

Praca dyplomowa inżynierska

Enzymatyczna deacetylacja chityny modyfikowanej cieczami jonowymi



Autor: Agnieszka Hahaj

Nr albumu: 258304

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Małgorzata Jaworska

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Chityna jest drugim, po celulozie, najbardziej rozpowszechnionym polimerem naturalnym na świecie. Pomimo, że wykorzystanie chityny jest obecnie bardzo rozpowszechnione, przemysł wciąż spotyka się z trudnościami w jej przetwórstwie. Podstawowym problemem jest niemal całkowita nierozpuszczalność chityny w klasycznych rozpuszczalnikach. Dlatego też zwrócono się w stronę cieczy jonowych, jako potencjalnych rozpuszczalników dla chityny i szeregu innych trudno rozpuszczalnych polimerów. Modyfikacja chityny przy użyciu cieczy jonowych może znacznie zwiększyć wielkość powierzchni zewnętrznej, co umożliwi uzyskanie większej liczby zdeacetylowanych merów na powierzchni cząsteczki. Ze względu na ogromne możliwości doboru anionów i kationów budujących ciecz jonową możliwe jest skomponowanie cieczy posiadającej pożądane cechy.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu podwójnej modyfikacji chityny cieczami jonowymi na strukturę cząstek biopolimeru oraz proces enzymatycznej deacetylacji powierzchni chityny. Zakres pracy obejmował:

- przygotowanie chityny o średnicy cząstek około 25 - 50 μm ,
- modyfikację przy pomocy cieczy jonowej [EOHpyr][TCB] i regenerację wodą,
- ponowną modyfikację przy użyciu jednej z cieczy: [Chol][AcOH], [MPpyr][AcOH], [MPpip][AcOH] i [Mo][TCB] oraz ponowną regenerację wodą,
- enzymatyczną deacetylację chityny przy użyciu deacetylazy chitynowej.

Część teoretyczna

Omówiono budowę i właściwości chityny i jej pochodnej chitozanu. Przyjrano się deacetylacji chemicznej chityny ze szczególnym uwzględnieniem reakcji z wykorzystaniem enzymu deacetylazy chitynowej. Scharakteryzowano pochodzenie enzymu i sposoby jego pozyskiwania z organizmów żywych. Uwagę poświęcono również cieczom jonowym, charakteryzując tę grupę związków i ich właściwości fizykochemiczne. Przedstawiono zalety wykorzystania cieczy jonowych jako rozpuszczalników. Omówiono dotychczasowe badania prowadzone pod kątem rozpuszczania chityny w cieczach jonowych oraz wpływu użytych cieczy jonowych na proces deacetylacji enzymatycznej.

Wyniki badań eksperymentalnych

W części doświadczalnej zbadano wpływ modyfikacji 4 zestawami cieczy jonowych na powierzchnię biopolimeru dzięki analizie zdjęć wykonanych mikroskopem elektronowym. Przy pomocy laserowego licznika cząstek zbadano rozkłady średnic cząstek po modyfikacji i porównano je z wynikami uzyskanymi dla niemodyfikowanej chityny.

