

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie wpływu stężenia enzymów na wydajność scukrzania biomasy drzewnej



Autor: Jagoda Kubica

Nr albumu: 277595

Promotor: dr inż. Katarzyna Dąbkowska

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Zapotrzebowanie na energię nieustannie wzrasta, a zasoby paliw kopalnych wyczerpują się. Świat poszukuje więc alternatywnych źródeł energii. Jedno z nich stanowią niejadalne, odpadowe surowce lignocelulozowe, które znajdują zastosowanie głównie w produkcji biopaliw. Kluczowym etapem ich przetwarzania w biorafineriach jest hydroliza enzymatyczna, w trakcie której polisacharydy ulegają przekształceniu do cukrów prostych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu stężenia preparatów enzymatycznych Accellerase® (DuPont) na wydajność scukrzania biomasy szybkoorosnącej topoli oraz dobranie najkorzystniejszych dawek tych preparatów dla hydrolizy badanego surowca.

Zakres pracy obejmuje:

- przegląd literatury naukowej z zakresu charakterystyki surowców lignocelulozowych i etapów ich przetwarzania w biorafineriach;
- przeprowadzenie obróbki wstępnej biomasy drzewnej w środowisku 2% roztworu NaOH;
- przeprowadzenie hydrolizy enzymatycznej biomasy drzewnej z wykorzystaniem różnych preparatów enzymatycznych z serii Accellerase® użytych w różnych dawkach;
- oznaczenie zawartości celulozy oraz hemicelulozy w biomasie drzewnej;
- omówienie wpływu stężenia enzymów na wydajność scukrzania biomasy drzewnej.

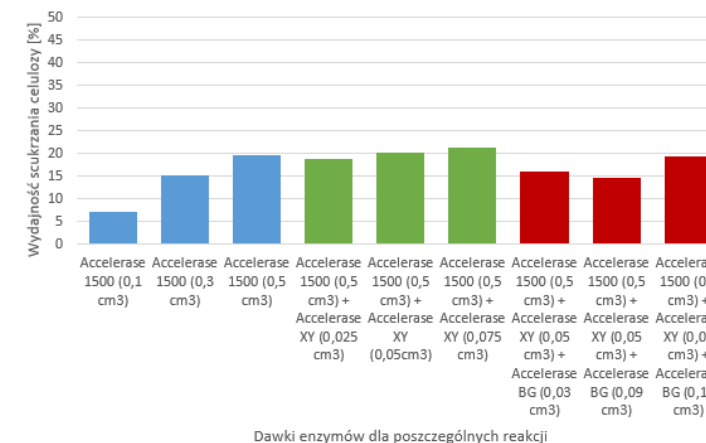
Część teoretyczna

W tej części pracy dokonano przeglądu literatury naukowej z zakresu charakterystyki oraz zastosowania surowców lignocelulozowych i etapów ich przetwarzania w biorafineriach z szczególnym uwzględnieniem etapu hydrolizy enzymatycznej.

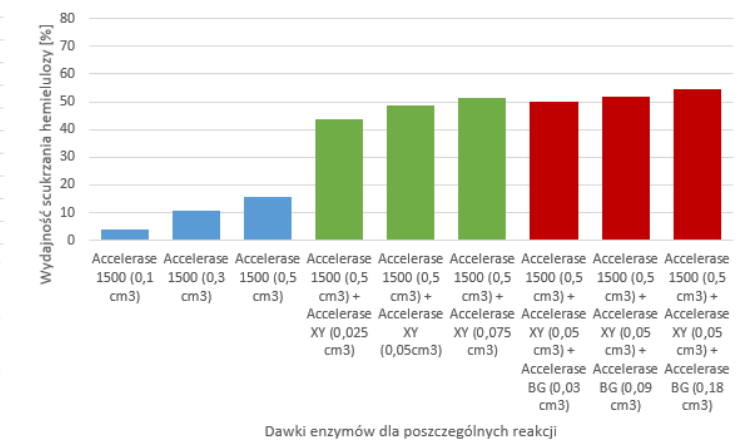
Część doświadczalna

W ramach pracy określono wydajności hydrolizy enzymatycznej szybkoorosnącej topoli w zależności od rodzaju i stężenia katalizujących ją enzymów hydrolitycznych. Proces hydrolizy przeprowadzono z wykorzystaniem różnych dawek preparatów enzymatycznych z serii Accellerase® (DuPont). Podstawowym preparatem był preparat Accellerase® 1500, bogaty zarówno w enzymy celulozowe jak i hemicelulozowe. Zbadano czy korzystne jest oprócz niego stosowanie także preparatów pomocniczych bogatych w hemicelulazy, tj. Accellerase® XY oraz Accellerase® XC. W ramach badań oznaczono także początkowe stężenie celulozy i hemicelulozy w biomasie drzewnej poddanej hydrolizie oraz stężenie cukrów prostych w hydrolizatach w trakcie prowadzenia reakcji enzymatycznej.

Wyniki



Rys.1. Wydajność scukrzania celulozy



Rys.2. Wydajność scukrzania hemicelulozy

Wnioski

Otrzymane wyniki wskazują na konieczność dodawania do mieszaniny reakcyjnej preparatów pomocniczych bogatych w hemicelulazy. Dodatkowo wykazano, że efektywność scukrzania stosowanej w ramach pracy biomasy drzewnej rośnie wraz ze wzrostem dawek preparatów enzymatycznych w badanym zakresie. Podczas reakcji prowadzonych w obecności preparatu Accellerase® XC prawdopodobnie doszło do mikrobiologicznego zakażenia mieszanin reakcyjnych. Może to być spowodowane zanieczyszczeniem preparatu. Uzyskana w trakcie badań wydajność scukrzania zarówno celulozy jak i hemicelulozy, nawet dla najkorzystniejszych dawek użytych preparatów enzymatycznych, jest stosunkowo niewielka, co może wynikać z ograniczonej dostępności polisacharydów zawartych w użytym do badań surowcu lignocelulozowym dla enzymów.