

5. Книга, М.В. Рыбоводно-биологическая характеристика сеголетков чистых линий белорусских карпов и импортных пород /М.В. Книга, Е.В. Таразевич [и др.]// Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов. – Вып. 27 – Минск: Ин-т рыбного хозяйства, 2011. – С. 8–14.

6. Книга, М.В. Устойчивость к воспалению плавательного пузыря и рыбохозяйственные показатели духпородных зеркальных кроссов карпа /М.В. Книга, А.П. Ус [и др.]// Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов. – Вып. 27 – Минск: Ин-т рыбного хозяйства, 2011. – С. 23–30.

7. Селекционно-генетические основы создания и использования белорусских пород и породных групп карпа: моногр. /Е.В. Таразевич // Мн.: Тонпик, 2009. – 223 с.

8. Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси/ В.В. Кончиц [и др.]: под общей редакцией В.В. Кончица. – Минск: Тонпик, 2006. – 331 с.

9. Флоринская, А.А. Сокращение потерь рыбных ресурсов за счет ликвидации заболеваний карпа /А.А. Флоринская, Э.К. Скурат // Обзорная информация. – Минск: БелНИИНТИ, 1987. – 35 с.

10. Флоринская, А.А. Воспаление плавательного пузыря карпа и борьба с этим заболеванием в условиях прудовых хозяйств Белоруссии / А.А. Флоринская // Минск: БелНИИНТИ, 1984. – №135.

УДК 338.436:330.4

А.Г. Скляр, канд. техн. наук, профессор,

Р.В. Скляр, канд. техн. наук, доцент,

*Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного, г. Мелитополь*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА С ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Ключевые слова: экологические аспекты, биогаз, органические отходы, энергия.

Key words: environmental aspects, biogas, organic waste, energy.

Аннотация: в статье раскрыты экологические аспекты производства биогаза с органических отходов животноводческой отрасли и преимущества данной технологии.

Abstract: the article reveals the environmental aspects of biogas production from organic waste of the livestock industry and the advantages of this technology.

Существенным аспектом производства биогаза является использование возобновляемых источников энергии [1,2]. Использование органических отходов или аграрного сырья создают среду для образования экологических эффектов при их транспортировке, хранении и использовании.

Значительное экологическое влияние оказывает сырье животного происхождения. Так сейчас, в Украине стоит острый вопрос [1,2] - утилизация и безопасное переработки продуктов жизнедеятельности птицефабрик, свиноккомплексов и ферм КРС. С другой стороны анаэробная переработка отходов животноводства (отдельно или в сочетании с другими ко-субстратами) может рассматриваться как лучшая из имеющихся технологий [2,3], ведь переработка отходов на биогазовых комплексах позволяет частично уменьшить экологические проблемы и имеет существенные экономические преимущества в виде децентрализованного производства возобновляемой энергии.

Исследованиями, проведенными специалистами разных стран, определено расчетное количество выхода биогаза при переработке сельскохозяйственных отходов (таблица 1 [3]).

Экологический эффект биогазового производства заключается в безопасной переработке органических отходов и побочных продуктов животного происхождения, за счет метанового сбраживания [2, 3].

Таблица 1. – Выход биогаза при сбраживании отходов сельского хозяйства

Вид животных	Количество биогаза на 1 м³ объёма реактора, м³/сутки	Количество биогаза на 1 голову, м³/сутки	Количество биогаза на 1м³ (1 т) биомассы, м³	Количество биогаза на 1 кг внешнего органического сырья, м³
КРС	0,5...2	0,6...1,5	15...25	0,2...0,45
Свины	0,5...2	0,8...1,8	25...35	0,3...0,5
Птица	0,5...2	1,0...2,0	40...50	0,5...0,6

В общем можно выделить такие основные экологические эффекты от внедрения биогазовых комплексов:

- переработка отходов
- решения проблемы хранения и транспортировки сырья
- внедрения альтернативных источников энергии
- образования качественного удобрения
- сокращение времени при хранении и транспортировке удобрений
- сокращения выбросов парниковых газов

Как косвенные экологические эффекты, можно выделить – предотвращение загрязнения грунтовых и поверхностных вод и почвы [4]. Следует отметить, что часто внедрение биогазовых проектов может иметь

и социально-экономический эффект, когда тепло от когенерационных установок направляется для отопления школ и административных зданий.

Рассмотрим более подробно прямые экологические эффекты и преимущества биогазовых комплексов.

1. Прежде всего, биогазовые установки – эффективный способ решения проблем использования отходов сельскохозяйственного производства, в том числе побочных продуктов животного происхождения (навоза и помета).

Сырьем для изготовления биогаза могут быть отходы как растительного так и животного происхождения [5]. Но наибольший экологический эффект заключается в том, что с помощью биогазовых установок решается проблема утилизации навоза и помета. Превращение органических отходов в биогаз происходит в результате целого комплекса сложных биохимических превращений (ферментация биомассы). На выходе из таких установок фермеры получают экологически чистые жидкие или твердые биоудобрения, в которых отсутствуют неприятные запахи, яйца гельминтов, семян сорняков и нитраты.

А постоянный доступ органических веществ делает возможным постоянное и непрерывное производство биогаза.

2. Решение проблемы хранения и транспортировки сырья

Внедрение биогазовых комплексов позволяет не только перерабатывать отходы животноводства, а и не эксплуатировать анаэробные ставки. Так, навоз, удаляемого из животноводческих помещений имеет храниться в анаэробных прудах в течение 6 месяцев в случае молочных ферм или 12 месяцев в случае свиноферм. Кроме того, дно анаэробных прудов должно быть устлано материалом, который препятствует попаданию навоза в грунтовые воды.

Кроме того, что ставки и хранилища является основным источником попадания загрязняющих веществ в атмосферный воздух и могут быть загрязнителями почвы и грунтовых вод, они также занимают большие площади. Биогазовые проекты позволяют или сократить площади хранения отходов, или совсем отказаться от таких хранения навоза и помета, за счет поставок их сразу не до открытых прудов и хранилищ, а в биогазовые установки, а накопленный метан будет сжигаться в когенераторе или на факеле.

3. Производство электроэнергии в результате сжигания биогаза в когенерационных установках – решение вопросов энергонезависимости предприятия и страны

Гибкая система использования энергетических ресурсов позволяет максимально использовать полученную тепловую и электрическую энергии [4, 5].

4. Остатки брожения, образуются в процессе производства биогаза в биогазовых установках, является качественным удобрением, которое можно реализовать или использовать вместо минерального удобрения

Органические отходы животноводческих комплексов и перерабатывающей промышленности сами по себе уже являются удобрениями [4,6]. Однако коэффициент полезного действия таких удобрений составляет всего 10...15 % от возможного. При переработке же этих отходов на биогазовой установке происходит значительное улучшение их свойств. Так, средняя биогазовая установка, которая находится на животноводческом комплексе и перерабатывает около 37000 т/год навоза, после переработки дает в год ориентировочно 35000 т ценных биоудобрений. В 1 тонне таких удобрений содержится в среднем 3,5 кг общего азота N.

Поскольку в процессе анаэробной ферментации разложению подвергается только органическая часть субстрата, минеральная его часть полностью остаётся в дигестате [3, 5]. В следствие высокого содержания питательных веществ, дигестат является привлекательным органическим удобрением, который используется, в основном, в сельском хозяйстве, но находит также рынки сбыта в частном секторе и садоводстве. Кроме высокого содержания питательных веществ, дигестат имеет преимущества, по сравнению с традиционными отходами животноводства. К примеру, эмиссия запахов при использовании дигестата значительно снижена, вследствие разрушения части летучих органических соединений в процессе ферментации. Более того, благодаря разрушению органических кислот устраняется возможность ожога листьев растений. Вдобавок, дигестат также содержит значительное количество гумусо-активного углерода. В отличие от минеральных удобрений, длительное действие дигестата обеспечивает продолжительную удобряемость почвы и продолжительность её жизни, следствием чего является устойчивость и высокая урожайность выращиваемых на ней растений.

Список использованной литературы

1. Boltianska N., Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 26–27 ноября 2020 г.). Минск: БГАТУ, 2020. С. 519–522.

2. Григоренко С.М. Технічні рішення щодо сушіння пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wpcontent/uploads/sites/6/naukovyivisnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

3. Skliar O., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. 2013. Vol. 16, № 2. P. 183–188.

4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Порівняльна характеристика термічних методів переробки пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wpcontent/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

5. Скляр Р.В. Аналіз способів подачі субстрату в метантенк біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

6. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Теоретичні дослідження режимів і параметрів метантенку біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

УДК 658.511

О.В. Чеха, соискатель,

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

ТЕХНОЛОГИИ В ХМЕЛЕВОДСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Ключевые слова: эффективность производства хмеля, хмелеводство, хмелевое сырье, роботизация, технологии, комплекс мер.

Key words: efficiency of hop production, hop growing, hop raw material, robotization, technologies, a set of measures.

Аннотация: В настоящее время одним из основных направлений повышения эффективности хмелеводства является применение инновационные технологии возделывания, которая предполагает использование совокупности современных технологических и экономических мер. Приоритетной технологической мерой является роботизация и механизация трудоемких процессов, а также возможность совмещения технологических операций за один проход агрегата.

Abstract: Currently, one of the main directions for increasing the efficiency of hop-growing is the use of innovative cultivation technologies, which involves the use of a combination of modern technological and economic measures. The priority technological measure is robotization and mechanization of labor-intensive processes, as well as the possibility of combining technological operations in one pass of the unit.