

WPLYW SKŁADU CHEMICZNEGO KIEŁBASY ŚLĄSKIEJ NA PARAMETRY TEKSTURY

Elżbieta Głodek, Marian Gil, Paulina Duma, Mariusz Rudy

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy

Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego

ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

eglodek@ur.edu.pl

Streszczenie

Walory sensoryczne i odżywcze są obecnie bardzo istotnym czynnikiem decydującym o popycie na dany produkt spożywczy, szczególnie w sytuacji znacznej nadprodukcji i konkurencji między producentami. Jedną z istotnych cech, która wpływa na jakość i uznanie danych produktów przez konsumentów, jest tekstura.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu składu chemicznego kielbasy śląskiej na parametry tekstury. Materiał badawczy stanowiły próbki kielbasy śląskiej pochodzącej od trzech producentów, na których oznaczono podstawowy skład chemiczny oraz wybrane parametry tekstury. Skład chemiczny badanych kielbas oznaczono za pomocą analizatora NIR-Food-Check, natomiast parametry tekstury oznaczono, stosując profilową analizę tektury (TPA) wykonaną za pomocą teksturometru Texture Analyser – CT3 – 25 firmy Brookfield. W celu przeanalizowania wpływu składu chemicznego badanych kielbas śląskich na parametry tekstury zbadano współczynnik korelacji.

Badane kielbasy śląskie pochodzące od trzech różnych producentów różniły się podstawowym składem chemicznym. Średnia zawartość tłuszczu wynosiła od 19,1% do 25,7%, białka od 15,5% do 17,0% i wody od 56,7% do 61,9%. Stwierdzono wpływ składu chemicznego badanych kielbas śląskich na wybrane parametry tekstury tych produktów.

Słowa kluczowe: kielbasa śląska, skład chemiczny, tekstura

THE INFLUENCE OF CHEMICAL CONTENT OF THE ŚLĄSKA SAUSAGE ON THE TEXTURE PARAMETERS

Summary

Nowadays sensoric and nutritious values are very essential factor, which decide about demand on the given foodstuff, especially in case of notable overproduction and competition between producers. Texture is one of key features, which influence on quality and recognition of given products by consumer.

The aim of conducted research was to assess the influence of chemical content of the Silesia sausage on the texture parameters. The studying material were samples of the Silesia sausage coming from 3 producers, on which the primary chemical content and chosen texture parameters were marked. Chemical content of studied sausages was marked using the NIR-Food-Check analyser, whereas the texture parameters were marked using the profile analysis of the texture (TPA), carried out using texturometer Texture Analyser – CT3 – 25 Brookfield company. The coefficient of correlation was examined in order to analyze the influence of chemical content of studied sausages on the texture parameters.

Studied śląska sausages, coming from three different producers, differed in primary chemical content, the average fat content was from 19,1 to 25,7%, the protein content was from 15,5 to 17,0% and the water content was from 56,7 to 61,9%. The influence of the chemical content of studied śląska sausages on given texture parameters of those products was stated.

Key words: śląska sausage, chemical composition, texture

WSTĘP

Konkurencja wśród producentów żywności i zmiany w preferencjach żywieniowych konsumentów skłaniają do troski o wysoką jakość produkowanej żywności i podążanie za aktualnymi trendami żywieniowymi, aby zmotywować konsumenta do powtórnego zakupu [Kwiatkowska i in. 2014; Makała 2012; Paciorek i in. 2013a]. Około 30% wydatków gospodarstw domowych wśród puli wydawanej na żywność stanowią wydatki na mięso i wędliny. Rynek mięsa i wędlin w Polsce w ciągu ostatnich lat stanowił jeden z najbardziej dynamicznych rynków żywnościowych i równocześnie charakteryzował się znaczną nadprodukcją i konkurencją między producentami. W ostatnim czasie produkty mięsne przestały być postrzegane jedynie jako źródło podstawowych składników odżywczych. Coraz częściej konsumenci zwracają uwagę na ich skład oraz wpływ na zdrowie. Istotną rolę odgrywa także ich jakość sensoryczna [Kwiatkowska i in. 2014]. Zważywszy na zwiększającą się świadomość konsumencką na temat zasad prawidłowego żywienia, producenci muszą sprostać tym wymaganiom, aby utrzymać swój poziom na rynku [Paciorek i in. 2013]. W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania konsumentów jakością żywności, szczególnie jej bezpieczeństwem oraz wpływem na stan zdrowia. Konsumenci oczekują m.in. żywności o ograniczonej zawartości składników uważanych za niekorzystne pod względem zdrowotnym [Grześkowiak, Magda, Lisiak 2011; Szymański 2006]. Aby sprostać

