

Praca dyplomowa inżynierska

Emulsyjne nośniki substancji czynnych do zastosowań dermatologicznych



Autor: Aleksandra Falkowska

Nr albumu: 297994

Promotor: prof. uczelni dr hab. inż. Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Emulsje wielokrotne to układy zdyspergowane charakteryzujące się zakresem średnic kropli od mikrometrów do milimetrów. Składają się przynajmniej z dwóch faz rozproszonych (wewnętrznej i membranowej) oraz fazy ciągłej (zewnętrznej). Emulsje wielokrotne ze względu na liczne zalety w tym możliwość enkapsulacji substancji czynnych znalazły zastosowanie w wielu obszarach takich jak rolnictwo, medycyna, przemysł farmaceutyczny, kosmetyczny czy spożywczy. W dermatologii emulsje wielokrotne wykorzystywane są m.in. jako struktury umożliwiające transdermalne dostarczenie leku pacjentom z chorobami skóry. Poszukiwane są rozwiązania zwiększające stabilność emulsji wielokrotnych oraz nowe metody ich wytwarzania w celu uzyskania produktów o pożądanych parametrach.

Cel i zakres pracy

Celem pracy była analiza parametrów wytwarzania, temperatury i czasu przechowywania a także wpływu obecności substancji czynnej tj. diklofenaku na charakterystykę emulsji wielokrotnych. Zakres pracy obejmuje:

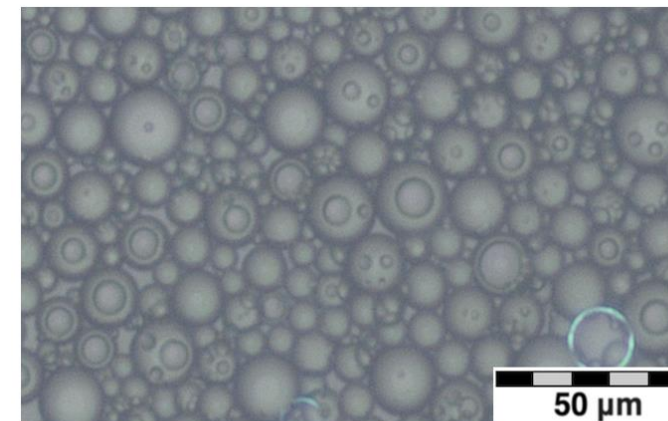
- Opis, charakterystykę i podział emulsji.
- Przegląd literatury dotyczący zastosowania emulsji wielokrotnych jako nośników substancji czynnych, właściwości diklofenaku a także użycia emulsji w terapii schorzeń dermatologicznych.
- Opis układu badawczego i metodyki wytwarzania emulsji wielokrotnych z diklofenakiem w kontraktorze z przepływem helikoidalnym (przepływ Couette'a – Taylora) dla częstości obrotowej rotora 922 – 1360 obr/min.
- Analizę charakterystyki i parametrów otrzymanych emulsji wielokrotnych takich jak struktura emulsji, rozkład wielkości kropli, średnice kropli czy indeks polidispersyjności w zależności od temperatury 20 °C oraz 37 °C oraz czasu przechowywania.
- Interpretację procesu śmietankowania i charakterystyki reologicznej wytworzonych emulsji.
- Ocenę możliwości wykorzystania wytworzonego układu emulsyjnego do zastosowania dermatologicznego

Część teoretyczna

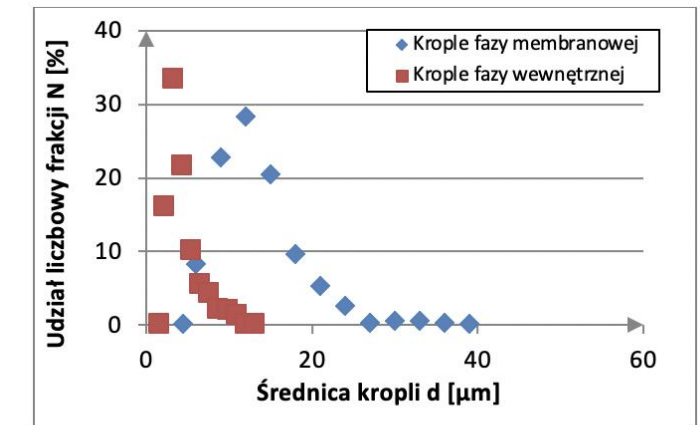
Część teoretyczna pracy obejmuje opis i podział emulsji ze względu na rozmiar kropli fazy rozproszonej a także charakterystykę struktur emulsji prostych i wielokrotnych. Omówione zostały wady i zalety emulsji wielokrotnych jako struktur będących nośnikami substancji czynnych. Dokonano również przeglądu literaturowego wykorzystania emulsji jako preparatów do transdermalnej terapii chorób skórnych takich jak atopowe zapalenie skóry, przewlekły świąd czy nadmierne wydzielanie sebum.

Część doświadczalna - wyniki badań

Celem badań było wytworzenie emulsji wielokrotnych W/O/W z diklofenakiem sodu i bez w kontraktorze z przepływem helikoidalnym w zależności od przepływu faz oraz częstości obrotowej rotora i sprawdzenie ich stabilności w trakcie przechowywania. Na podstawie analizy obrazu mikroskopowego (rys. 1) wyznaczono rozkłady wielkości kropli (rys. 2), średnie średnice oraz indeksy polidispersyjności kropli emulsji przechowywanych w temperaturze 20 °C i 37 °C dla różnych czasów przechowywania.



Rys.1 Przykładowe zdjęcie emulsji wielokrotnej



Rys.2 Przykładowy rozkład wielkości kropli emulsji wielokrotnej

Wnioski

Średni indeks polidispersyjności próbek emulsji w zależności od temperatury przechowywania wyniósł dla kropli fazy membranowej (1,34-1,45), zaś dla kropli fazy wewnętrznej (1,96-2,19). Świadczy to o niewielkim stopniu polidispersyjności rozkładu rozmiarów. Średnia średnica kropli fazy wewnętrznej wynosiła ok. 3 μm, zaś fazy membranowej 10 μm. Przechowywanie próbek w temperaturze cieplarki wpływa na zmniejszenie średnic kropli faz, zaś obecność diklofenaku powoduje nieznaczne zwiększenie tych parametrów. Występujący dla wszystkich próbek proces kremowania zachodził w najmniejszym stopniu dla emulsji wytwarzanych przy częstości obrotów rotora wynoszącej 1360 obr/min, zaś w największym dla częstości 922 obr/min. Pod względem reologii układ ten reprezentował płyny nienewtonowskie reologicznie stabilne rozrzedzane ścinaniem. Ponieważ wytworzone emulsje wielokrotne charakteryzowały się odpowiednią wielkością i strukturą, a także stabilnością można wnioskować, że badany układ może znaleźć zastosowanie w dermatologii.