

Prof. dr hab. Franciszek ŚWIDERSKI

Dr inż. Eliza KOSTYRA

Mgr inż. Grażyna WASIAK-ZYS

Dr inż. Monika HOFFMANN

Dr inż. Katarzyna JESIONKOWSKA

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW w Warszawie

# RAPORT Z BADAŃ DOTYCZĄCYCH OCENY JAKOŚCI SENSORYCZNEJ SUROWEGO MIĘSA WOŁOWEGO BADANEGO W PROJEKCIE ProOptiBeef Z UWZGLĘDNIENIEM DOJRZEWANIA

*„Badania zrealizowano w ramach projektu Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody” nr PO IG 01.03.01-00-204/09 współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013”*



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚĆ

Celem przeprowadzonych prac badawczych było określenie różnic i podobieństw sensorycznych cech jakościowych wybranych mięśni (*M. semimembranosus*, *M. longissimus dorsi*, *M. gluteus medius*) surowego mięsa wołowego, pozyskanych z 9 mieszańców mięsnej rasy ojcowskiej z rasami mlecznymi pozyskanymi w projekcie ProOptiBeef. W badaniach wzięto pod uwagę również wpływ czasu przechowywania na jakość sensoryczną uzyskanego mięsa surowego. Ubój następował w momencie osiągnięcia przez wyhodowane osobniki od 18 do 24 miesięcy. Oceny dokonywano po 7, a następnie po 14 dniach przechowywania w warunkach chłodniczych ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ). Szczegółową charakterystykę sensoryczną próbek mięsa przeprowadzono metodą profilową – skalowania. Ze względu na rozpoznawczy charakter badań, a przez to małą liczbę ekspertów biorących udział w ocenie, wyniki przeanalizowano jak w metodzie skalowania biorąc pod uwagę tylko uzyskane średnie. Oceniane wołowe mięso surowe pochodzące od zwierząt mieszańców mięsnej rasy ojcowskiej z rasami mlecznymi charakteryzowało się ogólną jakością sensoryczną powyżej 5, co wskazuje na brak wad jakościowych występujących w mięsie wołowym wywołanych stresem, niewłaściwym ubojem itp. Przeprowadzone badania jakości sensorycznej surowego mięsa wołowego pochodzącego od zwierząt pozyskanych w projekcie ProOptiBeef wykazały nieznaczne różnice w ocenianych atrybutach jakościowych w zależności rodzaju mięśnia, z którego pochodziła próbka. Niewielkie różnice zauważono w ocenie takich atrybutów jak marmurkowatość (najniższa w mięśniu półbłoniastym, najwyższa w najdłuższym grzbiecie) oraz barwie (najintensywniejsza barwa czerwona w mięśniu pośladkowym średnim). Proces dojrzewania mięsa (7-14 dni) nie wpływał lub wpływał w nieznacznym stopniu na zmiany jakości sensorycznej takich atrybutów jakościowych, jak zapach i konsystencja mięsa. Przeprowadzone badania należałoby traktować jako wstępne, wymagają one dalszej kontynuacji i potwierdzenia na większej ilości zwierząt, tak aby w grupie doświadczalnej (o określonej rasie i wieku przy tym samym systemie opasu) było co najmniej 6 zwierząt.

**Słowa kluczowe:** mięso wołowe, ocena sensoryczna mięsa, projekt ProOptiBeef, zmiany poubojowe mięsa.

## WPROWADZENIE

Mięso wołowe jest bogatym źródłem białka, jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, witamin (takich jak witamina B6, B12,  $\alpha$ -tokoferol) oraz składników mineralnych (żelazo, cynk, miedź). Wołowina, szczególnie doceniana jest przez żywieniowców i dietetyków ze względu na znaczną zawartość sprzężonego kwasu linolowego (CLA), którego ilość wynosi 1,2-14 mg/g tłuszczu, a dla porównania w wieprzowinie tylko 0,6 mg/g tłuszczu. Co więcej, wykazano, że 60% CLA obecnego w wołowinie stanowi izomer C 18:2, C-9, t-11 oktadienowy, któremu przypisuje się możliwe przeciwdziałanie rozwojowi nowotworów. Mięso wołowe

jest też bogate w związki potencjalnie bioaktywne takie jak tauryna, karnozyna, konenzym Q10 oraz keratyny. Ilość tych składników jest zależna od rodzaju mięśnia, i tak mięśnie zwacza zawierają 9,9 razy więcej tauryny oraz 3,2 razy więcej konenzymu Q10 niż mięśnie półścięgliste. Z kolei zawartość keratyny oraz karnozyny jest znacznie większa w mięśniach półścięgnistych. Niestety, konsumpcja wołowiny w Polsce od kilku lat systematycznie spada [1, 6, 11, 12, 13].

