

Wpływ metody utrwalania na jakość kielbasy imitującej salami

ANDRZEJ TYBURCY, MAŁGORZATA GNIEWOSZ*, ANNA BUGAJEWSKA*,
PIOTR WIŚNIEWSKI, SYLWIA MISIURA*

Zakład Technologii Mięsa, *Zakład Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności Katedry Technologii i Oceny Żywności,
SGGW, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

Tyburcy A., Gniewosz M., Bugajewska A., Wiśniewski P., Misiura S.

The effects of various preservation methods on the quality of salami-type sausage

Summary

The aim of the study was to compare the quality of salami-type sausage preserved by two methods: heating to an internal temperature of 68°C and heating to an internal temperature of 60°C together with acidification. The sausages were stored at a temperature of 5°C for 18 days both without packaging as well as vacuum-packed. The total amount of aerobic bacteria was estimated, as was the presence of *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, coliforms and anaerobic sporeformers. Water and fat content, pH, instrumental hardness and colour values were also determined and the water activity calculated. Sensory evaluations were carried out after 3 days of storage. Products preserved by both methods had low total aerobic plate counts and fulfilled Polish Standard microbial requirements. Despite significant differences in instrumental redness and hardness, the sensory scores of the sausages were similar.

Keywords: salami-type sausage, preservation, quality

Kielbasy imitujące salami pojawiły się na polskim rynku stosunkowo niedawno. Są to produkty o cechach smakowo-zapachowych i obrazie przekroju przypominających klasyczne salami. Charakteryzują się jednak znacznie wyższą zawartością wody i wymagają przechowywania w warunkach chłodniczych. Pomimo niewątpliwie mniejszej atrakcyjności sensorycznej znajdują nabywców, głównie ze względu na niską cenę. Imitacje salami są zakwaszane najczęściej przez dodatek glukono-delta-laktonu i/lub kwasów organicznych. Kwasowość czynna tych wyrobów waha się w znacznym stopniu. Niektóre asortymenty mają pH bliskie 5,0 (a więc podobne do klasycznego salami). Na rynku sprzedawane są jednak również wyroby tego typu o pH ok. 6,0, które sugeruje, że nie są one zakwaszane (9). Proces technologiczny kielbas imitujących salami obejmuje wędzenie gorącym dymem i/lub parzenie. Ze względu na możliwość powstawania wycieku tłuszczu pod osłonką (szczególnie w końcówkach batonu, jeśli nie są one klipsowane) produkty zakwaszone są ogrzewane niekiedy do niższej temperatury w centrum geometrycznym (ok. 60°C) niż stosowana tradycyjnie w przypadku innych przetworów mięsnych (68-70°C). W dostępnej literaturze nie ma informacji o tym, jak złagodzenie warunków procesu cieplnego utrwalania może wpłynąć na jakość mikrobiologiczną tego typu produktów. Wiadomo natomiast, że hamburgery ogrzane do temp. ok. 60°C w centrum geometrycznym były przyczyną zatruc pokarmowych (6), a temp. 58-59°C w centrum termicznym kielbasy parzonej dopiero po 3,5 h zapewniała osiągnięcia odpowiedniej redukcji liczby komórek gronkowców enterotoksycznych (10). W przypadku wyrobów imitujących salami wzrost mikroorganizmów prawdopodobnie hamują jednak dodatko-

we bariery, takie jak obecność środków zakwaszających oraz obniżona aktywność wody (podsuszenie w trakcie procesu technologicznego i przechowywania). Dodatek 0,75% glukono-delta-laktonu (GDL) i 0,1% kwasu cytrynowego do farszu innych kielbas (surowych suszonych) hamował wzrost gronkowców i zapobiegał wytwarzaniu przez nie toksyny (10).

Celem badań było porównanie jakości mikrobiologicznej oraz właściwości fizykochemicznych i organoleptycznych kielbas imitujących salami utrwalonych dwiema metodami: przez ogrzanie do temperatury 68°C w centrum geometrycznym batonu lub przez ogrzanie do temp. 60°C w połączeniu z zakwaszeniem.

