вам партия купленных дождевых червей, гарантируют вам доставку этого груза и снабжают покупателей информацией, чтобы те знали, чего ожидать.

Если вам требуется более двух дней для транспортировки партии дождевых червей, откройте коробку и опрыскайте субстрат водой и посыпьте сверху тонкий слой (столовую ложку или около того на каждую 1000 червей) овсяных отрубей. Такую подкормку можно повторить, когда большая часть корма будет съедена червями. Но не перемешивайте такую подкормку с субстратом, так как может произойти его прокисание или/и перегрев.

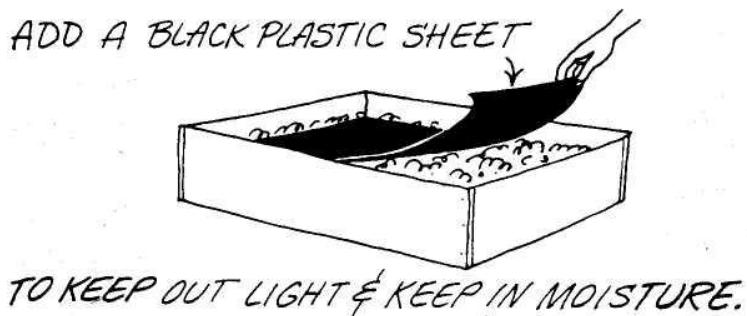
Добавление червей и отходов

Когда ваш поддерживающий субстрат будет готов для заселения червями, откройте вермиконтер и поместите их на поверхность свежеприготовленного слоя субстрата. Аккуратно разделите клубки дождевых червей по поверхности. На некоторое время оставьте свет включенным. Постепенно дождевые черви заползут и переберутся в нижние слои субстрата, прячась от света. Через несколько минут большинство дождевых червей исчезнут с поверхности субстрата. Если через час вы увидите некоторых из них на поверхности, то они либо мертвые, либо больные. Избавьтесь от них.

Как только дождевые черви уйдут вглубь поддерживающего субстрата, можно добавлять органические отходы. Вы уже знаете, сколько отходов у вас накапливается за неделю. Выкопайте в субстрате ямку, достаточную для ваших отходов, и подложите туда пищевые отходы. Полностью закройте эти отходы субстратом.

Можно воспользоваться другим способом – завернуть очистки и другие пищевые отходы в газетную бумагу и затем в такой упаковке закапывать в субстрат. Это более удобно, чисто и отходы закрыты; да и сама газета обеспечит дополнительный корм для червей. При этом способе воды требуется добавлять чуть больше.

Если у вас вермиконтейнер с крышкой, просто закройте ее после того, как дождевые черви заползут в субстрат. Более простые вермиконтейнеры без крышек нужно накрывать кусками ковра, холста или черного пластика, чтобы уберечь от света и сохранить влагу. Черви «работают» на поверхности субстрата; когда вы откроете крышку вермикомпостера, они уползут в глубь субстрата.



Вы сделали это! Вы полностью запустили в работу свой вермиконтейнер. Теперь давайте подробнее обсудим ваши органические отходы. Что же они представляют собой на самом деле?

9. Какие отходы нужны и что с ними делать?

То, что я считаю органическими отходами, вы можете называть мусором, но это в свою очередь может служить кормом для свиней и собак. Ранее я уже использовала такие термины, как «органические кухонные отходы» и «объедки со стола». Пришло время поговорить о том, какие отходы вам использовать в качестве корма для дождевых червей.

ПИЩЕВЫЕ ОТХОДЫ

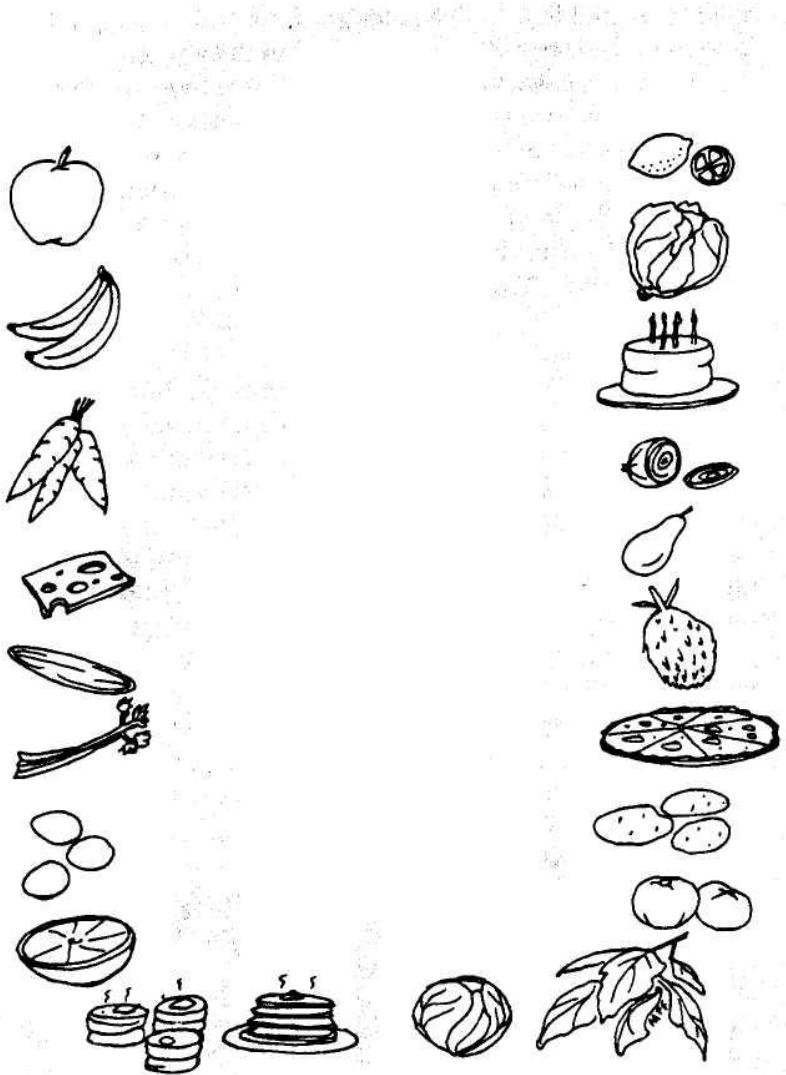
Овощные отходы

Можно использовать любые овощные отходы, которые остаются у вас после приготовления пищи, такие как картофельные очистки, кожура грейпфрута и апельсина, верхние листья салата или капусты, корешки сельдерея и так далее. Также можно использовать остатки со стола, включая макароны, спагетти, соус, овощи или картофель. Испортевшаяся пища из вашего холодильника, такая как печенные бобы, заплесневелый сыр и остатки в кастрюле тоже могут быть добавлены в вермиконтейнер. Кофейная земля (?) очень хорошо подходит для внесения в вермиконтейнер, она улучшает структуру самого вермикомпоста. Чайная заварка, даже чайные пакетики и кофейная гуща также подойдут.

Яичную скорлупу можно добавлять целиком. Я наблюдала, как в одной скорлупе одновременно находились 50 червей. Обычно, я сначала сушу ее отдельно, затем мелко измельчаю так, чтобы ее не было видно в готовом вермикомпосте, когда я буду добавлять его в почву у себя в саду. Измельчение яичной скорлупы также увеличивает поверхность площадь. Это делает кальций более доступным для микроорганизмов и других редуцентов, а затем и самим растениям в саду.

На рис. 20 изображены продукты и список пищевых отходов, пригодных для скармливания дождевым червям. Список этот был разработан во время демонстрации проекта по вермикомпостированию в Природном центре г.Каламазу в 1970-х годах. В списке

нет молотого кофе только потому, что ни один из шести участников проекта не пил кофе. Используйте этот список только как справочный, он ни в коем случае не окончательный.



Список пищевых отходов для дождевых червей:
Яблоки;
Яблочные очистки;
Подгоревшие бобы;
Банановые шкурки;
Бисквит;
Капуста;
Кекс;
Сельдерей;
Каша;
Сыр;
Кукурузный хлеб;
Сливочный сыр;

Огурцы;
Яйца;
Яичная скорлупа;
Мука;
Шкурки грейпфрута;
Песок;
Лимон;
Салат;

Черная патока;
Овсянка;
Луковая шелуха;
Шкурки апельсина;
Блины, оладьи;
Груша;
Ананас и его кожура;
Корка пиццы;
Картофель;
Картофельный салат;
Чайный лист;
Томаты;
Листья репы.

Токсичные вещества

“Червеводы” сообщили мне о том, что избыточные количества цитрусовых губят дождевых червей. Если ваш вермиконтейнер имеет небольшие размеры, и вы выжимаете обычно дюжину лимонов для гостей, то я не советую вам класть туда всю кожуру. На одном из научных съездов обычная учительница сообщила мне, что один из ее девятиклассников выделил то токсичное вещество в лимоне, которое убивает дождевых червей (это скорее всего эфирные масла). Она дала этому веществу название “лимонен”, он оказался опасным для дождевых червей даже в очень малых концентрациях.

Я, конечно, скептически отнеслась к тому, что девятиклассник смог выделить и определить специфическое химическое вещество. В ходе моих дальнейших исследований я узнала, что учительница живет недалеко от исследовательского института химической компании Дюпон. Так как я живу в Каламазу, где имеется крупная фармацевтическая компания, где проходят обязательное научное обучение, я поняла, что у родителей того ученика, возможно, есть доступ в лаборатории, оборудованию и технологиям. Больше силы и мозги молодому поколению!

Мясные отходы и кости

В списке к рис. 20 вы не найдете каких-либо мясных отходов. Во время подготовки технологического проекта в Природном центре в г.Каламазу, мы преднамеренно исключили добавление мясных отходов, чтобы достичь следующего:

Избежать неприятных запахов.

Разлагающееся мясо образует неприятные запахи, в результате гниения белков.

Снизить привлечение надоедливых организмов.

Обычно вермиконтейнер, в который добавлены мясные отходы привлекает мух, мышей, муравьев и крыс.

Предотвратить возможные уколы острыми костями.

Несмотря на то, что в итоге кости могут очищаться подчистую с помощью червей, вы можете ими поранить свои руки при добавлении в субстрат отходов.

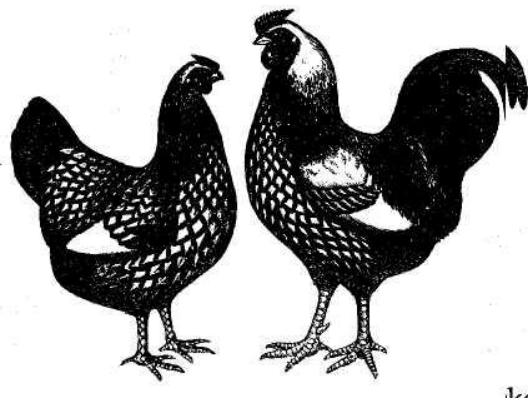
Улучшить внешний вид вермикомпоста.

Если вы будете использовать вермикомпост для сада и огорода, то с костями он будет выглядеть непривлекательно.

С тех пор, как в выставочных залах взору широкой общественности выставлены для демонстрации вермиконтейнеры, стало необходимым избегать таких проблем.

Возросло внимание правительственные организаций к проблемам переработки органических отходов, снимая нагрузки на свалки. Некоторые муниципальные и другие руководящие органы для того, чтобы достичь своих целей спонсируют распространение вермиконтейнеров и образовательных программ. Почти все они предупреждают горожан о том, что нельзя класть мясные отходы, кости и молочные продукты в вермиконтейнер по вышеуказанным причинам.

Я занимаюсь более 20 лет домашним вермикомпостированием, и выяснила для себя то, что дождевые черви и ассоциированные с ними микроорганизмы могут перерабатывать некоторые количества мясных отходов без вышеописанных проблем. Я, например, подкладываю куриные косточки. Если я слишком рано буду копаться в субстрате, содержащем кости и разлагающиеся мясо, то запах будет ужасный. Если я не тревожу субстрат, то запах не заметен. Когда через несколько месяцев, я отбираю из вермиконтейнера вермикомпост, который имеет рассыпчатую структуру, приятно пахнет землей, а потемневшие и хорошо очищенные кости легко отделить от вермикомпоста.



Один червевод добавил куриные кости от цыпленка, жаренного на решетке (барбекю) в свой большой вермиконтейнер, находящийся вне дома. Он сказал, что уже через три недели куриные косточки были совершенно чистыми. Доктор Дэн Диндал из нью-йоркского университета при Сиракузах советует добавлять в вермиконтейнер с костями и мясными отходами вещества, содержащие углерод (древесные опилки или экстра-субстрат) для ускорения скорости процессов разложения. Он утверждает, что если мясо порублено, мелко порезано и тщательно перемешано с веществами, содержащими углерод, то даже грызуны не будут помехой. Он говорит: "У меня всегда это хорошо получается в компостных кучах на улице." Некоторые крупномасштабные проекты в Индии используют вермикомпостирование для того, чтобы переработать отходы птицеводства в ценное натуральное удобрение.

Предыдущие примеры показывают, некоторые костные и мясные отходы можно с успехом компостировать, если обеспечено эффективное изолирование. Существуют преимущества, когда добавляются азотсодержащие вещества в вермиконтейнер. Азот необходим для дождевых червей в той форме, в которой они смогут его использовать. Азот

также необходим и микроорганизмам, которые выполняют большую часть процессов компостирования и которые, в свою очередь, отмерев поглощаются сами дождевыми червями. Так как мясные отходы содержат белки (протеины), состоящие из азотосодержащих компонентов (аминокислоты), исключение мясных отходов совсем из рациона дождевых червей, может привести к дефициту питательных веществ для изобилия тех организмов, которые обитают и живут в вашей домашней системе вермикомпостирования. Другое преимущество состоит в том, что в вермикомпост, продуцируемый дождевыми червями, которые поглотили и переработали большое количество самых разнообразных веществ, будет содержать, в конечном счете, больше питательных веществ для растений. Таким образом, добавление мясных отходов в ваш вермиконтейнер означает то, что вам не надо придумывать, как от них избавиться.

И, наоборот, недостатком того, что вы не будете добавлять мясные отходы, мясные обрезки и кости в свой вермиконтейнер является то, что вам предстоит от них избавляться другими способами. Я закапываю все это у себя в саду. Я лично одобряю добавление мясных отходов и костей в вермиконтейнер, но в небольших количествах. Когда я очищаю свой вермиконтейнер каждые полгода, я вынимаю оттуда кости и подвешиваю их в авоське в гараже. В следующий раз, когда я вновь освобождаю свой вермиконтейнер и все больше накапливается костей, я перерабатываю старые кости - теперь уже сухие и ломкие - измельчая их при помощи молотка. Эти измельченные кости я закапываю в почву у себя в саду, где растения получают пользу от их питательных веществ, не нуждаясь в том, чтобы я приобретала костную муку ради азота, калия и фосфора. И, спустя несколько столетий, во время раскопок на месте моего дома археологи подумают о том, что я была мясоедом!

Для моей небольшой системы вермикомпостирования, которая расположена у меня в доме, я использую расчеты о количестве мясных отходов и костей, которое я добавляю в вермиконтейнер. В вермиконтейнер-лавка Patio Bench, который я описывала выше, находящийся вдали от моего непосредственного места проживания, я подкладываю больше мясных отходов, костей и молочных продуктов. Мой вам совет или совсем не добавляйте мясные отходы, кости и молоко в вермиконтейнер, или осторожно экспериментируйте с этими азотосодержащими веществами. Определите для себя, что подойдет для вашей системы вермикомпостирования и что соответствует вашим требованиями.

Нет, нет и нет!

Биологически неразлагаемые

В связи с тем, что то, что нам понятно, а другим не всегда понятно, позвольте мне сказать вам о том, что не должно присутствовать в вашем вермиконтейнере: пластиковые пакеты, крышки от бутылок, резиновые ленты, губки, алюминиевая фольга и стекло. Эти биологически неразлагаемые вещества, по-видимому, останутся там навсегда. Они будут засорять производимый вермикомпост и сделают его более похожим на мусор. Я наблюдаю подобное: красная резиновая лента в большой компостной куче во дворе находится уже 3 года!

Экскременты домашних животных

Собачьи экскременты для вермиконтейнера не подходят. Менее очевидно, но от чего определенно нужно его беречь, это от того, чтобы его не использовала кошка в качестве туалета. Во-первых, кошачья моча имеет устойчивый и сильный запах. И, во-вторых, аммиак, который содержится в моче кошек, погубит ваших дождевых червей. Но больше всего нужно опасаться болезнетворных организмов, которые называются *Toxoplasma gonadii*, которые находятся в кошачьих экскрементах. Люди могут вдыхать мельчайшие цисты этих

простейших, и они потом могут проникнуть в ткани человека. Зачастую, инфекция у людей внешне никак не проявляется, но вполне возможно, что беременная женщина может заразить токсоплазмозом свой плод. Так невинно, из-за кошки, ребенок может родиться на свет с нарушениями работы головного мозга. Несмотря на то, что многие кошки не являются носителями этого опасного микроорганизма, любой хозяин кошки должен очень осторожно убирать за своим питомцем. Если у вас кошка, то не давайте ей пользоваться вермиконтейнером как туалетом.

ПОДГОТОВКА ОТХОДОВ

Накопление

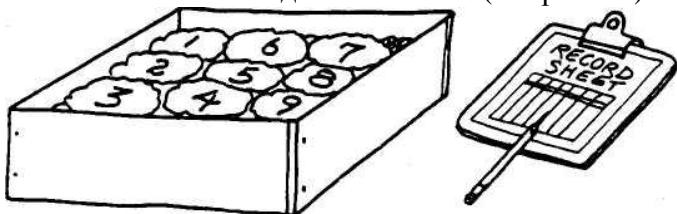
Я подвешиваю контейнер над раковиной для того, чтобы накапливать там все органические отходы, которые я в итоге скормлю своим дождевым червям. (Подвешивая контейнер, можно оградить его от кошек.) Я не использую крышку. Это позволяет воздуху попадать во внутрь и предотвращает появление неприятного запаха, который возникает в плотно закрытых контейнерах. Я пришла к выводу, что для меня неприемлемо добавление свежих отходов в плотно закрытый контейнер. Такие контейнеры могут стать довольно “упрямыми”. Меня также заботит то, что, если бы я должна была добавить в мой вермиконтейнер отходы, полежавшие в закрытом контейнере, то я внесла бы в свою систему вермикомпостирования большое количество анаэробных бактерий. В последствии сохранить аэробные условия в системе вермикомпостирования, за которые мы боремся, было бы еще сложнее.

Частота

Примерно два раза в неделю я переношу содержимое подвесного контейнера в мой вермиконтейнер. Если у меня накопилось много кухонных отходов, я делаю это чаще; если мало – то реже. Другими словами, я не беспокоюсь о том, подкармливать ли мне дождевых червей каждый день, дважды в неделю или даже раз в неделю. Как часто я подкармливаю червей, зависит от меня, а не от самих дождевых червей.

Место расположения

Так как я сохраняю записи о том, сколько кухонных отходов было заложено в вермиконтейнер, то я знаю их общий вес. Так как я взвешиваю отходы и проверяю свои записи, я знаю, когда и какое количество отходов в последний раз я добавляла в вермиконтейнер. Я кручусь вокруг вермиконтейнера, раскладывая отходы в разных его частях в такой последовательности (см. рис. 21).



Как вы кормите ваших червей? Или как вы раскладываете свои кухонные отходы в субстрат вашего вермиконтейнера? В вермиконтейнере, которым пользуюсь я, имеется минимум девять мест, куда я могу подкладывать отходы. Так как я добавляю отходы в вермиконтейнер два раза в неделю, то проходит 4,5 недели прежде, чем мне придется подкладывать отходы в то же самое место. К этому времени большая часть заложенных в субстрат кухонных отходов поглощается дождевыми червями или ассоциированными с ними

другими компостирующими организмами и превращается в рассыпчатую темнокоричневую массу.

Что делать после добавления отходов?

Я покрываю все только что добавленные отходы слоем поддерживающего субстрата толщиной 2,5-5 см, а часто и толще. Благодаря этому корм для дождевых червей становится менее доступным для мух, откладывающих там яйца, а добавляемый поддерживающий субстрат является источником углерода для червей. (Альтернативный способ внесения кухонных отходов, завернутых в газетную бумагу, также подразумевает то, что они также должны быть покрыты поддерживающим субстратом). Затем я закрываю крышку или накрываю куском пластика, так чтобы он свободно лежал сверху и задерживал влагу. На этом я заканчиваю! Весь процесс занимает, возможно, пару минут при условии, что я не затрачиваю некоторое время в поисках коконов или молоди.

