

## Апробация способа одnoreакторного получения биогитана при изменении гидравлического времени удержания в анаэробном реакторе непрерывного действия

Лайкова А.А.<sup>1</sup>, Журавлева Е.А.<sup>2</sup>

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микробиологии, Москва, Россия, *E-mail: laykova2011@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микробиологии, Москва, Россия, *E-mail: lilacs951@mail.ru*

Использование органических отходов для анаэробного сбраживания (АС) микробным сообществом имеет множество преимуществ, в том числе энергетических. Конечным продуктом АС может быть биоводород, биометан или их смесь - биогитан. Биогитан имеет преимущество перед водородом и метаном за счет лучших характеристик при сгорании и небольшого количества вредных выбросов [1]. Получение биогитана в едином объеме анаэробного реактора вызывает трудности в силу различных условий культивирования водородпродуцирующих и метаногенных микроорганизмов, в частности, требования к гидравлическому времени удержания (ГВУ) [2]. Современные данные о физиологии микроорганизмов, участвующих в АС, позволяют разрабатывать пути оптимизации данного процесса различными способами, в том числе, за счет изменения параметров культивирования. Целью работы является апробация способа одnoreакторного получения биогитана за счет подбора ГВУ в анаэробном реакторе при АС сложного органического субстрата, имитирующего органическую фракцию твердых коммунальных отходов. В ходе эксперимента были проведены измерения объема образующихся газов - биоводорода и биометана, и их соотношения в итоговой газовой смеси при четырех значениях ГВУ: 2, 2,5, 3 и 5 суток. Было показано, что при значениях ГВУ менее 5 сут содержание водорода в образующемся газе составляло около 50%, в то время как количество метана было незначительным. При увеличении ГВУ до 5 сут содержание водорода было не более 37%, в то время как содержание метана увеличилось до 28% к концу эксперимента. Результаты анализа микробного сообщества анаэробного реактора при различных ГВУ показали, что при низких значениях ГВУ среди микроорганизмов значительно преобладали водородпродуцирующие бактерии рода *Thermoanaerobacterium*, а при увеличении ГВУ до 5 суток, сообщество обогащалось представителями типичных синтрофных групп бактерий (*Coprothermobacter*, *DTU 014*), а также метаногенными археями родов *Methanosarcina* и *Methanosaeta*. Таким образом, при увеличении ГВУ и соответствующем уменьшении нагрузки по органическому веществу содержание водорода в биогитане снижается за счет формирования условий, подходящих для роста метаногенных архей. В дальнейшем требуется изучение параметров анаэробного культивирования с целью получения биогитана с энергетически оптимальным соотношением водорода и метана.

Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда № 22-49-02002, <https://rscf.ru/project/22-49-02002/>.

### Источники и литература

- 1) Chen H., Huang R., Wu J., Zhang W., Han Y., Xiao B., Wang D., Zhou Y., Liu B., Yu G. Biohythane production and microbial characteristics of two alternating mesophilic and thermophilic two-stage anaerobic co-digesters fed with rice straw and pig manure // *Bioresource technology*. – 2021. – Т. 320. – С. 124303.

- 2) Nguyen T. T., Chu C. Y., Ou C. M. Pre-treatment study on two-stage biohydrogen and biomethane productions in a continuous co-digestion process from a mixture of swine manure and pineapple waste //International Journal of Hydrogen Energy. – 2021. – Т. 46. – №. 20. – С. 11325-11336.