Dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska, prof. UEP
Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Poznań 20.04.2020 r.

**RECENZJA**

rozprawy doktorskiej **mgr inż. Łukasza Kazimierza Kaczyńskiego**

**pt.: Ocena możliwości wykorzystania zagęszczonego permeatu po mikrofiltracji mleka koziego do produkcji kefiru"**

napisanej w Katedrze Jakości Produktów Mleczarskich na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

pod kierunkiem prof. UPP dr hab. Doroty Cais-Sokolińskiej

*Recenzja została przygotowana na podstawie pisma Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, prof. dr hab. Magdaleny Rudzińskiej, z dnia 20 lutego 2020 roku.*

Rozprawa doktorska pana mgr inż. Łukasza Kaczyńskiego dotyczy opracowania innowacyjnego produktu mleczarskiego z wykorzystaniem mieszaniny mleka koziego oraz powstałego po jego mikroflitracji permeatu. Coraz większa świadomość konsumentów w zakresie żywienia i doboru produktów, jak również zwiększona troska społeczeństwa o środowisko, a także rozwój nowoczesnych technologii skłania producentów do poszerzania swojej oferty z wykorzystaniem produktów ubocznych. Jednocześnie, nowe produkty mają być odpowiedzią na oczekiwania konsumentów w zakresie zawartości składników odżywczych i substancji bioaktywnych, co wymaga projektowania w oparciu o szczegółową wiedzę nie tylko w zakresie zawartości poszczególnych składników, ale również przemian jakie zachodzą podczas procesów technologicznych czy przechowywania.

Zainteresowania Autora pracy skoncentrowały się na mleku kozim, które w ostatnich latach staje się coraz bardziej popularnym produktem na rynku. Skład mleka koziego różni się od mleka krowiego i może stanowić alternatywę dla konsumentów unikających z różnych powodów spożywania mleka krowiego i jego produktów. Ze względu na swoje wartości odżywcze, w tym zawartość witamin, wapnia czy lżejszą strawność mleko kozie i produkty z mleka koziego, głównie sery, są coraz bardziej cenione przez konsumentów w Polsce, chociaż zainteresowanie tymi produktami jest na razie mniejsze niż w innych krajach europejskich. Jednocześnie, jak podkreślił Autor, produkty uboczne powstające w trakcie przetwórstwa mleka, jak serwatka czy permeaty otrzymane w wyniku mikrofiltracji mogą być



DG

wykorzystywane w dalszej produkcji, m.in. w produkcji serów, jak również dają możliwość zaprojektowania nowych, innowacyjnych produktów, m.in. napojów fermentowanych.

**Struktura pracy**

Rozprawa doktorska mgr inż. Łukasza Kaczyńskiego składa się z dwóch części. Pierwszą, o objętości 49 stron, stanowi autoreferat zawierający streszczenie w języku polskim i angielskim, dane osobowe, wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, wykaz najczęściej używanych skrótów i jednostek, omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników, cel i zakres badań, materiały i metody badań, omówienie wyników i wnioski oraz bibliografia, a także wykaz innych opublikowanych prac badawczych i podsumowanie dorobku publikacyjnego. Druga część pracy to cykl publikacji, na końcu której zamieszczono oświadczenia o udziale Doktoranta w poszczególnych publikacjach.

Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się mgr inż. Łukasza Kaczyńskiego o stopień naukowy doktora obejmuje monotematyczny cykl 5 publikacji opublikowanych w latach 2018 – 2019 zatytułowany: „Ocena możliwości wykorzystania zagęszczonego permeatu po mikrofiltracji mleka koziego do produkcji kefiru". Wszystkie publikacje to opracowania zbiorowe. W trzech z nich Doktorant jest pierwszym autorem, w dwóch pozostałych drugim lub trzecim autorem. Publikacje ukazały się w czasopismach posiadających współczynnik wpływu IF znajdujących się w wykazie JCR takich jak: *Food Science and Biotechnology*, *Measurement*, *Acta Alimentaria*, *International Dairy Journal*, *Journal of Food Engineering*. Łączny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 10,585, a liczba punktów wg wykazu czasopism naukowych MNiSW zgodna z rokiem opublikowania 325. Wskaźniki te świadczą o dobrym poziomie publikacji naukowych. Na podstawie oświadczeń o merytorycznym wkładzie mgr inż. Łukasza Kaczyńskiego w przygotowaniu poszczególnych prac można uznać, że w trzech publikacjach udział ten jest wiodący i wynosi 60 (A.4.) do 80% (A.1. i A.3.). Wkład ten polegał na współudziale w opracowaniu koncepcji, planowaniu i wykonaniu doświadczeń oraz opracowaniu wyników, a także przygotowaniu manuskryptu. W pozostałych publikacjach wkład Doktoranta został określony na 40 % (A.2.) i 20% (A.5.) i dotyczył współudziału w opracowaniu koncepcji pracy (A.2.), planowaniu i wykonaniu doświadczeń oraz interpretacji wyników (A.2. i A.5.). Stanowi to dowód znaczącej, a w trzech pracach wiodącej, roli w publikacjach przedstawionych jako osiągnięcie naukowe. W związku z tym uważam za uprawnione przedstawienie przez Doktoranta cyklu publikacji jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora. Wydaje się jednak, że włączenie w cykl publikacji pracy *Cais-Sokolińska D., Bierzuńska P., Kaczyński Ł.K., Baranowska H.M., Tomaszewska-Gras J. (2018): Stability of texture, meltability and water mobility model of pizza-style cheeses from goat's milk. J of Food Eng., 222, 226-236* nie było konieczne, bowiem jest ona tylko pośrednio związana z pozostałymi pracami. Jej udział w cyklu publikacji został również

bardzo słabo zaakcentowany w autoreferacie. Jeżeli Doktorant uznał, że stanowi ona znaczące uzupełnienie, to powinien to odpowiednio uzasadnić.

**Cykl publikacji** zaprezentowany jako osiągnięcie naukowe obejmuje prace dotyczące poszczególnych etapów prac nad innowacyjnym kefirem. Pierwsza z załączonych prac dotyczy kinetyki procesu biokonwersji laktozy do galaktooligosacharydów w mleku kozim, permeacie po jego mikrofiltracji oraz ich mieszanie w zależności od temperatury i czasu reakcji jak również poddanie fermentacji tych surowców. Efektem badań było wskazanie optymalnych warunków otrzymania GOS oraz wykazanie, że szybkość zakwaszania mieszaniny jest większa niż samego mleka koziego. Ważnym wnioskiem wypływającym z badań było również stwierdzenie, że transgalaktozylacja przyspiesza proces ukwaszania. W kolejnej pracy pogłębione zostały badania nad procesem fermentacji prowadząc do opracowania modelu matematycznego pozwalającego na ocenę dynamiki wytwarzania etanolu. Rezultaty tych badań mają szczególną wartość aplikacyjną, ponieważ model taki może być z powodzeniem wykorzystywany w przemyśle mleczarskim. Kefir wytworzony z mleka koziego, mieszaniny mleka koziego i permeatu po jego mikrofiltracji oraz tych samych wariantów poddanych hydrolizie i transgalaktozylacji były oceniane pod względem sensorycznym, co zaprezentowano w pracy A.3. Uzyskano interesujące rezultaty, wskazując, że kefir otrzymany z mieszaniny mleka koziego i jego permeatu po mikroflitracji i ultrafiltracji po biokonwersji laktozy do GOS charakteryzuje się kefiropodobnym smakiem i zapachem, a jego pożądalność była większa niż kefiru z samego mleka koziego. Z praktycznego punktu widzenia to cenne obserwacje, bowiem to konsument ostatecznie zdecyduje, czy dany produkt znajdzie odbiorców na rynku. W czwartej z załączonych prac, choć w zasadzie w autoreferacie opisanej jako pierwsza wykazano natomiast, że sposób przechowywania kefiru z mleka koziego może wpływać na powstawanie niepożądanych produktów utleniania oksysteroli. Dopełnieniem cyklu jest publikacja, w której scharakteryzowano sery wytworzone z mleka koziego, a która, jak wspomniano powyżej, wydaje się nie mieć bezpośredniego związku z opracowywanym kefirem poza faktem, że do wytworzenia sera użyto mleka koziego.

Forma dysertacji, przyjęta przez Autora, jest niewątpliwie dobrym rozwiązaniem, wymagającym dobrego zaplanowania i wykonania doświadczeń na odpowiednim poziomie naukowym tak, by w ograniczonym czasie opublikować wyniki w renomowanych czasopismach, co Doktorantowi udało się przeprowadzić. Jednakże, połączenie cyklu publikacji z autoreferatem wymaga spójności opisu w sposób, który bezsprzecznie wykaże przy tym udział Doktoranta w przedstawionej pracy doktorskiej. W mojej opinii, autoreferat nie został przygotowany wystarczająco dobrze.

