

dr hab. Bożena Danyluk Poznań, 11 maja 2018 r.

Katedra Technologii Mięsa

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Iwony Wojtasik-Kalinowskiej

p.t.: „Charakterystyka profilu związków lotnych w mięsie i wyrobach z mięsa wieprzowego o podwyższonej wartości biologicznej”

zrealizowanej pod kierunkiem promotora dr hab. Agnieszki Wierzbickiej, prof. SGGW

oraz promotora pomocniczego dr hab. Dominiki Guzek

w Katedrze Techniki i Projektowania Żywności, Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka

i Konsumpcji, Szkoły Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja została wykonana na podstawie pisma Dziekana Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, prof. dr hab. Krystyny Gutkowskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r., zgodnie z uchwałą Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 28 marca 2018 r.

Uwagi wstępne

Mięso stanowi wartościowy składnik diety człowieka, chociaż często pojawiają się opinie podważające zasadność spożywania mięsa. Stąd też producenci starają się o podniesienie jego atrakcyjności. Mięso uważane jest za źródło nasyconych kwasów tłuszczowych, w ogólnej puli kwasów tłuszczowych w tkance tłuszczowej kwasy nasycone stanowią mniej niż 50% ich ogólnej ilości. Od lat wskazuje się na nadmierne spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych jako przyczynę zwiększenia stopnia ryzyka wystąpienia chorób układu krążenia oraz zawałów mięśnia sercowego na podłożu miażdżycowym. Zgodnie z zaleceniami dietetyków energia dostarczana z nasyconych kwasów tłuszczowych

powinna wynosić poniżej 10 En%. Zwiększenie udziału nienasyconych kwasów tłuszczowych w mięsie może nastąpić przez odpowiednie żywienie zwierząt, tj. paszami zawierającymi oleje roślinne, jednocześnie wzbogaconymi w przeciwutleniacze. W ten sposób możliwe jest polepszenie wartości odżywczej mięsa. Jednocześnie mogą jednak nastąpić zmiany, pogarszające szeroko rozumianą jakość. Zmiana profilu kwasów tłuszczowych, tj. zwiększenie udziału kwasów wielonienasyconych, może pogorszyć właściwości sensoryczne a także przydatność technologiczną mięsa i tłuszczu pozyskanego ze zwierząt karmionych paszą wzbogaconą (rozmywanie się tłuszczu podczas procesu rozdrabniania, powstawanie wycieku podczas procesów dojrzewania lub obróbki termicznej). Przydatność technologiczna tkanki tłuszczowej zależy bowiem od jej konsystencji, spoistości, jędrności oraz podatności na oksydację.

Recenzowana praca doktorska wpisuje się w ten obszar badawczy, ponieważ jej podstawowym celem było wykonanie badań, pozwalających na określenie wpływu wzbogacenia paszy składnikami bioaktywnymi (olej lniany, selen organiczny, witamina E) na wybrane wyróżniki jakości mięśni wieprzowych oraz dodatku oleju z czarnuszki, selenu i witaminy E na jakość mielonego mięsa wieprzowego. Szczególną uwagę Doktorantka zwróciła na profil związków lotnych i skład kwasów tłuszczowych, pełniących znaczącą rolę w kształtowaniu smakowitości mięsa. Dane literaturowe dostarczają wielu informacji na temat wpływu warunków chowu i żywienia zwierząt w interakcji z ich typem genetycznym, wiekiem i płcią zwierzęcia na ilość i jakość surowca tłuszczowego, natomiast mało jest danych dotyczących zmian profilu związków lotnych w mięsie i wyrobach z mięsa wieprzowego, zawierającego więcej składników bioaktywnych. Uzyskane wyniki nadają pracy charakter aplikacyjny, ponieważ ukierunkowują działania producentów na poprawę jakości mięsa i przetworów. Wybór tematyki uważam za trafny i aktualny z uwagi na to, że pomimo rosnącego spożycia drobiu wciąż najczęściej spożywanym rodzajem mięsa jest wieprzowina.

