

УДК 631.452

**ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ
НЕКОТОРЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

Александр Борисович Ручин

ФГБУ «Мордовский государственный природный заповедник имени П.Г. Смидовича»
sasha_ruchin@rambler.ru

вермикультура, черви, Eisenia foetida, экологические проблемы, загрязнение.

Обсуждаются вопросы, связанные с утилизацией органических отходов с применением «живых» объектов – червей Eisenia foetida. Описываются положительные и ряд отрицательных аспектов вермикультивирования. Приводятся результаты собственных исследований выращивания червей на различных органических субстратах.

THE VERMICULTURE AS SOLUTION OF SOME ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Alexander Borissovich Ruchin

P.G. Smidovich Mordovian State Natural Reserve
sasha_ruchin@rambler.ru

vermiculture, worms, Eisenia foetida, environmental problems, pollution.

The questions connected with utilization of organic waste with application of earthworms of Eisenia foetida are discussed. Are described positive and a number of negative aspects of vermiculture. Results of own researches of cultivation of worms on various organic substrata are given.

Многие современные экологические проблемы возникают из-за локального накопления органических отходов, количество которых слишком велико для естественного потенциала биodeградации. В особо крупных объемах накопление органического вещества происходит от животноводческих и птицеводческих комплексов. Поэтому утилизация этих отходов становится острой и актуальной задачей. Для этой цели в хозяйствах используются специализированные площадки для компостирования, представляющие собой бетонированные ямы с наклонными стенками [3]. Именно в них свозится навоз с животноводческих комплексов. Такой способ утилизации (компостирование) требует довольно длительного времени. Кроме того, при компостировании в навозе в значительном количестве остается патогенная микрофлора, семена сорняков, которые в дальнейшем попадают на сельскохозяйственные угодья. Решение проблем, связанных с биологической утилизацией локально накопленных органических отходов, с оптимизацией деятельности агробиогеоценозов, требует новых подходов, основанных на глубоком исследовании экологических механизмов функционирования экосистем.

В последнее время наряду с компостированием стали активно применять метод вермикультуры. Вермикультивирование – это разведение навозных червей, или калифорнийского гибрида, *Eisenia foetida*. Оно является одним из перспективных способов утилизации органических отходов. Черви, ускоряющие во много раз разложение органического вещества, позволяют в относительно короткие сроки абсолютно экологически чистым способом превратить разного рода органические отходы в ценное удобрение.

Многочисленные исследования последних лет, как в области экологии дождевых червей, так и технологии вермикультивирования, доказали, что влияние дождевых червей на субстрат не ограничивается только оструктурированием почвы и улучшением ее водно-воздушных свойств, благодаря локомоторной активности червей. Дождевые черви, по сути, являются уникальными «биореакторами», в сотни и тысячи раз ускоряющими течение биохимических процессов преобразования органического вещества. Черви в результате своей жизнедеятельности выделяют в окружающую среду значительное количество ферментов, витаминов и других биологически активных веществ. Кроме того, пропуская органический субстрат через пищеварительный тракт, черви осуществляют своеобразный селективный отбор микроорганизмов, подавляя одни виды и, напротив, стимулируя размножение других. В результате этого состав биогумуса (продукта вермикультуры), произведенного червями, кардинально меняется по сравнению с исходным субстратом. Имеются данные [6], что в биогумусе после прохождения субстрата через кишечник патогенная фауна и семена сорняков уничтожаются на 95-100%. Продукты переработки дождевыми червями навоза обладают рядом агрономически ценных свойств, позволяющих с успехом использовать биогумус в сельском хозяйстве: гомогенностью, высокой водоудерживающей способностью, обогащенностью полезными микроорганизмами и продуктами жизнедеятельности червей [1, 4, 5].

В наших исследованиях использовался коровий навоз. По литературным данным [6] он должен быть по возрасту не менее 6 месяцев. Именно за это время происходит начальное компостирование навоза. В качестве основного компонента смеси применяли садовую землю, предварительно очищенную от корней, камней, и "диких" дождевых червей. Смесь состояла из земли/навоза в объемных соотношениях: 100/0 (контроль), 80/20, 50/50 и 20/80. Первые коконы были обнаружены в смеси 50/50 и 20/80 на 22-й день эксперимента. При исследовании смесей оказалось, что черви придерживаются поверхностных слоев и явно тяготеют к корму (навозу). В течение опыта визуально можно было наблюдать значительные изменения, происходящие со структурой почвы. Она становилась все более гомогенной в отличие от изначального грубокомковатого строения. Особенно явно это происходило в двух последних вариантах (50/50 и 20/80).

