

# APARATURA BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

## Jakość fermentowanych kiełbas surowych produkowanych z udziałem zamiennika słoniny

JAN PYRCZ, BOŻENA DANYLUK, RYSZARD KOWALSKI, LESZEK WYBRANIEC

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU, WYDZIAŁ NAUK O ŻYWNOSCI I ŻYWIENIU,  
INSTYTUT TECHNOLOGII MIĘSA

### STRESZCZENIE

Przedmiotem badań były fermentowane kiełbasy surowe typu salami produkowane ze zróżnicowaną ilością i jakością tłuszczu. W przyjętym układzie doświadczenia określono wpływ wymiany tłuszczu (słoniny) w zestawie surowcowym na wybrane wyróżniki jakości doświadczalnych kiełbas, tj.: zawartość kwasu mlekowego, wartość pH, konsystencję oraz ocenę pożądalności sensorycznej.

Badania przeprowadzono bezpośrednio w farszu oraz wyrobie gotowym po 7, 14 i 21 dniach poprodukcyjnego dojrzewania.

Otrzymane wyniki badań analitycznych wykazały jednoznacznie, że im wyższy poziom wymiany tłuszczu (słoniny) na jego zamiennik tym jakość wyróżników fizykochemicznych jak i pożądalność sensoryczna gotowych wędlin znacznie się pogarsza.

### The quality of raw fermented sausage produced with pork back fat substitute

#### ABSTRACT

The research materials were fermented raw sausages salami-type products from diverse quantity and quality of fat. In the adopted system experiences the influence of the exchange of fat (pork back fat) included raw materials on selected quality of experimental sausages, like: lactic acid content, pH, texture and sensory evaluation of desirability.

The study was carried out directly in the batter, and finished sausages at 7, 14 and 21 days of ripening. Results clearly showed that the higher level of exchange of fat (pork back fat) for its replacement, the quality of the physico-chemical parameters and sensory desirability of final product worsens.

## 1. WSTĘP

Najnowsze trendy współczesnego konsumenta coraz częściej wskazują na potrzebę wyboru żywności mało kalorycznej, co wiąże się z ograniczeniem spożycia tłuszczu, zwłaszcza zwierzęcego, lub jego wymiany na różnorodne substytuty. Podyktowane jest to zarówno względami zdrowotnymi jak i określonymi trendami w stylu życia człowieka.

Tradycyjne fermentowane kiełbasy surowe typu „Salami” zawierają w swoim składzie surowcowym znaczne ilości tłuszczu zwierzęcego (słoniny), nawet do 40%. Spożywanie gotowych wyrobów z tak dużą zawartością tłuszczu zwiększa ryzyko zapadania na choroby układu krążenia. Tłuszcz zwierzęcy zawiera bowiem niewielką ilość nienasyconych kwasów tłuszczowych [1, 2]. Redukcja spożycia tłuszczów zwierzęcych zawierających w swojej budowie głównie nasycone kwasy tłuszczowe jest najskuteczniejszą metodą obniżania poziomu cholesterolu we krwi. Cholesterol jest jednym z najważniejszych steroli pochodzenia zwierzęcego. Jest on składnikiem przede wszystkim błon komórkowych ssaków [1-3].

Tłuszcz w diecie człowieka stanowi przede wszystkim główny materiał energetyczny, co przy wysokiej kaloryczności umożliwia ich wykorzystanie dla poprawy stanu odżywienia. Nadmiar tłuszczu powoduje jednak wystąpienie otyłości i miażdżycy naczyń krwionośnych. W związku z tym należy spodziewać się, że wzrastające uświadczenie konsumentów w kwestiach zdrowotnych będzie wzmagало popyt na nowe produkty żywnościowe w ulepszonym składzie frakcji lipidowej.

Celem niniejszych badań było określenie wpływu zamiennika tłuszczu (słoniny) na zmiany jakości fermentowanych kiełbas surowych typu „Salami”.

## 2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiałem doświadczalnym były kiełbasy surowe dojrzewające typu „Salami” wyprodukowane w oparciu o standardową recepturę oraz z wykorzystaniem typowej dla tego asortymentu wyrobów mięsnych technologii [4-6]. Czynnikiem zmienności, który różnicował przyjęte warianty doświadczalnych kiełbas surowych był poziom wymiany tłuszczu zwierzęcego (słoniny) na jego zamiennik.

