

Dr hab. Dorota Cais-Sokolińska
Katedra Technologii Mleczarstwa
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, dnia 4 listopada 2016 r.

O C E N A

**rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Magdy Filipczak-Fiutak
pt.: „Wpływ kultury starterowej na cechy jakościowe kefirów z mleka różnych
gatunków zwierząt”,
wykonanej pod kierunkiem Pani Dr hab. inż. Moniki Wszółek, prof. UR.
w Katedrze Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Wydziału Technologii Żywności
Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**

Produkty mleczne należą do najbardziej innowacyjnego sektora żywności. Kierunki ich rozwoju wynikają bezpośrednio z trendów w konsumpcji, potrzeb i preferencji konsumentów. Rynek innowacyjnych produktów mlecznych idealnie wpasowuje się w globalny trend zwany ogólnie zdrowotnością. Innowacyjność produktów spożywczych jest determinowana przez informacje, które są umieszczane na etykiecie, walory zdrowotne, skład, czy zapach produktu. Na rynku produktów mleczarskich szerząca się konkurencyjność sprawiła, że pojawiają się produkty, których celem jest zapewnienie satysfakcji konsumenta poprzez wprowadzanie nowych technologii lub doskonalenie technologii już istniejących. Jedną z najczęściej wykorzystywanych technologii jest przetwórstwo mleka na drodze fermentacji mlekowo-alkoholowej w temperaturze wzrostu bakterii mezofilnych, a otrzymany w ten sposób kefir należy do czołówki najbardziej pożądanego asortymentu mleka fermentowanego.

Zastosowanie fermentacji mlekowo-alkoholowej odgrywa istotną rolę w przetwórstwie takich surowców mlecznych, jak mleko krowie, kozie lub owcze, co wynika z tradycji ich wytwarzania. Dodatkowo mleko kozie z uwagi na niższą zawartość wapnia jonowego i mniejszy stopień hydratacji miceli kazeinowych niż w pozostałych rodzajach mleka, jest mało stabilne termicznie. Dlatego w technologiach przetwórczych tego rodzaju mleka, będą zawsze bardziej pożądane produkty fermentowane, np. kefir niż utrwalane przez ogrzewanie w wysokich temperaturach. Jednak w ostatnim czasie cełowym kierunkiem jest modyfikowanie składu surowcowego. Modyfikacje te polegają na wykorzystywaniu całkowitym lub częściowym mleka innych gatunków ssaków, np. mleka oślego. Tendencja taka podyktowana jest fortyfikowaniem lub suplementowaniem składników bioaktywnych, poszukiwaniem surowca o najmniejszym stopniu alergenicności i najbardziej zbliżonego pod względem składu do mleka kobiecego. W praktyce także względami ekonomicznymi i sezonowością pozyskiwania mleka innego niż krowie. Nowy surowiec mleczny, a tym samym wytworzony produkt może dostarczać konsumentowi nowych doznań sensorycznych, producentowi dawać nowe możliwości kreowania procesu technologicznego, a dla naukowca jest nieocenionym materiałem do badań. Pozyskana na ich podstawie wiedza pozwala na prawidłową ocenę surowca i ukierunkowane jego przetwarzanie. Doskonalenie warunków i parametrów procesu wytwórczego kefiru, zwłaszcza etapu fermentacji mleka przerobowego, sprzyjać będzie jego wystandaryzowaniu i zapewnieniu bezpieczeństwa. Powtarzalność cech jakościowych kefiru świadczyć będzie o jego atrakcyjności i pozycji na rynku nowej żywności o cechach żywności funkcjonalnej.

Biorąc pod uwagę przedstawione kwestie oraz specyfikę produktu jakim jest kefir, uważam że wybór tej tematyki jako rozprawy doktorskiej został dokonany prawidłowo zarówno pod względem poznawczym jak i aplikacyjnym oraz jest dobrze uzasadniony.

Ocena formalna pracy

Rozprawa obejmuje 188 numerowanych stron maszynopisu, w tym 21 tabel, 15 rysunków, 2 zdjęcia oraz wykaz 323 źródłowych materiałów bibliograficznych. Jej struktura jest typowa dla prac eksperymentalnych i składa się z następujących rozdziałów: *WSTĘP* (2 strony), przegląd literatury z pięcioma działami (52 strony), *CEL PRACY* (2 strony), *MATERIAŁ I METODY BADAŃ* (10 stron), *WYNIKI I DYSKUSJA* (79 stron), *PODSUMOWANIE* i *WNIOSKI* (2

strony), *LITERATURA* (24 strony) poprzedzona streszczeniami w języku polskim (2 strony) i angielskim (2 strony). Układ pracy jest przejrzysty i logiczny, a proporcje objętości rozdziałów są właściwe. Część doświadczalną Doktorantka podzieliła na podrozdziały, których tytuły w zwięzły sposób odzwierciedlają zawarte w nich treści. Rozprawa została przygotowana z należytą starannością i wskazuje na dobrą orientację Doktorantki w obszarze poruszanych zagadnień. Wszystkie skróty zastosowane w pracy zostały poprawnie wyjaśnione. Dużym ułatwieniem jest wykaz tabel i rysunków zamieszczony na końcu rozprawy wraz z aneksem porządkującym tabele.