Через 114 дней после начала опыт был закончен. Как видно из рисунка, наиболее оптимальным субстратом для выращивания червей являлось соотношение земли/навоза 20/80.

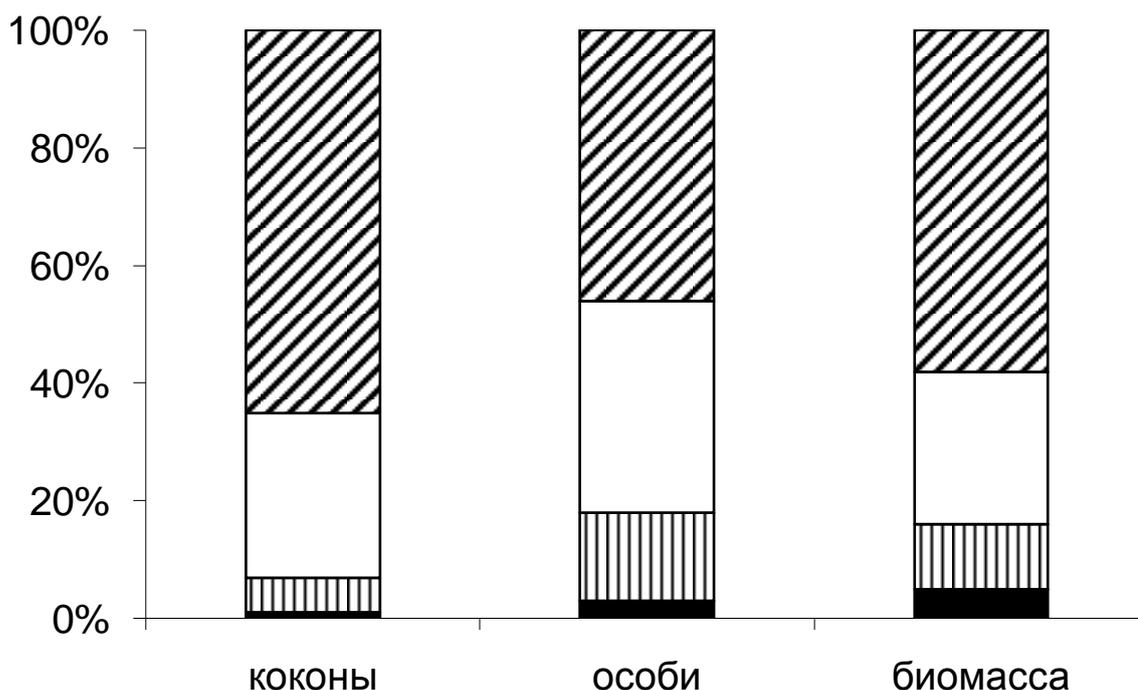


Рис. 1. Соотношение числа коконов, особей и общей биомассы навозных червей при выращивании на субстрате с разным соотношением земли/навоза. 1 – 100/0 (контроль), 2 – 80/20, 3 – 50/50, 4 – 20/80.

По окончании опыта количество коконов в этом варианте превосходило контроль в 79 раз, а особей - в 19 раз. В контроле практически отсутствовали коконы, что связано, по всей видимости, с очень неблагоприятными кормовыми условиями (садовая земля содержит мало органики). С другой стороны, в 4-м варианте очень большое количество коконов, что свидетельствует об успешном воспроизводстве гибрида. В пользу этого говорит и тот факт, что из общего количества особей неполовозрелая группа составляла большинство. В контроле неполовозрелых особей было очень незначительное количество, и преобладала половозрелая часть популяции. В остальных вариантах изученные показатели имели средние значения.

Характерной чертой вермикультивирования является возможность переработки калифорнийским гибридом достаточно широкого спектра органических отходов: навоз всех видов животных, птичий помет, осадки сточных вод (ОСВ), бытовые отходы (БО), отходы сельскохозяйственных и перерабатывающих производств. Так, нами [7,6] были разработаны способы производства биогумуса (вермикультивирования), включающие приготовление субстрата путем смешивания компонентов: свекловичного жома, фекалия, земли и наполнителей (соломы). Таким образом, была предложена технология, «сняющая» ряд проблем отходов сахарного производства. При этом на полученных биогумусах подращиваемые растения чувствовали себя достаточно хорошо.

