

## **ZAWARTOŚĆ GŁÓWNYCH ILOŚCIOWO SKŁADNIKÓW SUROWCOWYCH W WYBRANYCH ELEMENTACH ZASADNICZYCH PÓLTUSZY WIEPRZOWEJ ORAZ ICH SKŁAD PODSTAWOWY**

**Michał Olkiewicz, Piotr Moch**

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

### **Streszczenie**

W pracy przedstawiono wyniki dysekcji wybranych elementów zasadniczych półtuszy wieprzowych: słoniny, podgardla, pachwiny, boczku i karkówki. Wyliczono udziały procentowe składników elementów zasadniczych: mięsa kl. II i IV, tłuszczu, skóry i kości. Oznaczono podstawowy skład chemiczny głównych ilościowo składników dysekecyjnych badanych elementów zasadniczych. Oznaczono zawartość: wody, białka ogólnego, tłuszczu i kolagenu.

Stwierdzono, że średnie masy badanych elementów zasadniczych, poza masą pachwiny, były reprezentatywne dla badanych elementów zasadniczych pochodzących z pogłowia masowego. Karkówka, boczek i pachwina należały do elementów o wysokim uzysku mięsa (ponad 50%). Podgardle należało do grupy o niższym uzysku mięsa (ok. 30%). Uzysk surowca tłuszczowego w zależności od masy elementu zasadniczego wynosił: dla słoniny – ok. 80%, dla podgardla i pachwiny – ok. 40% oraz dla boczku - 30%. Wielkość uzysku surowca mięsnego (Wp. kl. II) zależy od masy elementu (ME) i udziału skóry w badanym elemencie zasadniczym, a wielkość uzysku tłuszczu zewnętrznego (Tz) zależy od masy elementu (ME) oraz udziału w nim kości (Ko). Średnia zawartość głównych ilościowo składników dysekowanych elementów zawierała się dla mięsa kl. II od 70% w karkówce do 1,7% w słoninie, a dla tłuszczu od 81% w słoninie do 9% w karkówce. Stwierdzono istotną korelację pomiędzy zawartością kolagenu a masą pozyskanych surowców mięsnego i tłuszczowego z badanych elementów zasadniczych. Uzyskane surowce mięsne i tłuszczowe spełniały w pełni wymagania Dyrektywy 2001/101/WE.

**Słowa kluczowe:** surowiec tłuszczowy, surowiec mięsny, skład podstawowy, elementy zasadnicze,

## **THE CONTENTS OF THE MAIN RAW MATERIAL COMPONENTS QUANTIFIED IN THE SELECTED BASIC ELEMENTS AND HALF CARCASS PORK BASIC COMPOSITION**

### **Summary**

The paper presents the results of dissection of selected essential elements of pig carcasses: back fats, jowls, groins, bellies and necks. Calculated percentages of the components of the essential elements: meat Class II and IV, fat, skin and bones were done.

Basic chemical composition quantitatively major components of the essential elements were done.

It was found that the average test weight of the essential elements, except the mass of the groin, respondents were representative of the essential elements from the mass population. Neck, belly and groin were the elements of a high yield of meat (over 50%). Jowl belonged to a group with a lower yield of meat (approx. 30%). The yield of raw meat (wp. class II) depends on the mass of essential element (ME) and the share of leather in the test, and the volume of external fat yield (Tz) depends on the weight of the essential element (ME), and participation of bones (Ko) in the test. The yield of fatty material on the mass element was essential: the fat - about 80%, for chops and groin - about 40% and for bacon - 30%. Average contents of main ingredients dissection quantified elements contained in the meat of class II was from 70% in neck to 1.7% in pork fat and the fat was from the belly 81% to 9% in neck. There was a significant correlation between collagen content and the mass of raw materials meat and fatty derived from the essential elements of the test. The resulting raw meat and fat meet fully the requirements of the Directive 2001/101/EC.

**Key words:** raw fat, raw meat, the composition of the basic, essential elements, collagen.

## WSTĘP

Tkanka tłuszczowa, której podstawowym składnikiem są lipidy jest jedną z postaci tkanki łącznej włóknistej luźnej. Najważniejszym składnikiem tkanki tłuszczowej jest tłuszcz, stanowiący nieraz do 98% jej masy. Obok tłuszczu, jednak w znacznie mniejszym procencie, występują: białka jako białka tkanki łącznej (0,5-7,0%), enzymy, witaminy, substancje mineralne itp. [Pezacki, 1981]. Tkanka tłuszczowa z poszczególnych miejsc tuszy różni się zarówno strukturą tłuszczu jak i składem frakcji białkowej. Zróżnicowana budowa histologiczna surowca tłuszczowego decyduje o jego składzie chemicznym, właściwościach fizycznych i przydatności technologicznej w produkcji wędlin.

Jak wiadomo skład podstawowy mięsa tj. zawartość wody, białka ogólnego, tłuszczu i substancji mineralnych sumuje się do 100%. Inne składniki występujące w ilościach śladowych (np. węglowodany) można pominąć. Składniki te występują w różnych proporcjach w różnych tkankach i organach zwierzęcia [Tyszkiewicz i in. 2008].

Skład podstawowy surowców tłuszczowych pochodzących z różnych części zasadniczych tuszy jest mocno zróżnicowany i zależy od stopnia utuczenia. Na przykład w słoninie zawartość tłuszczu może wynosić 89,0%, a wody 8,5%. W mięsie wieprzowym (tusza średnio tłusta) zawartość tłuszczu może wynosić 45,0%, a wody 42,0% [Kłossowski 1974]. Natomiast w chudym mięsie zawartość tłuszczu wynosi zaledwie kilka procent [Tyszkiewicz i in. 2008].

W ciągu ostatnich dwóch dziesięcioleci zaobserwowano olbrzymi postęp w zakresie podnoszenia mięsności pogłowia trzody chlewnej, czego dowodem jest szereg publikacji w tym zakresie [Strzelecki, Borzuta, Wajda, 1997; Strzelecki i in. 2001; Strzelecki i in. 2008; Strzelecki i in. 2009; Lisiak, Borzuta 2001; Grześkowiak, Borzuta, Strzelecki 2001; Różycki 2005].

Prace selekcyjne w kierunku zmniejszenia otluszczenia tuszy spowodowały zarówno obniżenie grubości słoniny jak i zawartości tłuszczu śródmięśniowego [Różycki 2005].

Grubość słoniny w znacznym stopniu jest wyznacznikiem jakości tusz i jest jednym z kryteriów selekcji [Blicharski 2004]. 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 2003, Zybert i in. 2005].