**Autoreferat** poprzedzający cykl publikacji oraz opisujący zakres wykonanych doświadczeń w ramach dysertacji nie ma typowego układu z przedstawieniem części literaturowej, są natomiast rozdziały opisujące metodykę i wyniki oraz wnioski. Brak, chociażby krótkiej, części literaturowej uważam za błąd, ponieważ stanowiłaby wprowadzenie do tematu i wprowadziłaby porządek do treści zawartych w autoreferacie.

***Uzasadnienie wyboru tematyki***

W krótkim tekście rozpoczynającym właściwą część autoreferatu Autor uzasadnił wybór podjętej tematyki badawczej wskazując na zalety mleka, możliwość wykorzystania produktów ubocznych przez przedsiębiorstwa zajmujące się przetwórstwem mleka oraz rosnącą świadomość konsumentów w zakresie prawidłowego żywienia. W zasadzie w sposób bardzo treściwy zostały przedstawione argumenty, w związku z czym ***należy uznać wybór tematu pracy przez Doktoranta za uzasadniony z naukowego, poznawczego punktu widzenia jak i biorąc pod uwagę możliwości aplikacyjne.*** Jednakże brak wprowadzenia pozostawia pewien niedosyt co do naukowych aspektów pracy. Po analizie publikacji i całości autoreferatu nie mam wątpliwości, że podjęty problem ma podstawy naukowe, jednak chciałabym, żeby Doktorant przedstawił to w sposób niepozostawiający przestrzeni do domysłów i konieczności poszukiwania tych informacji w załączonych publikacjach i pomiędzy omawianymi wynikami.

***Cel i zakres badań***

W rozdziale zatytułowanym „Cel i zakres badań" pan mgr inż. Łukasz Kaczyński przedstawił hipotezę główną oraz hipotezy badawcze, jak również cele szczegółowe ujęte jako element hipotezy 1. Zarówno hipoteza główna jak i hipotezy badawcze zostały prawidłowo sformułowane, jednak umieszczenie celów szczegółowych w takim miejscu uważam za niewłaściwe. Zasadniczym celem pracy doktorskiej Pana mgr inż. Łukasza Kaczyńskiego było, jak wynika z całości pracy, opracowanie innowacyjnego kefiru wytworzonego z mieszaniny mleka koziego i permeatu po jego mikroflitracji o określonych właściwościach biochemicznych i dobrej akceptowalności sensorycznej. Jednak tę informację można znaleźć w streszczeniu, a nie w rozdziale, który został dedykowany jego prezentacji. Jest też tam niezbyt trafnie ujęta jako „wykazanie, że kefir wytworzony z mieszaniny mleka koziego i permeatu po jego mikrofiltracji jest innowacyjnym produktem mleczarskim...", co można zrozumieć jako udowodnienie cech gotowego produktu. Tymczasem kolejne etapy badań stanowiły przemyślaną sekwencję projektowania kefiru. Również tytuł pracy podkreśla możliwość wykorzystania permeatu po mikrofiltracji mleka koziego do produkcji kefiru. Uważam, że należało wyodrębnić hipotezy oraz cel główny i cele szczegółowe dla większej przejrzystości i sprecyzować cel główny. Trudno też uznać, że rozdział ten zawiera zakres badań, ponieważ nie ma w nim takich informacji. Chyba, że jako zakres badań Doktorant potraktował cele szczegółowe. Reasumując, cel główny pracy powinien być

sformułowany jasno w miejscu, w którym należałoby się go spodziewać, a cele szczegółowe powinny wynikać z celu głównego a nie hipotezy.

***Materiały i metody badań***

W tym rozdziale Autor wykazał się podobną niekonsekwencją, jak wcześniej, sugerując w tytule, że będą wymienione jakieś materiały badawcze, czego nie ma. Wystarczyło tę informację przekazać w jednym zdaniu. Opis metod uważam za wystarczający, ponieważ szczegółowe informacje można znaleźć w publikacjach. Zamieszczony schemat badawczy jest przejrzysty i ułatwia śledzenie toku wykonanych badań.

