

WPLYW LOKALIZACJI TŁUSZCZU W TUSZY WIEPRZOWEJ NA JEGO WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE

Anna Krupska, Michał Olkiewicz

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
Oddział Technologii Mięsa i Tłuszczu
04-190 Warszawa, ul. Jubilerska 4

Streszczenie

W pracy zbadano charakterystykę fizyko-chemiczną tłuszczów zewnętrznych i wewnętrznych wyizolowanych metodą ekstrakcji na zimno pochodzących z wybranych elementów zasadniczych tuszy wieprzowej charakteryzujących się znaczną zawartością tłuszczu. Oznaczono liczby: kwasową (LK), nadtlenkową (LN) i anizydynową (LA) oraz punkt płynięcia tłuszczu (TP) metodą oznaczania punktu topnienia w kapilarze otwartej, a także wyliczono liczbę jodową (LJ) wg AOCS 1997.

Wykazano, że charakterystyka fizyko-chemiczna tłuszczu wieprzowego zależy głównie od miejsca lokalizacji tłuszczu w tuszy oraz od elementu zasadniczego, z którego pochodziła. Tłuszcze z tkanki mięsnej karkówki, w porównaniu z tłuszczami z innych badanych elementów zasadniczych cechowały się istotnie najwyższą temperaturą płynięcia i liczbą kwasową oraz istotnie najniższą liczbą anizydynową i jodową. Większość wyróżników fizyko-chemicznych opisujących jakość tłuszczu wieprzowego wykazywała wzajemne zależności korelacyjne dobrze opisując jakość badanych tłuszczów.

Słowa kluczowe: wieprzowe elementy zasadnicze, tłuszcz zewnętrzny i wewnętrzny, liczby: kwasowa, nadtlenkowa, anizydynową, jodowa, temperatura płynięcia

INFLUENCE OF LOCATION OF FAT PORK CARCASS ON ITS PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES

Summary

In this study was tested physico-chemical characteristics of the external and internal fat isolated by cold extraction from selected essential elements of a pig carcass characterized by a large fat content. Were tested: acid value (AcV), peroxide value (PV), anisidine value (AV) and fat slip point (SP) with method for determining the slip point in open capillary, and an iodine value (IV) was calculated according to AOCS 1997.

It was shown that the physico-chemical characteristics of pork fat depends mainly on the location of fat in the carcass and a kind of the basic element from which derived. Fats from

studied pork muscle tissue, in comparison with fats from other essential elements were characterized by significantly high melting point and the number of acidic and indeed the lowest anisidine value and iodine value. Most of the physico-chemical parameters describing the quality of pork fat showed a good correlation interdependence of respondents describing the quality of fats.

Keywords: pork essential elements, external and internal fat, acid value, peroxide value, anisidine value, iodine value, slip point.

WSTĘP

Tkanka tłuszczowa, której podstawowym składnikiem są lipidy jest jedną z postaci tkanki łącznej włóknistej luźnej, a głównym jej składnikiem jest tłuszcz, stanowiący kilkadziesiąt procent jej masy. W tkance tłuszczowej w znacznie mniejszym procencie, występują również białka tkanki łącznej (0,5-7,0%), enzymy, witaminy, substancje mineralne itp. [Pezacki, 1981]. Skład surowców tłuszczowych pochodzących z różnych części zasadniczych tuszy wieprzowej jest mocno zróżnicowany i zależy od stopnia utuczenia zwierzęcia oraz części anatomicznej, z której pochodzi. Na przykład w słoninie zawartość tłuszczu może wynosić 89,0%, a wody 8,5%. Natomiast w mięsie wieprzowym pochodzącym z tuszy średnio tłustej zawartość tłuszczu może wynosić 45,0%, a wody 42,0% [Kłossowski 1974]. Według Pezackiego temperatura topnienia tłuszczów wieprzowych zawiera się między 28 – 40°C, a ich liczba jodowa mieści się między 35 – 75 [Pezacki, 1981]. Krasnowska [2008] podaje, że wartość liczby jodowej dla słoniny zawierała się między 56,6 - 62,8, a dla sadła 46,7 – 54,1. Natomiast temperatura topnienia tłuszczu dla słoniny zawierała się między 32,3 – 34,1°C, a dla sadła między 37,7 – 39,6°C.

Z doświadczeń w zakresie przetwórstwa mięsa wiadomo, że im temperatura topnienia i krzepnięcia niższe, tym konsystencja tłuszczu w temperaturze pokojowej staje się bardziej mazista. Jędrną, twardą słoninę z karku i grzbietu należy przeznaczać na wędliny surowe twarde, mniej jędrną, miękką słoninę grzbietu – na wędliny surowe miękkie, cienką słoninę na wędliny parzone, tłuszcz drobny twarde i podgardlany – na wszystkie wędliny parzone, tłuszcz drobny miękki – do wytopu smalcu [Pezacki 1984].

W wyniku poprawy mięsności tusz wieprzowych udział tkanki tłuszczowej u tuczników (100-110 kg masy ciała) kształtuje się na obecnie poziomie 20%, podczas gdy w 1970 wynosił około 35-45% [Grela 1999]. Wzrost masy ubojowej powodował zmiany w proporcjach tkanki mięśniowej i tłuszczu [Łyczyński i Pospiech 2003, Zybert 2005].

Jednocześnie następowały niekorzystne zmiany w jakości tkanki tłuszczowej, co wywołuje istotne problemy w obróbce technologicznej: zmniejszenie jędrności, zmianę barwy, osłabienie zdolności konserwacyjnych produktów mięsnych [Grela 1999, Krasnowska 2008].

Na jakość technologiczną mięsa wieprzowego obok wodochłonności, kwasowości, zawartości białka i jego statusu, zawartości tkanej związanych, wielkości wyrębów, statusu antyoksydacyjnego ważną rolę odgrywa zawartość i charakterystyka tłuszczu. Jakość i stan tłuszczu dobrze opisują tzw. liczby tłuszczowe:

- kwasowa (LK) – miara ilości wolnych kwasów organicznych;
- nadtlenkowa (LN) – miara pierwotnego stopnia utlenienia tłuszczu;
- anizydynowa (LA) – miara wtórnego stopnia utlenienia tłuszczu;
- jodowa (LJ) – miara zawartości związków nienasyconych i innych reduktorów zawartych w tłuszczu.

CEL PRACY

Celem podjętych badań było zbadanie charakterystyki fizyko-chemicznej tłuszczów zewnętrznych i wewnętrznych wyizolowanych metodą ekstrakcji na zimno pochodzących z wybranych elementów zasadniczych tuszy wieprzowej charakteryzujących się znaczną zawartością tłuszczu.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Przedmiotem badań były wybrane elementy zasadnicze półtuszy wieprzowej o znaczącym udziale tłuszczu pochodzące z pogłowia masowego z województwa mazowieckiego zakupione w ZM Stanisławów. Badano tłuszcze zewnętrznej tkanki tłuszczowej jak i tłuszcze pochodzące z tłuszczu międzykankowego. Ocenie poddano następujące elementy zasadnicze: słoninę grzbietową, pachwinę, podgardle, boczek i karkówkę pochodzące z rozbioru tuszy wg PN-86/A-82002. Elementy zasadnicze ważono, przeprowadzano dysekcję, dokonując podziału na elementy składowe: mięsa kl. II, mięsa kl. IV, tłuszczu, skóry, kości i wyliczono udziały procentowe w/w składników oraz straty dysekcji dla każdego elementu zasadniczego z osobna. Główne ilościowo składniki dysekowanych elementów: mięso kl. II i tkankowe tłuszcze zewnętrzne poddano oznaczeniom podstawowego składu chemicznego. Wyniki tych badań przedstawiono w innym opracowaniu [Olkiewicz i Moch 2011].

Z tkanki mięśniowej stanowiącej mięso kl. II oraz tkanki tłuszczowej zewnętrznej badanych elementów zasadniczych wyekstrahowano tłuszcze uzyskując: tłuszcz wewnętrzny

(tłuszcz śródkankowy i śródmięśniowy) i tłuszcz zewnętrzny (zgodne z PN-88 A-85804). Tłuszcze ekstrahowano metodą na zimno prowadząc ekstrakcję tłuszczu z badanych tkanek metodą wytrząsania próbki rozdrobnionego materiału z eterem w temperaturze pokojowej zgodnie z procedurą opisaną w Zakładowym systemie jakości [IPMiT, System Jakości 2010].

W wyekstrahowanych tłuszczach oznaczano:

- liczbę kwasową wg PN-EN ISO 660:2009,
- liczbę nadtlenkową wg PN-EN ISO 3960:2005,
- liczbę anizydynową wg PN-EN ISO 6885:2001,
- punkt płynięcia tłuszczu metodą oznaczania punktu topnienia w kapilarze otwartej wg PN-ISO 6321:1991,
- oraz wyliczono liczbę jodową wg AOCS 1997 – Recommended Practice Cd 1c-85.

Wykonano trzy serie badań w dwóch powtórzeniach (3 x 2). Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej za pomocą metod: regresji liniowej, wieloczynnikowej analizy regresji oraz jednoczynnikowej analizy wariancji wykorzystując pakiet statystyczny Statgraphic v.3.

WYNIKI

Wyniki oceny jakości próbek tłuszczów, wyizolowanych z matrycy tłuszczowo-białkowej metodą ekstrakcji na zimno zebrano w Tabeli 1 zawierającej oznaczone liczby: kwasową, nadtlenkową, anizydynową, jodową oraz wyznaczone temperatury płynięcia tłuszczu dla wyizolowanych metodą na zimno tłuszczów zewnętrznych i wewnętrznych badanych elementów zasadniczych.

Tabela 1. Temperatura płynięcia i charakterystyka fizykochemiczna badanych tłuszczów wieprzowych.

Slip point, and physicochemical characteristic of tested pork fats.

Dysekowany element <i>Dissection element</i>		Liczba kwasowa / <i>Acid value</i> [mg KOH/g]	Liczba nadtlenkowa / <i>Peroxide value</i> [miligramorównoważniki O ₂ /kg]	Liczba anizydynowa / <i>Anisidine value</i> [AV]	Liczba jodowa / <i>Iodine value</i> [g/100g]	Temperatura płynięcia / <i>slip point</i> [°C]
Słonina grzbietowa <i>Back fat</i>	\bar{X}	0,74 ^{abc}	3,18 ^e	0,70 ^c	67,7 ^b	29,7 ^d
	S _x	0,36	0,96	0,06	4,3	0,2
Podgardle - m. kl. II <i>Jowl - m. class II</i>	\bar{X}	0,88 ^{bc}	0,00 ^a	0,44 ^b	65,3 ^{ab}	27,9 ^{ab}
	S _x	0,16	0,00	0,01	2,9	0,7
Podgardle – tłuszcz <i>Jowl – fat</i>	\bar{X}	0,60 ^a	1,37 ^{cd}	0,74 ^c	68,0 ^b	27,6 ^a
	S _x	0,12	0,56	0,04	3,2	0,2
Pachwina – m. kl. II <i>Groin -m. class II</i>	\bar{X}	0,95 ^c	0,00 ^a	0,45 ^b	63,4 ^{ab}	28,3 ^{bc}
	S _x	0,09	0,04	0,04	1,4	0,5
Pachwina – tłuszcz <i>Groin - fat</i>	\bar{X}	0,83 ^{abc}	1,09 ^{bc}	0,45 ^b	65,1 ^{ab}	28,8 ^{cd}
	S _x	0,18	0,56	0,01	1,9	0,8
Boczek – m. kl. II <i>Belly - - m. class II</i>	\bar{X}	1,46 ^d	1,00 ^{abc}	0,25 ^a	63,4 ^{ab}	29,1 ^{cd}
	S _x	0,12	0,09	0,03	2,0	0,6
Boczek – tłuszcz <i>Belly – fat</i>	\bar{X}	0,66 ^{ab}	3,34 ^e	1,06 ^d	64,9 ^{ab}	29,0 ^c
	S _x	0,06	0,62	0,07	2,1	0,5
Karkówka – m. kl. II <i>Neck – m. class II</i>	\bar{X}	1,24 ^d	0,69 ^b	0,20 ^a	61,5 ^a	34,4 ^f
	S _x	0,37	0,10	0,05	3,2	0,2
Karkówka – tłuszcz <i>Neck - fat</i>	\bar{X}	0,78 ^{abc}	1,87 ^d	1,12 ^e	60,8 ^a	32,1 ^e
	S _x	0,04	0,79	0,10	2,3	0,4
NIR / LSD		0,24	0,86	0,06	4,7	0,6

\bar{X} – średnia / mean

S_x – odchylenie standardowe / *standard deviation*

^{a, b, ...} - średnie z różnymi indeksami w kolumnach są istotnie różne (P ≤ 0,05)

^{a, b, ...} - *means with different index in columns are significantly different (P ≤ 0,05)*

NIR – najmniejsza istotna różnica / *LSD – last significant difference*

m. kl. II – mięso klasy II / *m. class II – meat class II.*

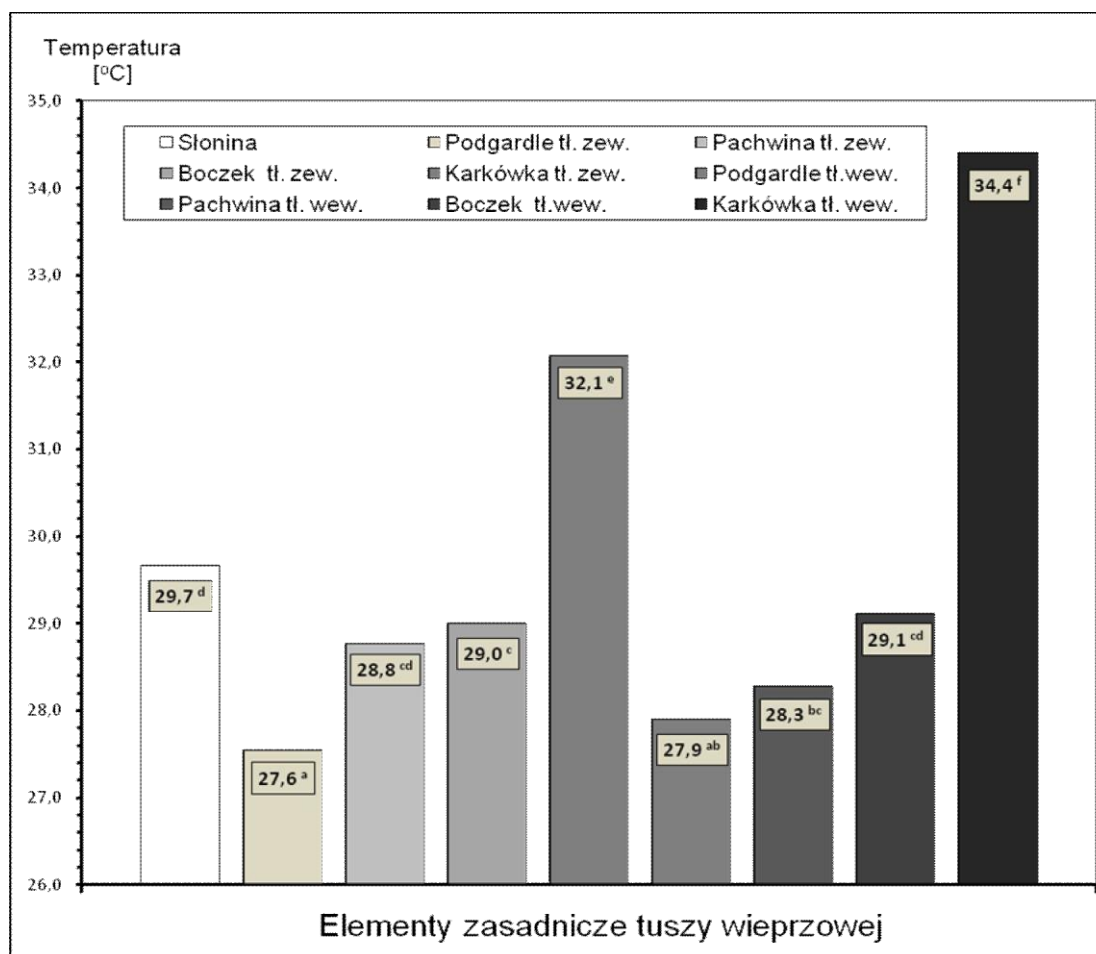
Z przedstawionych danych wynika, że tłuszcze wyizolowane z tkanki tłuszczowej zewnętrznej charakteryzowały się istotnie niższymi wartościami liczby kwasowej (0,60-0,78 mg KOH/g) oraz istotnie wyższymi wartościami liczby nadtlenkowej (1,09-3,34

miliekwiwalentów aktywnego O₂/kg) i liczby anizydynowej (0,45-1,12 AV) w porównaniu z odpowiadającymi im wartościami liczb: kwasowej 0,78-0,88 mg KOH/g, nadtlenkowej 0,00-1,00 miliekwiwalentów aktywnego O₂/kg i anizydynowej 0,20-0,45 AV dla tłuszczów wyizolowanych z tkanki mięsnej (mięso kl. II).

Przedstawione wyniki świadczą o tym, że tłuszcze zwierzęce zlokalizowane w tkankach zewnętrznych w porównaniu do tłuszczu wewnętrznych mogą być bardziej podatne na wpływy atmosferyczne np. światło i temperaturę czego wyrazem są wyższe wartości liczb: nadtlenkowej i anizydynowej, które są wskaźnikami oceny stopnia utlenienia tłuszczu. Liczba nadtlenkowa określa zawartość pierwotnych produktów oksydacji tłuszczu. Natomiast liczba anizydynowa, określana jako zawartość wtórnych produktów oksydacji pozwala stwierdzić faktyczny stan tłuszczu oraz wnioskować o jego stabilności. Przedstawione w Tabeli 1 wartości liczb: nadtlenkowej i anizydynowej nieprzekraczające odpowiednio wartości 3,34 miliekwiwalentów aktywnego O₂/kg i 1,12 AV świadczą o stosunkowo niskim stopniu oksydacji badanych tłuszczów.

Najwyższymi wartościami liczby jodowej (LJ) charakteryzował się tłuszcz zewnętrzny podgardla (68,0 g/100g) i słoniny (67,7 g/100g). Nieco niższe wartości prezentowały tłuszcze zewnętrzne pachwiny i boczku, a najniższe tłuszcz zewnętrzny karkówki (60,8 g/100g). Wartości liczby jodowej tłuszczów wewnętrznych podgardla, pachwiny i boczku zawierały się pomiędzy 63,4 g/100g a 65,3 g/100g. Natomiast najniższą wartością liczby jodowej charakteryzował się tłuszcz wewnętrzny karkówki – 61,5 g/100g. Zaprezentowane wartości LJ mieszczą się w granicach podawanych przez literaturę [Pezacki1981] i są zbieżne z wartościami prezentowanymi przez Krasnowską [2008]. Rak i Morzyk podają, że miękki surowiec tłuszczowy charakteryzuje się liczbą jodową (LJ) powyżej 70 [2002].

