

CHARACTERISTICS OF MICROBIAL FUEL CELL USING BAMBOO HYDROGEN FERMENTATION EFFLUENT

Dai Hue Ngan^{1,3*}, *Tran Ba Tam*^{1,3}, *Nguyen Duong Tam Anh*^{2,3}, *Tran Van Man*^{1,3,4}

¹Faculty of Chemistry, University of Science

²Faculty of Biology and Biotechnology, University of Science

³Vietnam National University – Ho Chi Minh City (VNU-HCM)

⁴Applied Physical Chemistry Laboratory, VNUHCM-University of Science, Vietnam

*Email: dhngan@hcmus.edu.vn

Abstract

A batch dual-chamber microbial fuel cell (MFC) was studied in power generation from the bamboo hydrogen fermentation effluent (HFE). The inoculation of MFC was the consortia of bacteria available in HFE. The anolyte was employed of the final HFE concentration with the 50 mM PBS buffer, pH 7.0, 10 mL/L trace mineral and 10 mL/L vitamin solution. COD loading of anolyte in MFC starting was 4.4 kg COD/m³. The maximum stabilization voltage of MFC was 0.655 V. The power density and current density of MFC showed in polarization were 306 mW/m² and 1808 mA/m², respectively. The COD removal (%) after eight-day operation was 75.0±5.40%. The internal resistance of system measured from electrochemical impedance spectroscopy (EIS) acquired 633 Ω, whereas the electrolyte resistance achieved of 3.98 Ω. The microbial community consumed lactate better than acetate substrate available in HFE. The thickness of biofilm formed on the anode electrode after 30- day was approximately 23 mm by a cross-section of scan scanning electron microscope (SEM) imaging. This study has described the characteristics and performance of MFC in power generation and bacterial-assisted treatment of hydrogen fermentation effluent.

Key words: COD removal, hydrogen fermentation effluent, microbial fuel cell, power generation, wastewater.

ĐẶC ĐIỂM CỦA PIN NHIÊN LIỆU VI SINH VẬT SỬ DỤNG NƯỚC THẢI LÊN MEN SINH HYDRO

Đái Huệ Ngân^{1,3}, Trần Bá Tâm^{1,3}, Nguyễn Dương Tâm Anh^{2,3}, Trần Văn Mẫn^{1,2,4}*

¹Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên

²Khoa Sinh học và Công nghệ sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên

³Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, ĐHQG-HCM.

⁴ PTN hóa lý ứng dụng, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên-ĐHQG-HCM, Việt Nam

*Email: dhngan@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Pin nhiên liệu vi sinh vật hai buồng (MFC) được nghiên cứu để tạo ra năng lượng điện từ nguồn nước thải của quá trình lên men hydro (HFE). Vi sinh vật sinh xúc tác cho quá trình chuyển hóa cơ chất trong nước thải chính là hỗn hợp các chủng loài vi khuẩn có sẵn trong HFE. Nước thải HFE được chuẩn bị trong đệm PBS 50 mM với pH 7, thêm 10 mL/L khoáng vi lượng và 10 mL/L vitamin. Tải lượng COD đầu vào trong MFC là 4,4 kg COD/m³. Điện áp tối đa của MFC đạt ổn định ở giá trị 0,655 V. Mật độ công suất và mật độ dòng điện của MFC đạt được lần lượt là 306 mW/m² và 1808 mA/m². Hàm lượng COD trong nước thải đầu vào giảm 75% sau 8 ngày MFC hoạt động. Nội trở của hệ thống MFC là 633 Ω còn điện trở của dung dịch là 3,98 Ω. Ở điều kiện hoạt động của MFC, hỗn hợp vi sinh vật tiêu thụ cơ chất lactate tốt hơn cơ chất acetate có sẵn trong HFE. Hình chụp SEM mặt cắt ngang của điện cực anode sau 30 ngày hoạt động cho thấy màng biofilm có bề dày khoảng 23 μm. Nghiên cứu này đã mô tả đặc điểm và hiệu năng của MFC trong việc sinh điện và hỗ trợ xử lý nước thải lên men hydro.

Từ khóa: COD, nước thải lên men hydro, sản xuất điện, pin nhiên liệu vi sinh vật