Prof. dr hab. inż. Mirosław Słowiński
Katedra Technologii i Oceny Żywności
Zakład Technologii Mięsa
Instytut Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02 - 787 Warszawa

Warszawa 15 stycznia 2023 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgr inż. Karoliny Ferysiuk pt. „Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne konserw wieprzowych z dodatkiem wierzbówki kiprzycy (*Epilobium angustifolium L.*)** zrealizowanej w Zakładzie Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie pod kierunkiem dr hab. Karoliny Wójciak, prof. uczelni

Opracowanie recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Karoliny Ferysiuk pt. „Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne konserw wieprzowych z dodatkiem wierzbówki kiprzycy (*Epilobium angustifolium L.*) przygotowałem na podstawie Uchwały Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 29 czerwca 2022 r. Przewód doktorski został wszczęty w dniu 07.08.2020 r. w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia na podstawie Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zmianami).

XXI wiek to czas, w którym kładziony jest bardzo duży nacisk na aspekty zdrowotne żywności. Obok kwestii dotyczących zawartości składników odżywczych szczególną uwagę kieruje się na jej bezpieczeństwo toksykologiczne. W przypadku przetworów mięsnych dotyczy to głównie peklowania i powstającym podczas tego procesu związkom chemicznym. Należą do nich tlenek azotu, nitrozoaminy, aminy biogenne i inne. Tak więc peklowanie mięsa to z jednej strony proces korzystny ze względu na jego rolę w tworzeniu cech sensorycznych przetworów mięsnych, działaniu przeciwutleniającym i hamowaniu rozwoju niektórych drobnoustrojów, a z drugiej proces podczas którego powstają wymienione wyżej, niekorzystne dla człowieka, związki chemiczne. Koniecznym staje się więc takie prowadzenie tego procesu, które spowoduje zminimalizowanie zjawisk niekorzystnych, bez pogorszenia korzystnych. Można to osiągnąć stosując w procesie peklowania dodatki, ograniczające pozostałość

azotanów (III) i (V) oraz tworzenie m.in. nitozoamin, najlepiej pochodzenia naturalnego. Tego bowiem oczekują konsumenci.

Praca doktorska mgr inż. Karoliny Ferysiuk bardzo dobrze wpisuje się w ten obszar badawczy, ponieważ jej głównym celem była próba użycia w procesie peklowania liofilizowanego ekstraktu wierzbówki kiprzycy, jako substancji pozwalającej na wyprodukowanie peklowanych przetworów mięsnych o wysokiej jakości, a zarazem niższej zawartości związków chemicznych o udokumentowanym niekorzystnym działaniu na zdrowie konsumentów. W końcowym efekcie powinno pozwolić to na podniesienie bezpieczeństwa przetworów mięsnych, jakimi są konserwy sterylizowane.

Formalna ocena pracy

Przedłożoną do recenzji rozprawę doktorską stanowią cztery publikacje:

1. Karolina Ferysiuk, Karolina M. Wójciak The possibility of reduction of synthetic preservative E 250 in canned pork. Foods (2020), (9) 1869, 1-20; MEiN = 100 pkt., IF = 4,350
2. Karolina Ferysiuk, Karolina M. Wójciak Reduction of nitrite in meat products through the application of various plant-based ingredients. Antioxidants (2020), (9), 1-28. MEiN = 100 pkt., IF = 6,313
3. Karolina Ferysiuk, Karolina M. Wójciak, Monika Trząskowska Fortification of low-nitrite canned pork with willow herb (Epilobium ID angustifolium L.). International Journal ofFood Science & Technology (2022),57 (7), 4194-4210. MEiN = 70 pkt., IF = 3,612
4. Karolina Ferysiuk, Paulina Kęska, Karolina M. Wójciak Effect of willow herb (Epilobium angustifolium L.) extract addition to canned meat with reduced amount of nitrite on the antioxidant and other activities of peptides. Food & Function (2022), (13), 3526-3539. MEiN = 100 pkt., IF = 6,317

oraz maszynopis obejmujący ponad 160 stron. W jego skład wchodzą m.in. następujące rozdziały:

- wstęp (2 str.),
- wprowadzenie – zarys problematyki badawczej (9 str.),
- hipoteza badawcza i cel pracy (1 str.),
- układ doświadczeń (1 str.),
- materiał i metody badawcze (5 str.),
- opis wyników i osiągnięć badawczych (26 str.),

- podsumowanie i wnioski (2 str.),
- literatura (14 str.),
- streszczenie w j. polskim i angielski (8 str.),
- publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej (79 str.),
- oświadczania współautorów (4 str.),
- zestawienie dorobku naukowego (1 str.).

Układ maszynopisu jest przejrzysty i logiczny. W opinii recenzenta został on przygotowany bardzo starannie i nie budzi zastrzeżeń. **Podsumowując można stwierdzić, że oceniana rozprawa doktorska przygotowana została z dużą starannością, co świadczy o swobodzie poruszania się Doktorantki w obszarze podejmowanych zagadnień.**

Merytoryczna ocena pracy

Podstawą do ubiegania się o mgr inż. Karoliny Ferysiuk o stopień doktor nauk rolniczych jest cykl czterech monotematycznych publikacji opublikowanych w latach 2020-2022 w recenzowanych czasopismach o uznanej renomie światowej, znajdujących się na liście A MNiSW. Sumaryczny IF tych publikacji wynosi 20,592, sumaryczna liczba punktów MNiSW 370, a liczba cytowani 41. Trzy z nich to oryginalne prace twórcze, a jedna - praca przeglądowa. We wszystkich publikacjach Doktorantka jest pierwszym autorem. W związku z tym, ze publikacje te były oceniane przez niezależnych recenzentów, nie tylko w opinii recenzenta niniejszej pracy, są one wartościowe i wnoszą nową wiedzę. W maszynopisie znajdują się także kopie oświadczeń współautorów publikacji będących podstawą ubiegania się mgr inż. K. Ferysiuk o stopień doktora. Pani Doktorantka wskazuje na 80-90% udział w przygotowaniu publikacji, co świadczy o Jej wiodącej roli w ich przygotowaniu.

Przyjęty przez Doktorantkę tytuł pracy: „Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne konserw wieprzowych z dodatkiem wierzbówki kiprzycy (*Epilobium angustifolium L.)* jest zwięzły i zgodny z zaprezentowanymi w publikacjach wynikami badań.

W dalszej części recenzji skupię się na przygotowanym przez Doktorantkę maszynopisie, gdyż o wartości publikacji wypowiedzieli się wcześniej ich recenzenci. Wskazując na celowość opublikowania uznali ich wartość naukową.

Rozdział Wprowadzenie - zarys problematyki, będący przeglądem literatury na podmiotowy temat, został przez Doktorantkę napisany w sposób dość skompresowany, ale mimo to zawiera wszystkie ważne z punktu widzenia rozprawy informacje. Autorka zawarła w nim informacje o źródłach azotanów(III) i (V) w żywności oraz ich funkcjach

technologicznych, zagrożeniach zdrowotnych związanych z obecnością azotanów w żywności oraz przepisach prawnych regulujących kwestie stosowania azotanów. Rozdział ten w wystarczający sposób uzasadnia celowość przeprowadzonych badań. Został on przygotowany na podstawie szeregu publikacji naukowych wymienionych w rozdziale Literatura. Pewnym utrudnieniem w pełnym zrozumieniu tekstu jest stosowanie wymiennie terminówo azotan (III) - azotyn, azotan (V) - azotan. Prosiłbym o wyjaśnienie, dlaczego w opinii Pani Doktorantki rozwój rynku wyrobów ekologicznych przyczynił się do stworzenia alternatywnej metody peklowania ..... (s. 11, pierwszy wiersz od góry).