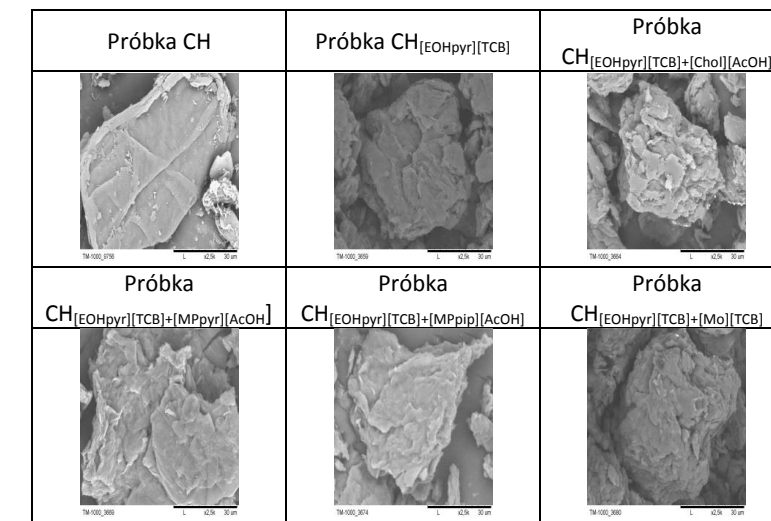
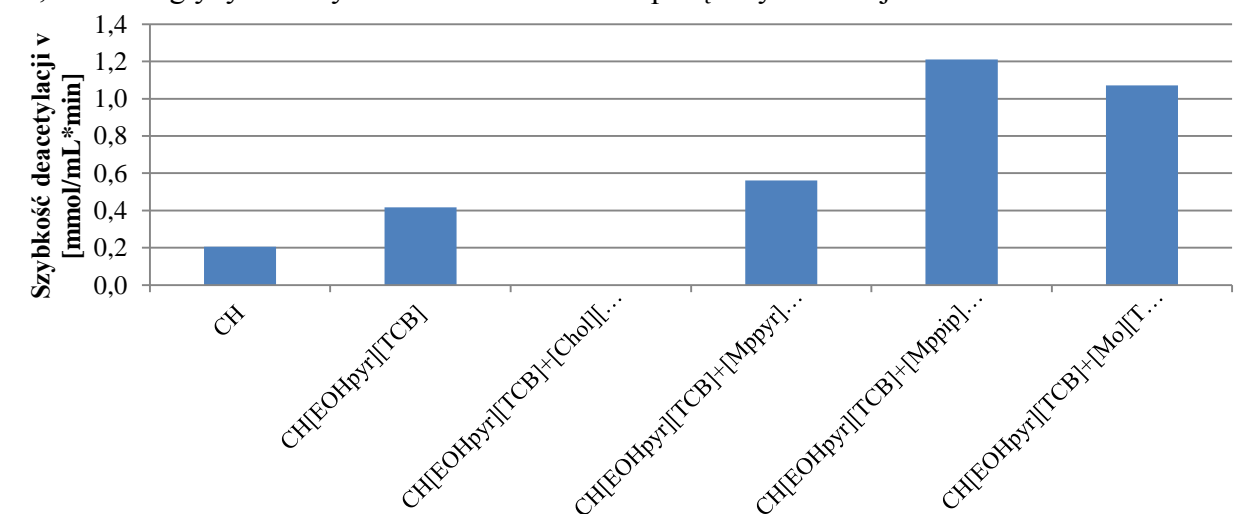


Tabela. 1. Zdjęcia powierzchni chityny po modyfikacji wykonane mikroskopem elektronowym w powiększeniu 2500x

Zainicjowano reakcję enzymatycznej deacetylacji przy użyciu deacetylazy chitynowej i na podstawie zmian stężenia kwasu octowego w czasie reakcji wyznaczono szybkość reakcji deacetylacji dla kolejno badanych próbek. Przeprowadzono analizę widm absorbancji próbek po modyfikacji i po zakończeniu reakcji, aby wykluczyć powstawanie lub zanikanie grup funkcyjnych w strukturze próbek, które mogłyby wskazywać na zachodzenie niepożądanych reakcji.



Rys. 1. Szybkość reakcji deacetylacji dla badanych próbek chityny modyfikowanej

Wnioski

Przeprowadzone badania wykazały możliwość wykorzystania podwójnej modyfikacji chityny cieczami jonowymi jako etapu przygotowującego do prowadzenia reakcji enzymatycznej deacetylacji. Uzyskane wyniki szybkości reakcji wskazują na to, że wykorzystanie cieczy w taki sposób prowadzi do szybszego zachodzenia reakcji niż w przypadku braku lub modyfikacji tylko jedną cieczą. Stwierdzono, że ciecz jonowa [Chol][AcOH] nie może być w tym celu użyta.