Prof. dr hab. inż. Mariusz Florek

Katedra Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Ocena

rozprawy doktorskiej mgr inż. Martyny Ewy Momot
pt. „Wpływ rasy, wieku i intensywności opasu bydła na profil kwasów tłuszczowych oraz zawartość wybranych składników mineralnych i witamin w mięśniu *longissimus*"

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Zenona Nogalskiego

w Katedrze Hodowli Bydła i Oceny Mleka
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Pomimo, że Polska należy do czołówki producentów mięsa wołowego w Unii Europejskiej, to spożycie mięsa wołowego w ostatnich latach w Polsce dramatycznie spada. Aktualna konsumpcja *per capita* szacowana jest na 2,5 kg, co stanowi znikomy udział w ogólnej ilości spożywanego mięsa i podrobów. Bilansowe spożycie wołowiny i cielęciny w Unii Europejskiej szacowane jest natomiast na ok. 10 kg. Większość krajowej wołowiny pozyskuje się od zwierząt rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej (HO), typowej mlecznej rasy bydła. Większość cech jakości mięsa wołowego wykazuje dużą zmienność, uzależnioną głównie od rasy, płci i wieku (kategorii), systemu utrzymania i żywienia, a także ich wzajemnych interakcji. Podobnie skład kwasów tłuszczowych warunkujących wartość biologiczną tłuszczu w mięsie wołowym, determinowany jest wieloma czynnikami, a jednym z najważniejszych jest sposób żywienia bydła i system jego opasu, które determinują koszty produkcji wołowiny. Wskazuje się również na istotny wpływ rasy na profil kwasów tłuszczowych w mięsie zwierząt utrzymywanych w tych samych warunkach. Wpływ genotypu na skład lipidów tkanki mięśniowej uwarunkowany jest głównie różną predyspozycja ras do gromadzenia tkanki tłuszczowej. Różnice w ekspresji genów lub w aktywności enzymów biorących udział w syntezie, desaturacji lub elongacji kwasów tłuszczowych, to kolejne czynniki, wyjaśniające odmienny skład kwasów tłuszczowych w mięsie różnych ras bydła. Niska proporcja PUFA/SFA w mięsie wołowym jest zjawiskiem naturalnym i związana jest z uwodornieniem w żwaczu bydła nienasyconych kwasów tłuszczowych pochodzących z paszy. Czynniki genetyczne i środowiskowe

warunkujące otłuszczenie tusz i skład kwasów tłuszczowych wpływają również na zawartość witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, takich jak wit. A i E, których koncentracja w mięsie wołowym jest raczej niska. Mięso wołowe jest również ważnym źródłem składników mineralnych w diecie człowieka, dostarczając niezbędnych pierwiastków (makro i mikroelementów) o wysokiej dostępności, szczególnie Fe (60-70%) i Zn (40-70%) czy Se (75-90%). Żelazo w mięsie występuje głównie w łatwo dostępnej formie hemowej (w mioglobinie i hemoglobinie), a jego absorpcja z mięsa (od 20% do 30%) jest prawie dwukrotnie wyższa niż absorpcja ze źródeł roślinnych. Podobnie absorpcja cynku z diety bogatej w białko zwierzęce jest większa niż w przypadku pokarmów pochodzenia roślinnego.

Warto ponadto podkreślić, że mięso czerwone (w tym wołowina), było i jest istotnym oraz niezbędnym składnikiem dobrze zbilansowanej diety społeczeństw krajów wysoko rozwiniętych, i samo w sobie nie stanowi większego zagrożenia dla zdrowia człowieka. Pomimo, że tłuszcze zwierzęce są na ogół postrzegane negatywnie i tendencyjnie, ze względu na „niepożądane" właściwości żywieniowe, w tym relatywnie wysoki udział nasyconych kwasów tłuszczowych oraz wysoką zawartość cholesterolu, to bezpośredni związek rozwoju chorób cywilizacyjnych z konsumpcją mięsa czerwonego nie został potwierdzony. Zaleca się natomiast ograniczenie spożycia mięsa tłustego i przetworów mięsnych, ale nie mięsa kulinarnego (zwłaszcza przeżuwaczy) oraz unikanie wysokiej temperatury obróbki termicznej surowca.

Autorka rozprawy podejmuje się zatem oceny wpływu takich czynników, jak genotyp, wiek i kategoria zwierząt oraz system opasu i rodzaj paszy na profil kwasów tłuszczowych i zawartość wit. A i E w tłuszczu śródmięśniowym, jak również koncentrację wybranych pierwiastków w tkance mięśniowej krajowego bydła opasowego. Biorąc pod uwagę zakres tych badań i uzyskane wyniki uważam je za celowe i interesujące, tak pod względem poznawczym, jak i utylitarnym.