Ocena formalna pracy

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr inż. Iwony Wojtasik-Kalinowskiej pt.: „Charakterystyka profilu związków lotnych w mięsie i wyrobach z mięsa wieprzowego o podwyższonej wartości biologicznej” jest spójnym tematycznie zbiorem trzech publikacji naukowych, które ukazały się drukiem w latach 2016 – 2018 w następujących czasopismach:

- International Journal of Food Science and Technology (IF=1,64)
- LWT- Food Science and Technology (IF=2,329)

– Journal of Food Processing and Preservation (IF=0,971)

Według punktacji czasopism MNiSW Pani mgr inż. Iwona Wojtasik-Kalinowska za wyodrębniony jako jednotematyczny cykl publikacji uzyskała 80 punktów. Łączny *impact factor* wymienionych publikacji wynosi 4,76. Wszystkie trzy publikacje przedstawiają wyniki badań i opublikowano je w języku angielskim. W każdej z nich mgr inż. Iwona Wojtasik-Kalinowska jest pierwszym autorem. Doktorantka dołączyła oświadczenia współautorów, potwierdzające Jej znaczący indywidualny wkład (55-60%), polegający na stworzeniu koncepcji, sformułowaniu celu, określeniu zakresu badań i metodyki, realizacji badań, opracowaniu wyników i wniosków, przygotowaniu treści publikacji.

Wyniki przedstawione w pracy uzyskano w ramach projektu „BIOŻYWNOSĆ – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego” nr POIG.01.01.02-014-090/090, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013.

Otrzymana do recenzji praca doktorska mgr inż. Iwony Wojtsik-Kalinowskiej pt.: „Charakterystyka profilu związków lotnych w mięsie i wyrobach z mięsa wieprzowego o podwyższonej wartości biologicznej” zawiera 72 numerowane strony, w tym 10 tabel, 7 rysunków oraz wykaz 111 źródłowych materiałów bibliograficznych. Praca zawiera stronę tytułową, podziękowania, informację o projekcie, w ramach którego została wykonana praca, oświadczenie Promotora o spełnieniu warunków do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego, oświadczenie Doktorantki o samodzielności wykonania pracy oraz oświadczenie, że praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem stopnia naukowego w wyższej uczelni. Na dalszych stronach znajduje się streszczenie w języku polskim i angielskim, spis treści, wykaz publikacji stanowiących pracę doktorską oraz rozdziały: *Wstęp* (1 strona), *Uzasadnienie podjęcia tematu pracy doktorskiej w oparciu o dane literaturowe* (4 strony), *Cel i zakres pracy doktorskiej* (1 strona), *Hipotezy badawcze* (1 strona), *Materiał i metody badawcze* (10 stron), *Syntetyczne omówienie publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej* (I – 8 stron, II – 6 stron, III – 8 stron), *Stwierdzenia i wnioski* (3 strony), *Bibliografia* (10 stron) oraz *Aneks* (4 strony). Na końcu pracy, poza stronami numerowanymi, umieszczono oświadczenia Autorów dot. udziału w opracowaniu publikacji oraz publikacje stanowiące monotematyczny cykl prac. Od strony formalnej praca nie budzi zastrzeżeń.

Ocena merytoryczna pracy

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi zbiór trzech artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych. Pierwszy z nich, p.t.: „Diet with linseed oil and organic selenium yields low n-6/n-3 ratio pork *Semimembranosus* meat with unchanged volatile compound profiles” ukazał się w International Journal of Food Science and Technology (IF=1,64; 25 pkt wg punktacji czasopism MNiSW). Celem tej pracy było określenie wpływu żywienia świń (pasza standardowa – C; z 3% dodatkiem oleju lnianego – CL; z 3% dodatkiem oleju lnianego + 1mg/kg selenu + 100 mg/kg witaminy E – L1; z 3% dodatkiem oleju lnianego + 1mg/kg selenu – L2; z 3% dodatkiem oleju lnianego + 100 mg/kg witaminy E – L3) na wybrane wyróżniki jakości (pH, skład podstawowy, barwa, twardość, zawartość kwasów tłuszczowych, profil lotnych związków) wieprzowego mięśnia *semimembranosus*. Autorka wykazała, że poprzez dodatek do paszy oleju lnianego i selenu organicznego możliwe jest wyprodukowanie mięsa wieprzowego o niskiej wartości stosunku PUFA n-6/n-3 (3,59 w porównaniu do 3,93 dla próbki kontrolnej). Jednocześnie jednak w próbkach tych stwierdzono najmniejszą ilość białka. Profil związków lotnych w grupie L2 i kontrolnej był zbliżony.

