

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.

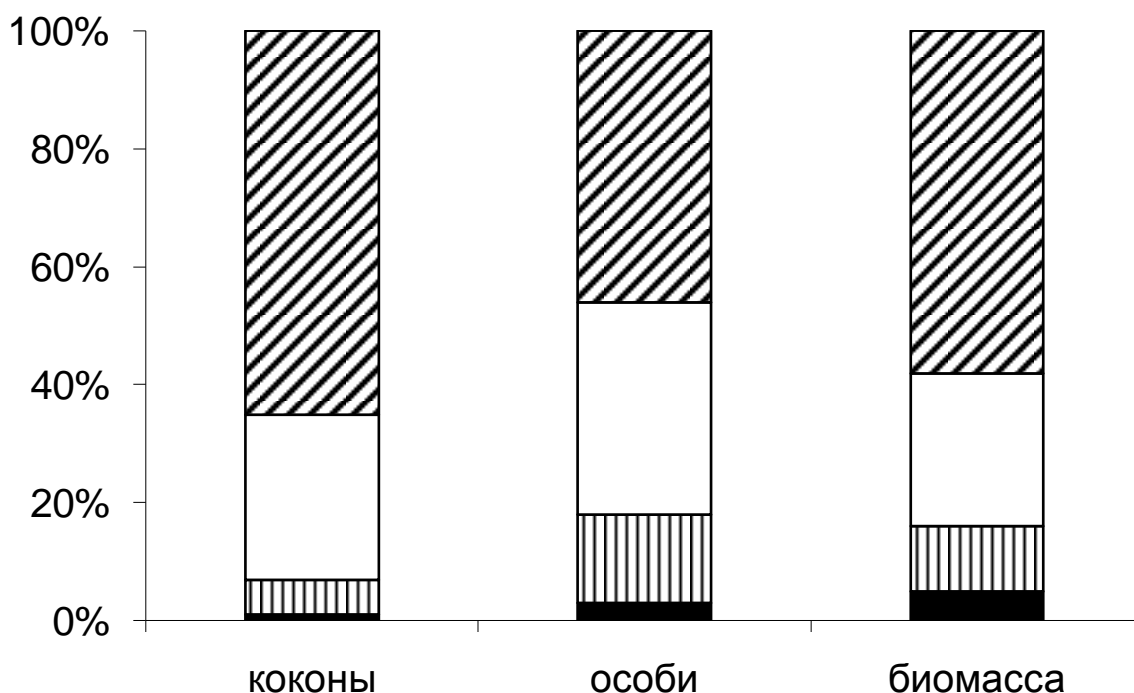


Рис. 1. Соотношение числа коконов, особей и общей биомассы навозных червей при выращивании на субстрате с разным соотношением земли/навоза. 1 – 100/0 (контроль), 2 – 80/20, 3 – 50/50, 4 – 20/80.

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.