

## Praca dyplomowa inżynierska

## Przykłady wykorzystania emulsji wielokrotnych w procesach selektywnego transportu

Autor: Anna Katarzyna Horczyczak

Nr albumu: 227227

Promotor: dr hab. inż. Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2013/2014



## Wprowadzenie

Emulsje wielokrotne to układy rozproszone o strukturze hierarchicznej, w których wewnątrz fazy ciągłej znajdują się krople fazy rozproszonej, zawierające krople kolejnej fazy. Taka budowa układu skutkuje obecnością fazy membranowej, oddzielającej fazy wewnętrzne od zewnętrznych. Membrana jest półprzepuszczalna i umożliwia realizację różnorodnych procesów selektywnego transportu, np. ekstrakcji i uwalniania.

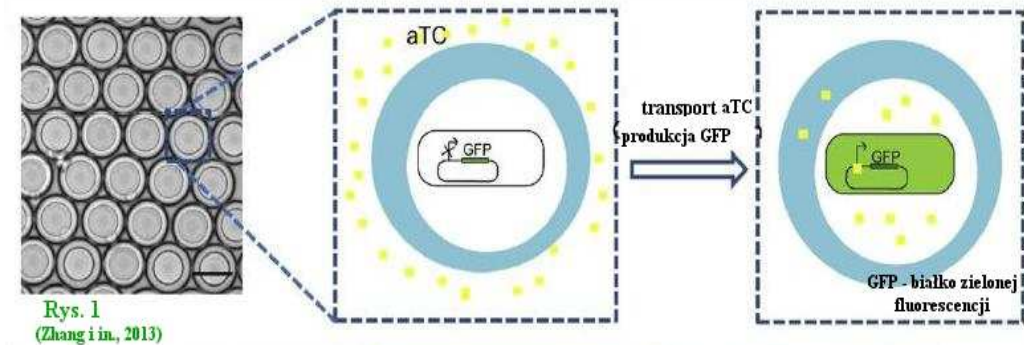
## Cel i zakres pracy

Celem pracy była analiza przykładów wykorzystania emulsji wielokrotnych w procesach selektywnego transportu. Zakres pracy obejmował charakterystykę i dyskusję parametrów transportu selektywnego dla trzech przykładów zastosowań. W opisie każdego przykładu:

- Wskazano etapy i mechanizm transportu selektywnego,
- Wskazano parametry wpływające na szybkość i selektywność procesu,
- Określono, czy emulsja podwójna jest odpowiednim środowiskiem dla przedstawionego procesu.

## Wykorzystanie emulsji podwójnych w biotechnologii

Przedstawiono dwa przykłady zastosowania emulsji podwójnych, jako mikrośrodowiska do badań komórek i jako systemu dostarczania bakterii probiotycznych. W pierwszym przypadku mechanizm transportu opierał się na różnicach rozpuszczalności związków chemicznych w fazach emulsji, a o selektywności decydowały masa cząsteczkowa i rozpuszczalność związków. Układ emulsyjny pozwalał na analizę dynamiki biologii komórek, zamkniętych w wewnętrznej fazie emulsji, w wyniku indukowanego oddziaływania parametrami fazy zewnętrznej (Rys. 1) oraz zapewniał ochronę przed zakażeniem krzyżowym.

Rys. 1  
(Zhang i in., 2013)

Drugi analizowany przypadek potwierdził możliwość skutecznego zamykania i ochrony bakterii probiotycznych. Bakterie były skutecznie chronione przed symulowanymi warunkami kwasów gastrojelitowych, dzięki ograniczeniu dyfuzji kwasów trawiennych przez m.in. wysycenie emulgatorami powierzchni międzyfazowych. Inne parametry mające wpływ na przeżywalność to m. in. stosunek objętościowy fazy wewnętrznej do objętości emulsji pierwotnej oraz obecność związków buforujących w fazie wewnętrznej.

## Wykorzystanie emulsji wielokrotnych w procesie ekstrakcji

Trzecim rozpatrywanym przykładem była ekstrakcja jonów miedzi z kwaśnych wód kopalnianych za pomocą ciekłych membran emulsyjnych typu II. Mechanizm procesu stanowiła selektywna reakcja jonów z rozpuszczonym w membranie przenośnikiem, zachodząca na powierzchni międzyfazowej faz zewnętrznej i membranowej. Kompleks następnie dyfundował do granicy faz membranowej i wewnętrznej, gdzie uwalniany był metal i regenerowany przenośnik. Ekstrakcja i transport przez ciekłą organiczną membranę i regeneracja przenośnika zachodziły wbrew gradientowi stężenia miedzi, zgodnie z gradientem pH, który stanowił siłę napędową procesu. Selektywność procesu była zależna jedynie od selektywności reakcji kompleksowania jonu miedzi z przenośnikiem, a wydajność i skuteczność zależały od parametrów emulsji. Metoda ciekłych membran emulsyjnych pozwala wydajnie odzyskiwać miedź z roztworów o stopniu rozcieńczenia wykluczającym stosowanie konwencjonalnych metod.

## Wnioski

Selektywny transport lub jego brak zależy od właściwości danego związku chemicznego i jego interakcji z innymi związkami wchodzącymi w skład emulsji wielokrotnej. Skuteczność i wydajność procesu zależą od parametrów emulsji, tj. rozmiaru kropli i zawartości objętościowej fazy wewnętrznej. Emulsja wielokrotna stanowi dobre środowisko dla zróżnicowanych procesów selektywnego transportu.