

## Влияние нагрузки по органическому веществу на динамику микробного сообщества и производство биогитана из сточных вод кондитерского производства

*Иваненко Артем Александрович*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия  
*E-mail: artemiv2002@mail.ru*

Биогитан - это смесь  $H_2$  и  $CH_4$ , полученная в результате двухстадийного анаэробного сбраживания (ДАС) различных органических отходов. В будущем этот вид биотопливо может стать альтернативным источником энергии в связи с его высокой теплоэффективностью и меньшим объемом выбросов парниковых газов [1]. Нагрузка по органическому веществу (OLR) и гидравлическое время удержания (HRT) являются основными факторами, влияющими на эффективность производства биогитана. Целью данной работы было изучение влияния различных OLR и HRT на эффективность производства биогитана и состав микробного сообщества при ДАС сточных вод кондитерского производства.

Процесс ДАС проводился на лабораторной биогазовой установке, состоящей из четырех идентичных реакторов типа биофильтр, имеющих рабочий объем 900 мл и скорость восходящего потока жидкости 3 м/с. В качестве материала-носителя использовались кусочки полиуретановой пены. Реактор для производства водорода (RH) работал в мезофильном режиме ( $37 \pm 1$ ) °C с HRT 0,42 сут, а три метаногенных реактора (R1, R2 и R3) работали в термофильном режиме ( $55 \pm 1$ ) °C с HRT 3, 2 и 1 сут соответственно. Эксперимент проводился в две стадии, между которыми OLR в каждом реакторе был увеличен в 2,05 раза. Самый высокий выход  $H_2$  составил 87,8 мл/г ХПК, и максимальная скорость образования  $H_2$  2352 мл/(л сут) были получены при OLR 26,8 г ХПК/(л сут). Максимальный выход  $CH_4$  составил 335 мл/г ХПК при OLR<sub>RH</sub> 12,8 г ХПК/(л-сут) и OLR<sub>R1</sub> 1,79 г ХПК/(л-сут) конфигурации ДАС. Анализ микробного сообщества RH показал преобладание родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Clostridium sensu stricto 12* и *Caproiciproducens*; метаногенные археи были обнаружены в минорных количествах (рода *Methanobacterium* и *Methanothermobacter*). Повышение нагрузки в реакторе приводило к увеличению количества водородпродуцирующих бактерий: *Clostridium sensu stricto 12*, *Caproiciproducens*, *Ethanoligenens*. Метан в R1, R2, R3 образовывался преимущественно гидрогенотрофными археями рода *Methanothermobacter*. В планктонных бактериальных сообществах реакторов R1, R2 и R3 преобладали представители родов *Bifidobacterium*, *Caproiciproducens* и *Proteiniphilum*. Повышение нагрузки в реакторах R2 и R3 приводило к изменению состава микробного сообщества и накоплению родов *Anaerolinea*, *Bifidobacterium*, *Deftuviitoga* и *Proteiniphilum*.

Таким образом, мезофильно-термофильный режим ДАС эффективен для получения биогитана из сточных вод кондитерских производств. Были найдены наиболее подходящие значения OLR и HRT, позволяющие оптимизировать выход газа. Были определены доминирующие группы микроорганизмов и оценен их вклад в эффективность ДАС.

Работа выполнена в сотрудничестве с Михеевой Э.Р. и Катраевой И.В. ФГАОУ ВО ННГУ им. Н. И. Лобачевского

### Источники и литература

- 1) Hans M., & Kumar S. Biohythane production in two-stage anaerobic digestion system. // International Journal of Hydrogen Energy. 2019. Т. 44. №32. С. 17363-17380.