

Szczecin 27.06.2014

*Prof. dr hab. inż. Kazimierz Lachowicz*

*Katedra Technologii Mięsa*

*Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa*

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

## **Ocena**

pracy doktorskiej Pana mgr inż. Krzysztofa Zawiszy pt. "Zmiany parametrów barwy mięsa wołowego przechowywanego w warunkach chłodniczych przy dostępie światła" wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Marka Cieracha kierownika Katedry Technologii i Chemii Mięsa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego i promotora pomocniczego dr inż. Mariusza S. Kubiaka z Katedry Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego Politechniki Koszalińskiej.

Barwa mięsa należy obok kruchości i smakowitości do podstawowych wyróżników sensorycznych mięsa. Jako najbardziej wyeksponowana cecha mięsa w momencie zakupu, odgrywa ona główną rolę przy ocenie jakości i świeżości mięsa przez konsumenta, wpływając na decyzję o jego zakupie. O barwie mięsa w największym stopniu decyduje ilość, skład i przemiany barwników, na co nakładają się czynniki przyżyciowe jak gatunek, pH czy zawartość śródmięśniowej tkanki tłuszczowej, oraz te związane składowaniem i warunkami ekspozycji mięsa na światło.

Dlatego też wybór tematu pracy dotyczącego zmian barwy mięsa o różnym pH, przechowywanego w warunkach chłodniczych przy dostępie różnego rodzaju światła uważam za trafny zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia.

Przedstawiona do oceny praca ma typowy dla prac doktorskich układ. Składa się z ośmiu rozdziałów, streszczenia i aneksu zawierającego 19 tabel i 17 rysunków. Na końcu pracy Autor zamieścił swój dorobek naukowy.

Spis piśmiennictwa liczy 116 pozycji literatury polskiej i obcojęzycznej, dobrze dobranej do omawianych w pracy zagadnień.

Wstęp w syntetyczny i krótki sposób wprowadza czytelnika w tematykę pracy, a przegląd piśmiennictwa pozwala na szczegółowe zapoznanie się z obecnym stanem wiedzy związanej z charakterystyką barwy mięsa, widzenia barwnego, oraz najważniejszych czynników wpływających na barwę mięsa. Cały rozdział napisany jest starannie i czytelnie z wykorzystaniem polskiego i światowego piśmiennictwa, aczkolwiek miejscami zawiera informacje nie związane z omawianym zagadnieniem np. charakteryzując barwę mięsa (rozdz. 2.2. na str. 19) omawia 'wpływ mleczanów', które to informacje powinien zamieścić w rozdziale 2.4 omawiającym wpływ dodatków na barwę mięsa. W spisie piśmiennictwa powinny zostać zamieszczone dokładne adresy wykorzystanych stron internetowych. Nadmieniam także, że wykorzystywana przez Autora Wikipedia nie powinna służyć jako źródło naukowe.

Przeprowadzona przez Autora analiza piśmiennictwa stanowiła wystarczającą podstawę do sformułowania zgodnego z tematem celu pracy, oraz czterech dobrze sformułowanych tez badawczych.

Zakładają one, że zmiany parametrów barwy mięsa wołowego będą przebiegały w różny sposób w zależności od rodzaju i natężenia światła, czasu chłodniczego składowania, oraz stanu biochemicznego mięsa wyrażonego wartością  $pH_{48}$ .

Przedmiotem badań były steki wycinane z mięśni półścięgnistych pozyskanych z 18 sztuk bydła jednej płci i wieku, podzielonych na dwie grupy różniące się końcowym pH i poddanych przez 168 godz. ekspozycji na światło różnego rodzaju i o różnym natężeniu.

Celem rejestracji zmian barwy oznaczano dla każdej grupy steków składowe barwy w układzie CIE Lab, co pozwoliło dodatkowo na wyliczenie nasycenia barwy i współczynnika zmiany barwy. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej w wystarczającym zakresie.

Koncepcja badań według mojej oceny została dobrze przemyślana i zaplanowana, a przyjęte metody badawcze są adekwatne do postawionego celu.

