



Warszawa 22.05.2023 r.

Dr hab. inż. Stanisław Ptasznik, prof. IBPRS-PIB  
Pracownia Przetwórstwa Tłuszczów  
Zakład technologii Mięsa i Tłuszczu  
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Iwony Szymańskiej**  
**pt. „Badania właściwości emulsji otrzymywanych z udziałem lipidów**  
**strukturyzowanych”**

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Anny Żbikowskiej – SGGW w Warszawie,  
Instytut Nauk o Żywności, Katedra Technologii i Oceny Żywności oraz promotora  
pomocniczego dr inż. Sylwii Onacik-Gür – IBPRS PIB im. prof. Waclawa Dąbrowskiego w  
Warszawie, Zakład Technologii Mięsa i Tłuszczu

### Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawą wykonania recenzji było pismo z dn. 24.04.2023 r. prof. dr hab. Krystyny Gutkowskiej, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Technologii Żywności i Żywienia, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Praca została zrealizowana w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Recenzję wykonano zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) i Regulaminem przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora Szkoły Głównej Gospodarstwa wiejskiego w Warszawie, stanowiącym załącznik do Uchwały nr 8 – 2019/2020 z dnia 23 września 2019 r. Senatu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, na podstawie przesłanych materiałów obejmujących rozprawę doktorską w formie papierowej.

### Uzasadnienie wyboru podjęcia tematu

Problematyka badawcza wprowadzenia lipidów strukturyzowanych w miejsce konwencjonalnych lipidów stałych jest bardzo aktualna i budzi zainteresowanie wśród badaczy jak i producentów żywności. Stosowane dotychczas metody strukturyzacji lipidów prowadzą nieraz do zmian w budowie cząsteczek i w konsekwencji zmian właściwości fizykochemicznych, nie zawsze pożądanych z punktu widzenia żywieniowego i użytkowego. Zastosowanie strukturyzacji lipidów z wykorzystaniem oleożeli jest nowatorską metodą, zabezpieczająca polienowe kwasy tłuszczowe przed ich zmianami podczas procesów przetwórczych. Określenie parametrów fizykochemicznych emulsji opartej na oleożelach



(oleje lniane, rzepakowy z dodatkiem wosku kandelila) jest istotnym zagadnieniem w realizowanej pracy. Zastosowanie oleożeli stwarza nowe możliwości uzyskiwania różnych emulsji typu O/W, a w przypadku omawianej pracy nowego produktu określonego jako śmietanka wegańska.

Wybór tematu dysertacji uważam za jak najbardziej aktualny i uzasadniony. Podjęta tematyka ma istotne znaczenie z punktu widzenia badawczo-naukowego jak i aplikacyjnego.

### **Formalna ocena pracy**

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Iwony Szymańskiej stanowi pracę pisemną spójną tematycznie zawierającą niepublikowane wyniki badań oraz niektóre wyniki badań zamieszczone w dwóch publikacjach – Szymańska I., Żbikowska A., Kowalska M., Golec K. 2021, Application of oleogel and conventional fats for ultrasound-assisted obtaining of vegan creams. *Journal of Oleo Science* 70 (100), 1495-1507; IF 1.629, MNiSW - 70 pkt; Szymańska I., Żbikowska A., Onacik-Gür S., 2022, Candelilla wax-based oleogels versus palm oil; evaluation of physical properties of innovative and conventional lipids using optical techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 102 (6), 2309-2320. IF 4.125, MEiN - 100 pkt.

Praca doktorska ma typowy układ podziału treści i zawiera: Wstęp, Przegląd piśmiennictwa, Cel i zakres pracy, Materiał i metodyka pracy, Omówienie i dyskusja wyników, Analiza statystyczna podsumowująca wszystkie etapy pracy, Stwierdzenia i wnioski, Spis piśmiennictwa, Aneks zawierający rysunki i tabele. W pracy autorka przywołała 284 pozycje literaturowe najnowszego piśmiennictwa światowego. Wyniki przedstawiła na 66 rysunkach i 11 (aneks) wykresach oraz 40 (19 + 21 aneks) tabelach.

Przyjęty przez Doktorantkę układ rozprawy doktorskiej jest logiczny i nie budzi zastrzeżeń. Stwierdzam, że praca spełnia wymagania formalne stawiane rozprawom doktorskim.

### **Merytoryczna ocena pracy**

Doktorantka szeroko omówiła zagadnienie teoretyczne związane z lipidami zwracając szczególną uwagę na znaczenie lipidów w żywieniu i technologii żywności. W tematyce strukturyzowania lipidów autorka przedstawiła metody konwencjonalne (mieszanie, frakcjonowanie, uwodornienie, przeestryfikowanie chemiczne) oraz alternatywne (przeestryfikowanie enzymatyczne, oleożelacja). Otrzymywanie oleożeli jest metodą strukturyzowania olejów na drodze fizycznej w obecności wosków naturalnych, bez zmian strukturalnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, co ma istotne znaczenie pod względem żywieniowym. W dalszej części autorka omówiła zagadnienia dotyczące emulsji typu O/W związane z jej stabilnością fizyczną oraz nawiązała do żywności wegańskiej i alternatyw dla produktów mlecznych.

Doktorantka sformułowała następujące hipotezy badawcze:

1. Strukturyzowanie olejów roślinnych metodą oleożelacji umożliwia otrzymanie układów lipidowych o wysokiej wartości żywieniowej oraz charakterystyce fizycznej co najmniej zbliżonej do charakterystyki powszechnie stosowanych lipidów konwencjonalnych.



