

исследование применимости накопительной культуры анаэробных метаногенных микроорганизмов, осуществляющих прямой межвидовой перенос электронов, для ускорения процесса твердофазной анаэробной ферментации ОФ-ТКО

Научный руководитель – Литти Юрий Владимирович

Журавлева Елена Александровна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микробиологии, Москва, Россия

E-mail: lilacs951@mail.ru

Исследование прямого межвидового переноса электронов актуально, а поиск электрогенных микроорганизмов является одной из первостепенных задач для оптимизации промышленного анаэробного сбраживания. Данная работа посвящена изучению влияния концентрации кондуктивного материала, в частности магнетита и гранулированного активированного угля (ГАУ), на скорость разложения летучих жирных кислот (ЛЖК) и скорость метанообразования, а также изучению формирующегося микробного сообщества.

В качестве субстрата использовались смесь ЛЖК и модельная органическая фракция твердых коммунальных отходов (ОФ-ТКО), в качестве инокулята - термофильно сброженный навоз крупного рогатого скота, предварительно инкубированный с аналогичным кондуктивным материалом при 52°C. В эксперименте, проводившемся в периодических условиях, было применено оригинальное решение: внесение инертного материала-диатомита между слоем кондуктивного материала и слоем субстрата. Это позволило создать зоны активности для отдельных групп микроорганизмов, в частности разделить стадии гидролиза/брожения и ацетогенеза/метаногенеза, которые преимущественно происходили в слое органического отхода и в слое кондуктивного материала, соответственно. Было выявлено, что увеличение концентрации кондуктивного материала позволяет не только избежать закисления, но и повысить максимальную скорость образования метана примерно в два раза для каждого типа, в сравнении с контролем и существенно сократить лаг-фазу. Наличие пилеподобных структур у микроорганизмов на поверхности кондуктивного материала вероятно говорило о возможном протекании не только DIET-C типа, но и DIET-A типа.

Было продемонстрировано влияние кондуктивных материалов на анаэробное метаногенное сообщество. Формировались и доминировали специфические бактериальные группы, являющиеся предположительно электрогенными - *Clostridium MBA03*, синтрофными - *Clostridium DTU 014*, *Syntrophaceticus* и *Syntrophomonas* и синтрофными ацетат окисляющими - *Lentimicrobiaceae*, *Clostridium MBA03*, *D8A-2*. Так же стоит отметить стимулирующее влияние кондуктивных материалов на микроорганизмы рода *Deftuviitoga*, которое было отмечено для всей серии экспериментов. Выдвинуто предположение, что магнетит ингибирует активность некоторых архей, которых было примерно в 10 раз меньше, чем в присутствии ГАУ.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2020-907 от «16» ноября 2020 г. о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего»