

УДК 631.354.2

ПРОИЗВОДСТВО БИОГАЗА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ РБ

Д.Ф. Кольга, канд. техн. наук, доцент,

С.А. Костюкевич, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

Kolga@tut.by

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы получения биогаза в анаэробных условиях, факторов влияющих на выход метана, температура, кислотность.

Abstract: The article discusses the issue of biogas production under anaerobic conditions affecting methane yield, temperature, acidity.

Ключевые слова: навоз, анаэробные условия, температура, кислотность, биогаз, метан.

Key words: manure, anaerobic conditions, temperature, acidity, biogas, methane.

Введение. Защита климата и ресурсов являются проблемами мирового масштаба. При условии обеспечения приоритетности производства продуктов питания, существенный вклад в решении этих проблем может быть осуществлен со стороны сельского хозяйства, посредством предоставления возобновляемых ресурсов для производства энергии и материалов. Биогаз и технологии его производства являются важной частью устойчивого энергоснабжения.

Основная часть. Биогаз образуется в ходе биологического процесса без доступа воздуха (т.е. в анаэробных условиях) из органической массы образуется газовая смесь. Образование газовой смеси можно представить схематически рис.1.

Образовавшая газовая смесь состоит преимущественно из метана (50–75 %) и углекислого газа (25–50 %). Вместе с тем в биогазе также содержатся незначительные количества водорода, сероводорода, аммиака и других газов. На состав, в основном, влияют используемые субстраты, технология ферментирования и различное техническое использование.

В сельском хозяйстве на животноводческих фермах и комплексах используется только мокрая ферментация. Температура играет основную роль при производстве биогаза. Для участия в процессе обмена веществ для различных микроорганизмов существуют различные оптимальные температуры. Если эти оптимальные температурные диапазоны не соблюдаются, это может привести к остановке или гибели жизнедеятельности соответствующих микроорганизмов.

Исходя из температурных оптимумов участвующих в процессе разложения микроорганизмов делятся на три группы. Различают психрофильные (в диапазоне менее 25 °С), мезофильные (в диапазоне от 37 до 42 °С) и термофильные микроорганизмы (в диапазоне температур от 50 до 60 °С). При термофильном процессе благодаря высокой рабочей температуре достигаются большая скорость разложения, а также уменьшается вязкость. Необходимо принимать во внимание, что разогревания в ходе процесса брожения необходимо больше энергии.

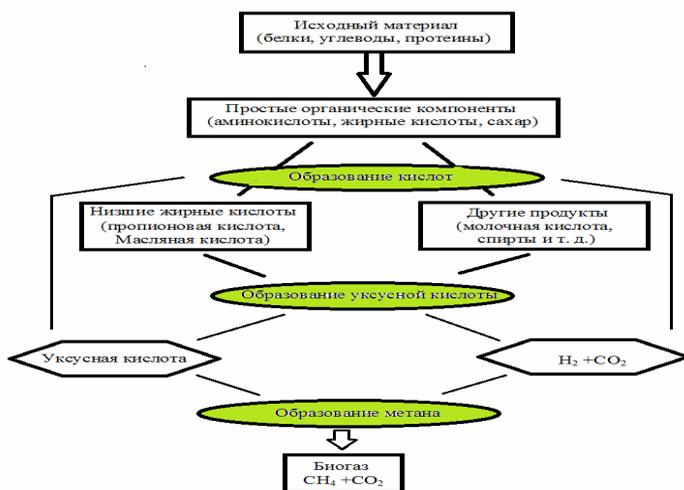


Рисунок 1 – Схема производства биогаза в анаэробных условиях

При термофильном процессе благодаря высокой рабочей температуре достигаются большая скорость разложения, а также уменьшается вязкость. Необходимо принимать во внимание, что разогревания в ходе процесса брожения необходимо больше энергии.

При брожении в этом температурном диапазоне процесс отличается большей чувствительностью к неполадкам, неравномерности подачи субстрата и режима эксплуатации. Для стабильности технологического процесса важна не так абсолютная температура, как в гораздо большей степени постоянство уровня температуры.

