

Prof. dr hab. Władysław Migdał
Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
30-149 Kraków
ul. Balicka 122

Kraków, dnia 31 maja 2017 roku

RECENZJA

rozprawy doktorskiej
mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej
pod tytułem
„Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji
białek”

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Agnieszki Wierzbickiej oraz promotora pomocniczego dr inż. Andrzeja Półtoraka w Katedrze Techniki i Projektowania Żywności Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Opracowanie oceny jest uzasadnione decyzją Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji z dnia 29 marca 2017 roku o powierzeniu recenzji rozprawy doktorskiej

Kryteria formalno prawne:

Ocenę wykonano w oparciu o:

- Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 ze zm.)
- Ustawę z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2011 r. Nr 84, poz. 455, Nr 112, poz. 654, z 2012 r. poz. 1544)
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2015 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dziennik Ustaw RP, Poz. 1842)

Oświadczenie: Oświadczam, że nie posiadam wspólnego dorobku publikacyjnego oraz wspólnych prac badawczych z dr inż. **Małgorzatą Dianą Moczkovską**

Recenzja dokonana została na podstawie dostarczonych materiałów obejmujących:

1. Maszynopis pracy doktorskiej **pt.: „Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji białek”** przedstawionej według nowego trybu

2. Oświadczenie promotora i autora pracy
3. kopie trzech prac naukowych wchodzących w skład cyklu publikacji powiązanych tematycznie stanowiących osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami współautorów

Przedstawione dokumenty zostały przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Ustawie i Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego i umożliwiają recenzję rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej pt.: „**Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji białek**” przedstawionej według nowego trybu.

Rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej pod tytułem „**Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji białek**” została zrealizowana w ramach projektu „Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody” UDA-POIG 01.03.01-00-204/09-14 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013

Rozprawę doktorską mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej stanowi cykl trzech publikacji:

1. **Moczowska M.**, Półtorak A., Wierzbicka A. (2015): The impact of the aging process on the intensity of postmortem proteolysis and tenderness of beef from crossbreeds. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 59, 361-367. DOI: <https://doi.org/10.1515/bvip-2015-0054>.
IF 0.468, 15 pkt MNiSW,
udział mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej w publikacji – 60%
2. **Moczowska M.**, Półtorak A., Wierzbicka A. (2017): The effect of ageing selected muscles on myofibrillar protein changes in relation to the tenderness of meat obtained from crossbreed heifers. *International Journal of Food Science & Technology*, nr DOI: 10.1111/ijfs.13436, data akceptacji:21.02.2017r.
IF: 1.504, 25 pkt
udział mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej w publikacji – 60%
3. **Moczowska M.**, Półtorak A., Montowska M., Pospiech E., Wierzbicka A., (2017): The effect of the packaging system and storage time on myofibrillar protein degradation and oxidation process in relation to beef tenderness. *Meat Science*, 130, 7-15; nr DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.03.008.
IF: 2.801, 35 pkt
udział mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej w publikacji – 50%

We wszystkich publikacjach składających się na rozprawę doktorską dr inż. Małgorzata Diana Moczowska jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. W dwóch przedstawionych publikacjach Kandydatka jest jednym z trzech autorów (wspólnie z prof. dr Agnieszką Wierzbicką oraz dr inż. Andrzejem Półtorakiem), natomiast w jednej publikacji jest jednym z pięciu autorów. Kandydatka deklaruje swój udział w przedstawionych publikacjach od 50 do 60%, co potwierdzają w swoich oświadczeniach współautorzy publikacji. Wkład Kandydatki w powstanie prac polegał na współdziałaniu w tworzeniu

koncepcji, realizacji badań, opracowaniu wyników, udziale we wnioskowaniu, przygotowaniu treści publikacji oraz pełnieniu roli autora korespondencyjnego z redakcjami i recenzentami. Taki wkład upoważnia dr inż. Małgorzatę Dianę Moczkovską do wskazania tych prac jako rozprawy doktorskiej. Sumaryczny *impact factor (IF)* dla wyżej wymienionych publikacji, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **7.773**, natomiast suma punktów za publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej według wykazu czasopism naukowych MNiSW wynosi **75**. Chciałem zauważyć, że jedna z publikacji została opublikowana w najbardziej prestiżowym dla naukowców - technologów zajmujących się przetwórstwem mięsa czasopiśmie naukowym *Meat Science*.

To wszystko upoważnia recenzenta do stwierdzenia, że cykl publikacji współautorstwa Pani mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkovskiej ujętych pod wspólnym tytułem „**Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji białek**” odpowiada warunkom rozprawy doktorskiej przedstawionej według nowego trybu.

Uzasadnienie

Dr inż. Małgorzata Diana Moczkovska w swoich badaniach zajęła się mięsem wołowym, które należy do bardzo cennych i smacznych produktów spożywczych, jednocześnie należy do mięs wymagających odpowiedniego czasu i parametrów dojrzewania, warunkujących wysoką jakość (szczególnie kruchość) produktu finalnego. Głównym celem prowadzonych przez Autorkę badań było określenie wpływu wybranych czynników na stopień degradacji białek w aspekcie kształtowania kruchości mięsa wołowego. Dr inż. Małgorzata Diana Moczkovska określiła wpływ procesu dojrzewania na proteolizę białek i kształtowanie kruchości mięsa wołowego w zależności od genotypu zwierząt oraz od zastosowanych systemów pakowania i przechowywania. Dla realizacji założonych celów, postawiono trzy hipotezy badawcze dotyczące:

- istotnego wpływu genotypu zwierząt na intensywność poubojowej proteolizy w mięsie wołowym,
- zróżnicowanego przebiegu w poszczególnych mięśniach procesu degradacji białek podczas dojrzewania mięsa wołowego,
- wpływu systemu pakowania na intensywność degradacji białek podczas procesu dojrzewania mięsa wołowego.

Ocenę poubojowej proteolizy białek podczas procesu dojrzewania przeprowadzono dla 6 różnych mięśni tuszy. Ocenę stopnia degradacji i oksydacji białek mięsa wołowego w zależności od systemu pakowania w odniesieniu do jego kruchości przeprowadzono dla dwóch mięśni – mięsień najdłuższy grzbietu (odcinek lędźwiowy) oraz mięsień dwugłowy uda. Autorka określiła wpływ wybranych czynników na stopień degradacji białek w aspekcie kształtowania kruchości siedmiu, najważniejszych z kulinarnego punktu widzenia, mięśni tuszy wołowej.

Materiał badawczy stanowiły wybrane mięśnie tuszy wołowej pozyskane z mięsnych mieszańców będących efektem krzyżowania towarowego ras:

- Simental (SM) i holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) (n=17) oraz Belgian Blue (BB) i holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) (n=14) – publikacja 1,

- Charolaise (CH) i holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) (n=12) – publikacja 2,
- Simental (SM) i holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) (n=9) – publikacja 3.

Ubój zwierząt przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi przepisami (Dz.U. 2004 nr 205 poz.2102, Dz.U. 2006 nr 153, Dz.U. 1999 nr 25, poz.226), natomiast rozbiór tusz wołowych przeprowadzono 24 h (publikacje 1 i 3) lub 48 h *post mortem* (publikacja 2) zgodnie ze Standardami Komisji Europejskiej (WE 1249/2008). Proces dojrzewania prowadzono metodą „na mokro” do 21 dni w temperaturze $2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. W materiale badawczym oznaczono: wartość pH, skład podstawowy mięsa, wykonano instrumentalny pomiar barwy, instrumentalny pomiar tekstury, pomiar wycieku cieplnego, oceniono stopień degradacji białek miofibrylarnych metodą elektroforezy SDS-PAGE i analizy Western-Blotting, oceniono stopień polimeryzacji białek za pomocą elektroforezy SDS-PAGE i analizy Western-Blotting. Ponadto określono oksydację białek z wykorzystaniem elektroforezy diagonalnej (diagonal-PAGE) i dokonano identyfikacji produktów utleniania białek za pomocą spektrometrii mas. Wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Statistica wersja 10 i 11.

