

Dążenie do dywersyfikacji źródeł energii jest silnym impulsem do rozwoju metod pozyskiwania energii odnawialnej. W trendy te wpisuje się wykorzystanie biomasy roślinnej do produkcji tzw. biopaliw, w tym etanolu II generacji produkowanego z biomasy lignocelulozowej. Jej efektywne wykorzystanie wymaga opracowania skutecznego sposobu obróbki wstępnej, której celem jest zmniejszenie ilości obszarów krystalicznych celulozy oraz redukcja zawartości hemicelulozy i ligniny, w celu zwiększenia podatności biomasy na hydrolizę enzymatyczną. Efektywna obróbka wstępna lignocelulozy stwarza realne szanse na zwiększenie potencjału wykorzystania biomasy roślinnej jako źródła węgla w procesach syntezy mikrobiologicznej takich jak fermentacja alkoholowa. Opracowanie skutecznej metody obróbki wstępnej wymaga badań o charakterze podstawowym, których zadaniem będzie określenie wpływu zastosowanej metody na zmiany w złożonej strukturze lignocelulozy oraz podatność polisacharydów strukturalnych na procesy biotransformacji. Jednym z aktualnych, intensywnie rozwijających się kierunków badań nad metodami obróbki wstępnej lignocelulozy jest wykorzystanie „zielonych rozpuszczalników”, do których zalicza się rozpuszczalniki głęboko eutektyczne w procesach usuwania substancji hydrofobowych tj. ligniny. Zgodnie z koncepcją „zielonej chemii” należy dążyć do eliminacji wykorzystywania rozpuszczalników konwencjonalnych uciążliwych dla środowiska naturalnego i zastępowania ich przyjaznymi dla środowiska substytutami tj. rozpuszczalnikami głęboko eutektycznymi. Intensyfikację dekompozycji biomasy z użyciem rozpuszczalników głęboko eutektycznych obserwuje się w warunkach podwyższonej temperatury oraz ciśnienia, które uzyskać można przy wykorzystaniu promieniowania mikrofalowego. Oprócz efektów termicznych użycie mikrofal powoduje zmiany w strukturze celulozy poprzez rozrywanie wiązań wodorowych przez promieniowanie elektromagnetyczne i ruch dipoli. Zintegrowane wykorzystanie rozpuszczalników głęboko eutektycznych w środowisku mikrofal powinno zatem zintensyfikować proces delignifikacji biomasy roślinnej oraz przyczynić się do zmian w strukturze polisacharydów strukturalnych, co może mieć bezpośredni wpływ na efektywność wykorzystania biomasy w procesach biokonwersji. Projekt ma na celu poznanie efektów oddziaływania rozpuszczalników głęboko eutektycznych w środowisku mikrofal na strukturę lignocelulozy oraz jej podatność na hydrolizę enzymatyczną z wykorzystaniem enzymów celulolitycznych oraz lignolitycznych. Określenie zmian w strukturze biomasy roślinnej w wyniku zastosowania zaproponowanego sposobu obróbki wstępnej przyczyni się do intensyfikacji wykorzystania potencjału polisacharydów strukturalnych w procesach syntezy mikrobiologicznej. W aktualnej literaturze naukowej występuje niedostatek informacji, w jakim stopniu zmienia się struktura lignocelulozy (krystaliczność biomasy, udział poszczególnych grup funkcyjnych) po mikrofalowej obróbce wstępnej z użyciem rozpuszczalników głęboko eutektycznych oraz czy w wyniku takiej obróbki wstępnej zwiększa się efektywność wykorzystania składników biomasy w procesach biokonwersji. Ograniczona jest wiedza z zakresu wpływu użycia rozpuszczalników głęboko eutektycznych w środowisku mikrofal na podatność ligniny na hydrolizę enzymatyczną z wykorzystaniem lakkazy mikrobiologicznej. Przewiduje się, że efektem realizacji projektu będzie określenie specyficznych zmian w strukturze lignocelulozy oraz określenie podatności biomasy na procesy biotransformacji w wyniku zaproponowanej metody obróbki wstępnej. Wynikiem realizacji projektu będzie również wskazanie efektów zaproponowanej metody obróbki wstępnej lignocelulozy na przydatność biomasy w procesach biokonwersji na przykładzie fermentacji alkoholowej prowadzonej z użyciem drożdży *Saccharomyces cerevisiae* oraz grzybów *Mucor indicus*. Projekt realizowany będzie w nowoczesnych laboratoriach biotechnologicznych wyposażonych w niezbędną aparaturę badawczą umożliwiającą analizę składu i struktury lignocelulozy (automatyczny system oznaczania składników lignocelulozy, spektrometr FTIR, dyfraktometr rentgenowski, magnetyczny rezonans jądrowy, skaningowy mikroskop elektronowy), składu hydrolizatów z biomasy po obróbce wstępnej wykorzystywanych w procesach biokonwersji (wysokosprawne chromatografy cieczowe z detekcją RID oraz DAD). Realizacja projektu skupia się głównie wokół zdobycia nowej wiedzy na temat oddziaływania rozpuszczalników głęboko eutektycznych w środowisku mikrofal na skład i strukturę lignocelulozy oraz jej podatność na procesy hydrolityczne. Jednak zagadnienia będące podstawą realizowanego projektu są istotne nie tylko w kontekście badań podstawowych ale również badań mających na celu dalsze efektywne wykorzystanie potencjału węglowodanów strukturalnych zawartych w biomasie roślinnej w procesie produkcji nośników energii tj. etanolu celulozowego.