Material i metody

W skali laboratoryjnej produkowano dwa warianty kielbasy imitującej salami. Wariant 1 produktu zawierał dodatek 0,5% GDL i 0,07% kwasu cytrynowego (w stosunku do masy surowca mięsno-tłuszczowego). Taka kombinacja substancji zakwaszających została uznana jako optymalna na podstawie wcześniej przeprowadzonych badań (1). Ten wariant kielbasy był ogrzewany do temperatury 60°C w centrum geometrycznym batonu. Wariant 2 wyrobu wyżej wymienionych dodatków zakwaszających nie zawierał i był ogrzewany do temperatury 68°C w centrum geometrycznym.

Produkty przechowywano w temp. 5°C przez 3 dni bez opakowania, a następnie dzielono batony na dwie części, z których jedną pakowano próżniowo (wariant A przechowywania), a drugą przechowywano nadal bez opakowania (wariant B przechowywania). Obie części kielbasy przechowywano przez kolejne 15 dni w temp. 5°C. Wybór takiego okresu wynikał z obserwacji czasu rotacji podobnych kielbas w jednym z warszawskich hipermarketów. Po 18 dniach przechowywania uzyskiwano 4 warianty do badań, odpowiednio dla każdego sposobu wytworzenia: 1A i 1B oraz 2A i 2B.

Przy obu sposobach wytwarzania zastosowano identyczny skład surowca mięsno-tłuszczowego (wołowina kl. 1 – 40%, wołowina kl. 2 – 30% i słonina – 30%). Mięso i słoninę nabywano w hipermarkecie. Pozostałe składniki receptury (podane w % masy surowca mięsno-tłuszczowego) to: sól peklująca (99,4% NaCl i 0,6% azotynu sodu) – 2,5%, cukier – 0,3%, kwas askorbinowy – 0,05%, mieszanka przypraw naturalnych – 0,6%.

Proces wytwarzania farszu w kutrze laboratoryjnym firmy „Hobart” o pojemności miski 5 kg składał się z 4 etapów:

- dodatek wołowiny kl. 1 (zamrożonej w postaci kostek o długości krawędzi ok. 1 cm) – 1 min rozdrabniania;
- dodatek wołowiny kl. 2 (rozdrobnionej uprzednio w wilku laboratoryjnym z siatką o średnicy otworów 5 mm), mieszanki przypraw, kwasu askorbinowego, cukru oraz w wariacie 1 GDL i kwasu cytrynowego – 1 min. rozdrabniania;
- dodatek słoniny (zamrożonej w postaci kostek, podobnie jak wołowina kl. 1) – 2 min. rozdrabniania;
- dodatek soli peklującej – 1 min rozdrabniania.

Farszami bezpośrednio po kutowaniu napełniano sztuczne osłonki celulozowe o średnicy 60 mm przeznaczone do kielbas typu salami. Batony klipsowano i następnie przechowywano przez 20 h w temp. 4-6°C, po czym ważono. Program ogrzewania w laboratoryjnej komorze wędzarniczo-parzelniczej firmy „Jugema” obejmował: suszenie (50°C, 30 min), parzenie 1 (60°C, do temp. 50°C w centrum geometrycznym), parzenie 2 (70°C, do temp. 60°C w centrum geometrycznym) oraz w przypadku wariantu 2 dodatkowo parzenie 3 (78°C, do temp. 68°C w centrum geometrycznym). Następnie kielbasy były przenoszone do chłodni o temp. 5°C.

