

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badania mikrobiologicznej degradacji surowców lignocelulozowych wykorzystywanych do produkcji biopaliw

**Autor: Marta Żaczek**

Nr albumu: 258391



Promotor: dr inż. Katarzyna Dąbkowska  
Opiekun pomocniczy: mgr inż. Kamil Kopec

Rok akademicki: 2016/2017

### Wprowadzenie

Biomasa lignocelulozowa stanowi cenny surowiec wykorzystywany do produkcji biopaliw. Ważnym etapem przetwarzania lignoceluloz w biorafineriach jest hydroliza enzymatyczna obecnych w nich polisacharydów (celulozy i hemiceluloz) do fermentowalnych cukrów prostych. Niestety z uwagi na złożoną strukturę surowców lignocelulozowych nie są one podatne na rozkład enzymatyczny. Z tego względu muszą one być poddane obróbce wstępnej mającej na celu m.in. usunięcie części lignin i rozluźnienie kompleksu lignocelulozowego.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu mikrobiologicznej obróbki wstępnej słomy żytniej na zawartość w niej celulozy, hemiceluloz i lignin oraz jej podatność na hydrolizę enzymatyczną.

Zakres pracy obejmował:

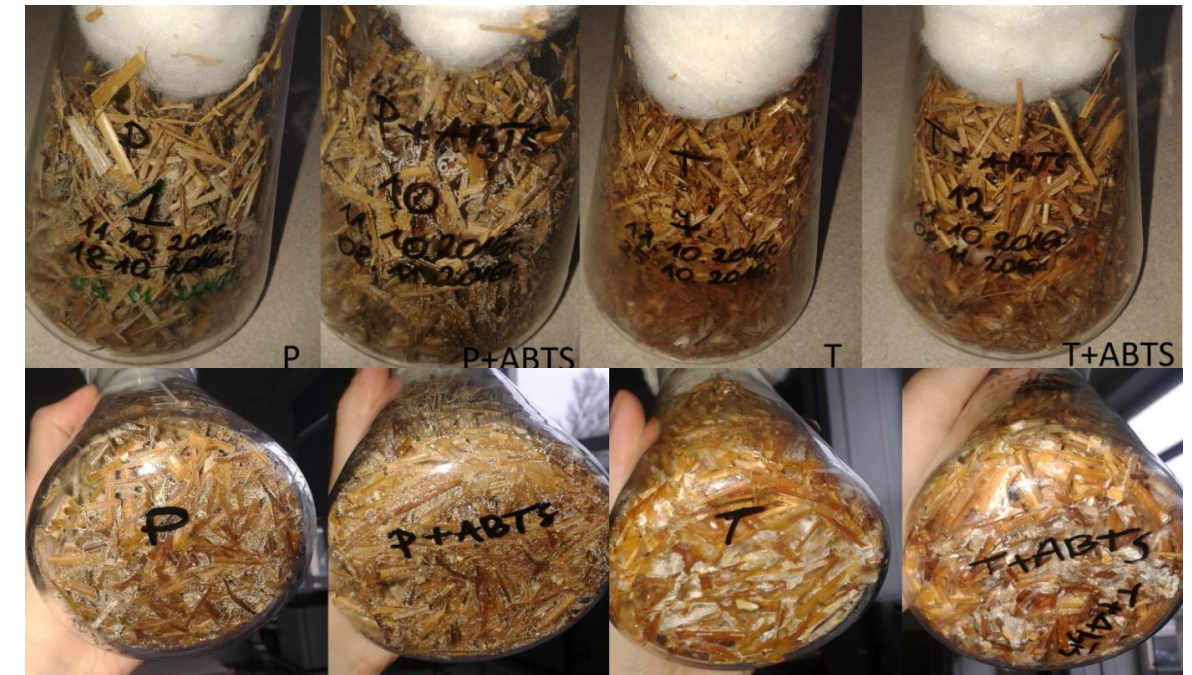
- przegląd danych literaturowych dotyczących produkcji biopaliw z biomasy lignocelulozowej, charakterystyki surowców oraz procesu mikrobiologicznej obróbki wstępnej materiałów lignocelulozowych,
- przeprowadzenie szeregu hodowli grzybów z gatunku *Phanerochaete chrysosporium* i *Trametes versicolor* na podłożu stałym, które stanowiła słoma żytnia,
- analizę i porównanie zawartości celulozy, hemiceluloz i lignin w surowcu natywnym i otrzymanym po obróbce mikrobiologicznej,
- przeprowadzenie hydrolizy enzymatycznej słomy uzyskanej po każdej hodowli i określenie jej przebiegu.

### Część teoretyczna

W tej części pracy dokonano przeglądu literaturowego dotyczącego budowy kompleksu lignocelulozowego i charakterystyki mikroorganizmów stosowanych do badań doświadczalnych. Poza tym opisano etapy produkcji biopaliw z biomasy lignocelulozowej, ze szczególnym uwzględnieniem etapu obróbki wstępnej.

### Część doświadczalna

W ramach tej części pracy badano wpływ mikrobiologicznej obróbki materiału lignocelulozowego, którym była słoma żytnia, na zawartość w nim celulozy, hemiceluloz i lignin oraz na jego podatność na hydrolizę enzymatyczną. W tym celu na słomie prowadzono hodowle dwóch gatunków grzybów mikroskopowych *Phanerochaete chrysosporium* oraz *Trametes versicolor*, jak pokazano na rysunku 1.



Rysunek 1. Zdjęcia kolb z hodowlami przerwanymi po 30 dniach

Oba te mikroorganizmy zaliczane są do grzybów białej zgnilizny (z ang. *white rot fungi*) wydzielających zewnątrzkomórkowo enzymy katalizujące rozkład głównie lignin, ale też częściowo celuloz i hemiceluloz. Hodowle prowadzono na podłożu stałym o wilgotności wynoszącej 80% przez czas 7, 22 oraz 30 dni. Do pożywek w wybranych hodowlach dodawano małocząsteczkowego mediatora celem zbadania jego wpływu na skuteczność degradacji lignin poprzez zwiększenie aktywności lakkazy – jednego z enzymów lignolitycznych wydzielanych przez grzyby. W surowcu po obróbce oznaczano zawartość celulozy, hemicelulozy i lignin i porównywano ją ze składem surowca przed obróbką. Ponadto efektywność obróbki badano poprzez porównanie podatności słomy na hydrolizę enzymatyczną.

### Wnioski

Niestety intensywność wzrostu mikroorganizmów na słomie była mniejsza niż oczekiwano. Przyczyniło się to do braku zauważalnego wpływu obróbki na zawartość w surowcu celulozy, hemiceluloz i lignin. Procentowe zawartości lignin (nierozpuszczalnych i rozpuszczalnych w kwasach), celulozy i hemiceluloz w surowcu po obróbce były prawie takie same jak w surowcu natywnym. Niewielkie różnice wynikały raczej z błędów oznaczeń, a nie z wpływu hodowli na skład surowca. Poza tym obróbka surowca nie miała wpływu na jego podatność na hydrolizę enzymatyczną. Podsumowując, można stwierdzić, że w celu zaobserwowania korzystnego wpływu mikrobiologicznej obróbki wstępnej lignocelulozowej na skład biomasy, a tym samym podatność na hydrolizę enzymatyczną należy zapewnić mikroorganizmom odpowiednie warunki do wzrostu.