

Wpływ rodzaju osłonki i stopnia dogrzenia na obraz mikrobiologiczny i zmiany sensoryczne kutrowanej kielbasy parzonej

JAN PYRCZ, BOŻENA DANYLUK, RYSZARD KOWALSKI

Instytut Technologii Mięsa Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu AR, ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań

Pyrcz J., Danyluk B., Kowalski R.

Effect of casing type and thermal processing on the microbial and organoleptic changes in the quality of scalded homogenized sausages

Summary

The aim of the study was to determine the effect of heating rate on biophysico-chemical changes in the quality of scalded chopped sausages produced in casings with varying permeability. In the production of experimental sausages natural casings (chitterlings) and artificial impermeable casings (polyamide - polyethylene) were used. Thermal processing of sausages was conducted under the following conditions: traditional pasteurization (70°C) for sausages in natural casings and artificial impermeable casings, and deep pasteurization (90°C) and mild sterilization (110°C) for sausages in artificial casings only.

The quality of experimental sausages was assessed on the basis of the number of aerobic mesophile bacteria, anaerobic survival bacteria and sensory evaluation. The results of the study showed that the adopted factors of technological variation (casing type and kind of thermal process) differentiate changes in analyzed organoleptic qualities and microbial attributes. Modification of thermal process (use of a higher temperature) significantly extends the shelf life of experimental sausages.

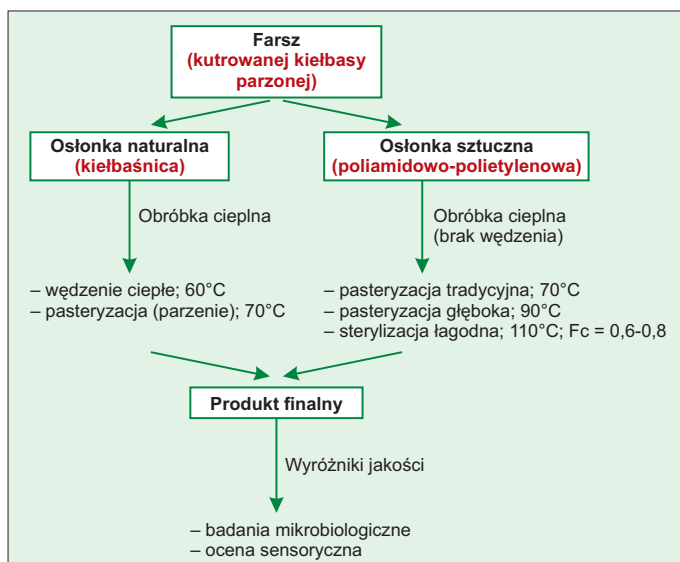
Keywords: scalded sausages, casings

Przedłużenie trwałości poprodukcyjnej kielbas parzonych jest jednym z podstawowych zadań technologicznych. Zależy ona m.in. od rodzaju użytej osłonki oraz od temperatury dogrzenia batonu kielbasy podczas obróbki cieplnej.

Osłonki wędlinowe spełniają dwie podstawowe funkcje technologiczne, tj. utrzymywanie kształtu oraz zwiększenie efektywności zastosowanego utrwalań. W wyniku obróbki cieplnej uformowany farsz zmienia swoje właściwości reologiczne. Powstaje układ ciała sprężysto-lepki, który nadaje ostateczny kształt gotowym wyrobom (10). Przyjmuje się, że kielbasy parzone są dostatecznie dogrzone, gdy temperatura w centrum batonu osiągnie co najmniej 68-70°C. Takie dogrzenie unieszkodliwia jednak tylko formy wegetatywne drobnoustrojów, pozostawiając formy przetrwalnikowe zdolne do kiełkowania (3, 5). Temperatura dogrzenia jest zatem ważnym czynnikiem kształtowania trwałości kielbas uwodnionych, gdyż biologiczna aktywność ich wody jest wysoka $0,96 \geq a_w \geq 0,97$ (5, 10, 13). Podwyższenie temperatury dogrzenia kielbas parzonych jest istotne i ważne ze względu na obecność enterokoków, które cechuje duża ciepłooporność oraz zdolność wzrostu w szerokim zakresie temperatury (8). Wykazano również, że bakterie te, uważane za mikroorganizmy o minimalnym znaczeniu klinicznym, stały się ważnymi patogenami. Enterokoki mogą być przyczyną zatrucia żywności, np. przez

