

УДК: 631.861

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА КРС

Ряховский Евгений Николаевич

магистрант

Куденко Вячеслав Борисович

кандидат технических наук, доцент

melkud@ya.ru

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

Аннотация: представлен анализ наиболее актуальных технологий по переработке навоза, указаны их плюсы и недостатки.

Ключевые слова: навоз, биореактор, биокомпост.

Перспективным направлением в производстве экологически безопасных органических удобрений является технология интенсивной аэробной ферментации, основанная на управлении ростом и развитием аэробных бактерий. Благодаря наличию воздуха в компосте начинается бурное развитие термомезофильных микроорганизмов. Важно отметить, что в процессе биоферментации происходит гибель патогенной микрофлоры, а семена сорных растений теряют всхожесть. Технология аэробной ферментации органических отходов животноводства прошла успешную апробацию на ряде животноводческих объектов России и стран СНГ. При этом используются как технология американской фирмы "Bioferm", так и отечественные технологии. Научные разработки ведутся в ВНИПТИОУ, ВНИИПТИХИМ, ВНИИМЖ, ВНИИМЗ, Мичуринском ГАУ и в других учреждениях [1-4].

Внедрением технологии американской фирмы "Bioferm" занимается фирма "Тверьбиотех" (г. Тверь). Процесс обработки происходит в кирпичном или железобетонном биоферментере размерами в плане 4,8x9,7 и высотой 4,6 м. В ферментер загружается специально приготовленная компостная смесь, состоящая из навоза и влагопоглощающих материалов (торф, опилки, солома и др.). Смесь должна иметь соответствующую влажность, установленный гранулометрический состав, определенное соотношение азота и углерода [5].

Биоферментер оборудован напорным и вытяжным вентиляторами. Напорным воздух подается снизу в слой органической массы через перфорированные трубы 0,08 м, расположенные равномерно по всей площади пола. После подачи воздуха в компостную смесь температура послед ей за 12...48 ч поднимается до 75°C. Процесс биоферментации длится 3...5 суток, после чего готовая продукция выгружается и хранится под навесом или на открытой площадке. Готовая продукция имеет торговую марку "Фермвей".

В настоящее время ГНУ ВНИИМЖ является головным научным учреждением Россельхозакадемии по проблемам механизации и автоматизации животноводства, возглавляет в стране исследования по

разработке техники и машинных технологий для уборки навоза из помещений, подготовки высококачественных удобрений [2, 4, 6].

АО "ВНИИКОМЖ" для интенсивной аэробной ферментации компостной смеси предлагает собственную, запатентованную в России, технологию. С целью практической реализации данной технологии специалистами института разработан специальный комплект оборудования мощностью от нескольких сотен килограммов навоза до сотен тонн в сутки [6, 7]. Готовый продукт имеет торговую марку "БИОКОМ".

Однако следует иметь в виду, что при использовании данной технологии расход влагопоглощающих материалов в 4–5 раз больше, чем при обычном компостировании. Поэтому эту технологию целесообразно использовать в фермерских хозяйствах, обеспеченных влагопоглощающими материалами в достаточном количестве и где есть спрос на высококачественное органическое удобрение как со стороны коллективных хозяйств, так и владельцев дачных и садовых участков [7-9]. Во ВНИИМЗ, начиная с 1987 г. проводятся исследования по совершенствованию технологий компостирования методом активной биоферментации, в результате которых получается биологически активное удобрение – компоста многоцелевого назначения.

ВНИИМЗ разработал технологии производства КМН в «биотраншеях» и на «биорешетках», мобильных ферментаторах и миниферментаторах.

Для круглогодичного приготовления компостов в СЗНИИЭСХ разработана технология с применением закрытой установки. Основой этой установки является биореактор периодического или непрерывного действия. Биореактор полностью изолирован от внешних условий, технологический процесс, протекающий в нем, легко поддается контролю и позволяет получать конечный продукт с заданными свойствами [3, 10, 11]. Наиболее современным по конструкции и технологическому процессу является метод, в котором в качестве биореактора используется горизонтальный, медленно вращающийся барабан.

Преимуществами такого типа биореакторов является простота конструкции, возможность работы во всех климатических зонах страны в течение всего года, совмещение в одном агрегате всех технологических операций. Биореакторы этого типа позволяют осуществлять процесс обработки в непрерывном режиме (по типу проточного), то есть периодически часть обрабатываемого материала выгружается и соответствующая часть исходного материала загружается. Такой режим работы обеспечивает стабильное протекание процесса без применения инокулянтов и значительных энергозатрат. Это особенно важно в зимних условиях, когда исходный материал имеет низкую начальную температуру.

Мичуринский ГАУ ведет разработки поточной технологии отходов животноводства и птицеводства в органическое удобрение, включающей следующие операции: смешивание навоза с носителем органического углерода с одновременной укладкой бурта, [5] выдержка смеси в буртах в течение определенного времени, прохождение смеси через аэрационный биореактор в противоток принудительно подаваемому со дна реактора воздуху, отводимому на циркуляцию по замкнутому, при этом обогащенного аэронизированной озонокислородной смесью до концентрации кислорода 25–30%, измельчение продукта и разгрузка биореактора, упаковка готового удобрения.

Одним из предпочтительных и экологически целесообразных направлений использования навоза является производство на его основе гранулированных органоминеральных удобрений (в дальнейшем ОМУ) с заданными физико-химическими характеристиками. Предложен способ получения органоминерального удобрения, включающий смешивание навоза с влагопоглощающим материалом и минеральными добавками, обеззараживание, обогащение биологическим препаратом и гранулирование методом окатывания. При этом предварительно в смесь добавляют наполнитель, формирующий пористую адсорбирующую структуру окатышем. Готовое удобрение представляет собой окатыши, которые не слеживаются, не пылят, а

после внесения удобрения в почву питательные вещества из них не вымываются.

