

Biomasa lignocelulozowa zaliczana jest do surowców z tzw. grupy odnawialnych źródeł energii. Charakteryzuje się skomplikowaną budową składającą się z trzech połączonych grup związków: celulozy, hemicelulozy i ligniny. Wysoka kaloryczność biomasy lignocelulozowej umożliwia wykorzystanie jej w szeregu różnych procesów konwersji. Może być przeznaczona do bezpośredniego spalania, kierowana do produkcji biogazu lub przetwarzana na ciekłe paliwa silnikowe (takie jak bioetanol lub biobutanol). Paliwa te nazywane są biopaliwami drugiej generacji. Koncepcja ich rozwoju opiera się na założeniu, że surowcem do ich wytwarzania powinna być biomasa oraz wszelkie odpadowe substancje pochodzenia organicznego

Biobutanol może być wytwarzany na drodze fermentacji przez mikroorganizmy, najczęściej bakterie *Clostridium*. Proces fermentacji, w której produkowany jest biobutanol nazwano ABE, ze względu na uzyskiwane produkty w tym procesie, tj. aceton, butanol, etanol. Stosunek objętościowy wytwarzanych rozpuszczalników najczęściej wynosi 3:6:1. Bakterie *Clostridium* należą do bezwzględnych beztlenowców, są gram-dodatnie i występują w formie laseczek. Optymalna temperatura dla ich rozwoju wynosi 10-65°C.

Według koncepcji badań osad po fermentacji acetonobutanolowej (ABE) zostanie wykorzystany w procesie zbiogazowania. Wytwarzanie biogazu z osadów pofermentacyjnych powstałych po produkcji biobutanolu jest ekonomicznym rozwiązaniem ich zagospodarowania.

Proces fermentacji metanowej polega na przekształceniu substancji organicznych w metan i ditlenek węgla na drodze mikrobiologicznej. W optymalnych warunkach prowadzenia procesu gaz fermentacyjny zawiera: metan 52-85%, ditlenek węgla 14-48%, siarkowodór 0,08-5,5%, wodór 0-5,5%, tlenek węgla 0-2,1%, azot 0,6-7,5%, tlen 0-1%. Skład gazu fermentacyjnego zależy głównie od rodzaju substancji, jakie ulegają rozkładowi w komorze fermentacyjnej

Celem niniejszego projektu jest zbadanie możliwości uzyskania biobutanolu i biogazu w sekwencyjnie połączonych procesach biochemicznych z biomasy odpadowej (słoma kukurydziana i żytnia).

Odpady z sektora rolniczego zawierające strukturę lignocelulozową poddane fermentacji ABE posłużą do otrzymania biobutanolu. Osad pofermentacyjny będzie natomiast stanowił surowiec do produkcji wysokoenergetycznego biogazu w procesie fermentacji metanowej.

Zastosowanie sekwencyjnego połączenia dwóch procesów fermentacyjnych (acetonobutanolowej i metanowej) jest sposobem produkcji energii z mokrej biomasy, bez wydatkowania energii na suszenie.

W niniejszym projekcie sformułowano **dwie podstawowe hipotezy badawcze**. Po pierwsze, zakłada się, że zastosowanie sekwencyjnego połączenia fermentacji ABE i metanowej pozwoli na zagospodarowanie biomasy odpadowej oraz uzyskanie dwóch rodzajów biopaliw tj. biobutanolu i biogazu. Po drugie zakłada się, że zastosowanie kilkietapowej obróbki wstępnej biomasy lignocelulozowej (rozdrabnianie, delignifikacja, hydroliza enzymatyczna i detoksykacja) pozwoli na uzyskanie wyższej produktywności i wydajności zarówno fermentacji ABE, jak i metanowej.

Po rozkładzie kompleksu lignocelulozowego do monosacharydów, biomasa odpadowa zostanie wykorzystana w procesach fermentacyjnych. Fermentacja ABE i metanowa, będą prowadzone w dwóch odrębnych instalacjach w skali mikrotechnicznej. Stężenie biobutanolu w mieszaninie ABE oznaczane będzie za pomocą chromatografu gazowego, natomiast zawartość metanu w biogazie określona zostanie przy wykorzystaniu przenośnego analizatora biogazu.

Podjęte w projekcie badania pozwolą na znaczne poszerzenie wiedzy z zakresu wykorzystania odpadów lignocelulozowych z przemysłu rolnego. Nowatorska koncepcja zagospodarowania biomasy odpadowej w sekwencyjnym połączeniu dwóch procesów biochemicznych: fermentacji acetonobutanolowej i fermentacji metanowej będzie miała znaczenie dla ochrony środowiska - redukcja zanieczyszczeń organicznych, zagospodarowanie nadmiaru odpadów z sektora rolniczego, ograniczenie emisji pyłów i gazów ze spalania konwencjonalnych źródeł energii.

Wiedza zdobyta podczas realizacji projektu będzie istotna dla dalszych badań związanych z zastosowaniem biomasy odpadowej w procesie uzyskiwania biopaliw drugiej generacji.