

STANISŁAW WAJDA, RAFAŁ WINARSKI, KAROL BORZUTA

**PORÓWNANIE WARTOŚCI POMIARÓW GRUBOŚCI SŁONINY  
I MIĘŚNIA NAJDŁUŻSZEGO GRZBIETU UZYSKANYCH  
PRZY ZASTOSOWANIU URZĄDZEŃ DO KLASYFIKACJI  
TUSZ WIEPRZOWYCH**

Streszczenie

Badania przeprowadzono na 286 tuszach tuczników, pochodzących z zaplecza surowcowego Zakładów Mięśnych Morliny koło Ostródy (62 tusze), Łmeat w Łukowie (93 tusze) i Prime Food w Przechlewie (131 tusz). W pracy określano grubość słoniny oraz mięśnia najdłuższego grzbietu za pomocą dwóch typów urządzeń: I - Sydel CGM i SFK Ultra-Fom 300, II - suwmiarki.

Wykazano, że niezależnie od miejsca wykonania pomiaru oraz masy tuszy, średnia grubość słoniny zmierzona suwmiarką była większa o około 2 mm niż grubość słoniny określona aparatem optyczno-igłowym CGM. Natomiast przy pomiarze wysokości mięśnia najdłuższego grzbietu uzyskano odwrotne zależności, gdyż uzyskane wartości były o około 2 mm niższe przy pomiarze wykonanym suwmiarką. Współczynniki korelacji między pomiarami grubości słoniny wykonanymi za pomocą suwmiarki i wykorzystaniu urządzenia CGM były wysokie i wynosiły od  $r = 0,90$  do  $r = 0,94$ . Z kolei z pomiarów grubości mięśnia najdłuższego grzbietu obliczone współczynniki korelacji były niższe i miały wartości w przedziale od  $r = 0,63$  do  $r = 0,78$ .

Z porównania pomiarów grubości słoniny wykonanych suwmiarką i aparatem Ultra-Fom 300 wynika, że średnia grubość słoniny była większa o około 1 mm przy wykorzystaniu urządzenia Ultra-Fom 300. Natomiast przy pomiarze grubości mięśnia najdłuższego grzbietu uzyskano odwrotne zależności, gdyż wyniki pomiaru suwmiarką były większe o około 5 mm. Współczynniki korelacji pomiędzy pomiarami grubości słoniny wykonanymi suwmiarką i aparatem Ultra-Fom 300 były wysokie i wynosiły od  $r = 0,88$  do  $r = 0,92$ . W przypadku pomiarów grubości mięśnia najdłuższego grzbietu wartości współczynników korelacji były niższe i zawierały się w przedziale od  $r = 0,50$  do  $r = 0,66$ .

**Słowa kluczowe:** tusza wieprzowa, pomiar grubości słoniny, pomiar grubości mięśnia

---

*Prof. dr hab. S. Wajda, mgr inż. R. Winarski, Katedra Towaroznawstwa Surowców Zwierzęcych, Wydz. Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, ul. M. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn, dr hab. K. Borzuta, Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, Dział Surowcowo-Inżynieryjny w Poznaniu, ul. Głogowska 239, 60-111 Poznań.*

## Wprowadzenie

Obecnie w Polsce, do obiektywnej klasyfikacji tusz wieprzowych w systemie EUROP dopuszczone jest stosowanie dwóch typów urządzeń ręcznych tj. duńskiego choirometru Ultra-Fom 300 i francuskiego aparatu optyczno-igłowego CGM. Podczas przeprowadzonej procedury atestacji [6, 7, 8] potwierdzono, że aparaty te spełniają unijny wymóg dotyczący dopuszczalnego błędu szacowania procentowej zawartości mięsa w tuszach wieprzowych, wynoszącego 2,5% [15]. Niemniej jednak interesujące jest, jaka różnica występuje podczas pomiarów grubości słoniny i mięśnia najdłuższego z wykorzystaniem wyżej wymienionych urządzeń, w porównaniu z pomiarami wykonanymi w tych samych punktach tuszy z wykorzystaniem suwmiarki.

