

## **ZALEŻNOŚĆ OCENY ORGANOLEPTYCZNEJ KIELBAS ŚLĄSKICH OD SKŁADU CHEMICZNEGO I TEKSTURY**

**Marian Gil, Elżbieta Głodek, Mariusz Rudy, Paulina Duma**

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy

Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego

ul. Zelwerowicza 4/D9-260, 35-601 Rzeszów

mgil@ur.edu.pl

### **Streszczenie**

Skład chemiczny i atrakcyjność sensoryczna stanowią prócz ceny główne czynniki decydujące o popycie na dany produkt. Dokładne poznanie preferencji konsumenckich daje możliwość modyfikacji wybranych cech produktu i dopasowanie go do oczekiwań konsumentów. Celem niniejszej pracy było porównanie kielbasy śląskiej produkowanej przez różnych producentów. W badanych kielbasach określono podstawowy skład chemiczny. Przeprowadzono ocenę organoleptyczną wyglądu zewnętrznego, wyglądu na przekroju oraz smaku i zapachu badanych wędlin. Wykonano test analizy profilu tekstury (TPA), który dostarcza obiektywnych informacji o parametrach produktu niezależnie od stanu psychofizycznego bądź preferencji oceniających. Zawartość białka w badanych kielbasach wynosiła od 15,5% do 17,0%, natomiast zawartość tłuszczu wahała się w szerszym przedziale między 19,1% a 25,7%.

**Słowa kluczowe:** analiza profilu tekstury (TPA), ocena organoleptyczna, skład chemiczny

## **RELATIONSHIP OF ORGANOLEPTIC ASSESSMENT OF ŚLĄSKA SAUSAGES FROM CHEMICAL CONTENT AND TEXTURE**

### **Summary**

Chemical content and sensory attraction make main factors, apart from the price, which decide about the demand on the given product. Accurate cognition of consumer's preferences gives possibility of modification of chosen product features and adjusting it to consumers' expectations. The aim of the following work was to compare Silesian sausage, produced by different producers. Primary chemical content was determined in studied sausages. Organoleptic assessment of outside look, look on section, taste and smell of studied meats were carried out. The test of the texture profile analysis (TPA), which gives objective information about the product's parameters regardless of psychophysical state or evaluators' preferences, was conducted. The protein content in studied sausages was from 15,5 to 17,0%,

whereas the fat content fluctuated in wider range between 19,1 and 25,7%.

**Key words:** texture profile analysis (TPA), organoleptic assessment, chemical composition

## WSTĘP

Ciągły rozwój rynku artykułów spożywczych jest wynikiem zróżnicowanych i zmieniających się oczekiwań konsumentów wobec żywności. Konsumenti coraz częściej zwracają uwagę nie tylko na jakość i bezpieczeństwo żywności czy korzyści zdrowotne wynikające z jej spożycia, lecz także na aspekty środowiskowe jej wytwarzania [Salejda, Krasnowska 2014]. Rynek mięsa i wędlin w Polsce od wielu lat stanowi jeden z najbardziej dynamicznych rynków w sektorze spożywczym. Cechuje go znaczna nadprodukcja i konkurencja między producentami, dlatego badania preferencji konsumentów i czynników wpływających na decyzje podejmowane przez nabywców podczas zakupu żywności są bardzo ważną informacją dla producentów. Przez umiejętne sterowanie doborem odpowiednich cech produktu można bowiem oddziaływać na zachowania nabywcze konsumentów. Badania z tego zakresu są bardzo istotne, gdyż umożliwiają tworzenie produktów o cechach satysfakcjonujących konsumenta [Kwiatkowska i in. 2014]. Jedną z przyczyn wahań jakości przetworów mięsnych jest znaczne zróżnicowanie surowca w przemyśle mięsnym, który charakteryzuje się różną podatnością na zmiany mikrobiologiczne, chemiczne i fizyczne. Jedną z ważniejszych cech decydujących o jakości i akceptacji konsumenckiej produktów spożywczych jest tekstura. Jest to cecha złożona, determinowana przez strukturę produktu, jego kształt i skład chemiczny, lepkość i inne właściwości fizyczne produktu. Teksturę opisują m.in. parametry takie jak: twardość, kruchość, włóknistość, elastyczność, kleistość, soczystość, gumowatość, przy czym w zależności od rodzaju produktu występują one w różnym stopniu i z różnym natężeniem [Piotrowska, Dolata 2005]. Pomiar instrumentalny tekstury produktów żywnościowych umożliwia uzyskanie wielu parametrów charakteryzujących teksturę, co wskazuje na jego większą precyzję w porównaniu z oceną tekstury przez człowieka [Dolik, Kubiak 2013].