Dyrektywa Komisji 2001/101/WE z dnia 26 listopada 2001r. zmieniająca dyrektywę 2000/13/WE wprowadziła wspólnotową definicję mięsa, w której „mięsem są jedynie mięśnie szkieletowe ssaków i ptaków uznane za odpowiednie do spożycia przez ludzi o naturalnie zawartej lub przynależnej tkance, gdzie całkowita zawartość tłuszczu i tkanki łącznej nie przekracza granicznych wartości opisanych w załączniku I do dyrektywy”. W przypadku mięsa świń maksymalna zawartość w mięsie: dla tłuszczu wynosi - 30%, a dla tkanki łącznej - 25% [Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L310/19, 2001].

### **Cel pracy**

Celem podjętej pracy było:

- po pierwsze - zbadanie składu dysekcyjnego wybranych elementów zasadniczych tuszy wieprzowej charakteryzujących się znaczną zawartością tłuszczu,
- po drugie - zbadanie podstawowego składu chemicznego głównych ilościowo składników dysekcyjnych tych elementów, to jest mięsa kl. II i tkanki tłuszczowej zewnętrznej w aspekcie zgodności z Dyrektywą Komisji 2001/101/WE.

### **MATERIAŁ I METODY BADAŃ**

Przedmiotem badań były wybrane elementy zasadnicze półtuszy wieprzowej o znaczącym udziale tłuszczu w postaci zewnętrznej tkanki tłuszczowej jak i tłuszczu międzykankowego pochodzące z pogłowia masowego z woj. mazowieckiego. Ocenie poddano następujące elementy zasadnicze pozyskane zgodnie z wymaganiami normy PN-86/A-82002: słoninę grzbietową, pachwinę, podgardle, boczki i karkówkę zakupione w ZM Stanisławów. Elementy zasadnicze ważono, przeprowadzano ich dysekcję, dokonując podziału na następujące elementy składowe: mięsa kl. II, mięsa kl. IV, tkankę tłuszczową zewnętrzną, skóry, kości. Po zważeniu każdego składnika wyliczono ich udziały procentowe i 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. Oznaczano zawartość:

- wody (W) – metodą suszarkową wg PN-ISO 1442:2000,
- białka ogólnego (B) – metodą Kjeldahla wg PN 75/A-04018,
- tłuszczu (T) – metodą Soxhleta wg PN-ISO 1444:2000,
- kolagenu (K) – metodą oznaczania hydroksyproliny wg PN-ISO 3496:2000.

Wykonano trzy serie badań w dwóch powtórzeniach (3 x 2). Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej za pomocą analizy regresji i analizy składowych głównych (PCA) wykorzystując pakiet statystyczny Statgraphic v. 3.

## WYNIKI I DYSKUSJA

**Tabela 1.** Uzysk surowców z wybranych elementów zasadniczych  
*The yield of raw materials from selected essential elements*

Element zasadniczy <i>Dissection element</i>		Masa elementu [kg]	wp kl. II <i>pm class II</i> [%]	wp kl. IV* <i>pm class IV*</i> [%]	Tłuszcz <i>Fat</i> [%]	Skóra <i>Skin</i> [%]	Kości <i>Bones</i> [%]	Straty <i>Loss</i> [%]
Słonina <i>Back fat</i>	$\bar{X}$	0,855	1,69	-	81,29	17,02	-	-
	$S_x$	0,144	1,54	-	5,49	4,07	-	-
Pachwina <i>Yowl –</i>	$\bar{X}$	1,563	50,57	-	39,34	4,42	5,03	0,64
	$S_x$	0,170	7,64	-	6,13	0,80	1,37	0,07
Karkówka <i>Neck</i>	$\bar{X}$	3,468	70,15	-	9,15	-	20,09	0,62
	$S_x$	0,518	3,49	-	3,38	-	1,45	0,13
Podgardle <i>Crotch</i>	$\bar{X}$	1,687	30,81	17,97	41,85	8,87	-	0,50
	$S_x$	0,272	5,08	6,45	5,13	1,99	-	0,18
Boczek <i>Flank</i>	$\bar{X}$	3,735	56,83	-	27,56	6,15	9,10	0,36
	$S_x$	0,268	1,46	-	0,69	0,91	0,23	0,31