2. Oleozele mogą stanowić zamiennik konwencjonalny lipidów w produkcji stabilnych emulsji spożywczych typu O/W o zwiększonej wartości żywieniowej.
3. Możliwe jest otrzymanie wegańskich produktów alternatywnych dla śmietanki, stabilizowanej karagenem, na bazie emulsji z oleoželami.

Celem pracy była analiza możliwości zastępowania, w produkcji wegańskich analogów śmietanki, konwencjonalnych lipidów stałych lipidami strukturyzowanymi na bazie olejów roślinnych. Zakres pracy obejmował 3 etapy, w których kolejno była - analiza wpływu stężenia substancji strukturyzującej na właściwości oleożeli (I), analiza wpływu rodzaju fazy lipidowej na właściwości emulsji typu śmietanka (II), określenie zmian jakości emulsji typu śmietanka i wydzielonych z nich lipidów w czasie przechowywania (III). Prace badawcze zostały przeprowadzone zgodnie z planem i z zastosowaniem właściwych metod badawczych. Na podkreślenie zasługuje szczegółowe i właściwe omówienie wyników badań, wpływających na potwierdzenie hipotez badawczych. Kolejno (etap I) omówiono – skład kwasów tłuszczowych, wskaźniki żywieniowe, barwę lipidów, mikroskopową analizę kryształów lipidów w świetle spolaryzowanym, cechy tekstualne, właściwości reologiczne i mikroreologiczne, stabilność lipidów obrazując to odpowiednimi wykresami i tabelami. Podsumowanie etapu I stanowiła analiza statystyczna PCA. W etapie II dokonano analizy wpływu rodzaju fazy lipidowej na parametry barwy emulsji, rozkład i średnią wielkość cząstek lipidowych emulsji, na właściwości reologiczne emulsji poddanych ścinaniu, właściwości mikroreologiczne emulsji, stabilność fizyczną emulsji, stabilność emulsji poddanych działaniu stresu środowiskowego. Podsumowanie tego etapu stanowi analiza statystyczna PCA. W etapie III określono jakość emulsji i wydzielonych z niej lipidów w czasie przechowywania określając takie parametry jak pH, barwę, średnią wielkość i rozkład wielkości cząstek lipidowych emulsji, zmiany właściwości mikroreologicznych i reologicznych emulsji, zmiany stabilności fizycznej emulsji, zmiany stabilności oksydacyjnej frakcji lipidowej emulsji i zakończono analizą statystyczną PCA. Na zakończenie autorka przeprowadziła analizę statystyczną obejmującą wszystkie etapy pracy i przedstawiła graficznie projekcję zmiennych i przypadków na płaszczyznę czynników (rys. 65) oraz wyznaczyła diagram drzewa w ramach hierarchicznej analizy skupień (HCA) metodą Warda (rys. 66).

Autorka sformułowała stwierdzenia i wnioski dla poszczególnych etapów pracy a następnie wnioski końcowe wskazujące na możliwość:

- zastosowania lipidów, na bazie oleju lnianego i rzepakowego, strukturyzowanych woskiem kandelila, jako alternatywy dla tłuszczów stałych lub półstałych,
- zastąpienia oleju palmowego oleozelem w produkcji stabilnych emulsji typu O/W,
- uzyskania emulsji typu śmietanki, z udziałem lipidów strukturyzowanych w procesie oleożelacji, wykazujących duży potencjał jako wegańskie analogi śmietanki stabilizowanej karagenem.



Jako recenzent chciałbym zwrócić uwagę na drobne niedociągnięcia a mianowicie:

- wykaz najczęściej używanych skrótów i oznaczeń powinien być rozszerzony o inne występujące w tekście skróty np. LN, LA, OP itd., jak również podane skróty od nazw angielskich powinny mieć pełne nazwy w języku angielski, a mają wyłącznie wyjaśnienia w języku polskim, a dokładniej byłoby np. *SFA* – *Saturated Fatty Acids*, nasycone kwasy tłuszczowe i podobnie pozostałe MUFA, PUFA,

- w pracy na jej końcu występuje tzw. „Aneks” zawierający rysunki i tabele, który nastęrcza pewne trudności przy czytaniu i analizowaniu wyników pracy ale przypuszczam, że zaistniały powody dla których autorka zastosowała taką formy przedstawienia wyników.

Powyższe uwagi nie pomniejszają znaczenia i wartości naukowej pracy, a mam nadzieję, że posłużą jako wskazówki w dalszej pracy naukowej.

### Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowo-badawczego, polegającego na analizie możliwości zastąpienia konwencjonalnych lipidów stałych lipidami strukturyzowanymi na drodze oleożelacji, w produkcji wegańskich analogów śmietanki. Przeprowadzone badania oraz sposób prezentacji wyników świadczą o dużej wiedzy teoretycznej oraz bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Iwony Szymańskiej pt. „Badania właściwości emulsji otrzymywanych z udziałem lipidów ustrukturyzowanych” spełnia wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) i Regulaminem przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora Szkoły Głównej Gospodarstwa wiejskiego w Warszawie, stanowiącym załącznik do Uchwały nr 8 – 2019/2020 z dnia 23 września 2019 r. Senatu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Niniejszym wnioskuję do Rady Dyscypliny Technologii Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o przyjęcie pracy i dopuszczenie Pani mgr inż. Iwony Szymańskiej do dalszych etapów przewidzianych procedurą o nadanie stopnia naukowego doktora.