Celem niniejszej pracy było określenie różnic oraz błędów popełnianych podczas aparaturowych pomiarów grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu.

## 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” [4]. Materiał do badań stanowiły specjalnie wyselekcjonowane tusze tuczników (286 szt.), pochodzące z zaplecza surowcowego Zakładów Mięsnych w Łukowie (93 tusze), Morlinach (62 tusze) oraz w Przechlewie (132 tusze). Dobór tusz do realizacji projektu miał na celu możliwie najdokładniejsze odzwierciedlenie istniejącej w naszym kraju populacji tuczników, stąd też poprzedzony został szerokimi badaniami stanu otluszczenia tusz, które objęły ponad 14 tysięcy tuczników ubijanych w różnych zakładach mięsnych na terenie całej Polski [5, 9].

Po uboju i obróbce poubojowej na tuszach wykonywano pomiary grubości słoniny i grubości mięśnia najdłuższego grzbietu za pomocą urządzeń Ultra-Fom 300 oraz CGM. Wychłodzone tusze pochodzące z zaplecza Zakładów Mięsnych w Łukowie oraz w Przechlewie przewożono w autochłodniach do Zakładów Mięsnych Morliny. Następnie lewe półtusze poddawane były podziałowi według metodyki Walstry i Merkusa [17], obowiązującej w krajach UE przy atestacji urządzeń do szacowania zawartości mięsa w tuszach wieprzowych.

W trakcie podziału półtusze połędwice przecinano za ostatnim kręgiem piersiowym oraz między 3. i 4. kręgiem piersiowym, odliczając od tyłu. Na uzyskanych w ten sposób przekrojach, w punktach odpowiadającym wcześniejszym pomiarom aparaturowym, zmierzono za pomocą suwmiarki grubość słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu.

W obliczeniach statystycznych uzyskane wyniki badań podzielono w zależności od masy tuszy na dwie grupy, tj. tusze o masie od 60 do 80 kg (157 szt.) i od 80,1 kg do 120 kg (129 szt.). W obliczeniach uwzględniano wartości średnie i odchylenia

standardowe badanych cech. Ponadto obliczono współczynniki korelacji pomiędzy pomiarami grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu, określonymi za pomocą urządzeń CGM i Ultra-Fom 300, a pomiarami wykonanymi suwmiarką. W obliczeniach posłużono się programem Statistica w wersji 5.5 PL.

### Wyniki i dyskusja

Średnia masa uwzględnionych w badaniach tusz z przedziału powyżej 80,1 kg wynosiła 87,18 kg, a z przedziału 60-80 kg, 73,01 kg. Natomiast średnia masa wszystkich tusz objętych eksperymentem wynosiła 79,33 kg i była o ponad 5 kg mniejsza od masy tusz podawanej przez Lisiaka i Borzutę [12] w monitoringu mięsności tusz tuczników pogłowa masowego, poddawanych ubojowi w I kwartale 2003 roku i klasyfikowanych według systemu EUROP. Odchylenie standardowe w obu przedziałach wagowych było zbliżone i wynosiło około 5 kg, natomiast po uwzględnieniu wszystkich badanych tusz było wyższe i wynosiło 8,79 kg.

Średni procentowy udział mięsa w tuszy kształtował się na poziomie 52,85%. Mięśność tusz objętych doświadczeniem była więc wyższa o około 2% od mięsności podawanej w monitoringu przez Lisiaka i Borzutę [13]. Także o około 2% wyższa była średnia mięsność tusz z przedziału 60-80 kg w stosunku do średniej mięsności uzyskanej w grupie tusz o masie powyżej 80,1 kg. Odchylenia standardowe w tej grupie kształtowały się na zbliżonym poziomie i wynosiły około 5%.

Głównym celem niniejszych badań było omówienie różnic, jakie występują podczas określania grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu, przy wykorzystaniu urządzeń Ultra-Fom 300 i CGM oraz pomiarów wykonywanych suwmiarką. Analizując wyniki za podstawę przyjęto wyniki badań Borzuty [3], który stwierdził, że podczas określania mięsności tusz schłodzonych należy uwzględniać skurcz chłodniczy, wynoszący od ok. 7 do 9% w przypadku słoniny i ok. 5,5% – mięśnia najdłuższego grzbietu.

W pierwszej kolejności omówione zostaną różnice pomiędzy pomiarami grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu określonymi suwmiarką oraz urządzeniem CGM francuskiej firmy Sydel. Konstrukcję tego aparatu opracowano w latach 90., wykorzystując najnowocześniejszą technikę elektroniczną [11]. Sonda optyczna choirometru CGM, przechodząc przez słoninę grzbietową i mięsień najdłuższy grzbietu dokonuje ponad 5000 pomiarów jasności tkanek. Analiza tych danych pozwala urządzeniu ocenić grubość słoniny i mięśnia, a następnie z równania regresji obliczyć procentową zawartość mięsa chudego w tuszy oraz wskazać odpowiednią klasę EUROP.

W tab. 1. przedstawiono wartości średnie oraz odchylenie standardowe pomiarów grubości słoniny wykonywanych suwmiarką oraz aparatem CGM. Zarówno wartości pomiarów wykonanych suwmiarką, jak i przy wykorzystaniu aparatu CGM były

wyższe o około 2 mm na przekroju tuszy między 3 a 4 kręgiem piersiowym, licząc od końca odcinka piersiowego, niż na przekroju za ostatnim kręgiem piersiowym. Natomiast wzrost masy tusz o około 14 kg powodował wzrost grubości słoniny o około 5 mm. Badania innych autorów potwierdzają zauważony wzrost grubości słoniny w tuszach wraz ze wzrostem masy tuczników [10, 16].

Porównując natomiast pomiary słoniny wykonane przy użyciu aparatu CGM z pomiarami wykonanymi za pomocą suwmiarki stwierdzono, że wartości określone za pomocą choirometru były o około 2 mm mniejsze niż uzyskane z pomiarów suwmiarką (tab. 1). Dotyczyło to wyników uzyskanych na obu przekrojach tusz. Stwierdzoną różnicę w pomiarach powinno się uwzględnić przy opracowywaniu nowych urządzeń tego typu. Wyższe wartości odchylenia standardowego uzyskano w przypadku pomiarów grubości słoniny mierzonych suwmiarką niż przy wykorzystaniu urządzenia CGM.

W badaniach obliczano także współczynniki korelacji pomiędzy pomiarami grubości słoniny wykonanymi suwmiarką i urządzeniem CGM. Wartości współczynników korelacji między tymi pomiarami były wysokie i zawierały się w przedziale od  $r = 0,90$  do  $r = 0,94$ . Nieznacznie wyższe współczynniki korelacji uzyskano z pomiarów grubości słoniny wykonanych na przekroju pomiędzy 3 i 4 kręgiem piersiowym, licząc od końca odcinka piersiowego, niż na przekroju za ostatnim kręgiem piersiowym. Wyższe wartości współczynników korelacji stwierdzono też w odniesieniu do tusz cięższych.

Urządzeniem CGM mierzy się również grubość mięśnia najdłuższego grzbietu (tab. 1). Porównując wyniki pomiarów tego mięśnia, zmierzone obiema metodami, stwierdzono, że zarówno przy użyciu suwmiarki, jak i aparatu CGM, grubość mięśnia była większa na przekroju za ostatnim kręgiem piersiowym, niż na przekroju między 3. i 4. kręgiem piersiowym, licząc od końca odcinka piersiowego. Różnica ta wynosiła nawet do 5 mm. Ponadto stwierdzono, że wartości pomiarów grubości mięśnia uzyskane przy użyciu aparatu CGM były średnio o 1 mm większe w stosunku do pomiarów wykonanych suwmiarką. W przypadku pomiarów suwmiarką stwierdzono natomiast nieznacznie wyższe wartości odchylenia standardowego. Stwierdzono także, że grubość mięśnia najdłuższego grzbietu była większa w tuszach o wyższej masie, co potwierdzają wcześniejsze badania innych autorów [1, 14].

Wartości współczynnika korelacji między pomiarami grubości mięśnia najdłuższego grzbietu wykonanymi suwmiarką i aparatem CGM były niższe od uzyskanych w przypadku pomiarów grubości słoniny (od  $r = 0,63$  do  $r = 0,78$ ). Wyższe wartości współczynnika korelacji uzyskano z pomiarów wykonywanych na przekroju pomiędzy 3. i 4. kręgiem piersiowym, odliczając od końca odcinka piersiowego, niż na przekroju za ostatnim kręgiem piersiowym.

Tabela 1

Porównanie dokładności pomiarów grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) wykonanych przy użyciu suwmiarki i choirometru optyczno-igłowego Sydel CGM.

Comparison of the thickness measurement accuracy of fat and of *longissimus dorsi* muscle taken using a slide caliper and a 'Sydel CGM' optical-needle choirometr.

Rodzaj i miejsce pomiaru Kind and place of a measurement taken	Masa tusz Weight of carcass [kg]	Suwmiarka Slide caliper [mm]		CGM [mm]		Współczynnik korelacji (r) Correlation factor (r)
		Miara statystyczna Statistical measure		Miara statystyczna Statistical measure		
		$\bar{x}$	s / SD	$\bar{x}$	s / SD	
Grubość słoniny na wysokości ostatniego kręgu piersiowego <sup>1</sup> Fat thickness at a level of the last thoracic vertebrae <sup>1</sup>	60-80	15,541**	5,835	13,599	4,188	0,90 <sup>A</sup>
	80,1-120	20,341**	7,840	17,566	5,167	0,92 <sup>A</sup>
	60-120	17,706**	7,209	15,388	5,050	0,92 <sup>A</sup>
Grubość słoniny na wysokości 3. i 4. kręgu piersiowego <sup>1</sup> , licząc od końca odcinka piersiowego <sup>1</sup> Fat thickness at a level between the 3 <sup>rd</sup> and the 4 <sup>th</sup> thoracic vertebrae <sup>1</sup> , counting from the end part of the breast section <sup>1</sup>	60-80	18,070	6,379	16,853	5,193	0,93 <sup>A</sup>
	80,1-120	23,295*	7,955	21,349	6,383	0,94 <sup>A</sup>
	60-120	20,427**	7,582	18,888	6,173	0,94 <sup>A</sup>
Grubość mięśnia LD na wysokości ostatniego kręgu piersiowego <sup>1</sup> LD muscle thickness at a level of the last thoracic vertebrae <sup>1</sup>	60-80	54,866	8,373	55,391	8,896	0,71 <sup>A</sup>
	80,1-120	60,543	8,256	61,729	6,415	0,63 <sup>A</sup>
	60-120	57,427	8,774	58,260	8,469	0,71 <sup>A</sup>
Grubość mięśnia LD na wysokości na wysokości 3. i 4. kręgu piersiowego, licząc od końca odcinka piersiowego <sup>1</sup> LD muscle thickness at a level between the 3 <sup>rd</sup> and the 4 <sup>th</sup> thoracic vertebrae, counting from the end part of the breast section <sup>1</sup>	60-80	49,611	7,738	51,321	8,107	0,77 <sup>A</sup>
	80,1-120	54,806	7,210	56,744*	6,721	0,75 <sup>A</sup>
	60-120	51,955**	7,927	53,775	7,972	0,78 <sup>A</sup>

Objaśnienia: / Explanatory notes:

<sup>1</sup> – pomiar wykonany 6 cm od linii podziału tuszy na półtusze / the measurement taken 6 cm from the division line dividing the carcass into half-carcasses

\* - różnice statystycznie istotne przy  $P \leq 0,05$  / statistically significant differences at  $P \leq 0.05$

\*\* - różnice statystycznie istotne przy  $P \leq 0,01$  / statistically significant differences at  $P \leq 0.01$

<sup>A</sup> - wartości obliczonych współczynników korelacji statystycznie istotne przy  $P \leq 0,01$  / values of the calculated correlation factors which are statistically significant at  $P \leq 0.01$ .

Drugim aparatem, którego pomiary grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu były porównywane z pomiarami suwmiarką był Ultra-Fom 300, duńskiej firmy SFK. Urządzenie to zostało wprowadzone na rynek w roku 2000, w celu zastąpienia dotychczas wykorzystywanych w zakładach ubojowych ręcznych choirometrów ultradźwiękowych [2]. W aparacie Ultra-Fom 300 zrezygnowano ze znanej z wcześniejszych konstrukcji pojedynczej głowicy pomiarowej, na rzecz nowego, unikalnego systemu złożonego z 64 przetworników ultradźwiękowych, rozmieszczonych na odcinku o długości 5 cm. Wartości pomiarów słoniny i mięśnia uzyskuje się dzięki zawansowanemu oprogramowaniu, na podstawie oceny danych pochodzących z wielu punktów pomiarowych. Następnie obliczana jest procentowa zawartość mięsa w tuszach.

W tab. 2. zamieszczono wartości średnie oraz odchylenie standardowe pomiarów grubości słoniny oraz grubości mięśnia najdłuższego grzbietu wykonanych suwmiarką i choirometrem Ultra-Fom 300. Wartości pomiarów grubości słoniny wykonane na wysokości pomiędzy 3. i 4. kręgiem piersiowym, były średnio o 2 mm większe od wartości uzyskanych z pomiarów na wysokości ostatniego kręgu piersiowego. Prawdopodobnie tę stwierdzono zarówno przy wykonywaniu pomiarów suwmiarką, jak i aparatem Ultra-Fom 300. Porównując pomiary wykonane dwiema metodami stwierdzono że średnie wartości grubości słoniny były większe o około 2 mm przy użyciu aparatu Ultra-Fom 300 niż mierząc suwmiarką. Z kolei odchylenie standardowe kształtowało się odwrotnie – wyższą wartość uzyskano z pomiarów wykonanych suwmiarką.

Wartości współczynników korelacji pomiędzy pomiarami grubości słoniny były wysokie i znajdowały się w przedziale od  $r = 0,88$  do  $r = 0,92$ . Nieznacznie wyższe współczynniki korelacji uzyskano z pomiarów grubości słoniny na przekroju za ostatnim kręgiem piersiowym niż na wysokości pomiędzy 3. i 4. kręgiem piersiowym, licząc od końca odcinka piersiowego.

Z analizy pomiarów grubości mięśnia najdłuższego grzbietu wykonanych dwiema metodami wynika z kolei, że wyższe średnie wartości uzyskano na przekroju za ostatnim kręgiem piersiowym. Różnica ta była wyższa z pomiarów wykonanych suwmiarką niż z pomiarów przy użyciu aparatu Ultra-Fom 300.

Porównując średnie wartości pomiarów grubości mięśnia najdłuższego grzbietu określone suwmiarką i aparatem Ultra-Fom 300 stwierdzono, że różnica była stosunkowo duża: wartości średnie z pomiarów suwmiarką były wyższe o około 5 mm, od wyników wskazanych przez urządzenie. Także wartości odchylenia standardowego pomiarów wykonanych suwmiarką były o około 1 mm wyższe od odpowiadających im wyników z aparatu Ultra-Fom 300.