Kiełbasy parzone należą do najpopularniejszych i najczęściej spożywanych wędlin. Ich stosunkowo niska cena wynika ze stosowania w produkcji surowców niższej jakości, a także z nieskomplikowanego procesu produkcyjnego [Dzieszuk i in. 2005]. W kształtowaniu właściwości reologicznych farszu mięsnego oraz gotowego produktu zasadniczą rolę odgrywa przede wszystkim skład surowcowy. Szczególną rolę przypisuje się tkance łącznej, która kształtuje teksturę oraz wpływa na ocenę smakowitości i soczystości. Istotne zmniejszenie zawartości tłuszczu w zestawie recepturowym wyrobów powoduje, że produkt staje się

„pusty” smakowo, jego tekstura jest bardziej sztywna, gumowata i mączysta [Żochowska-Kujawska i in. 2010].

Celem niniejszej pracy było porównanie składu chemicznego, parametrów tekstury oraz wyników oceny organoleptycznej i ustalenie zależności pomiędzy nimi w kielbasie śląskiej pochodzącej od trzech różnych producentów.

## **MATERIAŁ I METODY BADAŃ**

Materiał do badań stanowiła kielbasa śląska produkowana przez różnych producentów, pozyskana w placówkach handlu detalicznego na terenie Rzeszowa. Dla zachowania anonimowości producentów produkty oznaczono literami A, B i C. Liczebność prób każdego produktu wynosiła 48. Zakupiony materiał badawczy przechowywano w temperaturze chłodniczej (ok. 4°C).

Parametry tekstury materiału badawczego oznaczono instrumentalnie, stosując profilową analizę tektury (ang. *Texture Profile Analysis*, TPA) wykonaną za pomocą teksturometru Texture Analyser – CT3 firmy Brookfield, korzystając z dużej sondy stożkowej o średnicy 30 mm, długości 36 mm i kącie 60°. Do wykonania testu TPA przygotowywano walce o średnicy 28–32 mm i wysokości 30 mm. Oznaczenie parametrów tekstury wykonywano bezpośrednio po wykrojeniu próbek, aby uniknąć odchyień wyników powstałych na skutek wysychania powierzchni próbek. Za pomocą programu Texture Pro CT określano następujące parametry: twardość cyklu 1, twardość cyklu 2, adhezyjność, sprężystość i żujność.

Kolejnym etapem badań było oznaczenie składu chemicznego badanych kielbas śląskich. Próbki materiału badawczego rozdrabniano trzykrotnie w wilku laboratoryjnym, z zastosowaniem siatki o średnicy otworów 4,0 mm. Następnie oznaczono podstawowy skład chemiczny za pomocą analizatora składu chemicznego NIR-Food Check (firmy Bruins Instruments). Jest to sterowany komputerowo spektrofotometr, działający w zakresie fal 730–1100 nm.

Ocenę organoleptyczną wykonano z zastosowaniem 5-punktowej skali pożądalności cechy. Ocenie poddano wygląd zewnętrzny, wygląd na przekroju, smak i zapach. Na podstawie ocen cząstkowych ustalono ocenę ogólną kielbas [Domaradzki, Florek 2012].