Na Rysunku 1 przedstawiono wyniki oznaczenia temperatury płynięcia tłuszczów zewnętrznych i wewnętrznych badanych elementów zasadniczych.



Rysunek 1. Temperatury płynięcia tłuszczów zewnętrznych i wewnętrznych badanych elementów zasadniczych tuszy wieprzowej.

Slip point of external and internal fat studied the essential elements of a pig carcass.

Temperatury płynięcia tłuszczu prób pochodzących z tłuszczów zewnętrznych i wewnętrznych tych samych elementów zasadniczych nie wykazywały istotnego zróżnicowania, poza istotnie zróżnicowanymi wartościami temperatury płynięcia tłuszczu dla karkówki. Temperatura płynięcia tłuszczu wyizolowanego z mięsa kl. II karkówki wyniosła 34,1 °C, a tłuszczu wyizolowanego z zewnętrznej tkanki tłuszczowej karkówki wyniosła 32,1 °C. Obserwowano natomiast istotne różnice w wartościach temperatury płynięcia pomiędzy tłuszczami reprezentującymi różne elementy zasadnicze. Najniższymi wartościami temperatury płynięcia charakteryzowały się tłuszcze uzyskane z podgardla. Temperatura płynięcia tłuszczu zewnętrznego z podgardla wyniosła 27,6°C, a tłuszczu z mięsa podgardla wyniosła 27,9°C. Jak wspomniano wcześniej najwyższymi wartościami temperatury płynięcia

charakteryzowały się tłuszcze wyizolowane z karkówki: odpowiednio tłuszcz zewnętrzny - 32,1 °C, a tłuszcz wewnętrzny z mięsa - 34,4°C.

Większość wyróżników fizyko-chemicznych opisujących jakość tłuszczu wieprzowego wykazywała wzajemne zależności korelacyjne, co przedstawiono w Tabeli 2. Liczba kwasowa była ujemnie skorelowana wysoko istotnie z liczbą nadtlenkową (-0,416**), bardzo wysoko istotnie z liczbą anizydynową (-0,593***) i wysokoistotnie z liczbą jodową (-0,387**) oraz dodatnio skorelowana istotnie z temperaturą płynięcia tłuszczu (0,308*). Liczba anizydynowa była bardzo wysoko istotnie skorelowana z liczbą nadtlenkową (0,629***). Zależności korelacyjne między tymi liczbami w istotny sposób przedstawiają obraz jakości badanych tłuszczów.

Tabela 2. Zależności korelacyjne między wyróżnikami charakteryzującym badane tłuszcze wieprzowe.

Correlations between features characterizing testing pork fat.

Wyróżnik / feature	LK / AcV	LN / PV	LA / AV	LJ/ IV
Liczba kwasowa (LK) <i>Acid value (AcV)</i>	-			
Liczba nadtlenkowa (LN) <i>Peroxide value (PV)</i>	-0,416 **	-		
Liczba anizydynowa (LA) <i>Anisidine value (AV)</i>	-0,593 ***	0,629 ***	-	
Liczba jodowa (LJ) <i>Iodine value (IV)</i>	-0,387 **	0,238 ^{ns}	0,038 ^{ns}	-
Temperatura płynięcia (TP) <i>Slip point (SP)</i>	0,308 *	0,042 ^{ns}	-0,070 ^{ns}	-0,473 ***

Poziomy istotności: *** = $P \leq 0.001$, ** = $P \leq 0.01$, * = $P \leq 0.05$, ^{ns} nieistotne.

Significance level: *** = $P \leq 0.001$, ** = $P \leq 0.01$, * = $P \leq 0.05$, ^{ns} not significant.

