

Муниципальная сетевая научно-практическая конференция педагогов и обучающихся общеобразовательных учреждений г. Томска
«Диалоги с Сократом»

Секция: «Мир и человек»
ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
тип работы: исследовательская

Автор работы:
ученица 6 класса,
воспитанница МБОУ ДО ДДЮ «КЕДР»
г. Томска
Кошелева Мария Егоровна

Научный руководитель: Ведерникова Т.В.

Томск - 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	5
<i>Глава 1. Классификация червей и их значение в экосистеме</i>	5
<i>Глава 2. Ход работы и эксперименты</i>	6
<i>Эксперимент 1</i>	8
<i>Эксперимент 2</i>	9
<i>Глава 3. Создание домашней мини-фермы по вермикомпостированию.</i>	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДРУГИЕ	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	15
<i>Информационный лист</i>	15

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день проблема утилизации твердых бытовых отходов в России стоит достаточно остро. Во многих городах страны присутствуют организации, занимающиеся разделным сбором мусора, дальнейшей переработкой, а также использованием его в качестве вторичного сырья.

Тем не менее, большое количество мусора по-прежнему попадает на свалки. По статистике, только 4 % отходов в России подвергается переработке. На территории страны насчитывается более тысячи мусорных полигонов и около 15 тысяч санкционированных свалок. Еще 17 тысяч свалок - незаконные. Одна из самых крупных незаконных свалок находится в Томской области (3). Большие скопления отходов являются очень опасными для человека и причиняют вред нашему здоровью. На мусорных свалках образуются такие соединения, как **свалочный газ** (смесь метана, радона и диоксида углерода). Наличие пластмассы, поролон и бытовой синтетики провоцирует химические реакции, результатом которых является формальдегид, карбамид, уксусная кислота, и другие яды (8). Большинство из приведенных выше соединений обладает мутагенным, канцерогенным и иммунодепрессантным действием.

Из различных источников информации мы узнали, что один человек производит от 200 до 400 килограммов мусора в год, половина которого составляет органика. Мы усомнились в данной информации и решили опытным путём посчитать количество органических остатков в разных семьях, которые идут на выброс.

А ведь именно органика запускает процессы разложения и гниения. Мы знаем, что органика при попадании в землю достаточно быстро разлагается, тем самым удобряя почву. Некоторые жители, имеющие садовые участки, перерабатывают её различными способами. Например, используя компостирование, которое ускоряет естественные процессы разложения и возвращает органические материалы в почву. Понимая актуальность данной

проблемы, мы решили изучить тему вермикомпостирования. Это переработка отходов с использованием червей (5).

Цель исследования: познакомиться с жизнедеятельностью червей и с их помощью повысить плодородие грунта, а также изучить технологию вермикомпостирования.

Задачи:

- приобрести червей и осуществить наблюдение за ними;
- ознакомиться с необходимой литературой и личным опытом других людей по содержанию червей;
- поставить эксперимент по получению биогумуса;
- поставить эксперимент по влиянию деятельности червей на развитие комнатного растения бегонии;
- подготовиться к созданию мини-фермы по вермикомпостированию;
- составить информационные листы по вермикомпостированию в домашних условиях;
- зафиксировать количество органических остатков, получаемых в разных семьях.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Глава 1. Классификация червей и их значение в экосистеме

Интересующие нас дождевые черви все относятся к: типу кольчатых червей или кольчецов (ANNELIDA), подтипу поясковые (CLITELLATA), класс малощетинковые (OLIGINAETA). Это очень многочисленный класс. Малощетинковых насчитывается 3400 видов. (1, стр. 250).

Интересный факт: если перерезать дождевого червя пополам, то ни передняя, ни задняя половина не лишатся тех органов, без которых в них остановится жизнь. Перерезанный червь восстанавливает строение целого червя: на переднем отрезке регенерирует хвостовой конец, а на заднем развивается передний. В конечном счёте, из одного перерезанного червя получается два целых (6).

Самое главное значение дождевых червей в природе — это **улучшение структуры почвы и повышение ее плодородия**. Как же это происходит:

- дождевые черви роют ходы и норки, тем самым перемешивая и разрыхляя почву, обогащая её воздухом и водой;
- черви перерабатывают органические остатки, пропуская их через себя, делают их пригодными для лёгкого усвоения растениями;
- поскольку в организме червей присутствуют известковые желёзки, они понижают кислотность почвы;
- выделяя слизь, они участвуют в почвообразовании и препятствуют её разрушению.

