

ANDRZEJ TYBURCY, AGNIESZKA KALINOWSKA

## OCENA JAKOŚCI WYBRANYCH KIEŁBAS SALAMI NA RYNKU WARSZAWSKIM

### Streszczenie

Celem badań prezentowanych w artykule była ocena jakości wybranych kiełbas salami pochodzących z 5 zakładów mięsnych.

Na podstawie oznaczonych wartości pH i obliczonej aktywności wody stwierdzono, że wszystkie oceniane produkty charakteryzowały się trwałością odpowiednią dla tego typu przetworów. Zawartość tłuszczu w kiełbasach była wyraźnie zróżnicowana, co nie miało jednak adekwatnego wpływu na ich cenę. Na 19 przebadanych próbek produktów tylko raz stwierdzono niezgodność zawartości tłuszczu i białka z wymaganiami Polskiej Normy. Zastosowany w pracy do oceny tekstury test penetracji nie pozwala z dostateczną dokładnością przewidywać wyników oceny sensorycznej tego wyróżnika kiełbas.

### Wstęp

Kiełbasy salami zdobywają sobie w Polsce coraz większą popularność, szczególnie wśród mieszkańców dużych aglomeracji miejskich. W zakładach mięsnych, które dysponują klimatyzowanymi dojrzewalniami, produkcja tych kiełbas stwarza możliwość zagospodarowania części nadwyżek surowca tłuszczowego i rozszerzenia oferty asortymentowej. Jednocześnie, biorąc pod uwagę wysoką cenę tych przetworów przy znacznej zawartości w nich tłuszczu, można przypuszczać, że ich produkcja jest wysoce opłacalna.

Celem badań była ocena jakości kiełbas salami sprzedawanych na rynku warszawskim, produkowanych przez 5 wybranych zakładów mięsnych. W artykule, aby uniknąć posądzenia o stronniczość i udział w walce konkurencyjnej między zakładami, nie ujawniono nazw handlowych wyrobów oraz ich producentów.

## Material i metody badań

Kiełbasy salami kupowano w jednym z warszawskich hipermarketów oraz w sklepie firmowym na przełomie lat 1997 i 1998, w odstępach czasu około miesiąca. Gwarantowało to badanie wyrobów pochodzących z różnych partii produkcyjnych. Kiełbasy nabywane w hipermarkecie posiadały opakowania jednostkowe oraz etykiety, na których deklarowano podstawowe surowce użyte do produkcji oraz dodatek askorbinianu sodu, azotynu sodu, cukrów i przypraw. Wyrób ze sklepu firmowego nie był pakowany i nie miał etykiety.

Wykonano 4 powtórzenia doświadczenia, oceniając kiełbasy pochodzące z 4 zakładów (nazywanych dalej A, B, D i E) oraz 3 na wyrobie z jednego zakładu (C).

Po rozdrobnieniu części batonów kiełbas w wilku laboratoryjnym, oznaczano zawartość wody, białka, tłuszczu i soli kuchennej oraz pH. Zawartość wody określano na podstawie ubytku masy próbek o masie ok. 5,0 g suszonych na szklanych płytkach w temp. 105°C przez 3 h. Zawartość białka oznaczano metodą Kjeldahla [7]. Zawartość tłuszczu i soli kuchennej określano odpowiednio: metodą techniczną Gerbera według normy PN-73/A-82111 [3] oraz metodą Mohra zgodnie z normą PN-73/A-82112 [4]. Kwasowość czynną mierzono, po zmieszaniu próbki (o masie ok. 10,0 g) z wodą destylowaną w stosunku wagowym 1:2, przy użyciu pH-metru CP-315 firmy Elmetron wyposażonego w elektrodę zespoloną.

Na podstawie wyników oznaczeń zawartości wody i NaCl obliczono aktywność wody. Posłużono się w tym celu wzorem podanym przez Zieglera i wsp. [10], wyprowadzonym na podstawie badań na podobnym, jak w niniejszej pracy asortymencie kiełbasy:

$$a_w = 1,59 \times S - 0,59,$$

gdzie:

S – stosunek ilości moli wody zawartej w produkcie do sumy ilości moli wody oraz podwojonej ilości moli soli kuchennej.