Do badań zastosowano zamiennik tłuszczu w postaci tzw. emulsji, wyprodukowanej według technologii

opracowanej w Instytucie Technologii Mięsa UP w Poznaniu. Skład surowcowy emulsji to: woda, odtłuszczone skórki wieprzowe, słonina oraz izolat białka sojowego. Emulsję wyprodukowano na 24 godz. przed planowaną produkcją doświadczalnych wędlin surowych. W kuzynie rozdrobniono wstępnie ugotowane skórki oraz słoninę a następnie dodano do nich wodę i białko. Następnie po zestaleniu emulsję pokrojono na sześciangi o krawędziach około 2 cm i zamrożono do temperatury -10°C. Średnia zawartość tłuszczu w wyprodukowanej emulsji wynosiła 35±0,5%.

Technologia produkcji doświadczalnych kiełbas – surowiec mięsno-tłuszczowy poddano w kuzynie końcowemu rozdrobnieniu i wymieszaniu z przyprawami w ilościach jak w Tabeli 1.

Tabela 1. Skład surowcowy doświadczalnych kiełbas surowych [%]

Skład surowcowy	Rodzaj kiełbasy			
	A	B	C	D
Mięso wieprzowe kl. I	35,0	35,0	35,0	35,0
Mięso wołowe kl. I	35,0	35,0	35,0	35,0
Słonina	30,0	15,0	7,5	–
Zamiennik słoniny	–	15,0	22,5	30,0
Zawartość tłuszczu w farszu wędlinowym	28,29±0,46	20,64±0,62	16,77±0,39	12,95±0,44

Podczas produkcji wykorzystano również dodatek: 2,5% mieszanki peklującej; 0,2% pieprzu czarnego; 0,1% papryki ostrej; 0,2% gałki muszkatołowej; 0,8% mieszaniny cukru (50% glukozy + 50% sacharozy); 0,05% delta glukono laktonu oraz 0,25g/kg preparatu BACTOFERM F-RM -52 firmy Chr. Hansen, jako kultury startowej.

W ten sposób wyprodukowano cztery warianty kiełbas doświadczalnych, przy czym wariant A był próbą odniesienia, podczas gdy warianty B, C, D były próbami porównawczymi, w których składzie surowcowym zastąpiono 50, 75 i 100% masy słoniny równoważną ilości zamiennika.

Ocenę jakości doświadczalnych kiełbas surowych przeprowadzono w oparciu o następujące wyróżniki:

- Oznaczenie zawartości kwasu mlekowego metodą HPLC [7]
- pomiar pH wykonany elektrodą pomiarową, sprzężoną z pH-metrem N-512
- zmiany konsystencji (siły cięcia); [8]
- ocenę pożądalności sensorycznej według metody opisanej przez Baryłko-Pikielną [9], stosując skalę pięciopunktową (1-5), gdzie ocena 5 punktów oznacza optymalną pożądalność badanego wy-

różnika. Pożądalność sensoryczną oceniono na podstawie takich sprawdzianów jak: barwa na przekroju, smak, zapach i konsystencja.

Przyjęte wyróżniki jakości doświadczalnych kiełbas surowych analizowano bezpośrednio po produkcji tj. w farszu oraz po 7, 14 i 21 dobach poprodukcyjnego dojrzewania. Doświadczenie powtarzano trzykrotnie a otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej.

### 3. OMÓWIENIE I Dyskusja Wyników

#### 3.1. Zmiany fermentacyjne doświadczalnych wędlin surowych

Przemiany fermentacyjne węglowodanów zarówno tych dodanych jak i endogennych w fermentowanych kiełbasach surowych dotyczą głównie frakcji związków kwaśnych. Należy do niej zaliczyć przede wszystkim kwas mlekowy. Zawartość tego kwasu w doświadczalnych wędlinach surowych jest nieznacznie zróżnicowana i zależy od rodzaju kiełbas oraz czasokresu dojrzewania (Tab. 2).

Przemiany fermentacji węglowodanów dodanych do farszu kiełbas surowych są najbardziej intensywne w początkowej fazie dojrzewania produkcyjnego oraz w pierwszych dobach dojrzewania poprodukcyjnego (Tab. 2).