Temperatura płynięcia tłuszczu była bardzo wysoko istotnie ujemnie skorelowana z liczbą jodową (-0,473***). Zależność ta świadczy o tym, że ze wzrostem temperatury płynięcia tłuszczu obniża się wartość jego liczby jodowej, co świadczy o niewielkiej zawartości estrów nienasyconych kwasów tłuszczowych w badanych tłuszczach. Liczba jodowa wyraża ilościowo zawartość nienasyconych związków w tłuszczu. Natomiast temperatura płynięcia tłuszczu jest tym niższa im krótsze są łańcuchy węglowe kwasów tłuszczowych i im wyższy jest ich stopień nienasycenia.

WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania wykazały, że charakterystyka fizyko-chemiczna tłuszczu wieprzowego zależy głównie od lokalizacji tłuszczu w tuszy (tłuszcz zewnętrzny lub wewnętrzny) oraz od elementu zasadniczego, z którego pochodziła.
2. Tłuszcze z tkanki mięsnej karkówki, w porównaniu z tłuszczami z innych badanych elementów zasadniczych cechowały się istotnie najwyższą temperaturą płynięcia i liczbą kwasową oraz istotnie najniższą liczbą anizydynową i jodową.
3. Większość wyróżników fizyko-chemicznych opisujących jakość tłuszczu wieprzowego wykazywała wzajemne zależności korelacyjne w istotny sposób przedstawiając obraz jakości badanych tłuszczów.

PIŚMIENNICTWO

1. Grela E., Winiarska A. 1999– Czynniki warunkujące wartość odżywczą tłuszczu świń, Trzoda Chlewna, 1999, 66-69.
2. Kłossowski T. 1974 – Surowce i materiały pomocnicze dla przetwórstwa mięsa. WSiP 1974, s. 204-206.
3. Łyczyński A., Pospiech E. 2003- Wpływ czynników środowiskowych, występujących w różnych etapach produkcji na jakość pozyskiwanej wieprzowiny. Trzoda Chlewna, 2003, 3, s. 38-48.
4. Polska Norma - PN-86/A-82002 Wieprzowina. Części zasadnicze.
5. Polska Norma - PN-88 A-85804 Tłuszcze zwierząt rzeźnych. Podstawowe nazwy, określenia i klasyfikacja.
6. Polska Norma – PN-EN ISO 660:2009 - Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby kwasowej.
7. Polska Norma – PN-ISO 6321:2004 – Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie punktu topnienia tłuszczu w kapilarze otwartej (punkt płynięcia).
8. Polska Norma – PN-EN ISO 3960:2005 - Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby nadtlenkowej.
9. Polska Norma - PN-EN ISO 6885:2001 - Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby anizydynowej.
10. Recommended Practice Cd 1c-85 – Wyliczanie liczby jodowej, AOCS 1997
11. Krasnowska G., Salejda A. 2008 – Wybrane cechy jakościowe tłuszczu pochodzącego z tusz tuczników różnych grup genetycznych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2008, 2 (57) 95-105.

12. Olkiewicz M., Moch P. 2011 – Zawartość głównych ilościowo składników surowcowych w wybranych elementach zasadniczych półtuszy wieprzowej oraz ich skład podstawowy. *Postępy Nauki i Techn. Przem. Rolno-Spoż.* 2011, t. 66, nr 1, s. 67-80.
13. Pezacki W. 1981 – *Technologia mięsa*. WNT, Warszawa 1981, s. 123-125.
14. Pezacki W. 1984 – *Przetwarzanie jadalnych surowców rzeźnianych*. PWN 1984, s. 173-176.
15. Rak L., Morzyk K. 2002 – *Chemiczne badanie mięsa*. Wyd. AR Wrocław, 2002.
16. *Zakładowy system jakości*. IPMiT, System Jakości 2010.
17. Zybert A., Koćwin-Podsiadła M., Krzęcio E., Sieczkowska H., Antosik K. 2005 – Uzysk oraz procentowy udział części zasadniczych z rozbioru tusz wieprzowych zróżnicowanych masą oraz klasą mięsności według systemu klasyfikacji EUROP. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005 3 (44) Supl., s. 232-244.