wymaganiom konsumentów, producenci powinni dbać o utrzymanie dobrej jakości produktów, poprzez odpowiedni dobór surowców, prawidłowy przebieg procesu technologicznego oraz prawidłowe warunki przechowywania i transportu [Palka i in. 2010]. Zmiany systemów sprzedaży wyrobów mięsnych, szczególnie przez sieci dużych hurtowni i supermarketów, wymagają od producenta wydłużenia czasu trwałości wyrobów oraz atrakcyjnego opakowania produktu [Bilska i in. 2004; Kuzia 1998].

Tekstura jest jedną z ważniejszych cech, która decyduje o jakości i akceptacji konsumenckiej produktów spożywczych. Jest to cecha złożona, determinowana przez strukturę, kształt, skład chemiczny, lepkość i inne właściwości fizyczne produktu. W skład tekstury wchodzi 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].

Celem pracy było zbadanie wpływu składu chemicznego kiełbasy śląskiej dostępnej na rynku podkarpackim, pochodzącej od trzech producentów, na wybrane parametry tekstury.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał doświadczalny stanowiły kiełbasy śląskie dostępne na rynku podkarpackim, pochodzące od trzech różnych producentów. Kiełbasy śląskie pochodzące od producenta 1, producenta 2 i producenta 3 były pakowane hermetycznie w atmosferze ochronnej. Badania przeprowadzono na 144 próbkach kiełbas śląskich, po 48 od każdego producenta.

Skład chemiczny badanych kiełbas oznaczono za pomocą analizatora NIR-Food-Check. Poszczególne próbki materiału przeznaczonego do badań mielono trzykrotnie w wilku laboratoryjnym, z zastosowaniem siatki o średnicy otworów 4,0 mm, a następnie dokonywano oznaczenia składu chemicznego za pomocą analizatora składu chemicznego NIR-FoodCheck (firmy Bruins). Jest to sterowany komputerowo spektrofotometr, działający w zakresie fal 730–1100 nm.

Parametry tekstury badanych kiełbas oznaczono, stosując profilową analizę tekstury (TPA) wykonaną za pomocą teksturometru Texture Analyser – CT3 – 25 firmy Brookfield z przystawkami w kształcie stożka. Wykonano test dwukrotnego ściskania próbek do 50% ich wysokości. Prędkość przesuwu walca podczas testu wynosiła 2 mm/s, natomiast przerwa między naciskami 2 s. Próbki do badania tekstury miały wysokość 30 mm i średnicę od 28 do 32 mm. Za pomocą programu Texture Pro Ct określono następujące parametry tekstury: twardość 1, twardość 2, sprężystość, adhezyjność, kohezję, żujność i odkształcalność.