Wykonano także pomiary tekstury i barwy oraz przeprowadzono ocenę sensoryczną kiełbas.

Teksturę badano przy użyciu urządzenia Zwick 1120 firmy Zwick współpracującego z komputerem. Zastosowano test penetracji. W plaster kiełbasy o grubości 1,5 cm wbijano trzpień o średnicy 12 mm. Mierzono siłę maksymalną występującą podczas wbijania trzpienia oraz jego przesunięcie w momencie osiągnięcia tej siły. Pierwszą z wymienionych wielkości interpretowano jako twardość, a drugą jako sprężystość.

Do pomiaru parametrów barwy kiełbas na przekroju użyto aparatu CR-200 firmy Minolta w układzie CIE LAB  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$ . W układzie tym  $L^*$  oznacza jasność, a wartości dodatnie  $a^*$  i  $b^*$  odnoszą się odpowiednio do barwy czerwonej i żółtej.

Wyróżniki sensoryczne oceniał pięcioosobowy zespół złożony z pracowników i studentów Zakładu Technologii Mięsa Katedry Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego SGGW. W skali pięciopunktowej oceniano barwę na przekroju, zapach, smak i teksturę kiełbas.

Wyniki poddano analizie statystycznej, wykorzystując program STAT-GRAPHICS PLUS 2.1. for Windows. Posłużono się opcją jednoczynnikowej analizy wariancji i analizy regresji (wyznaczanie współczynnika korelacji liniowej). Do szczegółowego porównania średnich wykorzystano test Duncana.

## Wyniki i dyskusja

Średnia zawartość tłuszczu w badanych kiełbasach wahała się od 40,0 do 54,5% (tab. 1). Jedynie raz, w przypadku wyrobu z zakładu C stwierdzono wyraźne przekroczenie dopuszczanej przez Polską Normę [5] dla tej grupy kiełbas (drobno rozdrobnionych suszonych) zawartości tłuszczu (63% wobec 55%). Oceniany produkt charakteryzował się wówczas również zbyt niską zawartością białka (10,9% wobec min. 15% wymaganego przez normę). W przypadku kiełbasy z tego zakładu obserwowano największe wahania w składzie chemicznym. Duże odchylenie standardowe stosunku T/B (tab. 1) wskazuje, że były one spowodowane zmianami w składzie surowca mięsno-tłuszczowego, a nie różnym podsuszeniem kiełbas.

Tabela 1

Podstawowy skład chemiczny kiełbas.

Composition of sausages.

Zakład mięsny Meat plant	Woda (%) Water (%)	Białko (%) Protein (%)	Tłuszcz (%) Fat (%)	W/B* W/P*	T/B** F/P**
A	27,1 ± 2,8 <sup>a</sup>	18,5 ± 0,7 <sup>a</sup>	46,5 ± 3,0 <sup>b</sup>	1,5 ± 0,2 <sup>a</sup>	2,5 ± 0,1 <sup>ab</sup>
B	24,4 ± 2,8 <sup>ab</sup>	19,6 ± 2,0 <sup>a</sup>	46,0 ± 3,0 <sup>b</sup>	1,3 ± 0,2 <sup>a</sup>	2,4 ± 0,2 <sup>b</sup>
C	22,0 ± 3,5 <sup>b</sup>	17,2 ± 6,1 <sup>a</sup>	54,5 ± 7,5 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,5 <sup>a</sup>	3,6 ± 1,9 <sup>a</sup>
D	28,8 ± 1,3 <sup>a</sup>	21,4 ± 2,0 <sup>a</sup>	40,0 ± 1,5 <sup>c</sup>	1,4 ± 0,2 <sup>a</sup>	1,9 ± 0,2 <sup>b</sup>
E	24,2 ± 3,1 <sup>ab</sup>	21,8 ± 2,7 <sup>a</sup>	44,0 ± 1,5 <sup>bc</sup>	1,1 ± 0,3 <sup>a</sup>	2,0 ± 0,2 <sup>b</sup>

a,b,c - średnie posiadające w indeksie co najmniej jedną tę samą literę nie różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ ),

a,b,c - means followed by at least one the same letter in superscripts are not significantly different ( $\alpha = 0,05$ ),

