

# Praca dyplomowa inżynierska

## Kosmetyczne emulsje wielokrotne do enkapsulacji składników aktywnych



**Autor:** Katarzyna Rogala

Nr albumu: 289313

Promotor: mgr inż. Agata Metera

Rok akademicki: 2020/2021

### Wprowadzenie

Emulsje wielokrotne dzięki możliwości wydłużenia czasu uwalnia składników enkapsulowanych w hierarchicznie rozproszonych kroplach emulsji oraz umieszczenia w różnych fazach emulsji substancji, o różnych właściwościach, znalazły szerokie zastosowanie w kosmetologii i dermatologii. Są stosowane do codziennej pielęgnacji w preparatach takich jak: odżywki do włosów, balsamy nawilżające do ciała i kremy z filtrem do twarzy, oraz w specjalistycznych preparatach leczniczych w chorobach i problemach skórnych. Przykładem są emulsje kosmetyczne zawierające: kwas hialuronowy (właściwości silnie nawilżające i przeciwzmarszczkowe), D-pantenol (łagodzi podrażnienia, stymuluje regenerację, przyspiesza gojenie ran i świeżych tatuaży), olej sojowy (pielęgnacja skóry suchej).

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu: dodatku do fazy wewnętrznej D-pantenolu lub/i kwasu hialuronowego oraz warunków wytwarzania na rozmiar i stabilność kropeł emulsji wielokrotnych do zastosowań kosmetycznych.

### Zakres pracy obejmuje:

- wytworzenie emulsji wielokrotnych typu  $W_1/O/W_2$  zawierających składniki aktywne: D-pantenol, kwas hialuronowy,
- zmierzenie rozmiaru kropeł fazy membranowej i wewnętrznej emulsji,
- wyznaczenie rozkładów rozmiarów i średnich średnic kropeł faz emulsji,
- określenie stabilności emulsji w czasie.

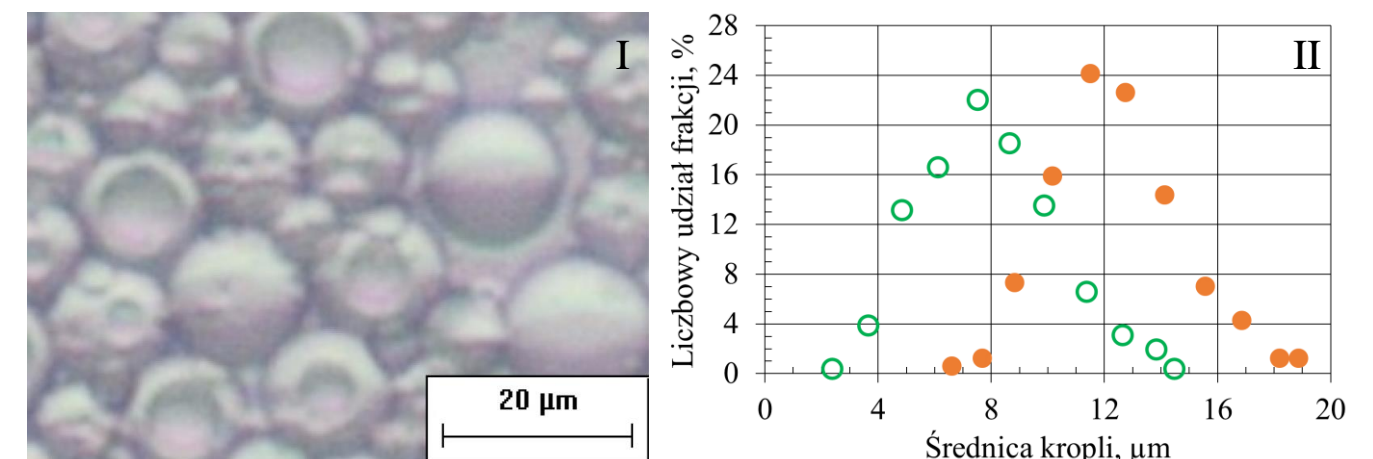
### Część teoretyczna

Omówiono budowę skóry, wskazano limitujący etap transportu składników przez skórę oraz przedstawiono przykładowe zastosowania emulsji wielokrotnych w leczeniu problemów skórnych: oparzeń, odleżyn i uszkodzeń mechanicznych spowodowanych stosowaniem środków ochrony osobistej w kontekście pandemii choroby COVID-19. Scharakteryzowano również układy emulsyjne – ich budowę, rodzaje, stabilność oraz przykładowe formy wykorzystania emulsji na rynku kosmetycznym np. kremy hydrofobowe do pielęgnacji dłoni lub areozole łagodzące poparzenia skóry.

### Część doświadczalna

Badania przeprowadzono na czterech grupach emulsji wielokrotnych typu  $W_1/O/W_2$ : zawierających dodatek kwasu hialuronowego, D-pantenolu lub obu tych składników jednocześnie oraz grupie kontrolnej (brak enkapsulowanych składników aktywnych). Łącznie badaniom poddano 18 różnych próbek emulsji.

Na podstawie badań określono wpływ sposobu wytwarzania (zmiana: częstości obrotów cylindra kontaktora, przepływu fazy zewnętrznej emulsji) i dodatku poszczególnych składników aktywnych na rozmiary kropeł wewnętrznych i membranowych emulsji, i ich stabilność. W celu porównania rozmiarów kropeł obu faz posłużono się średnią średnicą Sautera. Stabilność kropeł obu faz badano w dwóch odstępach czasu: po 2 i 7 dobach od wytworzenia.



**Rys. 1.** Przykładowe zdjęcie mikroskopowe (I) oraz rozkład rozmiarów kropeł wewnętrznych (zielone) i membranowych (pomarańczowe) (II) emulsji zawierającej dodatek D-pantenolu i kwasu hialuronowego, wytworzonej przy częstości obrotów cylindra kontaktora 1800 obr./min, przepływ faz emulsji 15/30/60 (faza wewnętrzna/membranowa/zewnętrzna)

### Wnioski

Badania wykazały, że dodatek D-pantenolu lub/i kwasu hialuronowego do fazy wewnętrznej emulsji wielokrotnej typu  $W_1/O/W_2$  na ogół powoduje zmniejszenie wymiarów kropleł fazy wewnętrznej oraz membranowej, i wzrost stabilności tych emulsji w porównaniu z próbkami emulsji nie zawierającymi dodatkowych składników, wytworzonymi w identyczny sposób. Ponadto stwierdzono, że dwukrotne zwiększenie przepływu fazy zewnętrznej emulsji w trakcie wytwarzania, powoduje zwiększanie średnic kropleł obu faz oraz wzrost stabilności kropleł fazy wewnętrznej.

Badania pozwoliły stwierdzić, że dodatek D-pantenolu lub/i kwasu hialuronowego pozwala na wytwarzanie emulsji kosmetycznych o bardziej naturalnych składach, przez możliwość ograniczenia dodatku stabilizatorów, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej stabilności.

Wytworzone emulsje mogą być stosowane do pielęgnacji skóry, w profilaktyce jej chorób. Emulsje te mogą być także wykorzystane w dalszych badaniach do enkapsulacji substancji leczniczych stosowanych w dermatologii.