Черви обычно приползают в те места, где были подложены отходы, но необязательно к свежим. Органические отходы претерпевают множество изменений по мере того, как различные микроорганизмы будут заселять их, разрушая их и создавая благоприятную среду для других организмов, которые будут пытаться и размножаться. Дождевые черви, несомненно, поглотят некоторые части разложившихся органических отходов, но, в основном, они питаются отмершими бактериями, простейшими и грибками, которые процветают в этой влажной, теплой и богатой питательными веществами среде. Хотя эта книга называется “Черви едят мой мусор”, я должна вас уверить в том, что и дождевые черви, и ногохвостки, и жучки, и бактерии, и простейшие, и грибы сообща едят мой мусор. Дождевые черви там для того, чтобы поддерживать аэробные условия и, следовательно, устраняя неприятные запахи, снижая количество и объем перерабатываемых материалов и производя более качественный вермикомпост. Эту работу одни не смогут выполнить.

Ручная подготовка отходов

Техника подготовки кухонных отходов зависит от обработки пищевых отходов. У одной вегетарианки, которая использовала дождевых червей для переработки кухонных отходов, всегда имелось много овощных и фруктовых шкурок и очисток, корни пшеницы, мезга моркови из соковыжималки, сельдерей и другие овощи. Ее контейнер – это просто мусорный бак из гальванизированного металла с отверстиями для поступления воздуха в его верхней части и в крышке. Она каждый день добавляет кухонные отходы, просто открыв крышку и вывалив все отходы на субстрат. Изредка она добавляет туда пару горстей торфа. Можно увидеть множество дождевых червей, которые питались свежее добавленными отходами. Для такой системы вермикомпостирования проблемы запаха не было. Дождевые черви быстро размножались, и конечный продукт являлся хорошо переработанным вермикомпостом.

Должны ли вы измельчать кухонные отходы? Нет, для большинства домашних систем вермикомпостирования этого делать не нужно. В конечном счете, любые твердые пищевые отходы будут переработаны в вермикомпост, даже шкурки лимона и дыни. Я говорила о том, что размельчаю мелко яичную скорлупу с помощью скалкой. Несомненно, дождевые черви поглотят быстрее и охотнее мелко измельченный и размолотый корм, чем крупные частицы корма. Ротовое отверстие у дождевого червя очень маленькое и у него нет зубов для того, чтобы размельчать частицы пищи. Иногда очень тонко измельченные материалы, слипаясь, создают анаэробные условия, и это будет беспокоить ваших дождевых червей. Отчасти я выращиваю дождевых червей дома для переработки кухонных отходов для того, чтобы уменьшить зависимость от технологий. Энергия, которая нужна для того, чтобы размельчить отходы, разбавить их водой, удалить избыток жидкости, то есть подвергнуть их в какой-то

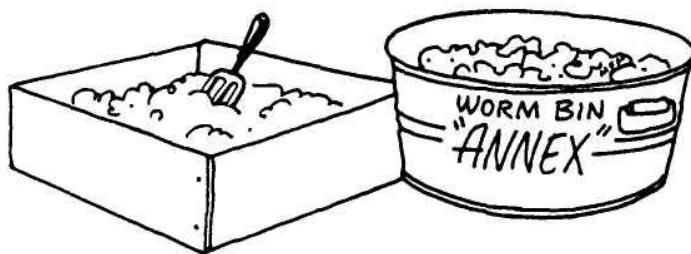
степени переработке как на фабрике по утилизации бытовых отходов. Я считаю, что регулярное размельчение отходов перед кормлением дождевых червей несовместимо с тем, почему я использую их.

Перегруз системы вермикомпостирования

Обычно задают следующий очень уместный вопрос: «Можно положить очень много кухонных отходов в вермиконтейнер?» Да. Во время отпуска или деятельности по сбору и заготовке урожая, например консервирование, вы можете добавить больше пищевых отходов, чем обычно. Если вы добавите все отходы сразу в ваш вермиконтейнер, то обнаружите, что система будет перегружена. Когда это произойдет, скорее всего, начнут развиваться анаэробные условия и это приведет к появлению неприятного запаха. Первое, что я делаю для того, чтобы избавится от него, проветриваю вермиконтейнер, перемешивая субстрат; это побеспокоит ваших дождевых червей. Я также добавляю свежий субстрат. Если у вас есть возможность оставить вермиконтейнер на длительное время и не добавлять туда свежий субстрат, то проблема обычно сама по себе исчезнет. Это покажет вам в действительности, как и какие количества отходов вы можете перерабатывать за данный период.

Возможно следующее решение проблемы при перегрузке вермикомпостирующей системы: установите другой вермиконтейнер со свежим субстратом и добавьте полковща вермикомпоста из вашего основного вермиконтейнера, чтобы заселить в новый вермиконтейнер дождевых червей и микроорганизмов. Новый вермиконтейнер можно использовать по-минимуму, подкармливая дождевых червей от случая к случаю, если ваш недельный запас отходов значительно превышает то количество отходов, на которое ваш вермиконтейнер рассчитан.

Я использую старое прохудившееся корыто в качестве «дополнения к вермиконтейнеру», которое стоит у меня во дворе около гаража. В сезон консервирования в контейнер я клала виноградные выжимки, кукурузные початки и шелуху, обрезки стручков бобовых и все то, что осталось после осеннего урожая. Все это вымокало под дождями во дворе и дождевые черви от всего этого количества влажного корма вырастали до крупных размеров. Мы перенесли со двора этот вермиконтейнер в дом примерно тогда, когда начались первые морозы. Дождевые черви продолжали перерабатывать субстрат до тех пор, пока не кончился корм. Через 6-8 месяцев единственное, что можно было различить в субстрате вермиконтейнера - это несколько початков кукурузы и остатки обертки початков, зерна кабачков, кожицы томатов. А остальное содержимое вермиконтейнера представляло собой великолепный копролит и в них находились некоторое количество самых выносливых и голодных дождевых червей.



Другими словами, имея достаточно времени, практически все органические материалы (кухонные и садовые отходы) будут переработаны дождевыми червями. Если вы желаете добавлять свежие отходы еженедельно в вашу домашнюю систему вермикомпостирования,

приспособленную для переработки кухонных отходов, нужно знать ограничения. Лучшей подсказкой к тому, как определить предел добавления свежих отходов – это ваше обоняние.

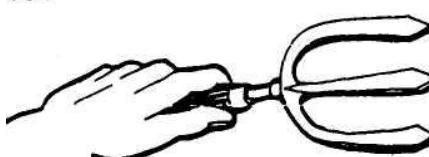
10. Как ухаживать за червями?

Один из плюсов выращивания дождевых червей дома в качестве «домашних питомцев» заключается в том, что можно уезжать и не надо договариваться с ветеринаром или соседями. Можно уехать на выходные, на неделю, даже на две недели и не волноваться о своих дождевых червях. Однако если вы планируете уехать на месяц или более, или собираетесь отключить отопление на время зимнего отпуска то, тогда, возможно, вам нужно будет оставить им больше корма или просить кого-нибудь их подкармливать в течение вашего отсутствия.

Нежное, любящее отношение к дождевым червям в основном означает проявление уважения к ним как к живым существам. Червеводы обеспечивают их благоприятной средой обитания и питательными веществами, проверяют их время от времени и оставляют их в покое. Чем меньше вы их беспокоите, тем лучше, даже тогда, когда вы заглядываете в вермиконтеинер, чтобы посмотреть, что там происходит. Как только вы установили вермиконтеинер с субстратом с необходимой влажностью, можно для того, чтобы ее сохранить, необходимо накрыть его влажной газетной бумагой или куском пластика. Необходим ежедневный уход.

Обучение

Еженедельное или более частое добавление отходов состоит в следующем: нужно просто отодвинуть в сторону часть субстрата, чтобы образовалось углубление, достаточное для того, чтобы туда поместились органические отходы, затем положить их туда и прикрыть их дюймовым слоем субстрата (2-3 см). Учитесь проводить наблюдения. Не пересох ли субстрат по краям? Где скапливаются дождевые черви? Чтобы это узнать, вам нужно отодвинуть субстрат в том месте, где вы добавляли отходы. Вы можете сделать это руками или при помощи мастерка или небольшого инструмента, похожего на тот, что я называю «червевилкой».



Иногда вы будете наблюдать за тем, как группы дождевых ервей питаются тем, что им особенно нравится. Ради интереса вы можете записать, что они больше любят. Мои дождевые черви, например, любят арбузные корки. Я кладу их в поддерживающий субстрат мякотью вниз. В течение следующих двух дней дождевые черви всех возрастов скапливаются под коркой. Через три недели все, что останется – самая внешняя ее часть, похожая больше на лист бумаги. То же самое происходит и с канталупой (мускусная дыня), тыквой и кабачками. Некоторые червеводы наблюдали, как дождевые черви поглощали свежий лук. Если появится неприятный запах, то ненадолго.

Вы можете обнаружить еще много чего интересного. Предпочитают ли «старые» дождевые черви ту же пищу, что и молодые? Когда появятся первые коконы? Они появятся

на поверхности субстрата или внутри него? Спариваются ли черви? Есть ли разница в том, насколько увеличен клителлюм?

Эти вопросы показывают лишь какие глубокие знания и богатый опыт можно приобрести, имея свою домашнюю систему вермикомпостирования. Дети очень увлекаются дождевыми червями. Многие считут эту систему идеальным научным проектом. Даже трехлетний ребенок сможет понять принцип кормления червей отходами. Он(а) спросит у мамы: «Мамочка, я выкидываю отходы или покормлю ими червей?»

Ведение записей

Я ранее писала о том, что я веду записи того, что происходит в вермиконтеинере. Мои записи на протяжении 25 лет фактически явились источником большей части информации для этой книги. Некоторые из вас захотят последовать моему примеру, хотя для других это может быть неприятной домашней работой. Если вы решите вести записи, то вам пригодятся прибор для определения веса отходов и термометр для измерения температуры субстрата. В приложении А приводится таблица для ведения записей наблюдения за вермикультурой.

Решение проблем, связанных с избытком воды

Пластиковые вермиконтеинеры во влажных помещениях, в подвале, например, имеют свойство накапливать влагу в избыточных количествах на дне контейнера. Вода поступает из разных источников. Во-первых, вы добавляете воду с самого начала, когда запускаете работу вермиконтеинера. Во-вторых, вы добавляете воду каждый раз, когда подкармливаете дождевых червей, так как корм должен иметь влажность 80-90%. Третьим источником являются сами дождевые черви и микроорганизмы, так как по мере того, как они утилизируют отходы, происходит выделение углекислого газа и воды в качестве конечных продуктов своего метаболизма. Водяной пар, который образуется во время этих метаболических процессов конденсируется на гладких, непористых стенках пластикового контейнера. Эта конденсированная вода растворяет питательные вещества, когда проникает и пропитывает копролит и вермикомпост, а затем скапливается на дне вермиконтеинера. Иногда этот раствор называют копролитный «чай» или вермикомпостный «чай», но однозначно это не тот чай, который употребляется человеком. Ниже описаны несколько способов решения проблем, связанных с избытком влаги, особенно в пластиковых контейнерах.

Дренаж и слив

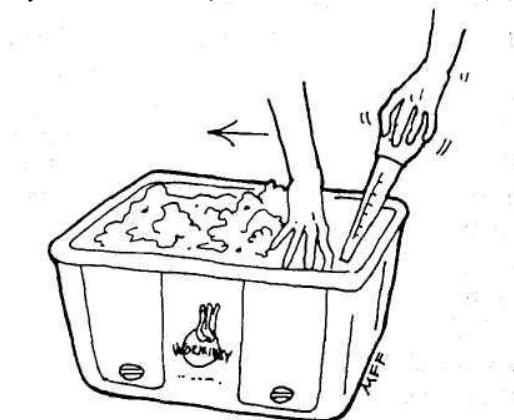
На дне у некоторых пластиковых вермиконтеинеров есть дренажные отверстия или сетка. Поднос, который находится под контейнером, предназначен для сбора жидкости, проходящий через субстрат. Это кажется разумным, потому что никто не хочет подтирать жидкость на полу. Какие неблагоприятные последствия этого процесса могут произойти, указывает нам специалист-токсиколог окружающей среды д-р М.Бисеси.

После того, как д-р Бисеси сравнил эффективность двух пластиковых вермиконтеинеров, он выразил пожелания по поводу дизайна системы вермикомпостирования, которая имеет дренажный поднос, предназначенный для сбора темно-коричневой жидкости, проходящую через вермикомпост. Его беспокоило то, что это бульон, богатый питательными веществами, может обеспечить идеальные условия для многих организмов, которые уже не будут контролироваться вне вермиконтеинера. Если эти культуры не контролировать, то это может быть источником бактерий и плесневых грибков, и привычным восклицанием станет: «Фу!». Во многих школьных классах использовать такие системы вермикомпостирования с открытыми подносами неприемлемо.

Добавление сухого субстрата

Я выяснила, что добавление сухой бумаги, нарезанной шредером, на поверхность субстрата в вермиконтеинере каждые 2-3 недели помогает справиться с проблемой образования избыточной влаги. По мере того, как испарение влаги внутри вермиконтеинера увеличивается, водяные пары конденсируются на его крышке и затем капают на поверхность сухого субстрата, увлажняя его. В течение нескольких дней избыточная влага распределится по всему вермиконтеинеру и вода, скапливающаяся на дне, практически перестанет быть проблемой. Кажется, дождевым червям нравится обогащенный кислородом верхний влажный слой свежего субстрата у поверхности. Я их часто обнаруживаю в вермикомпосте, непосредственно у поверхности. Регулярное добавление углеродсодержащих материалов, которые и представляют собой поддерживающий субстрат, также, кажется, улучшают функционирование всей системы в целом.

Сушка с помощью метчика индеек (?)



В большинстве случаев жидкость на дне вермиконтеинера – это экскреты дождевых червей, которые вредны для их жизнедеятельности. Некоторые люди собирают эту темную жидкость для того, чтобы использовать ее после разведения водой для подкормки своих комнатных растений. Чтобы это сделать пригодится метчик индеек для отсасывания жидкости со дна вермиконтеинера. Я поняла, что его лучше использовать при одновременном надавливании на влажный субстрат сетчатым фильтром у дна вермиконтеинера. Вермикомпостный «чай» просачивается через него и его легко отсосать со дна с помощью метчика индеек, так как частицы субстрата не забивают при этом гораживает отверстие.

Сливайте или подсушивайте

Можно наклонить вермиконтеинер, и придерживая субстрат слить вермикомпостный «чай», но для этого потребуются два человека. Если предыдущий способ вам не подходит, а ваш вермиконтеинер находится в месте, где избыток жидкости является для вас постоянной проблемой, я бы посоветовала вам просверлить одно отверстие на одной из стенок чуть выше дна и закрыть его корковой или резиновой пробкой. В тех случаях, когда вам нужно удалить дренированную жидкость, просто выньте пробку. Конечно, вермиконтеинеры с пробкой на дне уже облегчает дренирование и получение вермикомпостного «чая», но если забилось отверстие у пробки, то вы можете его прочистить с помощью штыря.

Сделайте червяка из торфяного мха

Червевод из Коломазу, Джин де Мот, поделилась со мной весьма удачным решением проблемы избытка жидкости в своем вермиконтеинере, который располагался в подвале. Она использовала для этого старые колготки, отрезав одну часть и наполнив ее торфом. Завязав все это резинками с обоих концов, она поместила гигантского торфяного “червя” на дно своего вермиконтеинера и дала ему впитать компостный чай. Затем она использовала этот торфяной мох, содержащий все питательные вещества из вермиконтеинера, в качестве удобрения для горшочных растений во время их пересадки.

Содержание вермиконтеинера

Смена субстрата

Примерно через шесть недель вы заметите изменения в субстрате. Он потемнеет, и вы сможете обнаружить продукты жизнедеятельности дождевого черва - копролиты. Несмотря на то, что вы регулярно добавляете отходы, объем поддерживающего субстрата будет медленно уменьшаться. По мере того, как большая часть субстрата и отходов перерабатываются в копролит, также происходит во всем объеме вермиконтеинера разложение и компостирование органических отходов другими организмами, обитающими в вермиконтеинере. Я говорила о том, что пропорция копролитов возрастает, а вместе с тем качество окружающей среды - местообитания для ваших дождевых червей ухудшается. Наступит день, когда в копролиты превратится столько поддерживающего субстрата в вермиконтеинере, что пострадает от этого популяция дождевых червей. Так как все системы вермикомпостиования отличаются друг от друга, что зависит от вида используемого поддерживающего субстрата, количества дождевых червей, типа органических отходов, которые скармливаются дождевым червям, температуры и влажности в вермиконтеинере - не возможно точно сказать, когда нужно производить замену поддерживающего субстрата для ваших червей.

Ваши конкретные цели, описанные в главе 2 с точки зрения уровня содержания (низкий, средний или высокий уровень обслуживания вермикомпостирующей системы), помогут вам с этим справиться. Поэтому для того, чтобы получить дождевых червей экстра класса для рыбалки, вам нужно будет чаще менять субстрат. Готовьтесь проделывать это каждые 2-3 месяца и помните, что они должны содержаться в вермиконтеинере на высоком уровне обслуживания и ухода.

Сбор «урожая» дождевых червей

Если вы не хотите отбирать ваших дождевых червей из частично переработанных органических отходов и поддерживающего субстрата, но хотите чтобы высококачественный вермикомпост был полностью переработан в копролиты дождевых червей, то вы должны смириться с потерями популяции ваших дождевых червей. Если вы согласны на такой обмен, это означает вашу готовность к некоторым потерям. В северных регионах, например, вы можете положить органические отходы в вермиконтеинер на четыре месяца в зимний период и не трогать еще последующие три-четыре месяца. К июлю вы обнаружите, что он полон хорошего черного копролита, но в нем будет очень мало живых червей - возможно не больше дюжины. Этот прекрасный и качественный копролит можно использовать для комнатных растений и в саду. Эту технологию содержания вермиконтеинера мы ранее называли как «технология для лентяев». Я так делала, у меня получилось. Хотя, когда я использую эту систему, мне приходится компостировать кухонные отходы весной, летом и осенью в компостных кучах на улице.

Системы вермикомпостиования высокого и среднего уровня содержания требуют, чтобы вы отделяли дождевых червей или, по крайней мере, давали им возможность переселяться в свежий субстрат. Для системы вермикомпостиирования высокого уровня содержания готовьтесь проделывать это каждые два-три месяца до того, как вы возьметесь за дело. Ваш первоначальный урожай из вермиконтеинера размером 2x2 фута отнимет у вас всего 2-3 часа, но процесс пойдет быстрее, когда вы приобретете опыт. Если у вас есть друзья или члены семьи, заинтересованные в том, чтобы вам помочь, то, возможно, получится еще быстрее.