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu Statistica wersja

12.0. Obliczono wartości średnich arytmetycznych i odchyłeń standardowych oraz wewnątrzgrupowe współczynniki korelacji, a istotność różnic określono za pomocą testu Tukeya dla poziomu istotności $\alpha = 0,01$ i $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

W ostatnich latach żywnieniu przypisuje się bardzo istotną rolę. Problemy żywienia nabierają coraz większego znaczenia w związku ze stwierdzeniem, że zarówno niedobory pokarmowe, jak i nadmiar pewnych składników żywnościowych są bardzo często przyczyną różnych stanów patologicznych – otyłości, cukrzycy, miażdżycy, chorób nowotworowych [Żukiewicz-Sobczak, Sobczak, Panasiewicz 2011]. Współczesny konsument świadomy zależności między sposobem żywienia a zdrowiem coraz częściej poszukuje żywności o obniżonej zawartości tłuszczu. Podstawowym problemem ograniczającym wytwarzanie wyrobów mięsnych o zmniejszonej zawartości tłuszczu jest funkcja, jaką pełni tłuszcz w kształtowaniu tekstury, jakości oraz wartości sensorycznej wyrobów mięsnych [Berry, Leddy 1984, Piotrowska i in. 2007].

Średnie wartości podstawowego składu chemicznego kielbas śląskich trzech producentów (zawartość białka, tłuszczu i wody) zebrano w tabeli 1. Z badań wynika, że skład chemiczny kielbasy śląskiej pochodzącej od różnych producentów był zróżnicowany. Zawartość białka w badanych kielbasach śląskich wynosiła od 15,5% do 17,0%, zawartość tłuszczu od 19,1% do 25,7% i wody od 56,7% do 61,9%. Różnice w zawartości białka, tłuszczu i wody były istotne statystycznie między kielbasami pochodzącymi od producenta 1, producenta 2 i producenta 3. Badania dotyczące oznaczania składu chemicznego kielbasy śląskiej prowadzili Makała, Tyszkiewicz i Wawrzyniewicz [2008]. W badaniach tych autorów oznaczono zawartość białka na poziomie 14,5%, tłuszczu 19,3% i wody 58,8%. Palka i in. [2010] prowadzili badania dotyczące wpływu wieku i rasy świń na skład chemiczny kielbas. W badaniach autorzy uzyskali zawartość białka w badanych kielbasach na poziomie 12,36–13,45%, zawartość tłuszczu na poziomie 22,44–26,60% i wody 57,31–63,30%.

Tabela 1. Skład chemiczny kiełbas śląskich [%]

Chemical composition of the śląska sausage [%]

Wyszczególnienie <i>Specification</i>		Producent 1 <i>Producer 1</i>	Producent 2 <i>Producer 2</i>	Producent 3 <i>Producer 3</i>
Białko <i>Protein</i>	\bar{x}	15,5 ^{BC}	17,0 ^{AC}	15,8 ^{AB}
	$\pm s$	0,24	0,21	0,13
Tłuszcz <i>Fat</i>	\bar{x}	25,7 ^{BC}	19,1 ^{AC}	23,2 ^{AB}
	$\pm s$	0,99	0,95	0,59
Woda <i>Water</i>	\bar{x}	56,7 ^{BC}	61,9 ^{AC}	57,7 ^{AB}
	$\pm s$	0,81	0,76	0,46

A, B, C – różne litery przy wartościach średnich w wierszu oznaczają różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,01$

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

Tekstura przetworów mięsnych jest jednym z głównych kryteriów, jakimi posługują się konsumenci, oceniając jakość i świeżość żywności. Tekstura jest to zbiór cech mechanicznych, geometrycznych oraz powierzchniowych odbieranych przez aparat zmysłowy człowieka [Cierach, Stasiewicz 2006; Palka 2000; PN- ISO 1999].

W tabeli 2. przedstawiono wyniki analizy profilu tekstury badanych kiełbas śląskich. Twardość 1 badanych kiełbas śląskich wynosiła od 18,4 N do 20,7 N, a twardość 2 16,4 N do 18,4 N. Stwierdzono istotne różnice statystyczne twardości 1 i 2 między kiełbasą producenta 1 a kiełbasą producenta 3. Sprężystość, żujność i odkształcalność kiełbasy śląskiej pochodzącej od różnych producentów była zróżnicowana. Sprężystość badanych kiełbas wynosiła 9,2–10,1, żujność 91,5–115,6 N, a odkształcalność 0,2–0,3. Stwierdzono różnice statystycznie istotne ww. parametrów między kiełbasą producenta 1 a kiełbasą producenta 2 i 3. W przypadku adhezyjności i kohezji nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie, adhezyjność badanych kiełbas wynosiła 0,1–0,2 mJ, a kohezja 0,5–0,6.