Drugi artykuł, p.t.: „Volatile compounds and fatty acids profile in *Longissimus dorsi* muscle from pigs fed with feed containing bioactive components” opublikowano w LWT-Food Science and Technology (IF=2,329; 35 pkt wg punktacji czasopism MNiSW). Przedstawiono w nim wyniki analizy parametrów fizykochemicznych oraz zmian profilu związków lotnych i kwasów tłuszczowych w mięśni *longissimus dorsi*, pozyskanym ze świń żywionych paszą wzbogaconą składnikami bioaktywnymi (z 3% dodatkiem oleju lnianego – kontrolna C; z 3% dodatkiem oleju lnianego + 1mg/kg selenu + 100 mg/kg witaminy E – L1; z 3% dodatkiem oleju lnianego + 1mg/kg selenu – L2; z 3% dodatkiem oleju lnianego + 100 mg/kg witaminy E – L3). Wyniki badań potwierdzają wpływ suplementacji paszy selenem i witaminą E na profil MUFA oraz profil związków lotnych, oznaczanych w mięśni *longissimus dorsi*. W próbkach zawierających 3% dodatek oleju lnianego (C) zidentyfikowano 16 charakterystycznych związków lotnych, podczas gdy w próbkach zawierających oprócz oleju lnianego także przeciwutleniacze: 10 (L1, L3) lub 12 (L2).

Trzecia publikacja, p.t.: “The effect of addition of *Nigella sativa* L. oil on the quality and shelf life of pork patties”, ukazała się w Journal of Food Processing and Preservation (IF=0,791; 20 pkt wg punktacji czasopism MNiSW). Przedstawiono w niej wpływ dodatku różnych poziomów oleju z czarnuszki siewnej na stopień utlenienia tłuszczu, profil kwasów tłuszczowych, barwę i ogólną liczbę drobnoustrojów w wieprzowym mięsie mielonym

podczas przechowywania w warunkach chłodniczych (0, 2, 4, 6, 8 dni). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono pozytywny wpływ dodatku oleju z czarnuszki siewnej na jakość wieprzowego mięsa mielonego, m. in. spowolnienie procesu utleniania lipidów i kształtowanie korzystnego profilu kwasów tłuszczowych i akceptowalnego zapachu.

Przedstawione publikacje są spójne tematycznie. Uważam jednak, że ich wspólny tytuł „Charakterystyka profilu związków lotnych w mięsie i wyrobach z mięsa wieprzowego o podwyższonej wartości biologicznej” nie w pełni odzwierciedla zawarte treści. Autorka oznaczyła i opisała wiele innych wyróżników, decydujących o jakości mięsa i wyrobów. Autorka jasno określiła cel pracy i 6 hipotez badawczych. Część doświadczalna pracy została zaplanowana i przeprowadzona prawidłowo, co pozwoliło na osiągnięcie zamierzonego celu. Eksperymenty wykonano przy pomocy nowoczesnych i właściwie dobranych metod analitycznych. Doktorantka przedstawiła uzyskane wyniki w sposób przejrzysty i właściwie je zinterpretowała. Wyniki badań zaprezentowane w publikacjach są bardzo wartościowe i stanowią zwartą rozprawę. Publikacja wyników w bardzo dobrych czasopismach, gdzie przeszły szczegółową ocenę recenzentów, niewątpliwie dokumentuje ich jakość i wartość naukową.

Prosiłabym jednak Doktorantkę o wyjaśnienie pewnych kwestii, zawartych w punkcie 6.

