

RAFAŁ WINARSKI, STANISŁAW WAJDA, KAROL BORZUTA

**SZACOWANIE SKŁADU TKANKOWEGO TUSZ WIEPRZOWYCH
DZIELONYCH NA ELEMENTY WEDŁUG ZASAD STOSOWANYCH
W UNII EUROPEJSKIEJ**

Streszczenie

Materiał doświadczalny stanowiło 287 tusz tuczników, pochodzących z zaplecza surowcowego zakładów mięsnych „Łmeat” w Łukowie, „Morliny” koło Ostródy i „Prime Food” w Przechlewie. Lewe półtusze poddawano podziałowi na elementy zasadnicze, a następnie prowadzono dysekcję czterech elementów wg metodyki Walstry i Merkusa. W badaniach wykazano, że największy procentowy udział mięsa, spośród elementów poddawanych dysekcji, występował w szynce (67,67%) i łopatce (63,32%), a mniejszy w polędwicy (54,16%) i boczku (49,86%). Największy udział tłuszczu zewnętrznego ze skórą stwierdzono w polędwicy (28,13%) oraz boczku (24,99%), natomiast najwięcej tłuszczu międzymięśniowego zawierał boczek (18,48%) i łopatka (9,11%). Udział kości był najwyższy w polędwicy (10,82%) i łopatce (9,32%), a najmniejszy w szynce (7,55%) oraz w boczku (6,01%). Uzyskano bardzo wysokie współczynniki korelacji między zawartością mięsa w szynce i polędwicy, a udziałem mięsa w sumie czterech elementów dysekowanych ($r = 0,974$ i $r = 0,976$). Stwierdzono, że w oparciu o dysekcję pojedynczego elementu można dokładniej oszacować procentowy udział w tuszy tłuszczu zewnętrznego ze skórą aniżeli tłuszczu śródmięśniowego. Najwyższe wartości współczynników korelacji pomiędzy udziałem kości w pojedynczym elemencie a zawartością kości w sumie czterech elementów dysekowanych uzyskano w przypadku polędwicy ($r = 0,888$) oraz szynki ($r = 0,842$), a niższe łopatki ($r = 0,767$) i boczku ($r = 0,592$). W ocenie umięśnienia tusz wieprzowych proponuje się dysekcję szynki, która charakteryzuje się dużym udziałem w tuszy oraz ma łatwe do wypreparowania mięśnie. W przypadku szacowania zawartości kości w tuszy w oparciu o udział kości w polędwicy należy szczególną uwagę zwracać na prawidłowe przepoławianie tusz na półtusze.

Słowa kluczowe: półtusza wieprzowa, dysekcja, skład tkankowy.

Wstęp

Problem opracowania dokładnej, a jednocześnie prostej metody szacowania składu tkankowego tusz wieprzowych jest ciągle aktualny. W krajach Unii Europejskiej dysekcję szczegółową całej półtuszy ograniczono do czterech głównych elementów, tj. szynki, łopatki, polędwicy i boczku. Metodykę tę opracowali Walstra i

Mgr inż. R. Winarski, prof. dr hab. S. Wajda, Katedra Towaroznawstwa Surowców Zwierzęcych, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. M. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn; dr hab. K. Borzuta, Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, Dział Surowcowo-Inżynierijny w Poznaniu, ul. Głogowska 239, 60-111 Poznań

Merkus [10]. Jednakże nawet tak uproszczony sposób wyceny składu tkankowego tusz jest zadaniem niezwykle pracochłonnym. W tej metodzie elementy poddawane dysekcji stanowią około 60% najwartościowszej części tuszy [11], a więc po takiej ocenie tusza ma mniejszą wartość handlową oraz przydatność technologiczną. Dlatego też zachodzi pytanie, czy możliwe jest ograniczenie dysekcji tylko do jednego wybranego elementu?

Celem niniejszej pracy było określenie przydatności składu tkankowego pojedynczego elementu uzyskanego z rozbioru tusz, według metodyki obowiązującej w Unii Europejskiej, do szacowania składników tkankowych w sumie czterech elementów dysekowanych i procentowego udziału mięsa w tuszy.