В результате совместной работы ВНИПТИХИМ, Института микробиологии РАН, НИИСХ ЦРНЗ, ВИЭСХ и др. была создана биотехнология получения биокомпоста с содержанием общего азота до 2,5% в пересчете на сырую навеску и около 80% органического вещества. Технологический процесс осуществляется следующим образом. Навоз или помет в тракторных прицепах поступает в приемный бункер, туда же подается наполнитель (торф, опилки, солома и т.д.) [3, 12-14]. Дозировка компонентов производится в зависимости от их влажности и соотношения C:N. Органические компоненты из приемного бункера поступают по транспортеру через измельчитель в смеситель, где в течение 6–8 мин тщательно смешиваются. Полученную органическую смесь, влажностью 50–70% с микробиологическими препаратами, выгружают из смесителя на полцепа или непосредственно в ковш погрузчика, с помощью которого она транспортируется в ферментеры, где в течение 3–5 сут. происходит управляемая аэробная ферментация при 55–70°C. Ферментеры оборудованы системой вентиляции для периодической подачи воздуха в органическую смесь. Готовые удобрения выгружаются тем же погрузчиком в бункер и далее по желанию заказчика в расфасованном или рассыпном виде подаются через весы в транспортное средство. В процессе аэробной ферментации полностью уничтожаются семена сорных растений и фитопатогены [5]. Применение биокомпоста по сравнению с обычными торфо–навозными компостами позволяет в 37 раз снизить объемы перевозок в расчете на 1 га, сэкономить 8% горючего при их производстве, в 3,6 раза сократить капитальные и в 3,9 раза приведенные затраты.

Список использованной литературы

1. Завражнов, А.И. Обоснование поточной технологии ускоренного компостирования отходов на фермах КРС / А.И. Завражнов, В.В. Миронов, М.С. Колдин, П.С. Никитин // Вестник МичГАУ. –2006. –№1. –С.162–170.
2. Гриднев, П.И. Научные основы производства комплексных органо–минерально–бактериальных удобрений [Текст] / П.И. Гриднев, Т.Т. Гриднева // Научно–технические проблемы механизации и автоматизации животноводства.: сб. науч. тр / ВНИИМЖ. – Подольск, 1998. – Т. 7, Ч. 1. – С. 191–199.
3. Мишуров, Н.П. Механизация уборки и утилизации навоза [Текст]: аналит. обзор / Н.П. Мишуров. – М., 1992. – 35 с.
4. Мамедов А.Ш. Мобильное устройство для аэрации компостируемой массы воздушным потоком / А.Ш. Мамедов, В.Б. Куденко // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 36.
5. Миронов, В.В. Совершенствование технологии приготовления компоста с обоснованием параметров аэратора [Текст]: дисс. на соискание ученой степени кандидата техн. наук / В.В. Миронов.:– Мичуринск. – 2003. – 150 с.
6. Проблемы утилизации отходов сельскохозяйственных производств и пути их решения / М.С. Колдин, И.П. Криволапов, С.И. Киселев, Т.Ю. Холопова // В сборнике: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых. Материалы научно-практической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2018. – С. 45-49.
7. Колдин М.С. Обоснование параметров устройства выгрузки бункерных компостирующих установок / М.С. Колдин, И.П. Криволапов // В сборнике: Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе.

Сборник статей 67-й международной научно-практической конференции : в 3 томах. – 2016. – С. 76-81.

8. Исследование параметров устройства выгрузки вертикальных компостирующих установок / М.С. Колдин, В.В. Миронов, К.А. Манаенков // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2017. - № 2 (14). - С. 24-30.

9. Determination of the air purification efficiency when using a biofilter / I.P. Krivolapov, A.Yu. Astapov, D.V. Akishin, A.A. Korotkov, S.Yu. Shcherbakov // Journal of Ecological Engineering. - 2019. - Т. 20. - № 11. - С. 232-239.

10. Криволапов И.П. Анализ биохимических процессов при компостировании / И.П. Криволапов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1. – С. 65-68.

11. Криволапов И.П. Методика экспериментального исследования биологической фильтрации газовых выбросов / И.П. Криволапов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2-2. – С. 44-48.

12. Определение характеристик фильтрующего материала биологических фильтров при переработке отходов животноводства / И.П. Криволапов, К.А. Манаенков, М.С. Колдин, С.Ю. Щербаков // Агропродовольственная политика России. - 2018. - № 5 (77). - С. 52-56.

13. Актуальность подготовки инженерных кадров для обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственного производства / И.П. Криволапов, С.Ю. Щербаков, К.А. Манаенков // Сб.: Экологическая педагогика: проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0: материалы Международной научной школы, организованной при финансовой поддержке Администрации Тамбовской области. - 2017. - С. 22-24

14. Оценка гранулометрического, химического состава и pH фильтрующего материала для его использования в биологических фильтрах при переработке отходов АПК / И.П. Криволапов, К.А. Манаенков, М.С.

Колдин, С.Ю. Щербаков // Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 4. -
С. 57-61.

UDC: 631.861

OVERVIEW OF CURRENT METHODS OF CATTLE MANURE DISPOSAL

Yevgeny Nikolaevich Ryakhovsky

master's degree

miss.filitova@mail.ru

Vyacheslav Borisovich Kudenko

candidate of technical Sciences, Associate Professor

melkud@ya.ru

Michurinsk state agrarian University,

Michurinsk, Russia

Annotation: the analysis of the most relevant technologies for the processing of manure is presented, their advantages and disadvantages are indicated.

Key words: manure, bioreactor, biocompost.