$\bar{X}$  – średnia / *mean*

$S_x$  – odchylenie standardowe / *standard deviation*

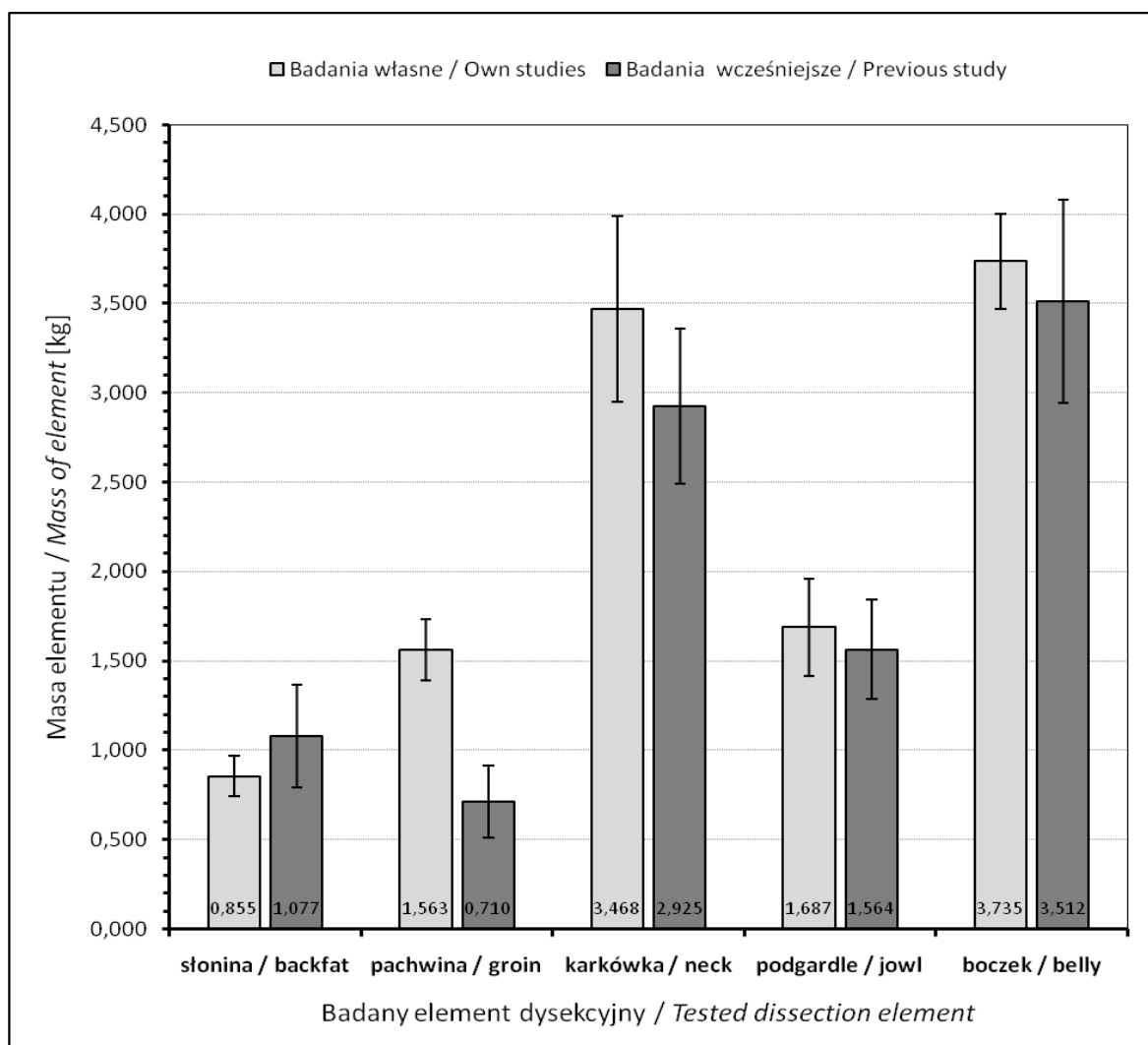
wp kl. II/IV – wieprzowina klasy II/IV

*pm class II/IV – pork meat class II/IV*

wp kl. IV\* - wieprzowina klasy IV\* zawiera również pozycję „gruczoły i wybroczyny”

*pm class IV\* – pork meat class IV\* include also position glands and petechiae*

W tabeli 1 zawierającej wyniki dysekcji badanych elementów zasadniczych podano średnią masę elementu oraz udziały procentowe składników: wieprzowiny kl. II i IV, tłuszczu, skóry i kości wraz z odchyleniami standardowymi. Średnia masa badanych elementów zasadniczych wynosiła dla: słoniny - 0,855kg +/- 0,114kg, pachwiny - 1,563kg +/- 0,170kg, karkówki - 3,468kg +/- 0,518kg, podgardla - 1,687kg +/- 0,272kg oraz boczku - 3,735kg +/- 0,268kg. Wartości te, poza masą pachwiny, są reprezentatywne dla badanych elementów zasadniczych pochodzących z pogłowia masowego i nie odbiegają od wyników uzyskanych na podstawie dysekcji 156 półtuszy przeprowadzonych przez Dział Surowcowy IPMiT (rys. 1), w których uzyskano masy średnio dla: słoniny - 1,077kg +/- 0,286kg, pachwiny - 0,710kg +/- 0,202kg, karkówki - 2,925kg +/- 0,433kg, podgardla - 1,564kg +/- 0,278kg oraz boczku - 3,512kg +/- 0,569kg (dane niepublikowane).



**Rysunek 1** Masy wybranych elementów dysekcyjnych tuszy wieprzowej z badań własnych i badań wcześniejszych  
*The masses of selected elements of pork carcass dissection from own studies and previous studies*

Udziały procentowe poszczególnych składników badanych elementów zasadniczych wykazywały znaczącą rozpiętość w zależności od badanego elementu (tab. 1). Zawartość mięsa wieprzowego kl. II wahała się średnio od 70,15% w karkówce do 1,69% w słoninie grzbietowej. Mięso kl. IV występowało tylko w podgardlu w ilości 17,97%. Rozpiętość średniej zawartości tłuszczu wynosiła od 81,29% w słoninie grzbietowej do 9,15% w karkówce. Średnia zawartość skóry wahała się od 17,02% w słoninie grzbietowej do 4,42% w pachwinie. W karkówce stwierdzono zawartość 20,09% kości, w boczku 9,10%, a nawet w pachwinie 5,03%, w której do pozycji „kości” zaliczono elementy chrząstek pochodzących z końcówek żeber w efekcie nieprawidłowego, zbyt wysokiego przycięcia pachwiny i zahaczenia o żebra, co wpłynęło również na dwukrotnie wyższą średnią masę tego elementu w porównaniu do wyników z badań Działu Surowcowego. Straty dysekcji były na niskim poziomie i wynosiły od 0,36% dla boczku do 0,64% dla pachwiny.

Wykorzystując dane zamieszczone w tabeli 1, przy zastosowaniu metody analizy regresji wielokrotnej zbadano zależności między uzyskanym surowcami rzeźnianymi: mięsem wieprzowym kl. II i tłuszczem zewnętrznym (Tz) a pozostałymi składnikami dysekcijnymi jak masa elementu (ME), zawartość: wieprzowiny kl. IV, kości (Ko), skór (Sk), straty (St). Wyprowadzono równania opisujące zależności między uzyskanym surowcami rzeźnianymi i badanymi składnikami dysekcijnymi:

$$\text{surowiec mięsny} - \text{Wp kl. II} = 0,72 * \text{ME} - 23,35 * \text{Sk} \quad r = 0,993^{***}$$

$$\text{tłuszcz zewnętrzny} \quad \text{Tz} = 0,47 * \text{ME} - 1,90 * \text{Ko} \quad r = 0,971^{***}$$

Z przedstawionych równań wynika, że uzysk surowca mięsnego z badanych elementów zasadniczych zależy głównie od masy badanego elementu (ME) oraz udziału skóry (Sk) w badanym elemencie. Natomiast uzysk surowca tłuszczowego z badanego elementu zasadniczego zależy od masy badanego elementu (ME) i udziału w nim kości (Ko).

W dostępnej literaturze dotyczącej jakości i mięsności tusz wieprzowych można znaleźć głównie informacje dotyczące ilościowych wyników dysekcji (Strzelecki i in. 2001; Strzelecki i in. 2008; Strzelecki i in. 2009). Brakuje natomiast szczegółowych wyników badań dotyczących składu podstawowego składników dysekowanych elementów. W niniejszej pracy przedstawiono skład podstawowy dwóch głównych ilościowo składników dysekcyjnych badanych elementów zasadniczych. W mięsie kl. II i tłuszczu zewnętrznym oznaczono zawartość: wody, białka ogólnego, tłuszczu i kolagenu. Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Tkanki tłuszczowe (tłuszcz zewnętrzny) badanych elementów charakteryzowały się: zawartością wody od 10,8% w słoninie do 28,9% w tłuszczu karkówki, zawartością białka ogólnego od 3,6% w słoninie do 5,4% w tłuszczu podgardla oraz zawartością tłuszczu od 60,8% w tłuszczu karkówki do 83,4% w słoninie i zawartością kolagenu od 1,71% w tłuszczu boczku do 2,30% w tłuszczu podgardla. W próbach mięsa skład podstawowy przedstawiał się następująco: zawartość wody wynosiła od 64,0% w mięsie podgardla do 70,7% w mięsie

**Tabela 2.** Skład chemiczny dysekowanych elementów zasadniczych tuszy wieprzowej  
*Chemical composition of dissection elements of pork half carcass*

