

POTRZEBA PRODUKCJI BIOPALIW II GENERACJI

Za sprawą niestabilności cen paliw (I generacji) oraz zwiększeniem udziału odnawialnych źródeł energii rośnie zainteresowanie konwersją biomasy do etanolu. Na świecie działają już pilotażowe rafinerie produkujące bioetanol II generacji przerabiające głównie trzcinę cukrową, słomę kukurydzianą, ryżową i pszenną, jednak wciąż borykają się z trudnościami technicznymi i ekonomicznymi. Uzyskanie korzystnej wydajności procesu biokonwersji ligninocelulozy do etanolu wymaga zastosowania obróbki wstępnej surowca, która w sposób znaczący wpłynie na poprawę procesu otrzymywania bioetanolu. Aby sprostać tym wyzwaniom potrzeba nie tylko nowych technologii produkcji biopaliw, ale przede wszystkim nowych źródeł surowców, które będą tanie i dostępne lokalnie a ich wykorzystanie zapewni redukcję CO₂ w ogólnym bilansie energetycznym produkcji biopaliw płynnych. Z tych powodów produkcja bioetanolu z biomasy odpadowej takiej jak ligninoceluloza pochodzącej z nieużytków rolnych, zieleni miejskiej, odpadów rolno-spożywczych dostarczanych przez lokalnych producentów żywności wydaje się być rozwiązaniem na miarę dzisiejszych czasów.

PROBLEMATYCZNA LIGNINA W ODPADACH

Lignina jest inhibitorem hydrolizy enzymatycznej i fermentacji alkoholowej. Usunięcie jej podczas obróbki wstępnej to kluczowy moment powodzenia dalszych etapów produkcji bioetanolu. Dotychczas wykorzystuje się chemiczne sposoby przy zastosowaniu kwasowych lub zasadowych rozpuszczalników. Produkty uboczne takiej metody obróbki biomasy są toksyczne dla środowiska i drogie w utylizacji. Alternatywą dla roztworów kwasowych i zasadowych są roztwory organiczne (imidazoliowe lub protonowe ciecze jonowe). Hydroliza enzymatyczna warunkuje powodzenie procesu. Dostępność cukrów redukujących pochodzących z rozkładu materiałów celulozowych dla drożdży prowadzących proces fermentacji jest jednym z czynników decydujących o sprawności tego procesu. Dlatego też przyspieszenie hydrolizy enzymatycznej oraz dobranie odpowiedniej temperatury czy rodzaju i ilości preparatów enzymatycznych powoduje poprawę efektywności przebiegu procesu fermentacji. Fermentacja odpadów rol. (ligninocelulozowych) po obróbce wstępnej i hydrolizie enzymatycznej przebiega znacznie szybciej, a w konsekwencji wyższa jest produkcja bioetanolu.

PROPONOWANE ROZWIĄZANIE

Projekt wpisuje się w główne kierunki krajowych inteligentnych specjalizacji w kilku płaszczyznach dotyczących: zrównoważonej energetyki w zakresie poligeneracji i wytwarzania paliw płynnych i gazowych z biomasy w tym poprawy efektywności konwersji energii poprzez stosowanie innowacyjnej ciśnieniowej obróbki wstępnej biomasy dedykowanej konkretnym surowcom.

Dotychczas stosowane metody obróbki TKC to termiczna obróbki wstępnej, w której biomasa poddawana jest nagrzewaniu pod wysokim ciśnieniem przez określony czas. Pod koniec nagrzewania biomasa jest poddawana działaniu gwałtownego rozrywania, co powoduje niszczenie dotychczasowej struktury makrocząsteczek. Z literatury wynika, że w temperaturze w przedziale 150-180°C frakcje lignocelulozowe zaczynają się rozpadać oraz, że efekt obróbki termicznej zależy od kilku czynników: czas obróbki wsadu, temperatura i ciśnienie robocze procesu, wielkość cząstek wsadowych i zawartość wilgoci materiału wsadowego. W obecnej chwili stosowane są metody polegające na tzw. "Steam Explosion"(SE). Urządzenia są skomplikowane, zużywają dużo energii cieplnej do podgrzania substratów, a wielkość komory reaktora z ruchomymi elementami i skośnym ułożeniem nie pozwala na umieszczenie w komorze większej ilości biomasy. Są badania dotyczące wykorzystania obróbki SE z

kwasem jako katalizatorem-korozyjność kwasu w podwyższonej temperaturze i ciśnieniu wzmacnia koszty budowy. Efekt SE-cz. rozpuszczenie hemicelulozy i rozluźnienie struktury ligniny, co „odstania” celulozę, a tym samym zwiększa się jej dostępność. Powstają dwie frakcje w wyniku SE: stała i płynna. Stała to celuloza i lignina. Płynna jest bogata w cukry.

W celu rozwiązania problemu potrzebne będą

1. Badania sposobów obróbki wstępnej surowca odpadowego celem optymalizacji produkcji bioetanolu i biogazu w modelowym układzie biorafinerii.

Dalsze kroki (po wykonaniu projektu):

1. Budowa i testy prototypu instalacji obróbki surowca w skali pół-technicznej,
2. Budowa prototypowej, demonstracyjnej biorafinerii w skali rzeczywistej,
3. Zastosowanie opracowanej technologii obróbki biomasy na rzeczywistym układzie biorafinerii
4. Sprzedaż licencji niewyłącznych na opracowaną technologię dla innych biorafinerii