

Prof. dr hab. inż. Małgorzata Karwowska
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego
Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20 – 704 Lublin

Lublin, 24 kwietnia 2024 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Adama Zwolan pt. „**Wpływ dodatku wybranych preparatów roślinnych na jakość przetworów z mięsa drobiowego**” przygotowanej pod kierunkiem dr hab. Doroty Pietrzak

Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawą wykonania recenzji było pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologii Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie Pana prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego z dnia 05.03.2024 roku. Praca została zrealizowana w Instytucie Nauk o Żywności, Katedrze Technologii i Oceny Żywności pod kierunkiem dr hab. Doroty Pietrzak. Promotorem pomocniczym rozprawy jest dr hab. Lech Adamczak. Recenzję wykonano w oparciu o art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) na podstawie przesłanych materiałów obejmujących rozprawę doktorską w formie papierowej i elektronicznej wraz z kopiami publikacji i stanowiących osiągnięcie naukowe oraz oświadczeniami współautorów.

Ocena trafności podjętego problemu badawczego

Współczesne strategie technologiczne zmierzające do uzyskania produktów mięsnych o cechach żywności funkcjonalnej i prozdrowotnej obejmują m.in. wyeliminowanie/ograniczenie niepożądanych żywieniowo składników (np. soli, substancji dodatkowych w myśl filozofii „czystej etykiety”) oraz włączenie niektórych funkcjonalnych lub

bioaktywnych składników pochodzących z różnych materiałów roślinnych. Zastosowanie surowców pochodzenia roślinnego stanowiących źródło związków o działaniu przeciwutleniającym i przeciwdrobnoustrojowym daje jednocześnie możliwość przedłużenia trwałości produktom mięsnym. Potrzeba ograniczania stosowania substancji dodatkowych w produkcji żywności w myśl trendu „czystej etykiety” na rzecz naturalnych metod utrwalania jest przede wszystkim odpowiedzią na preferencje konsumentów w zakresie jakości zdrowotnej żywności. W tym kontekście poszukiwanie innowacyjnych metod przedłużania trwałości produktów mięsnych uważam za szczególnie ważne zarówno z poznawczego jak i aplikacyjnego punktu widzenia. Podjęcie przez Pana mgra inż. Adama Zwolana badań dotyczących tej tematyki oceniam jako celowe i w pełni uzasadnione.

Ocena formalna pracy

Rozprawa doktorska Pana mgra inż. Adama Zwolana stanowi spójny tematycznie cykl pięciu artykułów, w tym czterech oryginalnych prac twórczych o charakterze eksperymentalnym i jednej pracy przeglądowej. Prace opublikowane zostały w latach 2019 – 2022 w czasopiśmie naukowym zamieszczonych w wykazie czasopism MEiN, tj. *ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość*, *LWT – Food Science and Technology*, *Journal of Food Processing and Preservation*, *Applied Sciences* oraz *Przemysł Spożywczy*. Sumaryczna wartość współczynnika *impact factor* wynosi 10,152. Suma punktów za publikacje według wykazu czasopism MEiN wynosi 280. Cztery prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego to prace współautorskie (4 – 9 autorów), w trzech z nich Doktorant jest pierwszym autorem, w jednej drugim autorem. W pracy przeglądowej Doktorant jest jedynym autorem. Załączone do rozprawy oświadczenia współautorów publikacji wskazują, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część prac wykazuje znaczący indywidualny wkład mgra inż. Adama Zwolana w powstaniu prac. Procentowy udział własny Doktoranta w przygotowaniu publikacji według oświadczeń został oszacowany na 65-100%. Współuczestniczył w zaprojektowaniu i wykonaniu doświadczenia, interpretacji wyników, opracowaniu analizy statystycznej, przygotowaniu szkicu publikacji i jej ostatecznej wersji, pełnieniu roli autora korespondencyjnego. Świadczy to o przygotowaniu Doktoranta do pracy naukowej i redagowaniu publikacji naukowych, ale także o umiejętnościach współpracy w zespołach badawczych.

Praca ma układ podziału treści typowy dla rozpraw doktorskich realizowanych w oparciu o zbiór publikacji. Składa się z pięciu numerowanych rozdziałów. Przedmiotem poszczególnych rozdziałów jest: 1) *Wstęp* (5 stron), 2) *Cel i hipoteza badań* (1 strona), 3) *Organizacja badań, materiał i metody badawcze* (7 stron), 4) *Wyniki – omówienie publikacji* (15 stron), 5) *Wnioski* (2 strony). Rozdziały 3 i 4 podzielone są na mniejsze jednostki redakcyjne. W pracy uwzględniono dodatkowo nienumerowane rozdziały: Wykaz publikacji stanowiących podstawę pracy doktorskiej, Komunikaty prezentowane na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych dotyczących tematu pracy, Wykaz symboli i skrótów, Spis literatury, Dorobek naukowy, Publikacje wchodzące w skład

monotematycznego cyklu, Oświadczenia współautorów publikacji. Rozprawa doktorska została opatrzona streszczeniem w języku polskim i angielskim.

