

WPLYW TEMPERATURY POCZĄTKOWEJ OBRÓBKII TERMICZNEJ I METODY STUDZENIA NA JAKOŚĆ ŚREDNIO ROZDROBNIONYCH PRODUKTÓW BLOKOWYCH

Lech Adamczak, Aneta Szczebłewska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Celem pracy było zbadanie wpływu zróżnicowanych warunków obróbki termicznej na jakość średnio rozdrobnionych wysoko wydajnych produktów blokowych z dodatkiem w recepturze preparatów karagenowych i izolatu sojowego. Wykonano pięć wariantów wędlin wysoko wydajnych typu mielonka z mięsa wieprzowego kl. II (40%) i III (10%), mięsa wołowego kl. II (30%) oraz emulsji ze skórek wieprzowych (20%) o stałym składzie recepturowym z 60-procentowym dodatkiem solanki. Dodatek karagenu wynosił 0,5%, a izolatu białka sojowego – 2% w stosunku do masy farszu. Poszczególne warianty różniły się warunkami obróbki termicznej. Zastosowano ogrzewanie od temperatury początkowej 20 lub 50°C oraz studzenie w wodzie bieżącej (temp. ok. 12°C), studzenie w powietrzu (temp. ok. 4°C) oraz studzenie w wodzie z lodem (temp. ok. 1°C). Początkowa temperatura produktu była niższa niż 10°C. Wyrób ogrzewano do uzyskania 68°C w centrum geometrycznym batonu. Maksymalna temperatura wody w parzelniku wynosiła 75°C. Warunki obróbki termicznej nie wpływały na siłę penetracji i siłę cięcia próbek mielonek. Nie różnicowały również not w ocenie jakości sensorycznej produktu. Biorąc pod uwagę ilość wycieku pod osłonką, celowe wydaje się rozpoczynanie obróbki termicznej mielonek od temperatury 20°C. Sposób studzenia nie wpływa na jakość gotowego produktu.

Słowa kluczowe: produkty blokowe, obróbka termiczna, studzenie

WSTĘP

Względy ekonomiczne wynikające z rosnących kosztów produkcji wyrobów mięsnych zmuszają do ciągłego poszukiwania tańszych rozwiązań. Nowoczesne technologie cechują się wysokimi wydajnościami, uzyskiwanymi dzięki stosowaniu szerokiego asortymentu dodatków i zamienników. Jednak nadmiar wody technologicznej nie zostaje w pełni związany, oddziela się podczas denaturacji cieplnej mięsa i powoduje, że

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Lech Adamczak, Katedra Technologii Żywności Szkoły Główny Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa, e-mail: adamczak@alpha.sggw.waw.pl

produkty stają się mniej soczyste, suche i trocinowate oraz charakteryzują się strukturą twardą, zwięzłą lub określaną jako gumowata [Pietrasik i Duda 1999].

Obróbka cieplna jest jedną z ważniejszych metod obróbki technologicznej, od której zależy zarówno jakość, jak i trwałość przechowywanych wędlin [Sirotenko 1980]. Podstawowym celem obróbki cieplnej jest zapobieganie, ograniczenie lub wyeliminowanie niepożądanych skutków metabolizmu drobnoustrojów powodującego rozkład materii organicznej oraz zniszczenie mikroflory chorobotwórczej. Utrwalanie przez ogrzewanie wynika z zachodzącej w podwyższonej temperaturze inaktywacji cieplnej drobnoustrojów i/lub enzymów [Technologia mięsa 1981, Duda 1990].

Wiąże się ona jednak ze zmianami jakości mięsa traktowanego jako całość oraz ze zmianami jego poszczególnych składników. Jednym z takich składników są białka [Uchman 1976]. W wyniku denaturacji białek, które unieruchamiają cząstki tłuszczu i wody w swej sieci przestrzennej, tworzy się trwała struktura produktu. W celu uzyskania optymalnej struktury wymagane jest osiągnięcie temperatury co najmniej 65°C [Stiebing 1985].

