

dr hab. inż. Katarzyna Antosik, prof. UP-H

Siedlce, dn.08.09.2016

Katedra Dietetyki i Oceny Żywności

Instytut Nauk o Zdrowiu

Wydział Przyrodniczy

Uniwersytet Przyrodniczo – Humanistyczny w Siedlcach

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Justyny Malinowskiej pt: „Uwarunkowania zawartości kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym” wykonanej pod kierunkiem Prof. dr hab. Danuty Rosołowskiej – Huszcz, opracowana na wniosek Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW w Warszawie

Znaczącą większość społeczeństwa stanowią konsumenci produktów pochodzenia zwierzęcego – głównie mięsa i jego przetworów. Zdecydowana większość konsumentów nabywając mięso świeże preferuje czerwonoróżową jego barwę, bez widocznego przetłuszczenia śródmięśniowego (marmurkowatości) oraz bez wycieku. Mięso kulinarne powinno jednak zawierać odpowiednią ilość tłuszczu śródmięśniowego, ażeby spełnić oczekiwania nabywców dotyczące atrakcyjności sensorycznej produktu. Preferowane bowiem przez konsumentów mięso chude charakteryzuje się po obróbce cieplnej na ogół niższą jakością sensoryczną, niż mięso o wyższym stopniu marmurkowatości.

Aktualnie, zalecenia żywieniowe człowieka dotyczą przede wszystkim ograniczenia spożycia tłuszczów zwierzęcych, bogatych w nasycone kwasy tłuszczowe i cholesterol, które są jedną z przyczyn chorób cywilizacyjnych, takich jak otyłość czy miażdżyca. Nasza dieta powinna zawierać zatem określone ilości tłuszczu i cholesterolu, a w tłuszczu mięśniowym ważny jest rodzaj i udział kwasów tłuszczowych. O wartości odżywczej tłuszczu decyduje przede wszystkim obecność w jego składzie jednonienasyconych i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, a zwłaszcza kwasów linolowego oraz linolenowego, zaliczanych do tzw. niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), które muszą być dostarczane do organizmu z pożywieniem, bowiem nie mogą być syntetyzowane w organizmie.

Na rozkład tłuszczu w tuszy, zawartość tłuszczu śródmięśniowego oraz jego skład wyrażony profilem kwasów tłuszczowych mają wpływ zarówno czynniki genetyczne, jak i środowiskowe. Wśród najważniejszych wymienia się genetyczne czynniki dotyczące rasy, płci, wieku ubojowego i polimorfizmu niektórych genów związanych z otłuszczeniem zwierząt oraz czynniki środowiskowe związane z żywieniem i utrzymaniem zwierząt.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Justyny Malinowskiej pt: „Uwarunkowania zawartości kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym” wpisuje się w nurt, prowadzonych aktualnie na całym świecie, badań nad uwarunkowaniami zawartości tłuszczu śródmięśniowego i kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym, kształtujących wartość odżywczą oraz jakość kulinarną i przydatność

Antosik

technologiczną mięsa. Biorąc pod uwagę coraz większe wymagania konsumentów mięsa pod względem jego jakości oraz promowany prozdrowotny model odżywiania się człowieka, ukierunkowany na produkty, w tym także i mięso, o zmniejszonej zawartości tłuszczu podjęte badania przez mgr Justynę Malinowską uważam za w pełni uzasadnione i interesujące, zarówno z punktu widzenia naukowego jak i praktyki żywieniowej, praktyki produkcji wyrobów mięsnych oraz praktyki produkcji bydła.