Z redakcyjnego punktu widzenia praca jest napisana poprawnie, zdania zbudowane logicznie i zapisane we właściwym stylu.

Ocena merytoryczna pracy

Sformułowany przez Doktorantkę *TYTUŁ* pracy jest zwięzły, jasny i w pełni odpowiada treściom zawartym w dysertacji.

We *WSTĘPIE* zamieszczono skondensowane treści wprowadzające czytelnika w tematykę badawczą rozprawy i jej celowość.

PRZEGLĄD LITERATURY Doktorantka rozpoczęła od charakterystyki mleka różnych gatunków zwierząt, a skończyła na właściwościach funkcjonalnych i żywieniowych kefiru oraz charakterystyce egzopolisacharydów. Ta część dysertacji jest interesującym i wartościowym rozdziałem pracy. Lektura zagadnień opracowanych na podstawie przeglądu piśmiennictwa wskazuje na dużą wnikliwość badawczą Autorki, zwłaszcza wyodrębnione wątki tematycznie związane z mlekiem oślim. Przedstawione kwestie w jasny i usystematyzowany sposób wprowadzają czytelnika w zagadnienia teoretyczne będące przedmiotem pracy doktorskiej. *Chociaż* w opinii Recenzenta pierwszy akapit na str. 15 dotyczący jakości higienicznej i cytologicznej mleka koziego jest zbyt długi, a skrócenie podanych treści nie umniejszy wartości tego rozdziału.

Głównym *CELEM* pracy doktorskiej było wykorzystanie mleka oślego jako surowca do produkcji kefiru oraz określenie wpływu poszczególnych rodzajów kultur starterowych na jego cechy. Oceniono wpływ kultur starterowych, gatunku mleka i czasu chłodniczego przechowywania na cechy jakościowe, liczbę charakterystycznych grup drobnoustrojów,

teksturę i ocenę organoleptyczną kefirów. Zakres pracy obejmował także charakterystykę mleka pochodzącego od trzech różnych gatunków ssaków.

U podstaw hipotez badawczych pracy znalazły się założenia takie jak:

- wykorzystanie tradycyjnych ziaren kefirowych będzie skutkowało otrzymaniem kefiru o lepszych walorach dietetycznych i smakowych niż przy wykorzystaniu liofilizowanej kultury starterowej
- połączenie tradycyjnych ziaren kefirowych z unikalnymi cechami mleka oślego doprowadzi do otrzymania produktu o potencjalnie prozdrowotnych właściwościach
- tradycyjnie ziarna kefirowe będą charakteryzowały się lepszymi właściwościami proteolitycznymi i zdolnością do produkcji egzopolisacharydów niż liofilizowana kultura starterowa
- mleko ośle stanowić może surowiec do produkcji akceptowanego przez konsumenta kefiru.

Część eksperymentalna pracy obejmowała badania mające na celu:

- charakterystykę mleka pochodzącego od trzech gatunków zwierząt, zwłaszcza mleka oślego w porównaniu do mleka koziego i krowiego na podstawie
 - gęstości, kwasowości, podstawowego składu chemicznego, zawartości związków mineralnych, wielkości kuleczek tłuszczowych, profilu kwasów tłuszczowych oraz frakcji białkowych
 - wyników oznaczeń mikrobiologicznych, głównie bakterii psychrotrofowych, paciorkowców mlekowych, pleśni, drożdży i bakterii z grupy coli
- produkcję zakwasu kefirowego i kefiru
- ocenę fizyko-chemiczną, mikrobiologiczną i organoleptyczną kefirów po ich wytworzeniu i podczas dalszego chłodniczego przechowywania
- analizę stężenia metabolitów produkowanych przez poszczególne kultury starterowe, charakterystykę zmian proteolitycznych na podstawie elektroforetycznego rozdziału białek kefirów i stężenia egzopolisacharydów.

Recenzent uważa, że CEL PRACY został sformułowany poprawnie i w pełni zrealizowany, co znajduje odzwierciedlenie w postaci 13-tu wniosków, które z nim korespondują. ZAKRES PRACY opisano poprawnie i przejrzysto, mimo braku schematów prezentujących całościowo układ doświadczenia.

W rozdziale 8 *MATERIAŁY I METODY BADAŃ* (rozpoczynającym się str. 63) podano, że surowcem wyjściowym było mleko krowie pochodzące ze Stacji Hodowli oraz mleko kozie i ośle pochodzące z prywatnych gospodarstw, które po przetransportowaniu poddawano badaniom w laboratorium Katedry Przetwórstwa produktów Zwierzęcych Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja Krakowie. W tym miejscu nasuwają się pytania, które kieruję do Doktorantki: jakiej objętości były przywożone próbki? Czy w przypadku mleka oślego były to próbki mleka zbiorczego czy pozyskane każdorazowo od jednej klaczy? Jaką część każdego z rodzajów mleka kierowano do produkcji kefirów?

