

Dr hab. inż. Dorota Cais-Sokolińska
Katedra Jakości Produktów Mleczarskich
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Poznań 60-624, ul. Wojska Polskiego 31

Poznań, dn. 06.05.2019 r.

OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

**Pani mgr inż. Katarzyny Liszki pt. „Wpływ dodatku wybranych owoców roślin dziko rosnących na właściwości sensoryczne, fizykochemiczne oraz mikroflorę różnych rodzajów mleka fermentowanego”
wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Jacka Domagały
w Katedrze Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**

PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA RECENZJI

Recenzja została wykonana na podstawie Uchwały Rady Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie oraz pisma Pani Dziekan dr hab. Agnieszki Filipiak-Florkiewicz, prof. UR z dnia 26.03.2019 (DTŻ 520-26-154/2019).

Ocena pracy pod względem edytorskim i formalnym

Przedstawiona do oceny praca jest w formie maszynopisu liczącego 230 stron. Układ pracy jest klasyczny i typowy dla rozpraw naukowych. Praca podzielona jest na 8 zasadniczych rozdziałów, a jej całość wieńczy streszczenie w języku polskim i angielskim. Rozdziały ułożone są prawidłowo. Wyodrębnione rozdziały opatrzone są bardzo zwięzłymi i jednocześnie rzeczowymi tytułami. Przegląd literatury jest zawarty na 45 stronach i umiejętnie naprowadza czytelnika na poruszoną w dalszej części dysertacji problematykę zwiększania właściwości prozdrowotnych mleka fermentowanego w wyniku stosowania przecierów z owoców roślin dziko rosnących. Kolejnymi rozdziałami pracy są: opis materiału i zastosowanych metod badawczych, a także wyniki eksperymentu. Objętościowo każdy z rozdziałów jest bardzo

wyważony. Rezultat eksperymentu został zrekapitulowany siedmioma wnioskami i jednym wnioskiem praktycznym.

Praca nie zawiera błędów stylistycznych i gramatycznych. Język, którym napisano pracę jest zwięzły. Zdania zbudowane są poprawnie. Tytuły i podpisy tabel są właściwe. Zwłaszcza cenne są pogrubione objaśnienia skrótów zamieszczone pod tabelami, co bardzo porządkuje wyniki i ułatwia ich interpretację. Wykresy są także czytelne i opatrzone w legendy. Każda z graficznych form prezentacji wyników jest przejrzysta i zawiera wyłącznie niezbędne informacje. Praca pod względem edytorskim i formalnym jest bardzo dobra.

Ocena merytoryczna pracy

Mleko fermentowane stanowi ważny element diety współczesnego konsumenta. Rosnąca świadomość konsumentów na temat roli żywności w profilaktyce chorób, w tym dietozależnych, przyczynia się do kreowania nowych lub wzbogacania składu produktów mleczarskich dostępnych na rynku. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się produkty wzbogacone w błonnik i o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym. Dla naukowców z kolei oczekiwania konsumenta preferującego zdrowy styl życia stają się przyczynkiem do poszukiwania nowych źródeł składników bioaktywnych, doskonalenia cech jakościowych produktów oraz zwiększania ich wartości prozdrowotnych. Badania muszą być jednak tak prowadzone, by finalny produkt był nie tylko opisany w aspekcie cech fizycznych czy mikrobiologicznych, ale także musi być atrakcyjny sensorycznie, gdyż to w głównej mierze decyduje o wdrożeniu technologii jego wytwarzania i obecności na rynku. I właśnie w tej tematyce idealnie mieści się praca doktorska mgr inż. Katarzyny Liszki, której celem było wykazanie, iż dodatki przecierów z owoców rokitnika zwyczajnego, czarnego bzu i śliwy tarniny, jako przykładów roślin dziko rosnących, powodują znaczący wzrost właściwości prozdrowotnych różnych rodzajów mleka fermentowanego przy jednoczesnym zachowaniu w nich odpowiedniej liczebności mikroflory charakterystycznej.

Zakres tematyczny badań w ramach ocenianej rozprawy doktorskiej jest więc jak najbardziej aktualny i ważny. Omawiany problem jest wciąż niewystarczająco zbadany i naukowa eksploracja wszystkich wątków z nim związanych jest w moim odczuciu głęboko uzasadniona. Opisany przez Doktorantkę eksperyment i uzyskane w nim wyniki stanowią bez wątpienia *novum* naukowe. Całość wykonanych badań oceniam bardzo wysoko zarówno z poznawczego jak i utylitarnego punktu widzenia. Stwierdzam, że tytuł pracy koresponduje z treścią pracy i w pełni oddaje meritum eksperymentu.