В системе мер, направленных на снижение загрязнения среды, вермикомпостирование органических отходов может сыграть важную роль, т.к. компосты из потенциально опасных могут найти применение в сельском хозяйстве при соблюдении мер экологической безопасности. ОСВ и БО могут быть загрязнены тяжелыми металлами (ТМ), фенолами и другими веществами, токсичными для живых организмов. Анализируя многочисленные данные, был сделан вывод об отсутствии опасности загрязнения ТМ для червей и загрязнение осадков ТМ не является помехой для их использования в качестве организмов-трансформаторов этих отходов. Черви могут накапливать ТМ в своем

организме, но при этом содержание ТМ в почве не снижается, т.к. интенсифицируется микробиота, высвобождающая металлы. С другой стороны, по данным серпуховских ученых навозный червь способен накапливать радиоактивные изотопы, в результате чего их содержание в окружающей почве падает в несколько раз. Такую способность к аккумуляции можно использовать на загрязненных радиоактивными отходами землях. При этом червей собирают и остекловывают, доставляя затем в специальные хранилища.

В ряде стран накоплен опыт по утилизации осадка сточных вод с помощью дождевых червей. Он имеет полупроизводственный характер. Использование червей позволяет упростить технологию переработки осадка, отличающуюся сложностью и применением большого количества химических реагентов. Поэтому использование вермикомпостирования перспективно для переработки осадков, накапливающихся на небольших водоочистных станциях. Несколько сложнее обстоит дело с БО. Требуется их сортировка, измельчение выделенной органической фракции, ее выдерживание в буртах в течение определенного времени. Но и эти проблемы могут быть решены. Как мы отмечали выше, органическое сырье, пригодное для вермикомпостирования, может содержать некоторое количество ксенобиотиков. Такой биогумус можно использовать для выращивания только технических культур, цветов и декоративных растений, для озеленения экологически опасных участков.

Таким образом, метод вермикомпостирования обладает рядом преимуществ: заселенные червями отходы быстро перестают выделять неприятные запахи; при вермикомпостировании происходит ускорение процесса разложения и минерализации органического вещества; при использовании в качестве сырья бытового мусора увеличивается выход компоста; уменьшается объем отходов; происходит более глубокое обеззараживание компоста; вермикомпост содержит значительно большее количество подвижных форм элементов питания растений; при вермикультивировании снижается кислотность среды; коэффициент гумификации увеличивается в 1,5-2,5 раза; наблюдается значительное уменьшение содержания валовых форм тяжелых металлов при их вермикомпостировании.

Одной из основных проблем, с которой сталкивается процесс вермикомпостирования, является высокая стоимость ручного труда, поскольку процесс маломеханизирован. Однако и в этом можно найти положительные моменты, если иметь в виду, что для работы на фермах по вермикультивированию привлекаются сотрудники, т.е. увеличивается количество рабочих мест.

Литература

1. Битюцкий Н.П., Лукина Е.И., Пацевич В.Г. и др. Влияние червей на трансформацию органических субстратов и почвенное питание растений // Почвоведение. – 1998. – № 3. – С. 309-315.
2. Игонин А.М. Дождевые черви. – Ковров, 2002. – 192 с.
3. Мельник И.А., Карпец И.П. Вермикюльтура и ее продукт биогумус // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 10. – С. 14-17.
4. Охотников С.И. Адаптационные способности червей *Eisenia foetida* к субстратам из птичьего помета при его утилизации. Автореф. канд. дисс. – Йошкар-Ола, 1999. – 18 с.
5. Стриганова Б.Р., Козловская Л.С., Кудряшова И.В. Пищевая активность дождевых червей и содержание аминокислот в темно-серой лесной почве // Почвоведение. – 1989. – № 5. – С. 44-51.
6. Терещенко П.В. Вермикюльтура и биогумус. – Пушкино, 2000. – 51 с.
7. Ручин А.Б., Ревин В.В. Способ получения биогумуса. – Пат. № 2339601 от 27.11.2008.
8. Ручин А.Б., Ревин В.В., Иванов А.Ю. Способ получения биогумуса. – Пат. № 2255077 от 27.06.2005.