

Streszczenie

Mikrobiologiczne ogniwa paliwowe (MFC) to technologia umożliwiająca oczyszczanie wód ściekowych z jednoczesną produkcją prądu elektrycznego. W pracy wykorzystano jako substrat melasę drzewną pochodzącą z zakładu produkującego płyty pilśniowe metodą moką.

Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości biologicznego oczyszczania melasy drzewnej pochodzącej z produkcji płyt pilśniowych metodą moką z jednoczesną produkcją prądu elektrycznego w MFC. Aspektem poznawczym badań oraz elementem nowości było wykorzystanie substratu, który dotychczas nie był użyty w mikrobiologicznych ogniwach paliwowych (MFC).

Skonstruowano dwa typy reaktorów: ekonomiczne układy dwukomorowe z agarowym kluczem elektrolitycznym oraz bardziej zaawansowane układy jednokomorowe z katodą powietrzną. Zastosowano czyste szczepy bakterii takie jak: *Bacillus cereus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* oraz konsorcja bakteryjne pochodzące z treści jelitowej bydła oraz ścieków komunalnych. Zaprojektowano oraz wykonano układ pomiarowy mający na celu gromadzenie danych dotyczących produkcji prądu. Dokonano analizy Chemicznego Zapotrzebowania Tlenu, która umożliwiła potwierdzenie działania MFC w kontekście oczyszczania wprowadzanego do układu roztworu z materii organicznej. Wykonano również analizę składu bakteryjnego roztworu wprowadzanego oraz odebranego z układu po 30. dniach pracy.

Największą produkcję prądu dla układu z dodatkiem melasy zaobserwowano przy 0,1%-owym stężeniu substratu przy konstrukcji jednokomorowej w obecności osadu czynnego jako źródła bakterii. Dla układu uzyskano gęstość mocy o wartości 234 mW/m^2 , co jest nieznacznie mniejszym wynikiem niż dla analogicznego układu z dodatkiem DL-ksylozy: 245 mW/m^2 . Ubytek ChZT dla reaktora z 0,1%-owym dodatkiem melasy osiągnął wartość 90,6%, co świadczy o dużej wydajności usuwania materii organicznej z roztworu. Na osiągnięte wartości miało wpływ wiele czynników, między innymi konstrukcja reaktora, materiały z których go wykonano, wartość przykładanego oporu zewnętrznego, skład roztworu, stężenie substratu.

Po raz pierwszy dowiedziono możliwości wykorzystania melasy drzewnej jako substratu do produkcji prądu skojarzonej z degradacją materii organicznej w MFC. Badania wstępne dotyczące określenia charakterystyki bioelektrochemicznej MFC z dodatkiem melasy drzewnej potwierdziły możliwość jednoczesnej degradacji materii organicznej oraz produkcji prądu przy wykorzystaniu tego substratu.

Abstract

Microbial fuel cell (MFC) is a technology that allows wastewater treatment with simultaneous production of electricity. In this work wood molasses originated from wet process hardboard manufacturing plant was investigated.

The aim of work was to identify the possibility of the use of molasses originated from wet process hardboard manufacturing treatment and simultaneous current production in microbial fuel cell (MFC). The cognitive aspect of work and novelty as well was the use of substrate which had never been tested before for this purpose.

Two types of MFC reactors were constructed: economical two-chamber reactors with salt electrolytic bridge and more advanced one-chamber construction with air-cathode. Pure bacteria strains were used: *Bacillus cereus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae* and microbial consortia from cattle manure and municipal wastewater. Data acquisition system was designed and constructed. Analysis of Chemical Oxygen Demand (COD) enabled the confirmation of purifying working solution from organic matter in MFC. Microbial composition of influent and effluent was analysed.

The highest electricity production was recorded for reactor with 0,1 % addition of wood molasses and one-chamber construction with the presence of activated sludge from wastewater treatment plant as bacteria source which yielded power density of 234 mW/m². That value was slightly lower than that obtained for reactor with DL-xylose: 245 mW/m². COD removal for reactor with 0.1% molasses addition yielded 90.6% which is a good level of efficiency in organic matter removal from working solution. Many factors among others influenced obtained results: type of reactor, used materials, external resistance, working solution composition, concentration of substrates.

For the first time the possibility of wood molasses usage as a substrate in MFC was examined. Pilot tests concerning bioelectrochemical characteristics of MFC with wood molasses as a substrate confirmed the possibility of simultaneous organic matter degradation and electricity production.