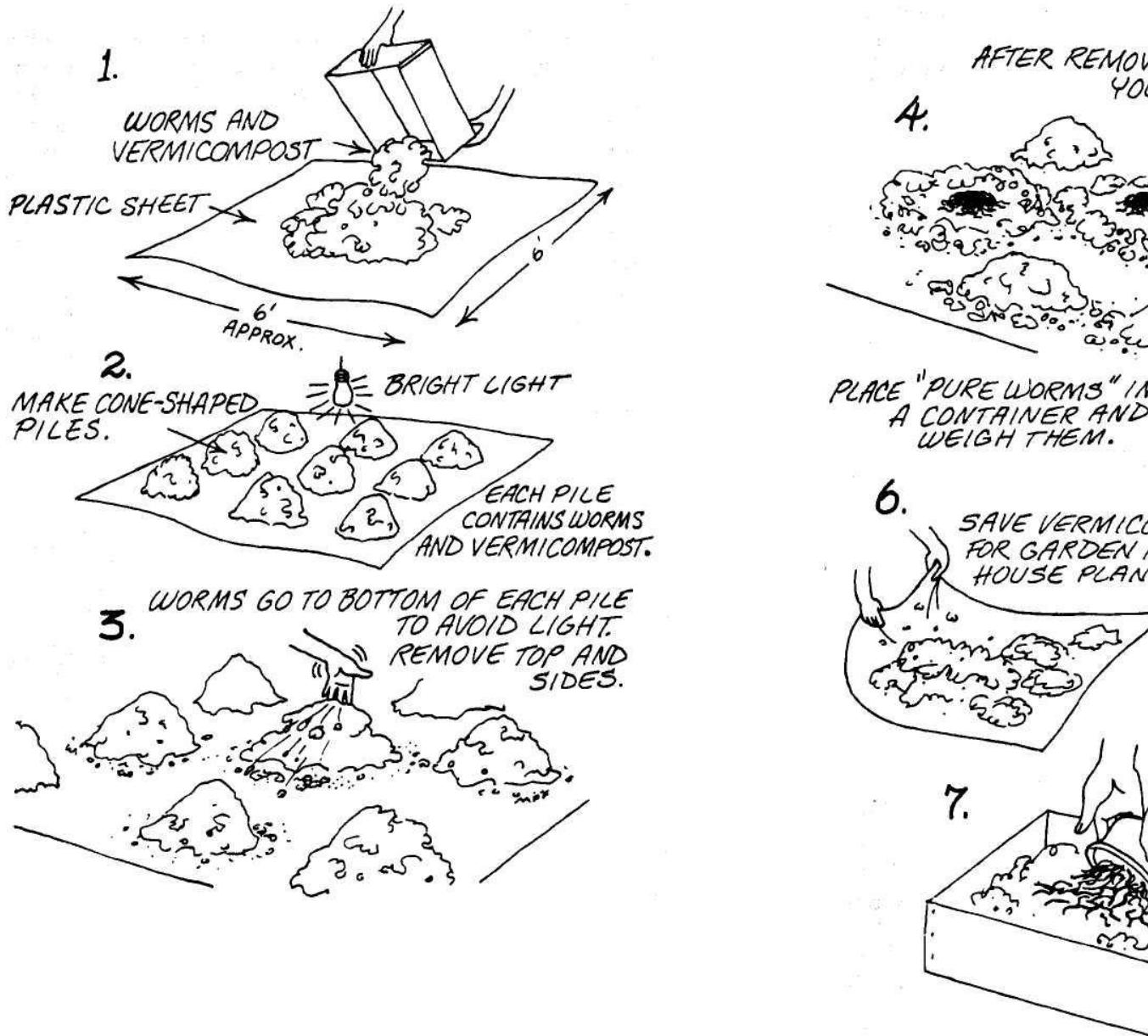
Иллюстратор этой книги считает, что сбор дождевых червей дает даже терапевтический эффект. Ее иллюстрации основаны непосредственно на опыте отделения самих дождевых червей от продуктов их жизнедеятельности - копролитов.

Насыпьте кучку субстрата и сортируйте вручную

Требуется:

- * очень большой лист тяжелого пластика;
- * настольную лампу на 100 ватт, если вы работаете вне дома;
- * пластиковая посуда или другая емкость для червей
- * пластиковый или металлический контейнер;
- * гофрированный картон или пластиковый мешок для вермикомпоста;
- * свежий субстрат

Положите кусок пластика на землю, пол или стол, и высыпьте на него все содержимое вермиконтеинера. Сделайте, например, девять кучек из него в виде пирамиды. Повсюду вы должны видеть червей. Если свет достаточно яркий, то они быстро уползут от него и устремятся вниз и в центр каждой вермикомпостной кучки. Нетерпеливые червеводы начинают собирать оттуда червей, аккуратно снимая компост с верхушек каждой кучки, помещая дождевых червей в вермиконтеинеры.



Вы можете оставить вермикомпостные кучи на 5-10 минут. Когда вы вернетесь, червей вы не увидите. Аккуратно снимите внешний слой каждой кучки. Как только вы сделаете это, дождевые черви окажутся снова на поверхности и среагируют на свет и уползут вглубь субстратной кучки. Проделывая это со всеми кучками по-очереди, вы заметите, что когда вы вернетесь к первой куче, вы не увидите там червей, они опять исчезнут, и вы сможете заново начать эту процедуру.

В итоге, на дне каждой кучки дождевые черви соберутся в одну массу. Удалите остатки вермикомposta с этой массы червей, и положите этих червей в вермиконтеинер, заранее для этого приготовленный к работе. Вы будете удивлены тому, сколько «чистых дождевых червей» получается при этом способе сепарации вермикомпоста от червей. Вам нужно собрать весь вермикомпост из этого вермиконтеинера, и можете взвесить биомассу

дождевых червей. В этот период вы или кто-либо другой должны подготовить свежий поддерживающий субстрат и заполнить им свой освободившийся вермиконтеинера. Когда поддерживающий субстрат готов, а черви отсортированы и взвешены, добавьте их в вермиконтеинер, так, как вы делали первоначально. Теперь вы готовы для следующего цикла.

* Вермикомпост после процесса сортировки будет варьировать по своей консистенции в зависимости от того, как долго вермиконтеинер работал, сколько и какие виды органических отходов были переработаны и сколько отходов было переработано. Некоторую часть из недавно подложенных в вермиконтеинер отходов можно добавить снова в свежий субстрат. Остальную часть вермикомпоста можно оставить «дозревать» в пластиковых мешках или в мусорных баках, которые вы заранее подготовили для «сбора урожая».

* Вермикомпост из пластиковых вермиконтеинеров может быть слишком влажным. Если жидкость вытечет на кусок пластика или если вермикомпостная куча расползается от избытка воды, знайте, он слишком влажный. Производить сортировку такого влажного вермикомпоста неприятно и очень трудно из него извлечь дождевых червей.

Я поместила такой сырой вермикомпост в сверхпрочный гофрированный контейнер и оставила его в сухом месте на несколько недель. С его поверхности и со стен испарилось так много влаги за это время, что вермикомпост стал легче на 7 кг или на 1/3 от его первоначального веса. После этого вермикомпост стал хорошо стабилизованным и стал пахнуть землей. Он стал рассыпчатым, идеальным для использования в моем саду. Дождевые черви, однако, которых я там нашла, были очень мелкими, но очевидно, что они могли бы вернуться в прежнее состояние от нового корма и воды.

В вермикомпосте, из которого отделили дождевых червей, должно присутствовать много коконов и молоди. Если вы пожелаете, то можете сохранить большую часть из них, оставив вермикомпост примерно на три недели. Затем выманите червей из вермикомпоста с помощью длиной узкой полоски корма. Это может быть одним из случаев, когда использование блендера уместно.

Приготовьте измельченные отходы в виде пасты, добавив овсянную, кукурузную или любую другую муку. Проделайте в центре вермикомпостной кучи желобок руками или лопаткой, и наполните желобок пастообразными отходами. Через пару дней вы сможете собрать, приползших к этому корму молодых червей. Повторите процесс 2-3 раза, чтобы приманить только что вылупившуюся молодь. Вы сможете добавить этих новых дождевых червей в свой постоянный вермиконтеинер.

Позвольте червям производить сортировку

Если вы не хотите следовать методу “Извлечения и ручного отбора”, описанного выше, существуют способы избежать этого, особенно если вас не интересует вес ваших дождевых червей.

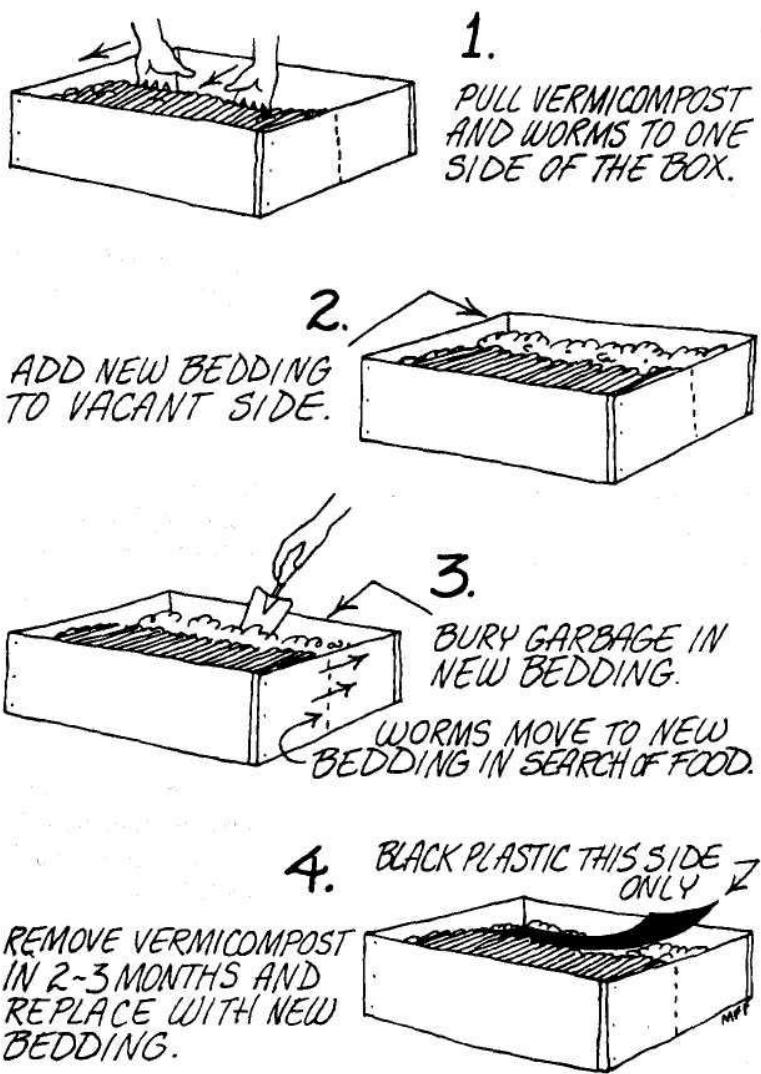
Когда в вашем вермиконтеинере уменьшится количество субстрата на столько, что его высота будет недостаточной для того, чтобы в нем делать углубления для внесения свежих отходов, это значит, что настало время сделать это. Подготовьте свежий поддерживающий субстрат в количестве, составляющем примерно половину по объему от стартового количества. Сдвиньте весь вермикомпост в одну сторону в вашем вермиконтеинере и положите рядом новый субстрат. Отходы добавьте в новый субстрат и дайте возможность дождевым червям найти к нему дорогу. Полезно будет сдвинуть кусок пластика на сторону со свежим субстратом, чтобы другая часть быстрее подсохла.

Каждые 2-3 месяца вы можете удалять вермикомпост, заменять его свежим и продолжать таким образом перемещать его с одного места на другое и обратно. В вермикомпосте, который вы достали, еще должны быть черви, достаточное количество

червей должно переползти в новый субстрат, поэтому вам не нужно беспокоиться об извлечении тех, что остались в вермикомпосте.

В некоторых коммерческих вермиконтеинерах применяется эффективный вариант этой самосортирующей технологии путем установки вертикальной сетки или перегородки с отверстиями между двумя частями вермиконтеинера. Червячники помещают пищевые отходы с одной стороны на некоторое время, затем используют другую. Дождевые черви свободно переползают через сетку или отверстия в перегородке, когда им это нужно. В итоге, в отделении вермиконтеинера со свежим органическим материалом будет больше дождевых червей, а в другом - стабилизированный вермикомпост, который можно удалить.

Вермикомпостер под торговой маркой «The Can-O-Worms™», описанный в главе 3, основан на горизонтальный методе отделения дождевых червей, он позволяет червям подниматься вверх по субстрату к новому корму, при этом продукты его жизнедеятельности – копролиты остаются в нижней части вермикомпостера, в поддоне. По собственному опыту работы с таким вермикомпостером, у которого имеется вертикальная система, могу сказать, что в нижние поддоны наполняются полностью отлично переработанным копролитом, в котором нельзя обнаружить пищевые отходы. В этих же поддонах также много дождевых червей. Отделять самих дождевых червей от хорошо переработанного копролита очень просто. Надо вынуть нижние поддоны и вытряхнуть их содержимое. Мы обнаружили, что не все дождевые черви перебираются в верхние поддоны к новому корму.



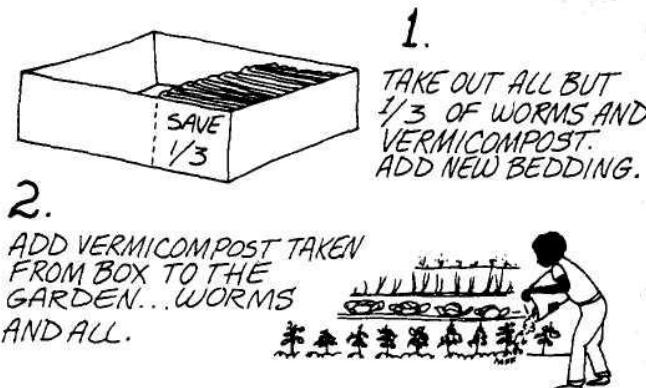
Запасные вермиконтейнеры

Многие считают, что удобнее всего иметь несколько вермиконтейнеров, один активно работающий, а другие запасные. Когда в первом вермиконтейнере уже не хватает места для пищевых отходов, его оставляют. Они просто устанавливают новый вермиконтейнер со свежим субстратом и почвой, переселяют некоторую часть дождевых червей из первого вермиконтейнера и используют исключительно следующий новый вермиконтейнер. Между тем, дождевые черви и микроорганизмы, оставшиеся в первом вермиконтейнере, продолжают перерабатывать пищевые отходы, которые, в конце концов, стабилизируются до состояния копролита.

Разделите и высыпьте

Еще один способ сбора урожая дождевых червей - разделить и высыпать. Вам просто нужно извлечь примерно две трети вашего вермикомposta и высыпать его прямо на садовый участок. Не нужно ни копать, ни переворачивать; нет ни грязи, ни суэты. Добавьте свежий кормовой субстрат к оставшейся одной трети вермикомпоста, которая все еще находится в

вермионтейнере. Там обычно остается достаточное количество дождевых червей и коконов, чтобы они заселили всю систему и начали следующий цикл переработки отходов.



Выбор системы содержания вермикомпостера будет зависеть и от ваших предпочтений, и жизненного стиля и, возможно, расписания вашего времени. Возможно, вы будете использовать все эти системы в разное время года. На любом уровне содержание вашей системы домашнего вермикомпостирования - процесс гибкий и на самом деле очень легкий.

Температурные пределы

Мы уже обсудили температурные требования для содержания дождевых червей, при которых они наилучшим образом растут и развиваются. Что делать, если я живу там, где зимой температура для дождевых червей слишком низкая, а летом - слишком высокая? Возможны три следующих подходов при экстремальных температурах. Начнем с холодной зимы.

Зимние методы

Занесите вермиконтейнер в дом

Если вам достаточно тепло дома, значит и дождевым червям будет тепло. Пожилые люди, которые предпочитают, чтобы зимой температура в доме была 27°C и выше, обнаружат, что их черви при такой температуре будут процветать. Большинство людей предпочитают держать свой вермиконтейнер в подвале. Квартиросъемщики и те, у кого нет подвала, выделяют место под вермиконтейнер на кухне, подсобной комнате или даже в гостиной! В подвале при температуре ниже $+4^{\circ}\text{C}$ многие черви выживут, но будут двигаться и питаться очень медленно. Дождевые черви и ассоциированные с ними почвенные организмы-компостеры не перерабатывают столько органических отходов, как смогли бы при температуре, приближенной к оптимальной ($20-25^{\circ}\text{C}$). Используйте ночник мощностью 7 ватт в вермиконтейнере, это поднимет температуру внутри него, хотя свет будет в какой-то мере препятствовать их активности. Дождевые черви могут работать в темноте, если поверхность субстрата покрыть несколькими листами газетной бумаги.

Утеплите вермиконтейнер вне дома

Для того чтобы справиться с условиями канадской холодной зимы около Торонто, Сэм Хэмбли, червевод, энтузиаст и преподаватель, сконструировал вермиконтейнер размером 60x120x120 см. Стенки были сделаны из фанерных листов, скрепленных дверными грючками

с ушками. Дна у такого вермиконтеинера не было, поэтому дождевые черви имели внизу свободный доступ к почве. (Или у червей, находящихся внизу, имелся свободный доступ к корму наверху!). Плиты пеностирола компании “Dow Chemical Company” обеспечили термоизоляцию для вермикультиватора как четыре листа фанеры в два дюйма (5 см), которые были вырезаны по внешним размерам фанерных стенок.

Сэм смастерили фанерную крышку с деревянными рейками по краям, которые укрепляли ее. Одной из наиболее важных деталей была толстая дополнительная пеностироловая крышка. Сэм сделал крышку примерно на 10 см меньше (110x110 см), чем внутренний размер вермиконтеинера для того, чтобы помещать эту крышку свободно и непосредственно на пластиковую перегородку для испарения, которая находилась на поверхности субстрата. Свободное пространство около стенок позволяло воздуху поступать и в компостируемые отходы, и к червям. В этот большой вермиконтеинер он добавлял листья и другие садовые отходы вместе с пищевыми отходами. Большие количества органических материалов внутри этого вермиконтеинера генерировали тепло, а свободно “плавающая” крышка сохраняла достаточное количество тепла для того, чтобы дождевые черви находились в тепле и работали даже в холодные зимние дни.



Обеспечение дополнительного тепла

Годами я устанавливала свои вермиконтеинеры либо в гараже, либо на улице, пытаясь найти правильное сочетание термоизоляции и источника дополнительного тепла, чтобы дождевые черви не замерзали зимой (у нас на юге Мичигана), где температура может достигать температуры -10° С. Теперь я обкладываю свой вермиконтеинер-лавку «Patio Bench Worm Bin» соломенными тюками (матами), и прикрепляю лист пеностирола на внутреннюю сторону крышки для термоизоляции. Затем я внутрь вставляю нагреватель воды для птичника с электрической катушкой погружения в восьми литровый сосуд с водой. Я соединяю контакты между катушкой нагревания и удлинителем с помощью пластиковой обмотки и изоленты, чтобы предотвратить попадание влаги на контакты. Эта система включена в сеть постоянно на всю зиму. Терморегулятор заставляет ее работать, когда

температура понижается до +4⁰ С и поддерживает температуру воды в термостате на том же уровне. Нагреватель резервуара для рыбы также работает.

Даже несмотря на то, что снаружи вермиконтейнер может промерзнуть, я всегда могу найти живых дождевых червей в центральной части около нагревателя. Термостат, установленный на 18⁰ С, будет способствовать появлению более активных дождевых червей, но в тоже время, он будет поглощать больше электроэнергии. Зимой я, в основном, размещаю вермиконтейнер в подвале, поэтому наши дополнительные вермиконтейнеры на улице не получают достаточного количества кухонных отходов. В нашем домашнем хозяйстве (два члена семьи), мы точно не производим такого количества кухонных отходы, которое было бы достаточно для того, чтобы поддерживать в работе такой большой вермиконтейнер, как у Сэма Хэмбли зимой.

Летние способы

Занесите вермиконтейнер в дом

У меня меньше опыта работы с дождевыми червями при слишком высоких температурах для них, поэтому я могу опираться только на информацию, которую я узнала от тех, кто живет в условиях жаркого климата. Температура выше +30⁰ С начнет вызывать трудности. При 35⁰ С дождевые черви становятся уязвимыми к перегреву и могут погибнуть. При такой высокой температуре дождевые черви потребляют намного больше кислорода, поэтому они исчерпают кислород из поддерживающего субстрата намного быстрее, чем при более низких температурах. Если некоторая часть дождевых червей погибнет, то их тела начнут быстро разлагаться, на что еще потребуется из субстрата затрата дополнительного количества кислорода. Некоторые находят самое легкое решение – просто заносят свой вермиконтейнер в дом, подальше от солнечных лучей.

Поставьте вермиконтейнер в тень

Зачастую бывает достаточно просто поместить вермиконтейнер под дерево, которое защитит его от воздействия прямых солнечных лучей. Размещение вермиконтейнера в гараже или под навесом также возможно. Если ваш вермиконтейнер снаружи выкрашен в темный цвет, то вы можете уменьшить поглощение им тепла, положив на него сверху алюминиевую фольгу для отражения тепла.

Используйте испарение

Некоторые люди накрывают джутовыми мешками вермиконтейнеры, намачивают их и снижают температуру внутри, обдувая влажную ткань. Лучше, чтобы был легкий ветерок, но если необходимо, используйте вентилятор. Испарение воды с поверхности влажной ткани приводит к понижению температуры содержимого вермиконтейнера, это подобно тому, когда охлаждаемся, надев на себя влажную одежду. Очень часто период критически высоких температур сравнительно короткий, поэтому не нужно прибегать к чрезвычайным мерам в течение длительного времени, чтобы сохранить ваших червей здоровыми.

