

WPLYW DODATKU κ KARAGENU, IZOLATU BIAŁKA SOJOWEGO I BŁONNIKA PSZENNEGO NA JAKOŚĆ TECHNOLOGICZNĄ NISKOTŁUSZCZOWYCH KIEŁBAS DROBNO ROZDROBNIONYCH

Lech Adamczak, Mirosław Słowiński, Marcin Ruciński

Streszczenie. W pracy badano wpływ dodatków funkcjonalnych (κ karagenu, izolatu białka sojowego i błonnika pszennego) na właściwości technologiczne i fizykochemiczne niskotłuszczowych kiełbas drobno rozdrobnionych typu parówka. Zastosowano dwie wielkości dodatku κ karagenu (0,5% i 0,6% w stosunku do masy farszu) oraz w wybranych wariantach 2-procentowy dodatek izolatu białka sojowego lub 1-procentowy błonnika pszennego. Zastąpienie 0,5-procentowego dodatku κ karagenu łącznym dodatkiem 0,6% κ karagenu i 2% izolatu białka sojowego powodowało istotne statystycznie zmniejszenie ubytków masy kiełbas podczas przechowywania w warunkach chłodniczych. Stosowanie dodatku izolatu białka sojowego oraz błonnika pszennego do farszów zawierających κ karagen nie powodowało znacznego polepszenia jakości sensorycznej kiełbas drobno rozdrobnionych. Nie zaobserwowano też różnic pomiędzy właściwościami produktów z dodatkiem izolatu białka sojowego i błonnika pszennego.

Słowa kluczowe: kappa (κ) karagen, izolat białka sojowego, błonnik pszenny, niskotłuszczowe kiełbasy drobno rozdrobnione

WSTĘP

Wysokie spożycie tłuszczów zwierzęcych sprzyja występowaniu hipercholesterolemii, a w rezultacie otyłości oraz wzrostu zachorowalności na miażdżycę, zwiększając również ryzyko występowania zawału serca [Świstak i in. 1996, Ziemiański 1996 a]. Z tego powodu nowoczesne modele odżywiania zalecają ograniczenie spożycia tłuszczu, generując w społeczeństwie popyt na bez- lub niskotłuszczową żywność [Ziemiański 1996 b]. Chcąc sprostać oczekiwaniom konsumentom przemysł spożywczy podejmuje próby opracowania i wdrożenia technologii takich produktów. Najczęściej procesy technologiczne produkcji żywności niskotłuszczowej to zmodyfikowane technologie tradycyjne, w których tłuszcz zastąpiono jego substytutami. Wielu specjalistów uważa jednak, że różnice pomiędzy nisko- i pełnotłustymi produktami są tak znaczne, iż zasto-

sowanie tradycyjnych technologii nie pozwala na osiągnięcie odpowiedniej jakości wyrobów niskotłuszczowych [Krygier 1992].

Zmniejszenie zawartości tłuszczu w drobno rozdrobnionych przetworach mięsnych jest możliwe m.in. w wyniku zastąpienia go wodą, z dodatkiem określonych substancji funkcjonalnych. Pożądane efekty uzyskuje się stosując preparaty karagenowe, które jednak powodują niekorzystne zmiany tekstury, głównie podczas przechowywania produktów wytworzonych z ich udziałem [Maciołek 1996].

Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku izolatu białka sojowego i błonnika pszennego w obecności κ karagenu na jakość niskotłuszczowych kiełbas drobno rozdrobnionych przechowywanych przez 96 h w warunkach chłodniczych.

MATERIAŁ I METODY

W każdej z 5 serii wykonano 5 wariantów parówek różniących się wielkością i rodzajem użytych dodatków (κ karagen, izolat białka sojowego oraz błonnik pszenny). Skład farszów podano w tabeli 1. Kiełbasy wytwarzano zgodnie ze stosowaną w przemyśle mięsnym technologią produkcji parówek. W każdej serii badaniom poddano farsze mięsne (bezpośrednio po wytworzeniu) oraz parówki po 24 h od wyprodukowania oraz po 72 i 96 h przechowywania w warunkach chłodniczych (temp. +4°C).