Materiał i metody badań

Niniejszy eksperyment towarzyszył pracom wykonanym w ramach realizacji projektu pt. „Dostosowanie systemu klasyfikacji tusz zwierząt rzeźnych EUROP do wymagań Unii Europejskiej”, zatwierdzonego umową bliźniaczą TWINNING PL./IB/2002/AG/06, MF Nr PL01.04.06 [2]. Materiał do badań stanowiło 287 specjalnie wyselekcjonowanych tusz tuczników, pochodzących z zaplecza surowcowego zakładów mięsnych „Łmeat” w Łukowie, „Morliny” koło Ostródy i „Prime Food” w Przechlewie. Dobór tusz do potrzeb projektu miał na celu możliwie najdokładniejsze odzwierciedlenie istniejącej w naszym kraju populacji tuczników, stąd też poprzedzony został szerokimi badaniami stanu otłuszczenia tusz, które objęły ponad 14 tysięcy tuczników ubijanych w różnych zakładach mięsnych na terenie całej Polski [3, 4]. Przy wyborze tuszy brano także pod uwagę prawidłowość przepołowienia ich na równe półtusze.

Po uboju i obróbce poubojowej tusze wychładzano do temp. 2–4°C. Lewe półtusze pochodzące z zaplecza Zakładów Mięsnych w Łukowie (63 półtusze) oraz w Przechlewie (132 półtusze) przewożono do „Morlin” w autochłodniach. Następnie półtusze poddawane były podziałowi według metodyki Walstry i Merkusa [10], obowiązującej w krajach UE przy atestacji urzędów do szacowania zawartości mięsa w tuszach wieprzowych. Cztery główne elementy, tj. szynkę, polędwicę, łopatkę i boczek poddawano dysekcji w celu wydzielenia składników tkankowych. Masę uzyskanych w wyniku dysekcji szczegółowej składników, tj. mięsa, tłuszczu międzymięśniowego, skóry wraz z tłuszczem podskórnym oraz kości ważono z dokładnością do 1 g. Rozbiór i dysekcję półtuszy wykonano w Zakładach Mięsnych Morliny koło Ostródy przez specjalnie do tego przeszkolony zespół pracowników zakładu. Nadzór nad prawidłowością wykonywania prac prowadzili eksperci z Duńskiego Instytutu Badań Mięsa w Roskilde oraz Działu Surowcowo-Inżynierskiego Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego w Poznaniu.

Po rozbiórce półtuszy i dysekcji czterech głównych elementów obliczano procentową zawartość mięsa w tuszach według wzoru Walstry i Merkusa [10]. Następnie obliczano wartości średnie i odchylenia standardowe badanych cech. Ponadto obliczano współczynniki korelacji między składem tkankowym pojedynczych

elementów a sumą czterech elementów poddanych dysekcji i procentowego udziału mięsa w tuszy [9]. W obliczeniach posłużono się programem STATISTICA w wersji 5.5.

Wyniki i dyskusja

Pobrane do badań lewe półtusze miały średnią masę 39,11 kg, przy odchyleniu standardowym 4,36 kg, natomiast procentowy udział mięsa w tuszach, obliczony według wzoru Walstry i Merkusa [10], kształtował się na poziomie 52,85% przy odchyleniu standardowym $S = 5,15\%$ (tab. 1). Mięśność tusz objętych eksperymentem była więc wyższa o blisko 2% od mięśności tusz podawanej przez Lisiaka i Borzutę [5, 6], w monitoringu mięśności tusz tuczników ubijanych w 11 zakładach mięsnych w okresie styczeń – marzec 2003 i klasyfikowanych według systemu EUROP.

W sumie czterech dysekowanych elementów procentowy udział mięsa wynosił 60,38%, natomiast skóry z tłuszczem podskórnym – 22,32% (tab. 1). Udział tłuszczu międzymięśniowego i kości, w sumie czterech elementów, kształtował się na podobnym poziomie (odpowiednio: 8,42 i 8,49%), jednak odchylenie standardowe wymienionych cech różniło się blisko dwukrotnie ($S = 1,65\%$ i $S = 0,87\%$). Spośród analizowanych elementów, uzyskanych z rozbioru tusz, najwyższy udział mięsa stwierdzono w szynce (67,67%), łopatce (63,32%) i polędwicy (54,16%), a najniższy w boczku (49,86%). Interesujące wyniki uzyskano odnośnie zawartości mięsa w polędwicy. Element ten, tradycyjnie uważany za jeden z najcenniejszych, przy takim systemie podziału tusz wykazywał zbliżony udział mięsa jak w całej tuszy. Odchylenie standardowe wyników udziału mięsa w polędwicy wyniosło 7,19%, zaś w boczku – 6,99%.