11. Какие вопросы обычно задают о червях?

Вы не один из тысяч людей, которые испытывают смешанные чувства по отношению к дождевым червям? Вы чувствуете отвращение к этим мокрым, извивающимся созданиям, но в то же время они вас очаровали? Вам немного любопытно, но вы не хотите узнать о них слишком много? Тогда эта глава для вас.

Могут ли черви видеть?

В отличие от червей из мультипликационных фильмов, у настоящих дождевых червей нет глаз и они видеть не могут. Они, однако, обладают чувствительностью к свету, особенно передняя часть их тела. Если червь находился в темноте, а потом очутился на свету, то он попытается быстро уползти. Ночной выползок, например, немедленно уползет в нору, если вы как-нибудь влажной весенней ночью посветите на него фонариком.

Сенсорные клетки на коже (*кутикуле*) дождевого червя менее чувствительны к красному свету, чем к дневному свету. Если вы хотите понаблюдать за дождевыми червями, не нарушив их условия жизнеобитания, вы можете извлечь из этого факта выгоду, прикройте ваш источник света красным целлофаном или используйте красную лампу. Вы можете провести дальнейшие наблюдения за поведением дождевых червей в комнате для проявления фотографий, в которой используется красный свет. Ваши глаза привыкнут к более низкому уровню света, а дождевые черви будут вести себя более естественно, чем при дневном свете.

Где у червей рот?

Головная и хвостовая части дождевого червя в научной литературе обозначаются по латыни как *anterior* (передний) и *posterior* (последующий, задний). Рот расположен в первом переднем сегменте. Маленький, чувствительный вырост, который называется *prostomium*, нависает надо ртом. Когда передняя часть червя сокращается, *prostomium* закрывает вход в ротовую полость. Когда дождевой червь ищет корм, то *prostomium* вытягивается вперед, подыскивая частички пищи, которые червь может поглотить. Я была удивлена, когда я первый раз на видео увидела, как широко ночной выползок может открывать рот. Дождевой червь скручивал свои передние сегменты вверх, показывая свой широко открытый рот. Позднее я видела, как червь захватывает ртом лист и тащит его в направлении своей норы.

У червей есть зубы?

Нет. Рот и глотка (*pharynx*) дождевого червя имеют сильную мускулатуру, но зубов у них нет.

Как черви измельчают пищу?

Так как у дождевых червей нет зубов, пережевывать пищу они не могут. Им приходится ограничиваться тем кормом, который имеет достаточно малый размер, чтобы его можно было поглотить. Обычно это пища, размоченная в воде или подвергшаяся микробиологическому воздействию. Бактерии, простейшие и грибы, несомненно, помогают переваривать проглоченные органические материалы. Однако у каждого дождевого червя имеется один мускульный преджелудок (*gizzard*), который функционирует подобно мускульному желудку (зобу) птиц. В нем находятся мелкие частицы песка и минералов. Мускульные сокращения стенок мускульного преджелудка способствуют тому, что эти твердые частицы соприкасаются с поглощенной пищей, смешиваются с некоторыми жидкостями и перетираются в мельчайшие частицы. Для того, чтобы обеспечить преджелудки дождевых червей мелкими и твердыми частицами, необходимо подсыпать в вермиконтер горсть верхнего слоя почвы, горную пыль или мел.

Что происходит с пищей после преджелудка?

Пища вместе с почвенным грунтом проходит в кишечник дождевого червя, в котором выделяются пищеварительные ферменты для того, чтобы подвергнуть химическим путем расщеплению молекул питательных веществ. Затем эти расщепленные питательные вещества проходят через стенки кишечника, попадают в кровяное русло, которая доставит их ко всем

частям тела и органам дождевого червя. Не переваренные материалы, включая почву, микроорганизмы и растительные остатки, проходят через желудочно-кишечный тракт и экскретируются из его тела через анальное отверстие в виде копролита.

Червям нужен воздух?

Дождевым червям необходим газообразный кислород из воздуха или окружающей среды. Кислород диффундирует через их покровные ткани тела (кутикулу) от места его наибольшей концентрации (воздух) до более низкой (внутрь тела дождевого червя). Когда вода достаточно аэрирована, то дождевые черви долгое время могут оставаться живыми под водой.

Углекислый газ, образующийся в тканях червя в процессе обмена веществ, также диффундируют через их мокрые кожные покровы. Таким образом, углекислый газ удаляется из тканей тела червя в окружающую среду, проникая из от мест с высокой его концентрацией к более низкой. Поэтому постоянное снабжение поддерживающего субстрата свежим воздухом или аэрация способствует более интенсивному газообмену.

Если червя разрезать пополам, вырастут ли они?

У дождевых червей действительно есть отличительная особенность регенерировать утерянные или поврежденные части тела, но эта способность ограничена.

В зависимости от того, какую часть тела червя взяли. Передняя часть может регенерировать, в какой-то мере, свою хвостовую часть тела. Но хвостовая часть червя не может регенерировать головную часть тела. Способность к регенерации новых тканей является способом размножения для многих животных, но только не у дождевых червей. В редких случаях вы можете найти дождевого червя с двумя хвостами, но оба они расположены на одном конце. Причиной этого может быть повреждение задней части тела червя, что приводит к тому, что вырастает новый дополнительный хвост.

Черви погибают в вермиконтейнере?

Без сомнения, дождевые черви погибают в любом домашнем вермиконтейнере, но если вы содержите свой вермиконтейнер подобающим образом, то вы не часто увидите в нем мертвых червей. Их тела быстро подвергаются разложению (но первоначально ткани мертвых червей растворяются под действием собственных ферментов – процесс аутолиза) и используются как источник пищи другими организмами, находящимися в вермиконтейнере, поэтому трудно увидеть погибших червей.

Если вы заметили, что большое количество дождевых червей погибает, то вам нужно попробовать выявить причину этого и решить проблему. Может быть им слишком жарко? Может, в поддерживающем субстрате образуются токсичные газы, вынуждающие дождевых червей выползать на поверхность и расползаться? Может быть, вы подвергали дождевых червей стрессу, добавив им слишком соленый, «ароматный» корм или корм, подверженный закисанию?

Вам необходимо будет разрешить эти проблемы и постараться скорректировать свои действия. Иногда для того, чтобы исправить создавшееся положение достаточно просто добавить свежий поддерживающий субстрат, обеспечив тем самым безопасную окружающую среду, куда черви могут переползти.

Как долго живут черви?

Большая часть дождевых червей, возможно, буде жить и погибнут в течение одного года. Особенно, в полевых условиях большинство видов дождевых червей подвержено опасности, например, засуха, слишком низкие или слишком высокие температуры,

недостаток пищи или поедание хищниками. При культивировании в искусственной среде особи дождевые черви вида *Eisenia fetida* жили в течение 4, 5 лет, а некоторые представители дождевых червей вида *Lumbricus terrestris* жили еще дольше.

Если до сих пор чтение этой книги послужило усилению желания узнать больше о дождевых червях, то в «Приложении В: аннотированные ссылки» дан список книг для получения более подробной информации.

12. Какие еще твари живут в вермиконтеинере

Как только вы запустили в работу свою домашнюю систему вермикомпостирования, вы начнете находить в вермиконтеинере кроме присутствующих дождевых червей другие организмы. Это является обычной и нормальной ситуацией, но она может вас встревожить, если вас заставят думать, что все жучки – плохие жучки. Большинство из них, на самом деле, хорошие «жучки», и лишь некоторые из них классифицируются с биологической точки зрения, как жуки. Они играют важную роль в разложении органических материалов до более простых форм, из которых затем могут быть вновь построены другие новые живые ткани различных организмов. В целом, все организмы-деструкторы можно объединить под одним термином «вторичные переработчики» (*recyclers* – организмы, осуществляющие круговорот веществ). Вы можете провести всю жизнь, изучая различные существа, обитающие в вашем вермиконтеинере, пытаясь выяснить, кто кого и как ест и при каких условиях.

Ученый, который годами изучал сложные взаимосвязи и взаимоотношения между организмами, обитающими в компостных кучах и разлагающиеся подстилке – это д-р Дэн Диндал. Именно он предложил, что размельчение мясных отходов и смешение его с материалами, содержащим углерод, способствовало тому, что мясные обрезки стали полезным компонентом отходов, которые скармливались дождевым червям. Д-р Диндал разработал схему (рис. 27), где он продемонстрировал, как выглядят эти организмы и какие взаимосвязи существуют между ними. Превращение энергии, заключенной в одном организме, в энергию другого организма происходит тогда, когда один организм поедается другим в природной системе круговорота веществ. Улитки, жуки, многоножки и муравьи вряд ли могли существовать в вермиконтеинере, содержащем только шредерную бумагу.

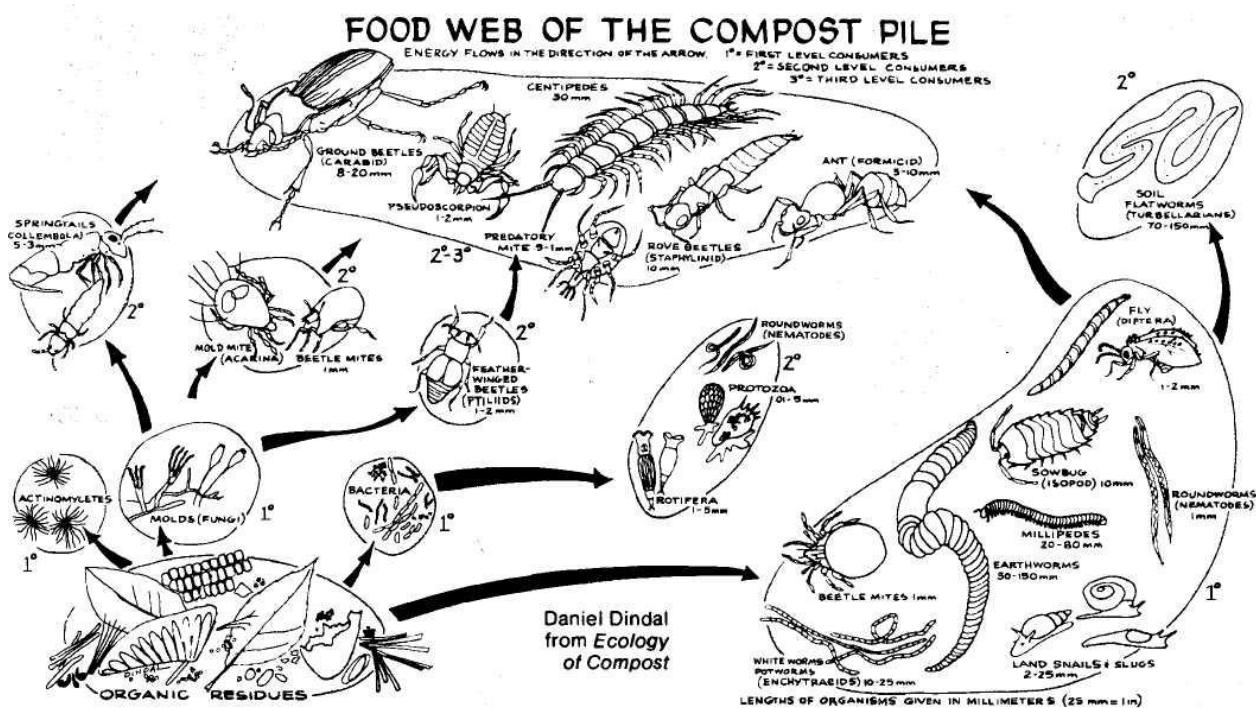
Организмы, которые непосредственно поглощают отходы, являются консументами (потребителями) первого уровня. Они включают в себя микроскопические актиномицеты, плесневые грибы и бактерии. Актиномицеты – это низшие грибки, которые образуют тонкие нити, исходящие из центральной точки. Их присутствие придает компосту, вермикомпосту и почве запах «земли». Дождевые черви, клещи, медведки, энхитреиды и мухи также являются потребителями 1-го уровня, когда напрямую поглощают отходы.

Потребители второго уровня поедают потребителей первого уровня или продукты их жизнедеятельности. Примеры потребителей второго уровня в компостной куче – это ногохвостки, клещи и перистокрылки, которые питаются плесневыми грибами, бактериями и актиномицетами. Когда простейшие и коловратки поедают бактерий, то они функционируют как потребители второго уровня. Функция, которую организм выполняет, однако, меняется в зависимости от источника пищи в определенный период времени. Организм может быть потребителем первого уровня в одно время, например когда дождевой червь поглощает листик или кусочек яблока, или потребителем второго уровня, когда он поглощает бактерий, которые принимали участие в разложении кусочка яблока.

Потребители третьего уровня – плотоядные или их называют хищниками, они поедают потребителей и первого, и второго уровня. Хищниками в компостной куче или вашем

домашнем вермиконтейнере могут быть многоножки, стафилиниды, муравьи и хищные клещи.

Многие организмы, изображенные на рис. 27, вы не сможете увидеть, так как они микроскопического размера (бактерии, простейшие, нематоды и коловратки). Другие организмы, такие как ногохвостки и клещи, настолько малы, что вам, возможно, понадобится лупа, чтобы их хорошо рассмотреть. Далее следуют краткие описания наиболее часто встречающихся «тварей».



Энхитреиды

Эти черви более известны под названиями белые или горшечные черви. Энхитреиды – это мелкие (10–25 мм длиной), белого цвета сегментированные черви. Вы можете их перепутать с только что вылупившимися дождевыми червями из-за близких размеров. Однако, только что вылупившиеся красные черви имеют красноватую окраску из-за того, что у них кровь красная. Хотя энхитреиды и относятся к дождевым червям, у них нет гемоглобина в крови, и на протяжении всей своей жизни они остаются белого цвета.

Энхитреиды поглощают разложившиеся растительные материалы различными микроорганизмами, но переваривают они только часть, точно также как и дождевые черви. Однако такой частично переработанные отходы делает пищевые материалы доступными для других организмов-редуцентов. Продукты их жизнедеятельности – экскременты служат местообитанием и центрами дальнейшей деятельности микроорганизмов.

Некоторые червеводы неправильно называют энхитреид «нематодами» и думают, что от них необходимо избавиться. Нематоды – это тоже важные и нужные организмы-редуценты, без сомнения, они присутствуют в больших количествах в вашем вермиконтейнере, но без микроскопа вы их вряд ли увидите. Под микроскопом видно, что у нематод нет сегментов; их поверхность ровная и гладкая, они круглой формы по всей длине тела. Некоторые промышленные продавцы-червеводы обеспокоены тем, что энхитреиды

будут конкурировать с красными червями за пищу и могут контролировать их численность. Так как целью домашнего вермикомпостирования является избавление от кухонных отходов, то присутствие организмов, помогающих выполнять эту работу, не принесет вреда. Моя позиция в этом вопросе: «Оставьте их».

Ногохвостки

В своем вермиконтейнере вы можете увидеть сотни крошечных (1-3 мм) белых существ на темном фоне субстрата. Когда вы приблизите к ним свой палец, то некоторые из них прыгают в разные стороны. Ногохвостки – это примитивные бескрылые насекомые, имеющие, так называемую прыгательную вилку под животом сзади. С помощью этой прыгательной вилки они и совершают свои прыжками, быстро выставляя свою прыгательную вилку вперед. Снежная ногохвостка является одним из видов ногохвосток. Другие виды этой группы насекомых, по научному названный род Коллембол, прыгательная вилка отсутствует. Коллемболы пытаются плесенью и продуктами распада. Эти насекомые являются важными гумусообразователями, и их считают одними из наиболее важных почвенных организмов.

Род ногохвосток не только многочислен, но и разнообразен, и включает в себя свыше 1200 описанных видов. Они населяют все слои и виды почв от Антарктики до Арктики и прекрасно себя чувствуют во влажных условиях окружающей среды.

Изоподы (медведки, мокрицы)

Изопод легко идентифицировать, так как ряд гладких пластинок на их теле делает их похожими на крохотных броненосцев. Если один из этих серых или коричневых длинных (40 мм) существ свернется в кольцо, его обычно называют мокрицей. Научное название мокрица обыкновенная *Armadillidium vulgare*. Медведки являются родственниками мокриц, но они в кольца не сворачиваются. Другие применимые для изопод названия woodlice и slaters в Австралии.

Изоподы – это ракообразные, они являются родственниками лангустов и омаров. У них есть жабры и им требуется влажная среда обитания для обмена газами, но они полностью приспособились к жизни на суще. Сырость в вермиконтейнере идеально им подходит. Если вы используете поддерживающий субстрат на основе навоза, то можете быть уверены в том, что в вашем вермиконтейнере «пасутся» несколько видов изопод. Они не принесут вреда вашим дождевым червям, так как они питаются растительностью и разлагающимися листвами, но в их меню также входит разлагающиеся остатки животного происхождения.

Многоножки

Многоножки, пожалуй, единственные существа, которых при обнаружении в своем вермиконтейнере я сразу убиваю. У вас возможно никогда не будет их много, но они хищники, которые время от времени убивают дождевых червей. Многоножки быстро передвигаются на своих многочисленных ножках и у них имеется пара ядовитых зубов на первом сегменте хоботка. Если вы поймете многоножку и захотите рассмотреть ее, не убивая, то погрузите ее на короткий период в раствор соды – углекислый газ ее обеднит.

Вы сможете отличить многоножку («стоножка») от двупароногих («тысяченожек») двумя способами, тщательно рассмотрев их тельца. Многоножки плоские и имеют только по одной паре ног на каждом сегменте. Двупароногие – цилиндрические и имеют по две пары ног на каждом брюшном сегменте. Эти существа являются сегментированными членистоногими, но не червями.

Двупароногие

В своем вермиконтеинере вы можете найти несколько двупароногих, особенно если вы используете навоз, гниющие листья или компост, как часть поддерживающего субстрата. Они - вегетарианцы и не убьют ваших дождевых червей. На самом деле, они очень полезны и очень помогают процессу разложения органических веществ. После того, как листья стали более мягкими от воздействия воды и бактерий, двупароногие проедают в них дырки, помогая тем самым ногохвосткам, клещам и другим обитателям подстилки так обрабатывать листья, чтобы оставались только жилки. Я бы никогда даже и не подумала о том, чтобы убить двупароногих.

Хищные планарии

Некоторые виды планарий, обитающие на сухе, охотятся на дождевых червей. Планарии – это плоские черви. Обычно это свободно живущие животные, которые обитают во влажных местах (под камнями, пнями, досками и кирпичами) там, где есть в достаточном количестве органическое вещество. У планарий отсутствует сегментация тела. Также как и дождевые черви, планарии осуществляют газообмен через влажную, покрытую слизью кожу, которая может быть окрашена в ярко-оранжевый или бледно-желтый цвет с одной или более длинными черными полосами. Планарии имеют длину тела 70-350 мм, и скользят по поверхности с помощью движения тысяч ресничек, располагающихся на брюшной поверхности.

Хищная планария нападает на дождевого червя, взбираясь на него и прицепляется к нему гибким выпячивающимся зевом. Пищеварительные соки и железистые выделения, попадая через кутикулу, растворяют ткани дождевого червя. Затем планария высасывает этот сок через трубочку, поедая таким способом дождевого червя.

Известен факт, но это не доказано, что новозеландская планария, завезенная в Северную Ирландию, повлияла существенным образом на численность популяций дождевых червей, обитающих в почвах Северной Ирландии. Это вызвало беспокойство в других северных европейских странах, так как земляные черви, обитающие

живущие в почве этих стран, не приспособились к этим экзотическим видам и к среде обитания.

В 1970-е годы некоторые продовцы-червячники в США сообщали о том, что планарии нападают на червей в вермиконтеинах. Недавно я увидела в Интернете одно описание червя, связанного с вермиконтеинером(?), который оказался планарией. Я рассказала о хищных планариях, поэтому теперь больше людей будет настороже.

Клещи

В вашем вермиконтеинере вряд ли будет очень много клещей. Как и ногохвостки, клещи настолько малы, что их трудно рассмотреть, можно только разглядеть маленькие точки, двигающиеся по поверхности субстрата. У клещей 8 ног и круглое тельце. Среди 10000 видов существует огромное разнообразие клещей. Некоторые клещи питаются материалами растений(?), такими как плесень, водоросли, разлагающееся дерево и мягкая ткань листьев. Другие поедают экскременты других организмов. ? клещи не путешествуют сами очень далеко, но они перемещаются, как безбилетники на навозных жуках, которые перевозят их с одной навозной кучи на другую.