Ocena rozprawy doktorskiej

Osiągnięciem stanowiącym podstawę do ubiegania się przez panią mgr inż. Martynę Ewę Momot o stopień naukowy doktora, jest zbiór 4 oryginalnych prac twórczych, ujętych pod wspólnym tytułem *Wpływ rasy, wieku i intensywności opasu bydła na profil kwasów tłuszczowych oraz zawartość wybranych składników mineralnych i witamin w mięśniu*

longissimus. Dwie prace zostały opublikowane w **Journal of Elementology**, pierwsza (1) w roku 2016 (21(4): 1081-1091; IF=0,641; 15 pkt) i druga (2) w 2017 (22(4): 1243-1253; IF=0,684; 15 pkt), trzecia (3) ukazała się w czasopiśmie **Animals** w roku 2020 (10(11): 2004; IF=2,752; 100 pkt), a czwarta (4) w **Annals of Animal Science** w roku 2022 (22(1): 419-437; IF=2,090; 140 pkt). Prace 2 i 3 to efekty projektu nr WND-POIG.01.03.01-00-204/09 pt. Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody" w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013, a pracę 4 częściowo sfinansowano z projektu nr 1/270742/2/NCBR/2015 Potencjał paszowy, energetyczny i ekonomiczny upraw ślazowca pensylwańskiego na glebach lekkich, odłogowanych i rekultywowanych w ramach projektu Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo" BIOSTRATEG. W trzech artykułach Doktorantka jest pierwszym autorem (i jednocześnie autorem korespondencyjnym), a w czwartej jest drugim autorem. Świadczy to niewątpliwie o bardzo dużej samodzielności, jak również wiodącym udziale mgr inż. M. Momot (przeciętnie w całym cyklu ponad 60%) w powstaniu tych opracowań. Z drugiej strony należy podkreślić, że prace te mają charakter współautorski, co potwierdza Jej umiejętność pracy w zespole badawczym. Wszystkie prace opublikowano w anglojęzycznych czasopismach ujętych na liście Ministra Edukacji i Nauki (wcześniej Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego), co niewątpliwie zwiększa możliwość ich prezentacji w skali międzynarodowej. Sumaryczny IF cyklu wynosi 6,167, a łączna liczba punktów według roku ich opublikowania = 270. Deklarowany współudział Autorki w przygotowaniu wszystkich publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań, realizacji eksperymentów i wykonaniu analiz laboratoryjnych oraz przygotowaniu draftu manuskryptów, a jako autor korespondencyjny Doktorantka brała również udział w korespondencji z redakcjami oraz recenzentami oraz przygotowywała ostateczne wersje artykułów do druku.

Rozprawa doktorska została przygotowana w formie 39-stronicowego autoreferatu, obejmującego: wykaz 4 oryginalnych artykułów stanowiących osiągnięcie będące podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora, wstęp, hipotezy badawcze i cele pracy, przegląd piśmiennictwa, metodologię badań, w tym modele biologiczne i układy doświadczeń I–IV, metody analityczne i opis analizy statystycznej, omówienie najważniejszych wyników z 4 doświadczeń, podsumowanie, wnioski i wykaz piśmiennictwa. Zgodnie z Art. 13.6. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w

zakresie sztuki, do rozprawy doktorskiej dołączono oprócz streszczenia w języku polskim – streszczenie w języku angielskim. Obligatoryjne załączniki stanowią kserokopie czterech opublikowanych prac (załączniki 1–4) i stosowne do nich oświadczenia wszystkich współautorów nt. ich wkładu w przygotowanie poszczególnych artykułów i procentowego udziału (załącznik 5).

Jak wcześniej nadmieniłem, publikacje wchodzące w skład cyklu są to oryginalne prace eksperymentalne, które zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach posiadających Impact Factor i ujętych na liście MEiN lub wcześniej MNiSW. Zostały one zatem już wcześniej ocenione przez recenzentów wskazanych przez redakcje czasopism, dlatego też w mojej opinii ich ponowna ocena merytoryczna wydaje się bezcelowa. Opublikowanie wyników badań było bowiem możliwe pod warunkiem pozytywnej oceny tych prac, co świadczy o ich wymiernej wartości naukowej. Można zatem przyjąć założenie, że najistotniejsza część rozprawy została już wstępnie zweryfikowana merytorycznie. Bez wątpienia głównym autorem koncepcji przedstawionych badań, wykonawcą części eksperymentalnej, analizy i dyskusji uzyskanych wyników oraz redakcji trzech prac jest Doktorantka – 70%, zaś drugoplanowy udział w czwartej pracy wynosi 40%.

W rozprawie doktorskiej sformułowano 3 hipotezy badawcze, zakładające wpływ na jakość mięsa wołowego, takich czynników, jak:

- rasa ojcowska,
- wiek uboju młodych buhajów towarowych,
- kategoria samic (jałówki vs. razówki),
- system opasu bydła mięsnego,
- rodzaj kiszonki.