Rozprawa opracowana jest starannie. Przyjęty przez Doktoranta układ rozprawy jest logiczny i czytelny, nie budzi zastrzeżeń recenzenta. Rozprawa napisana jest językiem poprawnym stylistycznie pozwalającym na nieutrudnione śledzenie toku prowadzonych badań i rozważań naukowych.

Ocena merytoryczna pracy

Tytuł rozprawy doktorskiej koresponduje z tematyką badawczą i zakresem badań z pięciu publikacji wchodzących w jej skład. W tym kontekście cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską składa się w logiczną całość konsekwentnie zaplanowanych działań, których celem było „określenie możliwości zastosowania preparatów z wybranych surowców roślinnych (tj. nasion czarnuszki siewnej, korzenia tarczycy bajkalskiej oraz łuski gryki) do przedłużania trwałości przetworów z mięsa drobiowego typu kulki”.

W rozdziale Wstęp Doktorant w sposób syntetyczny przedstawił zagadnienia naukowe, w których osadzona jest koncepcja pracy. W pierwszej kolejności Autor uzasadnił potrzebę ograniczania stosowania substancji dodatkowych w produkcji żywności w myśl trendu „czystej etykiety” argumentując ją wrastającą świadomością konsumentów w zakresie jakości zdrowotnej żywności. Podziela pogląd Doktoranta, że poszukiwanie w tym kontekście nowoczesnych rozwiązań mających na celu przedłużenie trwałości mięsa i produktów mięsnych z uwagi na ich podatność na zmiany chemiczne i mikrobiologiczne warunkujące wartość żywieniową i bezpieczeństwo mikrobiologiczne jest w pełni uzasadnione. W tej części pracy Autor scharakteryzował nasiona czarnuszki siewnej, tarczycę bajkalską oraz łuski gryki jako źródło naturalnych przeciwutleniaczy, uzasadnił również wybór mięsa drobiowego jako materiału badanego wzmiankując o szczególnej podatności tego surowca na procesy chemiczne zachodzące podczas przetwarzania i przechowywania.

Treści zawarte w rozdziale Wstęp spełniają rolę uzasadnienia wyboru podjętego problemu badawczego. Wskazują na celowość podjętych badań, świadczą o przygotowaniu Doktoranta do realizacji badań w zakresie zastosowania wybranych preparatów roślinnych do przedłużenia trwałości przetworów z mięsa drobiowego.

Głównym celem pracy było „określenie możliwości zastosowania preparatów z wybranych surowców roślinnych tj. nasion czarnuszki siewnej, korzenia tarczycy bajkalskiej oraz łuski gryki do przedłużania trwałości przetworów z mięsa drobiowego typu kulki”. Doktorant postawił również cztery hipotezy badawcze, które korespondują z podjętym problemem badawczym.

Następnie mgr inż. Adam Zwolan przedstawił opis przeprowadzonych eksperymentów badawczych dzieląc je na dwa etapy i zadania (str. 18-20). Opisując organizację badań w poszczególnych etapach odniósł się zarówno do badań, z których wyniki zostały opublikowane w ramach prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej jak i do badań niepublikowanych. Szkoda, że Doktorant nie pokusił się o zestawienie tabelaryczne modeli

poszczególnych doświadczeń, co znacznie ułatwiłoby uporządkowanie przeprowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej badań.

W dalszej części pracy Doktorant w skrócie przedstawił najważniejsze informacje dotyczące materiału badanego i zastosowanych metod badawczych (str. 20-24). W pierwszej kolejności zaprezentował zastosowany podstawowy skład surowcowy materiału badanego, który stanowiły kulki z mięsa drobiowego. Następnie w podrozdziale „3.3. Metody technologiczne” przedstawił schemat blokowy produkcji kulek z mięsa drobiowego opatrzone krótkim opisem oraz sposób przygotowania ekstraktów roślinnych. W podrozdziale „3.4. Metody analityczne” wymienił metody realizowanych analiz w zakresie cech ekstraktów z suszonych surowców roślinnych i kulek z mięsa drobiowego powołując się na międzynarodowe normy ISO oraz inne źródła literaturowe. Uzyskane przez Doktoranta wyniki badań poddane zostały analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Statistica 13.3 stosując analizę wariancji (ANOVA). Istotność różnic między próbami weryfikowano testem Tukey’a. Przygotowanie materiału badanego oraz metody badań zostały opisane bardzo pobieżnie, dlatego w trakcie obrony proszę Doktoranta o ich doprecyzowanie poprzez udzielenie odpowiedzi na poniższe pytania:

- Dlaczego w recepturze uwzględniono dodatek podgardla? Czy w tej sytuacji nazwa materiału badanego „kulki z mięsa drobiowego” jest właściwa?
- W jaki sposób przygotowano masę jajową, wchodzącą w skład surowcowy materiału badanego?
- Dlaczego do otrzymywania ekstraktów wodnych i etanolowych wykorzystano metodę Soxhleta (ekstrakcja 15-cyklowa w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika)? Czy warunki ekstrakcji mogły wpłynąć na obniżenie ilości związków bioaktywnych obecnych w ekstraktach?
- Bardzo proszę o uszczegółowienie opisu zastosowanej metody sensorycznej. Opisy zawarte w rozprawie doktorskiej oraz publikacjach 1 i 4 mogą sugerować, że przeprowadzona została ocena konsumentcka. Z drugiej strony wskazana liczebność oceniających nie koresponduje z celem oceny konsumentckiej. W jaki sposób dokonano selekcji 15 osobowej grupy oceniającej produkty?
- Bardzo proszę o uzasadnienie zastosowanych parametrów pomiaru barwy. Dlaczego zastosowano obserwator kolorymetryczny o polu widzenia 2°. Porównywanie barw produktów spożywczych opiera się najczęściej na pomiarach prowadzonych w szerszym polu widzenia (10°) odpowiadającym obserwacji obiektu w warunkach normalnych.

W kolejnym rozdziale pracy zatytułowanym „Wyniki – omówienie publikacji” mgr inż. Adam Zwolan w sposób syntetyczny omówił rezultaty przeprowadzonych badań odnosząc się do każdej z publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej oraz do wyników niepublikowanych (str. 25-39). W tym kontekście tytuł rozdziału nie został trafnie określony. Ta część pracy zakończona została 5 stwierdzeniami odnoszącymi się do poszczególnych hipotez badawczych oraz 3 wnioskami końcowymi. Ich treść jest merytorycznie poprawna i wskazuje, że Dyplomant zweryfikował postawione hipotezy badawcze i zrealizował wyznaczony cel pracy.

W pierwszym etapie badań mgr inż. Adam Zwolan ocenie poddał wpływ suszonych nasion czarnuszki siewnej, korzenia tarczycy bajkalskiej oraz łuski gryki na wybrane wyróżniki jakości przetworów z mięsa drobiowego. W pierwszej kolejności Dyplomant przywołał badania wstępne, które posłużyły do ustalenia wielkości poziomu dodatku suszonych surowców roślinnych do przetworów z mięsa drobiowego, aczkolwiek nie przedstawił wyników tych badań. Ograniczył się jedynie do wniosków z przeprowadzonych badań wskazując na wybór dwóch optymalnych poziomów dodatku surowców roślinnych do dalszego etapu. W dalszej kolejności mgr inż. Adam Zwolan przywołał wyniki opublikowane w pracy P1 nad wpływem suszonych nasion czarnuszki siewnej (w ilości 0, 0,2 i 0,3%) na skład chemiczny, cechy fizykochemiczne i wyniki oceny konsumenckiej kulek z mięsa drobiowego podczas 14-dniowego przechowywania w warunkach próżniowych. Przedstawił również wyniki badań przeprowadzonych w analogicznych doświadczeniach nad wpływem zastosowania korzenia tarczycy bajkalskiej (0,5 i 1%) oraz łuski gryki (0,5 i 1%). W efekcie Dyplomant stwierdził, że zastosowanie suszonych nasion czarnuszki siewnej, korzenia tarczycy bajkalskiej oraz łuski gryki istotnie ograniczyło tworzenie wtórnych produktów utlenienia tłuszczu mierzone liczbą TBARS w produktach z mięsa drobiowego podczas 14-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych.