Один вид клеща, известный под названием клещ дождевого червя(?), может составить проблему в вермиконтеинере. Цвет этого клеща – от коричневого до красноватого. Количество этих клещей может быть таким, что червь откажется есть.

Их можно встретить, скорее всего, в очень влажных субстратах и они могут скапливаться на одной или другой пище, полностью ее покрывая. Если такое случится, достаньте и сожгите оккупированную клещами пищу или выложите ее на солнце, чтобы клещи погибли. Приманите других клещей куском хлеба, положив его на субстрат, потом уберите его оттуда, когда на его нижней стороне скопятся клещи.

Для того, чтобы создать условия неблагоприятные для этого вида клещей, снимите крышку с вермиконтеинера на несколько дней для того, чтобы снизить влажность в субстрате. За десять лет того, как я использую дождевых червей для того, чтобы они ели мой мусор, был только один или два плохих случая заражения красными клещами, поэтому я не считаю их проблемой.

Мухи

Если кто-нибудь собирался меня спросить: «Какая проблема, с которой вы сталкивались при работе с вермиконтеинером в домашних условиях, была самой ужасной?» Я бы ответила: «Мухи – а не запах, не уход, не расползающие черви, а мухи – будь то плодовые мушки или грибные комарики». Они заводятся не в каждом вермиконтеинере, а если и есть, то не все время, но если завелись, то это неприятность.

*Мухи, о которых я вас предупреждаю, крохотные. Я, если честно, не очень различаю плодовых и уксусных мух, в книге о насекомых написано, что у плодовых мух зеленоватые, радужного цвета глаза. У уксусных мух глаза, как у Дрозофилы, красные или, если вспомнить наши лабораторные исследования, отображают целый ряд цветов. В вермиконтеинере живут грибные комарики и горбатые мушки, которые часто прыгают и метаются по субстрату. Такие мушки вреда не наносят. Они не кусаются, не жалят и не жужжат, кусаются только комарики. **Марусина книга.***

Их естественно привлекает фруктовая кожура поздним летом или ранней осенью. Условия в вермиконтеинере благоприятные для их размножения, пока не добавлены пищевые отходы. Плодовитые – вот наиболее подходящее им определение. Однако, когда они садятся на ваши апельсиновый сок, ваше пиво или шампанское, это слишком. Даже самые терпеливые гости поймут, что вы с этой экологией переборщили.

На сегодняшний день у меня нет верного способа избавления от этих мушек. Я предпочитаю не загрязнять свой дом, воздух, которым я дышу, червей и сад вредными пестицидами. Поэтому я не желаю использовать вредные вещества для борьбы с плодовыми мушками. При этом, ничего нельзя сделать для того, чтобы как-то уменьшить эту неприятность.

Методы борьбы

Всегда вовремя подкладывайте пищевые отходы. В противном случае на неприятный запах отовсюду слетятся мухи. Чтобы отложить яйца, им нужен открытый доступ к пище. Тогда они сделают то, что должны – отложат яйца в пищевые отходы для воспроизведения потомства. Из этих яиц вылупляются личинки, которые станут поедать пищу, проходя различные стадии развития до превращения в куколку, из которой затем вылупится взрослая муха. Личинки мух помогают разлагать пищевые отходы, но большинство из нас испытывают к ним неприязнь и предпочитают, чтобы они не водились в вермиконтеинере.

Следите за тем, чтобы мухи не проникали в ваши контейнер для хранения или захоронения отходов. Я использую сетку, которая пропускает кислород, так как я хочу, чтобы организмы, любящие кислород начали процесс разложения моих органогенных отходов с самого начала. Если мухи свободно летают у вас дома, то можно поместить

вермиконтайнер в холодильник до тех пор, пока не наступит время добавлять пищевые отходы. Некоторые даже их замораживают.

Мои друзья, обладатели компостных туалетов, предложили мне собирать в поле «коровьи лепешки» и помещать их в вермиконтайнер. Говорят, что жуки в коровьем навозе питаются личинками мух и выступают в роли эффективного биологического регулятора. Другой метод, рассказанный мне все теми же друзьями, заключается в том, чтобы использовать стадию солнечного охлаждения для «лечения» всех органогенных отходов до того, как их помесят в вермиконтайнер. Они предлагают нагреть субстрат до такой температуры, при которой все плодовые мухи, яйца, личинки и куколки погибнут, а потом уже добавлять отходы. Это может сработать.

Когда вы добавляете пищевые отходы в ваш вермиконтайнер, дайте достаточно времени для того, чтобы накрыть его слоем субстрата (2-5 см). Возможно, для этого вам понадобится свежий субстрат; подойдет дополнительный уголь. Необходимость добавления пищевых отходов объясняют следующие причины. Во-первых, субстрат не даст запаху пищи достичь чувствительных сенсоров, которые есть у всех мух. Они вряд ли поймут, что еда находится в вермиконтайнере. Во-вторых, мухи не роют проходы и норы. Они не смогут зарыться в субстрат, чтобы попасть к пище и отложить в ней яйца. Мухи также наверняка не будут откладывать яйца на свежем бумажном субстрате.

Контроль.

Если мухи стали для вас проблемой, используйте одно из этих лекарств:

- *Избавьтесь от взрослых мух, расставив ловушки либо около субстрата, либо у контейнера для хранения или захоронения отходов;*
- *Не кормите червей 2-3 недели, чтобы уже существующие личинки превратились в куколок и вылупились взрослые особи;*
- *Накройте пищевые отходы субстратом, чтобы предотвратить вспышки размножения другой популяции.*

- (1) *Простая ловушка и аттрактант (привлекающее средство), описанные далее, привлекут большое количество плодовых и уксусных мух. Эти средства полностью от них не избавляют, но надо сказать держат их под контролем. Для повышения эффективности при изготовлении ловушки учитываются некоторые биологические особенности мух. Мухи летят на свет, поэтому они летят в прозрачный пакет, который их и ловит. Мух привлекает ярко-желтый цвет, можно найти много пластиковых сосудов такого цвета, например, банка из-под горчицы. Так как они питаются дрожжами, то заманить в воронку их сможет запах уксуса в совокупности с запахом разлагающегося яблочного огрызка (или небольшого кусочка).*

Для того чтобы изготовить такую ловушку, отрежьте кухонным ножом или ножницами дно пластиковой бутылки из-под горчицы. Протолкните нижний угол вновь закупоренного пластикового пакета к верхней ее части бутылки. Пакет обвязите крепко ниткой/веревкой и затяните узел, чтобы пакет плотно был к ней привязан. Затем обвязите другой конец, оставив петлю длиной примерно 25 см. Проткните пакет и сделайте такие отверстия, так чтобы мухи могли пролететь вверх через воронку из бутылки. Плотно закупорьте пакет, начиная снизу до самого верха, так чтобы петля из двойной веревки высывалась из верхнего угла. Сделайте перерыв и съешьте яблоко, пока думаете, куда повесить ловушку.

Разведите одну столовую ложку яблочного уксуса на стакан воды и вылейте этот раствор в пакет через верхнее отверстие. В раствор добавьте кусочек яблока. Закройте пакет так крепко, как только сможете. Поднимите пакет за веревку, чтобы над жидкостью тоже был воздух, и подвесьте пакет на прищепке. Следите за тем, чтобы жидкость ловушки не вытекла наружу. Подвесьте ловушку рядом с вашим вермиконтинером.

На следующий день вы найдете в ловушке мух. Извлеките их оттуда и меняйте атTRACTант каждую неделю или каждые десять дней. Даже если за это время мушки отложат яйца, то личинки не успеют вылупиться и стать взрослыми особями. Можете подлить горячей воды в пакет, чтобы их уничтожить. Я могла бы вам продать ловушку, сделанную по этим правилам за 25\$, но интереснее самим увидеть, что можно сделать с помощью подручных средств. Я попробовала сделать такую ловушку, и она помогла. Необходимые материалы показаны ниже:

- **Ловушка**
 - Пластиковый пакет (крепкий, вновь закупоренный)*
 - Веревка (60 см)*
 - Желтый пластиковый контейнер (банка из-под горчицы)*
 - Прищепка и ?*
- **АтTRACTант**
 - Яблочный уксус*
 - Яблочный огрызок*

(2) Биологический контроль может быть эффективным. Некоторые знакомые говорили мне о том, что добивались успешных результатов, помещая целебных нематод в свои вермиконтинеры. Эти нематоды, которых можно заказать по некоторым садоводческим каталогам, бураят и поедают личинки мух и их куколки в вермиконтинере. Используя целебных нематод в сочетании с ловушкой и атTRACTантом для уничтожения популяции мух, вы можете добиться хороших результатов.

Такой способ я еще не испробовала, мне его предложил К. П. Платер, который а протяжении 45 лет использует дождевых червей для того, чтобы они перерабатывали его отходы. К такому решению проблемы с плодовыми мушками он пришел после нашествия десятков тысяч божьих коровок в округе Бакс, штат Пенсильвания, летом 1996 года. Весной 1997 сотни божьих коровок облепили все окна в его доме. Он поймал горсть и поместил их в вермиконтинер под пластиковую крышку. И он рад сообщить, что теперь он полностью избавился от плодовых мух! Мистер Платер уверяет в том, что это может быть случайностью и что нужны дальнейшие исследования; он также говорит, что в свои 88 лет он слишком стар для дальнейших испытаний. Божьих коровок точно стоит попробовать применить!

Удаление

Несмотря на то, что этот метод имеет минус с точки зрения охраны окружающей среды, так как здесь нужно применение электричества, но если вы в отчаянии – уберите мух с помощью пылесоса. Когда открываю крышку, и множество мушек вылетают и садятся на мой пол, я просто убираю их пылесосом. Этот способ, хотя и не осуществляет полный контроль над мухами, помогает уменьшить их численность.

Другие предложения

Я рекомендую добавлять стакан или около того горной пыли в вермиконтеинер дважды в год. Этот побочный продукт камнеперерабатывающей промышленности становится все более популярным у тех, кто чувствует, что наши почвы потеряли микроэлементы в результате интенсивного использования. Они утверждают, что эта горная пыль не только обеспечит вермикомпост многими микроэлементами, который станет благодаря этому более питательным для растений, но и поможет сбалансировать среду в вермиконтеинере таким образом, что мухи перестанут быть проблемой. Инфузорная земля, насыпанная на поверхности субстрата, не решает этой проблемы. Желтые пластиковые диски, покрытые минеральным маслом или медом для того, чтобы привлекать и удерживать мух в какой-то мере помогает. Липучка лучше.

Муравьи

У меня никогда не было проблем с муравьями в моем вермиконтеинере, равно как и дома. В областях с более теплым климатом муравьи могут стать проблемой, и придется искать способы ее решения.

Смешайте борную кислоту, сахар и добавьте немного воды, у вас получится отличное средство контроля над муравьями, которое совершенно безопасно для человека. Также можно делать заграждения. Например, я ставила ножки вермиконтеинера в жестяные банки, а туда наливала керосин. Муравьи туда попадают и уже не смогут добраться до самого контейнера. Или я пробовала использовать полоску ткани (2,5 см) с вазелином, приклеив ее вокруг основания контейнера. Я пользовалась такими методами защиты до того, как перешла на препараты против муравьев, содержащие мышьяк.

Болезнетворные организмы

Часто задают такой вопрос: «Можно ли подхватить вирусы, микробов или какое-нибудь заболевание из своего вермиконтеинера?» На этот вопрос ответить не просто. Я уже обсуждала в этой книге возможность заболевания токсоплазмозом, если кошкам разрешают использовать вермиконтеинер, как туалет. Организмы, способствующие этому заболеванию, проходят через желудочно-кишечный тракт дождевого червя, оставаясь интактными .

Если ваша кошка является переносчиком этих организмов, они могут попасть в ее экскременты. Чем больше вермиконтеинер открыт для доступа, тем больше вероятность того, что этот паразит попадет в ваш организм. Конечно, такое может случиться и без вермиконтеинера, когда вы производите замену подстилки в лотке вашего питомца.

По той же причине я отговариваю всех использовать дождевых червей для переработки человеческих фекалий. В нем могут быть патогены (болезнетворные организмы). Наши очистные сооружения, сложные и дорогостоящие, построены для того, чтобы уменьшить или совсем избавиться от возможности попадания этих организмов в наши почвы и воду. Несмотря на то, что высокотемпературное компостирование эффективно уничтожает патогены, в системах домашнего вермикомпостирования высокие температуры не достижимы, как в правильно сложенных больше объемных компостных кучах.

В некоторых исследованиях показано, что при прохождении через пищеварительный тракт дождевого червя количество патогенов, содержащихся в отходах сточных вод, уменьшается. Это предварительные результаты и требуются дальнейшие исследования. *До тех пор, пока доступны твердые отходы, необходимо осторожно относиться к переработке человеческого навоза, если только это не система компостирования, предназначенная специально для его переработки и использования червей для увеличения его эффективности.*

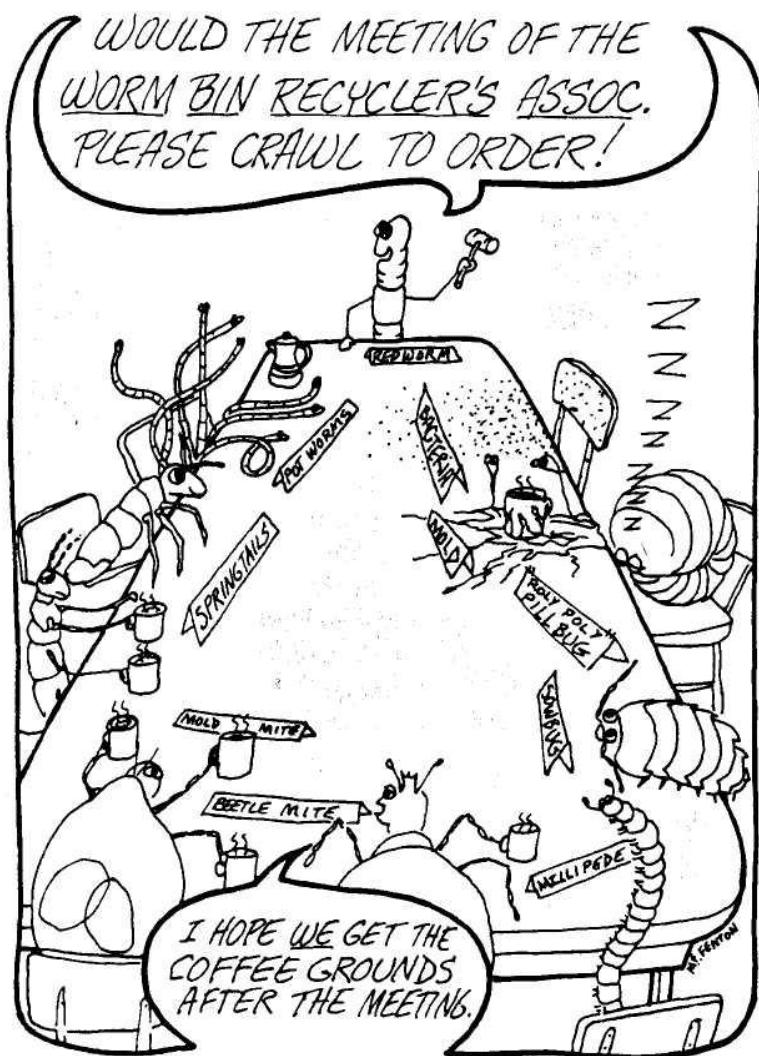
Еще одно предостережение – если вы сверхчувствительны или у вас имеется аллергия на грибы или споры плесени, то, возможно, вам лучше не заводить у себя дома вермиконтеинер. Плесень может развивать естественную сукцессию во время процесса

компостирования. Вы можете установить систему вермикомпостирования на улице. Так же нужно соблюдать уровень кислотности в пределах от 6 до 8, тогда как для грибов оптимальный уровень pH 4-6.

ВЫВОДЫ

В своем вермиконтейнере вы, скорей всего, найдете много организмов, кроме дождевых червей. На самом деле, система вермикомпостирования просто не будет без них работать. Ваша вермикультура – это не монокультура. Напротив, это разнообразное, взаимозависящее сообщество малых и крупных почвенных организмов. Ни один из видов не может превзойти другой. Представители одного вида являются пищей другого вида, они «подчищают» отходы друг за другом, перерабатывая материалы в такие формы, которые другие могли их утилизировать, контролируют численность популяции друг друга. В почвах с высоким содержанием органического вещества, скорей всего, содержат большое количество почвенных организмов. Так как природа вермикомпоста, в основном, органическая, то никто не должен удивляться тому, что он тоже содержит большое количество самых разнообразных почвенных организмов.

Нам самим решать, кто из этих существ будет жить, а кого следует уничтожить, слишком самонадеянно. Несмотря на то, что предложены некоторые способы контроля, главная цель данной главы – объяснить, что человек может найти у себя в вермиконтейнере. Не пугайтесь того, что вы там обнаружите. Информированность устранит ваш страх. Вы даже возможно захотите узнать больше о тех существах, которых вы когда-то давили при обнаружении.



13. Какую пользу получают растения от вермиконтеинера?

ЗАВЕРШАЯ КРУГ

С самого начала я пыталась установить взаимосвязь между тем, что дождевые черви едят ваши отходы, чтобы ваши растения были здоровыми. Ваши комнатные растения и растения в саду станут более здоровыми, если вы используете вермикомпост из собственного вермиконтеинера в качестве удобрения. Какова же природа такого богатого питательными веществами гумуса и как вы должны его использовать?

Следует помнить разницу между копролитом и вермикомпостом. Копролит получается после первого прохождения отходов по пищеварительному тракту дождевого червя. Вермикомпост – это темная смесь копролита, органического материала и

поддерживающего субстрата на разных стадиях разложения, плюс живые дождевые черви, коконы и другие организмы.

Если вы выберите систему с низким уровнем содержания, большую часть вашего вермикомпоста будет составлять копролит. Копролит (*worm cast* или *wormcast*) – это биологически активная масса, в которой содержатся тысячи бактерий, ферментов и остатков растительного и животного происхождения, которая не была переварена дождевыми червями. Процесс компостирования продолжается и в самом копролите после его выброса червем. На самом деле, популяция бактерий в копролите намного больше таковой в поглощенной почве или в кишечнике дождевого червя.

Важным компонентом вермикомпоста является гумус. Гумус – это сложное вещество, образующееся во время разложения органического вещества. Один из его компонентов – гуминовые кислоты, у которых имеется множеством мест связывания для питательных веществ, что обеспечивает доступность для растений таких элементов, как кальций, железо, калий, сера и фосфор. Эти питательные вещества «хранятся» в молекулах гуминовых кислот, в доступной форме для растений, и высвобождаются из них по мере необходимости. Гумус повышает степень агрегированности частиц почвы, что, в свою очередь, улучшает водопроницаемость почвы. Он также придает буферность почве, понижая вредное воздействие кислых или щелочных почв. Гумус также стимулирует рост растений и существенно контролирует развитие фитопатогенов, вредных грибов, нематод и вредных бактерий. Один из основных принципов органического садоводства – выполнить процедуры, которые повышают содержание гумуса в почве; естественно, это все происходит, благодаря деятельности дождевых червей.

Как использовать вермикомпост?

Если вы получили в своем вермиконтейнере несколько ведер вермикомпоста, то используйте его правильно и экономно. Вермикомпост насыщен гумусом, копролитом и компостом. Коконы и дождевые черви вряд ли проживут долго в условиях, отличающихся от оптимальных в вашем вермиконтейнере. Как в свежем, так и хранившемся вермикомпосте имеются питательные для растений вещества. Дополнительное преимущество в период засухи – достаточное количество вермикомпоста также помогает удерживать влагу в почве.

Грядка

Вермикомпост не «сожжет» ваши растения, как некоторые коммерческие удобрения, но так как ваш запас будет ограничен, используйте вермикомпост только там, где он может дать наилучшие результаты. Один из способов его применения – приготовить грядку, разрыхлить ее, сделав низкую, узкую, борозду. Насыпьте в нее вермикомпост. Таким образом, вермикомпост будет служить растениям источником питательных веществ и после их прорастания, и на ранних стадиях их роста.

Рис. 29 Семена и молодые растения получают питание из вермикомпоста.