Важную роль в получении биогаза кроме температуры влияет кислотность рН. Так, оптимальное значение для гидролизующих и окисляющих бактерий находятся в диапазоне рН от 5,2 до 6,3. Но

они не жестко привязаны к этому диапазону и могут перерабатывать субстрат при незначительном увеличении показателей рН. Например, образующим уксусную кислоту бактериям и метаногенным археям обязательно нужен показатель рН в нейтральном диапазоне от 6,5 до 8.

Каждый вид микроорганизмов анаэробного разложения отличается специфической потребностью в микровеществах, микроэлементах и витаминах. Концентрация и доступность этих компонентов влияют на скорость роста и активность популяций. Чтобы получить из используемых субстратов как можно больше метана, следует обеспечить оптимальное снабжение микроорганизмов питательными веществами. Сколько метана можно получить из используемых субстратов, определяется содержанием в них белков, жиров и углеводов.

После углеродов больше всего требуется азота. Он нужен для образования энзимов, которые проводят обмен веществ. Поэтому важно соотношение C/N в используемых субстратах. Если (много C и мало N), вследствие недостаточного обмена веществ имеющийся углерод не может полностью перерабатываться. В обратном случае из-за избытка азота может образоваться слишком много аммиака (NH₃), который даже в небольших концентрациях замедляет рост бактерий и даже может привести к полной гибели всей популяции микроорганизмов. Для обеспечения стабильности процесса соотношение C/N должно находиться в диапазоне от 10 до 30. На ряду с углеродом и азотом важными питательными веществами являются фосфор и сера. Для достаточного обеспечения микроорганизмов питательными веществами соотношение C:N:P:S в реакторе должно составлять 600:15:5:3. поэтому концентрация микроэлементов в реакторе является важной контрольной величиной

Заключение. Газовая смесь в биогазовых установках на животноводческих фермах образуется в анаэробных условиях.

В сельскохозяйственном производстве используется только мокрая ферментация с содержанием сухого вещества в реакторе 12 %

Оптимальная температура для сбраживания должна находиться в диапазоне температур от 50 до 60 °С.

Показатель рН для гидролизующих и окисляющих бактерий находится в диапазоне от 2,2 до 6,3.

Список использованной литературы

1. Bischoff. M.: Erkenntnisse beim Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen sowie Spurenelementen in Biogasanlagen; VDI Berichte Nr. 2057; «Biogas 2009 – Energieträger der Zukunft»; BDI Verlag, Dusseldorf. 2009.
2. Preiler. D.: Die Bedeutung der Spurenelemente bei der Ertragssteigerung und Prozessstabilisierung; Tagungsband 18. Jahrestagung des Fachverbandes Biogas. Hannover. 2009.
3. Швед И.М., Кольга Д.Ф. Выбор субстрата биогазовой установки. Техническое обеспечение в сельском хозяйстве. Международная научно-практическая конференция. Минск, 22–24 ноября 017г. С. 361–364.

УДК 631.22.018

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМПОСТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Д.Ф. Кольга, канд. техн. наук, доцент,

С.А. Костюкевич, канд. с.-х. наук, доцент, С.В. Кишкевич, студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

d.kolga@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы повышения плодородия почвы за счет применения органических удобрений, производство компостов в полевых условиях и устройство компостноприготовительной установки.

Abstract: The article discusses the issue of increasing of increasing soil fertility with the help of organic fertilizers, the production of composts in the field conditions and compost preparation device.

Ключевые слова: навоз, компостирование, плодородие, гумус, транспортер, фреза, лопасти, смесительная камера, ПРТ-10.

Key words: manure, composting, fertility, humus, conveyor, milling cutter, blades, mixing chamber, ПРТ-10.

Введение. Урожайность сельскохозяйственных культур находится в прямой зависимости от почвенного плодородия, характеризуемого содержанием в почве органического вещества его основной составляющей – гумуса.

Важной причиной снижения плодородия почв является недостаточное внесение органических удобрений (ОУ) в почву. Для восстановления плодородия почв необходимо использовать все ресурсы органического сырья и, в первую очередь, навоза животноводческих предприятий и помета птицефабрик (полужидкого навоза, соломы и минеральных удобрений), поэтому практический интерес, т.к. позволяет увеличить объемы производимых качественных компостов, внесение которых будет.