

УДК 631.42; 631.812

МАТЕРИАЛО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЯ

Е.В. Просянкин, Л.В. Попкович, Г.Ф. Бовкун, Е.Н. Кислова,
Брянская государственная сельскохозяйственная академия

Важным элементом альтернативных систем земледелия является использование вермикомпостирования, которое позволяет эффективно и экологично переработать органические отходы в копролит (биогу́мус, вермикомпост). При массовом производстве и применении копролита необходимо добиться его стабильно высокого качества при минимальных затратах материальных и энергоресурсов.

Изучение технологических приемов получения субстрата для вермикультуры из навоза крупного рогатого скота и его вермикомпостирования с целью улучшения экологических показателей копролита и повышении эффективности его производства проводили в 2001—2003 гг. в учхозе «Кокино» Брянской ГСХА. Субстрат готовили на бетонированных площадках в буртах и в неотапливаемом затемненном помещении, а вермикомпостирование проводили в стандартных вермиложах (2 × 1 м), а также в темном отапливаемом (18—22°C) помещении на стеллажах в пластмассовых ящиках (60 × 40 × 20 см). Продолжительность производства субстрата составляла 8 мес., вермикомпостирования — 3 мес. Влажность субстратов в вермиложах и ящиках поддерживали на уровне 80—85%, а реакцию среды — близкую к нейтральной. Ежедневно в вермиложа и пластмассовые ящики, где на поверхности образовывалась живая масса вермикультуры, добавляли новый слой субстрата толщиной около 5 см и минеральную добавку (цеолит) в размолотом виде по 600 г в вермиложе и по 72 г в ящик, из расчета 300 г/м² поверхности субстрата. Аэрацию навоза и субстратов с вермикультурой осуществляли рыхлением на глубину 15—20 см 1—2 раза в неделю. В навозе, субстратах и в копролите определяли засоренность жизнеспособными семенами сорных растений, наличие яиц гельминтов и содержание патогенной микрофлоры.

Навоз крупного рогатого скота содержал значительное количество жизнеспособных семян сорных растений, гемолитических бактерий, энтерококков и бактерий группы кишечной палочки. В нем присутствовали сальмонеллы и яйца основных видов гельминтов (табл. 1).

Использованные технологические приемы получения субстрата для вермикультуры из навоза крупного рогатого скота позволили освободить его от всхожих семян сорных растений в среднем только на 37%. На открытой площадке их содержание снизилось в среднем на 27%, а в неотапливаемом помещении — на 47%. Лучше субстрат очищался от семян сорняков при укрывании буртов фер-

Таблица 1. Оценка различных технологических приемов получения субстрата для вермикультуры из навоза крупного рогатого скота

Показатель	Навоз крупного рогатого скота	Открытая площадка			Неотапливаемое затемненное помещение		
		Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой	Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой
Содержание всхожих семян сорных растений, шт/кг	2133	1425	975	1275	1275	750	1000
Содержание гемолитических бактерий, КОЕ/г	110000 ± 22000	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Содержание энтерококков, КОЕ/г	6232000 ± 124600	72 ± 3	Нет	8 ± 2	22 ± 1	12 ± 3	240 ± 8
Содержание бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г	699000000 ± 3020000	400 ± 6	23 ± 1	23 ± 2	74 ± 3	40 ± 4	Нет
Наличие сальмонелл	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие яиц видов гельминтов	4 вида	2 вида	2 вида	3 вида	3 вида	1 вид	1 вид

Таблица 2. Оценка различных технологических приемов производства копролита из субстратов, полученных из навоза крупного рогатого скота

Показатель	Открытая площадка			Неотапливаемое затемненное помещение		
	Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой	Пере-мешивание	Укрывание пленкой и соломой	Укрывание соломой
Содержание всхожих семян сорных растений, шт/кг	625	425	550	575	275	475
Содержание гемолитических бактерий, КОЕ/г	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Содержание энтерококков, КОЕ/г	112 ± 3	Нет	8 ± 1	12 ± 6	22 ± 4	240 ± 6
Содержание бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г	8 ± 2	23 ± 2	23 ± 1	74 ± 2	40 ± 7	Нет
Наличие сальмонелл	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие яиц видов гельминтов	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Выход копролита с одного вермиложа, кг	250	375	300	260	398	345
Уровень рентабельности, %	638	253	266	607	256	290

ментируемого навоза полиэтиленовой пленкой и поверх ее соломой.