Piotrowska i Dolata [2005] badali wpływ dodatku transglutaminazy na parametry tekstury kiełbas drobno rozdrobnionych. Autorzy uzyskali wyniki twardości 1 w przedziale 12,30–23,71 N, twardości 2 7,86–19,45 N i spoistości 0,41–0,64. W badaniach Palki i in. [2010] twardość 1 kiełbas wynosiła 10,39–16,99 N. Makała, Tyszkiewicz i Wawrzyniewicz [2008] w swoich badaniach określili profil sensoryczny kiełbas śląskich na podstawie twardości (6,1 pkt), sprężystości (6,1 pkt) i żujności (6,0 pkt).

Tabela 2. Parametry tekstury kielbas śląskich
Śląska sausage texture parameters

Wyszczególnienie <i>Specification</i>		Producent 1 <i>Producer 1</i>	Producent 2 <i>Producer 2</i>	Producent 3 <i>Producer 3</i>
Twardość 1 [N] <i>Hardness 1[N]</i>	\bar{x}	18,4 ^C	19,9	20,7 ^A
	$\pm s$	2,55	2,39	2,42
Twardość 2 [N] <i>Hardness 2 [N]</i>	\bar{x}	16,4 ^c	18,1	18,4 ^a
	$\pm s$	2,75	2,57	3,3
Sprężystość [-] <i>Springiness [-]</i>	\bar{x}	9,2 ^{BC}	10,1 ^A	10,1 ^A
	$\pm s$	1,43	0,48	0,35
Adhezyjność [mJ] <i>Adhesiveness [mJ]</i>	\bar{x}	0,2	0,1	0,1
	$\pm s$	0,24	0,11	0,35
Kohezja [-] <i>Cohesiveness [-]</i>	\bar{x}	0,5	0,6	0,6
	$\pm s$	0,13	0,07	0,05
Żujność [N] <i>Chewiness [N]</i>	\bar{x}	91,5 ^{bc}	113,4 ^a	115,6 ^a
	$\pm s$	46,78	18,4	21,45
Odkształcalność [-] <i>Resilience [-]</i>	\bar{x}	0,2 ^{BC}	0,3 ^A	0,3 ^{BC}
	$\pm s$	0,03	0,06	0,03

A, B, C – różne litery przy wartościach średnich w wierszu oznaczają różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,01$

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

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej oznaczono współczynniki korelacji między składem chemicznym kielbasy śląskiej a parametrami tekstury (tabela 3). Przeprowadzona analiza korelacji pomiędzy zawartością tłuszczu, białka i wody a cechami tekstury kielbas śląskich wykazała zarówno dodatnie, jak i ujemne zależności istotne statystycznie. Zaobserwowano zależność pomiędzy zawartością białka a twardością 1 ($r = 0,482$) i zawartością tłuszczu a twardością 1 ($r = -0,451$) (producent 1). Stwierdzono także istotną dodatnią zależność statystyczną pomiędzy zawartością białka i adhezyjnością ($r = 0,518$), zawartością wody i adhezyjnością ($r = 0,418$) oraz ujemną zależność statystyczną pomiędzy zawartością tłuszczu i adhezyjnością ($r = -0,450$) w kielbasie śląskiej producenta 3. W przypadku kielbasy śląskiej producenta 2 nie stwierdzono zależności statystycznie istotnych pomiędzy składem chemicznym a parametrami tekstury.

