

Praca dyplomowa inżynierska

Emulsyjne nośniki do zastosowań medycznych



Autor: Patryk Skowroński

Nr albumu: 283214

Promotor: prof. uczelni dr hab. inż. Ewa Dłuska
Opiekun pomocniczy: mgr inż. Maria Wojcieszak

Rok akademicki: 2020/2021

Wprowadzenie

Emulsje to ciekłe układy dyspersyjne o szerokich zastosowaniach. Są wykorzystywane w branży spożywczej, agrochemicznej, kosmetycznej, farbiarskiej, farmaceutycznej i medycznej. Ze względu na ich strukturę możliwe jest zamykanie (enkapsulacja) różnych substancji czynnych jednej lub kilku. W medycynie emulsje stosowane są jako nośniki leków, substancji prozdrowotnych lub środków kontrastowych na potrzeby diagnostyki. Ze względu na rosnące zainteresowanie emulsjami w medycynie, a w szczególności w terapiach personalizowanych, pożądane jest badanie m.in. nowych metod wytwarzania stabilnych układów o pożądanych cechach. Analiza wpływu warunków prowadzenia procesu wytwarzania i składu faz na charakterystykę układów pozwala na otrzymywanie stabilnych emulsji o wymaganych rozmiarach kropli, strukturze, i właściwościach.

Cel i zakres pracy

Celem pracy była analiza wpływu składu oraz warunków wytwarzania emulsji podwójnych na ich charakterystykę oraz określenie możliwości ich zastosowania, jako nośników substancji czynnych w terapiach medycyny personalizowanej.

Zakres pracy obejmował:

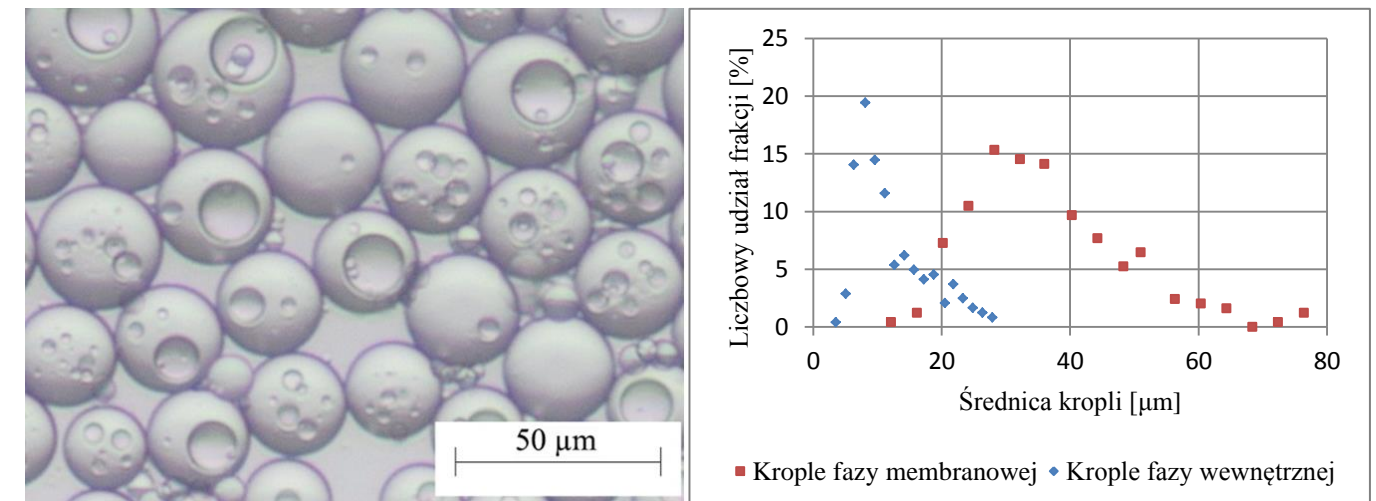
- opis, charakterystykę emulsji i ich podział;
- przegląd literatury dotyczącej zastosowań emulsyjnych nośników w medycynie, w szczególności w terapiach personalizowanych nowotworów, chorób autoimmunologicznych i chorób oczu;
- opis metody wytwarzania emulsji podwójnych w kontaktorze z przepływem Couetta'a-Taylor'a;
- analizę stabilności i parametrów charakteryzujących otrzymane emulsje, takich jak: rozkłady wielkości kropeł, średnie rozmiary kropeł oraz indeks polidispersyjności;
- porównanie i analizę otrzymanych emulsji pod kątem wykorzystania, jako nośników substancji biologicznie lub chemicznie czynnych.

Część teoretyczna

W części teoretycznej opisano emulsyjne nośniki, ich charakterystykę, podział i właściwości wyróżniające je na tle innych nośników substancji czynnych. Na podstawie źródeł literaturowych sporządzono przegląd zastosowań emulsji w medycynie. Szczególną uwagę poświęcono terapiom medycyny personalizowanej wykorzystywanym w okulistyce, onkologii i leczeniu chorób autoimmunologicznych mogących towarzyszyć przeszczepom organów.

Część doświadczalna

Emulsje wielokrotne typu W/O/W wytwarzane były w kontaktorze Couette'a-Taylor'a dla różnych składów faz ciekłych i intensywności ruchu rotacyjnego. Na podstawie analizy obrazu zdjęć mikroskopowych próbek (Rys. 1) wyznaczono parametry charakteryzujące wytworzone układy: przeciętne średnice kropli, indeks polidispersyjności (PDI), rozkłady kropli dla faz wewnętrznych i membranowych (Rys. 2) oraz zbadano ich stabilność. Poddano analizie wpływ składu poszczególnych faz układu oraz warunków wytwarzania (częstości obrotów cylindra kontaktora) na parametry otrzymywanych układów rozproszonych.



Rys.1. Przykładowe zdjęcie emulsji wielokrotnej

Rys.2. Przykładowy rozkład rozmiarów wielokrotnej

Wnioski

Zaobserwowano wpływ zmian intensywności ruchu rotacyjnego cylindra kontaktora oraz zawartości jednego z emulgatorów w fazie zewnętrznej na wielkości kropli emulsji. Wszystkie układy poza jednym sklasyfikowano jako stabilne. Otrzymane emulsje charakteryzowały się stosunkowo niskim PDI (od 1,25 do 1,86), co sprzyja precyzyjnemu dawkowaniu leków. Zadowolająca stabilność, występowanie struktury wielokrotnej, nietoksyczny skład i możliwość wpływu na właściwości układów poprzez modyfikację ich parametrów wytwarzania, pozwalają wnioskować, że badane emulsje podwójne potencjalnie mogą znaleźć zastosowanie jako nośniki substancji aktywnych w terapiach medycyny personalizowanej.