Niezależnie od wysoce pozytywnej oceny tego rozdziału, mam kilka uwag odnośnie podziału mięśni, na mięśnie normalne i mięśnie z wadą DFD. Czy mięśnie o pH równym 5,9 zaliczono do mięśni normalnych czy do mięśni DFD. Po drugie czy nie byłoby bezpieczniej jako wartość graniczną przyjąć  $pH_{48}$  równe, lub większe od wartości 6,0, którą to wartość, a nawet wyższe najczęściej spotyka się w piśmiennictwie. Być może brano też pod uwagę inne cechy wskazujące na wadę DFD. Następną uwagę dotyczy braku określenia zawartości śródmięśniowej tkanki tłuszczowej w badanych próbkach. Czy poprzez niezamieszczenie tej informacji należy rozumieć, że wszystkie badane steki charakteryzowały się tą samą zawartością tkanki tłuszczowej. Przygotowując publikację z pracy należałoby też uwzględnić informacje, czy bydło pochodziło z jednej farmy, oraz o jego żywieniu.

Uzyskane wyniki badań i ich statystyczna analiza zostały zaprezentowane w przejrzystych, dobrze opracowanych tabelach i rysunkach i opisane w czterech podrozdziałach składających się na rozdział omówienie i dyskusja wyników. Poprzedza je krótkie bardzo dobrze napisane wprowadzenie przedstawiające omawiane dalej badania. W trzech pierwszych podrozdziałach Autor szcze-

gółowo opisuje i analizuje zmiany poszczególnych parametrów barwy mięsa, jakie miały miejsce w czasie przechowywania chłodniczego pod wpływem działania światła specjalistycznego, białego-ciepłego i chłodno-ciepłego o różnym natężeniu.

Po przeanalizowaniu tych trzech podrozdziałów nasuwają się pewne uwagi.

Autor przedstawiając i opisując zmiany kilku parametrów zachodzące w czasie 168 godzin składowania i dodatkowo w aspekcie oddziaływujących na nie czynników, czyni to według mnie w sposób zbyt drobiazgowy i szczegółowy, koncentrując się głównie na opisie zmian pomiędzy poszczególnymi odcinkami czasu. Jest to po pierwsze częściowym powtórzeniem danych zawartych w tabelach, a po drugie ten sposób opisu czyni miejscami czytany tekst mało przejrzystym. Zamiast takiego opisu w przypadku dalszej publikacji bardzo ciekawych wyników, proponowałbym opisywanie i omawianie istniejących tendencji.

Z kolei każdy z omawianych podrozdziałów kończy się przejrzystym i logicznym podsumowaniem, co świadczy o umiejętności Autora zaobserwowania, oraz analizowania zaistniałych relacji, jak i ich pewnego uogólnienia.

W podrozdziale czwartym, który sam w sobie stanowi doskonałą dyskusję wyników, przedstawiono efekty interakcji pomiędzy badanymi parametrami, stosowanymi warunkami ekspozycji tj. rodzajem światła, natężeniem, czasem składowania czy stanem biochemicznym mięśni. Pozwoliło to na wysoce merytoryczną i wyczerpującą analizę uzyskanych wyników własnych jak i ich interpretację i dyskusję w oparciu o dostępne piśmiennictwo. Podrozdział ten jest napisany bardzo przejrzysto i zrozumiale, a jego treść świadczy o umiejętnościach analitycznych Autora jak i o dobrej znajomości zagadnień związanych z przemianami barwników.

Ostatni rozdział zawiera połączone w jedną całość podsumowanie pracy i wnioski. Uważam jednak, że wyniki uzyskane w pracy są na tyle jednoznaczne,

że pozwalają na sformułowanie wniosków i ich wyraźne oddzielenie od podsumowania, które stanowi rodzaj komentarza, tym bardziej, że pierwsze zdanie nieomal w każdym akapicie podsumowania stanowi prawie gotowy wniosek.

Recenzowana praca została napisana w sposób staranny, bez istotniejszych błędów redakcyjnych czy językowych, zamieszczone tabele i rysunki ilustrują uzyskane wyniki w sposób niebudzący wątpliwości.

Niezależnie od wszystkich powyższych uwag, które są głównie wyrazem poglądów recenzenta, oceniam pracę Pana magistra inż. Krzysztofa Zawiszy, jako oryginalną i twórczą rozprawę. Poszerza ona wiedzę o barwie mięsa, wnosząc nowe elementy poznawcze do badań związanych z wpływem światła na stabilność barwy mięsa. Ma też znaczenie praktyczne, ponieważ uzyskane wyniki mogą być wskazówką jak projektować między innymi oświetlenie w ladach chłodniczych, aby nie pogorszyć jakości eksponowanego mięsa

Dlatego też uważam, że praca w pełni odpowiada warunkom stawianym rozprawom doktorskim zgodnie z rozdziałem o stopniach naukowych i tytule naukowym, oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami) i tym samym przedkładam Wysockiej Radzie Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie wniosek o przyjęcie pracy i dopuszczenie jej Autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego

