

Praca dyplomowa inżynierska

Modyfikacja celulozy bakteryjnej-analiza składu chemicznego produktu



Autor: Dziyana Patapovich

Nr albumu: 309015

Promotor: dr inż. Beata Butruk-Raszeja

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Aleksandra Wojciechowska

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Celuloza bakteryjna jest homopolimerem, który dzięki swojej trójwymiarowej strukturze mikrofibrylarnej posiada unikalne właściwości. Istnieją jednak czynniki, które uniemożliwiają szersze zastosowanie biomateriału. W tej pracy podjęto próbę nadania celulozie właściwości antybakteryjnych poprzez jej modyfikację nanocząstkami srebra, co potencjalnie może zostać wykorzystane w medycynie.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest modyfikacja celulozy bakteryjnej nanocząstkami srebra, a następnie analiza jej struktury, składu chemicznego oraz właściwości biologicznych.

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd literaturowy,
- Modyfikację celulozy bakteryjnej nanocząstkami srebra,
- Analizę powierzchni czystej celulozy i materiału kompozytowego za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego,
- Zbadanie właściwości antybakteryjnych czystej i zmodyfikowanej celulozy, Przeprowadzenie analizy FTIR składu chemicznego czystej i zmodyfikowanej nanocząstkami srebra celulozy bakteryjnej.

Część teoretyczna

W niniejszej części pracy opisano morfologię celulozy bakteryjnej i wynikające z niej właściwości. Przedstawiono metody i najbardziej optymalne warunki syntezy celulozy oraz kompozytów na bazie BC. Opisano również przykłady zastosowania celulozy bakteryjnej we współczesnej medycynie.

Część doświadczalna

W tej części pracy opisano sposoby przygotowania niezbędnych roztworów, wszystkich użytych w badaniu materiałów oraz omówiono metodę hodowli bakterii gatunku *Escherichia coli*.

Fragmenty celulozy bakteryjnej modyfikowano nanocząstkami srebra metodą redukcji chemicznej z wykorzystaniem AgNO_3 i NaBH_4 . Na podstawie obrazów SEM określono morfologię czystego i zmodyfikowanego nanocząstkami materiału. Bakterie gatunku *E. Coli* hodowano na niezmodyfikowanych i zmodyfikowanych próbkach BC. Właściwości antybakteryjne niezmodyfikowanego i zmodyfikowanego materiału zostały zweryfikowane za pomocą analizy SEM, wyniki której można zobaczyć na Rys. 1. oraz na Rys. 2.



Rys. 1. Wzrost *E. Coli* na powierzchni niemodyfikowanej BC



Rys. 2. Wzrost *E. Coli* na powierzchni BC modyfikowanej nanocząstkami srebra

Zmodyfikowane nanocząstkami srebra i niezmodyfikowane kawałki celulozy bakteryjnej poddano analizie FT-IR. Otrzymane wykresy zostały zinterpretowane z wykorzystaniem tabel w celu zidentyfikowania wiązań chemicznych znajdujących się w próbkach BC.

Wnioski

Za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej potwierdzono mikrofibrylarną strukturę celulozy bakteryjnej. Udało się zmodyfikować celulozę nanocząstkami srebra. Fragmenty zmodyfikowanej celulozy wykazały działanie antybakteryjne przeciwko bakteriom *Escherichia coli* w przeciwieństwie do próbek niemodyfikowanej celulozy. Analiza FT-IR potwierdziła zawartość podstawowych wiązań w celulozie bakteryjnej.