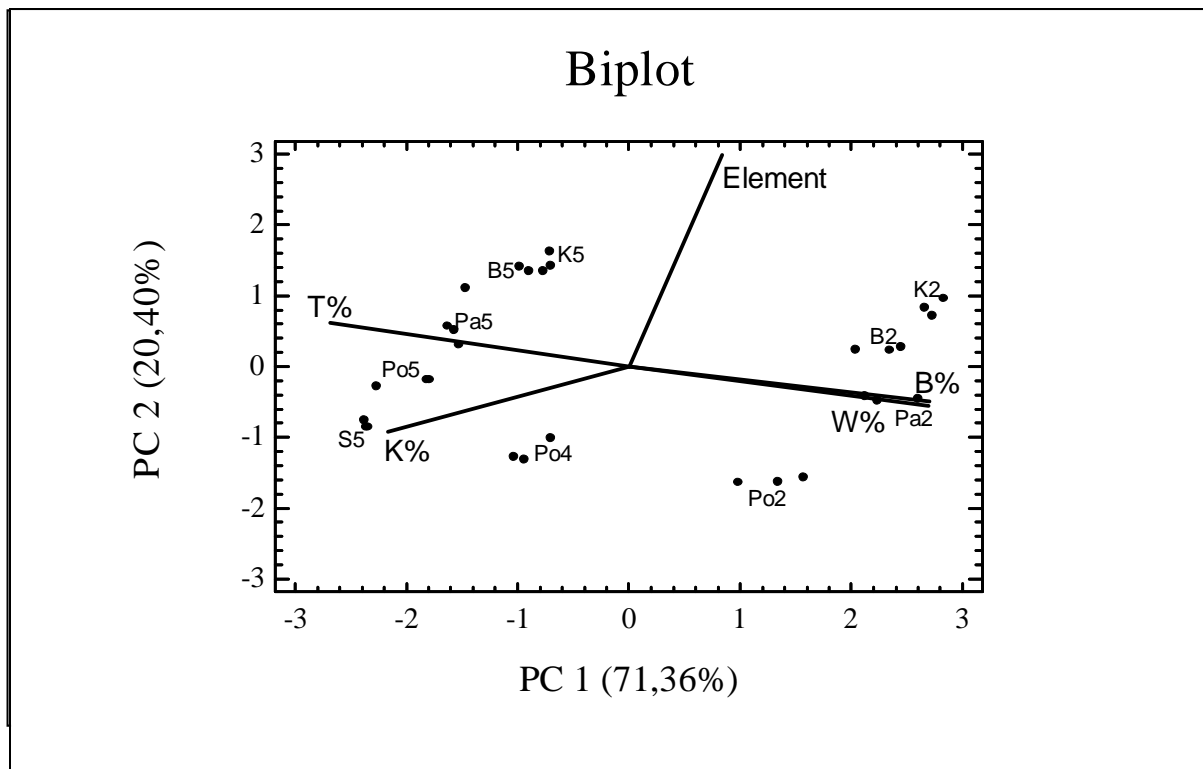
Dysekowany element <i>Dissection element</i>		Zawartość składnika / <i>Content of component</i>			
		Woda [%] <i>Water [%]</i>	Białko [%] <i>Protein [%]</i>	Tłuszcz [%] <i>Fat [%]</i>	Kolagen [%] <i>Collagen [%]</i>
Słonina karkowa <i>Back fat</i>	$\bar{X}$	10,8	3,6	83,4	1,99
	$S_x$	0,5	0,4	2,1	0,07
Podgardle - m. kl. II <i>Jowl - m. class II</i>	$\bar{X}$	64,0	17,1	17,4	1,87
	$S_x$	2,2	0,6	3,3	0,18
Podgardle - m. kl. IV <i>Jowl - m. class IV</i>	$\bar{X}$	39,3	11,0	47,4	2,69
	$S_x$	1,2	0,5	0,7	0,28
Podgardle – tłuszcz <i>Jowl – fat</i>	$\bar{X}$	18,0	5,4	73,9	2,30
	$S_x$	1,7	0,6	2,7	0,18
Pachwina – m. kl. II <i>Groin -m. class II</i>	$\bar{X}$	67,6	19,2	11,6	1,22
	$S_x$	2,1	0,9	2,9	0,10
Pachwina – tłuszcz <i>Groin - fat</i>	$\bar{X}$	21,0	5,8	72,5	2,12
	$S_x$	2,0	0,9	3,3	0,16
Boczek – m. kl. II <i>Belly - - m. class II</i>	$\bar{X}$	65,6	18,5	15,8	1,19
	$S_x$	1,3	0,8	2,2	0,11
Boczek – tłuszcz <i>Belly – fat</i>	$\bar{X}$	21,4	6,0	71,8	1,71
	$S_x$	1,0	0,5	1,2	0,33
Karkówka – m. kl. II <i>Neck – m. class II</i>	$\bar{X}$	70,7	19,1	9,9	1,09
	$S_x$	1,3	0,6	1,8	0,18
Karkówka – tłuszcz <i>Neck - fat</i>	$\bar{X}$	28,9	9,2	60,8	2,17
	$S_x$	2,0	0,7	3,1	0,19

$\bar{X}$  – średnia / *mean*

$S_x$  – odchylenie standardowe / *standard deviation*

karkówki, zawartość białka ogólnego wynosiła od 17,1% w mięsie podgardla do 19,2% w mięsie pachwiny, zawartość tłuszczu wynosiła od 9,9% w mięsie karkówki do 17,4% w mięsie podgardla oraz zawartość kolagenu wynosiła od 1,09% w mięsie karkówki do 1,87% w mięsie podgardla.

Wyniki analizy chemicznej składu podstawowego tkanek: mięsnej i tłuszczowej wykazały, że tkanki tłuszczowe w każdym dysekowanym elemencie zasadniczym, przy niskim poziomie wody i białka ogólnego, charakteryzowały się ok. dwukrotnie wyższą zawartością kolagenu w porównaniu z mięsem kl. II.