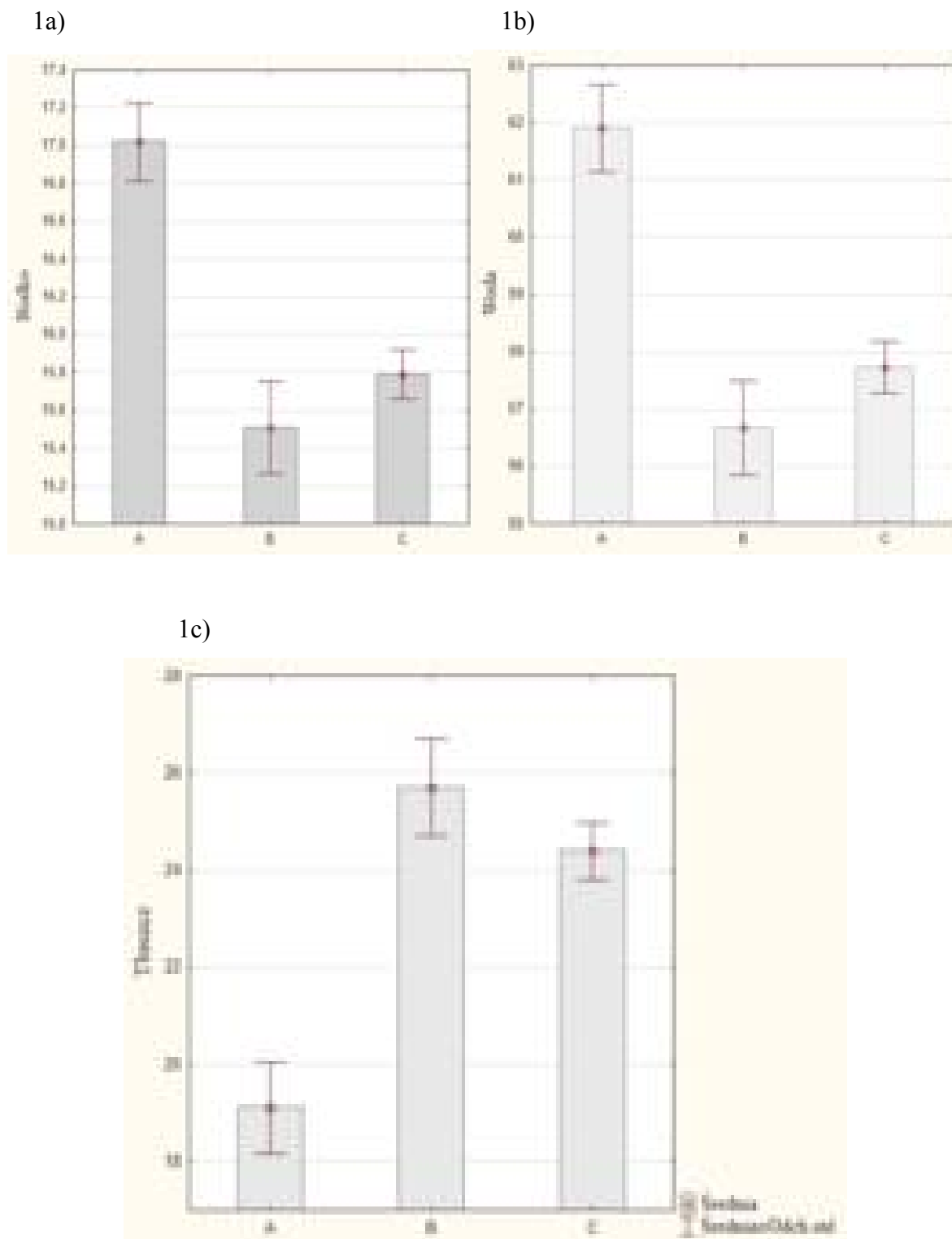
Uzyskane dane poddano analizie statystycznej. Istotność różnic ustalono za pomocą testu Tukeya. W celu ustalenia zależności pomiędzy badanymi cechami obliczono wewnątrzgrupowe współczynniki korelacji. Przyjęto następujący sposób komentowania bezwzględnej wartości współczynnika korelacji [Michalski 2008]:

- a)  $r_{xy}=0$                       współzależność nie występuje
- b)  $0<|r_{xy}|<0,3$                 słaby stopień współzależności
- c)  $0,3\leq|r_{xy}|<0,5$             umiarkowany (średni) stopień współzależności
- d)  $0,5\leq|r_{xy}|<0,7$             znaczny stopień współzależności
- e)  $0,7\leq|r_{xy}|<0,9$             wysoki stopień współzależności
- f)  $0,9\leq|r_{xy}|<0,1$             bardzo wysoki stopień współzależności
- g)  $r_{xy}=1$                         współzależność całkowita (ściśłość), tzn. zależność funkcyjna pomiędzy rozważanymi cechami

Obliczeń dokonano przy użyciu pakietu statystycznego Statistica 12.5PL.