Współczynnik korelacji pomiędzy grubością mięśnia najdłuższego grzbietu określoną choirometrem Ultra-Fom 300 i suwmiarką był niższy niż w przypadku

pomiarów grubości słoniny. Wartości zawierały się w przedziale od  $r = 0,50$  do  $r = 0,66$ . Wyższe wartości współczynnika korelacji uzyskano z pomiarów wykonanych na wysokości ostatniego kręgu piersiowego niż pomiędzy 3. i 4. kręgiem piersiowym.

Tabela 2

Porównanie dokładności pomiarów grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) wykonanych przy użyciu suwmiarki i choirometru ultradźwiękowego SFK Ultra-Fom 300. Comparison of the thickness measurement accuracy of fat and of *longissimus dorsi* muscle taken using a slide caliper and a 'SFK Ultra-Fom 300' ultrasonic choirometr.

Rodzaj i miejsce pomiaru Kind and place of a measurement taken	Masa tusz Weight of carcass [kg]	Suwmiarka Slide caliper [mm]		Ultra-Fom 300 [mm]		Współczynnik korelacji (r) Correlation factor (r)
		Miara statystyczna Statistical measure		Miara statystyczna Statistical measure		
		$\bar{x}$	s/SD	$\bar{x}$	s/SD	
Grubość słoniny na wysokości ostatniego kręgu piersiowego <sup>2</sup> Fat thickness at a level of the last thoracic vertebrae <sup>2</sup>	60-80	13,981	5,486	15,338*	4,737	0,92 <sup>A</sup>
	80,1-120	18,457	7,398	19,098	6,097	0,89 <sup>A</sup>
	60-120	16,000	6,785	17,040*	5,702	0,91 <sup>A</sup>
Grubość słoniny na wysokości 3. i 4. kręgu piersiowego <sup>2</sup> , licząc od końca odcinka piersiowego <sup>1</sup> Fat thickness at a level between the 3 <sup>rd</sup> and the 4 <sup>th</sup> thoracic vertebrae <sup>2</sup> , counting from the end part of the breast section <sup>1</sup>	60-80	15,885	5,757	16,971	4,937	0,89 <sup>A</sup>
	80,1-120	20,837	7,542	20,367	5,853	0,88 <sup>A</sup>
	60-120	18,119	7,056	18,508	5,622	0,90 <sup>A</sup>
Grubość mięśnia LD na wysokości ostatniego kręgu piersiowego, licząc od końca odcinka piersiowego <sup>2</sup> LD muscle thickness at a level of the last thoracic vertebrae, counting from the end part of the breast section <sup>2</sup>	60-80	57,108**	8,991	51,826	8,156	0,66 <sup>A</sup>
	80,1-120	62,287**	7,244	54,585	6,382	0,55 <sup>A</sup>
	60-120	59,444**	8,630	53,075	7,520	0,64 <sup>A</sup>
Grubość mięśnia LD na wysokości 3. i 4. kręgu piersiowego, licząc od końca odcinka piersiowego <sup>2</sup> LD muscle thickness at a level between the 3 <sup>rd</sup> and the 4 <sup>th</sup> thoracic vertebrae, counting from the end part of the breast section <sup>2</sup>	60-80	52,611*	8,889	50,358	8,723	0,63 <sup>A</sup>
	80,1-120	57,651**	7,448	52,875	7,533	0,50 <sup>A</sup>
	60-120	54,885**	8,630	51,497	8,287	0,60 <sup>A</sup>

Objaśnienia: / Explanatory notes:

<sup>2</sup>– pomiar wykonany 7 cm od linii podziału tuszy na półtusze / the measurement taken 7 cm from the division line dividing the carcass into half-carcasses;

\* - różnice statystycznie istotne przy  $P \leq 0,05$  / statistically significant differences at  $P \leq 0,05$

\*\* - różnice statystycznie istotne przy  $P \leq 0,01$ \*\* - statistically significant differences at  $P \leq 0,01$

