

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa

mgr inż. Dominika Szadkowska

**Badanie wydajności procesów
enzymatycznej hydrolizy holocelulozy
pozyskanej z drewna topoli (*Populus alba* L.)**

Investigation of the efficiency of enzymatic hydrolysis of
holocellulose isolated from poplar wood (*Populus alba* L.)

Praca doktorska
Doctoral thesis

Praca wykonana pod kierunkiem:
prof. dr hab. Janusz Zawadzki
Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Promotor pomocniczy:
dr hab. inż. Andrzej Radomski
Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzenci:
dr hab. Bogusława Waliszewska, prof. nad. UPP
Wydział Technologii Drewna
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

prof. dr hab. Kazimierz Przybysz prof. zw.
(pracownik emerytowany)
Instytut Papiernictwa i Poligrafii
Politechnika Łódzka

Warszawa, rok 2020

Streszczenie

Badanie wydajności procesów enzymatycznej hydrolizy holocelulozy pozyskanej z drewna topoli (*Populus alba* L.)

Głównym celem badań była optymalizacja warunków procesu hydrolizy enzymatycznej. Do hydrolizy wykorzystano holocelulozę wyodrębnioną z drewna topolowego (*Populus alba* L.). Do badań użyto enzymów celulazy Dyadic CP CONC i ksylanazy Dyadic Xylanase 2XP CONC. W celu określenia ilości powstałych węglowodanów zastosowano chromatografię HPLC i SEC. Istotne było także ustalenie wpływu wybranych inhibitorów na hydrolizę enzymatyczną holocelulozy takich jak żelazo, metanol, a także waniliny i furfuralu. Określono wartość graniczną stężenia inhibitora, która powoduje bardzo wyraźne ograniczenie wydajności procesu hydrolizy. Na chromatografii gazowym GCMS wykonano analizę jakościową składu ekstraktów organicznych pozyskanych z drewna. Analiza GCMS pozwoliła zidentyfikować kilka możliwych inhibitorów hydrolizy, takich jak: furfural, beta-sitosterol, sitosterol, wanilina, syringol. Wykonano optymalizację procesu hydrolizy. Po przeprowadzeniu serii badań określono pH = 5,4 i temperaturę 45°C które dają najlepsze warunki dla prowadzenia procesu dla obu enzymów.

Słowa kluczowe – hydroliza enzymatyczna, holoceluloza, HPLC, SEC, inhibitory, GCMS

Abstract

Investigation of the efficiency of enzymatic hydrolysis of holocellulose isolated from poplar wood (*Populus alba* L.)

The primary aim of this study was to optimize process conditions for enzymatic hydrolysis. Dyadic Cellulase CP CONC and Dyadic Xylanase 2XP CONC were used for decomposition of holocellulose isolated from poplar wood (*Populus alba* L.). HPLC and SEC chromatography were applied to determine the amount of the resulting sugars. The second aim of the study was to find the influence of possible inhibitors on the enzymatic hydrolysis of holocellulose from poplar wood. The influence of iron, methanol, vanillin and furfural was analysed. The inhibiting impact of furfural, manganese and iron was admitted. Poplar wood used in this work has been. The GC-MS was applied to analyse the composition of wood extractives. Enzymatic hydrolysis of holocellulose was conducted at pH 5.4 and temperature of 45°Celsius degrees for both enzymes after checking the temperatures and pH dedicated to individual enzymes. The GC-MS analysis allowed identifying several possible hydrolysis inhibitors such as: furfural, beta-sitosterol, sitosterol, vanillin, syringol.

Key words – enzymatic hydrolysis, holocellulose, HPLC, SEC, inhibitors, GCMS