### **WYNIKI I DYSKUSJA**

Analiza danych dotyczących podstawowego składu chemicznego pokazuje, że produkty każdego z producentów różniły się między sobą istotnie statystycznie w zakresie zawartości białka, tłuszczu i wody. Zawartość tłuszczu w kiełbasie śląskiej wahała się od 19,1% (A) (i była nieco wyższa względem deklaracji producenta – 18,5%) do 25,7% (B) przy deklarowanej zawartości na poziomie 27%. Najwyższa zawartość wody była w kiełbasie A i wynosiła 61,9%, w pozostałych kiełbasach była istotnie niższa i wynosiła 56,7% (B) i 57,7% (C). Określona zawartość białka wahała się w mniejszym stopniu od 17% (A) do 15,5% (B) i była wyższa w porównaniu z deklaracjami producentów, którzy określali ją odpowiednio na 11,5% (A) i 12% (B).



Wykres 1a-c. Skład chemiczny kiełbas śląskich

*The chemical composition of Śląska sausages*

Wyniki oceny organoleptycznej badanych kiełbas śląskich prezentuje tabela 1. Najwyżej (3,9 pkt) oceniono wygląd zewnętrzny kiełbasy B, pozostałe kiełbasy oceniono niżej – na

poziomie 3,6 pkt – a różnice były istotne statystycznie. Podobnie jak w przypadku wyglądu zewnętrznego najwyższej oceniono wygląd na przekroju produktu B (3,7 pkt).

Wygląd przetworów mięsnych jest jednym z najważniejszych wyróżników jakości, gdyż w pierwszej kolejności podlega percepcji i ocenie konsumenta [Pietrasik i in. 2003]. Atrakcyjny wygląd zewnętrzny jest częstym bodźcem wpływającym na decyzje zakupowe konsumentów.

Najwyższe noty organoleptycznej oceny smaku i zapachu przyznano kielbasie B (4,1 pkt). Istotnie niżej oceniono smak i zapach kielbasy śląskiej A (3,6 pkt) i B (3,5 pkt). Obliczona na podstawie ocen cząstkowych ocena ogólna kielbas była istotnie wyższa w przypadku kielbasy B i wyniosła 4,0 pkt, pozostałe kielbasy A i C oceniono na 3,5 pkt.

**Tabela 1.** Ocena sensoryczna kielbas śląskich [pkt]

*Sensory evaluation of Śląska sausages [pt]*

Wyróżnik <i>Feature</i>	A	B	C
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
Wygląd zewnętrzny <i>External appearance</i>	3,6±0,32 <sup>b</sup>	3,9±0,41 <sup>a</sup>	3,6±0,50 <sup>b</sup>
Wygląd na przekroju <i>Cross-section appearance</i>	3,5±0,45	3,7±0,46 <sup>a</sup>	3,4±0,54 <sup>b</sup>
Smak i zapach <i>Taste and flavour</i>	3,6±0,42 <sup>b</sup>	4,1±0,53 <sup>a</sup>	3,5±0,56 <sup>b</sup>
Ocena ogólna <i>Overall assessment</i>	3,5±0,35 <sup>b</sup>	4,0±0,44 <sup>a</sup>	3,5±0,51 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup> – różne litery przy wartościach średnich w wierszu oznaczają różnice istotne statystycznie przy  $p \leq 0,05$

<sup>a, b, c</sup> – means with different letters within the same line are significantly different at  $p \leq 0.05$