Wyniki badań analitycznych wykazały, że najmniejsze ilości kwasu mlekowego oznaczono w farszu wędlin we wszystkich czterech rodzajach wędlin, natomiast optimum jego zawartości przypada na okres między 14 a 21 dniem poprodukcyjnego dojrzewania. Wy-

kazano poza tym, że kiełbasy surowe produkowane z udziałem zamienników słoniny charakteryzowały się nieco mniejszą zawartością kwasu mlekowego w całym cyklu badawczym w porównaniu do próby odniesienia, tj. wędliny typu A a więc wędliny produkowanej tradycyjnie (Tab. 2).

Wymiana masy tłuszczu zwierzęcego (słoniny) równoważną ilością jego substytutu w produkcji dojrzewających kiełbas surowych nie ma istotnego wpływu na ogólny charakter i dynamikę fermentacji węglowodanów w tych wędlinach.

Zawartość kwasu mlekowego miała istotny wpływ na zmiany kwasowości czynnej (pH) w doświadczalnych kiełbasach surowych. Zmiany te były uzależnione zarówno od zestawu surowcowego (rodzaju kiełbas) jak i czasokresu pomiaru (Tab. 2).

Przebieg zmian stężenia jonów wodorowych w doświadczalnych kiełbasach surowych można podzielić na dwa okresy, tj. wzrost odczynu (zakwaszenie) do 14 doby przechowywania, po czym ma miejsce nieznaczna alkalizacja. Obraz tych zmian spowodowany został prawdopodobnie utlenieniem się kwaśnych produktów fermentacji oraz zmianami frakcji białkowej.

#### 3.2. Zmiany konsystencji

Obserwacja praktyki produkcyjnej potwierdza pogląd o istotnym wpływie czasu dojrzewania oraz ilości tłuszczu w kształtowaniu konsystencji fermentowanych kiełbas surowych. W przedmiotowych badaniach stwierdzono zróżnicowanie konsystencji

**Tabela 2.** Zmiany zawartości kwasu mlekowego, kwasowości czynnej (pH) oraz konsystencji dojrzewających wędlin surowych (n=9)

Wyróżnik	Rodzaje wędlin	Farsz		7 dni		14 dni		21 dni	
		śred.	±sd	śred.	±sd	śred.	±sd	śred.	±sd
Zawartość kwasu mlekowego (mg/100g)	A	245,2a	0,85	287,7b	0,97	375,5b	0,99	370,3b	1,15
	B	240,8a	0,92	280,5a	1,05	371,8a	1,10	360,4a	1,03
	C	238,5a	0,80	281,2a	1,09	370,2a	1,12	363,8a	1,13
	D	238,1a	1,10	282,1a	1,10	369,5a	1,07	361,5a	0,97
Kwasowość czynna (pH)	A	5,11a	0,07	5,10a	0,04	4,98a	0,05	5,03a	0,05
	B	5,05a	0,08	5,06a	0,06	4,90a	0,05	5,00a	0,06
	C	5,05a	0,07	5,10a	0,08	4,91a	0,07	5,00a	0,04
	D	5,09a	0,05	5,08a	0,05	4,88a	0,04	4,95a	0,04
Maksymalna siła cięcia (N)	A	–	–	13,2a	0,15	15,7b	0,16	17,9b	0,16
	B	–	–	13,0a	0,09	14,8a	0,17	17,0a	0,15
	C	–	–	12,8a	0,10	14,5a	0,11	16,8a	0,12
	D	–	–	13,0a	0,15	14,5a	0,12	16,9a	0,15

Objaśnienia: wędlina A – wędlina kontrolna, wędlina B – wędlina z 50% zamianą słoniny, wędlina C – wędlina z 75% zamianą słoniny i wędlina D – wędlina z 100% zamianą słoniny; Sd – odchylenie standardowe.

Różne litery obok wartości średnich oznaczają statystycznie istotne różnice na poziomie istotności p=0,05

mierzonej przez pomiar tzw. siły cięcia doświadczalnych kiełbas surowych w zależności od przyjętych czynników zmienności technologicznej (rodzaj wędlin oraz czasokres badań) – Tabela 2.

