

Praca dyplomowa inżynierska

Analiza właściwości reologicznych preparatów dermatologicznych na bazie żeli emulsyjnych



Autor: Alicja Oliszewska

Nr albumu: 312280

Promotor: Dr inż. Agnieszka Markowska - Radomska

Rok akademicki: 2023/2024

Wprowadzenie

Preparaty wykorzystywane w dermatologii służą różnym celom, od nawilżenia skóry, po leczenie różnych schorzeń (stanów zapalnych skóry). Ich formuła, w zależności od potrzeb, ma zapewnić odpowiednie wnikanie składników w głąb naskórka i dostarczanie ich do kolejnych warstw skóry lub pozostawienie na powierzchni naskórka cienkiej warstwy filmu okluzyjnego, który zabezpiecza przed odparowaniem wody z głębszych warstw skóry. Aby osiągnąć zakładany skutek, preparat dermatologiczny powinien charakteryzować się odpowiednią formułą ułatwiającą aplikację na skórę i efektywne wchłanianie substancji aktywnych w nim zawartych dostosowane do potrzeb danego przypadku. Wpisując się w tą potrzebę, w ramach pracy zaproponowano opracowanie żeli o strukturze emulsji wielokrotnych ze składnikiem aktywnym - kurkumina.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest wytworzenie układów żelowych na bazie emulsji wielokrotnych oraz zbadanie wpływu parametrów procesowych na ich reologię. Zakres pracy obejmuje:

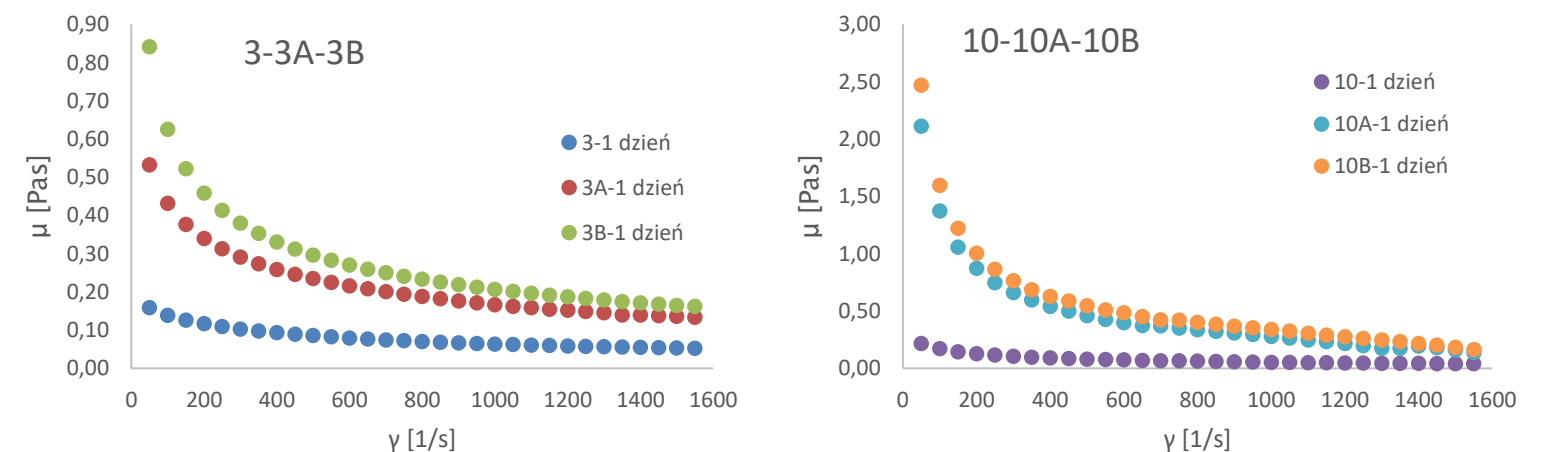
- Teoretyczny opis układów emulsyjnych i żeli emulsyjnych,
- Wytwarzanie emulsji i żeli emulsyjnych obejmujące dobór składów faz emulsji, warunków wytwarzania w aparacie CTF (ang. Couette – Taylor Flow) i parametrów procesu żelowania,
- Analizę struktury wytworzonych układów – określenie średnich rozmiarów kropeł emulsji, indeksów polidispersyjności, stężenia emulsji,
- Badania reologiczne emulsji i żeli emulsyjnych obejmujące m.in. wyznaczenie lepkości pozornej i krzywych reologicznych, klasyfikację reologiczną układów,
- Analizę zmian reologii wytworzonych układów w czasie w zależności od ich struktury i parametrów procesowych (częstość obrotów rotora w aparacie CTF, stosunek przepływów objętościowych faz emulsji).