Wzrastająca świadomość wpływu diety na funkcjonowanie organizmu człowieka przyczynia się do zwiększenia zainteresowania współczesnych konsumentów żywnością o zmniejszonej zawartości tłuszczu. Głównym problemem przy opracowywaniu niskotłuszczowych produktów mięsnych jest zapewnienie ich prawidłowej jakości sensorycznej. Pod względem smaku, zapachu czy właściwości reologicznych wyroby o zmniejszonej zawartości tłuszczu nie powinny bowiem różnić się od tradycyjnych wyrobów pełnotłuszczowych [Florowski i in. 2010]. Aby sprostać wymaganiom konsumentów, producenci powinni dbać o utrzymanie dobrej jakości tego rodzaju kielbas poprzez odpowiedni dobór surowców, prawidłowy przebieg procesu technologicznego oraz właściwe warunki przechowywania i transportu gotowych wyrobów. Jakość przetworów mięsnych determinowana jest przede wszystkim jakością mięsa kierowanego do ich produkcji [Palka

i in. 2010].

Obliczone współczynniki korelacji pomiędzy składem chemicznym badanych kielbas a wynikami oceny organoleptycznej wskazują na słabą zależność pomiędzy badanymi cechami (tabela 2). Dodatnią zależność stwierdzono w przypadku zawartości tłuszczu a oceną smaku i zapachu ( $r = 0,256$ ). Natomiast zawartość wody i białka była ujemnie skorelowana z oceną smaku i zapachu (odpowiednio  $r = -0,265$  i  $r = -0,245$ ).

Pozytywny wpływ tłuszczu na ocenę organoleptyczną i parametry tekstury wykazali Żochowska-Kujawska i in. [2010]. Oprócz analizowanych zależności na wyniki oceny organoleptycznej kielbas wpływają czynniki technologiczne czy stosowane dodatki, np. Dzieszuk i in. [2005] stwierdzili korzystny wpływ dodatku surowców skrobiowych na ocenę smakowitości kielbas. Wpływ zawartości tłuszczu na smakowitość i soczystość oraz teksturę przetworów wykazali także Wood i in. [2004].

**Tabela 2.** Współczynniki korelacji między składem chemicznym a oceną organoleptyczną

*The correlation coefficients between the chemical composition and sensory evaluation*

Wyróżnik <i>Feature</i>	Tłuszcz <i>Fat</i>	Woda <i>Water</i>	Białko <i>Protein</i>
Wygląd zewnętrzny <i>External appearance</i>	0,175	-0,180	-0,165
Wygląd na przekroju <i>Cross-section appearance</i>	0,115	-0,121	-0,114
Smak i zapach <i>Taste and flavour</i>	0,256	-0,265	-0,245
Ocena ogólna <i>Overall assessment</i>	0,205	-0,213	-0,197

Kolejnym przeprowadzonym badaniem był test analizy profilu tekstury. Wyniki oceny parametrów tekstury badanych kielbas śląskich przedstawiono w tabeli 3. Twardość jest siłą niezbędną do osiągnięcia żądanej deformacji, sprężystość to szybkość powrotu ze stanu zdeformowanego do stanu wyjściowego, adhezyjność oznacza pracę konieczną do oderwania próbki od podniebienia, a żujność to energia potrzebna do rozdrobnienia produktów o konsystencji stałej [Niedźwiedz i in. 2013].

**Tabela 3.** Wyróżniki tekstury kielbas śląskich

*Texture attributes of Śląska sausages*

Wyróżnik <i>Feature</i>	A	B	C
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
Twardość cyklu 1 [N] <i>Hardness cycle 1</i>	19,9±2,39	18,4±2,55 <sup>a</sup>	20,7±2,42 <sup>b</sup>
Twardość cyklu 2 [N] <i>Hardness cycle 2</i>	18,1±2,57	16,4±2,75 <sup>a</sup>	18,4±3,30 <sup>b</sup>
Adhezyjność [mJ] <i>Adhesiveness</i>	0,1±0,11	0,2±0,24	0,1±0,35
Sprężystość [mm] <i>Springiness</i>	10,1±0,48 <sup>b</sup>	9,2±1,43 <sup>a</sup>	10,1±0,35 <sup>b</sup>
Żujność [mJ] <i>Chewiness</i>	113,4±18,40 <sup>b</sup>	91,5±46,78 <sup>a</sup>	115,6±21,45 <sup>b</sup>
Średnia z twardości w cyklach [N] <i>Average Peak Load</i>	19,0±2,28	17,4±2,53 <sup>a</sup>	19,6±2,77 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup> – różne litery przy wartościach średnich w wierszu oznaczają różnice istotne statystycznie

przy  $p \leq 0,05$

<sup>a, b, c</sup> – means with different letters within the same line are significantly different at  $p \leq 0.05$

