

Prof. UPP dr hab. Magdalena Montowska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Katedra Technologii Mięsa

Poznań, dnia 7 listopada 2022 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Moniki Marii Hanuli

pt. „Analiza wpływu związków bioaktywnych pozyskanych z jagód acai na kształtowanie cech jakościowych wybranych produktów spożywczych”

wykonanej w Katedrze Techniki i Projektowania Żywności Instytutu Nauk o Żywieniu
Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
pod kierunkiem dr hab. Andrzeja Półtoraka, prof. SGGW i promotora pomocniczego
dr inż. Arkadiusza Szpicera

Podstawa wykonania recenzji

Podstawą wykonania recenzji było pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego z dnia 03.10.2022 roku. Recenzję wykonano w oparciu o Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm).

Recenzja została wykonana na podstawie przesłanych materiałów obejmujących rozprawę doktorską w formie papierowej wraz kopiami trzech publikacji powiązanych tematycznie i stanowiących osiągnięcie naukowe oraz oświadczeniami współautorów.

Znaczenie podjętych badań

Tematyka pracy Pani mgr inż. Moniki Hanuli dotyczy możliwości zastosowania związków bioaktywnych pochodzących z owoców acai (*Euterpe oleracea*), przede wszystkim ich wysokiego potencjału przeciwutleniającego, w innowacyjnej formie opakowania aktywnego i zamiennika tłuszczu, i ich wpływu na okres trwałości, wartość technologiczną i wskaźniki żywieniowe badanych produktów (pieczarki dwuzarodnikowej i burgerów wołowych). Ze względu na wciąż zwiększające się zapotrzebowanie na żywność, w tym pochodzenia zwierzęcego, oraz rosnącą ilość osób z nadmierną masą ciała i częstość występowania chorób układu sercowo-naczyniowego, wybór tematu i zakresu badań uważam za trafny i aktualny. Stwierdzone w pracy spowolnienie niekorzystnych zmian oksydacyjnych w trakcie przechowywania analizowanych produktów spożywczych może przyczynić się do ograniczenia

marnotrawstwa żywności, a modyfikacja profilu kwasów tłuszczowych w reformułowanych burgerach miała pozytywny wpływ na ich wartość odżywczą. Dużym atutem pracy jest kompleksowe potraktowanie przez Doktorantkę analizowanego problemu (wpływu związków bioaktywnych pozyskanych z jagód açaí na kształtowanie cech jakościowych badanych pieczarek i burgerów). Same związki bioaktywne podano w trzech formach, tj. ekstraktu w formie aktywnego opakowania, ekstraktu kapsułkowanego w hydrożelowej emulsji oraz kapsułkowanego oleju z açaí w liofilizowanym hydrożelu, a badania jakości obejmowały szeroki zakres analiz określających cechy fizykochemiczne i sensoryczne.

Ocena formalna pracy

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Moniki Hanuli ma formę 100-stronnicowego opracowania składającego się z omówienia wyników badań wcześniej opublikowanych w trzech powiązanych tematycznie publikacjach oraz załączonych kopii tych publikacji i oświadczeń o współautorstwie. Publikacje stanowiące pracę doktorską ukazały się w czasopiśmie zamieszczonych w wykazie czasopism naukowych MEiN, tj. w *Agriculture* (publikacja opublikowana w roku 2021) oraz *Molecules* (dwie publikacje opublikowane w roku 2022).

Opracowanie ma typowy dla rozpraw doktorskich, realizowanych w oparciu o spójny tematycznie zbiór publikacji, układ podziału treści (rozdziały: uzasadnienie podjęcia tematu, cel i zakres badań, hipotezy badawcze, materiał i metody badawcze, omówienie wyników, wnioski i stwierdzenia, bibliografia) i spełnia wymagania formalne stawiane rozprawom doktorskim. Spis piśmiennictwa obejmuje 128 pozycji, niemal wszystkie wydane w języku angielskim.

We wszystkich publikacjach Doktorantka była pierwszym i korespondencyjnym autorem, a swój udział oszacowała na 55%, 60% i 75%. Doktorantka współuczestniczyła w opracowaniu koncepcji badań i wybranych metodyk, brała udział w prowadzeniu doświadczeń i wykonaniu analiz, przeprowadziła analizę statystyczną wyników, przygotowała manuskrypty i odpowiedzi recenzentom. Wiodący wkład w powstanie prac upoważnia mgr inż. Monikę Hanulę do wskazania ich jako podstawę ubiegania się o stopień doktora. Należy podkreślić wysokie wartości wskaźników bibliometrycznych publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Sumaryczny *Impact Factor* (IF) tych prac wynosi 11,749, natomiast suma punktów według wykazu czasopism naukowych MEiN wynosi 380.

Ocena merytoryczna pracy

Podjęcie tematu pracy doktorskiej jest przekonująco uzasadnione w pierwszym rozdziale rozprawy, w którym Autorka powołuje się na aktualne pozycje literaturowe. W kolejnym

rozdziale sformułowano cel i zakres badań oraz cele szczegółowe odnoszące się do trzech etapów badań, którym odpowiadają kolejno publikacje wchodzące w skład osiągnięcia. W pracy postawiono cztery hipotezy badawcze zakładające spowolnienie niekorzystnych procesów brązowienia i zmian tekstury w trakcie przechowywania pieczarki, a także zmniejszenie szybkości procesów oksydacyjnych i poprawę profilu kwasów tłuszczowych w burgerach wołowych.

