

УДК 631.8

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ СПОСОБОМ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Садовикова Н.А., студентка, 4 курса,
Позднякова О.Г., к.т.н., доцент Кемеровского ГСХИ

Аннотация. В статье рассмотрена возможность переработки отходов животноводческих ферм технологической популяцией компостного дождевого червя. Приведена информация о способах обеззараживания и утилизации отходов. Представлены результаты эксперимента по влиянию соотношения конвертируемой части и наполнителя на выживаемость и репродуктивный потенциал компостного дождевого червя. Охарактеризован химический состав полученного биогумуса.

Ключевые слова: отходы, компостные дождевые черви, вермикультурование, биогумус, животноводческие хозяйства.

В настоящее время термин «отходы» постепенно утрачивает своё значение, поскольку актуальным является разработка безотходных или малоотходных технологий. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, определяет отходы, как остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства [5].

На сегодняшний день, насчитывается более 20 основных методов обезвреживания отходов, каждый из которых имеет различное аппаратурное оформление, технологические схемы, способы переработки, оборудование и типы сооружений. Среди технологий переработки отходов практическое значение имеют:

- захоронение на специальных полигонах;
- сортировка отходов с выделением вторичного сырья и компостированием органической фракции;
- сжигание;
- химическая нейтрализация.

В России 97 % всего объема отходов складируется на полигонах, 2 % сжигается и 1 % компостируется [1,2,4]. Проблемы охраны окружающей среды и комплексной переработки отходов агропромышленного комплекса являются весьма значимыми для всей России. Уровень развития технологий позволяет перерабатывать вторично не более 20% от объема отходов, пригодных для дальнейшего использования вторичного сырья. Исходя из этого, исследования по переработке отходов агропромышленного комплекса являются актуальными.

В настоящее время перед предприятиями агропромышленного комплекса остро стоит проблема утилизации отходов. Так, например, в большинстве животноводческих хозяйств, расположенных в Кемеровской области, отходы вывозятся на поля и складируются. Но данный способ утилизации не является экологичным и безопасным, вместе с отходами в почву попадают микроорганизмы возбудители бактериальной микрофлоры различного генеза. В последствие они передаются и растениям, возделываемым на этих почвах. Опасными микроорганизмами - возбудителями могут явиться палочки туберкулеза, бруцеллёза, сальмонеллёза, листериоза, гельминты и прочее. И таких предприятий в Кемеровской области не мало, ежегодно Ростехнадзор (экологический отдел) налагает на них штрафы за загрязнение окружающей среды отходами. Конечно же, фермеры обеспокоены таким положением дел и готовы идти на сотрудничество в поиске и разработке доступных и эффективных способов обеззараживания и утилизации отходов.

Нами, в Кемеровском государственном сельскохозяйственном институте проводятся исследования по биологическому обезвреживанию отходов, в частности отходов животноводческих ферм, методом вермикультивирования. Вермикультивирование — это биологический способ утилизации органических отходов дождевыми червями. Технология вермикультивирования основана на пищевой активности дождевых червей. Компостную смесь получают из двух компонентов: конвертируемой части и наполнителя—структурообразователя. В качестве конвертируемой части используют органические отходы различного происхождения. Сырьем для производства вермикомпостов могут служить практически любые органические отходы, поддающиеся разложению. Технология вермикультивирования является практически безотходной. Она основана на способности червей поглощать в процессе своей жизнедеятельности органические остатки и почву, которые в организме червей измельчаются, химически трансформируются, обогащаются питательными элементами, ферментами и микроорганизмами. В результате всех этих процессов получается высокоэффективное органическое удобрение — биогумус [2, 3, 4, 6].

Утилизация навоза, птичьего помета и других отходов животноводства должна быть способом получения целевого продукта с дальнейшим использованием его в сельском хозяйстве. Это могут быть органические удобрения (компосты), кормовые добавки, бактериальные препараты стимулирующего и защитного действия, биоблокаторы вредителей заболеваний, оздоровительные грунты для теплиц, микробные удобрения и т. д.

Целью работы явилось изучение возможности переработки навоза крупного рогатого скота способом вермикультивирования.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- исследование химического состава отходов как сырья для вермикультивирования;
- приготовление органических удобрений из отходов животноводческих ферм.

Методы и методики. Отбор проб и подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 26712. Пробы для анализа сдавали в испытательный центр по агро-

химическому обслуживанию сельскохозяйственного производства ФГУ ЦАС «Кемеровский».

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлены усредненные данные по химическому составу навоза крупного рогатого скота, содержащегося в различных типах хозяйств Кемеровской области.

Таблица 1.