Все приемы приготовления субстрата существенно улучшали его санитарно-бактериологическое состояние, особенно в неотапливаемом помещении. Однако некоторое количество энтерококков, бактерий группы кишечной палочки и сальмонелл оставалось. Ни один из приемов не позволил полностью избавиться от яиц гельминтов. Больше всего их погибло при получении субстрата в неотапливаемом затемненном помещении с укрыванием буртов полиэтиленовой пленкой и поверх ее соломой или только соломой (табл. 1).

Технологические приемы производства копролита из субстратов, полученных теми же приемами, что и суб-

Таблица 3. Оценка производства копролита на открытой площадке и в отапливаемом затемненном помещении из субстратов, полученных из навоза крупного рогатого скота

Показатель	Открытая площадка			Отапливаемое затемненное помещение		
	Пере-мешивание	Укрытие пленкой и соломой	Укрытие соломой	Пере-мешивание	Укрытие пленкой и соломой	Укрытие соломой
Содержание всхожих семян сорных растений шт/кг	125	нет	75	125	Нет	25
Содержание гемолитических бактерий, КОЕ/г	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Содержание энтерококков, КОЕ/г	86 ± 4	Нет	12 ± 4	17 ± 2	36 ± 2	136 ± 8
Содержание бактерий группы кишечной палочки, КОЕ/г	12 ± 1	32 ± 3	21 ± 3	72 ± 4	82 ± 4	Нет
Наличие сальмонелл	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Наличие яиц видов гельминтов	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Выход копролита с одного вермиложа, кг	270	400	360	285	456	392
Уровень рентабельности, %	337	267	322	332	293	317

вермикомпостирования по каждому технологическому приему.

Выход копролита в среднем составил 48% от массы исходного субстрата. В неотапливаемом затемненном помещении он был в среднем с одного вермиложа на 26 кг больше, чем на открытой площадке. Укрытие субстратов пленкой и поверх соломой интенсифицировало этот процесс. В отапливаемом помещении производство копролита из субстратов, полученных различными технологическими приемами на открытой площадке и в неотапливаемом затемненном помещении, в среднем обеспечивало наивысший выход копролита с одного вермиложа.

Производство копролита из навоза крупного рогатого скота в целом является высоко-рентабельным.

Комплексная оценка различных технологических приемов вермикомпостирования на открытой площадке, в неотапливаемом и отапливаемом затемненных помещениях свидетельствует, что ни один из них не может быть выделен как оптимальный по всем рассматриваемым критериям. Вероятно,



Технологическая схема материало- и энергосберегающего вермикомпостирования

страта из навоза крупного рогатого скота, позволили на открытой площадке и в неотапливаемом затемненном помещении снизить 2 раза содержание жизнеспособных семян сорных растений, в отапливаемом темном помещении (из субстратов, полученных укрытием буртов пленкой и поверх ее соломой) — полностью избавиться от них. Все технологические приемы несущественно изменяли содержание в копролите энтерококков и бактерий группы кишечной палочки, но избавляли его от яиц гельминтов (табл. 2, 3).

Экономическую оценку технологических приемов вермикомпостирования проводили по следующим показателям: выход копролита с одного вермиложа, производственные затраты в расчете на одно на вермиложе, производственная себестоимость 1 кг копролита, коммерческая себестоимость продукции, выручка от реализации копролита, прибыль, уровень рентабельности продукции

предпочтение следует отдавать тому технологическому приему, который наиболее приемлем для конкретного производителя копролита.

Проведенные исследования позволили разработать схему материало- и энергосберегающего вермикомпостирования на открытой площадке и (или) в неотапливаемом затемненном помещении. Схема вермикомпостирования в отапливаемом затемненном помещении отличается использованием значительного количества тепловой энергии на этапе переработки субстратов в копролит (рис.).

Таким образом, вермикомпостирование представляет значительный практический интерес для производителей, имеющих органические вещества любого происхождения, которые целесообразно использовать для получения копролита. Этот процесс рационально осуществлять по приведенной технологической схеме. 

МАТЕРИАЛО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЯ RESOURCE AND POWER - SAVING TECHNOLOGICAL METHODS OF VERMICOMPOSTING

Авторы

Е.В. Просянкин, Л.В. Попкович, Г.Ф. Бовкун, Е.Н. Кислова

Резюме

Изучены различные материало- и энергосберегающие технологические приёмы производства копролита из навоза крупного рогатого скота, позволяющие существенно улучшить его экологическое качество и эффективность производства. Разработана технологическая схема вермикомпостирования.

The subject of studies is energy saving and material preserving technological methods of coprolite production from neat cattle dung. These methods permit to improve ecological quality and effectiveness of coprolite production. The technological plan of worm composting has been elaborated.