

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie wpływu rodzaju i dawki wybranych surfaktantów na efektywność hydrolizy enzymatycznej słomy kukurydzianej



Autor: Zofia Maria Mróz

Nr albumu: 298030

Promotor: dr inż. Katarzyna Dąbkowska-Suszał

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Ze względu na wyczerpywanie się paliw kopalnych oraz poszukiwanie nowych, ekologicznych źródeł energii dużym zainteresowaniem cieszą się prace nad poprawą wydajności produkcji biopaliw II generacji, w tym bioetanolu. Bioetanol może być wytwarzany z surowców lignocelulozowych jednak istotnym problemem jest ich wydajna hydroliza do cukrów prostych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu rodzaju i dawki trzech wybranych surfaktantów na przebieg hydrolizy enzymatycznej słomy kukurydzianej.

Zakres pracy obejmował:

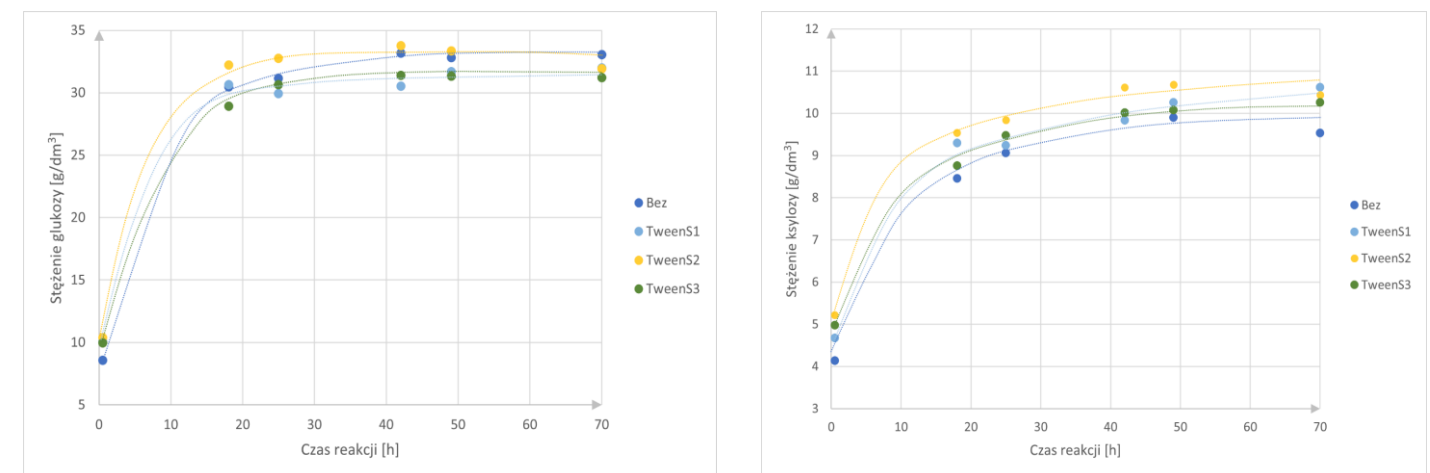
- przeprowadzenie obróbki wstępnej słomy kukurydzianej przy użyciu 2% roztworu NaOH,
- oznaczenie składu biomasy przed i po obróbce wstępnej,
- badania hydrolizy enzymatycznej w obecności trzech surfaktantów użytych w 3 różnych dawkach,
- analizę otrzymanych wyników.

Część teoretyczna

W części teoretycznej pracy przedstawiono etapy wytwarzania bioetanolu jako paliwa II generacji. Omówiono budowę surowców lignocelulozowych oraz scharakteryzowano hydrolizujące je enzymy. Przedstawiono klasyfikację środków powierzchniowo czynnych ze względu na budowę ich części hydrofilowej. Na podstawie przeglądu literatury rozważono wpływ dodatku anionowych, kationowych oraz niejonowych surfaktantów na wydajność hydrolizy enzymatycznej biomasy lignocelulozowej.

Część doświadczalna

Przeprowadzono alkaliczną obróbkę wstępną słomy kukurydzianej. Zbadano skład biomasy przed i po obróbce wstępnej zgodnie z procedurą NREL. Następnie przeprowadzono reakcję hydrolizy enzymatycznej uzyskanej biomasy za pomocą preparatu enzymatycznego Cellulase, enzyme blend firmy Sigma z dodatkiem surfaktantów: anionowego SDS, kationowego CTAB oraz niejonowego Tween 80. Każdy ze środków powierzchniowo czynnych użyto w trzech stężeniach. Następnie dla wybranych surfaktantów powtórzono reakcję dodając po 24 h trwania hydrolizy nową porcję biomasy.



Rys.1. Zależność stężenia glukozy i ksylozy od czasu trwania reakcji hydrolizy enzymatycznej dla trzech różnych stężeń surfaktantu niejonowego Tween 80 oraz reakcji bez dodatku surfaktantów

W czasie trwania reakcji pobierano próbki cieczy reakcyjnej, które poddawano analizie metodą HPLC. Uzyskano w ten sposób stężenia glukozy i ksylozy w badanych roztworach w zależności od czasu trwania reakcji hydrolizy enzymatycznej. Na ich podstawie sporządzono wykresy, które były poddane analizie. Przykładowe wyniki przedstawiono na Rys.1. Obliczono także wydajność scukrzania celulozy i hemicelulozy dla preparatu Tween 80, który dawał najlepsze wyniki spośród badanych surfaktantów.

Wnioski

Dla zastosowanych parametrów obróbki wstępnej i hydrolizy enzymatycznej oraz zastosowanych stężeń surfaktantu anionowy środek powierzchniowo czynny SDS ma negatywny wpływ na wydajność reakcji hydrolizy enzymatycznej słomy kukurydzianej. Środek kationowy CTAB ma niewielki, pozytywny wpływ na scukrzanie hemicelulozy w najmniejszym z zastosowanych stężeń. CTAB ma negatywny wpływ na hydrolizę celulozy. Dla zastosowanych warunków reakcji surfaktant niejonowy Tween 80 nie ma wpływu na efektywność hydrolizy celulozy. Widoczny jest niewielki, pozytywny wpływ tego surfaktantu na wydajność scukrzania hemicelulozy.