Саженцы

Для пересадки растений, таких как капуста, брокколи и томаты, которых обычно высаживают в саду, когда они молодые, добавьте горсть вермикомпоста на дно ямки под каждое растение. Не беспокойтесь за червей или коконы, которые находятся в вермикомпосте. Пока черви живы они будут производить копролит и добавлять в почву азот, выделяя свою слизь, но они не принесут больше пользы, чем дождевые черви, обитающие в почве. Так что, не ждите, что красные черви будут прекрасно себя чувствовать в вашем саду. Они отличаются по образу жизни от истинных земляных червей, поэтому им требуется

большое количество органических материалов для обитания. Если вам приходилось добавлять большое количество навоза, листьев или других органических материалов, возможно у вас там жили компостные черви вида *Eisenia fetida*, но большинство из них, скорее всего, погибнет. Когда они погибают, их тела снабдят почву необходимым азотом, поэтому не все потеряно. К счастью ваши садоводческие технологии помогут улучшить концентрацию органического вещества у вас в саду настолько, что виды дождевых червей, живущие в почве, будут обильно размножаться.

Верхний слой почвы

Когда весной вы будете сажать растения, вы будете использовать большую часть вермикомпоста, полученного зимой. Все что останется можно использовать позже в качестве верхнего слоя мульчи или подкормки. Вы не желаете беспокоить корневую систему ваших растений, то это же так просто насыпать слой вермикомпоста вокруг стебля каждого растения и полить растения, что обеспечит растения дополнительными питательными и органическим веществами; кроме того, растения смогут извлечь из этого пользу, так вермикомпост обладает способностью удерживать влагу в почве.

Рис 30. Питательные вещества становятся доступны растениям, когда кода капает с их листьев на вермикомпост у основания этих растений.

Как использовать копролит

После нескольких месяцев работы вашего вермиконтейнера даже при низком уровне его обслуживания его содержимое превратится в темный рыхлый и пахнущий землей материал. Так как в этом материале остается очень мало корма для самих дождевых червей, то там их будет очень мало. Популяция активных микроорганизмов также будет уменьшаться; а те, что останутся, будут находиться в неактивном состоянии до тех пор, пока не попадут в подходящую окружающую среду, где будет новые источники пищи и достаточная влажность.

Большую часть материала в вермиконтейнере будет составлять копролит, за исключением некоторых крупных не переработанных комков. Копролит отличается от вермикомпоста большей гомогенностью, в нем практически отсутствуют частицы поддерживающего субстрата или пищевые отходы. Когда вы просушите и просеите копролит, он будет выглядеть как гранулированный черный чай, или как черный верхний слой органической почвы (типа чернозема). Вы, возможно, удивитесь, так как в поддерживающем субстрате было совсем немного или вообще не было какой-либо почвы.

Когда вы будете подсушивать копролит, главное не дать ему пересохнуть, иначе он превратится в порошок, который потом трудно будет увлажнить. Вермикомпост также может образовывать корку на поверхности, которая медленно будет пропускать воду. У копролита с 25-30%-ной влажностью хорошая, рыхлая структура и запах земли, и он готов к использованию для ваших растений. (Автор ошибается. Оптимальная влажность для копролита и вермикомпоста - 45-50%).

Химия и копролит

Несмотря на то, что чистый копролит обеспечивает растения питательными веществами в доступной для них форме, нужно осторожно его применять. Органическое вещество пищевых отходов скорее и лучше разложится в копролите, чем в вермикомпосте. Больше углерода окислится и больше выделится углекислого газа, но остается азот, фосфор, калий, кальций и другие элементы, в комбинации и в форме различных солей.

Высокие концентрации некоторых солей могут препятствовать росту растений. Для некоторых растений не может быть «совершенных» удобрений. Часто копролит при значении pH 8,0 или выше, может не подойти для тех растений, которые растут на кислых почвах. Копролит нужно смешивать с другими компонентами для получения горшечных смесей. В этом случае растения получают все необходимые питательные вещества и не страдают от избыточных концентраций солей.

Один садовод из Природного центра г. Каламазу в 1970-х годах провел интригующий эксперимент, который подтверждает необходимость разбавлять чистый копролит. Для этого были посажены африканские фиалки в горшочках, в которых были три разные по составу почвосмеси (см. рис. 31). Фиалки справа на фотографии были выращены на 100%-ной коммерческом горшечном грунте; фиалки слева – на 100%-ном копролите, а фиалки в центре – на смеси копролита с перлитом и мичиганским торфом в пропорции 1:1. Результат на лицо. Если вы сравните растения, выращенные на горшечном грунте и на копролите, то вы заметите, что последние выглядят более здоровыми. У тех растений, которые были выращены в почве для горшечных растений, можно заметить хлороз (пожелтение) некоторых листьев, что является признаком недостатка питательных веществ.

Рис. 31 Различные вещества в горшочках влияют на здоровье африканских фиалок

Растения в центре, выращенные на копролите, разбавленном перлитом и торфом, были явно более крупными в размерах, имели гораздо более интенсивную окраску, чем растения двух других групп. Листья этих фиалок были крупнее, зеленее и более упругими. Наиболее подходящая интерпретация результатов этого небольшого эксперимента может заключаться в том, что, несмотря на то, что 100%-ный копролит обеспечил большим количеством питательных веществ молодые растения, чем почва для горшечных растений, концентрация солей в копролите, возможно, была достаточно велика, что в некоторой степени препятствовало их росту. Растения в центральном ряду получили достаточное количество питания от копролита, а концентрация солей была снижена добавлением перлита и торфа. (Автор ошибается – причина ингибирования роста растений чистым копролитом другая. В копролите нет высоких концентраций солей.).

Конечно, возможны и другие интерпретации результатов этого эксперимента. Например, растения центрального ряда могли получить некоторые преимущества из способности торфа удерживать влагу, плюс уменьшение плотности горшечной почвосмеси из-за добавления перлита. Дальнейшие эксперименты могли бы провести доказательства этих объяснений, но, исходя из этих предварительных данных, кажется, можно спокойно утверждать, что лучше иметь некоторое количество копролита в почвосмеси, чем почвосмесь без него, а чистый копролит может быть не таким хорошим, как другие возможные почвосмеси.

В 1980-х годах д-р Клайв Эдвардз, который в данный момент работает в Государственном Университете штата Огайо (США), руководил командой ученых, которые занимались широкими сравнительными исследованиями по влиянию копролита дождевых червей и коммерческих горшечных почвогрунтов на рост и развитие растений. Копролит, который продуцировался дождевыми червями при переработке различные отходы, таких как навоз свиной и КРС, отходы пивоваренного завода и отходы промышленной переработки картофеля. Несмотря на то, что иногда необходимо было добавлять магний и регулировать уровень значения pH среды, чтобы снизить щелочность, питательные среды, содержащие

копролит, обеспечивали отличные условия для растений – они имели такие же хорошие или лучшие показатели по всхожести, роста и развития и раньше зацветали. Такие же результаты были достигнуты, если в питательные почвосмеси добавляли всего 5% копролита дождевых червей. Более поздние научные исследования подтвердили эти данные. Д-р К.Эдвардз и другие исследователи предположили, что копролиты дождевых червей могут содержать в себе вещества, которые функционируют, как гормоны роста растений.

Исследования в этом направлении продолжаются и будут получены новые данные. Научные разработки и практические достижения в области биотехнологии вермикомпостирования должны показать и доказать очевидную экономическую ценность копролита дождевых червей. В тоже время ваши растения, несомненно, извлекут выгоду из копролита, который произведут ваши дождевые черви в вашем вермиконтейнере.

Стерилизовать или не стерилизовать

Некоторые предлагают проводить «стерилизацию» питательных почвосмесей и/или копролита дождевых червей перед использованием при выращивании комнатных и тепличных растений, с целью уничтожения организмов, которые могут нанести вред растениям. Термин «стерилизация» используется здесь в широком смысле, так как словарь дает следующее буквальное определение этого процесса «разрушение всех живых микроорганизмов как болезнетворных, так и сапрофитных бактерий, их вегетативных форм и спор». Хирургические инструменты, например, стерилизуются в автоклаве при высоких температурах и высоком давлении за определенный промежуток времени. В нашем случае будет уместней сказать о том, что почвосмеси пастеризуются; т.е. подвергаются воздействию высоких температур и ядовитого газа в течение достаточного периода времени для того, чтобы убить определенные микроорганизмы, но не всех. В любом случае, как бы вы не называли это стерилизацией или пастеризацией, я не рекомендую вам подвергать копролит дождевых червей ни той, ни другой обработкам. Почва, как и вермикомпост – динамичный, живой организм и самую большую ценность им придают мириады микроорганизмов, живущих в них.

У многих людей вызывает беспокойство при использовании копролита или вермикомпоста для выращивания или подкармливания своих комнатных растений: «А те белые маленькие червячки и все те жучки, которые тут ползают, не загубят мои растения?» Возможно, нет. Энхитреиды питаются мертвым и разлагающимся веществом, но не живыми растениями или их корешками (как считают многие садоводы), также и клещи, и многоножки, которые обязательно будут присутствовать в вашем вермикомпосте, который, в основном, состоит из копролита. Те организмы, которые обитают в вашем вермиконтейнере, также вряд ли будут причинять вред живым растениям. Если у вас есть в вермиконтейнере некоторое количество таких организмов, не беспокойтесь по этому поводу.

Этих организмов в вашем вермиконтейнере может быть очень много. Если вы испытываете отвращение к тому, чтобы в вермикомпосте, которым вы будете удобрять растения, жили какие-то существа, то поместите его на лист пластика на улице на солнце. Положите сверху еще один лист пластика и дайте этому «солнечному нагревателю» прогреть слой вермикомпоста. При такой процедуре большинство белых червей выползут на лист пластика, а большинство клещей и многоножек погибнет от перегрева. Соберите вермикомпост через несколько часов. Теперь вы можете использовать его для приготовления питательных почвосмесей или для мульчирования и подкормки в вашем саду.

Почвосмеси

Вермикомпост или копролит можно смешивать в различных соотношениях с такими компонентами для получения питательных почвосмесей, как торф, песок, верхний слой

плодородной почвы, перлит, вермикулит или перегной листьев. Вот один из вариантов удовлетворительного качества почвосмеси, если взять равные объемы этих ингредиентов:

1/4 копролита	для питания;
1/4 торфа.....	для удерживания влаги;
1/4 перлита.....	для аэрации;
1/4 песка или садовой почвы	для объема.

Экспериментируйте с разными почвосмесями и вы найдете тот рецепт смеси, которая лучше всего подходит вашим растениям.

Почвенно-перегнойные блоки

Устройство, которое называется «машина для приготовления торфо-перегнойных блоков» может расширить сферу применения копролита. Это небольшая с ручным управлением машинка, изготовленная из пластика или металла, позволяет вам прессовать почвосмеси в блоки размером 5x5x7,5 см, в которые вы затем будете высаживать свои растения. Подготовьте почвосмесь, увлажненную более нормы, содержащую около 25% копролита, и спрессуйте ее в кубики. Посадите семя в этот кубик; поливайте, чтобы он был влажным, как и торф. Когда молодое растение будет готово к пересадке, вставьте почвенно-перегнойный блок с рассадой в ямку и молодое растение начнет расти, не испытывая «пересадочного» шока.

Мульчирование

Распределите вермикомпост по поверхности почвы слоем в четверть дюйма (0,6 см) и поливайте, как обычно. Повторяйте эту процедуру каждые 45-60 дней. Если нужно, то удалите часть почвы выше корней так, чтобы подложить под корни растений вермикомпост. Давайте избыток воды просачиваться в почву время от времени, чтобы промывать ее от накопившихся солей, особенно если у вас жесткая вода. И помните, нельзя использовать смягченную воду для полива ваших растений, так как она содержит другие соли, которые могут принести им вред.

В вашем саду посыпьте вермикомпост по грядке или подложите горсть в ямку при пересадке растений, прилежащая почва «разбавит» избыточную концентрацию солей вермикомпоста (Чушь!?). Естественно, что в вашем вермикомпосте будут появляться всходы растений. Просто вырвите эти ростки так же, как вы убираете сорняки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

Вы когда-нибудь пробовали выращивать авокадо? Вы когда-нибудь пробовали трюк с тремя зубочистками, воткнутыми по диаметру косточки, поместив ее на кувшин и поливать.... скажем, несколько месяцев? До тех пор, пока вы либо не устанете, либо он наконец-то не прорастет?

Итак, у меня для вас предложение! Положите косточки в ваш вермиконтернер, накройте, и забудьте про них. Все. Через какое-то время, возможно, пройдет несколько месяцев, но будьте терпеливы, вы увидите на дне главный корень, а на поверхности появится росток. Когда это произойдет, пересадите его в горшок. Как-то зимой я проростила 9 из 10 косточек авокадо таким способом. Теперь у меня столько авокадо, что я не знаю, что с ними делать – в гостиной, на трассах, в офисе. Вы тоже можете стать первыми у себя в квартале, кому удалось прорастить косточки авокадо.

14. Как можно отходы превратить в ресурсы?

Рециклинг возвращает вещества на предыдущую стадию циклического процесса кругооборота веществ. В природной экосистеме отходы одного процесса становятся ресурсами для других процессов, концепция эта была описана в главе 12. Другими словами в природе нет отходов и мусора, а только бесконечный поток веществ и энергии от одного организма к другому, через основные циклы кругооборота такие, как углеродный, азотный и водный циклы.

Наше современное индустриальное общество относится к отходам, как к чему-то такому, что нужно выбросить, от чего надо избавиться. Нам нужно изменить наше отношение по поводу отходов. Нам необходимо думать так: «Отходы – это ресурс. Ресурсы имеют ценность» И нам нужно себя спрашивать: «Как нам перейти от общества, производящего отходы, к обществу без отходов?» Столица Австралии Канберра – самое первое общество, которое поставило цель: «Никаких отходов к 2010 году». Для горожан и администрации города, безотходное общество – это общество, в котором никакое вещество или материал не считается бесполезным, где всем ресурсам находят еще одно применение или полезную функцию. Активисты за защиту окружающей среды в США чаще используют термин «нулевые отходы» вместо термина «без отходов», но оба термина означают одно и тоже.

Нулевые отходы и дождевые черви

Вермиконтейнеры могут существенно помочь достижению цели по созданию безотходного общества или общества с нулевыми отходами. С помощью дождевых червей пищевые отходы превращаются в питательные вещества для растений.

Большое преимущество вермиконтейнера заключается в том, что можно перерабатывать (рециклировать) отходы прямо на месте дома или около дома, а не вдали от дома. Люди хотят устанавливать системы вермикомпостирования дома, потому что так они могут избавиться от плохо пахнущих кухонных отходов. Вермиконтейнеры будут меньше привлекать мух, и люди не будут шарахаться от запахов, когда будут открывать крышку. Я часто повторяю: «Для провозглашения программы вермикомпостирования хватит трех недельной забастовки мусорщиков в таком городе, как Филадельфия!»

Если у вас дома будет вермиконтейнер, то вы заметите, что вам будет гораздо приятнее изучать некоторые материалы, которые вы выбрасываете. Подумайте о том, куда все это денется. А можно еще что-то из этих отходов рециклировать? Не закончится ли у нас сырье, если мы так и будем продолжать выбрасывать все сразу после использования? Можете ли вы приблизиться к безотходному домашнему хозяйству?

К счастью, все больше горожан разрабатывают программы рециклинга, которые стали известны в начале 1980-х годов, когда вышло первое издание этой книги. В то время только в 700 сообществах были такие программы. В 1996 году горожане почти 9000 городов могли участвовать в рециклинге, просто отбирая все то, что пригодно для повторного использования, и складывания на обочине дороги. Рециклинг стал настолько обычным процессом, что более 100 миллионов людей в США стали этим заниматься. По мнению Компании Grassroots Recycling Network, занимается рециклингом больше людей, чем голосуют!

Почему же народ так тепло принял программу рециклинга? Народ чувствует практичность и мудрость старой пословицы «Мотовство до добра не доведет» (дословно: «Отходов нет, нужды нет»). Рециклинг сохраняет самые различные материалы, превращая их

снова в ценные продукты, не сжигая их на мусоросжигательных заводах и не зарывая их на свалках и полигонах. Рециклиг обеспечивает работой и перераспределяет материальные ценности. Сортировка и переработка рециклируемых материалов дают в 5-10 раз больше рабочих мест, чем таковых для свалок, полигонов и мусоросжигательных заводов. Затраты на построение предприятий для рециклинга гораздо ниже, чем капиталовложения в свалки, полигоны и мусоросжигательные заводы. Кроме того, рециклинг экономит энергию. Например, на рециклинг алюминия из алюминиевых банок требуется затратить всего 6% энергии от таковой, затрачиваемой для получения алюминия из бокситов.

Мы достаточно далеко зашли? Нет. Способствуйте тому, чтобы все ваши молочные пакетики были переработаны в прочные высококачественные лавки и скамейки для парков. А как насчет винных бутылок? Вы их моете, стерилизуете и используете повторно? А пакеты из-под соков, которые сделаны из множества материалов – бумаги, пластика и алюминия? Вы уже нашли, где будете их перерабатывать? А что делать с полотенцами, которые просто отправляются на свалку?

Очевидно, что нам еще далеко до создания общества с нулевыми отходами. Вот, что вы можете сделать:

ТРИ/ЧЕТЫРЕ «R»

Reduce – уменьшать, сокращать

Уменьшайте количество материалов и вещей, которые вы покупаете и выбрасываете потом из дома. По возможности покупайте качественную и долговечную продукцию. Чините, если это возможно, или производите такую продукцию, которую можно восстановить. Отказывайтесь от избыточной упаковки, покупая товар.

Американское общество не делает ничего, чтобы снизить уровень потребления. Нам говорят, что экономические показатели здоровой экономики США зависят от того, сколько мы тратим на то, чтобы произвести больше вещей, чем другие производители. Если товары не покупают, то спрос на них и занятость падают. Меньшее количество денег переходит в другие руки, и меньше людей тратят деньги. Неужели – это замкнутый круг. Деньги, потраченные на то, что никому не нужно, однако, можно сэкономить и использовать на благие цели. «Уменьшение» экономит деньги, равно как и материалы.

Reuse – повторно использовать

Используйте повторно все, что можете – пластиковые пакеты, бутылки и коробки. Пластиковые молочные пакеты можно использовать для хранения мягкой, не хлорированной дождевой воды и поливать ей комнатные растения. Можно вытащить гвозди из досок; как гвозди, так и доски можно повторно использовать в строительстве. Оставьте древесный уголь для приготовления пищи на открытом воздухе, можно его просто залить водой, когда снимите готовую пищу с гриля. Вырабатывайте консервативность (кто-то может назвать это «депрессивностью» как в начале 1930-х гг.) в отношении использования материалов.

Что вы думаете и что делаете, чтобы определить вашу позицию. Конечно, ваши позиция и отношение слишком мало, чтобы сделать что-то существенное. Размышления руководителя воспринимаются острее, чем размышления отрешенного от должности. Чем больше вам будут нравиться ваши привычки, тем дольше вы будете их сохранять. Люди мне говорили, что им нравится заниматься компостированием собственных отходов с помощью дождевых червей. Им нравится превращать самую отвратительную часть отходов (мусора) во что-то полезное. Пусть компании знают, что вы думаете. Вы можете найти контактные адреса и имена их менеджеров, навестить их или позвонить. Воодушевляйте их на производство упаковки, которую можно повторно использовать или рециклировать, вместо того, чтобы

производить упаковку из смеси пластика с бумагой, которую нельзя перерабатывать и повторно использовать.

Recycle – повторное использование, круговорот

Рециклируйте, то есть повторно используйте все свои газеты, банки, стекло и алюминий. По мере повышения стоимости исходных материалов, увеличиваются стимулы к ко вторичной переработке готовых материалов, что создает более крупные и надежные рынки для рециклируемых материалов.

