

Влияние предобработки и материала-носителя на получение биогитана при термофильном двухступенчатом анаэробном сбраживании молочной сыворотки

Научный руководитель – Литти Юрий Владимирович

Шехурдина С.В.¹, Журавлева Е.А.²

1 - Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН», 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*

Молочная сыворотка (МС) является одним из основных отходов молочной промышленности с высоким содержанием органических веществ. Технология двухстадийного анаэробного сбраживания (АС) с разделением кислотогенной и метаногенной стадий является перспективным вариантом переработки подобных субстратов с получением высокоэнергетической смеси – биогитана [1]. Для улучшения стабильности и эффективности процесса АС проводят предобработку и добавление различных материалов-носителей, способствующих лучшему прикреплению микроорганизмов и формированию биопленок.

Целью работы было изучение влияния предварительной обработки МС в аппарате вихревого слоя при двухстадийном термофильном АС с получением биогитана с использованием разных материалов-носителей: в H_2 -образующем реакторе - полиуретановая пена (РН), в метаногенных реакторах - полиуретановая пена (R1), угольный войлок (R2) и полиуретановая пена с угольным войлоком (R3). Предобработка МС в аппарате вихревого слоя способствовала лучшему гидролизу органического вещества и увеличению концентрации летучих жирных кислот. Самое высокое содержание H_2 в биогазе в РН составило 24% при гидравлическом времени удержания (ГВУ) 0,125 суток. Для R1-R3 наибольшая средняя скорость образования CH_4 была в R2 и составила 2307 мл/(л·сут) при ГВУ 0,25 суток, что было на 17% и 80% больше по сравнению с R3 и R1, соответственно.

Основу бактериального сообщества прикрепленных форм РН составляли молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* и H_2 -продуцирующие представители родов *Thermoanaerobacterium*, *Caproiciproducens* и класса *Veillonellales-Selenomon*

Основу архейного сообщества прикрепленных форм в R1-R3 составляли гидрогено-трофные метаногены родов *Methanothermobacter* и *Methanobacterium*. Основу бактериального сообщества прикрепленных форм в R2-R3 составляли синтрофные представители семейства *Anaerolineaceae*, порядка *Aminicenantales* и родов *Lentimicrobium*, *Anaerolinea*, *Acetomicrobium*, *Syntrophobacter*, *Coprothermobacter*, *Pelotomaculum*; в R1 представленные группы содержались в следовых количествах и преобладали бродильные и H_2 -продуцирующие микроорганизмы. Синтрофное сообщество было разнообразным и многочисленным для реакторов с добавлением угольного войлока (R2 и R3), что вероятно связано с электропроводящими свойствами материала и стимуляцией прямого межвидового переноса электронов. Преобладание синтрофных групп в реакторах R2 и R3 положительно коррелирует с более высокой скоростью образования CH_4 в сравнении с реактором R1.

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

Источники и литература

- 1) Batista, L.P.P., Paulinetti, A.P., Junior, A.D.N.F., Albanez, R., Ratusznei, S.M., Etchebere, C., Lovato, G., Rodrigues, J.A.D. Two-stage thermophilic anaerobic

digestion of cheese whey: Process optimization, comparison with single-stage, and full-scale estimation // Chem. Eng. Process. 2023. Vol. 183, 109260.