

Влияние объемной нагрузки на выход биогаза при анаэробном сбраживании молочной сыворотки

Научный руководитель – Михеева Эльза Равилевна

Ворожцов Д.Л.¹, Михеева Э.Р.²

1 - Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия, *E-mail: dmvorozh@gmail.com*; 2 - Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия, *E-mail: biomikheeva@gmail.com*

С целью апробации работы модернизированной лабораторной автоматизированной установки для биологической очистки сточных вод, включающей анаэробный колонный аппарат, в нем был проведен процесс анаэробной ферментации сыворотки молочной (рН сыворотки 5,0; ХПК 30,0 г/л). В качестве материала для иммобилизации микроорганизмов использовали активированный уголь АГ-3, объем загрузки которого в установку составил 0,6 л. В качестве инокулята использовали анаэробный мезофильный ил из UASB аппарата, очищающего сточные воды пивоваренного завода.

Первые двое суток работы колонки биогаз не выделялся, режим работы установки был следующим: HRT 7 сут, объемная загрузка 250 мл/сут, скорость восходящего потока 24 м/ч, рН 7,36-7,42. На третьи сутки начал образовываться биогаз. На четвертые сутки была увеличена объемная нагрузка до 800 мл/сут и HRT 2 сут., объем выделяющегося биогаза увеличился и составил 5629 мл/сут. На пятые сутки наблюдали постепенное снижение рН при увеличении загрузки. Биогаз состоял из 64 об.% метана и 43 об.% углекислого газа. При анализе состава образующихся кислот были выявлены масляная, уксусная и пропионовая кислоты. При увеличении объемной нагрузки до 1100 мл/сут и HRT 1,6 сут количество выделившегося биогаза увеличилось в 2 раза, рН сохранялось 7,08-7,12. На 12 сутки при увеличении загрузки до 1600 мл/сут и HRT=1 сутки наблюдали закисление среды, снижение рН до 4,88, уменьшение количества выделяющегося биогаза, однако в составе биогаза был идентифицирован водород в количестве 13,5 об.%, а содержание метана уменьшилось до 7.4 об.%. При анализе содержания жирных кислот наблюдали повышение количества масляной кислоты в 5 раз и увеличение уксусной кислоты в 4,2 раза. Далее нагрузку уменьшили до 504 мл/сут и увеличили HRT до 2-3 сут, рН стало увеличиваться и объем выделяющегося биогаза тоже увеличился, однако количество водорода в составе биогаза стало уменьшаться.

Таким образом, модернизация лабораторной автоматизированной установки для биологической очистки сточных вод, включающей анаэробный колонный аппарат, позволяет изучать непрерывные процессы кислого брожения и метаногенеза. Полученные результаты свидетельствуют о возможности изучения на данной установке анаэробного процесса с получением как водорода, так и метана из молочной сыворотки при различных объемных нагрузках.

Выражаю благодарность Катраевой Инне Валентиновне за помощь в постановке экспериментов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-25042.