produkcję biogennych amin (4, 15). Również ze względu na obecność *Salmonelli* w produkcji kielbas parzonych, łagodna pasteryzacja może okazać się procesem niewystarczającym. Wprawdzie uważa się, że *Salmonella* należy do bakterii wrażliwych na ciepło (do inaktywacji wystarczy 10-15 min. ogrzewania w temp. 65°C), ale w przypadku niektórych gatunków i szczepów konieczne jest osiągnięcie wyższej temperatury 71,1°C przez 15 s. W USA w celu inaktywacji w mięsie bakterii z rodzaju *Salmonella* przepisy sanitarno-weterynaryjne wymagają osiągnięcia w centrum produktu temperatury 77°C (6).

Z uwagi na fakt, że mięso i jego przetwory należą do żywności słabokwaśnej (pH > 4,6), znaczne przedłużenie trwałości przez ogrzewanie wyrobów produkowanych w opakowaniach hermetycznych musi jednak zapewnić inaktywację *C. botulinum* (F > 3 min.). Obróbkę cieplną można złagodzić, jeśli surowiec poddano uprzednio, np. peklowaniu. W takim przypadku zahamowanie wzrostu bakterii i produkcji toksyn następuje już przy F = 0,2-1,5 min. (9, 16). Podkreśla się również, że w Europie botulizm jest najczęściej wywołany przez mniej toksyczny, psychrofilny szczep typu B, który charakteryzuje się niską ciepłoopornością i może być zainaktywowany przez łagodną sterylizację (16). Ilość ciepła potrzebna do inaktywacji mikroorganizmów jest znacznie większa niż do wywołania zmian sensorycznych. W produkcji wyrobów mięsnych łagodzenie parametrów ogrzewania przy za-



Ryc. 1. Model doświadczenia

chowaniu prognozowanej trwałości jest bardzo istotne, ponieważ pozwala na uzyskanie produktów o lepszej jakości (7).

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanej temperatury ogrzewania oraz rodzaju osłonki na zmiany mikrobiologiczne i sensoryczne kutrowanych kielbas parzonych typu parówkowa.

Materiał i metody

Przedmiotem badań były kutrowane kielbasy parzone typu parówkowa, wyprodukowane w warunkach przemysłowych z mięsa wieprzowego z łopatki (51,0%) i słoniny (24,0%). Podczas kutrowania dodano 22,5% wody z lodem, 1,8% soli peklującej oraz 0,7% przypraw i dodatków (pieprz, papryka, gałka muszkatołowa, askorbinian sodu i dwufosforan sodu o pH = 7,3). Czynniki, które zmieniały jakość mikrobiologiczną i sensoryczną doświadczalnych kielbas było zastosowanie 2 rodzajów osłonek o zróżnicowanej przepuszczalności dla pary wodnej i gazów, tj. osłonki naturalnej (kielbaśnice) i sztucznej nieprzepuszczalnej (poliamidowo-polietylenowych) oraz 3 zróżnicowane temperatury dogrzania centrum geometrycznego batonów kielbas (70, 90 i 110°C) (ryc. 1).

Jakość doświadczalnych kielbas parzonych określono na podstawie badań mikrobiologicznych oraz oceny pożądalności sensorycznej. Ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych oraz miano beztlenowców oznaczono wg wskazań Polskich Norm i danych piśmiennictwa (2, 11, 12). Ocena organoleptyczną oparto na określeniu 4 podstawowych cech, jakimi były: barwa na przekroju, smak, zapach i konsystencja. Ocena przeprowadziła 5-osobowa komisja, stosując skalę 5-punktową, z możliwością stosowania ocen pośrednich (2,5; 3,5; 4,5) (1).

Doświadczenie powtórzono trzykrotnie, analizując każdorazowo farsz oraz kielbasy przechowywane przez 1, 3 i 5 dób w przypadku zastosowania obu rodzajów osłonek. Z kolei kielbasy produkowane w osłonce poliamidowo-polietylenowej analizowano dodatkowo po 10, 15, 20 i 30 dobach przechowywania w warunkach chłodniczych (4-6°C).