<sup>A</sup> - wartości obliczonych współczynników korelacji statystycznie istotne przy  $P \leq 0,01$  / values of the calculated correlation factors which are statistically significant at  $P \leq 0,01$

## Wnioski

1. Z porównania pomiarów wykonanych suwmiarką i za pomocą urządzenia CGM wynika, że niezależnie od miejsca wykonania pomiaru oraz masy tuszy, średnia grubość słoniny mierzona suwmiarką była większa o około 2 mm od określonej przy użyciu aparatu optyczno-igłowego CGM. Natomiast z pomiarów grubości mięśnia najdłuższego grzbietu uzyskano odwrotne zależności, tj. niższe o około 2 mm wartości stwierdzono przy pomiarze suwmiarką. Współczynniki korelacji między pomiarami grubości słoniny wykonanymi suwmiarką i przy wykorzystaniu urządzenia CGM były wysokie i wynosiły od  $r = 0,90$  do  $r = 0,94$ . Niższe wartości współczynników korelacji uzyskano z pomiaru grubości mięśnia najdłuższego grzbietu ( $r = 0,63$  do  $r = 0,78$ ).
2. Na podstawie porównania wyników pomiarów grubości słoniny wykonanych przy użyciu suwmiarki i aparatu Ultra-Fom 300 można stwierdzić, że wyższe o około 1 mm wartości uzyskano z pomiarów urządzeniem. Z kolei z pomiarów grubości mięśnia najdłuższego grzbietu zależności kształtowały się w odwrotny sposób: większą średnio o około 5 mm grubość mięśnia stwierdzono przy pomiarach suwmiarką. Wartości współczynników korelacji pomiędzy pomiarami grubości słoniny wykonanymi suwmiarką oraz z wykorzystaniem urządzenia Ultra-Fom 300 były wysokie i wynosiły od  $r = 0,88$  do  $r = 0,92$ . Niższe wartości współczynników uzyskano natomiast pomiędzy pomiarami grubości mięśnia najdłuższego grzbietu: od  $r = 0,50$  do  $r = 0,66$ .

## Literatura

- [1] Bochno R. Lewczuk A.: Jakość rzeźna tusz wieprzowych i wyniki tuczu w zależności od ciężaru ubojowego tuczników. *Gosp. Mięs.*, 1976, **5**, 21-24.
- [2] Boruta M.: SFK Technology w Polsce *Gosp. Mięs.*, 2003, **9**, 81-82.
- [3] Borzuta K.: Badania nad przydatnością różnych metod szacowania mięsności do klasyfikacji tusz wieprzowych w systemie EUROP. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tłuszcz.* 1998, **XXXV/2**, 5-84.
- [4] Borzuta K.: Plan uporządkowania systemu klasyfikacji tusz EUROP w Polsce. *Trzoda Chlewna*, 2002, **8-9**, 39-40.
- [5] Borzuta K., Borys A., Grześkowiak E., Wajda S., Strzelecki J., Lisiak D.: Zmienność wartości rzeźnej i jakości mięsa tuczników ze skupu letniego 2002. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tłuszcz.*, 2003, **XL**, 5-11.
- [6] Borzuta K., Hoen Ø., Lisiak D.: Dostosowanie systemu klasyfikacji do standardów Unii Europejskiej. *Gosp. Mięs.*, 2004, **2**, 10-13.