Oznaczenia wykonywano po 3 i 18 dniach przechowywania produktu w temp. 5°C. Po 3 dniach określano wydajność (stosunek masy produktu do masy farszu w osłonkach), zawartość wody i tłuszczu, poziom pH, oznaczano składowe barwy i twardość metodami instrumentalnymi oraz przeprowadzono ocenę organoleptyczną. Po 18 dniach ponownie określono wydajność oraz poziom pH, a w przypadku wariantów przechowywanych bez opakowania dodatkowo oznaczono składowe barwy i twardość. Zawartość wody i tłuszczu w wyrobach po 18 dniach obliczano na podstawie zmiany wydajności między 3 a 18 dniem. Z przechowywanych przez 18 dni kielbas pobierano próbki do badań mikrobiologicznych: oznaczenia ogólnej liczby drobnoustrojów, wykrywania obecności pałeczek z rodzaju *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, bakterii z grupy *coli* i beztlenowych bakterii przetrwalnikujących. Po 18 dniach nie przeprowadzono ponownie oceny organoleptycznej ze względu na fakt, że wyniki oznaczeń mikrobiologicznych otrzymywano z tygodniowym opóźnieniem – nie było więc gwarancji bezpieczeństwa zdrowotnego produktu.

Zawartość wody i tłuszczu oraz pH oznaczano metodami standardowymi, opisanymi wcześniej (8). Zawartość soli kuchennej w produkcie obliczano na podstawie wydajności i znanej ilości tego składnika wprowadzonej do farszu. Na podstawie zawartości wody i NaCl obliczono aktywność wody, wykorzystując zależność wyznaczoną doświadczalnie przez innych autorów dla podobnego typu kielbas (8, 11). Próbkę do badań mikrobiologicznych pobierano oraz oznaczenia te wykonywano zgodnie z Polską Normą (4). Twardość kielbas oraz składowe barwy (a* – czerwona, b* – żółta, L* – jasność) mierzono zgodnie z metodyką opisaną wcześniej (8).

Oceny organoleptycznej dokonywali pracownicy Zakładu Technologii Mięsa oraz studenci SGGW. Ocenie w skali pięciopunktowej (1-5) poddawano następujące wyróżniki: barwę na przekroju, zapach, smak i teksturę kielbas.

Wykonano cztery powtórzenia doświadczenia, w których do produkcji wyrobów użyto różnych partii surowca. Wyniki poddano analizie statystycznej, wykorzystując program Statgraphics Plus 2.1. for Windows w opcji jednoczynnikowej analizy wariancji. Szczegółowego porównania średnich dokonano przy użyciu testu Duncana.

Wyniki i omówienie

Po 3 dniach przechowywania średnia wydajność kielbasy niezakwaszonej nie różniła się statystycznie istotnie od wydajności produktu wytworzonego z dodatkiem GDL i kwasu cytrynowego (tab. 1). Natomiast po 18 dniach różnica w wydajności między wariantami wyrobu przechowywanymi bez opakowania (1B i 2B) była statystycznie istotna. Uzyskane wyniki wskazują na nieco szybsze tempo podsychniania kielbasy zakwaszonej ogrzewanej do temp. 60°C w centrum geometrycznym.

W przypadku batonów przechowywanych w opakowaniu próżniowym nie zaobserwowano wycieku.

Zawartość w wyrobach wody i tłuszczu (tab. 1) oraz soli kuchennej (2,7-3,3%) zarówno po 3, jak i 18 dniach przechowywania była zgodna z wymaganiami Polskiej Normy (5) dotyczącymi kielbas średnio rozdrobnionych podsuszonych lub suszonych. Wymienione grupy asortymentowe były najbliższe badanym wyrobom pod względem składu chemicznego. Oceniane produkty powinny być charakteryzowane w grupie kielbas drobno rozdrobnionych podsuszonych, która obecnie nie jest wyodrębniona.

Dodatek 0,5% GDL i 0,07% kwasu cytrynowego spowodował statystycznie istotne obniżenie pH kielbasy imitującej salami średnio o ok. 0,7. Okres 18-dniowego przechowywania nie wpłynął w sposób statystycznie istotny na pH produktów (tab. 1). Sugeruje to, że w wyrobach nie doszło do znaczącego namnożenia bakterii kwasu mlekowego.