Wpływ przyjętego zestawu surowcowego (rodzaj wędlin) oraz okresu poprodukcyjnego dojrzewania wędlin surowych wskazuje na statystycznie istotne zróżnicowanie zmian konsystencji. Zastosowana w zestawie surowcowym doświadczalnych kiełbas surowych wymiana tłuszczu zwierzęcego na równoważną ilość substytutu zmienia niekorzystnie ich konsystencję w całym okresie cyklu badawczego.

Wykazano również, że wielkość siły cięcia wzrasta w miarę upływu czasu dojrzewania. Dodatek zamiennika tłuszczu spowodował przede wszystkim obniżenie twardości doświadczalnych kiełbas surowych w porównaniu do próby kontrolnej, tj. wędliny A.

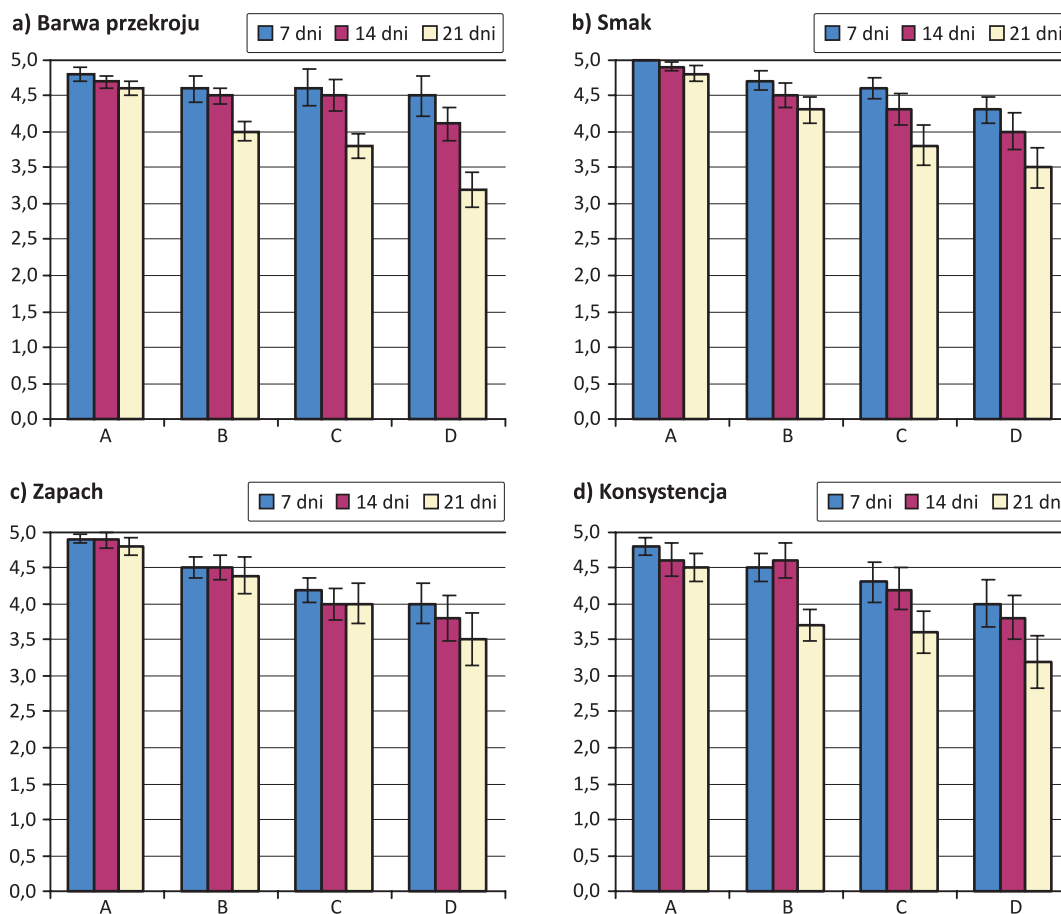
### 3.3. Ocena pożądalności sensorycznej

Przeprowadzona ocena pożądalności sensorycznej doświadczalnych wędlin surowych typu salami pozwala stwierdzić, że przyjęte czynniki zmienności technologicznej, tj. ilość dodanego zamiennika (rodzaj wędliny) oraz czas dojrzewania nie różnicują

asortymentowej specyfikacji wyprodukowanych wędlin. Przyjęte czynniki zmienności technologicznej powodują jedynie większe lub mniejsze zmiany w ocenie cząstkowych wyróżników jakości sensorycznej tj. barwy na przekroju, smaku, zapachu i konsystencji (Rys. 1).