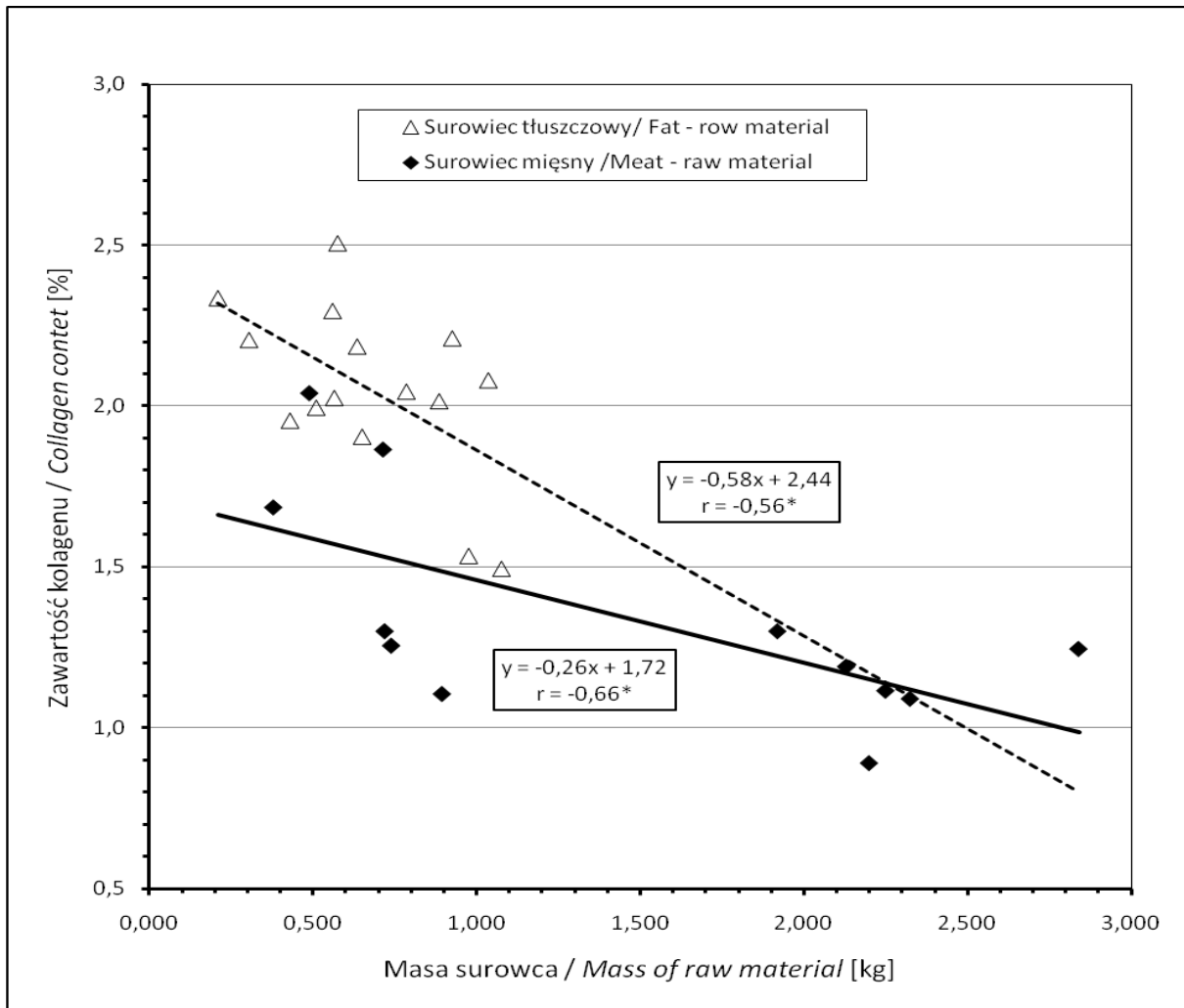


**Rysunek 2.** Wykres składowych głównych (PCA) ilustrujący zależności między badanymi wyróżnikami podstawowego składu chemicznego badanych tkanek: mięsnej (indeksy - 2) i tłuszczowej (indeksy - 5) następujących elementów zasadniczych: słoniny grzbietowej (S), podgardla (Po), pachwiny (Pa), boczku (B) i karkówki (K). W% - zawartość wody, B% - zawartość białka, T% - zawartość tłuszczu, K% - zawartość kolagenu.

*Principal component chart illustrating the highlights of the relationship between the studied chemical composition of the examined tissues: meat (index - 2) and fat (index - 5) the following essential elements: back fat (S), jowl (Po), groin (Pa), belly (B) and neck (K). W% - water content, B% - protein content, T% - fat content, F% - content of collagen.*

Zależności korelacyjne między badanymi wyróżnikami chemicznymi prób mięsa i tłuszczu przedstawiono na „biplotie” (rys. 2). Wzajemne ułożenie poszczególnych, indywidualnych próbek: tkanki mięsnej (próby z indeksem 2) i tkanki tłuszczowej (próby z indeksem 5) pochodzących ze słoniny (S), pachwiny (Pa), karkówki (K), podgardla (Po) i boczku (B) w przestrzeni dwuwymiarowej zależała wprost od korelacji liniowej pomiędzy badanymi wyróżnikami chemicznymi. Z wykresu 4 wynika, że badane wyróżniki: zawartość wody (W%) i białka (B%) są ze sobą skorelowane dodatnio (prawa strona „biplotu”) i są jednocześnie ujemnie skorelowane z zawartością tłuszczu (T%) i kolagenu (K%) (lewa strona „biplotu”). Na wykresie 2 przedstawione zostały również próbki mięsa kl. IV (Po4), zawierające pozycję „gruczoły i wybroczyny” (PN-86/A-82002), pochodzące z podgardla stanowiące średnio 18% tego elementu zasadniczego, których wyników składu podstawowego nie przedstawiono w tabeli 2. Lokalizacja tych próbek na wykresie wskazuje

