

### Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Barbary Noszka

pt.: „Zastosowanie wybranych tłuszczów egzotycznych w produktach typu emulsji W/O  
o podwyższonej wartości żywieniowej”

wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Stanisława Ptasznika, prof. IBPRS

Produkty tłuszczowe typu emulsji W/O, do których należą margaryny, stanowią istotny i stały element diety, zwłaszcza gdy używane są jako substytut masła. Pomimo, że ich skład surowcowy, a także technologia wytwarzania uległy istotnym zmianom w ciągu ostatnich dekad, wciąż poszukuje się nowych rozwiązań wpływających przede wszystkim na poprawę wartości odżywczej przy zachowaniu jak najlepszych walorów sensorycznych oraz cech użytkowych. Jednym z wyzwań, przed którymi stanął przemysł tłuszczowy w ostatnich latach jest wyeliminowanie z receptur tłuszczów częściowo uwodornionych, a tym samym izomerów *trans* kwasów tłuszczowych. Poszukuje się również alternatyw oleju palmowego i jego frakcji jak i oleju z ziaren palmy oleistej, które coraz częściej są składnikiem niepożądanym i świadomie omijanym przez zwiększającą się liczbę konsumentów. Zadanie to nie jest proste, jako że ilość dostępnych tłuszczów o konsystencji stałej, które mogłyby stanowić hardstock margaryny jest ograniczona. Zaproponowane w pracy tłuszcze egzotyczne wydają się jednym z możliwych do wprowadzenia na skalę przemysłową rozwiązań. Stąd też uważam, że tematyka badań podjętych przez Doktorantkę jest bardzo istotna i trafnie dobrana. Zaproponowany model produktu – margaryna miękka do smarowania o zawartości 80% tłuszczu ogółem, również jest dobrze dobrany i w pełni uzasadniony, natomiast przeprowadzenie badań nie tylko w skali laboratoryjnej i póltechnicznej, ale także przemysłowej pozwala na pełną weryfikację założeń i potwierdza również aplikacyjny charakter pracy.

#### **Ocena formalna pracy**

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest pracą o charakterze eksperymentalnym, o typowym układzie. Dysertacja obejmuje 137 stron, na które składają się: Streszczenie w języku polskim i angielskim (1 str.), Spis treści (2 str.), Wykaz skrótów, symboli i pojęć (2 str.), Wstęp (2 str.), Przegląd piśmiennictwa (55 str.), Hipotezy i cel pracy (1 str.), Materiał badawczy

i metody badań (16 str.), Omówienie i dyskusja wyników (38 str.), Wnioski i spostrzeżenia (2 str.), Literatura (10 str.), Spis tabel i rysunków (4 str.). Proporcje poszczególnych części pracy są prawidłowe, przy czym najbardziej rozbudowaną częścią dysertacji jest wstęp teoretyczny. Wykaz literatury obejmuje 152 pozycje. Wykorzystane piśmiennictwo jest głównie angielskie (ponad 80%), a prace pochodzące z ostatniej dekady stanowią 57%. Praca jest napisana poprawnym językiem, w starannej i czytelnej formie, co pozwala recenzentowi na logiczną i sprawną analizę rozprawy. Pewna niekonsekwencja i niestaranność pojawia się w spisie literatury, gdzie poszczególne pozycje podawane są wg różnych schematów (brak wszystkich autorów, inicjały zarówno imienia jak i nazwiska autorów, pełny bądź skrótowy tytuł czasopisma itp.), a jedna z pozycji jest rozbita na dwa numery (85 i 86). Część doświadczalna obejmuje opis doświadczeń laboratoryjnych, procesu wytwarzania margaryn w skali półtechnicznej, a także pilotażowego procesu produkcyjnego przeprowadzonego w ZT Bielmar w Bielsku-Białej. Uzyskane wyniki badań fizykochemicznych, instrumentalnych a także oceny sensorycznej poddane zostały analizie statystycznej i poprawnie zaprezentowane w starannie przygotowanych tabelach i rysunkach. Niepotrzebnie jednakże te same wyniki przedstawiono kilkakrotnie: tabela 27 jest powtórzeniem wyników zawartych w tabelach 25 i 26, a wyniki te dodatkowo zostały zamieszczone na trzech odrębnych rysunkach. Podobnie wyniki zawarte w tabeli 23 również dodatkowo zobrazowano w formie rysunków. Z kolei w tabeli 32 przedstawiono błędne zestawienie profilu kwasów tłuszczowych. Praca jest spójna tematycznie w zakresie charakterystyki emulsji W/O począwszy od oceny właściwości wybranych surowców, osnów margarynowych, poprzez charakterystykę gotowych produktów wytworzonych w skali półtechnicznej jak i przemysłowej. Stwierdzam, że przedstawiona do oceny praca spełnia formalne wymagania stawiane pracom dysertacyjnym na stopień doktora.