Dysekowane elementy charakteryzowały się ponadto znacznie większym udziałem tłuszczu podskórnego ze skórą niż tłuszczu międzymięśniowego (tab. 1). Największy udział skóry z tłuszczem podskórnym stwierdzono w polędwicy (28,13%) oraz w boczku (24,99%), a mniejszy w szynce (19,37%) i łopatce (17,92%). Z kolei największą zawartość tłuszczu międzymięśniowego stwierdzono w boczku (18,48%), znacznie mniejszą w łopatce (9,11%), a najmniejszą w polędwicy (6,50%) i szynce (5,08%). Udział kości był największy w polędwicy (10,82%) oraz łopatce (9,32%), a mniejszy w szynce (7,55%) i boczku (6,01%). W przypadku omawianej cechy wartości odchylenia standardowego (S) kształtowały się następująco: polędwica – 1,69%, boczek – 1,26%, szynka – 0,77%.

Tabela 1

Charakterystyka składu tkankowego czterech elementów dysekowanych z tuszy wieprzowej.
The tissue composition profile of four joints obtained from dissected pork carcasses.

Wyszczególnienie Specification	Miara statystyczna Statistical measure	Masa elementów Weight of joints [kg]	Udział składników tkankowych [%] Percentage of the tissue components			
			Mięso Meat	Tłuszcz międy mięśniowy Inter-muscular fat	Skóra wraz z tłuszczem podskórnym Skin + subcutaneous fat	Kości Bones
Masa półtuszy Weight of half-carcasses	\bar{x} S v	39,11 4,36 11,14	-	-	-	-
Szynka Leg	\bar{x} S v	9,53 1,09 11,43	67,67 4,85 7,17	5,08 1,06 20,82	19,37 4,69 24,20	7,55 0,77 10,20
Polędwica Loin	\bar{x} S v	6,54 0,99 15,21	54,16 7,17 13,27	6,50 2,22 34,14	28,13 7,54 26,81	10,82 1,69 15,62
Łopatka Shoulder	\bar{x} S v	4,98 0,58 11,71	63,32 4,36 6,88	9,11 2,16 23,74	17,92 4,03 22,47	9,32 0,81 8,69
Boczek Belly	\bar{x} S v	4,04 0,70 17,24	49,86 6,99 14,02	18,48 5,49 29,72	24,99 6,78 27,12	6,01 1,26 20,96
Suma czterech elementów dysekowanych Sum of four dissected joints	\bar{x} S v	24,91 3,60 14,45	60,38 5,73 9,48	8,42 1,65 19,55	22,32 5,33 23,86	8,49 0,87 10,25
Zawartość mięsa w tuszy obliczona według wzoru Walstry i Merkusa [%] Lean meat content calculated according to a Walstra & Merkus formula	\bar{x} S v	52,85 5,15 9,74	-	-	-	-

Głównym celem niniejszej pracy było określenie współzależności pomiędzy procentową zawartością mięsa, skóry z tłuszczem podskórnym, tłuszczu międzymięśniowego i kości, w poszczególnych elementach poddanych dysekcji, a udziałem składników tkankowych w sumie czterech dysekowanych elementów oraz zawartością mięsa w tuszy obliczoną według wzoru Walstry i Merkusa [10] (tab. 2). Z zawartością mięsa w tuszy, określoną według ww. wzoru, najwyżej korelował procentowy udział mięsa w poszczególnych elementach, w tym: z szynką ($r = 0,956$), polędwicą ($r = 0,952$), łopatką ($r = 0,901$) i boczkiem ($r = 0,940$). Z tak określonym procentowym udziałem mięsa w tuszy ujemnie korelował udział tłuszczu w elementach. Wyższe wartości współczynników korelacji stwierdzono w przypadku tłuszczu podskórnego ze skórą aniżeli tłuszczu międzymięśniowego. Najwyżej korelował tłuszcz podskórny ze skórą szynki ($r = - 0,901$), polędwicy ($r = - 0,875$), i łopatki ($r = 0,823$), a najniżej tłuszcz boczku ($r = - 0,695$).