\* stosunek zawartości wody do zawartości białka,

\* water to protein ratio,

\*\* stosunek zawartości tłuszczu do zawartości białka,

\*\* fat to protein ratio.

W żadnym z analizowanych wyrobów nie stwierdzono natomiast przekroczenia dopuszczonych przez normę zawartości wody (maks. 35%) i soli kuchennej – maks. 5% (tab. 1 i 2).

Tabela 2

Zawartość soli kuchennej, aktywność wody i pH kielbas.  
Sodium chloride content, water activity and pH of sausages.

Zakład mięsny Meat plant	Sól kuchenna (%) Sodium chloride (%)	Aktywność wody Water activity	pH
A	4,2 ± 0,1 <sup>ab</sup>	0,862 ± 0,014 <sup>ab</sup>	4,9 ± 0,1 <sup>a</sup>
B	4,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	0,832 ± 0,026 <sup>b</sup>	4,8 ± 0,2 <sup>ab</sup>
C	4,0 ± 0,5 <sup>b</sup>	0,838 ± 0,035 <sup>ab</sup>	4,7 ± 0,2 <sup>b</sup>
D	4,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	0,871 ± 0,010 <sup>a</sup>	4,8 ± 0,1 <sup>ab</sup>
E	4,2 ± 0,2 <sup>ab</sup>	0,844 ± 0,018 <sup>ab</sup>	4,8 ± 0,1 <sup>a</sup>

a,b,c – średnie posiadające w indeksie co najmniej jedną tę samą literę nie różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ ),

a,b,c – means followed by at least one the same letter in superscripts are not significantly different ( $\alpha = 0,05$ ).

W ocenianym materiale doświadczalnym wielkości określone dla aktywności wody i pH wahały się odpowiednio od 0,799 do 0,882 oraz od 4,5 do 5,0. Wartości średnie dla kielbas z poszczególnych zakładów przedstawiono w tabeli 2. Polskie przepisy nie formułują wymagań dla tych wyróżników. W USA przyjmuje się, że surowa kielbasa suszona może być przechowywana w temperaturze pokojowej, jeśli charakteryzuje się aktywnością wody niższą niż 0,91 i stosunkiem zawartości wody do zawartości białka (W/B) 1,9 lub niższym. W przypadku gdy pH jest niższe niż 5,0 stosunek W/B może sięgać nawet 3,1 [6]. Wszystkie przebadane kielbasy spełniały amerykańskie wymagania odnośnie aktywności wody i stosunku W/B (wahał się on od 0,9 do 1,9 dla wszystkich przebadanych próbek). Można więc stwierdzić, że zgodnie z oczekiwaniami nabywcy, tego typu produkty mogą być przechowywane w temperaturze pokojowej.

W tym kontekście należy stwierdzić, że ostatnio zwraca się uwagę na niebezpieczeństwo rozwoju bakterii *E.coli* 0157:H7 w kielbasach surowych, poddanych zbyt krótkiemu dojrzewaniu. Nawet niewielka liczba komórek tej bakterii w produkcie może wywoływać zatrucia. Na świecie odnotowano już podobne przypadki spowodowane spożyciem dojrzewających kielbas surowych [2]. Brak jest danych tego rodzaju odnoszących się do podobnych produktów znajdujących się na polskim rynku. W praktyce przemysłowej zdarza się niekiedy, że pod presją terminowej realizacji zamówienia

partia salami opuszcza dojrzewalnię zakładu wcześniej niż przewiduje instrukcja technologiczna. Dosuszanie takiej kiełbasy zachodzi wówczas już w sieci handlu detalicznego. Takie przypadki mogą stanowić potencjalne źródło zagrożeń mikrobiologicznych dla konsumentów.

