

## Преобразование пищевых отходов в продукты ферментации

**Хуссайне Р.**

(Национальный исследовательский Университет ИТМО)

**Руководитель: к.т.н., доцент Уваров Роман Алексеевич**

(Национальный исследовательский Университет ИТМО)

Захоронение на свалках огромного количества пищевых отходов без обработки и восстановления ресурсов вызывает ряд проблем со здоровьем населения и состоянием окружающей среды. Существует несколько технологий преобразования пищевых отходов в продукты ферментации: молочную кислоту, этанол, биогаз, биоводород и летучие жирные кислоты (ЛЖК) в качестве продуктов. Пищевые отходы являются богатым источником основных компонентов, таких как белки, углеводы, масла, минералы и жиры, которые могут быть преобразованы во многие продукты с добавленной ценностью.

Преобразование пищевых отходов в продукты брожения, такие как органические кислоты, газы и спирты, требует точного контроля и оптимизации рабочих условий, включая предварительную обработку, pH, температуру и состояние микробных сообществ. Таким образом, технологии ферментации пищевых отходов все еще разрабатываются для решения технических проблем предварительной обработки, таких как экономика процесса, конструкция реактора и стоимость инфраструктуры, а также отсутствие однородности результатов лабораторных и крупномасштабных установок.

Одним из путей развития является оптимизация условий процесса ферментации наряду с реализацией стратегий по интеграции различных технологий обработки отходов для производства высококачественных и экономически эффективных продуктов с добавленной ценностью в промышленных масштабах.

Традиционные методы обработки отходов, такие как компостирование, сжигание, производство кормов для животных и анаэробное сбраживание являются базовыми технологиями обращения с органическими отходами. Пищевые отходы являются богатым источником различных жизненно важных компонентов, таких как белок, углеводы (гемицеллюлоза, целлюлоза, крахмал и сахар, такие как сахароза, фруктоза и глюкоза), масла, минералы и жиры, которые могут быть использованы в широком спектре ферментативных и микробных процессов.

Общее содержание белка и сахара в пищевых отходах составляют около 22%–60% соответственно. Гидролиз углеводов, присутствующих в пищевых отходах, приводит к разрыву связи гликозида с высвобождением моносахаридов и олигосахаридов, которые очень уступчивы процессу ферментации. Пищевые отходы также богаты влагой и органическими веществами с высокой степенью биоразлагаемости, что делает их перспективным сырьем для производства биогаза с использованием процесса анаэробного сбраживания. Пищевые отходы также использовались в качестве единственного микробного сырья для производства различных биопродуктов, таких как этанол, метан (CH<sub>4</sub>), биоводород (H<sub>2</sub>), органические кислоты, ферменты и биополимеры.

Проведена интенсивная исследовательская работа по биохимической конверсии пищевых отходов в биотопливо, химические вещества, биоразлагаемые полимеры и

химические промежуточные продукты. Молочная кислота, бутанол и 3-гидроксибутират были успешно получены путем ферментации пищевых отходов.

В последнее время валоризация отходов для извлечения различных товарных компонентов вызывает значительный интерес как в общественном, так и в научном сообществе. Следовательно, это исследование специально разработан для просмотра преобразования пищевых отходов в различные продукты ферментации. Также представлен технико-экономический анализ и дальнейшая перспектива преобразования пищевых отходов в продукты ферментации.

Хуссайне Руба, аспирант

Уваров Роман Алексеевич (руководитель)