Однако, этот путь не всегда гладкий и ровный. Вот пример из бумажной промышленности. До того, как появились бумажные фабрики, способные перерабатывать вторичное бумажное сырье, существовало много программ по сбору бумаги. Цены на переработанную бумагу упали. Общество не могло избавиться от бумаги, которую собирали, и не знали куда ее девать. Некоторое количество бумаги выкидывали на свалки. Но выработались механизмы, которые на местах исправили ситуацию. Правительственные постановления потребовали, чтобы бумага, которая покупается федеральными ведомствами, содержала в себе минимальное количество рециклизованной бумаги. Этот большой рынок помог понять лицам, принимающим решения и финансистам, что они могут продавать бумагу с рециклизованной бумагой в ее составе, если вложат деньги в новые бумагоперерабатывающие фабрики. Появилось много фабрик с огромными возможностями для переработки бумаги. К 1995 году 48% офисной бумаги подвергалось рециклизации, а бумажная индустрия установила новую цель – 65% рециклинга бумаги к 2000 году. У новых фабрик будут такие возможности для переработки макулатуры, что потребуются солидные масштабы рециклинга для получения достаточного количества сырья для производства рециклизованной бумаги.

На протяжении следующего десятилетия для программ рециклинга необходимо будет больше разнообразных материалов. Категории материалов, восстанавливаемых некоторыми комбинациями современных технологий, – это мусор и строительные отходы, металлы, стекло, керамика, почва, дерево, текстиль, органические вещества, многоразовые товары и бумага. Сотни компаний перерабатывают каждую из этих категорий. Заметьте, что пластика и химикатов в этом списке нет. Так как некоторые вещества трудно восстановить экологически чистыми способами, то система штрафов может способствовать уменьшению их использования.

На направление этих программ влияют как экономические причины, так и политические силы. Вы можете помочь, если будете выступать за экологически безопасные программы не только дома, но и в своем сообществе. Пока все предыдущие и последующие идеи носят общий характер, они основаны на экологических приоритетах для тех, кто знает, какой вклад человек сделал на нашей планете. Это подходящие предложения для ухода общества от потребительства и переходу к бережному отношению к Земле.

Если вы еще не занимаетесь рециклингом, вот несколько советов, с чего можно начать. Они могут помочь вам удерживать цены на вывоз мусора на низком уровне и утвердить себя в роли смотрителя дома.

Restore -

Бумажная продукция

Это не обычно, когда у вас скапливается 20-30 магазинных пакетов с газетами, почтовыми конвертами и бумажно-картонной упаковкой каждые 3-4 месяца. Отделите загрязняющие материалы такие, как копировальная бумага, пластик, пластиковые окошки на почтовых конвертах, упаковочную ленту от того, что вы складываете на обочину дороги.

Металлические скрепки могут остаться, потому что их удалят при сортировке отходов с помощью магнитов.

Подготовка материалов

У каждой из 9 000 программ рециклинга муниципального мусора есть свои требования к подготовке материалов. Однако вероятнее всего в любой из них имеется просьба о том, чтобы вы удалили наклейки с консервных и пивных банок и потом смыли банки для экономии свободного места. Когда вы сдаете стеклянные бутылки, которые не будут повторно использоваться как тара, то вам не нужно удалять этикетки, так они сами сгорят при переплавке стекла. Пластиковые бутылки и емкости должны быть чистыми и без крышек. Крышки сделаны из другого вида пластика и могут загрязнить рециклируемый пластик. Программы по сбору чистых пластиковых пакетов и мешков, а также пенополистирола существуют во многих сообществах. Макулатура и пластиковая упаковка все еще составляют большую часть муниципальных отходов, чем мне того хотелось бы. До тех пор, пока пластик считается одноразовым и дешевым сырьем, трудно будет создать общество с нулевыми отходами.

Пищевые отходы

Благодаря тому, что дождевые черви едят мои органические отходы, уничтожая тем самым вещества, которые придают невыносимо неприятный запах, пластиковые пакеты, в которых я храню мусор, не привлекают и не отпугивают шалопаев. Я накапливаю их у себя в гараже и делаю мусорные кучи только 3-4 раза в год. Достигение цели нулевых отходов будет заключаться в том, чтобы понизить количество этих веществ до нуля.

Дождевые черви – это ключ к этой системе. Органические отходы не должны смешиваться с мусором. Транспортная станция, услугами которой я пользуюсь, не принимает пищевые отходы у горожан, которые выкидывают свой мусор без сортировки. Если бы у меня не было дождевых червей, перерабатывающих мои кухонные отходы, мне бы пришлось платить дополнительно за вывоз мусора частным перевозчикам. А так, у меня есть подходящая повозка и место для складирования.

ВОЗМОЖНОСТЬ ЭКОНОМИИ ДЕНЕГ

Другие способы извлечения выгоды, используя дождевых червей для переработки кухонных отходов, зависят от возможностей сбора/вывоза отходов в вашем сообществе. Два способа:

Покупайте пакеты с ярлыками

В некоторых микрорайонах жители платят за мешки с мусором, имеющими цветной код, которые еженедельно вывозятся. Этот метод обеспечивает интенсивное уменьшение объема городского мусора так как, чем меньше выставляют мешков, тем меньше вы за это платите. Одна женщина, которая установила дома систему вермикомпостирования, обнаружила, что вместо того, чтобы выставлять мешок с мусором на обочину каждую неделю, она может подождать три недели. Разница заключается не только в уменьшении объема общего мусора, а то, что мешок с мусором без органики не имел запаха, когда она открывала его через длительный период времени.

Узнайте расценки

Все больше появляется различных расценок на вывоз мусора. При таких системах оплаты каждая семья, которая использует обычно три мусорных ведра в неделю, может

сократить их количество до одного ведра в неделю, если установить домашнюю систему вермикомпостирования и рециклировать все то, что можно рециклировать. В вашем районе может не быть такой возможности, так как нет практики по вывозу мусора. Однако можно сэкономить деньги, когда муниципалитеты и компании, занимающиеся вывозом мусора, будут делать все правильно. Свалки будут существовать еще долго. Токсичные продукты выщелачивания вряд ли будут появляться, так как органические кислоты не будут вырабатываться из отходов, и вступать в реакцию с металлами и другими веществами в куче. Деньги, которые тратятся на свалки, могут теперь идти на поддержку библиотек, общественных центров, парков и служб, предоставляющих рекреационные услуги. Семьи могут платить меньше за удобрения для сада, меньше покупать наживки для рыбы, и так далее, и так далее. Почему каждый все этим не занимается?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дождевые черви в природе играют важную роль, рециклируя органические питательные вещества из тканей отмерших растительных и животных организмов снова к живым организмам. Делаю они это тихо и без фанфар; редко можно увидеть, как они работают.

Если вы решите использовать компостных червей для переработки ваших органических отходов с кухни, вы увидите их за работой. Вы увидите кучки неприятных на вид материалов, превращаемых бесшумно и почти без запаха, в приятную на вид субстанцию, которую вы можете использовать непосредственно для комнатных растений или в саду и огороде. Вам понравится более здоровый вид ваших растений, более насыщенный вкус овощей и наличные в банке. Вы будете тратить меньше своих денег на удобрения и вывоз мусора. У кого-то из вас на столе будет рыба, пойманная на «вашего» червя. Надеюсь, что вы лучше оцените сложный баланс и взаимозависимость в природе. Вы будете более бережно относиться к Земле.

Если будут улучшаться ваши садовые участки, будет улучшаться и ваша жизнь, и моя. Вы присоединитесь к любителям приключений с дождевыми червями, которые говорят: «Черви едят мой мусор». Разве это не великое начало дела, которое нуждается в каком-либо начале? Вы лично можете его начать.



Послесловие: Сколько червей на одном акре земли?

Как-то в течение года я подсчитывала и взвешивала всех дождевых червей, которых могла вручную отделить в верхнем слое почвы своего сада на глубине 7 дюймов (17,5 см) на площади в один квадратный фут. Я насчитала 62 червя всех размеров и среди них определила, по крайней мере, два вида. Если я имела 1 акр обрабатываемой земли и если это была репрезентативная выборка червей, то вся популяция бы превысила 2,7 миллионов дождевых червей на акре (или более 6,5 млн особей/га)!

Эти 62 червя весили две унции (56 г). На одном акре общий вес тогда составит 5445 фунтов или более 2,5 тонн дождевых червей в верхнем слое почвы до глубины в 7 дюймов почвы!

Как много они производят копролитов?

Дождевые черви, живущие в почве, питаются почвой, извлекая из нее органические питательные вещества. Они перемешивают почву с органическими веществами и обогащают бактериями в своем кишечнике и выделяют копролиты. Вес этих копролитов - продуктов жизнедеятельности, выбрасываемых дождевым червем в день составляет в среднем по весу, который сравним с весом самого червя. Давайте прикинем, что вес копролитов в день от одного дождевого червя равен 1/8 веса червя. Общий вес копролитов, полученный на одном акре в день, тогда будет равен 680 фунтам. Подумайте об активности дождевых червей при производстве этого количества копролита и о их ценности для растений.

Для того чтобы подсчитать ежегодное производство копролита, давайте предположим, что дождевые черви работают только 150 дней в году, выбрасывая из себя 102,093 фунта копролитов в год на 1 акре почвы или более 51 тонны копролитов в год. (Если вы когда-нибудь загружали одну тонну навоза в кузов грузовика, а потом его разгружали, то вы можете оценить объем работы, которую осуществляют дождевые черви вместо вас в вашем саду). Чарльз Дарвин в 1881 году предложил метод подсчета копролитов: собрать, высушить и взвесить все копролиты на лужайке с площади в один квадратный ярд за весь год. Он подсчитал, что ежегодно дождевые черви пропускают через себя от 3 до 16 тонн сухой земли и выделяют её в виде копролита.

Как сельскохозяйственные работы влияют на дождевых червей?

Некоторые современные сельскохозяйственные технологии не только снизили популяцию дождевых червей и микробов в почве, но и уменьшили количество органического вещества в почве. Чем меньше органического вещества в почве, тем меньше корма для дождевых червей. Вдобавок ко всему вспахивание и переворачивание пластов земли плугом не только непосредственно может убить червей, но и делает их доступными хищникам и засушливым условиям. Благодаря норкам дождевых червей вода проникает глубже в почву. Вспахивание уничтожает эти ходы норок, понижая способность почвы удерживать влагу и увеличивая возможность затопления о время проливных дождей.

Технологии возделывания культур, результатом которых является увеличение популяции червей, также показали хорошие результаты в получении более высоких урожаев. Такие технологии требуют меньше вспахивания, не нужно высаживать запашные растения и оставлять пеньки, включают все методы сохранения влаги и обеспечения пищи червям. Джон Бакерфильд из Австралии привел пример: было отмечено существенное увеличение урожая винограда после мульчирования соломой и компостированными садовыми древесными обрезками. Увеличение урожая было связано с увеличением популяции дождевых червей. Другие многообещающие исследования показали, что применение вермикомпостированных

виноградных остатков и навоза КРС на виноградниках и для других земледельческих культур повысило урожайность. Это также понизило необходимость мелиорации и борьбы с сорняками.

Очевидно, многие климатические регионы могли бы извлечь выгоду, применив эти знания для выращивания дождевых червей, работников земли или вермикомпостеров. Часть моей работы заключается в том, чтобы помочь людям понять, как дождевые черви улучшают качество почвы, нашей пищи и нашей жизни. Я также хочу помешать работам, которые убивают этих прекрасных созданий. На протяжении миллионов лет продукты их жизнедеятельности участвовали в создании и улучшении почвы.

Приложение А: для записей

Дата установки системы вермикомпостирования _____ = день 0

Описание установки:

Первоначальный вес дождевых червей _____

* черви-производители или * черви смешанной популяции _____

Тип поддерживающего субстрата _____

Размеры вермиконтеинера _____

Количество домочадцев _____

Локализация закладки отходов _____

Дата	Дни	Вес отходов	Общий вес отходов	Температура	Вода, л	Локализация мест закладки	Примечания

Дата сбора урожая _____ количество дней _____ вес червей _____

Общий вес заложенных отходов _____

Вес оставшихся отходов _____

Среднее количество отходов, закладываемых в день) _____

Средняя температура _____ Диапазон температур _____

Приложение Б: Примечания и ссылки

Книги о дождевых червях для лентяев

Эмми Браун «Дождевые черви в Новой Зеландии»

Прекрасная книга, написанная поздней Эмми Браун. Эта писательница стала червефермером и потом опять вернулась к написанию книг, когда поняла, как сильно захватывает страсть к дождевым червям в ее жизни. «Новая Зеландия» в названии книги слишком ограничивает, которая рассказывает о главных видах компостных червей (*Eisenia fetida* и *Lumbricus rubellus*) и о дождевых червях, которые, в достаточном количестве, влияют на структуру почвы и ее плодородие. Эмми рассказывает об отличной работе, проделанной в Новой Зеландии новозеландскими почвоведами. Они связывают сельскохозяйственную практику, которая увеличивает популяцию дождевых червей, с возможностью разводить еще 1-2 или более коров или овец на 1 акре пастбища из-за увеличивающейся вегетации.

Дэвид Эрнст «Настольная книга червевода»

Дэвид Эрнст преподносит нам практическую книгу с хорошими исследованиями, написанную настоящим червеводом-энтузиастом. Он обращается к научной литературе за документальными обоснованиями положительного влияния дождевых червей на урожайность сельскохозяйственных культур. Фермеры делятся своим опытом перехода от традиционных пахотных практик, которые понижают популяцию дождевых червей, к практикам, которые позволяют их увеличить. В книге Эрнста есть информация о том, как можно идентифицировать обычных земляных червей, пахать землю, удалять навоз, о влиянии химикатов на дождевых червей и покрывные культуры.

Генри Хопп «Что о дождевых червях должен знать каждый садовод»

Несмотря на то, что много информации в этом небольшом содержательном буклете была адаптирована с момента издания в 1954 году, когда буклет назывался «Пусть червяк будет вашим мусорщиком», описание положительного влияния дождевых червей на влажность, аэрацию и плодородие почвы подходит.

Рей Эдвардз «Пособие по выращиванию Ночного выползка»

Это пособие является одним из нескольких, содержащих информацию о содержании – но не разведении – Ночных выползов. Эдвардз, изучавший Ночных выползов много лет, описывает, как нужно собирать урожай, содержание, кормление, полив и необходимые условия для выращивания их на рыбальку. Разведение Ночного выползка (*Lumbricus terrestris*) непрактично из-за того, что они делают норки и им нужно много почвы.

Книги о дождевых червей для студентов старших курсов

Клайв Эдвардз «Биология и экология дождевых червей»

Недавно обновленный текст книги освещает морфологию, таксономию, физиологию, экологию, роль дождевых червей в циклах органического вещества и другие проблемы,

связанные с дождевыми червями. Хоть и техническая, но содержащая много интересной информации, книга написана ученым, который занимается исследованиями дождевых червей. Эта книга обязательна для серьезных студентов, занимающихся дождевыми червями.

Мэри Эппельхоф (составитель) «*Совещание о роли дождевых червей в стабилизации органических отходов*» *Материалы. Т.1.*

Ведущие исследователи дождевых червей со всего мира предоставили соответствующую информацию и обдумывали будущие исследования, необходимые для развития потенциала для переработки органических удобрений с помощью дождевых червей. При поддержке Национального научного фонда этот документ послужил стимулом для последующих работ в прикладном вермикультивировании. В комплект также входит «том 2: Библиография», составленная и отредактированная Дейном Д. Ворденом в 1981 году, на 492 страницах, обеспечивает доступ к 3036 журнальным статьям, книгам, патентам, диссертациям и исследованиям, которые поддерживаются государством, опубликованные до 1981 года.

Клайв Эдвард и Эдвард Ньюхаузер «Дождевые черви для утилизации отходов и защиты окружающей среды»

Эта книга включает доклады с первой Международной Конференции «Дождевые черви для утилизации отходов и защиты окружающей среды», которая проходила в Кембридже, Англия. Как ни один документ, эта книга содержит отчеты о лабораторных и крупномасштабных опыта по применению дождевых червей в утилизации отходов, рекультивации земли, производства почвенных смесей и их использование в качестве биологических индикаторов загрязнения почвы химикатами. Основной источник знаний для любого человека, решившего заняться вермикультивированием в крупных масштабах.

Червеводство

Эми Браун «Бесконечные дождевые черви»

Эми Браун была долгое время очарована червями и идеей потенциального источника прибыли для родственников, после этого она собрала 1400 червей из компостной кучи. Она использовала информацию основных пособий червеводов и свой собственный опыт для выбора вермиконтеинеров, субстрата, корма, процедур, упаковки и аспектов маркетинга червеводства. Она убедила себя в том, что можно открыть свое дело, но продала свою экспериментальную червеферму, поэтому она смогла вернуться к профессии писательницы и заниматься своим делом весь день. Она подает свои знания в шутливой, информативной форме и в одной маленькой книжке содержит то, что можно не найти в других книгах.

Томас Баррет «Культивирование дождевых червей»

Этот важный документ, хоть и не хватает там библиографии, синтезирует большую часть литературы, описывающей положительное влияние дождевых червей на плодородие почвы. В книге обсуждается гумус, верхний слой почвы, подпочва, выращивание дождевых червей и химический состав вермикаста. В книге можно найти отличную и полезную информацию по культивированию дождевых червей.

Эрл Шилдз «Выращивание дождевых червей для получения прибыли»

Это руководство – стандартное учебное пособие для сотен, если не тысяч червеводов. В книге обсуждаются рынки, вермикомпостеры, вермиложа вне помещений и в помещениях, корм, упаковка и транспортировка и реклама. Основной текст был написан в 1950 году.

Ден Холкомб и Джон Лонгфеллоу «Реактор корпорации Oregon Soil: Проект успешной системы вермикомпостирования»

В этом пособии содержатся детали проектирования и технические требования к изготовлению деревянного вермикомпостера с полуавтоматическим сбором вермикомпоста. Эта система OSCR основана на крупномасштабном реакторе для вермикомпостирования Holcombe, который способен для переработки нескольких тонн органических отходов в день. Каждое модульное устройство может перерабатывать 2,7-5,5кг пищевых отходов ежедневно в зависимости от того, в каких условиях (корм, воздух, влага и температура) работают дождевые черви. Двенадцать таблиц в книге обладают особой ценностью, в них содержится информация о возможностях контейнеров, ценах, прибыли/расходах, рентабельности капиталовложений в школы; списки деталей и расчетов стоимости использованной древесины по сравнению с новой, средства тестирования и технической поддержки, соотношения азота к углероду и анализы копролита.

Петр Богданов «Коммерческое вермикомпостирование: как организовать успешное предприятие, занимаясь красными червями»

Эта новая книга, сфокусированная на том, как заработать денег, выращивая дождевых червей, долгожданный источник современной информации о бизнес-вермикультуре. Богданов рассматривает вермикультуру в историческом контексте и дает основную информацию о компостных червях, рассказывает, как начать этим заниматься и описывает, как нужно устанавливать коммерческие вермиложа. Он рассказывает о вредных и хищных насекомых, сборе вермикомпоста, упаковке и транспортировке. Эта книга должна быть у каждого человека, который хочет заниматься червебизнесом.

Компостирование

Дениел Диндал «Экология компоста: проект с привлечением общественности»

Почвенный эколог, Дениел Диндал представляет нам пособие для начинающих по компостированию. Диндал обсуждает источники энергии, скорость разложения, соотношения углерода к азоту, влажность, аэрацию и выработку тепла. Он описывает взаимосвязь между организмами, которые можно встретить в книге «Пищевая цепь в компостной куче».

Дебора Л. Мартин «Родейлская книга по компостированию»

Содержательная, легко читаемая книга, которая рассказывает об истории, выгодах, технологиях, материалах и машинах, связанных с компостированием. Книга для тех, кто хочет знать все о компостировании.

Почвенные животные

Бьянка Левиес «Животные в компосте»

Великолепная коллекция цветных фотографий обитателей компостной кучи, таких как ногохвостки, мокрицы и клещи. В тексте описан цикл событий и животных, которые постепенно превращают садовые отходы - сорняки, листья, остатки фруктов и овощей во влажное, темное и богатое питательными веществами удобрение - идеальный корм для растений.

Фридрих Шаллер «Почвенные животные»

Если вас заинтересовала глава «другие животные», но вы еще не готовы к зоологическому тексту, почитайте эту небольшую книгу с хорошими иллюстрациями, в

которой описаны методы сбора, характеристики, важность, привычки и поведение животных, которые обитают в почве. Книга вышла из печати, но вы можете попробовать найти его в библиотеке.

Детские книги о червях

Мэри Эппельхоф, Мэри Френсис Фентон, Барбара Лосс Харрис «Черви едят наш мусор: классные занятия для улучшения окружающей среды»

Книга для учителей, родителей и детей, которых они обучают и с которыми играют. В книге представлено более 150 увлекательных, образовательных, веселых и интересных занятий с использованием червей в качестве общего знаменателя для того, чтобы обучать математике, наукам, языкам и творчеству. Эту книгу используют в тысячах классов в США и Австралии; книга становится популярной для надомного обучения.