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, wyliczając wartości średnie oraz odchylenie standardowe. Przeprowadzono również trójczynnikową analizę wariancji do oceny wpływu czynników zmienności na obserwowany efekt. Analiza ta pozwoliła na wyodrębnienie w teście Tukeya wartości średnich różniących się statystycznie istotnie ($\alpha = 0,05$).

Wyniki i omówienie

Zmiany mikrobiologiczne. Wyniki ogólnej zawartości bakterii tlenowych mezofilnych w doświadczalnych kielbasach parzonych przedstawiono w tab. 1. Zróżnicowany stopień przepuszczalności zastosowanych osłonek (jelita naturalne i osłonki sztuczne nieprzepuszczalne) nie wpłynął w sposób statystycznie istotny na ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych w doświadczalnych kielbasach. Czynniki decydującymi o ich poziomie były: rodzaj obróbki cieplnej i czas przechowywania (tab. 1). Można przy tym wyraźnie wyodrębnić wpływ procesu technologicznego i okresu przechowywania na poziom oznaczanego wyróżnika.

Po 5 dobach chłodniczego przechowywania kielbas poddanych obróbce cieplnej w temperaturze 70°C, niezależnie od rodzaju użytej osłonki, stwierdzono zmniejszenie liczby bakterii z $10^6/1$ g (zanieczyszczenie farszu) do $10^4/1$ g próbki. Stopień przepuszczalności osłonki dla pary wodnej i gazów nie miał więc większego znaczenia. Z kolei obróbka cieplna kielbas powyżej 70°C, a zwłaszcza temperatura 110°C (sterylizacja łagodna), spowodowała redukcję (o 4 cykle log) zanieczyszczenia drobnoustrojami tlenowymi. W przypadku kielbas produkowanych w osłonce naturalnej przechowywanie zakończono po 5 dobach. Biorąc jednak pod uwagę liczbę bakterii tlenowych stwierdzono, że kielbasa wyprodukowana w osłonce naturalnej nie budziła zastrzeżeń mikrobiologicznych odnośnie do jej przydatności konsumpcyjnej. Oznaczona liczba bakterii mieściła się bowiem w górnej granicy normy dla tego rodzaju przetworów, tj. 5×10^5 bakterii w 1 g próbki (14).

Podczas przechowywania kielbas produkowanych w osłonce sztucznej obserwowano stopniowe, powolne zwiększanie się liczby bakterii tlenowych, przy czym dynamika tych zmian w doświadczalnych kielbasach ma charakter bardzo zbliżony. Wyniki oznaczeń mikrobiologicznych jednoznacznie informują, że po 30 dobach chłodniczego przechowywania doświadczalnej kutrowa-

Tab. 1. Zmiany ogólnej liczby bakterii tlenowych mezofilnych w doświadczalnych kielbasach parzonych (log j.t.k w 1 g)

Czas przechowywania (doby)	Osłonka naturalna P-70°C	Osłonka sztuczna		
		P-70°C	P-90°C	S-110°C
Farsz-0	6,02 ± 0,18 ^a	6,02 ± 0,18 ^a	6,02 ± 0,18 ^a	6,02 ± 0,10 ^a
1	3,42 ± 0,30 ^a	3,58 ± 0,28 ^a	3,51 ± 0,21 ^a	2,59 ± 0,12 ^b
3	3,95 ± 0,04 ^a	3,93 ± 0,02 ^a	3,70 ± 0,25 ^a	2,38 ± 0,37 ^b
5	4,04 ± 0,05 ^a	4,08 ± 0,11 ^a	3,82 ± 0,35 ^a	2,47 ± 0,41 ^b
10	-	4,80 ± 0,04 ^a	3,86 ± 0,07 ^a	2,62 ± 0,02 ^b
15	-	4,92 ± 0,18 ^a	4,66 ± 0,21 ^a	3,01 ± 0,06 ^b
20	-	5,16 ± 0,49 ^a	4,92 ± 0,03 ^a	3,89 ± 0,07 ^b
30	-	5,42 ± 0,16 ^a	4,92 ± 0,03 ^a	3,96 ± 0,01 ^b