Усредненные данные состава проб навоза КРС, отобранных из разных хозяйств Кемеровской области

Наименование показателя	Результаты испытаний навоза крупного рогатого скота
Массовая доля влаги, %	85,5
Массовая доля золы, %	13,3
Массовая доля органического вещества, %	86,7
pH, ед. прибора	7,3
Массовая доля общего азота (в пересчете на сухое вещество), %	1,95
Массовая доля фосфора (в пересчете на сухое вещество), %	0,84
Массовая доля калия, % (в пересчете на сухое вещество), %	0,82
Массовая доля аммиачного азота (в пересчете на сухое вещество), %	0,78

По данным исследований навоза крупного рогатого скота (таблица 1) в нём содержится достаточно органического вещества для обеспечения нормальной жизнедеятельности вермикультуры.

Нами был проведен опыт по изучению выживаемости анализируемой популяции червя в различных видах субстрата. В лаборатории червей содержали в ящиках при температуре 20–25 °С и влажности 80–85 %. Ящики накрывали защитной тканью, от мухек.

Опыт проводили в 4 ящиках, в каждом из которых был следующий субстрат: 100% почвы; 50% почвы и 50% органосодержащих отходов крупного рогатого скота; 80% почвы и 20% почвы органосодержащих отходов крупного рогатого скота; 20% почвы и 80% органосодержащих отходов крупного рогатого скота.

На 2 кг субстрата в каждый ящик было помещено по 20 половозрелых (имеющие поясковую зону – clitellum) особей.

Опыт проводился в течение 90 дней (одна половозрелая особь способна переработать отходы и превратить его в биогумус массу равную ее телу, т.е. от 650 мг до 1 г.). Каждые 7 дней проверяли субстрат на влажность, каждые 30 дней проводили подсчеты численности популяций и результаты были следующие (таблица 2).

Таблица 2.
Результаты исследований

Концентрация субстрата (почва + органосодержащие отходы крупного рогатого скота)	100% почвы	50% почва и 50 % органосодержащих отходов	80% почва и 20 % органосодержащих отходов	20% почва и 80 % органосодержащих отходов
На начало опыта всего особей (шт)	20	20	20	20
Через 30 дней (шт)	9	28, наблюдаются особи с муфтой	20	15
Через 60 дней (шт)	5	34, наблюдается появление большого количества коконов	22	11
Через 90 дней (шт)	5	50, наблюдается появление ювенильных особей и большое количество коконов	35, наблюдается не большое появление коконов	11

В результате эксперимента общая численность червей увеличилась в 2,5 раза в варианте №2 за три месяца. Ухудшилась динамика общей численности в варианте №1 и №4. В варианте №3 общая численность особей в течение 60 дней не менялась, и лишь на последнем месяце появились не большие изменения, численность увеличилась на 30%. Рост популяций начинается с откладки коконов на 38 день исследований, что привело к появлению ювенильных особей при следующем снятии данных и взрослых, неполовозрелых на четвертый раз снятия показаний. Таким образом, целесообразно будет использовать субстрат в соотношении навоза и почвы 1:1.

Полученный биогумус был отправлен в лабораторию на химический состав, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3.
Состав биогумуса, полученного путем вермикультивирования навоза крупного рогатого скота

Наименование показателя	Результаты испытаний полученного биогумуса
Массовая доля влаги, %	48,0
pH, ед. прибора	7,4
Органическое вещество, %	22,3
Фосфор подвижный P ₂ O ₅ , мг/100г	1040
Калий обменный K ₂ O, мг/100г	634
Азот общий, %	0,96
Фосфор валовый, %	3,40
Калий валовый, %	1,95

Таким образом, технология вермикультивирования является безотходной. Она основана на способности червей поглощать в процессе своей жизнедеятельности органические остатки и почву, которые в организме червей измельчаются, химически трансформируются, обогащаются питательными элементами, ферментами и микроорганизмами. В результате всех этих процессов получается высокоэффективное органическое удобрение — биогумус, которое может быть использовано для улучшения плодородия почв.

Список литературы

1. Пупырев Е. И. Системы жизнеобеспечения городов. М.: Наука, 2006. - 247 с.
2. Ручин А. Б. Применение метода вермикультивирования для биодеградации твердых отходов [Текст] / А. Б. Ручин // Молодой ученый. — 2013. — №3. — С. 168-171.
3. Садовикова Н.А. Биодеградация отходов методом вермикультивирования / Н.А. Садовикова // Наука и производство: состояние и перспективы: доклады XII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием 26 февраля 2015 г./ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2015. – с. 163-165.
4. Тиунов А. В. Компостные черви, вермикомпостирование и вермикомпост: направление научных исследований в последнее десятилетие // Мат. II-й межд. конф. «Дождевые черви и плодородие почв». Владимир: Грин-ПИКъ, 2004. С.9–10.
5. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.06.2015) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2015)
6. Яковченко М.А. Применение биоудобрений в сельском хозяйстве / Яковченко М.А., Дрёмова М.С., Позднякова О.Г., Курбанова М.Г. // Аграрный вестник Урала.2013.№8(114).С.4-6.