***Wyniki***

Tytuł rozdziału „Wyniki" uważam za nieadekwatny do jego zawartości, bowiem stanowi on mieszankę informacji literaturowych, metodycznych, opis wyników i dyskusji. Po raz kolejny nasuwa się refleksja, że część informacji z powodzeniem mogła zostać wyłączona jako wprowadzenie literaturowe. Podobnie, część szczegółów metodycznych mogła trafić do rozdziału opisującego metody badań (np. dokładny opis mikrofiltracji). W tym jednym rozdziale Autor zawarł dużą ilość informacji, a gdyby skupił się wyłącznie na omówieniu wyników i ich dyskusji, całość byłaby bardziej przejrzysta. Zastanawia mnie, dlaczego w opisie wyników Autor pominął aspekty mikrobiologiczne, choć analizy takie znalazły się w jednym z artykułów. Zważywszy, że kefir jest produktem fermentacji z udziałem określonych mikroorganizmów, warto byłoby zwrócić uwagę, jak wprowadzane zmiany mogą wpływać na populację bakterii i drożdży wchodzących w skład kultury starterowej. Czy biorąc pod uwagę, że kultury starterowe mogą różnić się składem, Autor rozważał, na ile zmiana składu mikroorganizmów mogłaby wpłynąć na cechy wytworzonego kefiru? Czy taki produkt może zawierać inne, poza wykazanymi, metabolity o znaczeniu prozdrowotnym, będące efektem fermentacji mlekowo-alkoholowej mieszaniny mleka koziego i permeatu po jego mikrofiltracji?

***Wnioski***

Wnioski stanowią najlepiej dopracowaną część autoreferatu. Dobrze podsumowują całość przeprowadzonych badań i podkreślają wagę osiągniętych rezultatów.

**Uwagi**

Publikacje wchodzące w skład cyklu prezentują wysoki poziom merytoryczny i są zbiorem interesujących badań. Natomiast autoreferat nie został przygotowany z należytą starannością. W całym tekście, choć nie jest on przecież bardzo obszerny, jest bardzo dużo błędów interpunkcyjnych, stylistycznych, błędów związanych z zamianą lub przestawieniem liter czy kolokwializmów.

**Podsumowanie**

Podsumowując, należy stwierdzić, że spójny tematycznie cykl publikacji, w których udział mgr inż. Łukasza Kaczyńskiego jest większościowy lub znaczący w opracowaniu koncepcji, wykonaniu doświadczeń, opracowaniu i interpretacji wyników oraz przygotowaniu publikacji, jest oryginalnym kompleksowym opracowaniem dotyczącym możliwości wykorzystania permeatu z mikrofiltracji mleka koziego w opracowaniu innowacyjnego kefiru. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana magistra inżyniera Łukasza Kazimierza Kaczyńskiego pt. „Ocena możliwości wykorzystania zagęszczonego permeatu po mikrofiltracji mleka koziego do produkcji kefiru " mieści się w zakresie dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienia. Doświadczenia zostały dobrze zaplanowane i zrealizowane przy wykorzystaniu odpowiednio dobranych, nowoczesnych metod badawczych, czego efektem są publikacje w czasopismach z wysokim współczynnikiem wpływu IF. Autoreferat, chociaż mógłby w moim przekonaniu, być bardziej dopracowany, wskazuje na odpowiednią wiedzę merytoryczną i swobodę poruszania się w obszarze interesującej Doktoranta tematyki. Założony cel pracy, choć nieprecyzyjnie wyrażony, został osiągnięty, a uzyskane wyniki mają dużą wartość aplikacyjną. Pod względem merytorycznym pracę oceniam bardzo wysoko. Wspomniane wcześniej błędy językowe czy niefortunne sformułowania nie wpływają na wartość naukową i aplikacyjną pracy. Należy podkreślić także całkiem imponujący, jak na tak krótki okres prowadzenia badań naukowych, dorobek. Obejmuje on, poza publikacjami, ocenianymi jako osiągnięcie naukowe, współautorstwo czterech artykułów posiadających współczynnik IF, czterech artykułów nieposiadających współczynnika IF, ale znajdujących się na liście MNiSW i rozdziału w monografii. Pan mgr inż. Łukasz Kaczyński jest również autorem lub współautorem 13 prezentacji konferencyjnych, w tym prezentacji ustnej, co świadczy o dużej aktywności naukowej. W dorobku Doktoranta znajduje się także 9 artykułów popularnonaukowych.

Po zapoznaniu się z przedstawioną do oceny rozprawą doktorską mgr inż. Łukasza Kazimierza Kaczyńskiego stwierdzam, że w pełni spełnia ona wszelkie wymogi formalne stawiane tego typu opracowaniom zgodnie z art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14.03.2003 (Dz. U. Nr 65, poz 595 z późniejszymi zm.) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z powyższym wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie Pana mgr inż. Łukasza Kazimierza Kaczyńskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Daniela Gwiazdowska