

Praca dyplomowa inżynierska

Zastosowania procesu enkapsulacji składników aktywnych w inżynierii chemicznej i biomedycznej



Autor: Weronika Kosińska

Nr albumu: 244532

Promotor: dr hab. inż. Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2015/2016

Wprowadzenie

Enkapsulacja jest procesem wytwarzania cząstek, które zbudowane są z rdzenia, w którym zamykany jest składnik aktywny oraz otaczającej go membrany. Proces enkapsulacji obejmuje też przypadek inkorporowania (zawieszania) składnika aktywnego (ciekłego, gazowego lub stałego) w materiale matrycy. Proces enkapsulacji realizowany z wykorzystaniem emulsji wielokrotnych opiera się na zamykaniu w fazie wewnętrznej emulsji pożądanego składnika aktywnego.

Cel i zakres pracy

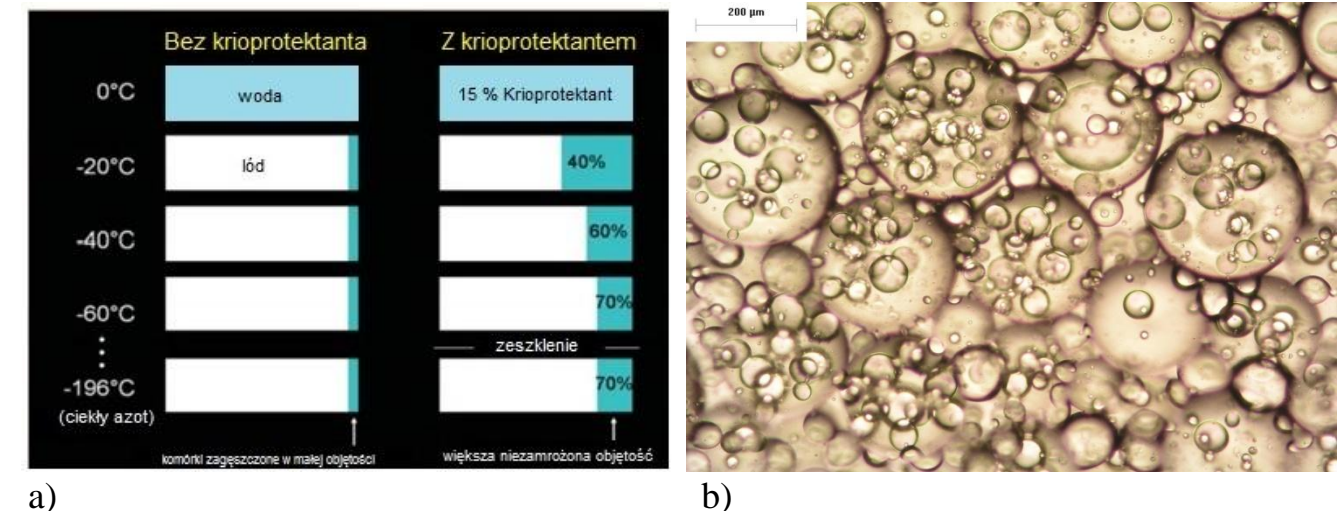
Celem pracy była analiza procesu enkapsulacji (zamykania) składników aktywnych takich jak żywe komórki oraz aminokwasy w emulsjach wielokrotnych. Zakres pracy obejmował:

- przegląd i analizę danych literaturowych dotyczących nowych bionośników żywych komórek jako przykład zastosowań procesu enkapsulacji w inżynierii biomedycznej,
- przedstawienie podstaw teoretycznych wykorzystania emulsji wielokrotnych jako emulsyjnych membran ciekłych w procesie separacji aminokwasów- przykład wykorzystania procesu enkapsulacji w inżynierii chemicznej,
- analizę wyników badań laboratoryjnych prowadzonych nad emulsjami wielokrotnymi, jako nowymi bionośnikami żywych komórek do zastosowań w procesie bankowania komórek.

Mrożenie enkapsulowanych komórek macierzystych z wykorzystaniem krioprotektantów

Celem nowych metod mrożenia i przechowywania komórek jest zapewnienie większego stopnia żywotności komórek. W tym aspekcie rozważane są nowe nośniki wykorzystywane jako środowisko do przechowywania zamrożonych komórek. Jednym z rozwiązań może być wykorzystanie emulsji wielokrotnych do enkapsulacji i zamrażania komórek.

Komórki macierzyste mrożone bezpośrednio w zawiesinie są bardziej narażone na szkodliwe działanie kryształów lodu tworzących się podczas procesu zamrażania niż te zamykane w kroplach emulsji. Ponadto dodatek krioprotektantów do emulsji wielokrotnych redukujący działanie niskiej temperatury może być dodatkowym korzystnym czynnikiem chroniącym komórki macierzyste podczas ich zamrażania.



Rys.1. Mrożenie wody bez i z dodatkiem krioprotektanta (Wowk, 2014) (a) i przykładowe zdjęcie emulsji wielokrotnej z dodatkiem krioprotektanta (b)

Zastosowanie enkapsulacji w inżynierii chemicznej

Emulsje wielokrotne znajdują zastosowanie jako emulsyjne membrany ciekłe (ang. Emulsion Liquid Membrane - ELM) w inżynierii chemicznej m.in. do separacji różnych związków takich jak np. jony metali ciężkich czy fenole oraz do zatężania i wydzielania aminokwasów. W tym przypadku w wyniku procesów transportu zachodzących w układzie emulsji wielokrotnych składnik separowany jest enkapsulowany w kroplach wewnętrznych. Jako przykład rozpatrzono transport aminokwasów przez membranę emulsyjną z wykorzystaniem kationowych przenośników z zastosowaniem przeciwtransportu.

Wnioski

Środowisko emulsji umożliwia enkapsulację określonej liczby komórek tzw. kontrolowane wytwarzanie nośników materiału biologicznego. W związku z rozwojem nowych terapii emulsje z enkapsulowanymi składnikami nabierają też coraz większego znaczenia w aspekcie poszukiwania nowych metod w procesie bankowania komórek (np. komórek macierzystych), czyli przechowywania ich w niskich temperaturach w odpowiednio długim czasie.

Przedstawione wady i zalety ELM pozwalają stwierdzić, że rozwiązanie oparte na zamykaniu składników w kroplach wewnętrznych emulsji może być efektywnym sposobem w procesie ekstrakcji i separacji określonych związków typu metale ciężkie, fenole czy aminokwasy.