Tabela 3. Współczynniki korelacji między składem chemicznym a parametrami tekstury kielbas śląskich
The correlation coefficients between the chemical composition and texture parameters śląska sausage

Wyróżnik <i>Feature</i>	Białko <i>Protein</i>	Tłuszcz <i>Fat</i>	Woda <i>Water</i>
Producent 1 – Producer 1			
Twardość 1 [N] / <i>Hardness 1[N]</i>	0,482	-0,451	0,390
Twardość 2 [N] / <i>Hardness 2 [N]</i>	0,242	-0,229	0,195
Sprężystość [-] / <i>Springiness [-]</i>	-0,095	0,069	-0,050
Adhezyjność [mJ] / <i>Adhesiveness [mJ]</i>	0,179	-0,189	0,192
Kohezja [-] / <i>Cohesiveness [-]</i>	-0,201	0,196	-0,172
Żujność [N] / <i>Chewiness [N]</i>	-0,052	0,045	-0,037
Odkształcalność [-] / <i>Resilience [-]</i>	-0,112	0,149	-0,144
Producent 2 – Producer 2			
Twardość 1 [N] / <i>Hardness 1[N]</i>	0,026	-0,003	0,018
Twardość 2 [N] / <i>Hardness 2 [N]</i>	0,056	-0,030	0,036
Sprężystość [-] / <i>Springiness [-]</i>	-0,075	0,161	-0,178
Adhezyjność [mJ] / <i>Adhesiveness [mJ]</i>	0,190	-0,185	0,190
Kohezja [-] / <i>Cohesiveness [-]</i>	0,045	0,005	-0,025
Żujność [N] / <i>Chewiness [N]</i>	0,013	0,062	-0,648
Odkształcalność [-] / <i>Resilience [-]</i>	0,272	0,293	0,308
Producent 3 – Producer 3			
Twardość 1 [N] / <i>Hardness 1[N]</i>	-0,156	0,171	-0,212
Twardość 2 [N] / <i>Hardness 2 [N]</i>	-0,194	0,192	-0,231
Sprężystość [-] / <i>Springiness [-]</i>	0,236	-0,237	0,212
Adhezyjność [mJ] / <i>Adhesiveness [mJ]</i>	0,518	-0,450	0,418
Kohezja [-] / <i>Cohesiveness [-]</i>	-0,135	0,126	-0,153
Żujność [N] / <i>Chewiness [N]</i>	-0,090	0,097	-0,143
Odkształcalność [-] / <i>Resilience [-]</i>	-0,078	0,032	-0,068

W badaniach Rudego, Stanisławczyk i Gila [2015] w badanych przetworach mięsnych zaobserwowano wysoki stopień współzależności pomiędzy zawartością tłuszczu a parametrami twardości 1 ($r = 0,772$) i twardości 2 ($r = 0,778$), spoistości ($r = 0,795$), sprężystości ($r = 0,784$), gumowatości ($r = 0,846$) i żujności ($r = 0,862$). Pomędzy gumowatością a zawartością wody ($r = -0,850$) i białka ($r = -0,843$) stwierdzono istotny

statystycznie ujemny stopień współzależności.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników można sformułować następujące wnioski:

1. Skład chemiczny kielbasy śląskiej pochodzącej od różnych producentów był zróżnicowany. Zawartość białka wynosiła od 15,5% do 17,0%, zawartość tłuszczu od 19,1% do 25,7%, a wody od 56,7% do 61,9%. Różnice w składzie chemicznym kielbas wybranych producentów były istotne statystycznie.
2. Stwierdzono istotne statystyczne różnice twardości 1 i 2 między kielbasą producenta 1 a kielbasą producenta 3 oraz istotne statystyczne różnice sprężystości, żujności i odkształcalności między kielbasą producenta 1 a kielbasą producenta 2 i producenta 3. Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie dla adhezyjności i kohezji.
3. Zaobserwowano dodatnie statystycznie istotne współzależności między zawartością białka a twardością 1 i między zawartością białka i tłuszczu a adhezyjnością oraz ujemne statystycznie istotne współzależności pomiędzy zawartością tłuszczu a twardością 1 i adhezyjnością.