### **Ocena merytoryczna pracy**

W obszernym wstępie literaturowym Autorka przedstawiła charakterystykę margaryn, z uwzględnieniem zmian jakie następowały w kolejnych dekadach jej wytwarzania oraz wymagań jakie powinna spełniać współczesna margaryna. Następnie bardzo szczegółowo omówiła skład i właściwości fazy tłuszczowej margaryn, podkreślając istotną rolę tłuszczów w kształtowaniu jakości gotowego produktu. W części dotyczącej charakterystyki kierunków i zmian składu osnowy olejowo-tłuszczowej, jakie miały miejsce na przestrzeni ostatnich dekad, zwróciła uwagę na potencjalne możliwości wykorzystania w produkcji margaryn innych tłuszczów, w tym tłuszczów egzotycznych dotychczas stosowanych przede wszystkim w przemyśle cukierniczym (m.in. do otrzymywania ekwiwalentów masła kakaowego stosowanych w produkcji czekolad) czy w branży kosmetycznej. Scharakteryzowała dwa

surowce tłuszczowe: masło shea i tłuszcz z pestek mango, które następnie zostały wykorzystane w części eksperymentalnej pracy. Nasuwa się tutaj pytanie dlaczego do badań wybrano właśnie te dwa tłuszcze egzotyczne? W kolejnych częściach wstępu teoretycznego omówiony został również skład fazy wodnej margaryn oraz przybliżony proces produkcji margaryn, ze zwróceniem uwagi na najnowsze rozwiązania technologiczne. W ostatniej części Doktorantka skupiła się na charakterystyce wartości żywieniowej margaryn miękkich, odnosząc się przede wszystkim do składu kwasów tłuszczowych frakcji tłuszczowej i ich roli w żywieniu człowieka. Zwróciła uwagę na zalecane poziomy spożycia tłuszczu jak i poszczególnych kwasów tłuszczowych, zaznaczając że margaryny stanowią około 30% ogólnego spożycia tłuszczów przez mieszkańców Polski. Odniosła się również do aktualnych rozporządzeń, zwłaszcza regulujących dopuszczalny poziom izomerów *trans* w żywności. Opracowanie to zostało przygotowane bardzo starannie z uwzględnieniem najnowszych doniesień literaturowych oraz aktualnych aktów prawnych i rozporządzeń.

W kolejnym rozdziale, postawiono dwie hipotezy badawcze, przedstawiono cel i zakres badań, które zostały prawidłowo określone i odpowiadają tematowi rozprawy.

Cześć metodyczna obejmuje charakterystykę surowców tłuszczowych użytych do wytworzenia osnów olejowo-tłuszczowych, a także opis otrzymywania margaryn miękkich o 80% zawartości tłuszczu w skali półtechnicznej jak i w skali przemysłowej, a także opis stosowanych metod badawczych. W części tej, moim zdaniem, zabrakło schematu badawczego, który w sposób poglądowy zobrazowałby układ doświadczenia oraz kierunek prowadzonych badań.

Najciekawszą część pracy stanowi rozdział *Wyniki i Dyskusja*, który podzielono na trzy główne części. Pierwsza dotyczy charakterystyki wybranych do stworzenia osnów tłuszczowych dwóch tłuszczów egzotycznych (masła shea i tłuszczu z pestek mango) i oleju rzepakowego, a następnie otrzymanych na ich bazie eksperymentalnych osnów o udziale tłuszczu egzotycznego od 20 do 40%. W części tej Autorka nie tylko wskazuje na różnice pomiędzy poszczególnymi osnowami, ale porównuje otrzymane wyniki z wynikami analiz osnów margaryn referencyjnych (dostępnych na rynku). Wyjaśnia, które z analizowanych parametrów odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu jakości gotowego produktu, uzasadniając tym samym wybór eksperymentalnych osnów do kolejnych etapów badań.

Kolejne dwie części pracy omawiają wyniki badań technologicznych, w których wyprodukowano margaryny z udziałem tłuszczów egzotycznych najpierw w skali półtechnicznej, a następnie najlepszą recepturę (z udziałem masła shea) przetestowano również w skali przemysłowej wytwarzając 2 tony gotowego produktu. Badania eksperymentalne

bardzo często kończą się na skali półtechnicznej, dlatego godnym podkreślenia jest wykonanie pilotażowej produkcji w skali przemysłowej. Tak zaplanowane i zrealizowane badania potwierdzają, że zaproponowane rozwiązanie ma wydźwięk aplikacyjny o dużym potencjale wdrożeniowym. Ważną częścią przeprowadzonych badań, w których określano jakość eksperymentalnych margaryn wytworzonych na skalę półtechniczną i przemysłową była ocena ich jakości nie tylko bezpośrednio po wyprodukowaniu, ale również podczas przechowywania w czasie typowym dla tego typu produktów (90 dni). Stabilność frakcji tłuszczowej przechowywanych margaryn na przemiany hydrolityczne i oksydacyjne monitorowano z zastosowaniem standardowych metod. Komentując uzyskane wyniki dobrze byłoby odnieść się do dopuszczalnych limitów dla tej grupy wyrobów. W odniesieniu do badań dotyczących wyznaczenia dyspersji fazy wodnej w fazie olejowej nasuwa się pytanie dotyczące obserwowanych różnic, zwłaszcza gdy zastosowano te same proporcje (40:60) w próbach 3SM i 3 MM. Czym można je wytłumaczyć? W produkcji żywności przeniesienie skali jest zwykle jednym z kluczowych problemów technologicznych. Na ile margaryna wytworzona w skali półtechnicznej i przemysłowej różniła się? Co miało wpływ na obserwowane różnice? Istotną częścią badań, potwierdzającą założenia pracy, była analiza profilu kwasów tłuszczowych otrzymanych margaryn. Zmodyfikowana receptura osnowy tłuszczowej margaryny z dominującym udziałem oleju rzepakowego i 30% udziałem masła shea pozwoliła na uzyskanie produktu o korzystnym profilu KT: niskim udziale nasyconych kwasów tłuszczowych z dominującym kwasem stearynowym oraz wysokim poziomie kwasu  $\alpha$ -linolenowego, co pozwoliło na spełnienie kryterium oświadczenia żywieniowego „Wysoka zawartość kwasów omega 3”.

Autorka podsumowała całą pracę w osobnym rozdziale zatytułowanym *Wnioski i Spostrzeżenia* formułując 11 wniosków. W części tej wydaje się, że zabrakło odniesienia do drugiego z analizowanych tłuszczów egzotycznych – z pestek mango. Zbędnym z kolei wydaje się formułowanie odrębnych wniosków potwierdzających założenia zawarte w hipotezach badawczych – weryfikacja hipotez powinna być zawarta w ‘podstawowych’ wnioskach.

Przeprowadzone przez Doktorantkę badania zostały dobrze zaplanowane i konsekwentnie zrealizowane, z zastosowaniem prawidłowych metod analitycznych. Badania te dostarczają cennych informacji teoretycznych i praktycznych z zakresu możliwości modyfikacji składu osnowy tłuszczowych w produkcji margaryn poprzez wprowadzanie tłuszczów egzotycznych, pozwalających na otrzymanie produktu o odpowiednich cechach sensorycznych, dobrej stabilności i wysokiej wartości żywieniowej. Niewątpliwym atutem pracy jest jej wymiar aplikacyjny i przeprowadzenie testów produkcyjnych również w skali

przemysłowej. Przedstawione w recenzji krytyczne uwagi i spostrzeżenia miały na celu doskonalenie warsztatu naukowo-badawczego Autorki, co nie umniejsza wartości merytorycznej pracy.

Podsumowując, przedstawiona do oceny praca doktorska mgr inż. Barbary Noszka stanowi ciekawą kompilację badań z zakresu chemii tłuszczów z cenną częścią analityczną, a dzięki możliwości wykorzystania skali półtechnicznej i produkcji przemysłowej wyróżnia ją aspekt aplikacyjny. Badania te wpisują się we współczesną technologię żywności i stanowią cenny wkład w wyjaśnienie wpływu tłuszczów egzotycznych na skład, stabilność i wartość żywieniową produktów typu margaryny. Praca cechuje się dobrym poziomem naukowym i analitycznym, wnosi cenny wkład w dziedzinę nauk rolniczych, w dyscyplinę nauk o żywności i żywieniu.

### **Wniosek końcowy**

Rozprawa doktorska mgr inż. Barbary Noszka stanowi interesujące i innowacyjne opracowanie naukowe o charakterze aplikacyjnym dotyczące stosowania wybranych tłuszczów egzotycznych w produkcji margaryn miękkich. Praca analizuje wpływ rodzaju i ilości tłuszczu egzotycznego w recepturze emulsji na jej właściwości, a następnie na przebieg procesu technologicznego i cechy fizykochemiczne, sensoryczne a także wartość żywieniową otrzymanych margaryn. Jej zwińczenie stanowi pilotażowa produkcja w skali przemysłowej. Praca została zrealizowana przy pomocy dobrze dobranych technik badawczych, dowodzi, że Autorka opanowała warsztat badawczy, potrafi stawiać i rozwiązywać problemy badawcze, co pozwala na samodzielne prowadzenie badań naukowych, a dodatkowo wskazuje na szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w reprezentowanym temacie.

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Barbary Noszka pt. „Zastosowanie wybranych tłuszczów egzotycznych w produktach typu emulsji W/O o podwyższonej wartości żywieniowej” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Tekst jedn.: Dz.U. z 2014 r. poz. 1852 z późn. zm.). W związku z powyższym stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie PIB o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Barbary Noszka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.