

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie obróbki wstępnej biomasy z lignocelulozowych odpadów kukurydzianych



**Autor: Magda Dmowska**

Nr albumu: 268651

Promotor: dr inż. Katarzyna Dąbkowska

Rok akademicki: 2017/2018

### Wprowadzenie

Od wielu lat rośnie zainteresowanie produkcją biopaliw z odnawialnych źródeł energii. Szczególnie cennym surowcem, z którego można wytworzyć biopaliwo jest biomasa lignocelulozowa. Z powodu bardzo złożonej budowy surowców lignocelulozowych niezbędne jest poddanie ich obróbce wstępnej, która powoduje rozluźnienie ich struktury oraz usunięcie części lignin. Dzięki temu etapowi surowiec staje się podatny na rozkład enzymatyczny, który prowadzi do uzyskania cukrów prostych niezbędnych do fermentacji, w wyniku której powstaje bioetanol.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie wpływu czasu trwania alkalicznej obróbki wstępnej odpadów kukurydzianych prowadzonej w środowisku 2% roztworu  $H_2O_2$  (pH 11,5) na skład biomasy oraz na wydajność jej hydrolizy enzymatycznej.

Zakres pracy obejmował:

- przegląd danych literaturowych dotyczących charakterystyki surowców lignocelulozowych oraz etapów otrzymywania z nich biopaliw ze szczególnym uwzględnieniem znanych metod obróbki wstępnej,
- przeprowadzenie alkalicznej obróbki wstępnej stosowanych surowców,
- oznaczenie składu biomasy stosowanych surowców przed i po obróbce wstępnej,
- przeprowadzenie reakcji hydrolizy enzymatycznej stosowanych surowców uzyskanych po każdej badanej obróbce wstępnej,
- analizę i omówienie wyników, na podstawie których wskazano najkorzystniejszy czas prowadzenia obróbki wstępnej dla słomy kukurydzianej i dla odziarnionych kolb kukurydzianych

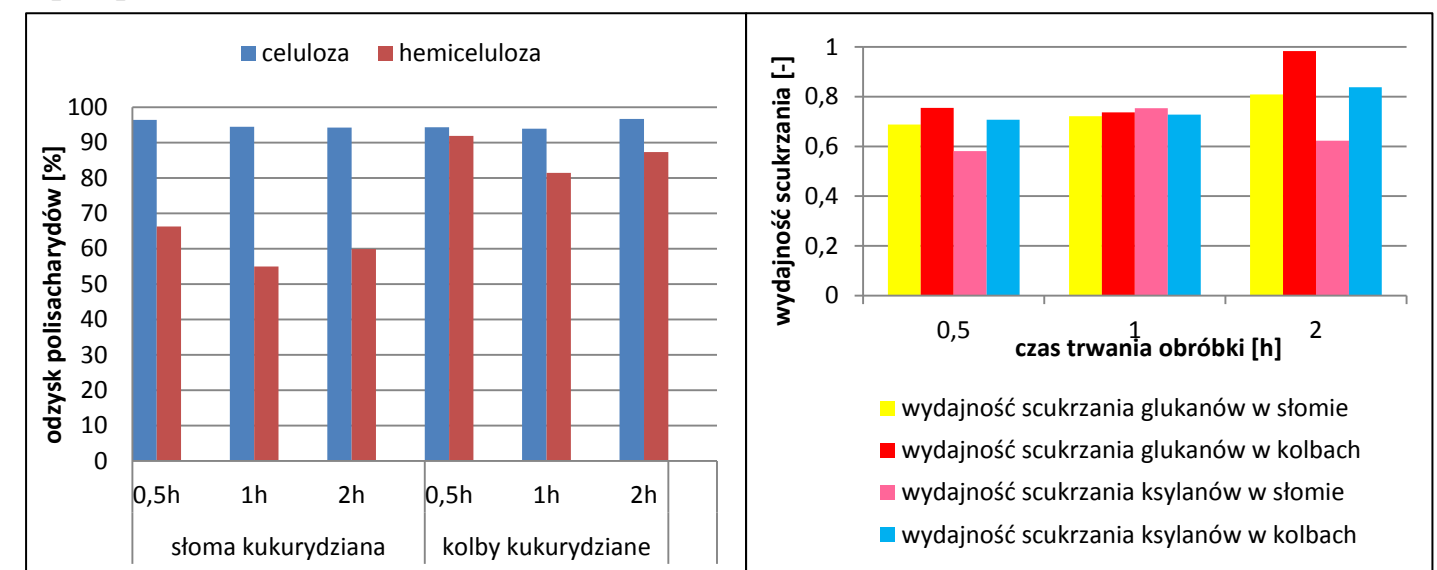
### Część teoretyczna

W części teoretycznej dokonano przeglądu literaturowego dotyczącego charakterystyki surowców lignocelulozowych oraz etapów otrzymywania z nich biopaliw. W szczególności skupiono się na opisie i porównaniu znanych metod obróbki wstępnej.

### Część doświadczalna

Stosowanymi w pracy surowcami były: słoma oraz odziarnione kolby kukurydziane rozdrobnione do rozmiarów 0,5 - 1,0 mm. Obróbkę wstępną prowadzono w alkalicznym środowisku 2% roztworu  $H_2O_2$  w temperaturze 50°C przez 30 min., 60 min. oraz 120 min. Z kolei hydrolizę enzymatyczną prowadzono przez 72h w obecności preparatu enzymatycznego Cellic CTec2 i buforu cytrynianowego o pH równym 5,4 w temperaturze 50°C. Metodami analitycznymi, przy użyciu których oznaczono skład biomasy przed i po obróbce oraz zawartość cukrów prostych w hydrolizatach były: metoda NREL<sup>1</sup> oraz HPLC (gdzie jako eluentu użyto 0,001N  $H_2SO_4$ , jego przepływ wynosił 0,4 ml/min natomiast kolumna była termostatowana w 50°C).

Na rysunkach 1. i 2. przedstawiono najważniejsze wyniki, które uzyskano podczas przeprowadzania doświadczenia.



Rys.1. Odzysk celulozy i hemicelulozy w zależności od czasu trwania obróbki wstępnej

Rys.2. Wydajność scuczrania glukanów i ksylanów w zależności od czasu trwania obróbki wstępnej

### Wnioski

Po przeprowadzeniu badań stwierdzono, że im dłuższy zastosowano czas trwania obróbki w badanym zakresie tym większa była procentowa zawartość polisacharydów w biomacie po obróbce oraz ulegały one hydrolizie enzymatycznej z większą wydajnością. Uzyskano bardzo wysoką wydajność scuczrania celulozy i hemicelulozy, w wyniku hydrolizy enzymatycznej odziarnionych kolb kukurydzianych po 2h alkalicznej obróbki wstępnej, która wyniosła odpowiednio dla celulozy 98,4 % zaś dla hemicelulozy 83,8%. W przypadku słomy wydajność ta była niższa i wyniosła odpowiednio 80,9% i 62,3%.

<sup>1</sup> Sluiter A., Hames B., Ruiz R., Scarlata C., Sluiter J., Templeton D., 2012.. Laboratory analytical procedures (LAP). National Renewable Energy Laboratory (NREL)