Aktywność wody w kielbasach doświadczalnych była wyższa niż 0,91 w całym okresie przechowywania (tab. 1). Amerykańskie władze sanitarne uznają tę wartość za górny limit dla suszonych kielbas zakwaszanych, decydujący o tym, czy wyrób może być przechowywany w temperaturze pokojowej (6). Wyniki tych badań potwierdzają zatem konieczność przechowywania kielbasy imitującej salami w temperaturze chłodniczej.

W przypadku kielbasy zakwaszonej zaobserwowano tendencję wyższych wartości parametrów barwy a* (składowej czerwonej) i L* (jasności) (tab. 2). Prawdopodobnie niższe pH w tej kielbasie sprzyjało tworzeniu pochodnych nitrozowych barwników (2). Ze względu na wyższą zawartość wody parametr L* (jasność barwy) kielbas doświadczalnych był po obu czasach przechowywania większy niż rynkowych klasycznych kielbas salami, dla których może się on wahać w zakresie 43,4 do 47,6 (8).

Tab. 1. Wydajność, zawartość wody i tłuszczu, aktywność wody oraz pH kielbas

Wariant	Wydajność (%)	Woda (%)	Tłuszcz (%)	Aktywność wody	pH
Po 3 dniach przechowywania					
1	91,7 ^a	51,9 ^a	30,0 ^a	0,950 ^a	5,3 ^a
2	92,0 ^a	51,9 ^a	30,5 ^a	0,951 ^a	6,0 ^b
Po 18 dniach przechowywania					
1A	jak w wariantcie 1 po 3 dniach przechowywania				5,3 ^a
2A	jak w wariantcie 2 po 3 dniach przechowywania				6,0 ^b
1B	75,4 ^c	41,7 ^c	36,5 ^b	0,926 ^c	5,3 ^a
2B	76,9 ^b	42,5 ^b	36,5 ^b	0,928 ^b	6,0 ^b

Objaśnienie: a, b, c – średnie w tej samej kolumnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P < 0,05$)

Tab. 2. Składowe barwy i twardość kielbas imitujących salami

Wariant	a*	b*	L*	Twardość (N)
Po 3 dniach przechowywania				
1	19,4 ^b	7,4 ^a	55,0 ^a	30,7 ^a
2	18,4 ^a	7,3 ^{ab}	54,6 ^a	34,9 ^b
Po 18 dniach przechowywania				
1B	20,3 ^c	7,2 ^{ab}	51,1 ^b	45,8 ^c
2B	19,6 ^{bc}	6,9 ^b	49,6 ^c	49,3 ^c

Objaśnienie: jak w tab. 1.

Tab. 3. Wyniki oceny organoleptycznej kielbas po 3 dniach przechowywania

Wariant	Barwa	Zapach	Smak	Tekstura
1	4,7 ^a	4,7 ^a	4,4 ^a	4,4 ^a
2	4,7 ^a	4,5 ^a	4,3 ^a	4,5 ^a

Objaśnienie: jak w tab. 1.

trów barwy i twardości kielbas nie znalazło odzwierciedlenia w wynikach oceny organoleptycznej. Oceny za poszczególne wyróżniki kielbas nie różniły się statystycznie istotnie. Nie zaobserwowano jednoznacznej tendencji na korzyść któregoś z wariantów wytworzenia wyrobu (tab. 3).

Wartości średnie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych mezofilnych wskazywały na tendencję większej czystości mikrobiologicznej kielbas wyprodukowanych według wariantu 2 (wyższa temperatura obróbki termicznej, bez środków zakwaszających). Wpływ pakowania próżniowego nie zaznaczył się jednoznacznie. Różne tendencje obserwowano w przypadku obu wariantów wytworzenia kielbasy (tab. 4).