Ocena układu i charakterystyka formalna pracy

Przedstawiona do recenzji praca obejmuje 245 stron maszynopisu, w tym 146 tabel i 21 stron spisu piśmiennictwa zawierającego 225 pozycji. Układ pracy jest poprawny, typowy dla tego rodzaju opracowań. W moim przekonaniu, dla lepszego podkreślenia efektów badań, przed drukiem praca powinna być jednak uzupełniona o rozdział „Wnioski”, bądź jasno sformułowane i wyodrębnione wnioski w rozdziale „Podsumowanie”. Treść pracy jest zgodna z jej tytułem, chociaż biorąc pod uwagę jasno określony cel i zakres pracy, założenia metodyczne badań oraz formę przedstawienia wyników badań uważam, że tytuł pracy powinien brzmieć „*Uwarunkowania zawartości tłuszczu śródmięśniowego i kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym*”. Ponadto uważam, że należałoby uzupełnić niektóre podrozdziały, np. 1.5, 3.2.2.2; 4.1; 4.2; 4.3. Autorka stosuje skrót myślowy i nie podaje w tytule podrozdziałów jasnej informacji o zawartości tłuszczu – jaki był analizowany, czy międzymięśniowy czy śródmięśniowy? Z kolei w podrozdziale 1.5, dotyczącym „*wpływu czynników przedubojowych na zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych*” oraz rozdziale 4 dotyczącym „Wyników badań” nie ma informacji o czynniku uwzględnianym zarówno w celu pracy, badaniach jak i analizie statystycznej - tj. rodzaju mięśnia .

Praca napisana jest rzeczowo i poprawnie, aczkolwiek zdarzają się niezręczne sformułowania językowe, skróty myślowe i błędy interpunkcyjne, które w większości mają charakter redakcyjny i nie obniżają wartości merytorycznej pracy, a które z obowiązku recenzenta wymienię w dalszej części recenzji. Szkoda, że Doktorantka już na stronie tytułowej pracy błędnie napisała jednostkę, w której pracuje recenzent. Nazwa uczelni, którą ja reprezentuję brzmi Uniwersytet Przyrodniczo – Humanistyczny w Siedlcach, a nie jak podaje Autorka Uniwersytet Humanistyczno – Przyrodniczy w Siedlcach.

Zastosowany warsztat metodyczny jest właściwie dobrany do realizacji założonego celu badań. Materiał do badań był pozyskiwany i dobrany prawidłowo pod względem przydatności analitycznej. Na szczególną, wartą podkreślenia uwagę zasługuje fakt, iż Doktorantka nie skupiła się w swojej pracy jedynie na analizie jednego wybranego mięśnia tuszy wołowej, tylko przeprowadziła badania na 11 różnych mięśniach tuszy. Świadczy to o pracowitości i rzetelnym, naukowym podejściu mgr Justyny Malinowskiej do realizacji pracy doktorskiej.

Ocena merytoryczna pracy

Wybór tematyki pracy doktorskiej mgr inż. Justyny Malinowskiej należy uznać za jak najbardziej uzasadniony, ponieważ dotyczy bardzo istotnych i aktualnych dla hodowli oraz produkcji mięsa, a także zdrowia człowieka zagadnień badawczych. Wyniki recenzowanej pracy stanowią dopełnienie dotychczasowych badań naukowych i mogą także znaleźć zastosowanie praktyczne.

Autorka

We wstępie Autorka bardzo dobrze uzasadnia celowość przeprowadzenia badań ukazując je w kontekście wyników innych badaczy. Dyskusyjne jest jedynie przytoczone na str. 11 zdanie, że „*hipertrofia mięśniowa związana jest z lepszą jakością mięsa, które jest znacznie chudsze, zawiera mniejsze ilości tłuszczu śródmięśniowego*”. Nie zgadzam się, że lepsza jakość mięsa jest wtedy, gdy mięso jest chude i zawiera mniej tłuszczu, bowiem wiadomym jest, że tłuszcz jest np. nośnikiem smaku i warunkuje mniejszy wyciek naturalny z tkanki mięśniowej.