Патриция Лаубер «Дождевые черви, подземные фермеры»

Эта содержательная книга о дождевых червях написана простым языком, с отличными черно-белыми иллюстрациями и цветными фотографиями для подростков. Известный автор дюжины детских книг рассказывает о червеводах, строении дождевого червя, о том, как черви передвигаются, дышат и размножаются. Она акцентирует внимание на их роли в переработке органических веществ, так как они способствуют разложению растительных отходов и являются пищей для животных, таких как птицы и кроты.

Линда Глазер «Удивительные дождевые черви»

С помощью иллюстраций в этой книге можно увидеть червей с необычных ракурсов. В поперечном разрезе почвы можно увидеть следы, растения на поверхности и его корни под землей или камни, вкопанные в землю.

Крис Хенвуд «Содержание минизверей – дождевых червей»

Замечательные цветные фотографии дождевых червей в этой книге для детей, которая заинтересует и взрослых. Книга помогает ребенку найти, собрать и ухаживать за одним или больше дождевыми червями.

Кейт Пигдон и Мэрилин Вули «Дождевые черви»

Цветные иллюстрации и простой текст представляют информацию о дождевых червях: анатомические особенности, чем они питаются, где живут, как размножаются, выплываются и растут, с какими трудностями сталкиваются и общие мифы.

Инге Плантер «Как живут дождевые черви: дождевые черви, их пища; как растут дождевые черви»

Отличные цветные фотографии с иллюстрациями и рисунками освещают различные аспекты жизни дождевых червей.

Майкл Росс «Вермилогия - Червевология»

Очаровательная книга, которая понравится детям. Книга поддерживает обучение с помощью вопросов от детей 2-7 классов, а дождевые черви на них отвечают.

Печатные издания

Worm Digest – газета (32 страницы), которая рекламирует использование дождевых червей и технологии вермикомпостирования для переработки органических отходов и обогащения почвы. Интересные, полные фактов статьи, новости о дождевых червях со всего мира и ее читают во всех 50 штатах Америки, в Канаде и 15 других странах. 4 выпуска в год.

Глоссарий

Acid [кислота] – естественный продукт разложения. Красные калифорнийские черви хорошо себя чувствуют в слегка кислой среде (значение pH чуть ниже 7,0). Но при значении pH ниже 5,0 субстрат может быть токсичным. Добавление размельченной яичной скорлупы и/или извести помогает нейтрализовать кислотность субстрата в вермиконтеинере. См. также pH.

Aggregation [агрегация] – процесс образования почвенных агрегатов, при котором частицы почвы соединяются друг с другом, образуя гранулы, доступные для воздуха и влаги.

Aeration [аэрация] – насыщение какой-либо среды воздухом, кислородом для газообмена.

Aerobic [аэробный] – относящийся к присутствию свободного кислорода. Организмы, которые способны жить лишь в среде, содержащей молекулярный кислород

Albumin [альбумин] – не путать с белком альбумином. Белковая субстанция, содержащаяся в коконах, которая служит источником питания для эмбрионов дождевых червей.

Alkaline [щелочь] – гидроксиды щелочных металлов (гидроокиси, карбонаты), которые нейтрализуют кислоты с образованием солей. См. также pH.

Anaerobic [анаэробный] – относящийся к отсутствию свободного кислорода. Организмы, которые способны жить в среде без кислорода.

Anaerobiosis [анаэробиоз] – способность жить в окружающей среде без доступа кислорода или воздуха.

Anterior [передний] – в данном случае передняя часть тела дождевого червя.

Ardox nails [гвозди] – гвозди, спиральной формы, специально для того, чтобы увеличить прочность прикрепления.

Bedding [наслаждание] – в данном случае поддерживающий субстрат, в котором обитают дождевые черви, удерживающий влагу, содержащий корм.

Bedrun [часть вермиложа] – смешанная популяция дождевых червей, взятая прямо из субстрата, всех размеров, в противоположность популяции из того же вермиложа, отобранных половозрелых червей-производителей. Также pit-run, run-of-pit.

Bio-degradable (биоразлагаемый) – материалы и вещества, способные к разложению до простых соединений с помощью живых организмов.

Biological control [биологическая борьба] – биологический контроль численности вида. В данном случае контроль численности вредных насекомых в разумных пределах, стимулируя соотношение «хищник-добыча» без использования токсичных химикатов.

Biomass [биомасса] – масса особей таксономической группы организмов, приходящаяся на единицу поверхности или объема. Рекомендуемая биомасса дождевых червей для вермикомпостирования равна примерно 0,5 кг на 1/10 м² площади поддерживающего субстрата.

Breeders [производители] – половозрелые особи дождевых червей, что можно определить по наличию клителлюма или пояска.

Buffer [амортизатор] – в данном случае это вещество, которое помогает системе быть менее чувствительной к изменениям значений (кислотных или щелочных) pH среды. Например, гумус выполняет функцию буферного вещества в почве.

Calcium carbonat [карбонат кальция] – используется для понижения кислотности поддерживающего субстрата в вермиконтеинах и нейтрализации кислых сельскохозяйственных почв.

Castings [копролиты] – *Cm. worm castings; vermicast.*

CCA – [Copper, Chromium, Arsenic] – термин для древесины, обработанной консервирующим составом, содержащим медь, хром и мышьяк, для защиты ее от разрушения термитами и грибами. Также называется дерево, обработанное под давлением. Из-за токсичности его нельзя использовать для домашнего интерьера или для изготовления разделочных досок или крышек прилавков. Нужно одевать очки или защитную маску во время распиливания (лучше на улице), открытые части тела нужно помыть перед едой, питьем или курением. Рабочую одежду нужно стирать отдельно от домашнего белья. Удалаемая и неиспользуемая древесина может стать проблемой, так как ее нельзя сжигать в печи или камине. Обработанное дерево в промышленных условиях можно сжигать только в соответствующих коммерческих или промышленных печах для сжигания мусора.

CDX plywood [фанера] – у CD фанеры есть дупла и маленькие трещины, в отличие от фанеры более высокого класса, типа АВ, у которой ровная поверхность, без каких-либо дефектов. Фанера для наружной облицовки (Х) склеена водостойким kleem и предназначена для применения снаружи.

Cellulose [целлюлоза] – инертное соединение, содержащее углерод, водород и кислород, которое является компонентом поддерживающего субстрата для вермикультуры. Волокна древесины, хлопка, конопли и бумаги в первую очередь являются целлюлозой.

Chlorosis [хлороз] – ненормальное пожелтение ткани листьев, вызываемое недостатком питательных веществ или активности фитопатогенов.

Clitellum [клителлюм] – набухший участок тела дождевого червя, которая содержит железистые клетки, секретирующие вещество кокона. Также называется поясок или седло.

Cocoon [кокон] – структура, образованная с помощью клителлюма, в котором заключены и развиваются эмбрионы дождевого червя до их вылупления.

Coir [кокосовые волокна] – волокна или пыль оболочки кокосового ореха, отходы кокосовой промышленности. Продается в виде спрессованных блоков. Используется как компонент поддерживающего субстрата для вермикультуры, обладает высокой водоудерживающей способностью. Применяют в качестве замены торфа.

Compactor-transfer station [станция прессования отходов] – станция, которая принимает твердые отходы и спрессовывает их перед транспортировкой на свалку.

Compost [компост] – биологически переработанные органические отходы в гумус. Термин используется как для процесса компостирования (composting), так и конечного продукта этого процесса. Люди компостируют листья, навоз или садовые отходы, чтобы получить компост, который улучшает структуру почвы и повышает ее плодородие при использовании в саду.

Consumer [консумент, потребитель] – гетеротрофный организм, который питается другими растениями или животными.

Culture [культура, культивирование] – выращивать организм при определенных условиях. Также продукт культивирования, например бактериальная культура.

Cyst [циста] – защитная оболочка или капсула, чаще всего сферическая, которая окружает организм в поящемся состоянии.

Decomposer [редуцент] – организм, который разлагает ткани и клетки мертвых растений и животных до более простых соединений.

Decomposition [разложение, гниение] – процесс разложения сложных веществ до более простых соединений. Конечные продукты биологического разложения – углекислый газ и вода.

Diatomaceous earth [диатомовая земля, кизельгур] – хорошо измельченные раковины диатомовых водорослей, использующиеся для борьбы с насекомыми.

Earthworm [дождевой/земляной червь] – сегментированные черви-кольчецы рода Аннелида, большинство из 4400 известных видов дождевых червей обитают в земле.

Egg [яйцо, яйцеклетка] – половые клетки женской особи, способные развиваться в организме после оплодотворения сперматозоидами.

Egg case [защитная оболочка яйца] – в данном случае кокон. См. cocoon.

Eisenia andrei – научное название компостного (навозного) червя, которого обычно используют для вермикомпостирования. *Eisenia andrei* является близко родственным компостному червию вида *Eisenia fetida*. Он полностью красный бесполосный. Также иногда его называют «красным тигровым» червем.

Eisenia fetida (раньше имел название *Eisenia foetida*) – научное название наиболее распространенного красного червя, используемого для вермикомпостирования. Этот вид характеризуется отсутствием пигмента между красными сегментами, таким образом, образуя полосатую форму. Некоторые названия этого вида – тигровый, навозный дождевой червь.

Enchytraeids [энхитреиды] – маленькие белые сегментированные черви, обычно встречающиеся в системе вермикомпостирования.

Enzyme [фермент] – сложный белок, который имеет специальные места для осуществления специфических химических реакций.

Eudrilus eugeniae – научное название крупного дождевого червя тропических регионов, известный под названием Африканский ночной выползок. Не подходит для вермикомпостирования в холодных климатических условиях.

Excrete [выделять] – извергать отходы (экскременты).

Feces [экскременты] – отходы, выделяющиеся из кишечника через анальное отверстие.

Fertilize [удобрять; оплодотворять] – обеспечивать питательными веществами растения или оплодотворять яйцеклетку.

Genus [род] – категория классификационной группировки организмов с набором признаков, более общих, чем у видов.

Girgle [поясок] – См. clitellum.

Gizzard [преджелудок] – участок в передней части пищеварительного тракта у дождевого червя, мускульные сокращения которого помогают измельчать пищу.

Green business [экологически чистый бизнес] – бизнес, который определяет приоритет сохранения окружающей среды на практике и при производстве продуктов. Типичная политика включает максимизации эффективности энергии, исключение загрязнения и создания рынков для рециклированных материалов.

Grit [песчинка] – твердые или хорошо отшлифованные частицы, которые помогают дождевым червям измельчать в преджелудке.

Hatchlings [вылупляться] – молодь дождевых червей, только что появившаяся из кокона.

Heavy metals [тяжелые металлы] – металлы с высокой плотностью такие, как кадмий, свинец, медь и цинк, которые могут быть токсичными в небольших концентрациях. Следует избегать присутствия и внесения тяжелых металлов в садовую почву.

Hemoglobin [гемоглобин] – сложное белковое вещество, содержащее железо, которое содержится в крови и ответственно за снабжение кислородом.

Hermaphrodite [гермафродит] – термин для организма, который одновременно обладает как мужскими, так и женскими репродуктивными органами. Большинство дождевых червей – гермафродиты (некоторые – партеногенетические, то есть имеют только женские репродуктивные органы и способные размножаться без оплодотворения).

Humus [перегной] – сложные очень высоко устойчивые вещества, образующиеся в процессе разложения органического вещества.

Hybrid [гибрид] – результат спаривания особей двух разных видов, обычно имеют бесплодное потомство. Например, при спаривании кобылы и осла получается бесплодный мул. Термин «гибридный красный червь» широко распространен в вермииндустрии, но ученые считают, что это неправильное употребление термина. Не существует никаких доказательств возможности скрещивания (гибридизации) особей разных видов дождевых червей. Возможно внутривидовая (популяционная) гибридизация.

Hydrated lime [гашеная известь] – гидроксид кальция. Не используйте в вермиконтеинерах. См. также lime.

Inoculate, правильнее **inoculum** [посевной материал] – маточная культура для обеспечения размножения организмов для новой культуры. В данном случае популяция дождевых червей, из которой наращивают промышленную вермикультуру.

Leach [выщелачивание] – вымывание водой веществ из какой-либо среды, что приводит к растворению веществ и удалению с дренажными водами. В данном случае выщелачивание компоста или вермикомпоста.

Lime [известь] – соединение кальция, которое помогает понизить кислотность в вермиконтеинере. Используйте карбонат кальция, измельченный известняк, яичную скорлупу или раковины устриц. Избегайте использования едкой, гашеной и негашеной извести.

Litter (leif) [подстилка, листовой опад] – органический материал в лесу, так называемый опад, состоящий из листьев, веток, гниющих растительных остатков и ассоциированных организмов..

Lumbricus rubellus – научное название для обозначение вида червя, которого можно найти в компостной куче и почве, богатой органическим веществом. Иногда его называют красным болотным червем, навозным и красным червем.

Lumbricus terrestris – научное название крупного ночного выползка, живущего в норах. В США его обычно называют Канадский ночной выползок, а в Канаде – росяной червь.

Microbes [микрофлора] – очень мелкие живые существа, растения или животные; бактерии, простейшие, грибы, актиномицеты.

Macroorganism [макроорганизм] – достаточно крупные организмы, которых можно рассмотреть невооруженным глазом.

Microorganism [микроорганизм] – организмы, которых можно рассмотреть только при значительном увеличении.

Monoculture [монокультура] – разведение или культивирование одного вида растений.

Nematodes [нематоды] – мелкие (обычно микроскопические) круглые черви, бывают как свободно живущие, так и паразитирующие виды. Не все нематоды являются вредителями.

Nightcrawler [ночной выползок] – распространенное название дождевого червя вида *Lumbricus terrestris* – крупный дождевой червь, обитающий в норах.

Optimal [оптимальный] – наиболее благоприятные условия для роста или размножения организмов.

Organic [органический] – относящийся к живому или полученный из живого организма.

Overload [перегрузка] – поместить в вермиконтейнер больше отходов, чем возможно переработать их аэробно.

Pasterize [пастеризовать] – выдержать при высокой температуре, чтобы уничтожить определенные виды организмов.

Pathogen [патоген] – организм, вызывающий заболевание.

Peat moss [сфагнум, торфяной мох] – торфяной мох, добытый на болоте, высушенный, измельченный, который используют в качестве органической мульчи. Несмотря на его повышенную кислотность, он является хорошим материалом для транспортировки дождевых червей, так как обладает легкой и мягкой структурой и отличной способностью удерживать влагу. Не рекомендуется, однако, использовать его в качестве поддерживающего субстрата, так как его ресурсы ограничены и существуют приемлемые альтернативы.

Perionyx excavatus – научное название тропического вида дождевых червей, которые встречаются в Индии, в южной части США, Австралии и т.д. Одно из известных названий – индийский голубой червь. Не подходит для вермикомпостирования в регионах с холодным климатом.

Perlit [перлит] – легкое вулканическое стекло, которое используют для улучшения аэрации в почвенных смесях.

pH – выражает уровни кислотности или щелочности среды, основаное на концентрации ионов водорода. Шкала значений pH – от 0 до 14; pH 7,0 – нейтральная среда, меньше 7,0 – кислотная, больше 7,0 – щелочная.

Pharynx [глотка] – мускулистый участок пищеварительного тракта дождевого червя, следующий сразу за ртом.

Pit-run – См. bedrun.

Population density [плотность популяции] – количество отдельных организмов на единицу площади или объема, например, 1000 червей на квадратный фут или кубический фут.

Posterior [задний] – ближе к задней или хвостовой части.

Potting soil [горшечная земля] – питательная почвосмесь или почвогрунт для выращивания растений в горшке.

Pot worms [горшечный червь] – см. enchytraeids.

Prostomium [простомиум] – чувствительный участок, свисающий над ртом у дождевого червя.

Protein [протеин] – сложная молекула, содержащая углерод, водород, кислород и азот; главная составляющая мяса. Черви примерно на 60% состоят из протеинов.

Putrefaction [гниение, разложение] – анаэробное разложение органических веществ, особенно протеина, характеризующееся неприятным запахом.

Redworm [красный червь] – распространенное название дождевых червей видов *Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, а также *Lumbricus rubellus*. Главным образом для вермикомпостирования используют компостных червей видов *Eisenia fetida* и *Eisenia andrei*.

Regenerate [восстанавливать] – заменять утерянные части тела.

Run-of-pit – см. bedrun.

Saddle [седло] – См. clutellum.

Salt [соль] – соли образуются в вермиконтейнере в результате реакции соединения кислот и щелочей, которые выделяются в процессе разложения сложных соединений.

Secrete [выделять] – высвобождение веществ, которые выполняют некоторые функции в организме. Выделение слизи дождевыми червями помогает им оставаться влажными и защищать тело от повреждений твердыми частицами почвы.

Segment [сегмент] – один из множества дискообразных участков тела дождевого червя, разделенное сзади и спереди мембранами.

Seminal fluid [семенная жидкость] – жидкость, которая содержит сперматозоиды, которые попадают в партнера дождевого червя при спаривании.

Setae [щетинка] – щетинки на каждом сегменте, используемые для передвижения.

Sexually mature [половозрелый] – взрослая опоясанная особь дождевого червя, то есть с развитым клителлюмом и способная к размножению.

Side dressing [побочная подкормка] – внесение удобрения по поверхности почвы подальше от стебля растения.

Slaked lime [гашеная известь] – гидроокись кальция. Не используйте в вермиконтерах.

Species [вид] – основная категория биологической классификации, характеризующаяся особями, которые могут спариваться и производить потомство, которое в свою очередь тоже может иметь потомство.

Sperm [сперма; сперматозоиды] – мужские половые клетки.

Sperm-storage sacs [мешочек для хранения спермы] – мешок, в котором находится т хранится сперма, полученная от партнера во время спаривания.

Subsoil [подпочва] – минеральная материнская почва, расположенная под верхним слоем гумусодержащей почвы.

Taxonomist [таксономист] – ученый, который занимается классификацией организмов и дает им названия.

Top dressing [поверхностное внесение удобрений] – внесение удобрений на поверхность почвы вокруг стебля растения.

Toxic [ядовитое вещество; токсичный] – ядовитый, опасный для жизни.

Toxoplasmosis [токсоплазмоз] – заболевание, вызываемое простейшими вида *Toxoplasma gondii*.

Vermicast [копролит] – отдельный экскремент или масса экскрементов дождевых червей, образующихся в кишечнике дождевых червей в результате склеивания органических и минеральных частиц и обогащенные бактериальной микрофлорой. Черви «перерабатывают» поглощенные материалы из среды обитания, переваривая их в желудочно-кишечном тракте, экскретируя их из организма, затем вновь их поглощая, переваривая повторно и экскретируя. Копролиты – это многократно пропущенные через кишечник дождевого червя вещества окружающей среды. Возможно, он слишком переработан и утратил питательность для растений по сравнению с вермикомпостом. У копролита хорошая, идеальная структура, подсыхая, он образует корку на поверхности. См. также worm casting.

Vermicompost [вермикомпост] – смесь частично разложившихся органических отходов, поддерживающего субстрата и копролитов. Содержит различимые фрагменты растений, пищи или поддерживающего субстрата, а так же коконы, червей и ассоциированные почвенные организмы. Как глагол означает производить процесс компостирования с участием дождевых червей.

Vermicomposting [вермикомпостирование] – использование дождевых червей и ассоциированных организмов для переработки органических отходов в материалы, содержащие питательные вещества, используемые для выращивания растений.

Vermiculit [вермикулит] – легкий минерал, получаемый при тепловой обработке слюды и используемый для приготовления почвогрунтов.

Vermiculture [вермикультура] – выращивание дождевых червей в контролируемых условиях.

White worms [белые черви] – См. *enchytraeides*.

Worm bin [вермиконтейнер] – ящик, емкость или контейнер, предназначенный для вермикомпостирования.

Worm casting [эксскременты червя] – непереваренные материалы, почва и бактерии, которые удаляются через анальное отверстие червя. См. также vermicast.

Worm:garbage ratio [соотношение черви:отходы] – при установке и запуске в работу вермиконтейнера учитывают соотношение между весом дождевых червей и весом органических отходов, которые должны быть ежедневно переработаны.