Objaśnienia: P-70°C – pasteryzacja łagodna, temp. dogrzania kielbas do 70°C; P-90°C – pasteryzacja głęboka, temp. dogrzania kielbas do 90°C; S-110°C – sterylizacja łagodna, F = 0,6-0,8 min.; „-” – nie badano; a, b – różnice istotne statystycznie w wierszach na poziomie $\alpha = 0,05$

Tab. 2. Zanieczyszczenie doświadczalnych kielbas parzonych beztlenowymi laseczkami przetrwalnikującymi

Rodzaj osłonki	Rodzaj obróbki cieplnej	Miano beztlenowych laseczek przetrwalnikujących						
		Farsz	Gotowy wyrób – doby					
			3	5	10	15	20	30
Naturalna	P-70°C	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	–	–	–	
Sztuczna	P-70°C	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²
	P-90°C	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹
	S-110°C	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻¹

Objaśnienia: jak w tab. 1.

nej kielbasy parzonej wyprodukowanej w osłonce z tworzywa syntetycznego i poddanej obróbce cieplnej w temperaturze 90 i 110°C, zanieczyszczenie mikrobiologiczne mieściło się w normie. Po 30 dobach chłodniczego magazynowania kielbas doświadczalnych wyprodukowanych w nieprzepuszczalnej osłonce z tworzywa syntetycznego i poddanych pasteryzacyjnej obróbce cieplnej (70°C) zaobserwowano, że ilość bakterii tlenowych tylko nieznacznie przekroczyła przyjęte normy ilościowe, tj. $5,3 \times 10^3$ bakterii w 1 g próbki. Z kolei kielbasy ogrzewane w 90 i 110°C charakteryzowało mniejsze zanieczyszczenie mikrobiologiczne (10^3 - 10^4 bakterii w 1 g). Świadczy to o dalszej, pełnej ich przydatności do spożycia. Wykazano również, że oznaczone miano beztlenow-

ców w farszu doświadczalnych kielbas wynosiło 10^{-1} - 10^{-2} (tab. 2). Po procesie technologicznym w kutrowanych kielbasach parzonych miano tych drobnoustrojów wynosiło 10^1 i w początkowym okresie przechowywania utrzymywało się na ww. poziomie. W końcowym okresie magazynowania kielbas wyprodukowanych w osłonce naturalnej, tj. po 5 dobach, miano beztlenowców przetrwalnikujących było jeszcze w normie. Takie samo miano beztlenowców stwierdzono do 20. doby przechowywania w kielbasach pasteryzowanych produkowanych w osłonce nieprzepuszczalnej. Po 30 dobach miano bakterii było już wyższe i wynosiło 10^{-2} (tab. 2). Obróbka cieplna kutrowanych kielbas parzonych w temperaturze 90 i 110°C wskazuje, że ich trwałość przechowalnicza jeszcze po 30 dobach przechowywania kształtuje się w normie mikrobiologicznej (14).

Ocena pożądalności sensorycznej. Wyniki oceny pożądalności sensorycznej doświadczalnych kielbas parzonych wykazały, że zarówno temperatura dogrzania centrum batonów kielbas, jak i rodzaj osłonki i czas przechowywania powodowały zróżnicowanie cząstkowych ocen wyróżników jakości, tj. barwy na przekroju, smaku, zapachu i konsystencji (tab. 3).

Pożądalność sensoryczna kutrowanych kielbas parzonych produkowanych zarówno w osłonkach naturalnych,

Tab. 3. Ocena pożądalności sensorycznej doświadczalnych kielbas kutrowanych (n = 15; $\bar{x} \pm Sd$)

