

УДК 620.951

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОБНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА, АККУМУЛИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Максименко Н.И. (Университет ИТМО, факультет экотехнологий)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Молодкина Н.Р.

(Университет ИТМО)

Введение. Микробный топливный элемент (МТЭ) – это маломощный источник альтернативной энергии, продуцирующий напряжение от жизнедеятельности бактерий. На аноде формируется анаэробная среда, вследствие чего в процессе обмена веществ бактерий электроны выходят в электрическую цепь и создают напряжение. Эта технология может быть применена в выращивании растений, в качестве компенсации энергопотребления данного процесса. Оценка существующей литературной базы показала, что для исследования подходит определённый тип микробных топливных элементов – растительно-почвенный [1–3], что существующие разработки уступают по полезному использованию энергии и наличию возможности анализа состояния системы [2,4,5], а также что выдаваемое напряжение может зависеть от технических параметров МТЭ [1,3,6]. Таким образом, целью исследования стало создание энергоэффективного микробного топливного элемента для внедрения в систему выращивания растений для частичной компенсации энергопотребления.

Основная часть. Для достижения цели исследования была разработана схема эксперимента – было решено провести серию опытов с отслеживанием выдаваемого напряжения для разных технических параметров системы. Поскольку были найдены исследования, посвящённые оценке жизнедеятельности растений в конструкции микробных топливных элементов [3,6], было решено изменять и оценивать именно конструктивные параметры системы, которые определяют микробный топливный элемент: это объём почвы (от 2 до 16 литров), площадь электродов из карбонного войлока (от 0,04 до 0,16 м²) и режима ирригации и внесения удобрений. Данная схема проведения эксперимента поможет выяснить, при каких параметрах система будет выдавать большее напряжение. После определения наилучших параметров для работы, будет полностью спроектирована и выполнена установка, где МТЭ включён в систему аккумуляции и распределения энергии на нужды выращивания.

Выводы. Дальнейшая работа будет заключаться в реализации эксперимента, затем будет выполнен подбор подходящей конструкции и разработка полной установки с регламентированными техническими требованиями. В будущем будет возможно применение данной технологии в других сферах исследования, например для питания дистанционных датчиков в процессе экологического мониторинга.

Список использованных источников:

1. Кулешова Т.Э., Галль Н.Р., Галушко А.С., Панова Г.Г. Электрогенез растительно-микробного топливного элемента при параллельном и последовательном соединении ячеек // Журнал технической физики. – 2021. – Т. 91, № 3. – С. 510.
2. Кулешова Т.В., Галль Н.Р., Галушко А.С., Панова Г.Г. Растительно-микробный топливный элемент: pat. RU205912U1 USA.
3. Kabutey F.T. et al. An overview of plant microbial fuel cells (PMFCs): Configurations and applications // Renewable and Sustainable Energy Reviews. Elsevier, 2019. – Vol. 110. – P. 402–414.
4. Лашин А.Ф., Стом Д.И., Протасов Е.С., Быбин В.А. Микробный топливный элемент: pat. RU 151764 U1 N01M 8/16 USA. 2015.

5. Самков А.А., Волченко Н.Н., Барышев М.Г. Биотопливный элемент: пат. RU 2657289 C1 USA. 2018.

6. Apollon W. et al. Performance of electrical energy monitoring data acquisition system for plant-based microbial fuel cell // J Exp Bio & Ag Sci. 2022. – Vol. 10, № 2. – P. 387–395.