Черви являются участниками пищевой цепочки, сами поглощают бактерии и более мелкие живые организмы, в свою очередь, являясь кормом для других, более крупных животных.

Значение дождевых червей в качестве почвообразователей важно не только для живой природы, но и для человека тоже. В домашних условиях, на садовом участке возможно искусственное разведение и содержание дождевых червей.

Глава 2. Ход работы и эксперименты

30.01.2018. начался подсчёт органических остатков в двух семьях. Количество человек в первой семье составляет 5 человек, а во второй 3.

5.02.2018. в рыболовном магазине были закуплены черви полосатики. Мы обратились за помощью к интернету и определили вид нашего червя. Это небольшой красный дождевой червяк с жёлтыми полосками, обитающий повсеместно – *Eisenia Fetida*. Он же Дендробена, Навозный, Тигровый, Старатель, Полосатик, Эйфושка.

Наших червей полосатиков мы сравнили с калифорнийскими червями (фото 1). Мы выяснили, что калифорнийские черви малоподвижные, вялые, а так же они гораздо толще, чем полосатики.



Фото 1. Слева – черви-полосатики, справа - калифорнийские черви.

Продавец в магазине сказал, что эти черви-полосатики собраны на фермерском хозяйстве в Новосибирской области еще осенью и хранятся в

холодильнике при температуре + 6°. Черви были высажены в террариум объемом 1 л в родную землю, где они постепенно вышли из анабиоза при комнатной температуре. Когда полосатики начали активно двигаться, в одну часть террариума была выложена смесь мелко нарезанной моркови и зелени. К этому корму черви интереса не проявили, так как, мы выяснили, что они не имеют зубов и могут поглощать только пищу мелкой фракции или полуразложившуюся органику.

На следующий день, 6.02.2018., в другую часть террариума положили измельчённую заваренную траву, остатки травяного чая.

9.02.2018. Наблюдения за полосатиками выявили, что почти все особи сгруппировались около остатков чая. Мы посчитали общее количество животных, их оказалось 116 особей. Размер червей варьировал от маленьких (около 1,5 см, их называют мальками) до крупных – 5 см. Выбрав всех животных, мы их взвесили – общий вес оказался 30 грамм. Средний вес одного червя составил 0,26 грамма.

Для чистоты эксперимента червей полосатиков посадили в просторный контейнер с большой площадью на слой влажного песка (3 см). Для червей важна умеренная влажность грунта, но наличие большого количества воды может им навредить. Поэтому в днище террариума были сделаны дренажные отверстия для оттока лишней влаги. Один раз мы имели неосторожность переувлажнить грунт, и после этого черви пытались выползти из жилища в поисках более комфортных условий.

На песок выложили прикорм для червей в виде прокрученных на мясорубке очистков овощей весом 70 г.

В дальнейшем, в течение полутора месяцев полосатики периодически, раз в 5-7 дней, получали органические отходы в измельчённом виде в размере 100 грамм. Корм для червей закладывался в одно и то же место в террариуме, сверху все присыпалось песком для предотвращения появления плесени и запахов гниения.

20.02.2018. закончился подсчёт органических остатков, образованных в семье из 5 человек. Общий вес органики за 23 дня составил 15 кг 280 г, соответственно за сутки в среднем – 665 г. Делаем пересчет за год – 243 кг (подсчёты округлены). Напомним, что эта цифра рассчитана на семью из 5 человек, значит, соответственно на одного она составляет – 48 кг 600 г. Мы проводили также подсчёты в семье из 3 человек. В день на одного человека здесь средний вес органических отходов составил 155 граммов, что в год составляет около 55 килограммов на одного. Следует отметить, что количество органики напрямую зависит от гастрономических предпочтений людей, а также режима питания – сколько раз в день члены семьи питаются дома, а сколько в столовой. Опираясь на полученные результаты, мы видим, что данные из различных источников информации по количеству органических отходов на одного человека являются завышенными.

Эксперимент 1

2.04.2018. грунт из террариума был детально рассмотрен. В месте закладки корма песок имел включения черного цвета в виде мелких фракций (фото 2). При рассматривании в микроскоп этот образец отличался от песка в чистом виде.



Фото 2. Слева – образец чистого песка, справа – этот же песок с включениями продуктов жизнедеятельности червей.