Zjawiskiem ubocznym towarzyszącym denaturacji jest utrata wody przez białka, występująca w postaci tzw. wycieku termicznego. Wyciek ten jest bardzo niepożądany, tak ze względu na straty ekonomiczne, jak i na zmniejszenie soczystości mięsa. Podstawową metodą prowadzącą do zmniejszenia ilości wycieku przy dostatecznym ugotowaniu mięsa jest ustalenie takich warunków procesu cieplnego, w których uzyskuje się stosunkowo niskie temperatury maksymalne w centrum batonu. Jednak proces pasteryzacji musi zapewnić również trwałość produktu, a więc względy mikrobiologiczne powodują konieczność stosowania takich temperatur minimalnych, które spowodują przerwanie działalności mikroflory (zniszczenie form wegetatywnych) [Tyszkiewicz i in. 1966].

Ograniczenie zjawiska wycieku tłuszczu i galarety pod osłonką realizowane jest przez zastosowanie dodatków funkcjonalnych. Powszechność stosowania preparatów karagenowych oraz izolatów białka sojowego skłoniła do przeprowadzenia badań nad wpływem warunków obróbki termicznej na jakość wysoko wydajnych wędlin blokowych. W praktyce technologicznej uważa się, że produkty zawierające preparaty karagenowe powinny być jak najszybciej schładzane do temperatury poniżej 50°C w celu zestalenia żeli, co ogranicza możliwość wystąpienia wycieku podosłonkowego.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu warunków obróbki termicznej na jakość średnio rozdrobnionych produktów blokowych z zastosowaniem w recepturze preparatów karagenowych i izolatu sojowego.

MATERIAŁ I METODY

Podstawowy surowiec do badań stanowiło mięso wieprzowe kl. II i III, mięso wołowe kl. II oraz skórki wieprzowe. Surowiec, oprócz skórek wieprzowych, kupowano każdorazowo przed wykonaniem poszczególnych serii badań. Surowiec mięsny rozdrabniano w wilku laboratoryjnym: mięso wieprzowe kl. II – z siatką o średnicy otworów 8 mm, mięso wołowe kl. II oraz mięso wieprzowe kl. III – z siatką o średnicy otworów 3 mm. Ze skórek wieprzowych sporządzano emulsję. Skórki rozdrabniano kilkakrotnie w wilku laboratoryjnym z siatkami o zmniejszającej się średnicy otworów, zaczynając od szarpaka, a kończąc na siatce o średnicy otworów 2 mm. Następnie skórki

rozdraabniano w młynku koloidalnym z dodatkiem 1:1 (w stosunku do ilości skórek) 4-procentowego roztworu soli. Po podzieleniu na porcje, odpowiadające zapotrzebowaniu w kolejnych seriach badań, emulsję pakowano próżniowo i zamrażano w temperaturze $-18 \pm 2^\circ\text{C}$.

Przed przystąpieniem do kolejnych serii, emulsję ze skórek rozmrażano w temperaturze $+4 \pm 2^\circ\text{C}$, przez 24 h.

Wyprodukowano wędliny typu mielonka o stałym składzie surowcowym (skład farszu podano w tabeli 1).

Tabela 1. Skład surowcowy farszu
Table 1. Batter composition

Składniki – Ingredients	Udział – Per cent %
Mięso wieprzowe kl. II – Pork trimmings class II	40
Mięso wieprzowe kl. III – Pork trimmings class III	10
Mięso wołowe kl. II – Beef trimmings class. II	30
Emulsja ze skórek – Pork skin emulsion	20
Razem – Total	100
Peklosól – Curing salts	2,0
Karagen – Carrageenan	0,5
Izolat białka sojowego – Soy protein isolate	2,0
Kwas askorbinowy – Isoascorbic acid	0,03
Glutaminian sodu – Monosodium glutamate	0,3
Przyprawa – Spice	0,8
Woda – Lód Water – Ice	54,37
Razem solanka* – Curing brine*	60
Kasza manna** – Semolina**	4,0

*W stosunku do ilości surowców mięsnych.