Materiał i metody badawcze zostały odpowiednio dobrane i opisane prawidłowo. Na uwagę zasługuje użycie nowoczesnych technik analitycznych (chromatografia gazowa, spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera) oraz szeroki zakres analiz do oceny cech jakościowych. W zależności od etapu, oznaczono m.in. zawartość związków fenolowych, witaminy C, wartości TBARS, zdolność antyoksydacyjną DPPH, FRAP i ABTS, wykonano analizę profilu związków lotnych i kwasów tłuszczowych, analizę barwy, utraty masy i analizę tekstury, a także analizę morfologii hydrożeli za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego. Dodatkowo, w burgerach surowych i grillowanych wyliczono wskaźniki żywieniowe, takie jak indeksy aterogenności i trombogenności oraz stosunek kwasów tłuszczowych hipo- do hipercholesterolemicznych. Układ poszczególnych doświadczeń, zastosowanie różnorodnych metod fizycznych, chemicznych i statystyczne opracowanie wyników wskazują na bardzo dobre opanowanie warsztatu badawczego przez Doktorantkę.

Omówienie wyników Autorka podzieliła na trzy podrozdziały dotyczące zmian cech fizykochemicznych pieczarek w opakowaniu aktywnym i zmian jakościowych burgerów z udziałem hydrożelowej emulsji z kapsułkowanym olejem z krokosza i ekstraktem z açaí oraz, w kolejnym etapie, z kapsułkowanym olejem z açaí. Za jedno z największych osiągnięć dysertacji uważam opracowanie nowego aktywnego opakowania wzbogaconego o ekstrakt z jagód açaí i zeolit, które może skutecznie hamować pogorszenie jakości grzybów (fizycznej i chemicznej) przechowywanych po zbiorze w warunkach chłodniczych przez 28 dni. Ciekawym i innowacyjnym rozwiązaniem jest również zastosowanie zamienników tłuszczu wołowego w postaci hydrożelu wzbogaconego ekstraktem lub olejem z açaí, które wydłużyły trwałość burgerów i pozytywnie wpłynęły na poprawę ich wartości odżywczych. W mojej opinii, przeprowadzone badania mają wysoką wartość naukową, a także są cenne pod względem praktycznym. Zabrakło mi jednak ogólnego podsumowania poszczególnych etapów badań.

Pracę wieńczy dziesięć prawidłowo sformułowanych i logicznych wniosków i stwierdzeń wynikających z przeprowadzonych badań oraz informacja o pozytywnej weryfikacji trzech z czterech postawionych hipotez badawczych. Rozprawa wskazuje na odpowiedni poziom wiedzy teoretycznej i praktycznej Doktorantki oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia

pracy naukowej. Niedociągnięciem są błędy językowe, stylistyczne i literowe, stosunkowo liczne zwłaszcza w początkowych rozdziałach (do strony 22), ale nie rzutują one na ogólną pozytywną ocenę strony formalnej i merytorycznej pracy.

W trakcie publicznej obrony pracy doktorskiej proszę o odpowiedź na następujące pytania.

- 1) W związku ze stwierdzeniem na stronie 16 („Oleje roślinne charakteryzują się niskim stosunkiem SFA:PUFA.”), czy wszystkie oleje roślinne charakteryzują się niskim stosunkiem SFA:PUFA? Jakie są rekomendacje doktorantki w zakresie spożywania olei roślinnych?
- 2) Dlaczego do przygotowania emulsji hydrożelowej zastosowano olej krokoszowy? Czy ta interwencja jest korzystna w aspekcie rodzaju spożywanych kwasów tłuszczowych w prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego?
- 3) Czy Doktorantka oceniła sensorycznie grillowane burgery z dodatkiem emulsji z kapsułkowanym olejem z krokosza i ekstraktem z acai? Czy reformulacja wpłynęła istotnie na poszczególne parametry i ocenę ogólną?
- 4) Który z badanych hydrożeli jako zamiennik tłuszczu ma większe zastosowanie aplikacyjne biorąc pod uwagę ogół czynników technologicznych, żywieniowych i ekonomicznych?

Wniosek końcowy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Moniki Hanuli dostarcza wartościowych i oryginalnych wyników badań w zakresie poprawy parametrów jakości pieczarek i burgerów wołowych w trakcie przechowywania z korzystnym wpływem na wskaźniki zdrowotności. Badania zostały starannie zaplanowane i zrealizowane z zastosowaniem nowoczesnych metod badawczych. Wyniki zamieszczone w publikacjach poszerzają stan wiedzy w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, mają również potencjał aplikacyjny. Przygotowana praca doktorska formie zbioru publikacji świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do pracy naukowej i zespołowej.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Moniki Hanuli pt. „Analiza wpływu związków bioaktywnych pozyskanych z jagód acai na kształtowanie cech jakościowych wybranych produktów spożywczych” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, zarówno pod względem formalnym jak i merytorycznym, zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) oraz Regulaminie przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie stanowiącego załącznik 1 do Uchwały nr 5 – 2021/2022 z dnia 27 września 2021 roku Senatu Szkoły Głównej

Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Zwracam się do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z wnioskiem o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr inż. Moniki Hanuli do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.



prof. UPP dr hab. Magdalena Montowska