Część teoretyczna

W części teoretycznej przybliżono podstawowe pojęcia dotyczące emulsji i żeli emulsyjnych oraz różnych metod ich wytwarzania, a także opisano jakie parametry procesowe wpływają na ich właściwości reologiczne. Przybliżono również podstawy zagadnień związanych z reologią i sposoby jej badania.

Część doświadczalna

Część doświadczalna pracy obejmowała wytworzenie układów emulsyjnych przy zmiennych parametrach procesowych (częstość obrotów rotora, udział objętościowy poszczególnych faz emulsji) w aparacie z przepływem Couette'a – Taylora. Uzyskano emulsje wielokrotne typu W1/O/W2 (woda/olej/woda) z alginianem sodu w fazie zewnętrznej, który następnie, po doborze odpowiedniego stężenia substancji sieciującej (chlorku wapnia), został poddany żelowaniu. Wszystkie wytworzone układy emulsyjne i żelowe poddano obserwacjom mikroskopowym struktury kropeł (mikroskop optyczny Olympus BX-60 + kamera cyfrowa Olympus SC50) i badaniom reologicznym (wiskozymetr rotacyjny - Rheolab QC, Anton Paar).



Rys.1. Zależności lepkości pozornej od szybkości ścinania dla próbek z serii 3 i 10 (zestawiono wartości uzyskane dla układu emulsyjnego (oznaczenia 3 i 10), który następnie poddano żelowaniu z wykorzystaniem mniejszego stężenia substancji żelującej (próbki oznaczona 3A i 10A) oraz większego stężenia (próbki 3B i 10B) - pomiary wykonano w dniu wytworzenia układów.

Układy przedstawione na rysunku 1 uzyskano dla różnych warunków wytwarzania i posiadały różną charakterystykę – średnie rozmiary kropeł. W obu przypadkach pokazano zmianę lepkości pozornej po wprowadzeniu składnika sieciującego do układu (układy z oznaczeniem A i B – żele emulsyjne).

Wnioski

Na podstawie uzyskanych układów i ich charakterystyk zbadano wpływ rodzaju fazy zewnętrznej, udziału objętościowego faz emulsji i częstości obrotów rotora oraz dodatku substancji aktywnej (kurkuminy) na reologię emulsji i żeli emulsyjnych. Stwierdzono, że wytworzone układy emulsyjne i żelowe wykazywały właściwości płynów pseudoplastycznych rozrzedzanych ścinaniem. Im mniejszy był udział fazy zewnętrznej w emulsji (układy bardziej stężone) tym układy charakteryzowały się większymi wartościami naprężeń ścinających i lepkości pozornej dla danej szybkości ścinania. Porównano charakterystyki żeli wytworzonych po dodaniu substancji sieciującej (chlorku wapnia) w różnym stężeniu. Sprawdzone, zarówno dla emulsji, jak i żeli emulsyjnych, jakie wartości naprężeń niszczących występowały dla wytworzonych układów oraz jak zmieniały się właściwości reologiczne wytworzonych układów w czasie długotrwałego ich przechowywania. Badania te stanowią jeden z istotnych elementów oceny jakości wieloskładnikowych preparaty dermatologiczne (żeli emulsyjnych).