- [7] Borzuta K., Hoen Ø., Lisiak D.: System klasyfikacji tusz wieprzowych w Polsce w przededniu akcesji do Unii Europejskiej. *Trzoda Chlewna*, 2004, **1**, 50-54.
- [8] Decyzja Komisji UE z dn. 11 marca 2005 [modyfikowana jako dokument nr C (2005) 552], zatwierdzająca metody klasyfikacji tusz wieprzowych w Polsce.
- [9] Grześkowiak E., Borzuta K., Strzelecki J., Wajda S.: Badanie zmienności stopnia umięśnienia i odtuszczenia surowca wieprzowego w wybranych zakładach mięsnych kraju. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. i Tłuszcz.*, 2002, **XXXIX**, 67-75.
- [10] Koćwin-Podsiadła M., Krzęcio E., Antosik K., Zybert A., Włodawiec P.: Ocena przydatności aparatów Ultra-Fom 300 i CGM do szacowania mięsności tusz wieprzowych na podstawie uzyskanej mięsności wg metodyki SKURTCH. *Trzoda Chlewna*, 2000, **10**, 56-62.
- [11] Komender P.: CGM firmy Sydel – najdokładniejsze urządzenie do badania mięsności. *Mieso i Wędliny*, 2003, **7**, 49.
- [12] Lisiak D., Borzuta K.: Wyniki monitoringu mięsności tusz tuczników pogłowia masowego poddanych ubojowi w I kwartale 2003 r. *Trzoda Chlewna*, 2003, **8-9**, 50-53.
- [13] Lisiak D., Borzuta K.: Zmiany masy poubojowej i mięsności tusz tuczników w okresie styczeń 1998 – wrzesień 2002. *Gosp. Mięś.*, 2003, **6**, 30-33.
- [14] Osińska Z.: Ocena poubojowa świń bekonowych. Wyd. WSR. Olsztyn 1971.
- [15] Rozporządzenie Komisji (WE) NR 3127/94 z dnia 20 grudnia 1994 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2967/85 ustanawiające szczegółowe zasady stosowania wspólnotowej skali klasyfikacji tusz wieprzowych.
- [16] Wajda S.: Jakość rzeźna tuczników poddawanych ubojowi przy różnych ciężarach. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn*, 1973, **2**, 133.
- [17] 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, 1-22.

#### **THE COMPARISON OF MEASURED THICKNESS VALUES OF THE FAT AND THE LONGISSIMUS DORSI MUSCLE USING DEVICES TO CLASSIFY PIG CARCASSES**

##### **S u m m a r y**

The investigations were performed on 286 pig carcasses received from different sources: a raw meat facility belonging to the 'Meat Factory' at Morliny near Ostróda (62 carcasses), 'Łmeat' Company at Łuków (93 carcasses), and 'Prime Food' Company at Przechlewo (131 carcasses). In the paper, the thickness of fat and of the LD muscle was determined using 2 types of equipment: I - Sydel CGM and SFK Ultra-Fom 300; II - slide caliper.

It was proved that, irrespective of the place where measurements were taken and of the carcass mass, the mean thickness of fat measured using the slide caliper was by 2 mm higher than the fat thickness measured using the 'CGM' optical-needle device. However, when measuring the thickness of LD muscle, inverse correlations were obtained since the values measured were by about 2 mm lower compared with the measurements taken using the slide caliper. The correlation factors between the fat thickness values measured by the slide caliper and those measured by the 'CGM' apparatus were high, and ranged from  $r = 0,90$  to  $r = 0,94$ . As for the values of LD muscle thickness measured, the correlation factors were lower, and ranged from  $r = 0,63$  to  $r = 0,78$ .

On the basis of the fat thickness values measured by the slide calliper and the 'Ultra-Fom 300' apparatus, it was evident that the mean thickness of fat was by about 1 mm higher if the 'Ultra-Fom 300' apparatus was

used. Then again, inverse correlations were obtained when measuring the thickness of the LD muscle, since the results of measurements taken by the slide calliper were by about 5mm higher. The correlation factors between the fat thickness values measured by the slide caliper and those measured by the 'Ultra-Fom 300' apparatus were high, and ranged from  $r = 0,88$  to  $r = 0,92$ . In the case of the LD muscle thickness measured, the values of correlation factors were lower and, ranged from  $r = 0,50$  to  $r = 0,66$ .

**Key words:** pig carcass, fat thickness measurement, *longissimus dorsi* muscle thickness measurement 