Założone cele badawcze zostały następnie zweryfikowane w 4 doświadczeniach oceniających wpływ ww. czynników. Badaniami objęto ogółem 165 zwierząt, w tym 60 młodych buhajów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (HO), 16 jałówek i 17 razówek mieszańców towarowych (♀♀ HO × ♂♂ LM) i 72 młode buhajki mieszańce towarowe (♀♀ HO × ♂♂ LM / CH / HH). Część opasową badań przeprowadzono w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym Bałcyny sp. z o.o., każdorazowo podano pełne informacje dotyczące wartości pokarmowej pasz i układ doświadczenia. Materiał badawczy stanowiły próby z mięśnia *longissimus thoracis* (doświadczenie 1-3) oraz mięśnia *longissimus lumborum* i mięśnia *semimemranosus* (doświadczenie 4). Zasadnicze analizy obejmowały

oznaczenie w tłuszczu śródmięśniowym profilu kwasów tłuszczowych (jako % udział zidentyfikowanych FAME) i 2 witamin (wit. E / α-tokoferol i wit. A / retinol) oraz oznaczenie w tkance mięśniowej 5 wybranych pierwiastków (K, Na, Mg, Zn i Zn). Ponadto zostały ocenione podstawowe parametry wartości opasowej zwierząt i wartości rzeźnej tusz. Przyjęte metody badawcze i analizy statystyczne nie budzą zastrzeżeń, a założenia przyjęte w pracy zostały w pełni zrealizowane.

Przegląd piśmiennictwa jest bardzo dobrze opracowany i zawiera wszystkie najważniejsze aspekty z poruszanego w przeprowadzonych badaniach zakresu badawczego. Tekst obejmujący 7 i ½ strony w sposób bardzo kompetentny i logiczny wprowadza czytelnika w przedmiotową problematykę. Doktorantka do jego opracowania wykorzystała ponad 80 pozycji literaturowych, szkoda jedynie, że najnowsze publikacje (wydane po 2010 roku) stanowią tylko 30%, zaś znacząca większość (47%) to artykuły z lat 2000-2009 i starsze (23%). Oczywiście nie umniejsza to wartości merytorycznej tego opracowania, zaś pewnym usprawiedliwieniem dla Autorki może być wskazywany przez nią fakt „stosunkowo ubogich krajowych wyników z tego zakresu".

Doktorantka w sposób merytoryczny omówiła najważniejsze wyniki badań oraz dokonała ich podsumowania w 6 stwierdzeniach i zaprezentowała 6 wniosków, spośród których za najważniejsze uważam wnioski 2 i 5. Wskazują one bowiem na wyraźny aplikacyjny, obok naukowego, charakter przeprowadzonych badań oraz dokumentują praktyczną wiedzę Doktorantki w zakresie problemów chowu bydła mięsnego.

Z obowiązku recenzenta pragnę zwrócić uwagę, na następujące spostrzeżenia dotyczące przedmiotowej dysertacji.

1. Tytuł osiągnięcia nie w pełni oddaje zakres badań. Oceniano bydło rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (HO) i mieszańce towarowe z tą rasą (HO × LM, HO × HH, HO × CH), oceniano również wpływ kategorii (jałówki vs. krowy razówki) i rodzaj kiszonki.
2. W przypadku analizy dwuczynnikowej (wyniki publikacji 3 i 4) nie dostrzegłem ani jednej interakcji dla ocenianych (kilkudziesięciu) zmiennych, wystąpiły tylko efekty główne.
3. Wniosek 4 w mojej opinii powinien zostać doprecyzowany.

Powyższe uwagi o charakterze komentarza w żadnej mierze nie umniejszają wymiernej wartości naukowej przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej. Natomiast na

podkreślenie w mojej opinii zasługuje profesjonalny i komunikatywny język opracowania, jak również bardzo staranny sposób redakcji autoreferatu.

Podsumowanie

Podsumowując pragnę stwierdzić, że wyniki badań przedstawionych w niniejszym osiągnięciu naukowym w postaci cyklu publikacji stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego dotyczącego oceny wpływu wybranych czynników na jakość mięsa wołowego pochodzącego z krajowej populacji bydła opasowego. Hipotezy wynikające z tematu pracy zostały prawidłowo przetestowane, wszystkie cele zostały zrealizowane, a co ważne pozwalają również ukierunkować dalsze prace badawcze na poszukiwanie innych zależności uwzględniając poszerzony materiał doświadczalny. Uzyskane wyniki posiadają zatem wymierną wartość poznawczą, porównawczą i aplikacyjną, zarówno dla specjalistów z zakresu zootechniki, jak i towaroznawstwa mięsa.

Wniosek końcowy

Oceniana rozprawa doktorska w postaci zbioru 4 opublikowanych artykułów naukowych stanowi oryginalne rozwiązanie założonego problemu naukowego, jednocześnie osiągnięcie jednoznacznie wskazuje na kompleksową teoretyczną wiedzę Kandydatki w dyscyplinie zootechnika oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Tym samym rozprawa doktorska pani mgr inż. Martyny Ewy Momot odpowiada w pełni warunkom określonym w art. 13.1. Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dn. 14 marca 2003 roku (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789, z późn. zm.). Wnoszę zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o przyjęcie przedmiotowej rozprawy doktorskiej i dopuszczenie pani mgr inż. Martyny Ewy Momot do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. inż. Mariusz Florek

Lublin, dn. 15 sierpnia 2022 r.