Jeszcze wyższe wartości współczynników korelacji uzyskano między składem tkankowym w czterech elementach a składem tkankowym pojedynczego elementu. Najwyższe współzależności pomiędzy zawartością składnika tkankowego w pojedynczym elemencie a udziałem tego składnika w sumie czterech dysekowanych elementów uzyskano w przypadku mięsa. Spośród analizowanych elementów najwyższe współczynniki korelacji uzyskano między udziałem mięsa w czterech dysekowanych elementach a zawartością mięsa w szynce i polędwicy. Współczynniki te miały wartość powyżej $r = 0,97$. Wynika z tego, że ograniczając dysekcję do jednego elementu, można uzyskać zbliżoną dokładność szacowania ilości mięsa do prowadzonej bardzo pracochłonnej dysekcji czterech elementów. Do celów praktycznych należy zalecać dysekcję szynki. Element ten ma największy, spośród wszystkich, udział w tuszy (około 24% [11]), a ponadto jego dysekcja jest stosunkowo łatwiejsza, z uwagi na zawartość dużych mięśni. Wyniki te potwierdzają wcześniejsze badania innych autorów [1, 7]. Różycki [8] także wprowadził szynkę do uproszczonej metody oceny knurów na podstawie potomstwa. Niemniej jednak uzyskane w tych badaniach współczynniki korelacji były niższe.

Stosunkowo wysokie współczynniki korelacji uzyskano także między zawartością tłuszczu zewnętrznego ze skórą w pojedynczym elemencie a udziałem tłuszczu ze skórą w sumie czterech dysekowanych elementów. Najwyżej korelował tłuszcz szynki ($r = 0,957$) i polędwicy ($r = 0,954$), najniżej zaś tłuszcz zewnętrzny ze skórą z łopatki ($r = 0,887$) i boczku ($r = 0,810$). Współczynniki korelacji pomiędzy zawartością tłuszczu międzymięśniowego w pojedynczym elemencie a udziałem tego składnika tkankowego w sumie czterech dysekowanych elementów miały wartości niższe i nie przekraczały, oprócz boczku ($r = 0,811$), wartości $r = 0,64$. Wynika z tego, że na podstawie dysekcji pojedynczego elementu dokładniej można oszacować zawartość w sumie czterech elementów skóry wraz z tłuszczem podskórnym, aniżeli tłuszczu międzymięśniowego.

Tabela 2

Współczynniki korelacji pomiędzy analizowanymi cechami.
Coefficients of correlations among the features parameters

Procentowy udział składników tkankowych w elementach dysekowanych Tissue components percentage of dissected joints	Procentowa zawartość mięsa w tuszy wg wzoru Walstry i Merkusa Lean meat percentage calculated according to a Walstra & Merkus Formula	Procentowa zawartość składników tkankowych w sumie czterech elementów dysekowanych Tissue components percentage in sum of four dissected joints			
		Mięso Meat	Tłuszcz międzym. Inter-muscular fat	Skóra wraz z tłuszczem podskórnym Skin+subcutaneous fat	Kości Bones
Szynka / Leg:					
Mięso / Meat	0,956*	0,974*	- 0,564*	- 0,938*	0,411*
Tłuszcz międzymięśniowy / Inter-muscular fat	- 0,378*	- 0,374*	0,570*	0,249*	- 0,167*
Skóra z tłuszczem podsk. / Skin+subcutaneous fat	- 0,901*	- 0,941*	0,458*	0,957*	- 0,530*
Kości - Bones	- 0,020	0,102*	- 0,033	- 0,239*	0,842*
Polędwica / Loin:					
Mięso / Meat	0,952*	0,976*	- 0,598*	- 0,933*	0,434*
Tłuszcz międzymięśniowy / Inter-muscular fat	- 0,391*	- 0,379*	0,640*	0,227*	- 0,108
Skóra z tłuszczem podsk. / Skin+subcutaneous fat	- 0,875*	- 0,923*	0,429*	0,954*	- 0,582*
Kości / Bones	0,371*	0,471*	- 0,223*	- 0,584*	0,888*
Łopatka / Shoulder:					
Mięso / Meat	0,901*	0,930*	- 0,588*	- 0,885*	0,411*
Tłuszcz międzymięśniowy / Inter-muscular fat	- 0,351*	- 0,397*	0,621*	0,267*	- 0,197*
Skóra z tłuszczem podsk. / Skin+subcutaneous fat	- 0,823*	- 0,847*	0,340*	0,887*	0,488*
Kości / Bones	0,224*	0,320*	- 0,211*	- 0,404*	- 0,767*
Boczek / Belly:					
Mięso / Meat	0,940*	0,956*	- 0,634*	- 0,895*	0,405*
Tłuszcz międzymięśniowy / Inter-muscular fat	- 0,446*	- 0,452*	0,811*	0,263*	- 0,186*
Skóra z tłuszczem podsk. / Skin+subcutaneous fat	- 0,695*	- 0,717*	0,073	0,810*	- 0,381*
Kości / Bones	0,482*	0,534*	- 0,393*	- 0,547*	0,592*