Предположим, что это биогумус. Для доказательства того, что плодородные качества нашего грунта, в данном случае песка, повысились, проводим эксперимент с посевом семян овса в чистый песок и в песок после двухмесячного содержания в нем группы червей (116 штук).

Небольшой пластиковый прозрачный контейнер разделили на две части. В одну часть поместили чистый песок, в другую – песок с продуктами жизнедеятельности червей. Выкладываем на грунт одинаковое количество семян овса, присыпаем песком, и ставим в хорошо освещенное место. Через 10 дней овес пророс, и стало заметно, что ростки в правой стороне выше и зеленее, чем в левой (фото 3). Очевидно, что черви повысили плодородность грунта, в данном случае песка.



Фото 3. Ростки овса, выросшие слева – в песке, справа – в песке, после двухмесячной жизнедеятельности в нем червей.

Эксперимент 2

Для выяснения влияния жизнедеятельности червей на рост растений 2.04.2018 мы посадили в садовую землю молодые саженцы бегонии. Растения были высажены в пластиковые стаканы объемом 400 мл (фото 4). Поскольку сами растения были разными, их разбили на пары примерно одинакового размера. В один горшок из каждой пары посадили по два калифорнийских червя. Для

сохранения влажности воздуха вокруг растений горшки поместили в прозрачные полиэтиленовые пакеты и поставили в хорошо освещенное место.



Фото 4. Посадка бегоний.

12.04.2018. осмотр саженцев бегонии показал, что в контрольной и экспериментальной группах все растения благополучно прижились и начали выпускать листья. Во всех горшках из экспериментальной группы (с червями) отмечается, что у растений рост листьев опережает таковой в контрольной группе. Одно растение также из эксперимента даже набрало цвет, выкинув цветонос (фото 5). Времени прошло совсем немного, результаты будут виднее месяца через два. Наблюдения продолжаются.



Фото 5. Одна бегония в экспериментальной группе набрала цвет.

Глава 3. Создание домашней мини-фермы по вермикомпостированию.

Мы изучили литературу по теме переработки органических отходов (2), а также ознакомились с опытом специалистов в данной области (7), и пришли к выводу, что в домашних условиях достаточно несложно и малозатратно можно заниматься переработкой органики и получать удобрения для растений высокого качества. Если люди подключатся к данному способу переработки органических отходов, то возможно хотя бы частично решить вопрос загрязнения окружающей среды (5).

Для устройства домашней вермифермы понадобятся большие пластиковые контейнеры для пищевых продуктов, которые можно встретить в продуктовых магазинах. Важно, чтобы контейнер был непрозрачным, так как у червей присутствует светобоязнь. Также стоит подготовить перчатки. Температура тела червей равна температуре окружающей среды, поэтому мы можем причинить им вред, дотронувшись голыми руками. Черви активны при температуре от + 16 до + 25° С.

Для вермикомпостирования в домашних условиях червей приобретают семьями (1000-1500 особей) в родном грунте, для скорейшей адаптации червей к новым условиям. В это число входят взрослые особи и мальки. Могут так же присутствовать коконы. Мы выяснили, что такая семья может переработать до 1 кг органических отходов в неделю. Таким образом, просто выяснить, сколько семей червей потребуется для каждого из отдельных случаев. В контейнер засыпается небольшое количество грунта, и выкладываются черви.

Так как эти животные не имеют зубов, а глотают пищу целиком, органические отходы желателно измельчать, это ускорит процесс переработки. Корм можно закапывать или присыпать землёй для предотвращения появления неприятных запахов. Мы узнали, что черви могут погибнуть от переедания, поэтому прежде чем сделать новую закладку корма, нужно убедиться, что еды не осталось.

Сверху на землю следует положить кусок картона по размеру контейнера, чтобы сохранить определенную влажность грунта и исключить побег червей. При

содержании червей-полосатиков в песке мы столкнулись с такой проблемой. В определенный момент, черви по ночам начали выползать из контейнера. Возможно, что им не нравились условия их содержания (наличие песка вместо грунта, переувлажнение, отсутствие привычного корма и т.д.) и они уползали искать новые места для обитания. Влажность в грунте необходимо поддерживать в пределах 75-80%, периодически опрыскивая его водой из опрыскивателя, но только отстоянной или родниковой водой комнатной температуры. Для измерения влажности можно приобрести специальный прибор.

