

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Хуторная Ю.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Сергиенко О.И.

Университет ИТМО

Введение. Выбор метода обращения с органическими отходами в первую очередь должен опираться на источник отходов, поскольку это влияет на состав, питательную ценность и потенциал использования отходов. Также выбор должен учитывать эффективность переработки и получение продукта с максимальной добавленной стоимостью. Однако важнейшим критерием для выбора по-прежнему остается оценка негативного воздействия, которую количественно можно оценить на основе выполнения полной оценки жизненного цикла (ОЖЦ). В статье проводится анализ шести различных технологий переработки пищевых отходов.

Основная часть. Под твердыми органическими отходами понимают прежде всего органически-биоразлагаемые отходы. Крупнейшей фракцией в составе органических отходов являются пищевые отходы, которые составляют около 30% от общего количества, содержание влаги в них составляет около 80-85% [1]. Образование этого типа органических отходов сложно контролировать, поскольку на него влияют различные факторы на протяжении всей цепочки производства и поставок. Особое место занимают пищевые отходы организаций общественного питания, таких как детские сады и школы, которые относятся к неопасным, не требуют дополнительной обработки и могут быть переработаны с максимальной эффективностью, в том числе в кормовые добавки для сельскохозяйственных животных.

Существующие методы обращения с органическими отходами, включают в себя: компостирование, анаэробное сбраживание, сушку отходов, ферментацию, сжигание и размещение на полигонах [2]. Хотя компостирование и анаэробное сбраживание являются традиционными технологиями для производства биоудобрений и биогаза в качестве первичных продуктов, эти методы не являются предпочтительными из-за ряда ограничений, таких как длительность процесса, возможность распространения патогенов и образования выбросов парниковых газов.

Технология сжигания включает в себя преобразование химической энергии в тепловую и электрическую, однако подразумевает большое количество токсичных выбросов, кроме того из-за высокого содержания влаги в пищевых отходах снижается эффективность сжигания, что ставит под сомнение экономическую целесообразность применения этого метода к пищевым отходам.

Захоронение является традиционным методом управления твердыми бытовыми отходами (ТБО), в составе которых доля пищевых отходов домохозяйств и организаций общественного питания может превышать 35% [3]. Данный метод требует специально оборудованных полигонов для сбора свалочного газа, иначе влияние захоронения на

изменение климата кратно превышает влияние анаэробного сбраживания, компостирования и сжигания.

Альтернативно, пищевые отходы организаций общественного питания можно использовать в качестве субстрата в процессе биоконверсии с помощью личинок черной львинки. Редукция отходов при этом сопровождается созданием продуктов с добавленной стоимостью. Применение технологии биоконверсии твердых органических отходов с использованием личинок мухи черная львинка *H. illucens* в контролируемых условиях является многообещающим биотехнологическим подходом.

Технологии сушки представляют особый интерес среди практик управления отходами, поскольку позволяют перерабатывать пищевые отходы локально, сокращая их объем на 70-90%. Полученные субстраты сохраняют полезные элементы - жиры, белки, углеводы и минералы, и могут быть использованы в качестве кормовых добавок. В результате сушки получается высокопитательный продукт в виде сухой биомассы, используемый для изготовления кормовых добавок для животных, для производства органических удобрений, а также для производства тепла и электроэнергии.

Выводы. Целью данной работы являлось исследование эффективности различных технологий переработки пищевых отходов организаций детского питания, посредством оценки потенциального воздействия на окружающую среду. Литературный обзор свидетельствует о важном преимуществе биоконверсии органических отходов за счет значительно менее выраженной эмиссии парниковых газов, по сравнению с классическим компостированием, анаэробным сбраживанием, захоронением и сжиганием. Технология сушки позволяет быстро получить сухой питательный продукт для кормовых добавок, удерживая негативное воздействие на окружающую среду на низком уровне.

Список использованных источников:

1. Noor Intan Shafinas Muhammad, Kurt A. Rosentrater (2020). Comparison of global-warming potential impact of food waste fermentation to landfill disposal. *SN Applied Sciences* (2): article number 261
2. Gao A, Tian Z, Wang Z, Wennersten R, Sun Q (2017). Comparison between the technologies for food waste treatment. *Energy Proc* 105:3915–3921.
3. Thomas A. Trabold, Vineet Nair (2018). Chapter 3 - Conventional Food Waste Management Methods. *Sustainable Food Waste-To-energy Systems.*, Pages 29-45

Хуторная Ю.А. (автор)

Сергиенко О.И. (научный руководитель)