Publikacja 1 dotyczy wpływu procesu dojrzewania na intensywność poubojowej proteolizy białek miofibrylarnych mięsa wołowego pozyskanego z mięsnych mieszańców. Scharakteryzowano w niej wpływ procesu dojrzewania na stopień degradacji białek oraz zmiany kruchości w zależności od genotypu zwierząt – mieszańce Belgijskie Błękitne x Holsztyńsko – Fryzyjska (BB x HF) i Simental x Holsztyńsko – Fryzyjska (SM x HF). Dokonano analizy podstawowego składu chemicznego oraz parametrów barwy mięśnia półścięgnistego (*m. semitendinosus*).

Publikacja 2 dotyczy wpływu procesu dojrzewania wybranych mięśni na zmiany białek miofibrylarnych w odniesieniu do kruchości mięsa wołowego pozyskanego z jałówek mięsnych mieszańców Charolaise x Holsztyńsko – Fryzyjska (CH x HF), ubitych w wieku 22-24 miesiące. Badania przeprowadzono na sześciu mięśniach tuszy: trójgłowym ramienia, podgrzebieniowym, obszernym bocznym, półbłoniastym, dwugłowym uda i półścięgnistym.

Publikacja 3 dotyczy wpływu systemu pakowania i czasu przechowywania na procesy degradacji i oksydacji białek miofibrylarnych w odniesieniu do kruchości mięsa wołowego, buhajków mieszańców Simental x Holsztyńsko – Fryzyjska (SM x HF) ubitych w wieku 20-21 miesięcy. Zastosowano dwa systemy pakowania mięśni najdłuższego łądźwi i dwugłowego uda: system pakowania próżniowego (VSP), pakowanie w modyfikowanej atmosferze z wysoką zawartością tlenu ($80\% \text{O}_2/20\% \text{CO}_2$) – (MAP) oraz połączenie tych dwóch systemów (VSP+MAP).

Sformułowane wnioski, potwierdzają postawione hipotezy badawcze. Stwierdzono istotny wpływ genotypu opasów bydłych na intensywność poubojowej proteolizy w mięsie wołowym. Wykazano zróżnicowany przebieg procesu degradacji białek w poszczególnych mięśniach podczas dojrzewania mięsa. System pakowania i przechowywania mięsa ma wpływ na intensywność degradacji białek podczas procesu dojrzewania mięsa wołowego.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Diany Moczowskiej liczy 73 strony maszynopisu i 8 załączników w postaci kopii publikacji naukowych i oświadczeń autorów o procentowym udziale w opracowaniu publikacji.

Strona 5 zawiera informację o projekcie w ramach którego praca została zrealizowana i jego współfinansowaniu. Strona 7 to stosowne oświadczenia promotora pracy i promotora pomocniczego oraz Autorki pracy. Strona 9 zawiera streszczenia pracy i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim a na stronie 11 zamieszczono spis treści. Na stronie 13 zamieszczono wykaz publikacji stanowiących pracę doktorską, IF prac i ilość punktów MNiSW danego czasopisma, sumaryczną ilość punktów MNiSW oraz sumaryczny IF. Krótki wstęp (2 strony) oraz syntetyczne uzasadnienie podjęcia tematu pracy doktorskiej w oparciu o dane ;literaturowe (4 strony) wprowadzają czytelnika w tematykę rozprawy. Kolejna strona to szczegółowy cel pracy przedstawiony w trzech punktach, trzy krótkie hipotezy badawcze oraz krótki zakres pracy. Rozdział Materiał i metody badawcze liczy 7 stron i zawiera szczegółową charakterystykę materiału badawczego z rysunkiem przedstawiającym lokalizację wybranych mięśni tuszy wołowej poddanych badaniom, opis metod badawczych oraz analizy statystycznej uzyskanych wyników. Na szczególne podkreślenie zasługują nowoczesne metody badawcze (elektroforeza SDS-PAGE, analiza Western-Blotting, elektroforeza diagonalna, spektrometria mas), które Autorka zastosowała w swych badaniach i zapewne opanowała. Na kolejnych 30 stronach Autorka w sposób syntetyczny omówiła trzy publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej. Rozdział Stwierdzenia i wnioski (4 strony) zawiera pięć stwierdzeń i wniosków wynikających z rezultatów przedstawionych w trzech spójnych tematycznie publikacjach. Ponadto w rozdziale tym przedstawiono możliwości przemysłowego wykorzystania rezultatów pracy, omówiono aspekt aplikacyjny rezultatów pracy dla ubojni i zakładów mięsnych, znaczenie uzyskanych wyników dla konsumentów wołowiny. Uważam, że wyniki pracy przyczynią się do zwiększenia produkcji dojrzałej a więc kruchej kulinarnej wołowiny w Polsce.