Когда контейнер полностью заполнится биогумусом, надо на время прекратить кормить червей – на 2-3 дня. Затем положить корм в определенное место, куда голодные животные вскоре соберутся. Их вынимают, и такую процедуру повторяют несколько раз в течение 3х недель, пока из всех коконов не вылупится молодь. Готовый биогумус убирают, и всё начинают сначала.

Очевидно, что чем выше температура, тем интенсивнее происходят процессы на мини-ферме, но она не должна превышать +32° С. В таких условиях каждый червь поглощает столько органических остатков, сколько весит сам. Черви живут достаточно долго – от 10 до 16 лет. Плодовитость одного червя 18-24 кокона в год, в каждом коконе 1 до 21 яйца. Поэтому не трудно рассчитать как разрастется вермиферма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы мы приобрели червей и осуществляли наблюдение за ними в течение двух месяцев. Выяснили, какой корм они предпочитают, какой образ жизни ведут. Мы создали червям не очень благоприятные условия для жизнедеятельности, а именно, они жили в песке, а не в земле, иногда почва была переувлажнена, а корм был непривычным. Предположительно, что черви уползали именно по этой причине. Поэтому при подсчёте червей, мы обнаружили, что их стало 105 особей (от первоначальных 116).

Ознакомились с информацией по данной теме.

Мы поставили эксперименты по получению биогумуса и влиянию червей на развитие растений и выяснили следующее.

В итоге из чистого песка мы получили грунт с включениями результатов жизнедеятельности червей, более пригодный для роста растений.

Доказали, что находящиеся в цветочном горшке черви способствуют улучшению роста и благоприятному развитию растения.

Произвели подсчёты органических остатков в двух семьях, и выяснили, что на одного человека в год приходится около 50 килограммов, что в разы меньше тех данных, с которыми мы ознакомились на разных сайтах.

Мы составили информационный лист для ознакомления с основными аспектами вермикомпостирования, с целью популяризации данного метода переработки органических отходов.

Подводя итоги, следует сказать, что мы успешно справились с поставленной задачей и на сегодняшний день готовы к созданию домашней мини-фермы по вермикомпостированию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДРУГИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных.- М.: Высшая школа, 1981. – 606 с.
2. Исследования способов переработки органических отходов [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/27798>.
3. Мусорная статистика [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.google.ru/amp/s/mir24.tv/amp/news/16268644/>
4. Проблема утилизации отходов [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://ecofriendly.ru/book/export/html/326>
5. Разведение червей [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://chervstaratel.ru/razvedenie-chervey>.
6. Регенерация червей [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.5zaklepok.ru>
7. Томские учёные будут разводить червей [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://tass.ru/nauka/2145608>
8. Что происходит с мусором на свалках [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://urban.plandex.ru/svalka_musora

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Информационный лист.



Мы все хотим видеть нашу Планету чистой, и здоровой, жить в мире и согласии с Природой. Каждый из нас может сделать свой вклад и поддерживать окружающую среду пригодной для проживания людей и других обитателей Земли. Мы предлагаем Вам уменьшить количество мусора, который попадает на свалку. *Вот как это сделать:*

- отдельно собирать пластик, стекло, алюминий, макулатуру и помещать в специальные контейнеры для дальнейшей переработки;
- утилизировать бытовые органические отходы доступными способами компостирования.

Одним из способов переработки органики является

ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЕ – это получение биогумуса или удобрения высокого качества в домашних условиях с помощью червей. Оказывается, червей можно содержать дома, на даче или садовом участке, причём для данного процесса не требуется высокотехнологичное оборудование, стоящее больших денег.

Вам нужно:

- 1) Приобрести один или несколько просторных пластиковых контейнеров для пищевых продуктов.
- 2) Обзавестись червями. Можно купить племенных червей (например красных Калифорнийских, гибридных Московских, Владимирских и др.) или набрать в естественной среде обитания (перегной, садовая земля) дождевых червей, приспособленных к сибирскому климату.
- 3) Разместить червей в контейнере с небольшим количеством грунта, желательно родного.
- 4) Периодически делать закладку корма (бытовые органические отходы, но исключены животные жиры и цитрусовые), предварительно измельчив его.
- 5) Следить за условиями проживания червей: +16-25 С и умеренной влажностью.
- 6) По мере наполнения контейнера биогумусом, пересаживать червей и опустошать содержимое.

Вывод:

Вы получите максимум удовольствия, наблюдая за молчаливыми домашними питомцами, а так же бонус в виде высококачественного удобрения – биогумуса!