

Głównym zamierzeniem projektu jest zrozumienie podstaw zjawiska powstawania tlenku węgla (CO) w trakcie kompostowania bioodpadów: określenie wpływu warunków procesu (temperatury, właściwości bioodpadów, ich wilgotności i nasycenia tlenem) na produkcję CO, odpowiedzialnych za to rodzajów bakterii oraz ich zdolności do wytwarzania niezbędnego do tego enzymu – dehydrogenazy tlenku węgla (CODH). Ze względu na swój dwukierunkowy charakter enzym ten może jednocześnie przyczyniać się do produkcji CO oraz do jego zamiany w biowodór w wyniku reakcji przemiany woda-gaz (ang. *biologically mediated water-gas shift reaction*, BMWGS). Z tego powodu kompostowanie staje się potencjalnym środowiskiem do połączenia procesów produkcji CO i H<sub>2</sub>, co wpisuje się w cele biogospodarki o obiegu zamkniętym, wykorzystując biomasę i bioodpady jako surowce do produkcji wartościowych produktów. Wymaga to jednak zwiększenia wydajności produkcji CO podczas kompostowania bioodpadów i zrozumienia jej mechanizmu.

Kompostowaniu w warunkach laboratoryjnych zostaną poddane 3 mieszanki bioodpadów o odmiennych stosunkach masowych komponentów (gałęzie, odpady kuchenne, liście). Spośród parametrów wpływających na proces kompostowania analizowane będą: zawartość materii organicznej poszczególnych mieszanek bioodpadów (50, 70, 90%), temperatura procesu (45, 60, 70°C), wilgotność bioodpadów (40, 50, 60%) i natlenienie (5, 10, 15, 20%). Proces będzie prowadzony przez 7 dni dla każdej próbki w reaktorach o kontrolowanej temperaturze o objętości od 0,25 do 4 dm<sup>3</sup> umieszczonych w komorze klimatycznej. Pomiary stężeń CO podczas procesu kompostowania prowadzone będą dwa razy dziennie co 12 godzin przy pomocy analizatora termochemicznego. Na ich podstawie określone zostaną parametry kinetyczne produkcji CO w trakcie kompostowania. Określone zostaną również właściwości bioodpadów przed procesem jako wartości początkowe oraz właściwości uzyskanego kompostu w celu obliczenia efektywności procesu kompostowania. Po wybraniu najkorzystniejszych warunków procesu kompostowania przeprowadzone zostanie dodatkowe doświadczenie w bioreaktorach o większej skali. Pobrane z procesu próbki zostaną poddane analizom mikrobiologicznym, mającym na celu określenie rodzajów obecnych w kompostowanej masie odpadów bakterii oraz ich zdolności do wytwarzania CODH poprzez identyfikację genów kodujących CODH oraz warunków ich ekspresji.

Zakładanym efektem badań będzie zdobycie nowej wiedzy z zakresu kompostowania odpadów oraz opracowanie koncepcji teoretycznej związanej z możliwością wykorzystania wytworzonego CO i mikroorganizmów obecnych w procesie kompostowania do reakcji BMWGS. Rosnąca ilość bioodpadów to szerokie spektrum możliwych do wykorzystania w tym celu substratów. Wyniki badań mogą przyczynić się do uatrakcyjnienia procesu kompostowania odpadów organicznych nie tylko jako sposobu ich unieszkodliwiania, ale również do uzyskania dwóch wartościowych produktów – kompostu i CO.