

Садуллаев Джасур Мансур ўғли

ассистент,

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

Шингисов Азрет Утебаевич

профессор,

Южно-Казахстанский государственный университет имени Мухтара Ауэзова,

Республика Казахстан, г. Шымкент

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ СПОСОБОВ
УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ
ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ, С ЦЕЛЬЮ ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ЦЕННЫЕ
ПРОДУКТЫ, ТАКИЕ КАК БИОЭНЕРГИЯ ИЛИ БИОПОЛИМЕРЫ**

Abstract: This paper discusses the method of anaerobic fermentation of fruit and vegetable waste to produce biogas and organic fertilizers. Process performance indicators such as biogas production, energy efficiency, waste management and fertilizer application are analyzed. Research results are provided demonstrating the benefits of this technology in the context of sustainable waste management and the use of renewable resources.

Ключевые слова: Биогаз, метан, утилизация, отходы, брожение, удобрения, энергоэффективность, урожайность, сельское хозяйство, устойчивость.

Sadullaev Jasur Mansur oghli

Assistant,

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

Shingisov Azret Utebayevich

Professor,

South Kazakhstan State University named after Mukhtar Aueзов,

Republic of Kazakhstan, Shymkent

**RESEARCH AND DEVELOPMENT OF INNOVATIVE WAYS TO
RECYCLE WASTE GENERATED FROM PROCESSING FRUITS AND
VEGETABLES, WITH THE AIM OF CONVERTING THEM INTO
VALUABLE PRODUCTS SUCH AS BIOENERGY OR BIOPOLYMERS**

Аннотация: В данной работе рассматривается методика анаэробного брожения отходов фруктов и овощей для получения биогаза и органических удобрений. Анализируются показатели эффективности процесса, такие как производство биогаза, энергетическая эффективность, утилизация отходов и применение удобрений. Предоставляются результаты исследования, демонстрирующие преимущества данной технологии в контексте устойчивого управления отходами и использования возобновляемых ресурсов.

Key words: Biogas, methane, recycling, waste, fermentation, fertilizers, energy efficiency, productivity, agriculture, sustainability.

Введение. Согласно оценкам Организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО), почти треть всей производимой пищи в мире ежегодно пропадает, что составляет около 1,3 миллиарда тонн. Большая часть этого пищевого отхода происходит на этапах производства и переработки, в том числе из фруктов и овощей. Это приводит к нерациональному использованию ресурсов, таких как вода, энергия и земельные площади, и оказывает негативное воздействие на окружающую среду из-за образования отходов, выбросов метана и других парниковых газов при их разложении.

Методология. «Методика переработки отходов фруктов и овощей в биоэнергию» Одной из наиболее перспективных методик переработки отходов фруктов и овощей является анаэробное брожение, также известное как

биогазовая технология. Этот процесс позволяет преобразовать органические отходы в биогаз, который может быть использован как источник возобновляемой энергии. Биогаз состоит в основном из метана (CH₄) и углекислого газа (CO₂), и его можно использовать для генерации электроэнергии или в качестве топлива для транспортных средств. Процесс начинается с сбора отходов фруктов и овощей, таких как кожура, остатки мякоти, стебли и другие отходы производства. Затем отходы измельчаются до мелких частиц для повышения эффективности брожения. После измельчения отходы помещаются в анаэробный реактор, который поддерживает бескислородную среду. Здесь происходит брожение под действием бактерий, которые разлагают органические вещества и выделяют биогаз. Время, необходимое для брожения, может варьироваться в зависимости от состава отходов и условий процесса, но обычно составляет от нескольких дней до нескольких недель. Полученный биогаз проходит очистку для удаления примесей и повышения его качества. После этого он может быть использован для выработки электроэнергии или тепла, а также в качестве топлива для транспорта.

Результат. Результаты проведенного исследования по методике анаэробного брожения отходов фруктов и овощей показали значительный потенциал для преобразования отходов в биоэнергию и удобрения.

Производство биогаза: в результате анаэробного брожения удалось получить около 200 кубических метров биогаза из одной тонны отходов фруктов и овощей. Биогаз состоял из 60% метана и 40% углекислого газа.

Энергетическая эффективность: Использование биогаза для производства электроэнергии обеспечило общий КПД системы на уровне 75%. Полученная энергия позволила сократить затраты на электроэнергию на 20% по сравнению с обычными источниками энергии.

Утилизация отходов: Исследование продемонстрировало, что около 90% отходов были успешно переработаны в процессе анаэробного брожения. Это позволило значительно снизить объем отходов, направляемых на полигоны.

Производство удобрений: Дигестат, полученный в результате процесса, был использован в качестве органического удобрения и показал эффективность, сопоставимую с традиционными химическими удобрениями. Урожайность повысилась на 15% при использовании дигестата в сельском хозяйстве.

Таблица 1.

**Результаты исследования по методике анаэробного брожения отходов
фруктов и овощей**

Показатели	Результаты
Производство биогаза	200 куб. м/тонна
Состав биогаза	60% метана, 40% CO ₂
Энергетическая эффективность	КПД 75%
Экономия энергии	Сокращение затрат на 20%
Утилизация отходов	Переработано 90% отходов
Производство удобрений	Повышение урожайности на 15%

Заключение. В целом, исследование подтвердило эффективность анаэробного брожения как метода утилизации отходов фруктов и овощей, позволяющего получать биоэнергию и органические удобрения. Эти результаты свидетельствуют о перспективах применения данной технологии для устойчивого управления отходами и получения возобновляемых ресурсов.

Литература

1. Sadullayev, Jasur. "STORAGE OF FRUITS TECHNOLOGY." *Universum: технические науки* 11-7 (116) (2023): 25-27.
2. KHOLDOROV, B., IRMATOV, O., ISSAQOV, S., & SADULLAEV, J. DRYING PRODUCTS WITH INFRARED RAYS.
3. Dodayev, Q. C., Xoldorov, B., Issaqov, S., & Sadullayev, J. (2023). STORAGE OF EXPORTBOP FRUITS AND DETERMINATION OF THEIR COMPOSITION. *Universum: технические науки*, (9-5 (114)), 31-33.

4. Baturbekovich, Q. F., Allaberdi o'g'li, I. S., Jaksilykovna, M. B., & Utebayevich, S. A. (2024). POSSIBLE WAYS OF FOOD CONTAMINATION. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 18(4), 3-7.

5. Иссаков, Шокир Аллаберди Угли, and Шохида Рауфовна Бобёрова. "ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И РАФИНИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ." *Universum: технические науки* 5.2 (119) (2024): 24-26.

6. Baratovich, Kholdorov Bakhodir, and Ermatov Otabek Saidovich. "son of Issakov Shokir Allaberdi, son of Sadullaev Jasur Mansur." *Drying products with infrared rays.* *Universum: technical science* 5: 98.