Rozdział Spis piśmiennictwa (10 stron) to 103 pozycje literaturowe zamieszczone w pracy i publikacjach. Na stronie 73 Autorka przedstawiła spis załączników do pracy – czyli kopii trzech publikacje naukowych i oświadczeń autorów o procentowym udziale w opracowaniu publikacji.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. **Małgorzaty Diany Moczowskiej** ma charakter aplikacyjny, gdyż uzyskane wyniki badań pozwalają określić parametry dojrzewania w zależności od właściwości surowca warunkując wysoką jakość produktu finalnego. Zarówno praca jak i publikacje zostały bardzo dobrze opracowane i napisane o czym świadczy opublikowanie tych prac. Trudno mieć uwagi i jakiegokolwiek zastrzeżenia do przedstawionych publikacji, gdyż każda z nich została poddana ocenie i recenzji przez recenzentów i redaktorów czasopism. Na szczególną uwagę zasługują schematy doświadczeń zrealizowanych w ramach trzech publikacji – rysunek 1 (strona 30), rysunek 4 (strona 38) i rysunek 9 (strona 47), w sposób jasny i przejrzysty opisujący doświadczenia. Należy podkreślić, że badania i publikacje były realizowane w ramach projektu badawczo rozwojowego ProOptiBeef i są wymiernym efektem tego projektu.

Z funkcji recenzenta chciałbym zapytać i prosić Autorkę o odpowiedź czym był podyktowany wybór takich schematów krzyżowania Belgijskie Błękitne x Holsztyńsko – Fryzyjska (BB x HF), Simental x Holsztyńsko – Fryzyjska (SM x HF) i Charolaise x Holsztyńsko – Fryzyjska (CH x HF) – czy tylko wykorzystaniem jako źródła wołowiny mieszańców urodzonych w

stadach mlecznych?. Czym spowodowany był wysoki wiek uboju (21-24 miesiące, stosunkowo niska masa tusz i niska klasa uformowania – półintensywny opas? Dlaczego w publikacji 2 wykorzystano jałówki mieszańce Charolaise x Holsztyńsko – Fryzyjska (CH x HF) – w publikacjach 1 i 3 badania prowadzono na buhajkach-mieszańcach – dodatkowy wpływ płci?. Zapewne takie też były założenia projektu badawczo rozwojowego ProOptiBeef.

Przedstawioną do oceny pracę doktorską uważam za wzorcową dla przyszłych doktorantów pragnących realizować pracę doktorską według nowego trybu. Zarówno Autorce pracy Pani mgr inż. Małgorzacie Moczkwskiej jak i Promotorowi pracy Pani prof. dr hab. Agnieszce Wierzbickiej oraz promotorowi pomocniczemu dr inż. Andrzejowi Półtorakowi chciałbym pogratulować pomysłu, determinacji i odwagi w realizacji projektu, prowadzonych badaniach i realizacji pracy doktorskiej według nowego trybu.

Wniosek końcowy

Reasumując, przedłożona do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkwskiej pod tytułem

„Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji białek”

odpowiada warunkom sprecyzowanych w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. RP z 2003 r., Nr 65, poz. 595, wraz z późniejszymi zmianami i rozporządzeniami do tej ustawy (Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595; z 2005 r. Nr 164, poz. 1365, z 2010 r. Nr 96, poz. 620, Nr 182, poz. 1228, z 2011 r. Nr 84, poz. 455) oraz .

Na tej podstawie wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkwskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę znaczenie wyników tej pracy, dokładność, staranność przeprowadzenia badań oraz opracowania wyników i opublikowanie wyników pracy w trzech renomowanych czasopismach naukowych wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o wyróżnienie pracy doktorskiej Pani mgr inż. Małgorzaty Diany Moczkwskiej pod tytułem **„Zmiany kruchości mięsa wołowego w zależności od stopnia degradacji białek”** zgodnie z trybem przyjętym w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Władysław Migdał

Kraków, dnia 31 maja 2017 roku