Rodzaj osłonki	Rodzaj obróbki cieplnej	Wyróżnik oceny sensorycznej	Czas przechowywania (doby)						
			1	3	5	10	15	20	30
Naturalna	70°C	B	4,53 ± 0,25 ^b	4,60 ± 0,12 ^c	4,55 ± 0,23 ^b	Nie badano	Nie badano	Nie badano	Nie badano
		S	4,70 ± 0,26 ^c	4,70 ± 0,15 ^c	4,62 ± 0,17 ^c				
		Z	4,97 ± 0,18 ^d	4,90 ± 0,18 ^d	4,70 ± 0,15 ^c				
		K	4,40 ± 0,10 ^b	4,35 ± 0,20 ^b	4,15 ± 0,10 ^a				
		\bar{x}	4,65 ± 0,25	4,64 ± 0,23	4,51 ± 0,24				
Sztuczna nieprzepuszczalna	70°C	B	4,55 ± 0,24 ^b	4,52 ± 0,22 ^b	4,50 ± 0,12 ^b	4,52 ± 0,26 ^b	4,53 ± 0,12 ^b	4,48 ± 0,19 ^b	4,45 ± 0,18 ^b
		S	4,70 ± 0,25 ^c	4,60 ± 0,17 ^c	4,65 ± 0,09 ^c	4,62 ± 0,18 ^c	4,60 ± 0,15 ^c	4,45 ± 0,20 ^b	4,32 ± 0,17 ^b
		Z	4,90 ± 0,18 ^d	4,87 ± 0,10 ^c	4,85 ± 0,15 ^c	4,70 ± 0,12 ^c	4,68 ± 0,20 ^c	4,60 ± 0,18 ^c	4,56 ± 0,26 ^c
		K	4,40 ± 0,19 ^b	4,35 ± 0,08 ^b	4,35 ± 0,22 ^b	4,36 ± 0,10 ^b	4,35 ± 0,21 ^b	4,30 ± 0,30 ^b	4,30 ± 0,18 ^b
		\bar{x}	4,64 ± 0,21	4,59 ± 0,22	4,59 ± 0,21	4,55 ± 0,15	4,54 ± 0,14	4,46 ± 0,12	4,41 ± 0,12
	90°C	B	4,72 ± 0,29 ^c	4,65 ± 0,17 ^c	4,65 ± 0,18 ^c	4,60 ± 0,27 ^c	4,55 ± 0,25 ^b	4,54 ± 0,06 ^b	4,50 ± 0,18 ^b
		S	4,82 ± 0,31 ^c	4,70 ± 0,07 ^c	4,70 ± 0,21 ^c	4,65 ± 0,25 ^c	4,62 ± 0,17 ^c	4,46 ± 0,10 ^b	4,30 ± 0,22 ^b
		Z	4,90 ± 0,17 ^d	4,90 ± 0,17 ^d	4,82 ± 0,25 ^c	4,70 ± 0,18 ^c	4,70 ± 0,07 ^c	4,65 ± 0,15 ^c	4,60 ± 0,15 ^c
		K	4,40 ± 0,19 ^b	4,30 ± 0,10 ^b	4,32 ± 0,22 ^b	4,26 ± 0,21 ^a	4,30 ± 0,10 ^b	4,22 ± 0,24 ^a	4,30 ± 0,24 ^b
		\bar{x}	4,71 ± 0,22	4,64 ± 0,25	4,62 ± 0,23	4,55 ± 0,17	4,54 ± 0,17	4,47 ± 0,18	4,43 ± 0,15
	110°C	B	4,70 ± 0,23 ^c	4,70 ± 0,28 ^c	4,68 ± 0,22 ^c	4,65 ± 0,17 ^c	4,65 ± 0,14 ^c	4,60 ± 0,20 ^c	4,55 ± 0,21 ^b
		S	4,64 ± 0,14 ^c	4,60 ± 0,21 ^c	4,60 ± 0,26 ^c	4,45 ± 0,10 ^b	4,30 ± 0,10 ^b	4,15 ± 0,17 ^a	3,92 ± 0,18 ^a
		Z	4,80 ± 0,18 ^c	4,70 ± 0,17 ^c	4,80 ± 0,28 ^c	4,74 ± 0,24 ^c	4,60 ± 0,09 ^c	4,60 ± 0,18 ^c	4,50 ± 0,24 ^b
		K	4,25 ± 0,20 ^b	4,20 ± 0,15 ^a	4,20 ± 0,17 ^a	4,10 ± 0,28 ^a	4,10 ± 0,15 ^a	4,02 ± 0,20 ^a	4,00 ± 0,22 ^a
		\bar{x}	4,60 ± 0,24	4,55 ± 0,24	4,57 ± 0,26	4,49 ± 0,28	4,41 ± 0,26	4,34 ± 0,23	4,24 ± 0,33

Objaśnienia: B – barwa na przekroju; S – smak; Z – zapach; K – konsystencja; a, b, c, d – różnice istotne statystycznie (dla interakcji rodzaj osłonki × temperatura obróbki termicznej × czas przechowywania) na poziomie $\alpha = 0,05$; pozostałe objaśnienia jak w tab. 1.

jak i sztucznych nieprzepuszczalnych była najlepsza po zakończeniu produkcji i ulegała nieznacznemu pogorszeniu w miarę upływu czasu przechowywania. Na przechowalnicze pogorszenie jakości doświadczalnych kielbas poddanych obróbce cieplnej do temperatury dogrzania centrum batonów 70, 90 i 110°C składa się zmniejszenie pożądalności sensorycznej wszystkich jej cząstkowych wyróżników jakości. Jednak dynamika obserwowanych zmian jest zróżnicowana, bowiem podczas 30-dobowego przechowywania kielbas produkowanych w osłonkach sztucznych, których temperatura dogrzania podczas obróbki cieplnej wynosiła 70°C, najmniejszym sensorycznym zmianom ulegała jakość barwy na przekroju i konsystencja, a niekorzystnie największym smak i zapach. Barwa na przekroju w 5 skali oceny pożądalności sensorycznej pogarsza się o 0,10, a konsystencja o 0,12, natomiast smak o 0,40 punktu; kielbasy produkowane w osłonce naturalnej cechowały się bardzo zbliżoną jakością sensoryczną, ale po znacznie krótszym ich przechowywaniu, tj. w 5 dobach (tab. 3).

Największą ogólną pożądalność sensoryczną stwierdzono dla kielbas, które dogrzano do temperatury 90°C, tj. temperatury wyższej o 20°C od tradycyjnie stosowanej. Wykazano również, że nietrwale kutrowane kielbasy parzone produkowane w osłonkach sztucznych i dogrzane do temperatury 90°C odpowiadają wymogom współczesnego, z reguły długiego obrotu handlowego. Znajduje to potwierdzenie również w innych naszych badaniach (3, 13).

Z kolei obróbka cieplna prowadzona w warunkach łagodnej sterylizacji (110°C) powoduje w porównaniu do kielbas pasteryzowanych nieznaczne pogorszenie sensorycznej jakości kielbas (tab. 3). Mimo że cechowały się one największą pożądalnością pod względem barwy na przekroju, to jednak niewielki wyciek cieplny tłuszczu i galarety pod osłonką (~3%) (13) zmniejszył nieznacznie towaroznawczą pożądalność tych kielbas. Wyniki oceny sensorycznej wykazały jednoznacznie, że obróbka cieplna kielbas w warunkach łagodnej sterylizacji obniża jakość gotowego wyrobu. Sterylizacja kielbas jest zatem możliwa do zastosowania pod warunkiem zmiany składu surowcowego w zestawie recepturowym i/lub uzupełnienia receptury o odpowiednie funkcjonalne preparaty.

Przyczyn zróżnicowania jakości sensorycznej doświadczalnych kielbas parzonych należy się jednak doszukiwać w dynamice zmian tłuszczu i białka farszu wędlinowego. Znaczące, niekorzystne zmiany, głównie smaku i zapachu kielbas sterylizowanych są spowodowane prawdopodobnie oksydacyjnymi oraz hydrolitycznymi zmianami ich tłuszczu. Należy założyć, że nadtlarki są podstawową przyczyną znaczącego pogorszenia smakowitości. Chcąc zatem przedłużyć obrót towarowy sterylizowanymi kielbasami parzonymi bez pogorszenia ich sensorycznej jakości, przewidzieć należy zastosowanie przeciwutleniaczy w składzie surowcowym ich receptury (3, 7, 13).

Wnioski

1. Przyjęte czynniki zmienności technologicznej, tj. temperatura dogrzania centrum geometrycznego batonów

kielbas (70, 90 i 110°C) oraz rodzaj osłonki (jelita naturalne i sztuczne nieprzepuszczalne) i czas przechowywania mają statystycznie istotny wpływ na zmiany jakości sensorycznej i mikrobiologicznej kutrowanych kielbas parzonych typu parówkowa. Spośród trzech wymienionych czynników temperatura dogrzania jest znaczącym, technologicznym zabiegiem kształtowania jakości tych kielbas.

2. Stopień dogrzania doświadczalnych kielbas parzonych (pasteryzacja w 70 i 90°C oraz sterylizacja 110°C) różnicuje sensoryczne wyróżniki jakości, tj. barwę na przekroju, smak, zapach i konsystencję. Im wyższa temperatura dogrzania kielbas, tym pożądalność barwy na przekroju jest lepsza, natomiast konsystencja gorsza. Największą smakowitością przez 30 dob przechowywania cechowały się kielbasy pasteryzowane w temperaturze 90°C. Z kolei proces sterylizacji prowadzi do pogorszenia ogólnej pożądalności sensorycznej kielbas i wymaga modyfikacji składu recepturowego.

3. Wyniki oznaczeń mikrobiologicznych wykazały, że im stopień dogrzania doświadczalnych kielbas był wyższy, tym zanieczyszczenie drobnoustrojami było mniejsze. Podwyższenie temperatury dogrzania kielbas produkowanych w osłonkach nieprzepuszczalnych o 20°C w porównaniu do tradycyjnej obróbki cieplnej (~70°C) gwarantuje, że ich konsumpcyjna jakość jeszcze po 30 dobach przechowywania nie budzi zastrzeżeń sanitarnych.

4. Zastosowanie łagodnej sterylizacyjnej obróbki cieplnej kielbas kutrowanych parzonych produkowanych w osłonce z tworzywa sztucznego umożliwi znaczące wydłużenie czasu w ich detalicznym obrocie handlowym.

Piśmiennictwo

1. Barytko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej. WNT, Warszawa 1985.
2. Burbianka M., Pliszka A., Burzyńska H.: Mikrobiologia żywności. PZWL, Warszawa 1983.
3. Danyluk B., Gajewska-Szczerbal H., Pyrcz J., Kowalski R.: Trwałość mikrobiologiczna wędlin pakowanych próżniowo. Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. 2004, 3, 37-44.
4. Giraffa G.: Enterococci from foods. FEMS Microbiol. Rev. 2002, 26, 163-171.
5. Honikel K. O.: Von Fleisch zum Produkt. Reifen-Erhitzen-Zerkleinern-Salzen. Fleischwirtschaft 2004, 84, 228-234.
6. Kolożyn-Krajewska D.: Higiena produkcji żywności. Wyd. SGGW, Warszawa 2003, s. 202.
7. Kowalski Z.: Wpływ obróbki cieplnej na jakość konserw sterylizowanych. Gosp. Mięsa 2000, 52, 28-30.
8. Martínez S., López M., Bernardo A.: Thermal inactivation of *Enterococcus faecium*: effect of growth temperature and physiological state of microbial cells. Lett. App. Microbiol. 2003, 37, 475-481.
9. Peters J., Mac K., Wichmann-Schauer H. G., Ellebroek L.: Species distribution and antibiotic resistance of enterococci isolated from food of animal origin in Germany. Int. J. Food Microbiol. 2003, 88, 311-314.
10. Pezacki W.: Technologia mięsa. WNT, Warszawa 1981.
11. PN-94-A-82055-6. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów.
12. PN-A-82055-12:1997. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Wykrywanie obecności beztlenowych bakterii przetrwalnikujących i beztlenowych bakterii przetrwalnikujących redukujących siarczany (IV).
13. Pyrcz J., Kowalski R., Danyluk B.: Wpływ obróbki cieplnej na zmiany jakości kutrowanych kielbas parzonych. Medycyna Wet. (przyjęte do druku).
14. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomocniczych w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności. Dz. U. 2003 r., nr 37, poz. 326.
15. Truszczyński M.: Enterokoki – wyniki badań ostatnich lat. Medycyna Wet. 2005, 61, 494-497.
16. Vuković I. K.: Major hygienic and technological procedures in prevention of botulism from meat products. Technol. Mesa 1999, XL, 51-59.

Adres autora: prof. dr hab. Jan Pyrcz, ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań; e-mail: jpyrcz@au.poznan.pl