Stwierdzenia i wnioski :

- Na jakiej podstawie Autorka przedstawiła stwierdzenie 1 (str. 54⁴), czy przed przystąpieniem do badań nie było wiadomo, że zastosowanie elektronicznego nosa będzie skuteczne?
- Wniosek 3, str. 54¹⁰: „Dodatek 3% oleju lnianego, 1 mg/kg selenu organicznego i 100 mg/kg witaminy E istotnie zwiększa poziom niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych w mięśniach wieprzowych *semimembranosus* oraz *longissimus dorsi*” – w stosunku do której próbki? W przypadku badań prowadzonych na mięśniu *semimembranosus* grupa kontrolna żywiona była paszą standardową, a w przypadku mięśnia *longissimus dorsi* próbka kontrolna pochodziła ze świń żywionych paszą z dodatkiem 3% oleju lnianego.
- „Wyższa wartość odżywcza uzyskanego mięsa nie wpłynęła na pogorszenie przydatności technologicznej tej wieprzowiny...” str. (55³): Powszechnie wiadomo, że jakość sensoryczna i technologiczna wieprzowej tkanki tłuszczowej jest zadowalająca przy wyższej zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych. Czy zmiana profilu kwasów tłuszczowych nie wpłynie niekorzystnie na właściwości technologiczne mięsa, a

- zwłaszcza tłuszczu stosowanego do produkcji wyrobów wysokogatunkowych, np. kielbas surowych fermentowanych?
- str. 55⁹: Autorka podkreśla aplikacyjny aspekt pracy, wskazując na możliwość dodatku 4% oleju z czarnuszki siewnej do mięsa mielonego, z 14% udziałem podgardla – w badaniach udział tego tłuszczu był na poziomie 20% (Rysunek 3, str. 31)
 - Dodatek oleju lnianego spowodował wprawdzie obniżenie wartości stosunku PUFA n-6/n-3 (tylko w jednym przypadku-L2; publikacja 1), ale jednocześnie w próbce tej, w porównaniu do kontrolnej C, stwierdzono zwiększenie udziału tłuszczu, zmniejszenie zawartości białka i mniejszy stosunek UFA/SFA. Czy rzeczywiście możemy mówić o podwyższeniu wartości odżywczej? Czy przy wykazanych w pracy poziomie pożądanych zmian można spodziewać się korzystnego wpływu spożywanego mięsa na organizm człowieka przy zalecanym jego umiarkowanym spożyciu („... pozytywnego wpływu prozdrowotnego tak wytworzonego mięsa dla zdrowia człowieka” – str. 55¹⁶) ?
 - Bardzo optymistyczne wydaje mi się stwierdzenie: „Działając w ten sposób następuje powrót istotnej części konsumentów, którzy ze względów zdrowotnych (zbyt wysoki poziom cholesterolu i triglicerydów) wykluczili z diety mięso wieprzowe i wyroby z mięsa wieprzowego” – str. 55¹⁷
 - str. 56⁷: uważam, że na podstawie oceny jedynie ogólnej liczby bakterii trudno wnioskować o terminie przydatności do spożycia.

W pracy Pani mgr inż. Wojtasik-Kalinowska zacytowała 111 pozycji literaturowych, z których 96% stanowią artykuły w języku angielskim. Prace z ostatniej dekady stanowią ok. 50%, co świadczy o bieżącym śledzeniu przez Doktorantkę omawianego zagadnienia i aktualności podjętego tematu naukowego. Literatura została dobrana poprawnie, a spis przygotowany starannie.

Ocena edytorskiego przygotowania pracy

Praca napisana jest zwięźle, poprawnym językiem. Materiał ilustracyjny jest czytelny i dobrze opisany legendami. Zauważyłam jedynie drobne błędy literowe i stylistyczne, a w spisie literatury brak normy PN-EN ISO 4833-1:2013. Edytorskie przygotowanie rozprawy świadczy o dobrym opanowaniu przez Autorkę techniki redakcji tekstu naukowego.

Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji praca doktorska Pani mgr inż. Iwony Wojtasik-Kalinowskiej stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, dotyczącego poprawy jakości mięsa wieprzowego, a wyniki uzyskane w pracy mogą mieć istotne znaczenie aplikacyjne. Rozprawa potwierdza dobre przygotowanie Doktorantki do pracy naukowo-badawczej oraz szeroką wiedzę teoretyczną w zakresie omawianych zagadnień.

Stwierdzam, że rozprawa spełnia wymagania zawarte w art. 13, ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.). W związku z powyższym stawiam wniosek do Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr inż. Iwony Wojtasik-Kalinowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Bianca Danylew