

JOANNA MIAZEK, JAN MROCZEK

WPLYW DODATKU PREPARATU GEL-FAT I CZASU STERYLIZACJI NA WŁAŚCIWOŚCI MODELOWEJ KONSERWY MIĘSNEJ

Streszczenie

Badano wpływ dodatku preparatu Gel-fat oraz czasu sterylizacji na właściwości modelowej konserwy mięsnej. Przygotowano trzy warianty farszów ze zróżnicowaną wielkością dodatku preparatu Gel-fat (0, 0,5 i 1,0 %), a konserwy poddano następnie sterylizacji (120 °C w ciągu 30 oraz 40 min). W konserwach po sterylizacji i wychłodzeniu oznaczono: wyciek termiczny, parametry barwy L*, a*, b*, maksymalną siłę penetracji, podstawowy skład chemiczny oraz pH.

Stwierdzono, że wydłużenie czasu sterylizacji wpłynęło istotnie na wzrost ilości wycieku termicznego (o ok. 4 %) oraz na zmniejszenie siły penetracji badanych bloków konserw (o ok. 1,5 N). Dodatek preparatu Gel-fat nie wpłynął na wielkość wycieku termicznego, lecz na zwiększenie twardości bloku konserw (o ok. 3 N). Nie zaobserwowano zmian parametrów barwy L* i a* pod wpływem tego czynnika, nastąpił natomiast wzrost parametru barwy b* (o ok. 1 jednostkę). Podstawowy skład chemiczny i pH pozostały na niezmiennym poziomie.

Słowa kluczowe: konserwa mięsna, preparat Gel-fat, sterylizacja, wyciek termiczny, cechy reologiczne

Wprowadzenie

Tłuszcze odgrywają niekorzystną rolę w wielu przewlekłych schorzeniach, takich jak: otyłość, miażdżyca, choroby wieńcowe serca, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca i nowotwory [17]. W związku z tym obserwuje się coraz większy popyt na przetwory mięsne, w składzie których znacząco zmniejszono lub wręcz wyeliminowano z receptury żywieniowy nośnik energii, jakim jest tłuszcz, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego [2, 11, 17].

W produkcji mięsa i jego przetworów tłuszcz jest źródłem związków decydujących o smakowości produktu, w kielbasach drobno rozdrobnionych decyduje dodatkowo o stabilności emulsji [7]. Tkanka tłuszczowa będąca jednym z podstawowych

składników farszów w znacznym stopniu wpływa na cechy sensoryczne, gdyż wnosi do produktu cechy pożądanej tekstury, smakowitości i soczystości [8, 9, 19].

Znaczne zmniejszenie zawartości tłuszczu powoduje, że produkt staje się „pusty” smakowo, a jego tekstura jest bardziej sztywna, gumowata i mączysta. Jednocześnie stwierdza się większy wyciek podczas obróbki termicznej oraz zmniejsza się wydajność produktu [14, 15, 18]. Udział tłuszczu w kształtowaniu reologicznych właściwości zależy od stanu i jakości mięsa, stosunku komponentów tłuszczowych do białkowych, ilości dodanej wody, warunków rozdrabniania surowca, kolejności dawkowania komponentów do kutra, temperatury rozdrabniania surowców, czasu trwania procesu kutowania oraz obecności substancji wspomagających wytwarzanie emulsji. Wpływ udziału tłuszczu na kształtowanie właściwości reologicznych farszu i gotowego produktu w dużym stopniu zależy od budowy łańcucha kwasów tłuszczowych. Soczystość wyrobu zależy z kolei od równomierności rozprowadzenia tłuszczu, co jest związane z otwarciem struktury tkanki tłuszczowej w czasie procesów rozdrabniania [9, 20].

Charakterystyczna smakowitość mięsa w znacznej mierze jest kształtowana podczas obróbki termicznej, podczas której pomiędzy poszczególnymi składnikami (m.in. tkanki mięśniowej i tłuszczowej) przebiega wiele reakcji chemicznych. W wyniku rozkładu związków lipidowych powstaje nawet kilkaset lotnych związków smakowo-zapachowych, których całkowita zawartość oraz wzajemne proporcje odpowiadają za różnice w smakowitości mięsa i przetworów mięsnych poddawanych ogrzewaniu. Chociaż jednoznacznie nie potwierdzono istnienia osobnego mechanizmu odpowiadającego za odbieranie smaku tłustego, to badania przeprowadzone z zakresu żywienia, analizy sensorycznej, neurobiologii i biologii molekularnej wskazują, że człowiek posiada specyficzny system sensoryczny służący do identyfikacji smakowitości typowej dla lipidów [4, 10].

Aby spełnić podstawowe oczekiwania konsumenta wobec żywności, czyli zapewnić jej bezpieczeństwo, wygodę oraz odpowiednią jakość sensoryczną i żywieniową, szczególne znaczenie ma racjonalne zastosowanie różnorodnych substancji dodatkowych. Ich wprowadzenie do żywności powinno być jednak uzasadnione potrzebami technologicznymi [3, 26, 27].

Tłuszcze zawarte w farszu mięsnym, dodane nawet w niewielkich ilościach, ulegają topnieniu i wypływają, tworząc otoczkę w konserwach czy pieczonych pasztetach. Funkcją preparatu Gel-fat, zgodnie z deklaracją producenta, jest zwiększenie odporności tłuszczu na wytapianie podczas obróbki termicznej oraz utrzymywanie stałej i twardej konsystencji tłuszczu, niezależnie od warunków tej obróbki i ewentualnego ponownego ogrzewania. Jednocześnie preparat ten nie powinien wpływać na smakowitość tłuszczu. Ze względu na deklarowane właściwości preparat Gel-fat mógłby znaleźć zastosowanie do produkcji kiełbas grillowych, salami (wyprodukowanego z dodatkiem tłuszczów miękkich), jako zamiennik słoniny do produkcji pasztetów

francuskich, jako surowiec do produkcji konserw sterylizowanych, pasteryzowanych czy też dań w słoikach bez otoczki tłuszczowej. Ponadto umożliwiłoby zastosowanie tłuszczów roślinnych jako zamienników tłuszczów zwierzęcych (twardych). Takie zastosowanie stwarzałoby możliwość projektowania nowych produktów dietetycznych [21].

Celem podjętych badań było określenie wpływu wielkości dodatku preparatu Gel-fat oraz wydłużenia czasu sterylizacji na właściwości modelowej konserwy mięsnej.

Material i metody badań

Przedmiot badań stanowiły modelowe konserwy mięsne ze zróżnicowaną wielkością dodatku preparatu Gel-fat, poddane obróbce cieplnej o zróżnicowanych parametrach.

Surowcem do produkcji farszów były: świeże mięso z ud kurcząt, bez skóry i kości (pochodzące z Zakładów Drobiarsko-Mięsnych „SuperDrob” S.A. w Karczewie) oraz świeża słonina bez skóry (pochodząca z Zakładu Mięsnego „Górny” Sp. j. w Antonowie), rozdrobnione w wilku laboratoryjnym (\varnothing 3 mm). Sporządzano farsze o stałym udziale mięsa z ud kurcząt (85 %) i słoniny (15 %). Do surowców mięsno-tłuszczowych dodawano mieszankę pekującą (2 %), kwas askorbinowy (0,05 %), wodę (18 %) oraz preparat Gel-fat firmy Libra Polska Sp. z o.o. Zgodnie z informacją zawartą na etykiecie, skład preparatu był następujący: substancja zagęszczająca: E 401 (alginian sodu), E 461 (metyloceluloza) i skrobia modyfikowana E 1420. Kolejność wykonywanych czynności za każdym razem była taka sama i obejmowała: odważenie odpowiedniej ilości surowców mięsno-tłuszczowych, wody oraz dodatków funkcjonalnych. Następnie całość mieszano przez 5 min w mieszarce firmy Kenwood. Otrzymany farsz wkładano do plastikowych pojemników z pokrywką i odstawiano do chłodni (temp. 4 - 6 °C) na 24 h w celu odpowiedniego zapeklowania. Po tym czasie puszek o pojemności ok. 200 g napełniano farszem, zamykano je i sterylizowano w autoklawie. Ostatnim etapem produkcji konserw było ich wychładzanie przez 24 h.

Wykonano 3 serie badań, w ramach których sporządzono po 3 warianty farszów: bez dodatku preparatu Gel-fat (próbki kontrolne) oraz z 0,5-procentowym i z 1-procentowym jego dodatkiem. W ramach każdego wariantu część puszek sterylizowano w temp. 120 °C przez 30 min, a drugą część w temp. 120 °C przez 40 min.

Po wychłodzeniu konserw oznaczano w nich: ilość wycieku termicznego, podstawowy skład chemiczny (zawartość wody [22], białka [25] i tłuszczu [23]) oraz dokonywano pomiarów maksymalnej siły penetracji – przy użyciu maszyny wytrzymałościowej ZWICKI, typ 1120 (płasko ścięty trzpień cylindryczny o średnicy 13 mm, zagłębiany na głębokość 10 mm), barwy – metodą odbiciową (L^* , a^* , b^*) przy użyciu aparatu Minolta CR 200 oraz pH [24]. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej

w programie Statgraphics Plus 4.1. Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji – One Way Anova i test Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

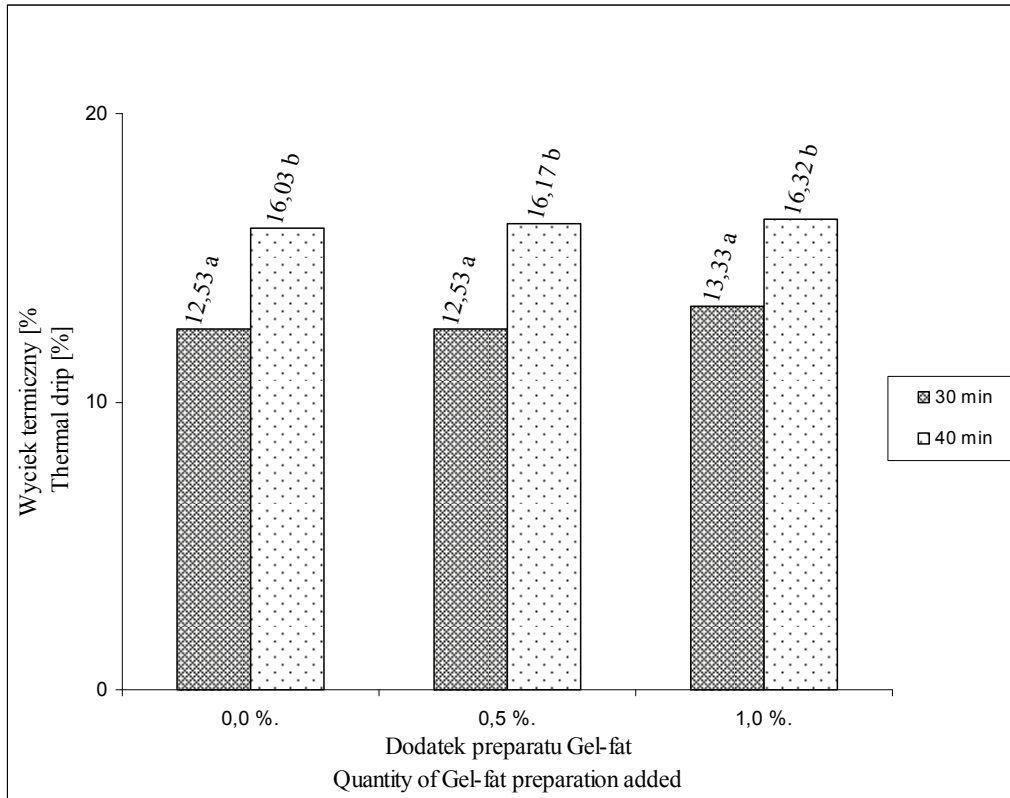
Nie stwierdzono istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu wielkości dodatku preparatu Gel-fat na ilość wycieku termicznego w konserwach, niezależnie od czasu sterylizacji. Stwierdzono natomiast, że wydłużenie czasu sterylizacji z 30 do 40 min istotnie ($p \leq 0,05$) wpłynęło na zwiększenie ilości wycieku termicznego, o ok. 4 % (rys. 1). Mniejszą ilość wycieku termicznego (12,53 – 13,33 %) zaobserwowano w konserwach o krótszym czasie sterylizacji, tj. ogrzewanych 30 min, większą natomiast (16,03 – 16,30 %) w konserwach o wydłużonym czasie sterylizacji (40 min), szczególnie z 1-procentowym dodatkiem preparatu Gel-fat.

Jednym ze wskaźników jakości technologicznej farszów mięsnych jest ilość wycieku po obróbce termicznej, która zależy przede wszystkim od parametrów prowadzenia obróbki termicznej, tj. od temperatury i czasu jej działania a także od zawartości białek mięśniowych, pH i wodochłonności mięsa [12].

Straty masy, które powstają w trakcie ogrzewania, są sumą nie tylko ubytków wody, lecz także części rozpuszczalnych: białek, tłuszczu, a nawet substancji mineralnych. Wielkość tych strat zależy od takich czynników, jak: gatunek i wiek zwierzęcia, rodzaj mięśni, stopień otluszczenia, wcześniejsze postępowanie z surowcem (np. chłodzenie, mrożenie), jak również od parametrów i zastosowanej metody ogrzewania [16]. Zarówno wydłużenie czasu, jak i zwiększenie intensywności obróbki termicznej powoduje zwiększenie ilości wycieku termicznego [1, 6, 13, 16].

Ilość wycieku cieplnego zależy w głównej mierze od stopnia kontrakcji cieplnej mięsa, proporcjonalnej do temperatury i czasu trwania ogrzewania, a odwrotnie proporcjonalnej do stopnia zniszczenia struktury histologicznej tkanki mięśniowej. Wyciek termiczny jest efektem skurczu wywołanego cieplną denaturacją białek, co z kolei jest wynikiem powstawania sił, które wyciskają wodę hydratacyjną z tkanki mięśniowej. Ubytki te są bardzo niepożądane ze względu na zmniejszenie soczystości gotowego produktu oraz na straty ekonomiczne [1].

Po przeanalizowaniu wpływu badanych czynników na parametry barwy w skali CIE $L^*a^*b^*$ stwierdzono, że średnie wartości tych parametrów kształtowały się na podobnym poziomie we wszystkich badanych wariantach konserw. Dodatek preparatu Gel-fat spowodował wzrost tylko parametru barwy b^* konserw. Potwierdzono statystycznie istotny ($p \leq 0,05$) wpływ dodatku preparatu na udział barwy żółtej bloków konserw (tab. 1).



Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie istotności $p \leq 0,05$ / mean values denoted by various letters differ statistically significantly at significance level of $p \leq 0.05$.

Rys. 1. Wpływ dodatku preparatu Gel-fat oraz czasu sterylizacji na ilość wycieku termicznego w modelowych konserwach mięsnych.

Fig. 1. The effect of Gel-fat additive and time of sterilization on thermal drip of model canned meat product.

Podczas opracowywania wyników posłużono się dodatkowo kryterium przyjętym przez Międzynarodową Komisję Oświeceniową, według którego sklasyfikowane są bezwzględne różnice barw ΔE , adekwatnie do postrzegania barw przez człowieka. Przyjmuje się, że bezwzględne różnice barw pomiędzy 0 i 2 są nierozpoznawalne przez zmysł wzrokowy człowieka, od 2 do 3,5 rozpoznawalne przez niedoświadczonego obserwatora, natomiast powyżej 3,5 obserwuje się już wyraźną różnicę barwy [5].

Tabela 1

Parametry barwy (L^* , a^* , b^*) modelowych konserw mięsnych.
Colour parameters (L^* , a^* , b^*) of model canned meat product.

Parametry sterylizacji Sterilization parameters	Seria Series	L^*			a^*			b^*		
		Wielkość dodatku preparatu Gel-fat [%] Quantity of Gel-fat preparation added [%]								
		0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1
120 °C, 30 min	\bar{x}	69,34 ^a	70,51 ^a	69,59 ^a	9,23 ^a	9,13 ^a	8,64 ^a	5,58 ^a	6,22 ^b	6,71 ^b
	$\pm s / SD$	0,94	0,65	0,45	0,42	0,32	0,29	0,25	0,15	0,39
120 °C, 40 min	\bar{x}	69,98 ^a	69,33 ^a	69,93 ^a	8,83 ^a	9,01 ^a	9,16 ^a	5,59 ^a	6,49 ^b	6,85 ^b
	$\pm s / SD$	0,35	0,45	0,61	0,06	0,14	0,25	0,14	0,28	0,30

Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b – wartości średnie (\bar{x}) oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy poziomie istotności $p \leq 0,05$ / mean values denoted by various letters differ statistically significantly at significance level of $p \leq 0,05$; s - odchylenie standardowe / SD – standard deviation; n = 3.

Bezwzględną różnicę barwy pomiędzy poszczególnymi wariantami konserw obliczano z równania [5]:

$$\Delta E = \sqrt{(L^*_1 - L^*_2)^2 + (a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2}$$

gdzie:

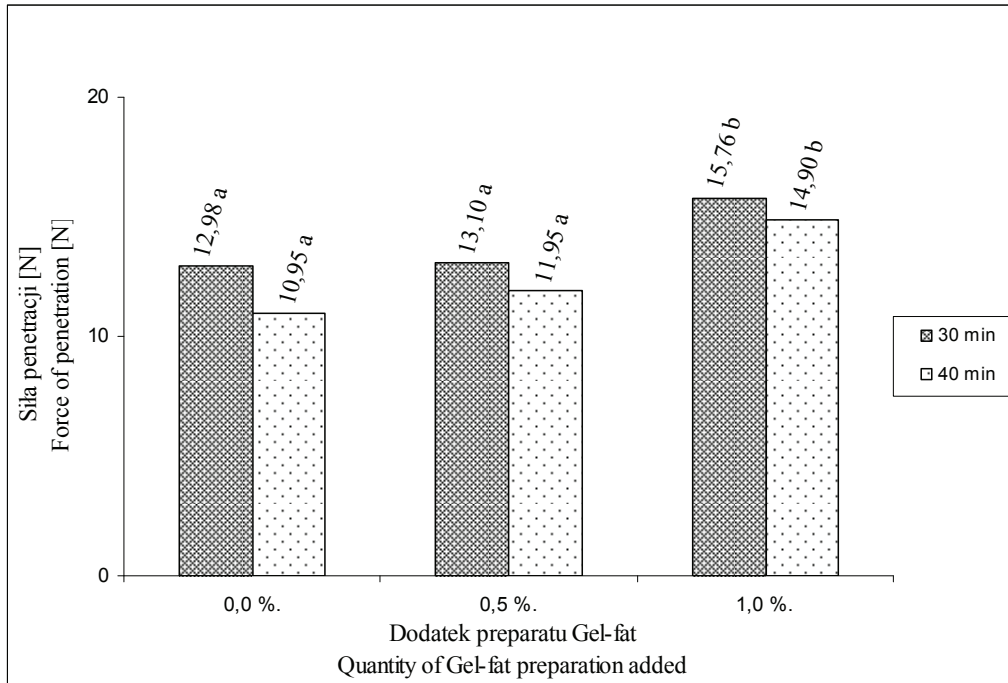
ΔE – bezwzględna różnica barw,

L^*_1, a^*_1, b^*_1 – parametry barwy jednego z wariantów,

L^*_2, a^*_2, b^*_2 – parametry barwy drugiego z wariantów.

Na podstawie tego kryterium porównano wszystkie warianty na zasadzie „każdy z każdym” i w żadnym z rozpatrywanych przypadków nie uzyskano $\Delta E \geq 2$, czyli nie stwierdzono różnic dostrzegalnych przez zmysł wzroku niedoświadczonego obserwatora.

Wraz ze zwiększaniem się wielkości dodatku preparatu Gel-fat wzrastała twardość badanych bloków konserw (rys. 2) – od 12,98 do 15,76 N w przypadku konserw sterylizowanych 30 min oraz od 10,95 do 14,90 N w przypadku konserw o wydłużonym czasie sterylizacji (40 min). Wydłużenie czasu sterylizacji spowodowało natomiast istotne ($p \leq 0,05$) obniżenie wartości maksymalnej siły penetracji średnio o ok. 1,5 N. Weryfikacja testem Tukeya wykazała, że jedynie konserwy z 1-procentowym dodatkiem preparatu Gel-fat charakteryzowały się istotnie ($p \leq 0,05$) wyższą wartością maksymalnej siły penetracji w porównaniu z pozostałymi wariantami, w obu czasach sterylizacji.



Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie istotności $p \leq 0,05$ / mean values denoted by various letters differ statistically significantly at significance level of $p \leq 0.05$.

Rys. 2. Wpływ dodatku preparatu Gel-fat oraz czasu sterylizacji na siłę penetracji bloków modelowych konserw mięsnych.

Fig. 2. Effect of Gel-fat additive and time of sterilization on force of penetration of model canned meat products.

Nie stwierdzono istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu dodatku preparatu Gel-fat oraz wydłużenia czasu sterylizacji na podstawowy skład chemiczny modelowych konserw mięsnych (tab. 2).

Średnia zawartość wody w badanych konserwach mieściła się w przedziale 62,00 - 63,76 %. Nie stwierdzono istotnych ($p \leq 0,05$) różnic pod względem zawartości wody pomiędzy poszczególnymi wariantami konserw.

Średnia zawartość białka w poszczególnych wariantach konserw kształtowała się na poziomie 13,87 - 15,17 % (tab. 2). Zaobserwowano niewielki wzrost zawartości białka skorelowany ze wzrostem dodatku preparatu, lecz różnice te nie były statystycznie istotne ($p \leq 0,05$). Istotnie wyższą zawartością tego składnika charakteryzowały się natomiast konserwy o wydłużonym czasie sterylizacji – 40 min (14,53 - 15,17 %),

w porównaniu z konserwami ogrzewanymi 30 min (13,87 - 14,61 %) (tab. 2), co zapewne wynikało z większej ilości wycieku termicznego.

Średnia zawartość tłuszczu w konserwach mieściła się w przedziale 17,91 - 19,25 % (tab. 2). Zgodnie z deklaracją producenta, wraz ze wzrostem dodatku preparatu Gel-fat spodziewano się wzrostu zawartości tłuszczu w bloku konserwy, co miało być wynikiem zwiększenia odporności tłuszczu na wytapianie podczas obróbki termicznej. Wbrew oczekiwaniom, konserwy z 1-procentowym dodatkiem preparatu Gel-fat charakteryzowały się mniejszą zawartością tłuszczu, nieznacznie większą natomiast konserwy kontrolne oraz z 0,5-procentowym dodatkiem tego preparatu. Różnice nie były jednak statystycznie istotne ($p \leq 0,05$).

Tabela 2

Podstawowy skład chemiczny modelowych konserw mięsnych.
Basic chemical composition of model canned meat product.

Parametry sterylizacji Sterilization parameters	Seria Series	Zawartość białka Protein content (%)			Zawartość wody Water content (%)			Zawartość tłuszczu Fat content (%)		
		Wielkość dodatku preparatu Gel-fat Quantity of Gel-fat preparation added (%)								
		0	0,5	1	0	0,5	1	0	0,5	1
120° C, 30 min	\bar{x}	13,87 ^a	14,30 ^a	14,61 ^a	63,76 ^a	63,50 ^a	63,08 ^a	19,25 ^a	19,25 ^a	18,21 ^a
	$\pm s / SD$	0,36	0,70	0,11	1,13	2,22	0,36	0,80	0,37	0,10
120 °C, 40 min	\bar{x}	14,53 ^a	14,61 ^a	15,17 ^a	63,00 ^a	62,97 ^a	62,00 ^a	19,21 ^a	18,75 ^a	17,91 ^a
	$\pm s / SD$	0,84	0,46	0,68	1,57	1,30	0,36	0,81	0,36	0,36

Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b – wartości średnie (\bar{x}) poszczególnych składników oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy poziomie istotności $p \leq 0,05$ / mean values (\bar{x}) of individual components denoted by various letters differ statistically significantly at significance level of $p \leq 0.05$; s - odchylenie standardowe / SD – standard deviation; n = 3.

Średnie wartości pH bloków konserw mieściły się w przedziale 6,36 - 6,47. Nie zaobserwowano żadnych tendencji wskazujących na wpływ preparatu Gel-fat czy parametrów sterylizacji na wartość pH.

Wnioski

1. Wydłużenie czasu sterylizacji z 30 do 40 minut wpłynęło istotnie na zwiększenie ilości wycieku termicznego (wzrost o ok. 4 punkty procentowe), co spowodowało jednocześnie niewielki wzrost zawartości białka i zmniejszenie zawartości wody. Nie stwierdzono statystycznie istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu wielkości dodatku pre-

- paratu Gel-fat na ilość wycieku termicznego w konserwach, niezależnie od czasu sterylizacji.
2. Dodatek preparatu Gel-fat tylko w ilości 1 % istotnie wpłynął na zwiększenie siły penetracji konserw. Natomiast wydłużenie czasu ogrzewania wpłynęło istotnie na obniżenie siły penetracji konserw.
 3. Nie stwierdzono statystycznie istotnego ($p \leq 0,05$) wpływu dodatku preparatu Gel-fat ani wydłużenia czasu sterylizacji na parametry barwy L^* , a^* . Na podstawie analizy statystycznej wykazano istotny wpływ dodatku preparatu jedynie na wzrost udziału barwy żółtej bloków konserw.
 4. Dodatek preparatu Gel-fat w ilości do 1 % nie wpływa istotnie ($p \leq 0,05$) na podstawowy skład chemiczny modelowych konserw mięsnych.
 5. W zastosowanym układzie doświadczalnym nie wykazano deklarowanego przez producenta ograniczania ilości wycieku termicznego, w związku z tym celowość stosowania tego preparatu w praktyce może być dyskusyjna.

Literatura

- [1] Adamczak L., Szczepiełowska A.: Wpływ temperatury początkowej obróbki termicznej i metody studzenia na jakość średnio rozdrobnionych produktów blokowych. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.*, 2004, **2 (3)**, 27-36.
- [2] Blicharski T., Hammermeister A., Pierzchała M.: Zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięsie wieprzowym. *Gosp. Mięś.*, 2006, **6 (58)**, 30-33.
- [3] Cegiełka A., Słowiński M.: Dodatki funkcjonalne w przetwórstwie mięsa – wygoda czy konieczność. *Mięso i Wędliny*, 2008, **6**, 14-36.
- [4] Cegiełka A.: Smak tłuszczu. *Gosp. Mięś.*, 2010, **62 (5)**, 20.
- [5] Chmiel M., Słowiński M., Cal P.: Zastosowanie komputerowej analizy obrazu do wykrywania wady PSE mięsa wieprzowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2011, **6 (79)**, 47-54.
- [6] Chwastowska-Siwiecka I., Lesiak E.: Postęp techniczny w konstrukcji maszyn i urządzeń do obróbki cieplnej w przemyśle mięsnym. *Cz. I. Gosp. Mięś.*, 2008, **8 (60)**, 46-52.
- [7] Cierach M., Szaciło K.: Przetwory mięsne o zmniejszonej zawartości tłuszczu. *Gosp. Mięś.*, 2004, **9 (56)**, 30-36.
- [8] Claus J.R., Hunt M.C.: Low fat, high added-water bologna formulated with texture- modifying ingredients. *J. Food Sci.*, 1991, **6 (56)**, 643-647.
- [9] Dolata W.: Wpływ dodatku tłuszczu i czasu kutowania na teksturę i ocenę organoleptyczną kielbas parzonych drobno rozdrobnionych. *Gosp. Mięś.*, 1992, **9 (44)**, 20-24.
- [10] Dransfield E.: The taste of fat: A review. *Meat Sci.*, 2008, **5 (80)**, 37-42.
- [11] Duda Z.: Zamienniki tłuszczu stosowane w przetwórstwie mięsa. *Gosp. Mięś.*, 1998, **2 (50)**, 22-26.
- [12] Grochalska D., Mroczek J.: Wpływ izolatu i koncentratu białek sojowych na właściwości drobno rozdrobnionych farszów z mięsa drobiowego. *Przem. Spoż.*, 2002, **12 (56)**, 43-44.
- [13] Honikel K.O.: Vom Fleisch zum Produkt. *Fleischwirtschaft*, 2004, **5 (84)**, 228-234.
- [14] Huffman D. L.: The development of low-fat ground products. 39 ICoMST, 1-6 August 1993, Calgary, Abstracts and Review Papers, Session 7, 293-303.
- [15] Keeton J.: Low-fat products – technological problems with processing. *Meat Sci.*, 1994, **2 (36)**, 261-276.

- [16] Kijowski J.: Metody utrwalania mięsa drobiowego. W: Technologia mięsa drobiowego. Red. Grabowski T. WNT, Warszawa 1993, ss. 81-82.
- [17] Kozłowska-Wojciechowska M.: Tłuszcze w diecie ludzi aktywnych fizycznie. Mat. Konf. Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa 5-6 grudnia 2009.
- [18] Krzywdzińska-Bartkowiak M., Dolata W., Piątek M., Michalski K.: Wpływ wymiany tłuszczu zwierzęcego tłuszczem roślinnym i błonnikiem pokarmowym na jakość farszów i kielbas drobno rozdrobnionych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, **4 (59)**, 61-67.
- [19] Krzywdzińska-Bartkowiak M., Dolata W., Piątek M.: Komputerowa analiza obrazu mikrostruktury drobno rozdrobnionych farszów mięsnych i wędlin z różnym udziałem tłuszczu. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005, **3 (44) Supl.**, 131-139.
- [20] Makąła H.: Rola tłuszczu w kształtowaniu reologicznej charakterystyki kutrowanych farszów i produktów mięsnych. *Gosp. Mięś.*, 1998, **50 (11)**, 22-23.
- [21] Papież D., Albin M.: Zwiększenie odporności tłuszczów na wytapianie z produktów mięsnych. *Gosp. Mięś.*, 2010, **3 (62)**, 22.
- [22] PN-ISO 1442:2000. Oznaczanie zawartości wody.
- [23] PN-ISO 1444:2000. Oznaczanie zawartości tłuszczu wolnego.
- [24] PN-ISO 2917: 2001. Oznaczanie pH.
- [25] PN-75/A-04018:1975. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczenie na białko.
- [26] Pyrcz J., Kowalski R.: Rola substancji dodatkowych stosowanych w przetwórstwie mięsnym. *Gosp. Mięś.*, 2005, **11 (57)**, 16-20.
- [27] Szymański P.: Substancje dodatkowe stosowane w przetwórstwie mięsa. Cz. 2. *Gosp. Mięś.*, 2007, **9 (59)**, 18-21.

EFFECT OF GEL-FAT ADDITIVE AND TIME OF STERILIZATION ON PROPERTIES OF MODEL CANNED MEAT PRODUCT

Summary

The effect was studied of the Gel-fat additive and time of sterilization on the properties of model canned meat product. Three variants of meat batters were prepared; they contained different amounts of the Gel-fat additive (0; 0.5, and 1.0 %); next, the batters were sterilized (at 120 °C for 30 and 40 minutes). After the sterilization and cooling of the products studied, the following parameters were determined in the canned meat products: thermal drip, L*, a*, b* colour parameters, maximum force of penetration, basic chemical composition, and pH value.

It was found that the extending of sterilization time significantly impacted the increase in the thermal drip (by ca. 4 %) and the decrease in the force of penetration (by ca. 1.5 N) of model canned meat products studied. The addition of Gel-fat preparation did not affect the level of thermal drip; however, it caused the hardness of the canned meat products to increase (by about 3 N). No changes were found in the L* and a* colour parameters that were caused by this preparation. Only the b* colour parameter increased (by about 1 unit). The basic chemical composition and the pH value remained unchanged.

Key words: canned meat product, Gel-fat preparation, sterilization, thermal drip, rheological features 