Wartość twardości cyklu 1 była najniższa w kielbasie B (18,4 N), a najwyższa w produkcie C (20,7 N), różnice między tymi produktami były istotne statystycznie. Współczynnik korelacji między twardością cyklu 1 w produkcie B a zawartością tłuszczu wskazywał na umiarkowany stopień współzależności ( $r = -0,451$ ), w przypadku zawartości białka zależność była dodatnia ( $r = 0,482$ ). Twardość cyklu 2 przyjmowała niższe wartości – od 16,4 N w produkcie B do 18,4 N w produkcie C. Produkt B charakteryzował się istotnie niższymi wartościami sprężystości i żujności w porównaniu z produktami A i C.

Obliczone współczynniki korelacji między wyróżnikami tekstury a wynikami oceny organoleptycznej pokazują ujemną zależność między oceną wyglądu zewnętrznego a wartościami twardości cyklu 1 i 2, sprężystości i żujności (tabela 4). Pomędzy sprężystością kielbas a oceną organoleptyczną smaku i zapachu, a także oceną ogólną stwierdzono wyraźniejszą ujemną zależność.



**Tabela 4.** Współczynniki korelacji między wyróżnikami tekstury a oceną organoleptyczną  
*The correlation coefficients between the texture attributes and sensory evaluation*

Wyróżnik <i>Feature</i>	Wygląd zewnętrzny <i>External appearance</i>	Wygląd na przekroju <i>Cross-section appearance</i>	Smak i zapach <i>Taste and flavour</i>	Ocena ogólna <i>Overall assessment</i>
Twardość cyklu 1 <i>Hardness cycle 1</i>	-0,224	-0,087	-0,061	-0,130
Twardość cyklu 2 <i>Hardness cycle 2</i>	-0,272	-0,129	-0,098	-0,177
Adhezyjność <i>Adhesiveness</i>	-0,106	-0,101	-0,043	-0,089
Sprężystość <i>Springiness</i>	-0,254	-0,119	-0,242	-0,226
Żujność <i>Chewiness</i>	-0,249	-0,077	-0,134	-0,165
Średnia z twardości w cyklach <i>Average Peak Load</i>	-0,263	-0,116	-0,085	-0,163

Zależność pomiędzy składem chemicznym a parametrami tekstury prezentuje tabela 5. Sprężystość badanych kiełbas była ujemnie skorelowana z zawartością tłuszczu ( $r = -0,268$ ), natomiast zależność tej cechy z zawartością wody i białka była dodatnia (odpowiednio  $r = 0,270$ ,  $r = 0,264$ ).

**Tabela 5.** Współczynniki korelacji między wyróżnikami tekstury a składem chemicznym  
*The correlation coefficients between the texture attributes and chemical composition*

Wyróżnik <i>Feature</i>	Tłuszcz <i>Fat</i>	Woda <i>Water</i>	Białko <i>Protein</i>
Twardość cyklu 1 <i>Hardness cycle 1</i>	-0,173	0,169	0,178
Twardość cyklu 2 <i>Hardness cycle 2</i>	-0,157	0,154	0,159
Adhezyjność <i>Adhesiveness</i>	0,102	-0,104	-0,096
Sprężystość <i>Springiness</i>	-0,268	0,270	0,264
Żujność <i>Chewiness</i>	-0,174	0,174	0,174
Średnia z twardości w cyklach <i>Average Peak Load</i>	-0,173	0,169	0,177