Pod względem sensorycznym (barwa, zapach, smak, tekstura) najniżej oceniano kiełbasę produkowaną przez zakład C (tab. 3), co było uwarunkowane wysoką zawartością tłuszczu w tym wyrobie. Zarówno zawartość, jak i jakość surowca tłuszczowego, użytego do produkcji kiełbasy salami, mają istotny wpływ na cechy sensoryczne gotowego produktu [8]. Zbyt duży udział tego składnika w recepturze pogarsza walory smakowo-zapachowe kiełbasy, a wysoka zawartość tłuszczu widoczna na przekroju ujemnie wpływa na konsumencki odbiór takiego wyrobu.

Tabela 3

Wyniki oceny sensorycznej kiełbas.  
Sensory scores of sausages.

Zakład mięsny Meat plant	Barwa Colour	Zapach Aroma	Smak Taste	Tekstura Texture
A	4,0 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,0 ± 0,3 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,3 <sup>ab</sup>
B	4,0 ± 0,9 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,3 <sup>ab</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>a</sup>
C	3,7 ± 0,2 <sup>a</sup>	3,5 ± 0,5 <sup>b</sup>	3,3 ± 0,3 <sup>c</sup>	3,9 ± 0,2 <sup>b</sup>
D	4,4 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,1 <sup>ab</sup>	4,4 ± 0,2 <sup>a</sup>
E	4,4 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,3 <sup>a</sup>

a,b,c – średnie posiadające w indeksie co najmniej jedną tę samą literę nie różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ ),

a,b,c – means followed by at least one the same letter in superscripts are not significantly different ( $\alpha = 0,05$ ).

W ocenie tekstury, poza kiełbasą z zakładu C, nieco niżej oceniony został również wyrób z zakładu A. Charakteryzował się on słabym związaniem niektórych ocenianych partii produkcyjnych, a na jego przekroju widoczne były również fragmenty włókien kolagenowych. Nieco niższa średnia ocena za barwę tej kiełbasy korespondowała ze słabym związaniem plasterów i tym samym mniej atrakcyjnym wyglądem przekroju.

Badania marketingowe wskazują, że tekstura przetworów mięsnych ma mniejsze znaczenie przy podejmowaniu przez konsumenta decyzji o ich zakupie niż na przykład wygląd zewnętrzny czy smak [9]. Wyróżnik ten ma jednak duże znaczenie technologiczne, ponieważ określa możliwości plasterkowania produktu podczas konfekcjonowania lub w obrocie detalicznym.

W przypadku zakładu B nieco niższa średnia ocena barwy wynikała z faktu, że w jednym z powtórzeń stwierdzono niekorzystne zmiany tego wyróżnika na obwodzie plastrów prawdopodobnie spowodowane nieprawidłowym przebiegiem procesów mikrobiologicznych w farszu. Często przyczyną tego rodzaju wad jest silne namnożenie się niektórych rodzajów bakterii *Lactobacillus* wytwarzających peroksydazę [1].

Przy pomiarze instrumentalnym barwy stwierdzono, że kiełbasa z zakładu D charakteryzowała się statystycznie istotnie wyższą składową  $b^*$  niż pozostałe produkty (tab. 4). Również wartość składowej  $a^*$  w przypadku tego wyrobu była nieco wyższa. Ta specyficzna barwa nie była jednak zdecydowanie preferowana lub kwestionowana podczas oceny sensorycznej. Najprawdopodobniej ta odmienność barwy została spowodowana użyciem oryginalnego zestawu przypraw.

Tabela 4

Twardość, sprężystość i składowe barwy ( $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$ ) kiełbas.  
Hardness, springiness and  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$  colour values of sausages.

Zakład mięsny Meat plant	Twardość (N) Hardness (N)	Sprężystość (mm) Springiness (mm)	$a^*$	$b^*$	$L^*$
A	$28,0 \pm 10,3^c$	$7,9 \pm 0,3^c$	$17,7 \pm 0,6^{ab}$	$5,9 \pm 0,4^b$	$45,5 \pm 2,0^{ab}$
B	$52,5 \pm 9,0^{ab}$	$9,1 \pm 0,3^{ab}$	$15,2 \pm 3,4^b$	$4,9 \pm 0,4^b$	$44,3 \pm 1,5^{ab}$
C	$60,3 \pm 18,3^a$	$8,5 \pm 0,1^{bc}$	$17,6 \pm 1,2^{ab}$	$5,6 \pm 0,2^b$	$47,6 \pm 3,4^a$
D	$37,0 \pm 10,4^{bc}$	$9,5 \pm 0,8^a$	$20,3 \pm 1,9^a$	$11,2 \pm 2,0^a$	$44,2 \pm 2,3^{ab}$
E	$64,4 \pm 7,8^a$	$9,7 \pm 0,6^a$	$17,6 \pm 0,8^{ab}$	$5,5 \pm 0,6^b$	$43,4 \pm 1,5^b$

a,b,c - średnie posiadające w indeksie co najmniej jedną tę samą literę nie różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ )

a,b,c - means followed by at least one the same letter in superscripts are not significantly different ( $\alpha = 0,05$ )

Najwyższa wartość jasności barwy ( $L^*$ ) oznaczona w salami z zakładu C wynikała z dużej zawartości tłuszczu w tej kiełbasie. Potwierdza to również stosunkowo wysoki współczynnik korelacji dla zależności  $L^*$  od zawartości tłuszczu ( $r = 0,62$ ), jaki określono w przypadku wszystkich próbek badanych produktów.

Mimo znacznego zróżnicowania oznaczonych średnich wartości wyróżnika twardości kiełbas mierzonego instrumentalnie (tab. 4), statystycznie istotne różnice wystąpiły tylko w kilku przypadkach. Wynikało to ze stosunkowo dużych wahań tej cechy tekstury w poszczególnych powtórzeniach doświadczenia. Stwierdzono bardzo niski współczynnik korelacji między twardością, a oceną sensoryczną tekstury ( $r = 0,03$ ). Przyczyną był zapewne fakt, że twardość była słabo skorelowana z zawartością tłuszczu.

czu ( $r = -0,11$ ). Kielbasa z zakładu C, która miała najwyższą zawartość tego składnika, charakteryzowała się jednocześnie wysoką średnią twardością. Fakt ten mógł wynikać z zastosowania surowca o większej zawartości tkanki łącznej i/lub specyficznego sposobu rozdrabniania farszu (np. użycie części wsadu mięsa w postaci niezamrożonej). Twardość mierzona instrumentalnie okazała się więc mało przydatna do przewidywania oceny sensorycznej tekstury eksperymentalnego materiału badawczego.

Stwierdzono mniejsze zróżnicowanie wartości liczbowych w przypadku wyróżnika sprężystości niż twardości (tab. 4) i znacznie lepsze skorelowanie tej cechy z wynikami oceny sensorycznej tekstury ( $r = 0,40$ ). Również współczynnik korelacji, charakteryzujący zależność sprężystości od zawartości tłuszczu, był wyższy niż w przypadku twardości ( $r = -0,36$ ). Natomiast sprężystość w znacznie mniejszym stopniu niż twardość, była uzależniona od zawartości wody (współczynniki korelacji odpowiednio:  $0,06$  i  $-0,41$ ).

Ziegler i wsp. [10], oceniając kielbasy o różnej zawartości wody, stwierdzili, że twardość produktów rosła wraz z malejącą ilością tego składnika, natomiast sprężystość w zakresie niskich zawartości wody (takich jakie oznaczono dla ocenianego przez nas materiału badawczego), przyjmowała praktycznie wartości stałe. Obserwacje poczynione w niniejszej pracy odnośnie wyróżnika twardości i sprężystości salami znajdują więc potwierdzenie, mimo istotnych różnic metodycznych, we wcześniejszych wynikach badań Zieglera i wsp. [10].

Nie stwierdzono wyraźnej zależności między ceną badanych przetworów, a zawartością w nich tłuszczu. Np. wyrób z zakładu C o najwyższej oznaczonej jego zawartości miał cenę ( $17,4$  zł/kg) niższą niż kielbasy z zakładów A ( $20,3$  zł/kg), B ( $20,0$  zł/kg), D ( $18,5$  zł/kg), ale praktycznie taką samą, jak produkt z zakładu E ( $17,0$  zł/kg). Wydaje się, że tego rodzaju relacje cenowe stanowią dodatkowy argument za wprowadzeniem obowiązku deklarowania przez producentów przynajmniej przybliżonego składu chemicznego kielbasy. Oceniane wyroby posiadały w większości przypadków etykiety zawierające informacje charakteryzujące produkt, ale o mniejszym znaczeniu dla konsumenta.

## Podsumowanie

Oznaczone wartości pH kielbas oraz obliczona aktywność wody wskazują, że ocenione produkty charakteryzowały się odpowiednią trwałością przewidywaną dla tego typu przetworów. Skład chemiczny produktów odpowiadał poza jednym przypadkiem wymaganiom Polskiej Normy [5]. Zawartość tłuszczu w kielbasach była wyraźnie zróżnicowana, co nie miało jednak adekwatnego wpływu na ich cenę. Przykładem był wyrób z zakładu C o wysokiej zawartości tego składnika, charakteryzujący się ponadto dużymi, w porównaniu z kielbasami innych producentów, wahaniami składu chemicznego w poszczególnych partiach produkcyjnych. Przemawia to za potrzebą

wprowadzenia obowiązku deklarowania podstawowego składu chemicznego wyrobu na etykiecie.

Złożoność czynników wpływających na ocenę sensoryczną tekstury kiełbas salami sprawia, że wykorzystywany w pracy test penetracji nie pozwala z dostateczną dokładnością przewidywać jej wyników.

## LITERATURA

- [1] Frey W.: Die sichere Fleischwaren-herstellung, Holzmann Buchverlag 1992.
- [2] Incze K.: Dry fermented sausages, *Meat Sci.*, **49**, Suppl. 1, 1998, S169.
- [3] PN-73/A-82111, Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu.
- [4] PN-73/A-82112, Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości soli kuchennej.
- [5] PN-A-82007:1996 ze zmianą A1:1998, Przetwory mięsne. Wędliny.
- [6] Praca zbiorowa: The meat we eat, New York 1994, 832.
- [7] Praca zbiorowa: Analiza żywności. Skrypt do ćwiczeń, Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa 1996, 60.
- [8] Seidler D., Steibieg A., Konieczny P., Uchman W., Zabielski J.: Sterowanie jakością wyrobów mięsnych. W pracy zbiorowej: Stan aktualny i perspektywy rozwoju wybranych dziedzin przetwórstwa żywności, t. 2, Wydawnictwo PTTŻ, Oddział Wielkopolski, Poznań 1995, 67.
- [9] Urban S., Szymańczuk S.: Preferencje konsumentów przy zakupie wędlin w świetle badań marketingowych, *Gosp. Mięsna*, **2**, 1998, 44.
- [10] Ziegler G.R., Rizvi S.S.H., Acton J.C.: Relationship of water content to textural characteristics, water activity, and thermal conductivity of some commercial sausages, *J. Food Sci.*, **52**, 1987, 901.

### CHARACTERISTICS OF SELECTED SALAMI TYPE SAUSAGES ON WARSAW MARKET

#### S u m m a r y

The aim of the presented study was to investigate the quality of selected salami sausages originated from 5 meat plants. Water activity and pH of assessed products allow to storage them without refrigeration. Despite distinct differences in fat content similar prices were observed. Among 19 samples of assessed products only one did not fulfil the composition requirements of the Polish Standard. Weak correlation was observed between the results of penetration test and texture sensory scores of sausages. ❏