

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie właściwości fizykochemicznych emulsyjnych nośników fitoskładników o różnych strukturach

Autor: Bartosz Gwiazda

Nr albumu: 306850

Promotor: dr inż. Agnieszka Markowska-Radomska

Rok akademicki: 2022/2023



Wprowadzenie

W obecnych czasach coraz więcej osób jest narażonych na problemy zdrowotne wynikające ze słabo urozmaiconej diety, a także braku aktywności fizycznej. Często osoby żyjące w pośpiechu zapominają o dostarczaniu niezbędnych składników organizmowi w diecie. Stwarza to konieczność dostarczania ich za pomocą suplementów diety w celu zminimalizowania ryzyka występowania chorób. W związku z powyższym tematyka związana z tworzeniem systemów do dostarczania substancji aktywnych do ludzkiego organizmu jest obecnie szeroko rozwijana. Temat niniejszej pracy wpisuje się w ten nurt badawczy. W ramach pracy skoncentrowano się na wytworzeniu stabilnej i trwałej struktury emulsyjnej o odpowiednim stopniu złożoności (emulsja wielokrotna) z enkapsulowanymi fitoskładnikami (beta-karoten i resweratrol).

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest analiza wpływu składu i struktury emulsyjnych nośników z fitoskładnikami na ich właściwości fizykochemiczne.

Zakres pracy obejmuje:

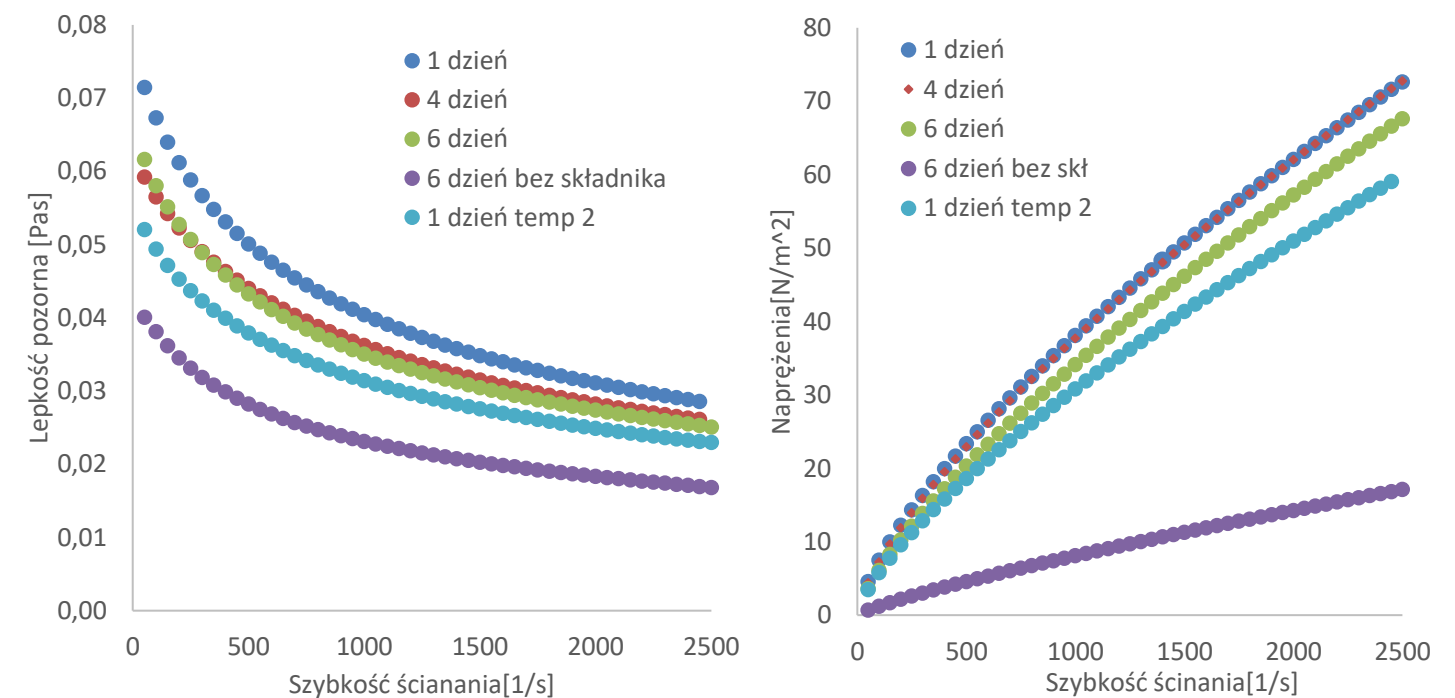
- opracowanie składu i uzyskanie emulsji wielokrotnych w aparacie z przepływem Couette'a-Taylora (układy bez składników aktywnych i ze składnikami),
- charakterystykę uzyskanych układów rozproszonych (określenie typu emulsji, wyznaczenie wielkości kropeł faz rozproszonych),
- analizę stabilności emulsyjnych nośników,
- badania i analizę właściwości reologicznych układów emulsyjnych,
- matematyczny opis krzywych płynięcia emulsji z wykorzystaniem modelu potęgowego.

Część teoretyczna

W części teoretycznej pracy przybliżono podstawowe pojęcia na temat układów dyspersyjnych. Przedstawiono charakterystykę emulsji, a także opisano procesy destabilizujące strukturę emulsję. Przybliżono również zagadnienia związane z opisem reologii emulsji.

Część doświadczalna

Część doświadczalna pracy obejmowała wytworzenie emulsyjnych nośników, które w swojej strukturze zawierają wybrane fitoskładniki (beta-karoten i resweratrol). Wytwarzanie emulsji wielokrotnych odbywało się przy użyciu kontaktora z przepływem Couette'a-Taylora przy określonych strumieniach objętościowych faz, i różnych częstościach obrotów rotora. Prowadzono obserwacje mikroskopowe struktury kropeł (mikroskop optyczny Olympus BX-60) i pomiary reologiczne (Rheolab QC).



Rys.1. Zależność lepkości pozornej i naprężeń od szybkości ścinania dla próbki D1.2

Na Rys. 1 pokazano jak reologia emulsji zmieniała się w czasie 6 dni przechowywania w temperaturze 24°C. Dla dnia pierwszego przedstawiono wyniki również dla 37°C (temp 2) – warunki te miały symulować temperaturę ciała ludzkiego. Dodatkowo dla dnia 6 pokazano wyniki dla emulsji bez fitoskładników uzyskanych w tych samych warunkach co emulsje z fitoskładnikami.

Wnioski

Wytworzone emulsyjne nośniki wykazywały właściwości płynów pseudoplastycznych. Charakter krzywych reologicznych wskazywał na płyny rozrzedzane ścinaniem. Poprzez porównanie reologii układów z i bez fitoskładników stwierdzono, że ich obecność prowadzi do zwiększenia lepkości. Zaobserwowano, że liczba oraz wielkość (średnica) kropeł emulsji zależy od częstości obrotów rotora w kontaktorze. Im większa tym uzyskiwano mniejsze krople i mniejszy był udział kropeł wielokrotnych w całej populacji kropeł oraz większa lepkość pozorna (obserwacje dla układów tuż po wytworzeniu emulsji). Dodatkowo zauważono, że zwiększenie stężenia CMC wpływało negatywnie na strukturę emulsji. Dla wyższych stężeń CMC w badanym zakresie warunków procesowych nie uzyskiwano emulsji wielokrotnych. Wyniki uzyskane w trakcie realizacji badań wskazują dalsze kierunki prac nad wytwarzaniem emulsyjnych nośników substancji aktywnych - fitoskładników.