

Влияние внесения сульфатов и сульфидов в анодную камеру мембранного МТЭ на электрогенез

Научный руководитель – Самков Андрей Александрович

Павлова П.А.¹, Панкратова Е.В.², Самков А.А.³, Волченко Н.Н.⁴, Худокормов А.А.⁵,
Круглова М.Н.⁶

1 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: polinatian777@gmail.com*; 2 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: 31.10.2001@mail.ru*; 3 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: andreysamkov@mail.ru*; 4 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: nkct4@yandex.ru*; 5 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: plkt5@mail.ru*; 6 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: mariya-kruglova-98@mail.ru*

Микробный топливный элемент (МТЭ) - биотехнологическое устройство, вырабатывающее электричество преобразованием энергии химических связей микроорганизмами, с выводом избытка заряда, во внешнюю цепь. МТЭ получил популярность благодаря актуальности альтернативной энергетики. Но применение МТЭ ограничено малой мощностью устройств.

Цель работы: выяснение возможности увеличения мощности МТЭ при внесении в анодную зону сульфатов и сульфидов. Ожидалось, что введение Na_2S сместит редокс-потенциал системы в отрицательную область, а их концентрация повлияет на активность сульфатредуцирующих бактерий. При этом возможное ингибирование сульфатредукции сделало бы анод предпочтительным акцептором электронов и повысило ток. Внесение высокой концентрации MgSO_4 усиливало бы сульфатредукцию, являющуюся частью системы анаэробного переноса электронов на анод.

В мембранные МТЭ воздушнокатодного типа, анодная зона которых заполнена моделью сточной воды [1], вносили Na_2S и MgSO_4 в концентрациях 10 и 50, а также 100 и 500 мг/л соответственно, в пересчете на серу. Измеряли ток на резисторе 1 кОм во внешней цепи в течение 400 часов. Оценивали динамику, значения тока I и суммарное количество электричества Q от каждого МТЭ за эксперимент. Для контроля Q и I составили 5,5 Кл и 28,9 мкА соответственно. При добавлении Na_2S в концентрации 10 мг/л, показатели составили 7,9 Кл и 19,6 мкА, 50 - 23,7 Кл и 93,4 мкА. При внесении MgSO_4 в концентрации 100 мг/л, показатели составили 21,9 Кл и 68 мкА, 500 - 25,6 Кл и 46,8 мкА.

Обнаружено, что соединения серы, почти всегда, повышает электрогенез МТЭ. Известно, что в сульфидных МТЭ сульфид выполняет роль медиатора, переносит заряд в аноде МТЭ, и подает ток во внешнюю цепь [3]. Проявленное ростом электрогенеза снижение редокс-потенциала в анодной камере, могло быть связано с биогенным синтезом сульфита и сульфида, что подтверждает восстановление сульфата в МТЭ, что доказывается другими авторами [2].

Источники и литература

- 1) 1. Ghangrekar M.M., Shinde V.B. Performance of membrane-less microbial fuel cell treating wastewater and effect of electrode distance and area on electricity production // Bioresource Technology. 2007. V. 97. P. 2879-2885.

- 2) 2. Kumara S., Kumara V., Gudec V., Malyand S., Pugazhendhie A. Alkalinity and salinity favor bioelectricity generation potential of Clostridium, Tetrathlobacter and Desulfovibrio consortium in Microbial Fuel Cells treating sulfate-laden wastewater // Bioresource Technology. 2020. V. 308. P. 1-7.
- 3) 3. Yun Y., Lee E., Kim K., Han J. Sulfate reducing bacteria-based wastewater treatment system integrated with sulfide fuel cell for simultaneous wastewater treatment and electricity generation // Chemosphere. 2019. V. 233. P. 570-578.