

Состав микробного сообщества в H₂-образующем и метаногенных реакторах с различными материалами-носителями при двухстадийном получении биогитана из молочной сыворотки

Шехурдина С.В.¹, Журавлева Е.А.²

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

Анаэробное сбраживание (АС) является эффективной технологией для переработки органических отходов с получением полезных продуктов, таких как CH₄ и H₂. Технология двухстадийного АС за счет разделения кислотогенной и метаногенных стадий показала эффективность в разложении ОВ и высокие показатели выхода H₂ и CH₄, при смешивании которых образуется высокоэнергетическая смесь - биогитан. Добавление различных материалов-носителей способствует биоуплотнению, а использование электропроводящих и некоторых инертных материалов стимулирует прямой межвидовой перенос электронов (DIET), что также улучшает стабильность и эффективность процесса АС [1].

Целью работы было изучение состава микробного сообщества в H₂-образующем реакторе с полиуретановой пеной (RH) и метаногенных реакторах с использованием полиуретановой пены (R1), угольного войлока (R2), фарфора (R3), и смеси фарфора и угольного войлока (R4) в качестве материалов-носителей при двухстадийном АС молочной сыворотки. Содержание H₂ в биогазе в RH составило 26%. Самое высокое содержание CH₄ в биогазе было отмечено в R2 (64%) и R4 (72,3%), а в R3 происходило закисление (1,4% метана).

Бактериальное сообщество планктонных и прикрепленных форм RH было представлено родами *Streptococcus*, *Thermoanaerobacterium*, *Veillonellales-Selenomonadales* и *Pseudomonas*, в значительной степени присутствовал род *Lactobacillus*. Одновременное присутствие представителей рода *Streptococcus*, класса *Veillonellales-Selenomonadales* и *Lactobacillus* может способствовать повышению выхода H₂ за счет их синергетического действия. Основу архейного сообщества для планктонных и прикрепленных форм в R1-R4 составляли гидротрофные метаногены рода *Methanothermobacter*. Планктонное микробное сообщество R1-R4 было представлено кислотообразующими бродильными микроорганизмами родов *Streptococcus*, *Thermoanaerobacterium*, *Pseudomonas* и *Veillonellales-Selenomonadales*, присутствовали синтрофные-ацетат окисляющие бактерии рода *Proteiniphilum*. Имобилизованное микробное сообщество реакторов (не считая R3) было представлено в основном синтрофными группами класса *Aminicenantales*, семейства *Spirochaetaceae*, родов *Anaerolinea*, *Pelotomaculum*, *Coprothermobacter* и группы *Cloacimonadaceae* W5. Для R3 не наблюдалось активного развития синтрофного сообщества, в основном преобладали бродильные и H₂-продуцирующие микроорганизмы. В реакторах, содержащих угольный войлок (R2 и R4), синтрофное сообщество было более разнообразным, чем в R1 с пенополиуретаном в качестве носителя, что коррелирует с более высоким содержанием метана в биогазе.

Работа выполнена в сотрудничестве с Михеевой Э.Р. и Катраевой И.В. ФГАОУ ВО ННГУ им. Н. И. Лобачевского при поддержке гранта РНФ №21-79-10153.

Источники и литература

- 1) Zheng, H., Li, D., Stanislaus, M. S., Zhang, N., Zhu, Q., Hu, X., Yang, Y. Development of a bio-zeolite fixed-bed bioreactor for mitigating ammonia inhibition of anaerobic digestion

with extremely high ammonium concentration livestock waste // Chem. Eng. J. 2015. Vol. 280, P. 106-114.