We wszystkich badanych próbkach kielbas nie stwierdzono obecności pałeczki *Salmonella* w 25 g oraz *Staphylococcus aureus*, bakterii z grupy *coli* i beztlenowych bakterii przetrwalnikujących w 0,1 g. Wyniki oceny mikrobiologicznej wskazują na wysoką czystość mikrobiologiczną wyprodukowanych kielbas imitujących

Tab. 4. Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych mezofilnych w ocenianych kielbasach po 18 dniach przechowywania

Wariant	Ogólna liczba drobnoustrojów (jtk/g)	
	średnia	zakres wahań
1A	3770 ^a	1200-4900
2A	2570 ^a	1100-5600
1B	3930 ^a	3100-4800
2B	2370 ^a	970-3500

Objaśnienie: jak w tab. 1.

salami. Nie tylko spełniały one wymagania Polskiej Normy (5), ale charakteryzowały się ponadto niską ogólną liczbą drobnoustrojów (których oznaczenia wspomniana norma nie przewiduje). Śmiechowicz (7), badając wpływ czasu przechowywania na jakość mikrobiologiczną parówek parzonych w temp. 65°C, pakowanych próżniowo i przechowywanych w temperaturze 4-5°C (warunki podobne jak w niniejszej pracy), oznaczyła po 20 dniach przechowywania ogólną liczbę drobnoustrojów na poziomie 10-10⁴ jtk/g dla 50% próbek i 10⁴-10⁶ jtk/g dla pozostałych 50%, a więc większą niż określona w obecnych badaniach w kielbasach imitujących salami. Przyjmuje się, że zanieczyszczenie wędlin mikroflorą saprofityczną nie powinno przekraczać 10⁵ jtk/g (3).

W warunkach eksperymentu obie zastosowane metody utrwalania kielbasy imitującej salami okazały się równie skuteczne. Dla potwierdzenia bezpieczeństwa zdrowotnego tego typu wyrobów istnieje jednak potrzeba przeprowadzenia dalszych badań obejmujących: jednoczesne oznaczenie bakterii chorobotwórczych w surowcu i produkcie oraz sztuczne zakażenie surowca bakteriami chorobotwórczymi i określenie ich przeżywalności w gotowym wyrobie. Niezbędne są również badania mikrobiologiczne podobnych kielbas wytwarzanych w warunkach przemysłowych.

Przy obecnym stanie wiedzy bardziej bezpieczny byłby wybór wariantu wyrobu niezakwaszonego, ogrzewanego do temperatury 68°C w centrum geometrycznym, ponieważ podobne warunki procesu cieplnego utrwalania stosowane są w przypadku większości produkowanych przetworów mięsnych.

Piśmiennictwo

- Marcinek M., Tyburcy A., Więclawek H., Zawisłak J.: Dodatki zakwaszające w kielbasach imitujących salami. *Gosp. Mięśna* 1999, 51, 34-37.
- Mroczek J.: Technologiczne i zdrowotne aspekty procesu peklowania mięsa. *Przemysł Spoż.* 1989, 43, 97-101.
- Pełczyńska E., Szkucik K.: Zmienność zanieczyszczenia bakteryjnego w produkcji kielbas. *Medycyna Wet.* 1993, 49, 214-215.
- Polska Norma – PN-A-82055:1994. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne, cz. 2, 3, 6, 8, 9, 10, 12.
- Polska Norma – PN-A-82007:1996. Przetwory mięsne. Wędliny.
- Romans J. C., Costello R. L., Carlson J. W., Greaser G. L., Jones P. A.: *The Meat We Eat*. Interstate Publishers, Inc. 1994.
- Śmiechowicz I.: Wpływ mleczanów na jakość mikrobiologiczną przechowywanych wędlin. *Żywność. Technologia. Jakość* 1997, 10, 52-60.
- Tyburcy A., Kalinowska A.: Ocena jakości wybranych kielbas salami na rynku warszawskim. *Żywność* 2000, 7, 65-72.
- Tyburcy A., Witkowska A.: Jakość kielbas imitujących salami na rynku warszawskim. *Mat. XXXII Sesji Nauk. Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN*, Warszawa 2001, (płyta CD).
- Zaleski S. J.: Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego. WNT, Warszawa 1985, s. 347-350.
- 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.* 1987, 52, 901-905, 915.