W kolejnym rozdziale Autorka przedstawiła hipotezy badawcze i cel pracy. Zdefiniowana hipoteza badawcza w brzmieniu: *Zastosowanie liofilizowanego ekstraktu z wierzbówki kiprzycy (Epilobium angustifolium L.) w trakcie produkcji wieprzowej konserwy sterylizowanej pozwala na zredukowanie ilości azotanu (III) sodu do 50 mg/kg* została w pełni zweryfikowana w wyniku przeprowadzonego eksperymentu badawczego. Sądzę, że przeprowadzony eksperyment pozwoliłby na weryfikację szerszej hipotezy badawczej.

W rozdziale Układ doświadczeń został zamieszczony schemat obrazujący poszczególne etapy badań i wskazane publikacje, w których omówiono ich wyniki. Zamieszczony opis jest wystraczający. Po zapoznaniu się z nim nasunęły mi się dwa pytania: 1. Dlaczego konserwy sterylizowane, dogrzane do F_o=4, przechowywano w warunkach chłodniczych, co nie jest zgodne z praktyką przemysłową; 2. W jakim celu w konserwach sterylizowanych oznaczano liczbę wybranych wegetatywnych bakterii patogennych (zapis ze s. 26); przy założonych warunkach sterylizacji (F_o=4; tj. powyżej minimum botulinowego) drobnoustroje wegetatywne nie mają szansy na przeżycie, a ich obecność świadczyłaby o niewłaściwie przeprowadzonym procesie sterylizacji.

W rozdziale Opis wyników i osiągnięć badawczych Doktorantka omówiła wyniki badań, na podstawie których przygotowano publikacje, będące podstawą rozprawy doktorskiej. Składa się on z pięciu podrozdziałów: (1) Ocena jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego sterylizowanej konserwy mięsnej z obniżonym dodatkiem azotanu (III) sodu; (2) Przedstawienie dotychczasowego stanu wiedzy dotyczącego możliwości zredukowania dodatku azotanu(III) sodu w wyrobach mięsnych; (3) Określenie wpływu dodatku *E. angustifolium* L. na jakość i bezpieczeństwo zdrowotne konserw wieprzowych; (4) Ocena prozdrowotnego charakteru konserw mięsnych z dodatkiem ekstraktu z wierzbówki kiprzycy; (5) Norma jakościowa potencjalnie prozdrowotnej konserwy wieprzowej.

W pierwszym z nich Doktorantka podjęła próbę oceny możliwości obniżenia dodatku azotanu(III) sodu w produkcji konserwy sterylizowanej. Wykazała, że całkowita redukcja jego

dodatku nie jest możliwa (m.in. względy sensoryczne – nietypowa barwa), natomiast obniżenie jego dodatku do 50 mg/kg pozwala na wyprodukowanie konserwy o akceptowanej, adekwatnej z konserwą wzorcową, jakości fizykochemicznej i sensorycznej, jednak stwierdzony potencjał antyoksydacyjny był niezadawalający. W opinii Doktorantki wymaga to poszukiwania metody jego podniesienia. Można to uzyskać stosując dodatki roślinne. Taka procedura pozwoliłaby na poprawę „wizerunku" wytworzonej konserwy – ograniczenie ilości dodatków z litera E.

Kolejny rozdział to krótkie omówienie przeglądowego artykułu (K. Ferysiuk, K. M. Wójciak Reduction of nitrite in meat products through the application of various plant-based ingredients. Antioxidants (2020), (9), 1-280), w którym została zaprezentowana dotychczasowa wiedza m.in. na temat wpływu wyciągów i odwarów pochodzenia roślinnego na jakość i bezpieczeństwo poddanych obróbce termicznej, jak i surowo dojrzewających przetworów mięsnych o typowym, a także obniżonym dodatku azotanu (III) sodu.

Trzeci i czwarty podrozdział, będący składową niniejszej dysertacji, dotyczył określenia wpływu dodatku wierzbówki kiprzycy na jakość i bezpieczeństwo zdrowotne sterylizowanych konserw wieprzowych. Badania te wykazały, że istnieje możliwość stosowania przedmiotowego ekstraktu w produkcji konserw, przy czym bardzo ważną kwestią jest użycie właściwego poziomu jego dodatku. Szkoda, że w niniejszych badaniach nie porównano wpływu typowo stosowanego izoaskorbinianu sodu z ekstraktem wierzbówki kiprzycy.