Badania mgr Katarzyny Liszki zostały poprzedzone bardzo dobrym rozeznaniem literatury tematu. Pragnę w tym miejscu nadmienić, iż Doktorantka wykorzystała łącznie w swojej dysertacji aż 276 artykułów, co świadczy o Jej wnikliwości naukowej i analitycznym podejściu podczas eksperymentu. Jest to literatura ostatnich lat autorstwa pracowników wiodących ośrodków naukowych. Doktorantka na jej podstawie napisała pełną charakterystykę wybranych właściwości mleka fermentowanego, co daje podwaliny do lepszej analizy otrzymanych wyników eksperymentu. Wiele miejsca poświęciła zastosowaniu probiotyków w produkcji mleka fermentowanego. Wskazała także na możliwość wykorzystania bakterii probiotycznych w produkcji innowacyjnych napojów na bazie mleka, a także na ich korzystną rolę w immunomodulacji organizmu konsumenta, w schorzeniach układu pokarmowego, w tym syndromie jelita wrażliwego i biegunkach o zróżnicowanej etiologii. Pozytywne skutki stosowania bakterii probiotycznych Doktorantka w bardzo przemyślany sposób podzieliła na te, które mają znaczenie terapeutyczne i na te, które wywierają korzystny wpływ na organizm konsumenta. Opisując efekty zdrowotne bakterii probiotycznych Doktorantka nawiązała do składników bioaktywnych, których źródłem są wprowadzane do mleka przerobowego dodatki owocowe. Doktorantka zwraca uwagę na owoce dziko rosnące o silnym działaniu przeciwutleniającym, do których należą owoce rokitnika zwyczajnego, czarnego bzu oraz śliwy tarniny. Stanowiły one przedmiot rozważań Doktorantki w aspekcie ich właściwości bioaktywnych i kierunkach zastosowania, co zostało skrupulatnie uporządkowane w trzech podrozdziałach części przeglądu literatury. Jednocześnie ciekawa jestem zdania Doktorantki na temat aktualnej skali przemysłowego przetwórstwa owoców roślin dzikorosnących i szans na dalszy rozwój tej gałęzi.

Stwierdzam, że opis właściwości owoców roślin dziko rosnących jednoznacznie naświetla podejmowaną przez Autorkę problematykę ich dalszego wykorzystania w technologii przetwórstwa mleka. Autorka wskazała na celowość podjęcia badań nad projektowaniem i oceną jakości mleka fermentowanego na przykładzie jogurtu, jogurtu probiotycznego i kefiru. Według Autorki dodatek do mleka fermentowanego przecierów z owoców z wybranych trzech roślin dziko rosnących może korzystnie wpłynąć na właściwości sensoryczne, teksturę i barwę otrzymanych jogurtów i kefiru. Ponadto Autorka założyła w doświadczeniu, iż wzbogacanie mleka fermentowanego owocami tych roślin może wpłynąć na liczbę mikroflory charakterystycznej i probiotycznej, a tym samym decydować o właściwościach prozdrowotnych.

Metody wytwarzania modelowego mleka fermentowanego oraz metody prowadzenia zbiorów owoców roślin dziko rosnących i otrzymywania z nich przecierów zostały prawidłowo

opisane przez Autorkę. Jednakże w trakcie obrony poproszę Doktorantkę o bardziej szczegółowe przedstawienie podstawowego składu mleka przerobowego, tj. podanie zawartości suchej masy, laktozy i tłuszczu przed etapem wirowania mleka. Stanowiąc to będzie dopełnienie tabel 22, 23 i 24, w których podano skład produktów finalnych. Ciekawi mnie także kwestia kultur starterowych użytych w doświadczeniu. Doktorantka w tabeli 17 podaje jednostki wagowe stosowanych kultur wprowadzane na jednostkę objętości mleka przerobowego – a jakie były ich jednostki kwaszące deklarowane przez ich producentów?

Eksperyment przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym nazwanym przez Autorkę badaniami wstępnymi dokonano wyboru wielkości dodatku przecierów owocowych (od 5 do 20%) oraz ilości sacharozy w przecierach owocowych (od 10 do 40%). Wyodrębnienie tej części eksperymentu w opinii Recenzenta można uznać za wysoce trafne. Świadczy to o dojrzałości Doktorantki do poprawnego planowania badań.

Recenzent za bardzo wartościowy fragment pracy uważa zapis metod analitycznych. Z merytorycznego punktu widzenia dobór metod analitycznych jest bardzo prawidłowy. Doktorantka wykorzystwała w swoich badaniach zróżnicowane metody i techniki analityczne, takie jak spektrofotometrię, pomiary parametrów tekstury, zdolność eliminacji rodnika DPPH, siłę redukcji jonów żelaza FRAP, a także metody oznaczeń mikrobiologicznych i metodę profilowania sensorycznego. Zastosowane metody analizy statystycznej zostały przeprowadzone z dużą starannością. Ich opis w rozdziale 5.8. jest wystarczający. Wykorzystanie programu statystycznego Statistica 10 zapewnia wiarygodność obliczeń. Autorka do weryfikacji hipotez zastosowała poziom wnioskowania $\alpha=0,05$ typowy dla nauk przyrodniczych. Jest to poprawna praktyka naukowa.

