

# Praca dyplomowa inżynierska

## Wpływ szybkości mieszania na efektywność biotechnologicznego wytwarzania etanolu i ksylitolu z odpadów lignocelulozowych



**Autor: Michelle Ingalis**

Nr albumu: 306851

Promotor: dr inż. Katarzyna Dąbkowska-Suszał

Rok akademicki: 2023/2024

### Wprowadzenie

W związku ze zmianami klimatu i wyczerpywaniem się paliw kopalnianych trwają intensywne prace nad rozwojem alternatywnych źródeł energii. Te źródła energii można podzielić na pięć kategorii: energia słoneczna, wiatrowa, wodna, geotermalna i zawarta w biomasie. Energia biomasy wykorzystuje surowce lignocelulozowe. Po wstępnej obróbce i enzymatycznej hydrolizie podczas fermentacji alkoholowej można wyprodukować etanol, będący biopaliwem, a także ksylitol, wykorzystany m.in. jako zamiennik cukru spożywczego.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie wpływu szybkości mieszania na efektywność wytwarzania etanolu i ksylitolu z hydrolizatów słomy kukurydzianej w procesie fermentacji prowadzonej z użyciem szczepu drożdży *Candida tropicalis* WUT5 oraz różnych źródeł azotu. Praca miała charakter doświadczalny. Zakres pracy obejmuje:

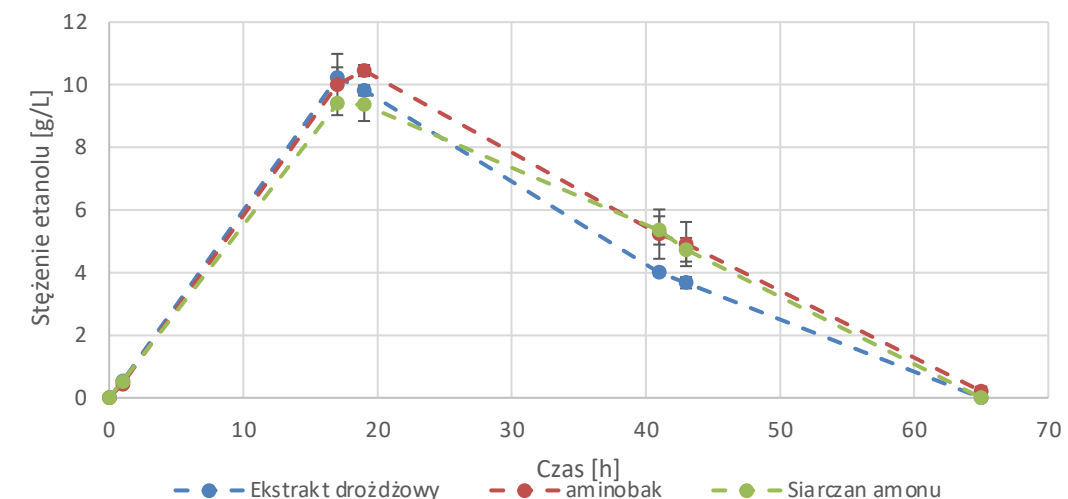
- Przegląd danych literaturowych dotyczących zastosowania ksylitolu i etanolu, charakterystyki surowców lignocelulozowych i metod ich przetwarzania,
- Przeprowadzenie obróbki wstępnej i hydrolizy enzymatycznej słomy kukurydzianej w celu wytworzenia hydrolizatu lignocelulozowego,
- Przeprowadzenie fermentacji alkoholowej hydrolizatów lignocelulozowych z wykorzystaniem szczepu drożdży produkujących etanol i ksylitol dla różnych szybkości mieszania i z użyciem trzech różnych źródeł azotu,
- Analizę zawartości cukrów prostych i alkoholi w próbkach pobieranych z mieszanin hodowlanych,
- Analizę otrzymanych danych doświadczalnych i wskazanie najkorzystniejszej szybkości mieszania do przeprowadzenia badanego procesu fermentacji.

### Część teoretyczna

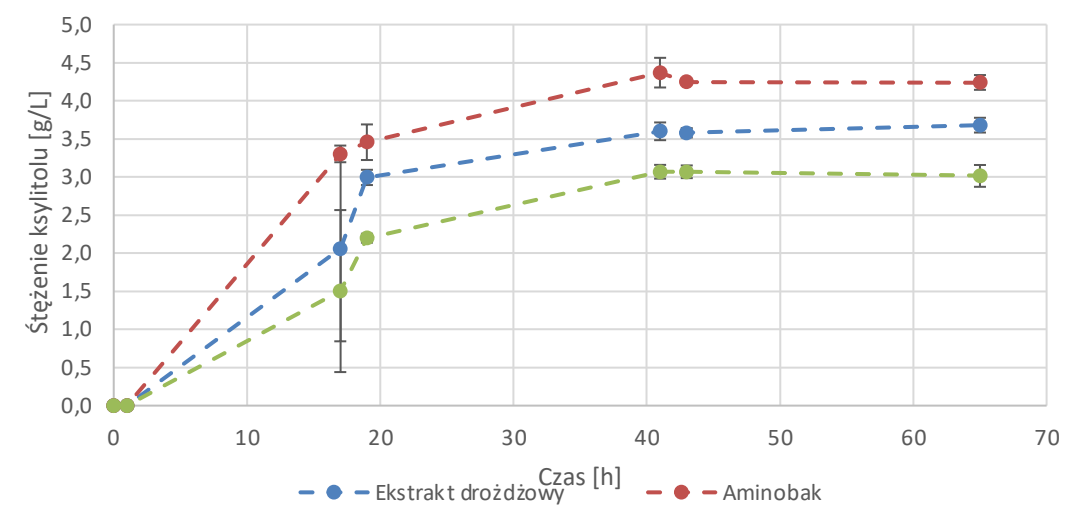
W części teoretycznej scharakteryzowano etanol, ksylitol, surowiec lignocelulozowy oraz omówiono ich zastosowanie. Opisano także metody obróbki wstępnej biomasy, hydrolizę enzymatyczną i fermentację alkoholową.

### Część doświadczalna

Przeprowadzonym procesem była produkcja etanolu i ksylitolu z wykorzystaniem szczepu drożdży *Candida tropicalis* WUT5. Fermentację alkoholową prowadzono w temperaturze 35 °C przy różnych prędkościach mieszania z użyciem trzech różnych źródeł azotu: ekstraktu drożdżowego, aminobaku i siarczanu amonu. Wykorzystanym surowcem była rozdrobiona słoma kukurydziana, którą najpierw poddano obróbce wstępnej metodą chemiczną za pomocą odczynnika zasadowego i hydrolizie enzymatycznej. W trakcie procesu pobierano próbki z mieszaniny hodowlanej i za pomocą analizy HPLC oznaczano w nich stężenia: glukozy, ksylozy, etanolu i ksylitolu.



Rys.1. Wykres zależności stężenia etanolu od czasu prowadzenia fermentacji 1



Rys.2. Wykres zależności stężenia ksylitolu od czasu prowadzenia fermentacji 2

### Wnioski

Podsumowując, aby otrzymać maksymalną ilość obu alkoholi, korzystne wydaje się być prowadzenie fermentacji przy szybkości 150 obr/min. w obecności aminobaku jako źródła azotu, a po osiągnięciu najwyższego stężenia etanolu, odebranie go z płynu hodowlanego i następnie zmniejszenie prędkości mieszania do 50 obr/min.