## **WNIOSKI**

1. Skład chemiczny badanych kielbas różnił się istotnie. Różnice w zakresie podstawowych składników decydują o wartości energetycznej produktów, co w kontekście zainteresowania konsumentów zasadami zdrowego żywienia może być istotnym czynnikiem, decydującym o decyzjach zakupowych klientów.
2. Zawartość tłuszczu była dodatnio skorelowana z wynikami oceny organoleptycznej, natomiast między zawartością białka i wody a wynikami oceny organoleptycznej zależność była ujemna.
3. Wyniki oceny organoleptycznej były ujemnie skorelowane z badanymi parametrami tekstury.
4. Analiza zależności składu chemicznego i parametrów tekstury badanych kielbas wykazała, że zawartość tłuszczu wpływa ujemnie na wyróżniki tekstury, z wyjątkiem adhezyjności. Najwyraźniejszą zależność stwierdzono w przypadku sprężystości produktów. Zależność pomiędzy sprężystością a zawartością wody i białka była dodatnia.

## **PIŚMIENNICTWO**

1. Dolik K., Kubiak M. S. (2013). Instrumentalny test analizy profilu tekstury w badaniu jakości wybranych produktów spożywczych. *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 3 (10), 35-43
2. Domaradzki P., Florek M. (2012). Mięso i przetwory mięsne. [W:] *Towaroznawstwo surowców i produktów zwierzęcych z elementami przetwórstwa*. Pr. zbiorowa pod redakcją Z. Litwińczuka, Warszawa: PWRiL, 287-391
3. Dzieszuk W., Dworecka E., Szmańko T. (2005). Wpływ dodatku skrobi modyfikowanej na jakość kutrowanych kielbas parzonych. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.*, 4 (1), 111-121
4. Florowski T., Adamczak L., Fuertes Hernández I., Moreno-Franco M. B., Tyburcy A. (2010). Ocena wpływu stopnia substytucji tłuszczu inuliną na wybrane wyróżniki jakości modelowych kielbas. *Nauka Przyroda Technol.*, 4 (5), #57
5. Kwiatkowska M., Jaworska D., Buła M., Przybylski W. (2014). Analiza uwarunkowań jakości sensorycznej kielbasy podwawelskiej w powiązaniu z ceną rynkową. *Rocz. Nauk.*, XVI (6), 302-306
6. Michalski T. (2008). *Statystyka*. Warszawa: WSiP

7. Niedźwiedź J., Ostoja H., Cierach M. (2013). Instrumentalny pomiar parametrów tekstury i ocena organoleptyczna kruchości wołowego mięsa kulinarnego. *Inż. Aparatura Chem.*, 2 (52), 62-64
8. Palka K., Migdał W., Wojtysiak D., Natonek-Wiśniewska M., Dudkiewicz A., Muzyczka K., Wantuch M., Bauerek E. (2010). Wpływ rasy i wieku świń na właściwości modelowych farszów mięsnych i kiełbas. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1 (68), 80-92
9. Pietrasik Z., Duda Z., Jarmoluk A. (2003). Wpływ zmiennego poziomu wybranych preparatów barwotwórczych na wyróżniki barwy modelowych kiełbas o obniżonym dodatku azotynu sodu. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.*, 2 (1), 143-153
10. Piotrowska E., Dolata W. (2005). Ocena jakości wędlin drobno rozdrobnionych wyprodukowanych z udziałem mięsa odkostnionego mechanicznie z dodatkiem transglutaminazy. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3 (44) supl., 186-191
11. Piotrowska E., Dolata W., Szczepaniak B., Margol J. (2007). Wpływ zróżnicowanej zamiany tłuszczu zmodyfikowaną skrobią ziemniaczaną na jakość wędlin drobno rozdrobnionych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XL (3), 267-272
12. Salejda A. M., Krasnowska G. (2014). Ocena wybranych wyróżników jakości oraz analiza spożycia ekologicznych przetworów mięsnych. *Nauka Przyroda Technologie*, 8 (1), #7
13. Wood J. D., Richardson R. I., Nute G. R., Fisher A. V., Campo M. M., Kasapidou E., Sheard P. R. (2004). Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.*, 66 (1), 21-32
14. Żochowska-Kujawska J., Lachowicz K., Sobczak M., Gajowiecki L., Kotowicz M., Żych A., Oryl B. (2010). Wykorzystanie mięsa z dzików do produkcji modelowych kiełbas drobno rozdrobnionych ze zmiennym dodatkiem wody i tłuszczu. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (69), 9-39