W podpunkcie 8.2 Autorka bardzo dokładnie opisała produkcję zakwasu kefirowego i produkcję kefiru. W trakcie obrony poproszę jednak Doktorantkę o bardziej szczegółowe wyjaśnienie powodów zastosowania odrębnych warunków temperaturowo-czasowych procesu pasteryzacji mleka oślego niż w przypadku pasteryzacji mleka koziego i krowiego podczas produkcji kefiru. Wyjaśnienia wymaga także kwestia zastosowania przez Doktorantkę wyższych temperatur pasteryzacji mleka przeznaczonego do produkcji zakwasu niż do produkcji kefiru.

Kolejny podpunkt 8.3 prezentujący *METODY BADAŃ* został opracowany z wielką dbałością o szczegóły, co pozwala na wysoce poprawną interpretację otrzymanych wyników doświadczenia. Tak dokładne przedstawienie metodyki badań można więc uznać w pełni za uzasadnione.

W rozdziale 9 pracy *WYNIKI I DYSKUSJA* zawarto bardzo obszerną dokumentację rezultatów przeprowadzanych eksperymentów. Kolejność doświadczeń stanowi logiczny ciąg od stosunkowo prostego układu po coraz to bardziej skomplikowane układy wieloczynnikowe. Doktorantka w sposób usystematyzowany, chociaż momentami zbyt szczegółowy, opisuje i dyskutuje wyniki uzyskane w części eksperymentalnej pracy, które jednocześnie są bardzo dobrze udokumentowane w tabelach i na rysunkach. Bardzo korzystnie przedstawia się komunikatywność danych opracowanych w formie graficznej przez Doktorantkę. Wykresy są bardzo czytelne.

WNIOSKI stanowią precyzyjne uogólnienie uzyskanych rezultatów doświadczenia. Na podkreślenie zasługuje fakt, że tak zwięzła rekapitulacja wyjątkowo obszernych badań była możliwa tylko dzięki zastosowaniu analizy statystycznej umiejętnie prowadzonej analizie wyników własnych z rezultatami badań innych naukowców.

Rozdział 13 pracy *LITERATURA* zawiera bardzo duży liczbowo wykaz piśmiennictwa obejmujący najnowszą literaturę światową z tego zakresu. Na wyróżnienie zasługuje umiejętność Doktorantki wykorzystania piśmiennictwa w części teoretycznej pracy, a przede wszystkim przy omawianiu własnych wyników.

Przedłożona do recenzji dysertacja Pani mgr inż. Magdy Filipczak-Fiutak zasługuje na uznanie ze względu na szeroki zakres prowadzonych badań, aktualność podjętej problematyki, merytoryczne treści i wartości poznawcze. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia i zaprezentowanych wyników można stwierdzić, że ich Autorka dobrze opanowała umiejętność prowadzenia badań interdyscyplinarnych na pograniczu, analizy żywności, technologii i mikrobiologii.

Wynik eksperymentu zaplanowanego i w pełni zrealizowanego przez Doktorantkę ma bardzo duże znaczenie aplikacyjne. Wskazuje na możliwość zastosowania mleka oślego do produkcji kefirów akceptowanych przez konsumentów, nawet mimo odmiennej konsystencji niż kefirów z mleka koziego lub krowiego. Wykorzystanie ziaren kefirowych gwarantuje otrzymanie produktu zawierającego drożdże w liczbie rekomendowanej i zapisanej w *Codex Alimentarius*. Dodatkowo ziarna kefirowe powodują większy stopień proteolizy frakcji kazeinowych niż pozostałe poddane badaniu przez Doktorantkę kultury starterowe, co może prowadzić do zwiększenia zawartości bioaktywnych peptydów.

W opinii Recenzenta oceniana dysertacja zawierająca cenne wartości naukowo-aplikacyjne w pełni zasługuje na wyróżnienia w stosownym trybie. Wobec braku dostępnego piśmiennictwa w tym zakresie, szeroko zakrojone doświadczenie i analizę relacji badanych zmiennych eksperymentu Recenzent uważa, że badania zaprezentowane w niniejszej pracy doktorskiej można uznać wręcz za nowatorskie i pionierskie. Faktem przemawiającym również za wyróżnieniem rozprawy jest to, iż stanowi ona wyważone opracowanie na temat wartości mleka oślego jako surowca poddawanego procesowi fermentacji mlekowo-alkoholowej. Jest to nie tylko kompendium wiedzy z zakresu przetwórstwa mleka oślego, ale także przyczynek do planowania i prowadzenia dalszych eksperymentów.

Biorąc powyższe pod uwagę **stwierdzam, że rozprawa doktorska, pt. „Wpływ kultury starterowej na cechy jakościowe kefirów z mleka różnych gatunków zwierząt”, w pełni odpowiada wymogom zawartym w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r. (Dz. U. RP, nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) i wnioskuję do Rady Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Pani mgr inż. Magdy Filipczak-Fiutak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Jednocześnie stawiam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Magdy Filipczak-Fiutak.



Poznań, dnia 4 listopada 2016 r.

Dr hab. Dorota Cais-Sokolińska