W rozdziale Przegląd Piśmiennictwa Doktorantka dokonała obszernej analizy procesów związanych z pobieraniem pokarmu, odkładaniem tłuszczu w ciele zwierząt oraz lipogenezy i przemian kwasów tłuszczowych w tkankach. Autorka bardzo szczegółowo omawia zagadnienia związane z czynnikami warunkującymi zawartość tłuszczu śródmięśniowego i profil kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym oraz możliwościami doskonalenia tej cechy w pracy hodowlanej, aczkolwiek recenzent odniósł wrażenie, że bliższa jest Doktorantce znajomość aspektów biochemicznych i biofizycznych aniżeli zagadnień dotyczących mięsoznawstwa czy jakości mięsa. Świadczą o tym pewne nieprawidłowe sformułowania czy zwroty stosowane w pracy. Dla przykładu na str. 24 zwrot „*tłuszcz śródmięśniowy przyczynia się do wartości odżywczej*” powinien raczej brzmieć „*tłuszcz śródmięśniowy kształtuje (ew. warunkuje) wartość odżywczą...*”. Na str. 28 z kolei autorka używa sformułowania, że można „*... zwiększyć jakość mięsa..*”, a przecież „jakość” jest rzeczownikiem niepoliczalnym więc raczej powinno się stosować „*poprawić jakość*”.

Warto podkreślić, że Autorka nawiązała również do informacji na temat czynników kształtujących tkankę tłuszczową u innych zwierząt niż bydło – takich jak świnie czy owce. W końcowej części tego rozdziału szczególnie, i w bardzo ciekawy sposób, opisano wpływ najważniejszych czynników przedubojowych na zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym. Szkoda, że Autorka nie omówiła w szerszym zakresie oddziaływania rodzaju i typu mięśni na zawartość w nich tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych. Na podkreślenie zasługuje natomiast trafny dobór licznych pozycji piśmiennictwa, w większości w języku angielskim. Duża liczba zacytowanych prac naukowych, opublikowanych w wysokiej rangi czasopismach, świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu teoretycznym Doktorantki i szerokim zakresie wiedzy z omawianego zagadnienia.

Drobne uwagi do rozdziału Przegląd Piśmiennictwa:

- ✓ Str. 13 – cytowane De Fourcroy 1978, a w spisie piśmiennictwa (str.229) De Fourcroy 1789
- ✓ Str. 14 – powołanie się na rys. 2 bez wcześniejszego omówienia (przywołania) rys. 1. Dla czytelnika pracy wygodniej byłoby, gdyby cytowane rys. zostały zamieszczone możliwie bezpośrednio po pierwszym powołaniu się na nie w tekście
- ✓ Nieprawidłowe cytowanie autorów (str. 17, 18, 19, 22, 23) np. na str.17 zacytowany Sinclair i wsp. 1990, a w spisie piśmiennictwa widnieje tylko 2 autorów (str. 242)
- ✓ Niezrozumiałe sformułowanie na str. 23- „*wyższe włączenie do tkanek kwasu C18:2n6 przez świnie.....powoduje syntetyzowanie większej ilości C20:4n6*” – nie bardzo rozumiem jak można włączyć do tkanek kwas tłuszczowy?

Autorka za cel pracy przyjęła „scharakteryzowanie wpływu wybranych czynników przedubojowych na zawartość tłuszczu śródmięśniowego, profil i zawartość kwasów tłuszczowych oraz aktywność enzymu desaturazy stearylo-CoA (SCD) w mięśniach wołowych różniących się typem metabolizmu energetycznego i umiejscowieniem”. Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres badań i kompleksowy charakter ocenianej pracy. Uważam, że postawione przez Doktorantkę hipotezy badawcze zostały sformułowane prawidłowo i pozwalają na realizację ustalonego celu pracy.

