

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТАНОВОГО СБРАЖЕНИЯ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВО

Т. Каюмов

Преподаватель АИСХА, г. Андижан, Рес. Узбекистан

### Аннотация

В статье приведены один из путей повышения интенсивности получения биологического газа из органических отходов и результаты исследования. Дано выводы о возможных добывания интенсивного газовойделения из органических отходов с высококонцентрированными ингибиторами путем введения дополнительной порции концентрированных и адаптированных метанообразующих бактерий.

**Ключевые слова:** метан, биореактор, биомасса, психрофиль, мезофиль, термофиль

Необходимым условием интенсивного протекания метанового сбраживания является свободный обмен веществ на поверхностях раздела фаз, который должен поддерживаться путем перемешивания сбраживаемых отходов в биореакторе [1]. Опыты показывают, что это возможно обеспечить только в том случае, если вязкость сбраживаемой массы допускает свободное перемещение биомассы в биореакторе, так как в жидкости имеются взвешенные частицы, бактерии и пузырьки газа. Как известно, при существующих способах часто принято содержание в субстрате сухого вещества, при котором еще возможно свободное перемешивание указанных компонентов культурной среды, оно составляет 10...12% при больших значениях выход газа значительно уменьшается, что требует применения интенсивного перемешивания массы при одновременном подводе тепла. Перемешивание строго необходимо и для предотвращения расслаивания суспензии психрофильном и мезофильном режиме сбраживания биомассы и в начальной фазе брожения при термофильном режиме [2,3].

В целях сбалансированности роста и продуктивности бактерий различных групп при эксплуатации современных биореакторов, кислотогенную стадию проводят в различных секциях реактора. Первую секцию такого реактора



иногда называют выдерживателем. Следует так же отметить, что культивирование микроорганизмов на органических отходах или продуктах их переработки, представляющих собой достаточно сложные полисубстраты [2]. Осуществляется исключительно в трехфазных системах жидкость - газ - твердое тело с изменяющимися, по мере переработки, реологическими и теплофизическими свойствами.

Проведенные долговременные опыты над двумя тысячелитровыми биореакторами показали, что для интенсификации протекания метанового брожения отходов свиной имеет очень большое количество ингибирующих составов аммиачного аммония. Кроме этого в составе экскрементов свиной обнаружен состав (27 видов и более) антибиотиков, которой с точки зрения сохранения здоровья животных добавляют в корм.

Попадая в среду, эти антибиотики в процессе брожения вместе с отходами сильно влияют на интенсивность газовыделения в биореакторе. Для уменьшения ингибирующих веществ и восстановления нормального хода процесса брожения добавили в биомассу щелочь, бикарбонат натрия. В установке рН среда составляет 6,7. Выход биогаза из биореактора измеряли каждый 4 часа, количество выхода биогаза изменялось незначительно.

Дальнейшие опыты проводили над увеличением метанобразующих бактерий в биореакторе. Для этого на дно полулитровой цилиндрической посуды положили один кубик высококонцентрированного аммиачного аммонием, свиной навоз влажностью 89 % и сверху заполнили бактоагаром. Опытную посуду поставили на термостат с постоянной температурой 45<sup>0</sup>С. Через пятый день выделение пузырьков видно было невооруженным глазом (Рис.1). Полученную среду на двенадцатый день снова поместили в другую бактоагаровую среду и количество увеличили в четыре раза (Рис.2). Газовыделение из такой смеси началось через 46 часов.





Рис.1. Опытный образец выделения биогаза из навоза свиней



Рис.2. Образцы выделения метанобразующих ассоциации.

Повторяли изменения каждый день до конца опытов в биореакторе. В выделенную бактериальную массу добавляли суточную дозу загрузки. Загрузка биореактора проводилась путем отбора от 2 до 5% суточной загрузки выходящей отработанной биомассы из биореактора. Биореактор работал в суточном режиме с дозой загрузки 10 %. Температурный режим биореактора поддерживали в термофильном режиме при  $52\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Газоотвод из биореактора осуществляли путем постоянного контроля в автоматическом режиме, когда наступает давление газов более 800 мм вод ст.



вакуум-компрессор автоматически запускается и начинается отсос выделенного газа. Анализ показал, что рН легко поднялся до 7,8.

После подачи дополнительной порции метанообразующих бактерий, газовыделение увеличилось с 1,5 м<sup>3</sup> до 3,4 м<sup>3</sup> полезного объема биореатора.

Таким образом, можно добиться интенсивного газовыделения из органических отходов с высококонцентрированными ингибиторами путем введения дополнительной порции концентрированных адаптированных метанообразующих бактерий.

### Литература

1. Имомов Ш.Ж., Hwang Sang Gu. Биогазовая установка с рекуператором тепловых отходов брожения. Доклад на 1 конгрессе г. Москва 26-27 ноябрь., 2008 г.
2. ШЖ Имомов, СГ Хванг, КЭ Усмонов, ЭБ Шодиев, ТХ Каюмов // Альтернативное топливо на основе органики / 167, 5 Т.: ФАН-2013
3. ТХ Каюмов // Влияние глубины биомассы на выделение биометана // международный научный журнал Инновационная наука; № 5/2021 г.