* - $P \leq 0,01$

Wielkość współczynników korelacji między udziałem kości w pojedynczym elemencie a udziałem kości w czterech dysekowanych elementach, wahała się od $r = 0,592$ do $r = 0,888$. Najwyższe wartości współczynników korelacji uzyskano w przypadku kości polędwicy ($r = 0,888$), szynki ($r = 0,842$) oraz łopatki ($r = 0,767$), a najniższe – kości boczku ($r = 0,592$). Wyniki te różnią się od podawanych w innych badaniach [1]. Odnotowane w literaturze niższe wartości współczynników korelacji, określających udział kości w polędwicy, związane są prawdopodobnie z niepoprawnym przepoławianiem tuszy. W wykonanym eksperymencie prawidłowość podziału tuszy przez środek kręgosłupa na równe półtusze była jednym z kryteriów doboru materiału badawczego.

Wnioski

1. Największy udział mięsa, spośród analizowanych czterech elementów, miała szynka (67,67 %) i łopatka (63,32%), a mniejszy polędwica (54,16%) i boczek (49,86%). Najwięcej tłuszczu zewnętrznego ze skórą stwierdzono w polędwicy (28,13%) oraz boczku (24,99%), a najwięcej tłuszczu międzymięśniowego zawierał boczek (18,48%) i łopatka (9,11%). Udział kości był największy w polędwicy (10,82%) i łopatce (9,32%), a najmniejszy w szynce (7,55%) i w boczku (6,01%).
2. Uzyskano bardzo wysokie współczynniki korelacji między zawartością mięsa w szynce i polędwicy a udziałem mięsa w sumie czterech elementów dysekowanych ($r = 0,974$ i $r = 0,976$). Do oceny umięśnienia tusz wieprzowych można proponować dysekcję szynki. Element ten stanowi procentowo znaczną część tuszy, a z punktu widzenia budowy anatomicznej składa się z łatwych do wypreparowania mięśni.
3. Dysekcja pojedynczego elementu pozwala dokładniej oszacować procentowy udział w tuszy tłuszczu zewnętrznego ze skórą aniżeli tłuszczu śródmięśniowego.
4. Najwyższe wartości współczynnika korelacji pomiędzy udziałem kości w pojedynczym elemencie a zawartością kości w sumie czterech elementów dysekowanych stwierdzono w przypadku polędwicy ($r = 0,888$) oraz szynki ($r = 0,842$), a niższe łopatki ($r = 0,767$) i boczku ($r = 0,592$). Stosując za podstawę do szacowania zawartości kości w tuszy, udział kości w polędwicy, należy zwracać dużą uwagę na prawidłowe przepoławianie tusz.

Literatura

- [1] Bochno R.: Badania nad przydatnością niektórych cech do szacowania zawartości mięsa i tłuszczu w wyrębach podstawowych półtuszy wieprzowych. Zesz. Nauk. WSR w Olsztynie, 1971, **Ser. B, 3 Supl.**, 72-89.
- [2] Borzuta K.: Plan uporządkowania systemu klasyfikacji tusz EUROP w Polsce. Trzoda Chlewna, 2002, **8-9**, 39-40.