W kolejnym etapie badań mgr inż. Adam Zwolan podjął się próby określenia możliwości zastosowania ekstraktów wytworzonych z suszonych surowców roślinnych do przedłużenia trwałości przetworów z mięsa drobiowego. Interesujące jest przeprowadzenie charakterystyki porównawczej aktywności przeciwutleniającej i przeciwdrobnoustrojowej wodnych i etanolowych ekstraktów. W wyniku oznaczenia zdolności przeciwutleniającej metodą redukcji rodnika DPPH oraz oznaczenia minimalnego stężenia hamującego wzrost drobnoustrojów MIC oraz minimalnego stężenia bakteriobójczego MBC (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525, *Lactobacillus acidophilus* CH-2, *Brochothrix thermosphacta* ATCC 11509) wykazano większą aktywność ekstraktów etanolowych w porównaniu do wodnych. Argumentowano to większą ilością związków polifenolowych w alkoholowych ekstraktach, co potwierdzono w oznaczeniu ilościowym polifenoli metodą UPLC-MS/MS. Jakimi kryteriami kierowano się przy wyborze szczepów testowych? Dlaczego nie wyznaczono w każdym przypadku najniższego stężenia, w którym nie zaobserwowano wzrostu mikroorganizmu (np. wynik $>39,7 \text{ mg/cm}^3$ wyznaczony dla wszystkich szczepów testowych nie daje pełnego obrazu aktywności przeciwdrobnoustrojowej).

Wymiernym efektem badań przeprowadzonych w zakresie drugiego etapu badań było również wykazanie hamującego wpływu etanolowych ekstraktów nasion czarnuszki siewnej, korzenia tarczycy bajkalskiej oraz łuski gryki na procesy utleniania tłuszczów w przetworach z mięsa drobiowego. Zastosowane ekstrakty nie zahamowały natomiast rozwoju drobnoustrojów podczas przechowywania produktów mięsnych. Autor stwierdził, że „w 14 dniu przechowywania..... produkty te nie spełniały wymagań mikrobiologicznych pod względem ogólnej liczby bakterii tlenowych, która powinna być mniejsza niż 5 log jtk/g (str. 39). W jaki sposób zapewniono zatem bezpieczeństwo osobom dokonującym oceny sensorycznej (również smaku) produktów w 14 dobie przechowywania?

Dyskusja uzyskanych wyników badań została przeprowadzona w rozprawie dość pobieżnie, dlatego w trakcie obrony proszę Doktoranta o udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- Dlaczego w analizie statystycznej przeprowadzonej dla wyników badań prezentowanych w rozdziale 4.1.2. nie uwzględniono czynnika „czas przechowywania”?
- Jak wytłumaczyć istotny wpływ dodatku nasion czarnuszki siewnej (0,2 i 0,3%) na siłę cięcia w 14 dobie przechowywania produktów drobiowych (str. 27), podczas gdy nie wykazano istotnego wpływu dodatku tarczycy bajkalskiej i łusek gryki (0,5 i 1%) na siłę cięcia produktów drobiowych (str. 28)?

Wykorzystane w rozprawie piśmiennictwo obejmuje 108 pozycji literaturowych. W zdecydowanej większości są to artykuły anglojęzyczne z ostatnich lat bezpośrednio powiązane z tematyką pracy doktorskiej. Uważam, że literatura jest adekwatna i starannie dobrana do potrzeb pracy i jednocześnie świadczy o bardzo dobrej znajomości literatury światowej związanej z tematem podjętych badań. Spis literatury został przygotowany z należytą starannością.

Podsumowanie i wnioski końcowe

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami). Przedstawiony zbiór publikacji, w których udział Doktoranta był dominujący lub znaczący, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego odnoszącego się do możliwości zastosowania preparatów z wybranych surowców roślinnych (tj. nasion czarnuszki siewnej, korzenia tarczycy bajkalskiej oraz łuski gryki) do przedłużania trwałości przetworów z mięsa drobiowego. Problematyka rozprawy doktorskiej mieści się zatem w obszarze nauk o żywności i żywieniu. Wykonany zakres badań oraz sposób ich prezentacji świadczą o dobrych umiejętnościach Doktoranta do prowadzenia pracy naukowej. Dowodzą również o dużej wiedzy teoretycznej Autora oraz znajomości metod technologicznych i analitycznych związanych z podjętym zagadnieniem. Przedstawione w pracy uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej pracy, powinny jedynie służyć doskonaleniu umiejętności oraz naukowego warsztatu Doktoranta.

W związku z powyższym wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Technologii Żywności i Żywnienia SGGW w Warszawie o dopuszczenie Pana mgr inż. Adama Zwolana do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

Małgorzata Karwowska

(00)459007734294621052

R

WYDZIAŁ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
2024-05-13
WPLYWIELO ONIA .5



RPL/13206/2024 N
Data: 2024-05-13

(00)459007734294621052
Poczta Polska
Opłata pobrana 8 zł 30 gr



SKOŁA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
W WARSZAWIE
INSTYTUT NAUK O ŻYWIENIACH
SEKRETARIAT
UL. NOBORSZYŃSKA 153 C
02-776 WARSZAWA