Spośród czterech wariantów doświadczalnych kiełbas surowych najlepszą jakością organoleptyczną charakteryzowała się wędlina kontrolna, czyli wędlina produkowana według tradycyjnej technologii. Wymiana masy słoniny w zestawie recepturowym doświadczalnych kiełbas surowych na poziomie od 50-100% spowodowała pogorszenie wszystkich badanych cząstkowych wyróżników jakości organoleptycznej. Stopień pogorszenia jakości gotowych wędlin był uzależniony od wielkości wymiany masy słoniny na zamiennik. Wykazano, że w miarę wzrostu udziału zamiennika słoniny w składzie recepturowym badanych kiełbas ich jakość sensoryczna oceniana była gorzej w porównaniu do próby odniesienia.

W przedmiotowych badaniach wykazano również, że fermentowane wędliny surowe produkowane z udziałem zamiennika słoniny są zróżnicowane organoleptycznie w zależności od czasu ich dojrzewania. Stwierdzono, że największa pożądalność cząstkowych



Rysunek 1. Zmiany pożądalności sensorycznej doświadczalnych kiełbas surowych

wyróżników jakości (barwa na przekroju, smak, zapach i konsystencja) przypada na okres 14 dni od zakończenia produkcji.

Przyczyn zróżnicowania jakości organoleptycznej badanych kiełbas surowych należy doszukiwać się w jakości zamiennika słoniny, jak i w dynamice zmian związków chemicznych masy wędlinowej.

Podsumowując, należy uwzględnić fakt, że technologicznym uzasadnieniem wykorzystującym zamienniki słoniny w produkcji wędlin surowych dojrzewających nie jest jedynie polepszenie ich jakości sensorycznej, lecz przede wszystkim poprawa wartości żywieniowej (ograniczenie zawartości cholesterolu i nasyconych kwasów tłuszczowych) w gotowych wyrobach.

Uzyskane wyniki w realizowanej pracy wskazują, że podjęta problematyka badawcza wymaga przede wszystkim poprawy jakości zamiennika słoniny.

#### 4. WNIOSKI

Wyniki badań własnych pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Otrzymane wyniki badań analitycznych wskazują, że wymiana tłuszczu zwierzęcego (słoniny) na jego substytut, w zestawie surowcowym kiełbas surowych, w sposób istotny wpłynęła na fizykochemiczne oraz sensoryczne wyróżniki jakości.
2. Wzrost udziału zamiennika słoniny w recepturze doświadczalnych kiełbas powoduje znaczące pogorszenie ich jakości sensorycznej.
3. Sprawą otwartą do dalszych badań z przedmiotowego zakresu jest próba polepszenia przede wszystkim jakości samego zamiennika tłuszczu zwierzęcego.

#### LITERATURA

- [1] Gawęcki J.: Prawda o tłuszczach. Praca zbiorowa; Wydawnictwo Katedra Higieny Żywnienia Człowieka, Akademia Rolnicza w Poznaniu, 1996, zeszyt 1.
- [2] Ziemiański S., Budzyńska-Topolowska J.: Współczesne poglądy na rolę fizjologiczną wielonienasyconych kwasów tłuszczowych rodziny n-3. Żywnienie Człowieka . Metab. 1992, 19, 100.
- [3] Duda Z.: Zamienniki tłuszczu stosowane w przetwórstwie mięsa. Gospodarka Mięсна, 1985, 2, 22.
- [4] Pezacki W. (praca zbiorowa): Technologia Mięsa. WNT, Warszawa 1981.
- [5] Pyrcz J.: Wybrane działy z technologii mięsa. Wędliny surowe. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, 1996.
- [6] Pyrcz J., Hęś M., Kowalski R., Korczak J.; Einfluss ausgewählter antioxidantien auf die qualität von roh wurst.; Fleischwirtschaft 2007, 9,115.
- [7] List D., Klettner P.-G. Die Milchsäurebildung im Verlauf der Rohwurstreifung bei Starterkulturzusatz. Fleischwirtschaft 1978, 58, 136.
- [8] Instrukcja obsługi aparatu do pomiaru konsystencji Instron, Model 1140.
- [9] Baryłko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej., WNT, Warszawa 1985.