Uwagi do rozdziału Cel i zakres pracy:

- ✓ Uważam, że w celu pracy należałoby jasno wymienić analizowane czynniki przedubojowe
- ✓ Dyskusyjne wydaje mi się określenie „... w mięśniach wołowych różniących się typem metabolizmu energetycznego i umiejscowieniem”. Po pierwsze należałoby dopisać „ umiejscowieniem w tuszy”, a po drugie Doktorantka ani nie opisywała w Przeglądzie Piśmiennictwa charakteru czynnościowego analizowanych w pracy mięśni, ani nie prowadziła badań w tym zakresie, w związku z czym można się tylko domyślać jaki był typ poszczególnych mięśni.

W rozdziale Materiał i Metody Badań autorka dokonała opisu materiału badawczego i bardzo precyzyjnego opisu metod badawczych. Wykorzystane podczas realizacji pracy metody analityczne, z zakresu biochemii mięsa są aktualne, poprawne i nie budzą zastrzeżeń merytorycznych. Badania zostały przeprowadzone z wykorzystaniem nowoczesnej, powszechnie akceptowanej aparatury badawczej. Mam niewielkie uwagi odnośnie opisu materiału badawczego i przygotowania próbek do badań:

- ✓ Brak informacji gdzie były utrzymywane i ubijane zwierzęta oraz gdzie dokonano rozbioru tusz
- ✓ Str.36 – autorka używa określenia „świadczyło to o prawidłowym przebiegu poubojowych zmian glikolitycznych i braku wad z tym związanych” – uważam, że zdanie to powinno raczej brzmieć „świadczyło to o prawidłowym przebiegu poubojowych przemian glikolitycznych i braku odchyżeń jakościowych mięsa z tym związanych”
- ✓ Brak tabeli, na którą powołuje się Autorka w podrozdziale 3.1.1 (str.37)
- ✓ Szkoda, że badania dotyczące analizy wpływu wybranych czynników przedubojowych nie zostały przeprowadzone na tym samym materiale badawczym, co podniosło by wartość uzyskanych wyników
- ✓ Niejasno sprecyzowany opis doświadczenia I – brak dokładnych informacji o zwierzętach rasy Holsztyńsko-Fryzyjskiej, czy to były buhaje czy jałówki?
- ✓ Brak informacji, w którym doświadczeniu I, II czy III dokonano analizy wpływu rodzaju mięśnia na omawiane parametry
- ✓ Nie rozumiem dlaczego w opisie doświadczenia II i III (str.39) nie uwzględniła Autorka wpływu omawianych czynników na zawartość tłuszczu śródmięśniowego i suchej masy, a jedynie na skład kwasów tłuszczowych skoro zarówno w celu jak i przy omówieniu wyników jasno to przedstawiono. Odnoszę wrażenie, że opis postępowania badawczego dąży do realizacji tytułu pracy, a nie postawionego celu

- ✓ Str. 39, 3.2.1 – brak informacji przez jaki okres czasu przechowywano próbki mięsa w temp. -21°C i po jakim okresie dokonywano analiz
- ✓ Str. 40 – 3.2.2.1 – autorka używa określenia *zawartość suchej substancji*, uważam, że raczej powinno się używać terminu *zawartość suchej masy*, ponieważ produkt suszony jest do stałej masy, a nie do stałej substancji
- ✓ Str. 40 -3.2.2.2 - autorka używa określenia *zawartość tłuszczu*, uważam, że jest to uproszczenie i należy konkretnie podać jaki tłuszcz oznaczano czy śródmięśniowy czy międzymięśniowy (uwaga ta dotyczy całości ocenianej pracy).

Przeprowadzone badania należy uznać za kompleksowe. Na podkreślenie zasługuje bardzo szeroki zakres badań, ogromna pracowitość i kosztocłoność zastosowanych metod oraz duże zdolności organizacyjne Autorki. Przyjęty sposób analizy statystycznej wyników badań umożliwił zrealizowanie postawionego celu badań.