**W stosunku do sumy surowców mięsnych i solanki.

*In relation to the mass of meat.

**In relation to the mass of meat and brine.

Proces wytwarzania wędlin przebiegał następująco:

Po rozdrobnieniu surowców mięsno-tłuszczowych przygotowywano solankę. Wszystkie składniki solanki były mieszane z wodą/lodem (2 części wody i 1 część lodu) w mieszalce laboratoryjnej firmy Kenwood przez ok. 10 minut. Kwas isoaskorbinowy był dodawany w ostatniej fazie mieszania. W celu wytworzenia farszu kutowano najpierw emulsję ze skórek, $\frac{1}{2}$ przewidzianej ilości wołowiny kl. II oraz $\frac{1}{3}$ solanki w szybkoobrotowym kutrze próżniowym Stephan UM5 przez ok. 4 min, przy maksymalnej prędkości noży wynoszącej 3000 obr/min, do osiągnięcia temperatury farszu 12°C . Następnie mięso wieprzowe kl. II i III, pozostałą część mięsa wołowego kl. II

oraz wykutrowany farsz mieszano z pozostałą częścią solanki i kaszą manną w mieszalce laboratoryjnej firmy Kenwood.

Proces prowadzono do równomiernego rozmieszczenia składników i uzyskania dobrego związania masy. Czas mieszania wynosił około 10 min. Wytworzony farsz przechowywano w temperaturze chłodniczej $+4 \pm 2^\circ\text{C}$ przez 24 godziny w celu zapeklowania mięsa. Po tym czasie farsz był ponownie mieszany w mieszalce laboratoryjnej firmy Kenwood. Następnie osłonki barierowe o średnicy 80 mm napełniano około 750 g farszu używając ręcznej nadziewarki tłokowej F. Dick. Napełnione osłonki klipsowano za pomocą klipsownicy pneumatycznej. Gotowe batony umieszczano w formach i przystępowano do obróbki termicznej. Produkty blokowe parzono w kotle parzelniczym w następujących warunkach:

- warianty 1, 2 i 3 – ogrzewanie od temperatury początkowej wody w kotle 20°C (czas parzenia ok. 190 minut),
- warianty 4 i 5 – ogrzewanie od temperatury początkowej 50°C (czas parzenia ok. 140 minut).

Wszystkie warianty były ogrzewane do osiągnięcia temperatury 68°C w centrum geometrycznym batonu, przy czym maksymalna temperatura wody w parzelniku wynosiła 75°C . Pomiaru temperatury wewnątrz batonów dokonywano używając termopar. Po zakończeniu obróbki cieplnej, kielbasy studzono następującymi metodami:

- wariant 1 – w powietrzu o temperaturze $+4 \pm 2^\circ\text{C}$,
- warianty 2 i 4 – w wodzie bieżącej o temperaturze ok. 12°C ,
- warianty 3 i 5 – w wodzie z lodem o temperaturze ok. 1°C .

Warianty od 2 do 5 studzono w zadanych warunkach przez około 2 h, a następnie umieszczano w warunkach chłodniczych w temperaturze $+4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Część analityczna pracy obejmowała oznaczenie pH [PN-77/A-82058], zawartości wody [PN-73/A-82110], białka [PN-75/A-04018] i tłuszczu [PN-73/A-82111] w farszu. W gotowym wyrobie, po 24 h przechowywania w warunkach chłodniczych oznaczano ilość wycieku galarety pod osłonką po obróbce termicznej (metodą wagową po oddzieleniu wydzielonej galarety) i oceniano jakość sensoryczną. Ocenę wykonywał 6-osobowy zespół pracowników Zakładu Technologii Mięsa SGGW w skali 5-punktowej [Baryłko-Pikielna 1975].

Pomiaru siły penetracji dokonywano z użyciem trzpienia cylindrycznego płaskościętego o średnicy 13 mm w plastrach kielbasy o grubości 20 mm. Prędkość przesuwu głowicy wynosiła 50 mm/min. Siłę odczytywano przy penetracji na głębokości 10 mm od momentu osiągnięcia naprężenia wstępnego (2 N). Pomiar siły cięcia przeprowadzano z użyciem elementu tnącego typu Warnera-Bratzlera. Maksymalną siłę cięcia (F_{\max}) odczytywano przy prędkości przesuwu głowicy 50 mm/min. Badaniom poddawano próbki w kształcie prostopadłościanu o wymiarach przekroju 20×20 mm. Cięcia dokonywano w poprzek próbek. Każdy pomiar wykonywano w czterech powtórzeniach, przyjmując ich średnią za wynik oznaczenia.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, stosując jednoczynnikową analizę wariancji. Testowanie szczegółowe wyników wszystkich oznaczeń wykonano za pomocą testu NIR dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$ [Bożyk i Rudzki 1977, Zieliński 1998].

OMÓWIENIE I Dyskusja Wyników

W tabeli 2 zamieszczono wyniki oznaczeń **zawartości wody, białka i tłuszczu oraz pH** farszu na mielonki. Jego skład surowcowy w poszczególnych seriach był zawsze taki sam dla wszystkich wariantów. Oznaczenia te przeprowadzono w celu stwierdzenia, czy wyprodukowane mielonki spełniają wymagania nieobligatoryjnej Polskiej Normy [PN-96/A-82007] oraz sprawdzenia ewentualnego wpływu składu surowcowego na pozostałe wyniki badań.

Tabela 2. Podstawowy skład chemiczny i pH farszu
Table 2. Basic chemical composition and pH meat better

Cecha – Parameters		
pH	x	6,2
	s	0,07
Zawartość wody, % – Content of water, %	x	70,3
	s	1,03
Zawartość tłuszczu, % – Content of fat, %	x	8,8
	s	1,82
Zawartość białka, % – Content of protein, %	x	15,0
	s	0,55

x – wartość średnia, s – odchylenie standardowe.
x – average value, s – standard deviation.

Wytworzonym farszem napełniano osłonki barierowe, w związku z tym podstawowy skład chemiczny farszu odpowiadał zawartości poszczególnych składników w wytworzonych z niego mielonkach. Zgodnie z Polską Normą, w średnio rozdrobnionych produktach blokowych z mięsa dużych zwierząt rzeźnych, zawartość białka nie może być niższa niż 14%, wody nie wyższa niż 70%, a tłuszczu nie wyższa niż 35%. W wytworzonych mielonkach zawartość wody nieznacznie przekraczała poziom dopuszczalny, natomiast średnia zawartość białka i tłuszczu odpowiadała wymaganiom Polskiej Normy.

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny ($\alpha = 0,05$) wpływ warunków obróbki termicznej na **ilość wycieku galarety pod osłonką** (tab. 3). Zastosowanie obróbki termicznej od temperatury początkowej 20°C w istotny sposób ograniczyło ilość wycieku w stosunku do obróbki rozpoczynającej się od temperatury początkowej 50°C w wypadku mielonek przechowywanych przez 24 godziny w warunkach chłodniczych. Ilość wycieku w mielonkach ogrzewanych od 50°C była ok. 2-krotnie wyższa niż w wyrobach ogrzewanych od 20°C. Zastosowanie różnych metod studzenia nie wpłynęło w istotny sposób na ilość wycieku galarety pod osłonką. W wypadku mielonek ogrzewanych od 20°C nieco wyższy (ale nie istotny statystycznie) poziom wycieku zaobserwowano w produktach chłodzonych powietrzem (wariant 1), niż w wypadku chłodzenia pozostałymi metodami. Stosowane w przemyśle szybkie chłodzenie wodne nie znalazło potwierdzenia w niniejszych badaniach.

Tabela 3. Wpływ warunków obróbki termicznej i studzenia na ilość wycieku galarety pod osłonką oraz parametry tekstury

Table 3. The influence of parameters of cooking and cooling on the volume gelatine under the sausage casing and texture parameters

Cecha – Parameters		Wariant – Formula				
		1	2	3	4	5
Ilość wycieku galarety pod osłonką, %	x	0,8 ^a	0,7 ^a	0,8 ^a	1,6 ^b	1,4 ^b
Volume of gelatine under casing, %	s	0,30	0,39	0,28	0,49	0,60
Siła penetracji, N	x	22,5 ^a	21,2 ^a	20,5 ^a	21,9 ^a	21,2 ^a
Penetration force, N	s	1,93	1,90	0,90	1,64	1,37
Siła cięcia, N	x	8,9 ^a	9,4 ^a	8,8 ^a	8,2 ^a	9,1 ^a
Cutting force, N	s	0,94	1,58	1,25	1,76	1,33

x – wartość średnia, s – odchylenie standardowe.

Wartości średnie oznaczone w wierszach różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$.

x – average value, s – standard deviation.

Means in the rows with different superscript letters are significantly different at $\alpha = 0,05$.

Podczas ogrzewania mięsa występuje kontrakcja cieplna tkanki mięśniowej. Jest to skurcz wywołany denaturacją białek. W wyniku skurczu mięśni powstają siły wyciskające wodę hydratacyjną z tkanki mięśniowej. Wraz ze wzrostem skurczu, któremu towarzyszy obniżenie zdolności utrzymywania wody przez białko, następuje zwiększenie wycieku cieplnego [Pikul 1993, Technologia mięsa 1981]. Wyciek soku mięśniowego z peklowanego mięsa wieprzowego zaczyna się w temperaturze wynoszącej 53°C. W miarę przewodzenia ciepła do głębszych warstw wzrasta jego ilość, osiągając maksimum w temperaturze wewnętrznej mięsa wynoszącej ok. 58°C. Temperatura, w której powstaje wyciek soku mięsnego odpowiada temperaturze denaturacji głównych białek miofibrylarnych (48-58°C). W związku z procesem denaturacji tych białek następuje wytrącenie ich z roztworu koloidalnego, co jednocześnie jest połączone z uwolnieniem roztworu wodnego [Tilinger i Osińska 1951]. Pikul [1993] podaje, że wielkość wycieku cieplnego zależy w głównej mierze od stopnia kontrakcji cieplnej mięsa, który jest wprost proporcjonalny do temperatury i czasu trwania ogrzewania, a odwrotnie proporcjonalny do stopnia zniszczenia struktury histologicznej tkanki mięśniowej (mięso rozdrobnione charakteryzuje się mniejszym wyciekem niż mięso nie rozdrobnione).

Steinmann i Fischer [1992], Tyszkiewicz i Tyszkiewicz [1966] oraz Tyszkiewicz i in. [1966] podają, że wraz ze wzrostem temperatury maksymalnej medium grzewczego oraz tzw. czasu dogrzania wzrasta ilość wycieku. Nie stwierdzono natomiast wpływu na ilość wycieku szybkości wzrostu temperatury. Z kolei Tilinger i Osińska [1951] stwierdzili, że z przyspieszeniem wzrostu temperatury następuje zwiększanie wycieku. Również inni autorzy podają, że całkowita ilość wycieku przy szybkim podnoszeniu temperatury pasteryzacji jest znacznie wyższa niż przy ogrzewaniu powolnym. Podobną zależność stwierdzono w niniejszej pracy. Zastosowanie powolnego ogrzewania od 20°C (czas ok. 190 min) istotnie ograniczyło wystąpienie wycieku podosłonkowego w mielonkach w porównaniu z ogrzewaniem od temperatury początkowej 50°C (czas ok. 140 min).

Stankiewicz-Berger i Zajączkowski [1973], badając wpływ różnych metod chłodzenia na jakość konserw, nie zauważyli wpływu rodzaju metody chłodzenia na ilość wycieku galarety w gotowym produkcie. Stwierdzenie to znalazło potwierdzenie w wynikach niniejszej pracy.

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu warunków obróbki termicznej na **siłę penetracji mielonek**. Analizując otrzymane wyniki można zaobserwować pewne tendencje. Największą średnią wartością siły penetracji charakteryzowały się mielonki poddane obróbce termicznej od temperatury początkowej 20°C i chłodzone w powietrzu o temperaturze ok. 4-6°C (wariant 1), natomiast najniższą mielonki ogrzewane także od 20°C, ale chłodzone w wodzie z lodem o temperaturze ok. 1°C (wariant 3).

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu warunków obróbki termicznej na **siłę cięcia mielonek**.

Steinmann i Fischer [1992] stwierdzili brak wpływu temperatury ogrzewania (w zakresie 60-90°C) na twardość kielbas. Zauważono natomiast niekorzystny wpływ wydzielonej galarety na twardość. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej pracy nie stwierdzono podobnych zależności.

Barwa wszystkich wariantów mielonek została oceniona dość wysoko, gdyż uzyskane noty zawierały się w granicach od 4,4 do 4,5 pkt. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu warunków obróbki termicznej na wyniki oceny sensorycznej barwy mielonek (tab. 4).

Mielonki otrzymały wysokie noty za **zapach** – każdy wariant uzyskał średnią notę 4,4 pkt. Analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu warunków obróbki termicznej na zapach.

Tabela 4. Wpływ warunków obróbki termicznej i studzenia na ocenę sensoryczną mielonek
Table 4. The influence of cooking and cooling parameters on sensoric quality of final products

Cecha – Parametr		Wariant – Formula				
		1	2	3	4	5
Barwa – Colour	x	4,4 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a
	s	0,23	0,19	0,25	0,29	0,25
Zapach – Aroma	x	4,4 ^a	4,4 ^a	4,4 ^a	4,4 ^a	4,4 ^a
	s	0,28	0,21	0,26	0,22	0,22
Smak – Taste	x	4,4 ^a	4,6 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a
	s	0,21	0,23	0,26	0,25	0,23
Konsystencja – Texture	x	4,3 ^a	4,3 ^a	4,4 ^a	4,3 ^a	4,4 ^a
	s	0,20	0,11	0,23	0,13	0,18

x – wartość średnia, ±s – odchylenie standardowe.

Wartości średnie oznaczone w wierszach różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$.

x – average value, ±s – standard deviation.

Means in the rows with different superscript letters are significantly different at $\alpha = 0.05$.

Zaobserwowane niewielkie różnice w ocenie sensorycznej smaku nie były istotne ($\alpha = 0,05$) statystycznie. Najniżej oceniono smak mielonek ogrzewanych od temperatu-

ry początkowej 20°C i chłodzonych w powietrzu o temperaturze ok. 4-6°C (wariant 1), natomiast najwyższe noty uzyskały mielonki ogrzewane także od 20°C, ale studzone w wodzie o temperaturze ok. 12°C (wariant 2).

Średnie noty uzyskane za **konsystencję** mielonek były bardzo zbliżone. Nieco niżej została oceniona konsystencja mielonek ogrzewanych od temperatury 20°C i chłodzonych w powietrzu o temperaturze ok. 4-6°C oraz w wodzie o temperaturze ok. 12°C, a także mielonek ogrzewanych od temperatury początkowej 50°C i chłodzonych w wodzie o temperaturze ok. 12°C – 4,3 pkt. (warianty 1, 2, 4). Pozostałe mielonki uzyskały za konsystencję noty w wysokości 4,4 pkt. (warianty 3 i 5). Warunki obróbki termicznej nie różnicowały istotnie ($\alpha = 0,05$) konsystencji mielonek oznaczanej sensorycznie. Wyniki oceny sensorycznej korelują z oceną instrumentalną tekstury, w której również nie zaobserwowano różnic pomiędzy mielonkami ogrzewanymi i chłodzonymi w różnych warunkach.

Różni autorzy zwracają uwagę na to, że odmienne metody obróbki termicznej różnicują jakość sensoryczną produktów mięsnych. Według Żółtowskiej [1967] głównym czynnikiem modyfikującym smakowitość jest temperatura do jakiej ogrzewa się produkt, natomiast mniejszy wpływ ma przedłużenie czasu ogrzewania (w zakresie 95-121°C). Podobne wyniki uzyskali także Danyluk i Wojciechowski [1992], porównując ogrzewanie stopniowe szynki (wzrastająca temperatura medium grzewczego) z ogrzewaniem w stałej temperaturze. Stopniowe ogrzewanie poprawiło istotnie smak, konsystencję oraz ogólną pożądalność sensoryczną tych konserw. Nie wykazano natomiast różnic między konserwami ogrzewanymi stopniowo (przy różnych ΔT). Wojciechowski i in. [1986] zauważyli, że nie tylko stopniowe ogrzewanie, ale także stopniowe chłodzenie poprawiło cechy sensoryczne konserw. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej pracy można stwierdzić, że zastosowane warunki obróbki termicznej nie wpływały na poszczególne wyróżniki oceny sensorycznej.

Temperatura obróbki termicznej wpływa na uzyskanie optymalnych efektów peklowania (barwa, aromat). Po osiągnięciu optimum, które wraz ze wzrostem temperatury oznacza skrócenie czasu obróbki, pogarsza się barwa mięsa peklowanego, w której dominują już odcienie szarości, a aromat jest przytłumiony przez zapach i posmak gotowania. Dłuższy od optymalnego czas obróbki przyczynia się wyraźnie do pogorszenia cech sensorycznych [Warunki... 1996]. W niniejszej pracy nie zauważono wpływu warunków obróbki termicznej na barwę mielonek.

WNIOSKI

1. Warunki obróbki termicznej różnicowały ilość wycieku galarety pod osłonką. Zastosowanie obróbki termicznej od temperatury początkowej 20°C pozwało na efektywne ograniczenie ilości wycieku, bez względu na zastosowaną metodę studzenia.

2. Warunki obróbki termicznej nie wpłynęły na siłę penetracji mielonek i siłę cięcia próbek mielonek oraz wyniki oceny sensorycznej.

PIŚMIENNICTWO

- Baryłko-Pikielna N., 1975. Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT Warszawa, 307.
- Bożyk Z., Rudzki W., 1977. Metody statystyczne w badaniu jakości przetworów żywnościowych i chemicznych. WNT Warszawa, 259.
- Danyluk B., Wojciechowski J., 1992. Wpływ ogrzewania stopniowego na wybrane cechy jakościowe konserw mięsnych. *Gosp. Mięsna* 44, 9, 14-18.
- Duda Z., 1990. Dorobek naukowy i publicystyczny w dziedzinie technologii mięsa. *Gosp. Mięsna* 42, 3, 10-17.
- Pietrasik Z., Duda Z., 1999. Wpływ preparatu kolagenowego wytwarzanego ze skóry świńskiej na wybrane wyróżniki technologiczne kutowanych kielbas parzonych. *Mięso i Wędliny* 4, 40-46.
- Pikul J., 1993. Ocena technologiczna surowców i produktów przemysłu drobiarskiego. Wyd. AR Poznań, 58.
- PN-73/A-82110. 1973. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości wody.
- PN-73/A-82111. 1973. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości tłuszczu.
- PN-75/A-04018. 1975. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości azotu metoda Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- PN-77/A-82058. 1977. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie pH mięsa.
- PN-96/A-82007. 1996. Przetwory mięsne. *Wędliny*.
- Sirotenko W., 1980. Obróbka termiczna konserw szynkowych. *Gosp. Mięsna*, 32, 8-9, 12-15.
- Stankiewicz-Berger H., Zajączkowski E., 1973. Wpływ różnych temperatur chłodzenia i składowania konserw pasteryzowanych na stopień ich zakażenia. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn.* 10, 137-145.
- Steinmann R., Fischer A., 1992. Proteinlöslichkeit und Stabilität bei Brühwurstbrät in Abhängigkeit von Salzkonzentration, Stickstoffkühlung und Diphosphat. *Fleischwirtschaft*. 72, 9, 1216-1226.
- Stiebing A., 1985. Erhitzen und Haltbarkeit von Brühwurst. *Fleischwirtschaft*. 65, 1, 31-40.
- Technologia mięsa. 1981. Praca zbiorowa. WNT Warszawa, 278.
- Tilinger D.J., Osińska Z., 1951. Wpływ obróbki termicznej na mięso. *Przem. Roln. Spoż.* 5, 9, 393.
- Tyszkiewicz I., 1991. Strukturotwórcze funkcje białek mięśniowych i niemięśniowych. Elementy teorii i rady praktyczne. *Gosp. Mięsna* 43, 2, 1-5.
- Tyszkiewicz I., 1992. Zamienniki tłuszczu w przetwórstwie mięsa. *Gosp. Mięsna* 44, 11, 12.
- Tyszkiewicz S., Tyszkiewicz I., 1966. Próby ustalenia mechanizmu powstawania wycieku w czasie obróbki cieplnej mięsa. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn.* 3, 1, 39-50.
- Tyszkiewicz S., Tyszkiewicz I., Dukalewska M., 1966. Modelowe badania wpływu podstawowych parametrów charakteryzujących proces cieplny pasteryzacji na ilość wycieku z mięsa i stopień denaturacji białek. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn.* 3, 1, 29-37.
- Uchman W., 1976. Ciepłne zmiany białek mięsa i ryb. *Gosp. Mięsna* 28, 10, 24-28.
- Warunki obróbki termicznej rzutu na jakość produktu. 1996. *Mięso i Wędliny* 3, 22-26.
- Wojciechowski J., Karaśkiewicz B., Ziemkowski M., 1986. Stopniowe ogrzewanie konserw. Porównanie jakości przetworów ogrzewanych tradycyjnie i stopniowo. *Gosp. Mięsna* 38, 3, 19-22.
- Zieliński W., 1998. Tablice statystyczne. Wyd. SGGW, Warszawa, 12.
- Żółtowska A., 1967. Wpływ procesów termicznych na smakowość konserw ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zmian niektórych aminokwasów. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn.* 4, 1, 75-89.

THE INFLUENCE OF STARTING TEMPERATURE OF COOKING AND METHODS OF COOLING OF CHOPPED MEAT PRODUCTS

Abstract. The main objective of this study was to evaluate the influence of starting temperature of cooking and methods cooling on quality of chopped high yielded meat products. Standard procedure for tested meat products include: pork trimmings class 2 (40%), pork trimmings class 3 (10%), beef trimmings class 2 (30%), pork skin emulsion (20%), carrageenan (0.5%), soya isolate (2.0%) with addition of 60% brine. Five different tests were carried on: heating of meat product started at 20 or 50°C, cooling of meat product was done in running water, in air, in water with ice. The starting temperature of meat was below 10°C and heating was completed after reaching core temperature of 68°C (at that moment the temperature of heating water reached 75°C). The starting temperature of heating did not influence main parameters of texture – the penetration force and shear force. At the same time did not influence the eating quality of tested products. Taking under consideration the volume of cooking loss under sausage casing it is recommended to start heating of chopped meat products starting with 20°C. Used methods of cooling did not have effect on quality final product.

Key words: chopped meat products, thermal processing, cooling

Zaakceptowano do druku – Accepted: 12.10.2004 r.

Do cytowania - For citation: Adamczak L., Szczęblewska A., 2004. Wpływ temperatury początkowej obróbki termicznej i metody studzenia na jakość średnio rozdrobnionych produktów blokowych. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 3(2), 27-36.