Najbardziej obszerny rozdział, na który składa się 7 podrozdziałów to opis wyników i ich dyskusja. Wyniki są bardzo szczegółowo opisane w tekście i nie stwierdza się ich powtarzania z danymi tabelarycznymi i prezentowanymi na wykresach. Wszystkie aspekty jakości mleka fermentowanego zostały przez Doktorantkę prawidłowo przedyskutowane. Konfrontacja własnych wyników z rezultatami otrzymywanymi przez innych naukowców wnosi cenne spostrzeżenia i pozwala na głębsze przemyślenia. Na uwagę zasługują przede wszystkim fragmenty opisujące aktywność przeciwtleniającą, zawartość polifenoli i antocyjanów w otrzymanych rodzajach mleka fermentowanego podczas ich przechowywania z jednoczesnym wykazaniem wysokiej stabilności ich barwy. Doktorantka wykazała, co w opinii Recenzenta jest bardzo istotne, że owoce rokitnika i tarniny, które charakteryzują się wysoką kwasowością intensyfikują wytwarzanie diacetylu w jogurtach. Zaraz po ich wytworzeniu zawartość tego związku dochodziła nawet do 7 mg/kg jogurtu, podczas gdy

w jogurcie naturalnym było go zaledwie powyżej 1 mg. Jogurty z dodatkiem owoców rokitnika w porównaniu do jogurtów z tarniną i bzem czarnym charakteryzowały się także wysoką zawartością aldehydu octowego. Poziom ww. związków aromatotwórczych i stopień ich degradacji podczas przechowywania modelowych rodzajów mleka fermentowanego wykazany przez Doktorantkę w korelacji z akceptacją konsumentką może mieć kluczowe znaczenie przy wprowadzaniu tego typu innowacyjnych produktów na rynek.

Doktorantka wykazała i tym samym potwierdziła hipotezę, że dodatki przecierów owocowych wybranych roślin dziko rosnących wpływają na właściwości prozdrowotne mleka fermentowanego. Najwyższym potencjałem charakteryzował się jogurt z tarniną, choć najbardziej stabilnym pod tym względem podczas przechowywania był jogurt z rokitnikiem. W mojej opinii jest to jedno z cenniejszych spostrzeżeń w pracy, gdyż z jednej strony wyznacza kierunek projektowania warunków przechowywania, a z drugiej decyduje o zastosowaniu tego produktu w profilaktyce wielu jednostek chorobowych.

Z naukowego punktu widzenia na wyróżnienie zasługują opisy wyników dotyczące stopnia nasycenia barwy i jej stabilności podczas przechowywania. Wyliczenie stopnia nasycenia barwy na podstawie jej koordynat często w literaturze tematu jest pomijane. W przypadku badań zaprezentowanych przez Doktorantkę nasycenie barwy okazało się parametrem wręcz niezbędnym, gdyż znacząco podnosi walory naukowe i aplikacyjne dysertacji.

Końcowym etapem badań była ocena sensoryczna, na podstawie której Autorka stwierdziła, że korzystniejsze pod względem smaku były jogurty z dodatkiem przecierów owocowych słodzonych niż niesłodzonych. Najwyższe noty otrzymał słodzony kefir z tarniną. Z kolei pod względem barwy atrakcyjne były jogurty z owocami rokitnika, dzięki obecności w nich karotenoidów i flawonoidów. Wyniki tej części badań Doktorantka bardzo dobrze udokumentowała (18 tabel, 39 wykresów słupkowych i radarowych).

Na podstawie uzyskanych wyników Doktorantka sformułowała zwięzłe i rzeczowe wnioski, które w pełni odzwierciedlają rezultaty badań. Są one kompatybilne z hipotezą badań. Podkreślają one istotny wkład Doktorantki w rozwój nauk o żywności i żywieniu. Wskazują jednocześnie na możliwość rozszerzenia gamy innowacyjnych produktów mleczarskich o wysokiej aktywności antyoksydacyjnej szczególnie z działem przecierów z owoców śliwy tarniny.

Wniosek końcowy

Moja opinia dotycząca pracy jest pozytywna. Przedłożona do oceny dysertacja stanowi osiągnięcie naukowe o znaczącym ładunku poznawczym i z perspektywą możliwych zastosowań praktycznych. Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że rozprawa doktorska pt. „Wpływ dodatku wybranych owoców roślin dziko rosnących na właściwości sensoryczne, fizykochemiczne oraz mikroflorę różnych rodzajów mleka fermentowanego” autorstwa mgr inż. Katarzyny Liszki, w pełni odpowiada wymogom zawartym w ustawie stawianym rozprawom doktorskim. Dysertacja spełnia wymóg oryginalnego rozwiązania problemu naukowego oraz wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w danej dyscyplinie naukowej. Wnoszę do Rady Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Liszki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie stawiam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Liszki. W mojej opinii przedłożona do recenzji dysertacja jest niewątpliwie opracowaniem niezwykle wartościowym i nie jest mi znana żadna inna monografia traktująca tak kompleksowo o właściwościach jogurtu i kefiru z udziałem przecierów owoców dziko rosnących, zwłaszcza z owocami śliwy tarniny. Dysertacja z pewnością zaważy, w sensie pozytywnym, na rozwoju dyscypliny technologia żywności i żywienia, będzie przyczynkiem do planowania dalszych eksperymentów naukowych i stworzy podwaliny prac wdrożeniowych.



Dorota Cais-Sokolińska