Rozdział 4 tj. Wyniki badań jest najobszerniejszy, bowiem na 157 stronach zebrano i przedstawiono w formie tabel uzyskane wyniki. Należy podkreślić, iż rozdział ten był trudny do opracowania, z uwagi na dużą ilość wykonanych analiz i w związku z tym ogromną ilość danych liczbowych. Przedstawione badania są dość obszerne, wymagające od czytelnika większej koncentracji, aczkolwiek razem tworzą spójną całość. Niemniej jednak mam pewne uwagi odnośnie układu i treści tabel oraz interpretacji wyników:

- ✓ Uważam, że przedstawienie niektórych wyników w formie wykresów zwiększyłoby czytelność i przejrzystość pracy.
- ✓ Brak komentarzy do tabel i objaśnień utrudnia interpretację wyników
- ✓ Brak informacji o sposobie oznaczania średnich różniących się istotnie (czy „a” oznacza wartość najniższą czy najwyższą?)
- ✓ W tabelach Autorka błędnie oznacza średnie różniące się istotnie między sobą, np. tab.3 dotyczy analizy wpływu genotypu i rodzaju mięśnia na zawartość tłuszczu śródmięśniowego, więc nie można porównywać średnich dla poszczególnych mięśni biorąc pod uwagę wszystkie zwierzęta razem (należy dokonać porównania średnich w poszczególnych grupach rasowych)
- ✓ Wyjaśnienia wymaga fakt, iż pomimo wykazania w tabelach istotnych interakcji między analizowanymi czynnikami dla badanych cech, Autorka nie dokonała ich prezentacji (w formie wykresów bądź tabeli) oraz omówienia. Zdaniem Recenzenta stwierdzenie, że jest lub nie ma istotnej interakcji jest niewystarczające, bowiem nie wskazuje na kierunek współdziałania badanych czynników w zakresie danej cechy. Ponadto, takie postępowanie utrudnia szczegółową analizę obserwowanych zmienności i ogranicza możliwość interpretacji wyników i wnioskowania. Być może interpretacja analizy interakcji była niemożliwa ze względu na małą liczebność?
- ✓ Autorka używa nielogicznego sformułowania „*wystąpiła istotna interakcja pomiędzy wpływem tych dwóch czynników*”. Uważam, że jest to sformułowanie nieprawidłowe, ponieważ samo słowo

interakcja oznacza współdziałanie, więc jak może istnieć współdziałanie pomiędzy wpływem? Podczas przygotowywania pracy do druku proszę uwzględnić tę uwagę i raczej zastosować sformułowanie: „*Stwierdzono istotną interakcję (bądź współdziałanie) pomiędzy genotypem a rodzajem mięśnia dla zawartości tłuszczu śródmięśniowego*”

- ✓ W każdym doświadczeniu dokonano dwuczynnikowej analizy wariancji uwzględniającej rodzaj mięśnia, w związku z czym należałoby ten czynnik zaakcentować w tytule podrozdziałów.

Przeprowadzona przez Doktorantkę dyskusja wyników (Rozdział 5) została wykonana na wysokim poziomie naukowym. Autorka dokonała omówienia uzyskanych wyników odnosząc je tam, gdzie to możliwe, do analogicznych wyników uzyskanych przez innych badaczy. Uważam, że Pani mgr Justyna Malinowska dokonała trafnego doboru wielu cennych pozycji piśmiennictwa by skomentować wyniki badań własnych, aczkolwiek czasami merytoryczna dyskusja wyników pozostawia pewien niedosyt. Sposób, w jaki Autorka dokonała opracowania tego rozdziału świadczy o Jej dużej znajomości piśmiennictwa oraz umiejętności analitycznego myślenia. W tej części pracy Doktorantka również nie ustrzegła się drobnych błędów stylistycznych i uchybień:

- ✓ Niejasne sformułowania: „*słabsze parametry jakościowe*”? „*odmienna jakość tłuszczu*”? czy „*rodzaj genotypu zwierząt*”
- ✓ Zastosowanie skrótów myślowych, np. „*wpływ genotypu na kwasy tłuszczowe*”, powinno być raczej „*wpływ genotypu zwierząt na zawartość (ew. skład) kwasów tłuszczowych*”
- ✓ Często Autorka zamieszcza obszernie fragmenty (np. 13 wersów) dotyczące rezultatów badań innych badaczy, nie informując czytelnika na początku opisu kto jest autorem przytoczonych wyników, co wprowadza czytelnika w błąd (np. str. 208, 215, 217)
- ✓ Str.203 – autorka cytuje Webb i wsp. 2008, a w spisie piśmiennictwa jest tylko 2 autorów. Ta sama uwaga dotyczy Seideman i wsp. 1986 (str.209).
- ✓ Str.211- autorka powołuje się na pracę Litwińczuk i wsp. (2006) bez zaznaczenia (2006 a) lub (2006 b), a w spisie piśmiennictwa widnieją 2 różne publikacje tych autorów z tego roku. Ta sama uwaga dotyczy pozycji Alfaia i wsp. 2007 (str.208).

W końcowej części pracy, w rozdziale 6 (Podsumowanie) Autorka dokonała streszczenia wcześniej omówionych wyników badań. Proponowałabym wyodrębnić z opisowego podsumowania niektóre stwierdzenia i przedstawić je w formie wypunktowanych, jasno sprecyzowanych, konkretnych wniosków o charakterze poznawczym i aplikacyjnym, co podkreśliłoby ich zgodność z uzyskanymi wynikami i odniesienie do wcześniej sformułowanych hipotez.

Rozdział Spis Piśmiennictwa zawiera imponującą liczbę pozycji (225), z których większość to prace obcojęzyczne, opublikowane w ciągu ostatnich kilku lat w wysokiej rangi czasopismach o zasięgu międzynarodowym z zakresu genetyki, biochemii czy nauki o mięsie i technologii. W przypadku tego rozdziału mam niewiele uwag:

- ✓ Autorka powtórzyła dwa razy pozycję 173
- ✓ Brak konsekwencji w sposobie podawania nazw czasopism – w niektórych pozycjach autorka podaje pełne nazwy, a w innych skróty
- ✓ Pozycje 7 i 8 oraz 123 i 124 powinny być jasno oznaczone literami a i b
- ✓ Pozycja 55 dość niezrozumiała (jakie nazwisko autora, jakie czasopismo?)
- ✓ Pozycja 89 powinna się znaleźć po pozycji 86
- ✓ Pozycja 208 – niekonsekwentnie wpisany rok publikacji
- ✓ Kilka pozycji znajdujących się w spisie piśmiennictwa nie znalazły cytowania w pozostałych rozdziałach

Podsumowując, pragnę zaznaczyć, iż przedstawione przeze mnie uwagi do poszczególnych rozdziałów rozprawy doktorskiej Pani mgr Justyny Malinowskiej nie pomniejszają jej wartości poznawczej i aplikacyjnej. Ponadto, niektóre z wniesionych uwag mogą mieć charakter dyskusyjny. Całość ocenianego opracowania świadczy o dobrej znajomości zagadnień będących przedmiotem badań Doktorantki, a warty podkreślenia jest fakt, iż w dostępnym piśmiennictwie jest niewiele prac, w których oznaczano by zawartość tłuszczu śródmięśniowego i skład kwasów tłuszczowych jednocześnie w tak samo dużej, co w prezentowanej pracy, bądź zbliżonej liczbie mięśni.

Uwzględniając powyższe stwierdzam, iż pomimo omówionych niedociągnięć, przedstawiona do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Justyny Malinowskiej pt. „*Uwarunkowania zawartości kwasów tłuszczowych w mięsie wołowym*” odpowiada wymaganiom i spełnia warunki stawiane pracom doktorskim, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz.595, z późniejszymi zmianami). Jednocześnie, zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z wnioskiem o przyjęcie pracy i dopuszczenie Pani mgr inż. Justyny Malinowskiej do dalszego toku postępowania w przewodzie doktorskim.

Antoski