PIŚMIENNICTWO

1. Berry B. W., Leddy K. F. (1984). Effect of fat level and cooking methods on sensory and textural properties of ground beef patties. *J. Food Sci.*, 49, 870-875
2. Bilaska A., Krysztofiak K., Uchman W., Woroch K. (2004). Wpływ rodzaju osłonki I metody pakowania na jakość sensoryczną kielbasy typu parówkowa. *Acta Sci. Technol. Aliment.*, 3 (1), 145-155
3. Cierach M., Stasiewicz M. (2006). Zmiany tekstury przetworów mięsnych przechowywanych w atmosferze modyfikowanej. *Inż. Rol.*, 7, 67-72
4. Grześkowiak E., Magda F., Lisiak D. (2011). Ocena zawartości fosforu oraz jakości mięsa i przetworów mięsnych dostępnych na rynku krajowym. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (75), 160-170
5. Kuzia A. (1998). Przyszłościowe koncepcje w zakresie pakowania przetworów mięsnych. *Gospodarka Mięsna*, 8, 4
6. Kwiatkowska M., Jaworska D., Buła M., Przybylski W. (2014). Analiza uwarunkowań jakości sensorycznej kielbasy podwawelskiej w powiązaniu z ceną rynkową. *Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Rocznik Naukowy*, XVI, 6, 302-306

7. Makała H. (2012). Jakość parówek oferowanych konsumentom w sprzedaży detalicznej, *Gospodarka Mięsna*, 6, 22-25
8. Makała H., Tyszkiewicz S., Wawrzyniewicz M. (2008). Characteristics of sensory quality and profile of popular market semi-coarse ground sausages. *Acta Agrophysica*, 11 (1), 117-130
9. Paciorek J., Siek J., Wargacka M., Karwowska M. (2013a). Preferencje konsumenckie na temat parówek. *Post. Nauk. Przyr.*, 2, 64-73
10. Paciorek J., Siek J., Wargacka M., Karwowska M. (2013b). Badanie wyróżników jakościowych wybranych kielbas homogenizowanych. *Post. Nauk. Przyr.*, 2, 6-17
11. Palka K. (2000). Zmiany w mikrostrukturze i teksturze mięśni bydłych podczas dojrzewania poubojowego i ogrzewania. *Zesz. Nauk. AR. Kraków*, 270, 1-68
12. Palka K., Migdał W., Wojtysiak D., Natonek-Wiśniewska M., Dudkiewicz A., Muzyczka K., Wantuch E., Bauerek E. (2010). Wpływ rasy i wieku świń na właściwości modelowych farszów mięsnych i kielbas. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1 (68), 80-92
13. Piotrowska E., Dolata W. (2005). Ocena jakości wędlin drobno rozdrobnionych wyprodukowanych z udziałem mięsa odkostnionego mechanicznie z dodatkiem transglutaminazy. *Żywność*, 3 (44) Supl., 1-7
14. Piotrowska E., Dolata W., Szczepanik B., Margol J. (2007). Wpływ zróżnicowanej zamiany tłuszczu zmodyfikowaną skrobią ziemniaczaną na jakość wędlin drobno rozdrobnionych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XL, 3, 267-272
15. Polska Norma. PN-ISO 11 036: 1999. Analiza sensoryczna – Metodologia – Profilowanie tekstury
16. Rudy M., Stanisławczyk R., Gil M. (2015). Analiza korelacji pomiędzy parametrami tekstury wybranych przetworów mięsnych a ich składem chemicznym w zależności od zastosowanej sondy pomiarowej. *Post. Nauk. Technol. Przem. Rol.-Spoż.*, 70 (3), 26-34
17. Szymański P. (2006). Opracowanie nowych przetworów mięsnych z uwzględnieniem poprawy ich zdrowotności. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 44, 93-102
18. Żukiewicz-Sobczak W., Sobczak P., Panasiewicz M. (2011). Współczesne trendy usuwania tłuszczu z żywności w aspekcie zdrowej diety człowieka. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 17 (1), 23-27