W piątym podrozdziale podjęto próbę określenia normy jakościowej potencjalnie prozdrowotnej konserwy wieprzowej. Tutaj pojawiło się kilka moich wątpliwości: (1) p. 8 czy peklowanie jest bez soli, gdyż pojawia się ona w procesie mieszanie? (2) p. 8 nie stosuje się terminu „pakowanie" w odniesieniu do napełniania puszek; (3) p. 9 bardzo szeroki zakres badań, który w warunkach przemysłowych nie byłby możliwy do wykonania lub powodowałby bardzo wysokie koszty kontroli, m.in. jaki jest cel oznaczania aktywności wody, obecności bakterii z rodzaju Salmonella, czy Listera monocytogenes w produkcie sterylizowanym – kontrola F_0 powinna dać odpowiedz w zakresie obecności drobnoustrojów wegetatywnych.

Wnioski zaprezentowane w rozdziale 7 są sformułowane na podstawie wyników własnych Doktorantki, jednak w mojej opinii wymagają uściślenia. Wniosek 8 jest zbyt szeroki, gdyż badano jeden, konkretny ekstrakt, natomiast we wniosku 9 chyba brakuje obecności azotynu (III) sodu w ilości 50 mg/kg. Proszę o wyjaśnienie zawartego we wniosku 1 stwierdzenia, że bez azotanu(III) sodu nie można wyprodukować „bezpiecznego zdrowotnie produktu", gdyż w mojej opinii bezpieczeństwo mikrobiologiczne uzyskiwane jest w wyniku przeprowadzenia procesu sterylizacji, a jaka jest sytuacja z innymi wyróżnikami

bezpieczeństwa?

Doktorantka wykorzystała przy przygotowaniu autoreferatu ponad 100 pozycji bibliograficznych (prawie wszystkie stanowią publikacje w językach obcych). Zdaniem recenzenta literatura jest adekwatna i dobrze dobrana na potrzeby pracy. Prace opublikowane w ostatniej dekadzie stanowią ponad 65% cytowanych publikacji. Świadczy to o znajomości literatury światowej związanej z tematem podjętych badań oraz o aktualności podjętego problemu naukowego. Spis literatury został przygotowany z dużą starannością.

Edytorskie przygotowanie pracy świadczy o dobrym opanowaniu przez Autorkę techniki redakcji tekstu naukowego. Pod względem językowym praca nie budzi zastrzeżeń. Stwierdzone nieliczne uchybienia natury językowej i edytorskiej nie obniżają wartości merytorycznej rozprawy.

Na podkreślenie zasługuje bardzo szeroki zakres pracy, wykorzystanie nowoczesnych i adekwatnych do realizacji postawionych celów metod badawczych oraz możliwość i celowość wykorzystania uzyskanych wyników w praktyce przemysłowej. Jest to szczególnie cenne w obecnej chwili, gdy w obiegu naukowym i medialnym pojawia się coraz więcej informacji o niekorzystnym wpływie mięsnych przetworów peklowanych na zdrowie człowieka.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego dotyczącego możliwości wytwarzania wieprzowych konserw sterylizowanych o podwyższonej jakości zdrowotnej, bezpiecznych dla konsumenta. Przyjęty zakres badań oraz sposób ich realizacji, a także prezentacji świadczą o dobrym przygotowaniu Doktorantki do pracy naukowo-badawczej. Dowodzą również dużej wiedzy teoretycznej Autorki oraz znajomości metod analitycznych związanych z podjętym zagadnieniem.

Uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Karoliny Ferysiuk pt. „Jakość i bezpieczeństwo zdrowotne konserw wieprzowych z dodatkiem wierzbówki kiprzycy (*Epilobium angustifolium L.*) spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, zawartym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zmianami), i wnoszę do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie Pani mgr inż. Karoliny Ferysiuk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.