Aspekty zdrowotne produktów spożywczych są doceniane przez rosnącą rzeszę konsumentów. Jednak oprócz wartości zdrowotnej oraz odżywczej biorą oni pod uwagę również cechy sensoryczne produktu, wygodę jego przygotowania oraz spożycia, a także coraz częściej czynniki związane z samą hodowlą i produkcją (np. dobrostan zwierząt, brak pestycydów w produkcji roślinnej, brak organizmów

modyfikowanych genetycznie w produkcji). Dlatego też, w projekcie ProOptiBeef podjęto działania mające na celu zwiększenie innowacyjności i konkurencyjności polskich producentów wołowiny poprzez optymalizację procesu produkcyjnego i dystrybucji jak również zwiększenie popytu na wołowinę [2, 10]. Aby zyskać zaufanie konsumentów, mięso wołowe musi charakteryzować się stałymi parametrami jakościowymi zgodnymi z oczekiwaniami konsumenta. Z tego względu, oprócz pomiarów fizyko-chemicznych niezwykle ważne są atrybuty sensoryczne takie jak zapach, barwa i tekstura. Co więcej, jeśli chodzi o produkty mięsne, ich jakość w oczach konsumenta jest wypadkową wysokiej wartości odżywczej i korzystnych cech sensorycznych (smakowitości, barwy, marmurkowatości, kruchości i soczystości), determinujących przydatność kulinarną mięsa [5, 14]. Barwa i marmurkowatość mięsa, to cechy które w największym stopniu oddziałują na wybory konsumentów podczas zakupu. Barwa surowego mięsa wołowego uznawana jest za wskaźnik świeżości [3]. W Polsce konsumenci wykazują zainteresowanie mięsem wołowym zarówno o zabarwieniu jasnym, jak i ciemnym, przy czym preferowane jest mięso jasne [7]. Drugą ważną cechą braną przez konsumentów pod uwagę przy zakupie mięsa wołowego jest obecność tłuszczu śródmięśniowego tworzącego marmurkowatość, która pozytywnie wpływa na soczystość, kruchość i aromat mięsa. Dość duża grupa konsumentów wybiera jednak mięso bardziej chude z niewielką marmurkowatością, co uwarunkowane jest względami dietetycznymi. Osoby, które wymieniają niski poziom tłuszczu jako kryterium wyboru mięsa, preferują steki o niższej marmurkowatości, ponieważ tłuszcz śródmięśniowy kojarzy się im negatywnie z dużą ilością tłuszczu w produkcji [3]. Pozostałe cechy – smakowitość, kruchość, soczystość mogą być zweryfikowane przez konsumentów dopiero po obróbce termicznej. Na wymienione cechy jakościowe wpływ mają zarówno naturalne różnice między mięśniami związane z ich funkcją fizjologiczną i budową, jak i czynności związane z chowem, transportem zwierząt oraz przetwórstwem otrzymanego po uboju mięsa [4].

**Celem artykułu jest przedstawienie uzyskanych wyników badań dotyczących oceny jakości sensorycznej surowego mięsa wołowego, z uwzględnieniem dojrzewania, pozyskanego z 9 mieszańców mięsnej rasy ojcowskiej z rasami mlecznymi pozyskanymi w projekcie ProOptiBeef. W badaniach wzięto pod uwagę również wpływ czasu przechowywania oraz wiek zwierząt na jakość sensoryczną uzyskanego mięsa surowego.**

## METODYKA

### Charakterystyka osobników wybranych do doświadczenia

W ramach projektu pozyskano 9 buhajków ras mięsnych mieszańców mięsnej rasy ojcowskiej z rasami mlecznymi. Ubój następował w momencie osiągnięcia przez wyhodowane osobniki od 18 do 24 miesięcy. Nadano im następujące numery ubojowe: 5, 6, 12, 13, 68, 71, 90, 91, 92. Charakterystykę poszczególnych sztuk ubojowych umieszczono w tabeli 1.

**Tabela 1. Parametry poubojowe sztuk bydła, z których pobierano mięśnie do badań**

nr ubojowy	nr kolczyka	wiek	waga wbc	klasa uformowania	klasa odtuszczenia	Rasa
5	PL005253529889	18	371	R+	3+	SM
6	PL005242550085	18	386	R+	4-	SM
12	PL005296752046	18	376	U	3+	MM
13	PL005250053158	18	432	U+	2	BB
68	PL005253974863	24	342	R+	2-	HO
71	PL005270775993	22	339	R	2-	MM
90	PL005256294890	22	680	R	2	MM
91	PL005293768521	22	625	R+	2-	RW
92	PL005249748171	21	673	R+	2	MM

Źródło: Opracowanie własne

### Sposób pozyskania i obróbki mięsa

Do badań pobrano następujące mięśnie:

- mięsień półbłoniasty (*M. semimembranosus*)
- mięsień najdłuższy grzbietu (*M. longissimus dorsi*)
- mięsień pośladkowy średni (*M. gluteus medius*)

Wybrane do badań mięśnie poddawano procesowi dojrzewania w czasie 7 i 14 dni metodą „na mokro” w warunkach chłodniczych ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

### Przygotowanie jednostkowych próbek do oceny

Oceny dokonywano po 7, a następnie po 14 dniach przechowywania w warunkach chłodniczych ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

Jednostkowe próbki mięsa przygotowywano poprzez wycięcie (w poprzek mięśni) steków o grubości ok. 2 cm. Pozyskane próbki umieszczane były w uprzednio przygotowanych i zakodowanych pojemniczkach plastikowych (125 ml) oraz przykrywane wieczkami. Mięso przeznaczone do badania oceniano po 20 minutach od wyjęcia z lodówki.

### Metodyka badawcza

#### a) metoda profilowa skalowania – ogólna charakterystyka metody

Szczegółową charakterystykę sensoryczną próbek mięsa przeprowadzono metodą profilową – skalowania. Konceptcja metody polega na założeniu, że wygląd zewnętrzny, zapach i konsystencja (badana dotykowo) nie są jedynymi cechami jakości sensorycznej, lecz kompleksem wielu jednostkowych atrybutów jakościowych, w tym o charakterze pozytywnym, jak i negatywnym. Atrybuty sensoryczne ustala się drogą specjalnej, wstępnej procedury, której prawidłowość stosowania sprawdza się w ocenach wstępnych – treningowych, a następnie ocenia intensywność wyróżników jakościowych podczas sesji właściwych, uzyskując sensoryczny i specyficzny dla danego produktu profil sensoryczny. Zgodnie z procedurą metody profilowej – skalowania dokonano: wyboru wyróżników jakościowych, ustalono listę

wyróżników, przeprowadzono ich weryfikację oraz podano definicje dla poszczególnych atrybutów.

#### b) wybór wyróżników jakościowych

Oceniający otrzymali 3 próbki mięsa surowego i indywidualnie określali wyróżniki jakościowe opisujące wygląd zewnętrzny, zapach, konsystencję dotykowo zapisując swoje wrażenia na karcie oceny. Następnie w wyniku dyskusji panelowej ustalono listę 9 wyróżników i przygotowano ich definicje. We właściwych ocenach wzięto więc pod uwagę barwę, marmurkowatość, zapach świeżego mięsa, zapach kwaśny, zapach tłuszczowy, zapach inny, twardość (badaną dotykowo), sprężystość oraz jakość ogólną rozumianą jako zharmonizowanie wszystkich ocenianych atrybutów.

#### c) Charakterystyka właściwej oceny

##### Warunki oceny

Oceny były wykonywane w Pracowni Analizy Sensorycznej działającej w ramach Laboratorium Oceny Żywności i Diagnostyki Zdrowotnej Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW. Pracownia jest członkiem międzynarodowej organizacji ESN (European Sensory Network Organization) i spełnia wszystkie wymagania określone normą PN-ISO 8589:1998 dla laboratoriów sensorycznych (indywidualne stanowiska, standardowe oświetlenie, kontrolowana temperatura i wilgotność względna powietrza) [8].

Do planowania sesji ocen metodą profilową, generacji losowych liczb do kodowania próbek, zapisu indywidualnych wyników oraz ich wstępnej obróbki stosowano skomputeryzowany system wspomagania analiz sensorycznych ANALSENS NT.

##### Zespół oceniający

Charakterystykę sensoryczną próbek przeprowadził 6-osobowy zespół oceniających posiadający kwalifikacje oceniających – ekspertów wg normy PN-EN ISO 8586-2:2008 [9] oraz odpowiednie przygotowanie metodyczne (teoretyczne i praktyczne) w zakresie metod sensorycznych oraz duże doświadczenie w realizowaniu ocen sensorycznych metodą skalowania.

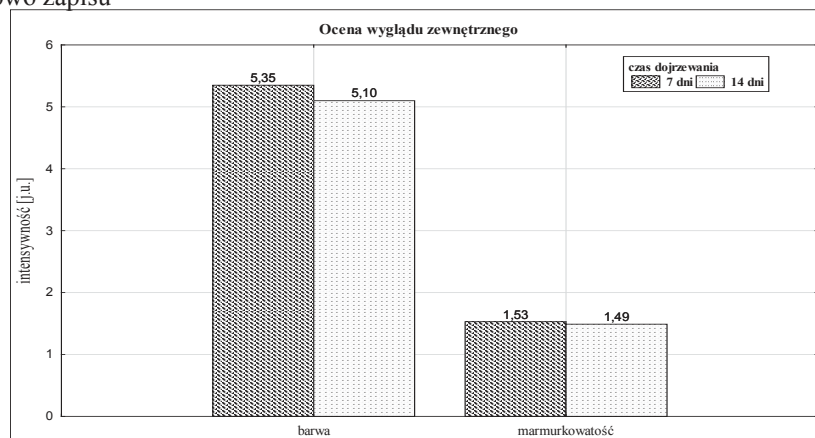
##### Prezentacja próbek

Zestawy próbek dla poszczególnych oceniających były kodowane indywidualnie i prezentowane w zadanej kolejności, zmienianej podczas drugiej sesji ocen, w celu uniknięcia tzw. efektu przeniesienia (carry-over effect) – tzn. ewentualnego wpływu próbki poprzedniej na ocenę próbki następnej. Próbki oceniano 20 min po wyjęciu z lodówki.

##### Szczegóły oceny właściwej

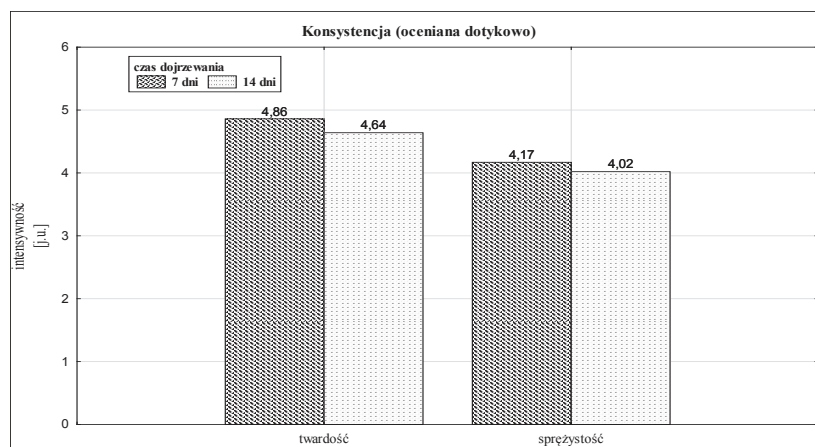
Ocenę przeprowadzono pod względem 9 atrybutów jakościowych, a każda próbka

była analizowana przez 6-osobowy zespół, mający doświadczenie w ocenie jakości sensorycznej surowych produktów mięsnych. Dla każdej z próbek mięsa przeprowadzono jedną właściwą sesję ocen. Ograniczenie ilości powtórzeń oceny jak również ilości osób oceniających



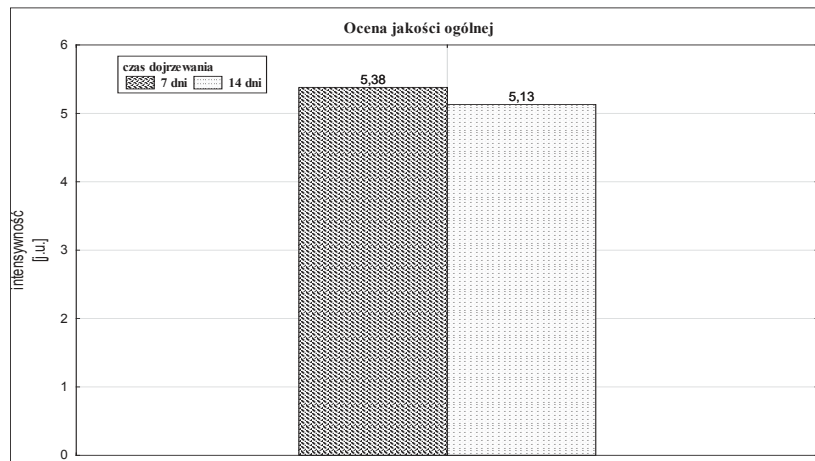
Rys. 1. Wpływ czasu dojrzewania na wyróżniki sensoryczne dotyczące wyglądu zewnętrznego ocenianego mięsa.

Źródło: Badanie własne



Rys. 2. Wpływ czasu dojrzewania na wyróżniki sensoryczne dotyczące konsystencji ocenianego mięsa.

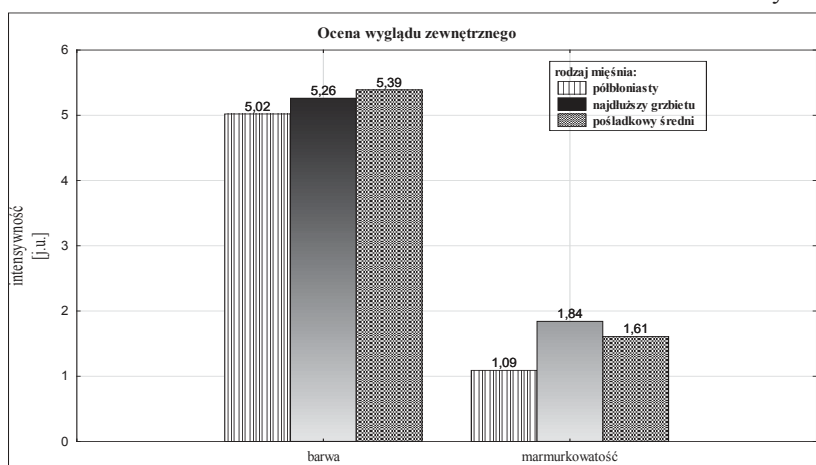
Źródło: Badanie własne



Rys. 3. Wpływ czasu dojrzewania na ogólną jakość sensoryczną ocenianego mięsa.

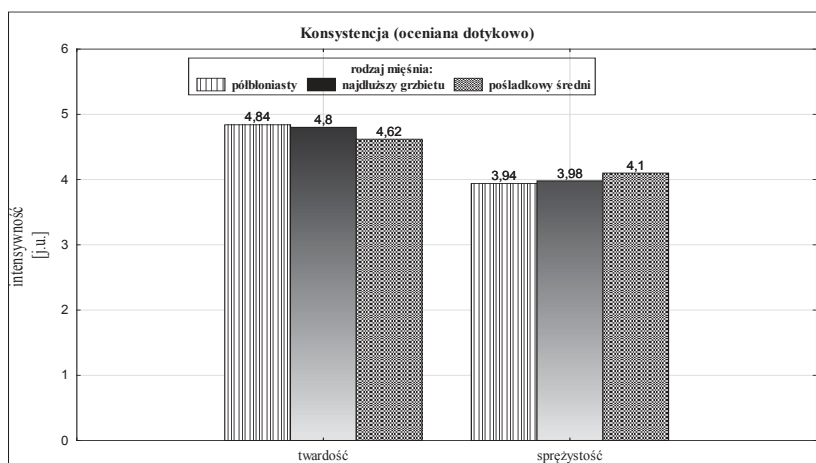
Źródło: Badanie własne

wynikało z rozpoznawczego charakteru badań, czego wynikiem była niedostateczna ilość materiału niezbędnego do wykonania oceny w dwóch sesjach przy większym zespole oceniających.



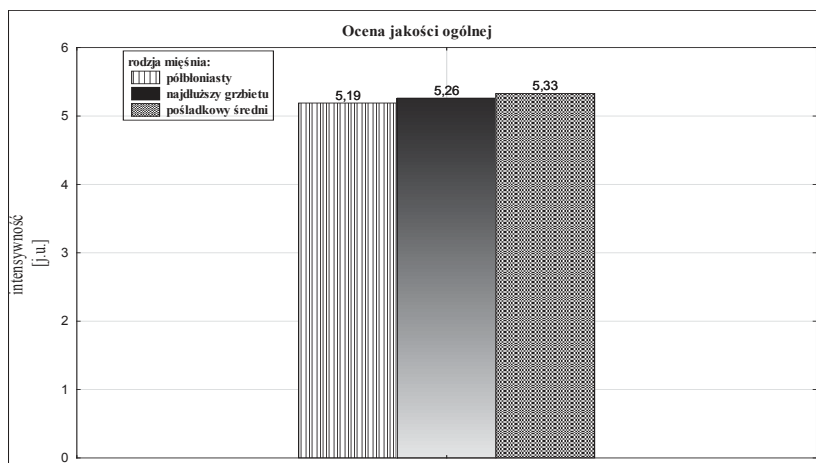
Rys. 4. Wpływ rodzaju mięśnia na wyróżniki sensoryczne dotyczące wyglądu zewnętrznego ocenianego mięsa.

Źródło: Badanie własne



Rys. 5. Wpływ rodzaju mięśnia na wyróżniki sensoryczne dotyczące konsystencji ocenianego mięsa.

Źródło: Badanie własne



Rys. 6. Wpływ rodzaju mięśnia na ogólną jakość sensoryczną ocenianego mięsa.

Źródło: Badanie własne

Prezentacja wyników

Uzyskane wartości przekształcano na wartości liczbowe w skali 0-10 jednostek umownych. Podstawą podanych wyników średnich jest od 6 do 12 ocen jednostkowych. W poniższym omówieniu zaprezentowano wyniki dotyczące konsystencji, barwy oraz oceny ogólnej jako najbardziej istotne w przeprowadzonej ocenie.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Próbki były zróżnicowane pod względem jakości ogólnej ocenianej jako zharmonizowanie wszystkich atrybutów sensorycznych, jednak żadna z nich nie otrzymała niższej oceny ogólnej jakości sensorycznej niż 5 (rysunek 3 i 6).

Wpływ czasu dojrzewania na jakość sensoryczną otrzymanego mięsa wołowego

Na rysunkach 1,2 oraz 3 przedstawiono wpływ czasu dojrzewania wynoszącego odpowiednio 7 lub 14 dni na jakość sensoryczną ocenianego mięsa.

Czas dojrzewania mięsa po uboju nie miał dużego wpływu zarówno na wygląd zewnętrzny jak i konsystencję ocenianych próbek. Mięso oceniane po 7 dniach przechowywania charakteryzowało się nieznacznie ciemniejszą barwą, twardością i sprężystością.

Jakość ogólna ocenianych próbek była nieco mniej zharmonizowana dla mięsa ocenione po 14 dniach dojrzewania.

Wpływ rodzaju mięśnia na jakość sensoryczną otrzymanego mięsa wołowego

Na rysunkach 4, 5 oraz 6 przedstawiono wpływ rodzaju mięśnia (półbłoniasty, najdłuższy grzbietu oraz pośladkowy średni) na poszczególne atrybuty sensoryczne. W tym przypadku najbardziej intensywną barwą charakteryzowały się próbki otrzymane z mięśnia pośladkowego średniego, a najwyższą marmurkowość miało mięso pozyskane z mięśnia najdłuższego grzbietu (rysunek 4).

Jeżeli chodzi o konsystencję, to próbki przygotowane z mięśnia pośladkowego średniego były najmniej twarde oraz najmniej sprężyste (rysunek 5). W związku z powyższym mięso otrzymane z tego mięśnia zostało ocenione jako najbardziej zharmonizowane pod względem wszystkich badanych wyróżników sensorycznych (rysunek 6).

PODSUMOWANIE

1. Oceniane wołowe mięso surowe pochodzące od zwierząt mieszańców mięsnej rasy ojcowskiej z rasami mlecznymi

charakteryzowało się ogólną jakością sensoryczną powyżej 5, co wskazuje na brak wad jakościowych występujących w mięsie wołowym wywołanych stresem, niewłaściwym ubojem itp.

2. Proces dojrzewania mięsa (7-14 dni) nie wpływał lub wpływał w nieznacznym stopniu na zmiany jakości sensorycznej takich atrybutów jakościowych, jak zapach i konsystencja mięsa.
3. Przeprowadzone badania należałoby traktować jako wstępne, wymagają one dalszej kontynuacji i potwierdzenia na większej ilości zwierząt, tak aby w grupie doświadczalnej (o określonej rasie i wieku przy tym samym systemie opasu) było co najmniej 6 zwierząt.

## LITERATURA

- [1] **DOMARADZKI P., FLOREK M. 2012.** Mięso i przetwory mięsne. W: Towaroznawstwo surowców i produktów zwierzęcych z podstawami przetwórstwa. Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 287-391.
- [2] **GRUNERT K.G. 2005.** Consumer behaviour with regard to food innovations: quality perception and decision-making. In: Innovation in Agri-Food Systems. Product Quality and consumer Acceptance – ed. by Jongen W., Meulenberg M. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 57-85.
- [3] **KILLINGER K.M., CALKINS C.R., UMBERGER W.J., FEUZ D.M., ESKRIDGE K.M. 2004.** Consumer visual preference and value for beef steaks differing in marbling level and colour. *Journal Of Animal Science*, 82, 11, 3288-3293.
- [4] **MILLER M., CARR M., RAMSEY C., CROCKETT K., HOOVER L. 2001.** Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. *Journal of Animal Science*, 79, 3062-3068.
- [5] **O'SULLIVAN M., KERRY J. (2009).** Sensory evaluation of fresh meat. In: Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat – ed. By Kerry J., Ledward D. Woodhead, Cambridge, 178-196.
- [6] **PAP. 2012.** System QMP ma gwarantować wysoką jakość mięsa wołowego. <http://www.farmer.pl/produkcja-zwierzeca/bydlo-i-mleko/system-qmp-ma-gwarantowac-wysoka-jakosc-miesa-wolowego,36443.html>
- [7] **PISULA A., TYBURCY A., DASIEWICZ K. 2007.** Czynniki decydujące o jakości mięsa wołowego. *Gospodarka Mięsna*, 1, 4-11.
- [8] **PN-ISO 8589:1998.** Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne dotyczące projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- [9] **PN-ISO 8586-2:1996.** Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających – eksperci.
- [10] **ProOptiBeef. 2013.** Optymalizacja Produkcji Wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią od widelca do zagrody. Informacje o projekcie. <http://www.prooptibeef.pl/node/17>
- [11] **PURCHAS R., RUTHERFURD S., PEARCE P., VATHER R. 2004.** Concentration in beef and lamb of taurine, carnosine, coenzyme Q10 and creatinine, 629-637.
- [12] **SADOWSKA A., ŚWIDERSKI F. 2010.** Związki bioaktywne w mięsie. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 1, 70-73.
- [13] **SHANTHA N., CRUM A., DECKER E. 1994.** Evaluation of conjugated linoleic acid concentration in cooked beef. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 1757-1760.
- [14] **STEENKAMP J.-B. E. M. 1989.** A methodology for estimating the maximum price consumers are willing to pay in relation to perceived quality and consumer characteristics. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 1, 7-24.

## REPORT FROM RESEARCH CONCERNING SENSORY QUALITY OF RAW BEEF MEAT OBTAINED IN ProOptiBeef PROJECT WITH CONCERN OF MEET MATURATION

### SUMMARY

*The objective of this study was determination of differences and similarities of sensory quality traits of selected raw mussels (*M. semimembranosus*, *M. longissimus dorsi*, *M. gluteus medius*) obtained from 9 crossbreeds of young bull obtained ProOptiBeef project. Moreover, the influence of cool storage time (7 and 14 days) was taken into consideration during sensory assessment.*

*The age of the slaughtered bulls range from 18 to 24 months. The obtained raw mussels were stored in the cool storage conditions ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ). After 7 and than 14 days of storage the sensory evaluation of meet samples was conducted using method-scaling method. Due to preliminary character of the study, the sensory evaluation was made by 6 assessors, thus the gained data were analyzed separately as in scaling method. The scores obtained for overall sensory quality above 5 in 10-points scale, thus, the assessed mussels did not have quality defects cause by stress, improper slaughter etc. The slight differences in sensory quality in dependence of evaluated mussels were detected. It concerned mainly marbles (the lowest in the *M. semimembranosus*, the highest in *M. longissimus dorsi*) and colour (the most intense red in *M. gluteus medius*). The cool storage of meet did not have influence or influenced insensibly on sensory sensory attributes (such as aroma and consistency) of raw beef mussels. The conducted experiments had a preliminary character and should be continued and confirmed on larger sample of individuals (with determined race, age and feeding). Thus, at least 6 bulls should be in experimental group.*

**Key words:** beef meet, sensory assessment of meet, ProOptiBeef project, postmortem changes of meet.