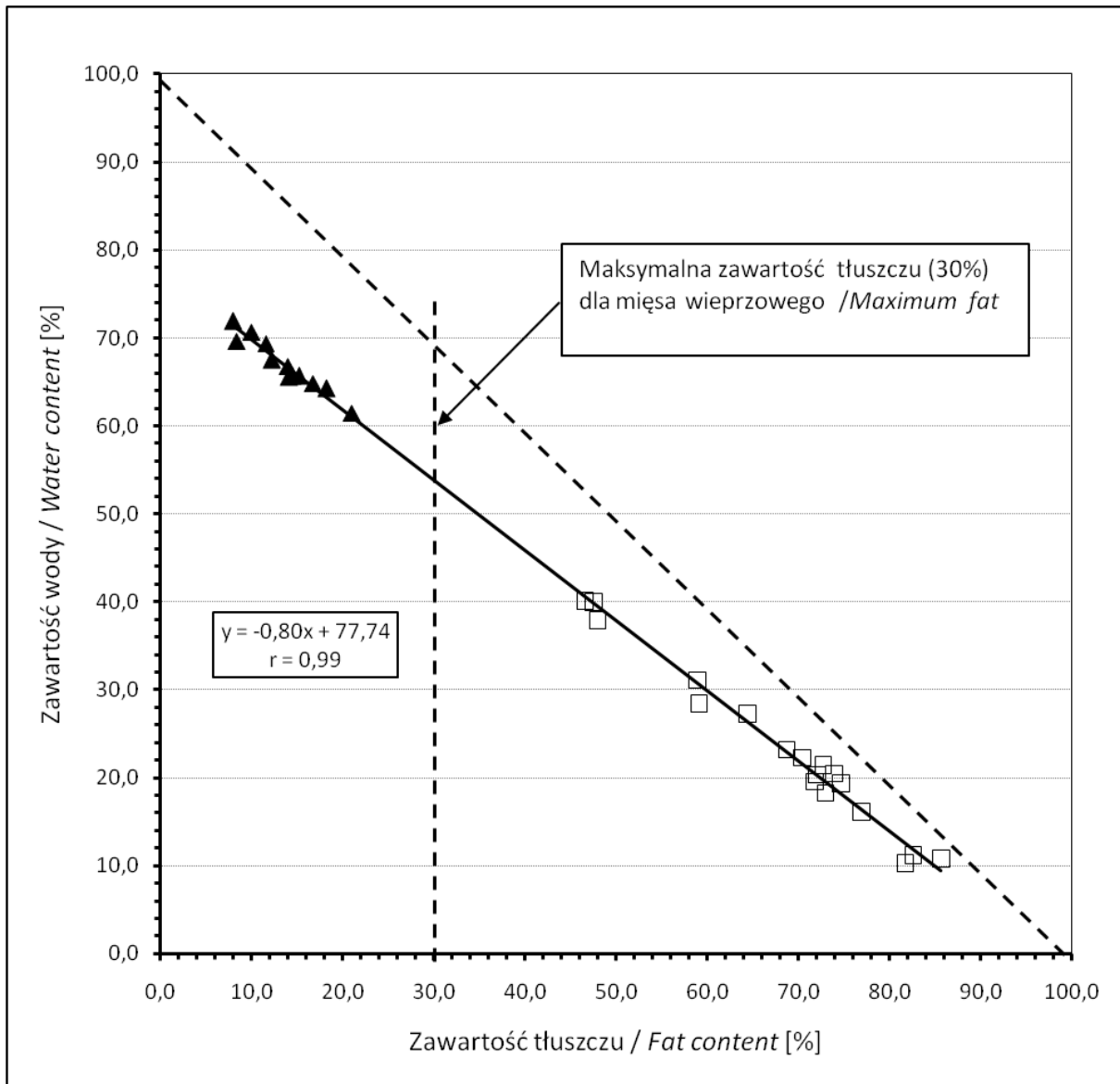




**Rysunek 3** Zależność zawartości kolagenu w surowcach: mięsnym i tłuszczowym od masy uzyskanego surowca  
*Dependence of collagen content in raw materials: meat and fat obtained from the mass of raw material*

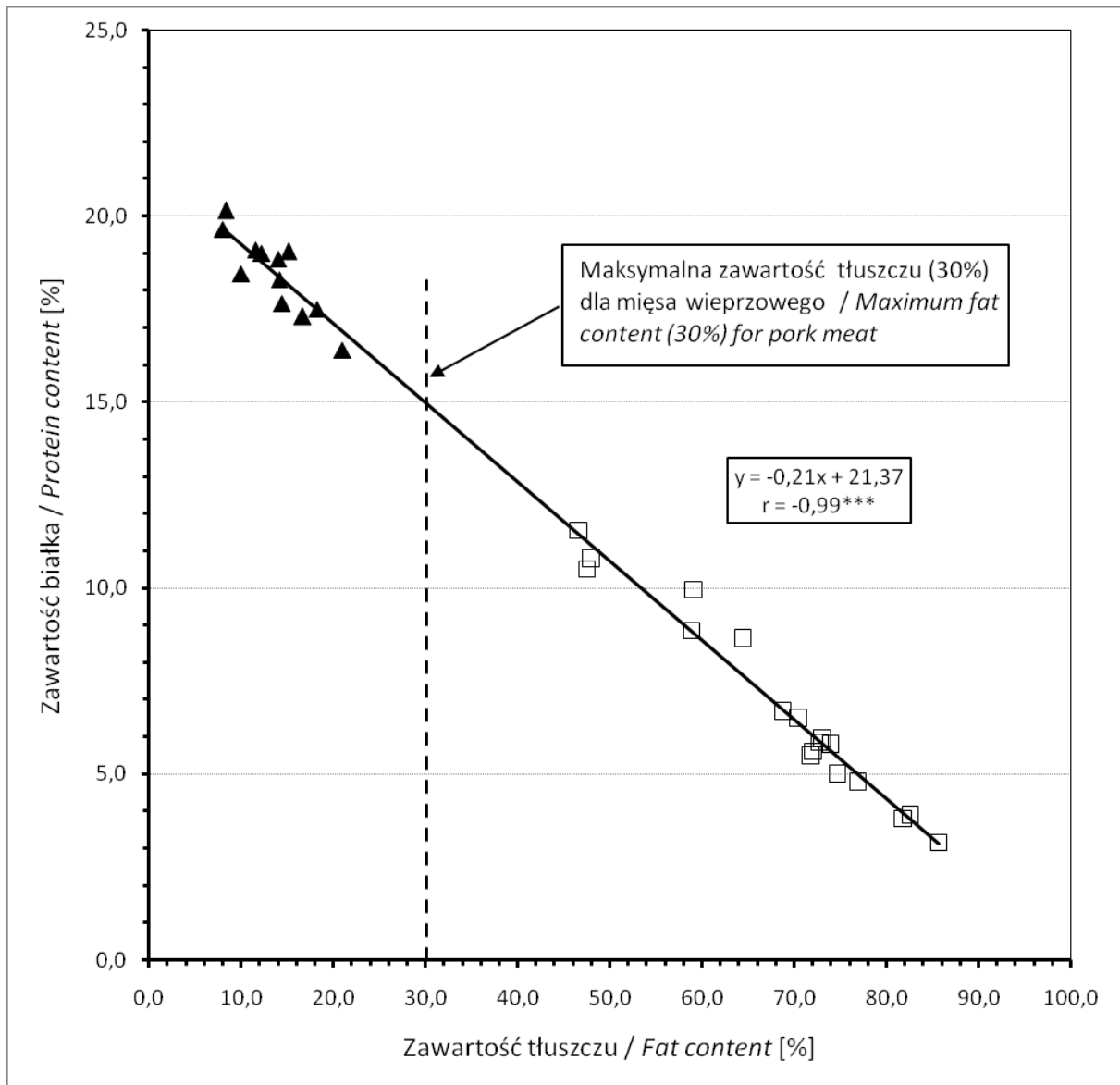
na to, że charakteryzowały się one stosunkowo wysoką zawartością tłuszczu na poziomie 60% oraz zawartością wody na poziomie 30% i zawartością białka na poziomie 10%, podobnie jak zawartość tych wyróżników w próbkach tłuszczu z karkówki (K5). Próbki te zawierały jednak znacznie wyższy poziom kolagenu (ok. 2%) o czym świadczy ułożenie ich w przestrzeni dwuwymiarowej w pobliżu wyróżnika kolagen (K%).

Stwierdzono istotną, odwrotnie proporcjonalną, korelację pomiędzy zawartością kolagenu a masą pozyskanego surowca z badanych elementów zasadniczych: mięsnego ( $r = -0,660^*$ ) oraz tłuszczowego ( $r = -0,564^*$ ). Zależności te przedstawiono na wykresie 3. Obserwowano tym wyższą zawartość kolagenu im niższa była masa pozyskanego surowca, zarówno mięsnego jak i tłuszczowego.



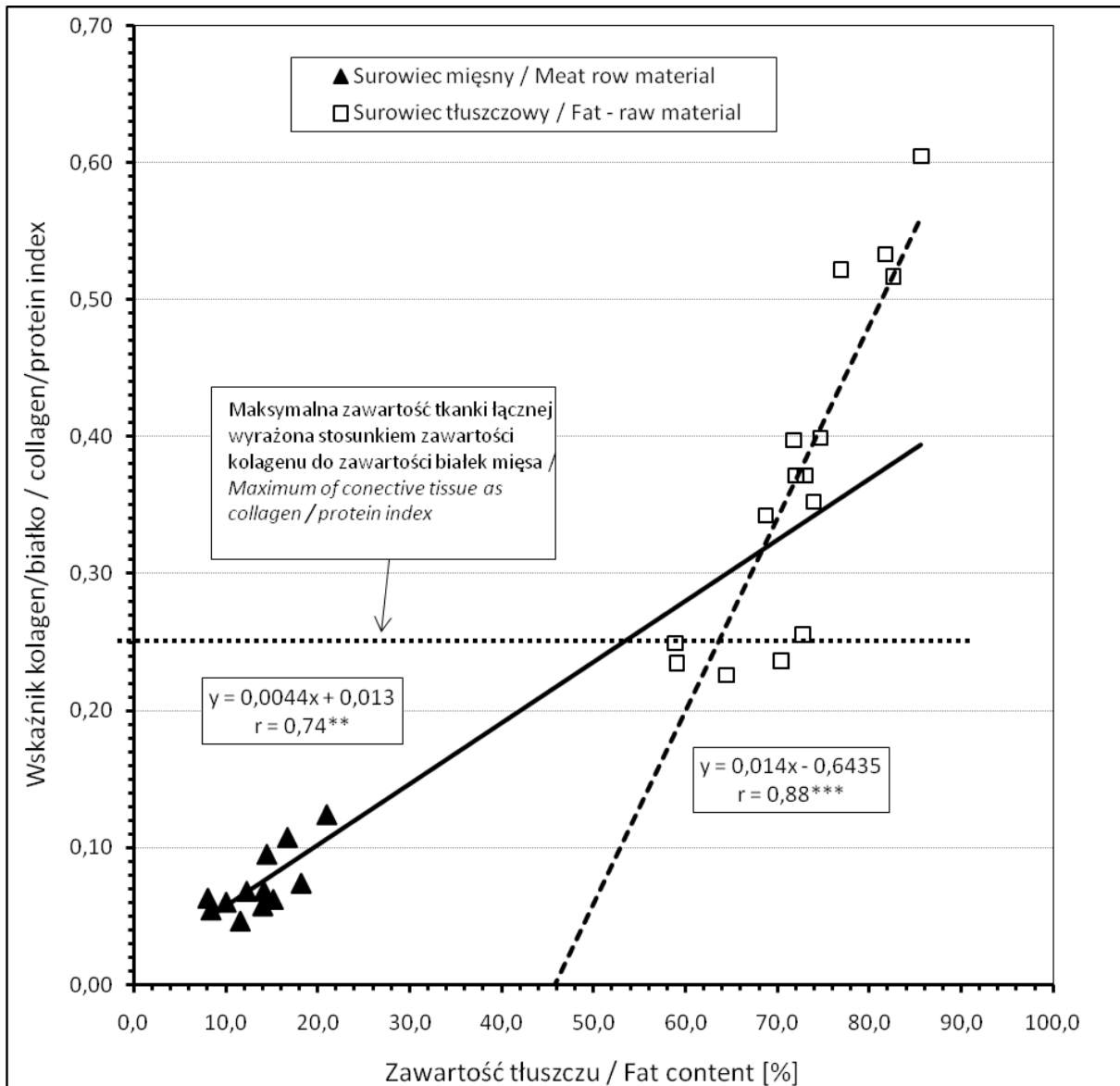
**Rysunek 4** Zależność między zawartością wody i tłuszczu w surowcach: mięsnych (▲) i tłuszczowych (□)  
*The relationship between water and fat content in raw materials: meat (▲) and fatty (□)*

Wykres 4 ilustruje zależność zawartości wody od zawartości tłuszczu w badanych surowcach mięsnych i tłuszczowych ( $r = -0,999$ ). Na wykresie zaznaczono graniczną zawartość tłuszczu w produkcie (30%) rozdzielającą, zgodnie z Dyrektywą Komisji 2001/101/WE, wieprzowe surowce mięsne od wieprzowych surowców tłuszczowych. Pochyła linia przerywana łącząca punkty: 100% zawartości wody i 100% zawartości tłuszczu zamyka tzw. „trójkąt mięsa”. Z wykresu wynika, że wszystkie badane surowce mięsne zawierały od 60 do 70% wody i od 10 do 20% tłuszczu. Natomiast surowce tłuszczowe zawierały od 10 do 40% wody i od 45 do 85% tłuszczu.



**Rysunek 5** Zależność zawartości białka od zawartości tłuszczu w surowcach: mięsnych (▲) i tłuszczowych (□)  
*The relationship between water and fat content in raw materials: meat (▲) and fatty (□)*

Na kolejnym wykresie 5 zilustrowano zależność zawartości białka od zawartości tłuszczu w badanych surowcach ( $r = -0,997$ ). Przedstawiona zależność ma również podobny przebieg jak omówiona wyżej zależność wody od tłuszczu w mięsie i tkance tłuszczowej i potwierdza fakt, że skład podstawowy mięsa (zawartość białka, tłuszczu i wody) sumuje się do 100% w tzw. „trójkącie mięsa”).



**Rysunek 6.** Zależność między zawartością tkanki łącznej, a zawartością tłuszczu w badanych surowcach.

*The relationship between the content of connective tissue and fat content in tested raw materials*

Jak powiedziano we wstępie w przypadku mięsa świń maksymalna zawartość tkanki łącznej w mięsie może wynosić 25%. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 lipca 2007 w sprawie znakowania środków spożywczych i dozwolonych substancji dodatkowych w § 8.4. precyzuje, że „zawartość tkanki łącznej, o której mowa w ust. 2, wyraża się stosunkiem zawartości kolagenu do zawartości białek mięsa, a zawartość kolagenu określa się zawartością hydroksyproliny pomnożoną cyfrą 8”. Z zacytowanego tekstu wynika, że w mięsie stosunek kolagenu do białek mięsa nie może przekroczyć wartości 0,25. Na wykresie 6 przedstawiono zależność między wskaźnikiem kolagen/białko a zawartością tłuszczu w badanych surowcach mięsnych (▲) i tłuszczowych (□). Przedstawione zależności mają charakter liniowy i są co najmniej wysoko istotne. Wszystkie surowce mięsne charakteryzowały się wskaźnikiem kolagen / białko w granicach 0,04 – 0,13, a więc wyraźnie

poniżej granicy 0,25. Natomiast surowce tłuszczowe w większości przypadków cechowały się dużą rozpiętością wskaźnika kolagen / białko od 0,22 do 0,60 (próby słoniny), większość powyżej 0,25. Wartościami wskaźnika kolagen / białko 0,22 – 0,25 charakteryzowały próby tłuszczu z karkówki i boczku.

Reasumując można stwierdzić, że zaprezentowane wyniki wskazują, że dysekcję wybranych elementów zasadniczych tuszy wieprzowej połączoną z rozdzieleniem surowców mięsnych i tłuszczowych przeprowadzono prawidłowo zgodnie z wymaganiami Dyrektywy 2001/101/WE.

### **WNIOSKI**

1. Średnie masy badanych elementów zasadniczych, poza masą pachwiny, były reprezentatywne dla badanych elementów zasadniczych pochodzących z pogłowia masowego.
2. Karkówka, boczek i pachwina należą do elementów o wysokim uzysku mięsa (ponad 50%). Podgardle należy do grupy o niższym uzysku mięsa (ok. 30%). Uzysk surowca tłuszczowego w zależności od masy elementu zasadniczego wynosił: dla słoniny – ok. 80%, dla podgardla i pachwiny – ok. 40% oraz dla boczku - 30%.
3. Wielkość uzysku surowca mięsnego (Wp. kl. II) zależy od masy elementu (ME) i udziału skóry w badanym elemencie zasadniczym, a wielkość uzysku tłuszczu zewnętrznego (Tz) zależy od masy elementu (ME) oraz udziału w nim kości (Ko).
4. Średnia zawartość głównych ilościowo składników dysekowanych elementów zawierała się dla mięsa kl. II od 70% w karkówce do 1,7% w słoninie, a dla tłuszczu od 81% w słoninie do 9% w karkówce.
5. Stwierdzono istotną korelację pomiędzy zawartością kolagenu a masą pozyskanych surowców mięsnego i tłuszczowego z badanych elementów zasadniczych.
6. Uzyskane z badanych elementów zasadniczych surowce rzeźniane: mięso wieprzowe kl. II i tłuszcz zewnętrzny spełniają w pełni wymagania Dyrektywy 2001/101/WE.

### **PIŚMIENNICTWO**

1. Blicharski T., Kurył J., Pierzchała M. 2004 – Zależności pomiędzy polimorfizmem w loci kolipazy i leptyny a najważniejszymi cechami użytkowości tucznej ze szczególnym uwzględnieniem poziomu tłuszczu śródmięśniowego. *Prace i Materiały Zootechniczne* 15, s. 41-46.
2. Grela E.R., Winiarska A. 1999 – Czynniki warunkujące wartość odżywczą tłuszczu świń. *Trzoda Chlewna* 1999, nr 11, s.66-69.
3. Grześkowiak E., Borzuta K., Strzelecki J. 2001 – Slaughter value and meat and product quality prepared from carcasses of PIC synthetic line. *Roczn. Inst. Przem. Mięś. i Tłuszcz.*, 2001, t. XXXVIII, s. 43-50.
4. Kłossowski T. 1974 – Surowce i materiały pomocnicze dla przetwórstwa mięsnego, *WSiP*, 1974, s. 204-206.

5. Lisiak D., Borzuta K. 2001 – Analiza zmian mięsności tuczników w wybranych rzeźniach krajowych w latach 1998-2001. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 2001, t. XXXVIII, s. 5-12.
6. Łyczyński A., Pospiech E. 2003 – Wpływ czynników środowiskowych, występujących w różnych etapach produkcji, na jakość pozyskiwanej wieprzowiny. *Trzoda Chlewna*, 2003, 3, s. 38-48.
7. Pezacki W. 1981 – *Technologia mięsa*. WNT, s. 123-125.
8. Polska norma PN-86/A-82002 – *Wieprzowina. Części zasadnicze*.
9. Różycki M., 2005 -*Doskonalenie krajowego pogłowia świń pod względem jakości i ilości – International Scientific Conference „Quality of meat present situation and perspectives in its improvement and processing”*, Baranowo, 14-15.09.2005.
10. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 lipca 2007 w sprawie znakowania środków spożywczych i dozwolonych substancji dodatkowych. *Dz. U.* 2007 Nr 137, poz. 966.
11. Strzelecki J., Borzuta K., Wajda S. 1997 – Wpływ składu tkankowego na ekonomikę rozbioru i wykrawania tusz wieprzowych. *Rocz.. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 1997, XXXIV, 15-28.
12. Strzelecki J., Borzuta K., Kien S., Lisiak D. 2001 – Wartość rzeźna i jakość mięsa tuczników o różnej mięsności, *Rocz.. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 2001, t. XXXVIII, s. 31-42.
13. Strzelecki J., Lisiak D., Borzuta K., Winiarski R., Borys A., Wajda S., Kondratowicz J., Janiszewski P., Chwastowski I., Burczyk E. 2008– Stan jakościowy mięsa tusz wieprzowych z pogłowia masowego ocenianego 2007 roku. *Rocz.. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 2008, t. IVLVI/1, s. 105-110.
14. Strzelecki J., Borzuta K., Borys A., Grześkowiak E., Lisiak D., Janiszewski P. 2009 – Poprawa głównych cech wartości rzeźnej tuczników po wdrożeniu i upowszechnieniu systemu klasyfikacji tusz EUROP w rzeźniach krajowych. *Rocz.. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 2009, t. IVLVII/2, s. 7-14.
15. Tyszkiewicz S., Wawrzyniewicz M., Strzelecki J., Borys A. 2008 – Studies on hydration of muscle and connective tissue proteins of pork meat. *Acta Agrophysica*, 2008, 11(1), 263-270.
16. Zyburt A., Koćwin-Podsiadła M., Krzęcio E., Sieczkowska H., Antosik K. 2005 – Uzysk i procentowy udział mięsa przeznaczonego do przetwórstwa oraz elementów kulinarnych pozyskania z wykrawania tusz wieprzowych zróżnicowanych masa oraz klasa mięsności według systemu klasyfikacji EUROP. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005 3 (44) Supl., s. 245-253.