- [3] Borzuta K., Borys A., Grześkowiak E., Wajda S., Strzelecki J., Lisiak D.: Zmienność wartości rzeźnej i jakości mięsa tuczników ze skupu letniego 2002 r. *Rocz. IPMiT*, 2003, **XL**, 5-11.
- [4] Grześkowiak E., Borzuta K., Strzelecki J., Wajda S.: Badanie zmienności stopnia umięśnienia i otluszczenia surowca wieprzowego w wybranych zakładach mięsnych kraju. *Rocz. IPMiT*, 2002, **XXXIX**, 67-75.
- [5] Lisiak D., Borzuta K.: Wyniki monitoringu mięsności tusz tuczników pogłowia masowego poddanych ubojowi w I kwartale 2003. *Trzoda Chlewna*, 2003, **8-9**, 50-53.
- [6] Lisiak D., Borzuta K.: Zmiany masy poubojowej i mięsności tusz tuczników w okresie styczeń 1998 – wrzesień 2002. *Gosp. Mię.*, 2003, **6**, 30-33.
- [7] Osińska Z.: Ocena poubojowa świń bekonowych (dla studiów magisterskich Wydz. Zoot.). *Wyd. WSR w Olsztynie*, 1971, s. 73-86.
- [8] Różycki M.: Zasady postępowania przy ocenie w SKURTCh. Stan hodowli i wyniki oceny świń. *Rocz. Instyt. Zoot.*, 1996, **XIV**, 69-82.
- [9] Ruszczyk Z.: *Metodyka doświadczeń zootechnicznych*. PWRiL, Warszawa 1981.
- [10] Walstra P., Merkus G.S.M.: Procedure of assessment of lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcasses classification, 1996, Report ID-DLO 96. 014, pp. 1-22.
- [11] Winarski R., Wajda S., Borzuta K.: Przydatność elementów uzyskanych z podziału tusz wieprzowych według zasad stosowanych w Unii Europejskiej do szacowania składników tkankowych tusz. *Rocz. IPMiT*, 2003, **XL**, 25-31.

**ASSESSMENT OF THE TISSUE COMPOSITION OF PIG CARCASSES DISSECTED
ACCORDING TO METHODS AS INDICATED BY THE EU REGULATIONS**

S u m m a r y

The investigations were conducted using 283 pig carcasses slaughtered in three meat plants: 'Łmeat' Łuków, 'Morliny' near Ostróda, and 'Prime Food' Przechlewo. The left half-carcasses were divided into main joints and, subsequently, four joints were dissected according to a method of Walstra and Merkus. The investigation showed that among the four dissected joints under analysis the highest percentage of meat was found in leg (67.67%) and shoulder (63.32%), whereas the lower percentage of meat was in loin (54.16%) and belly (49.86%). The highest percentage of subcutaneous fat with skin was found in loin (28.13%) and belly (24.99%), whereas the highest percentage of inter-muscular fat was found in belly (18.48%) and shoulder (9.11%). As for bones, the highest percentage of this component was detected in loin (10.82%) and shoulder (9.32%), and the lowest in leg (7.55%) and belly (6.01%). There were obtained very high correlation coefficients between the meat percentage levels in leg and loin, and the percentage level of this tissue component in the sum of four dissected joints ($r = 0.974$ and $r = 0.976$). It was stated that on the basis of the dissection of a single joint, it is possible to more precisely assess the percentage of subcutaneous fat with skin in carcass than the percentage of inter-muscular fat. The highest correlation coefficients between bones percentage of meat in the single joint and the percentage level of this tissue component in the sum of four dissected joints were achieved for the loin ($r = 0.888$) and leg ($r = 0.842$), whereas lower coefficients were determined for shoulder ($r = 0.767$) and belly ($r = 0.592$). Thus, it is suggested a dissection of leg in order to estimate the muscularity of pig carcass because its percentage in carcass is high and its muscles are easy to separate. It is accentuated the importance of correct splitting carcasses in half-carcasses for the purpose of assessing the percentage level of bones in carcass on the basis of the loin's bones.

Key words: pig half-carcass, dissection, tissue composition. 