Tabela 1. Skład farszów
Table 1. Batter composition

Składniki Ingredients	Wariant, % – Formula, %				
	1	2	3	4	5
Wieprzowina peklowana kl. I Cured pork kl. I			27		
Wołowina peklowana kl. II Cured beef kl. II			27		
Podgardle wieprzowe Yowl			7		
Woda lodowa Ice water			15		
Lód Ice			24		
Razem Total			100		
Przyprawy* Spice*			0,15		
Karagen* Carrageenan*	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
Izolat białka sojowego* Isolate soy protein*	–	2	–	2	–
Błonnik pszenny* Wheat fibre*	–	–	1	–	1

*W stosunku do masy farszów.

*In relation to mass of batter.

W farszach mięsnych określano pH [PN-77/A-82058] i ilość wycieku po obróbce termicznej (30 g farszu ogrzewano w zamkniętych zlewkach w łaźni wodnej o temp. 72°C przez 30 minut). W gotowym produkcie oznaczano podstawowy skład chemiczny (zawartość wody [PN-73/A-82110], tłuszczu [PN-73/A-82111] i białka [PN-75/A-04018]). Jakość sensoryczną (barwa, zapach, smak i konsystencja) oceniał 6-osobowy zespół pracowników Zakładu Technologii Mięsa SGGW w skali 5-punktowej [Baryłko-Pikielna 1975]. Parówki poddawano ocenie po ich podgrzaniu w wodzie o temp. ok. 80°C przez 5 min. Pomiaru parametrów tekstury dokonywano z wykorzystaniem urządzenia Zwicki 1120. Twardość określano podając maksymalną siłę podczas ściskania powodującą zniszczenie próbki o wysokości 20 mm, a sprężystość zdefiniowano jako odkształcenie próbki w momencie zniszczenia struktury. W 72. i 96. godzinie po wyprodukowaniu określano „straty masy” podczas przechowywania (ilość wycieku w opakowaniu próżniowym). Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, stosując jednoczynnikową analizę wariancji do oceny wyników wszystkich oznaczeń. Wyniki parametrów tekstury oraz oceny sensorycznej poddano jednoczynnikowej analizie wariancji dla danego czasu przechowywania. Testowanie szczegółowe wyników wykonano za pomocą testu Tukey’*a* dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

OMÓWIENIE I Dyskusja Wyników

Niezależnie od wariantu receptury średnie **pH** poszczególnych farszów było zbliżone i wynosiło 6,0-6,1 (tab. 2). Kwasowość czynna farszów wytworzonych z dodatkiem izolatu białka sojowego i błonnika pszennego była nieznacznie wyższa niż farszu z dodatkiem tylko κ karagenu. Analiza statystyczna nie wykazała jednak istotnych różnic ($\alpha = 0,05$). He i Sebranek [1996] porównywali wpływ dodatku 0,5% κ karagenu i 2% izolatu sojowego na pH drobno rozdrobnionych farszów zawierających dodatek teksturowanej tkanki mięsnej (ang. LFTT – Lean Finely Textured Tissue). Obydwa preparaty nie różnicowały istotnie pH farszów, przy czym nieco wyższą kwasowość czynną stwierdzili w próbkach zawierających dodatek izolatu SUPRO 500E.

Średnie wartości oznaczeń **podstawowego składu chemicznego** parówek (zawartość wody, tłuszczu i białka) zebrano w tabeli 2. Średnia **zawartość wody** w wyrobach gotowych wahała się od 75,1% w produkcie wytworzonym z łącznym dodatkiem 0,6% κ karagenu i 2% izolatu białka sojowego do 77,2% w produkcie z dodatkiem tylko 0,5% κ karagenu. Obserwowane różnice w zawartości wody pomiędzy poszczególnymi próbkami były niewielkie, skorelowane ze składem recepturowym kielbas i nieistotne statystycznie ($\alpha = 0,05$). Barbut i Mittal [1992] wykazali również brak wpływu 0,5% dodatku κ karagenu na zawartość wody w niskotłuszczowej kielbasie śniadaniowej. He i Sebranek [1996], porównując efektywność działania dodatku 0,5% karagenu i 2% izolatu sojowego, nie stwierdzili istotnych różnic w zdolności utrzymywania wody przez parówki. Wszystkie warianty kielbas charakteryzowały się zbliżoną **zawartością tłuszczu**. Średnio jego zawartość oscylowała wokół wartości 5,8%. Należy zwrócić uwagę, że są to wartości bardzo niskie w stosunku do zawartości tłuszczu w typowych parówkach (ok. 30%). Obserwowane różnice w średniej zawartości tłuszczu były nieistotne statystycznie ($\alpha = 0,05$). Barbut i Mittal [1992] także nie stwierdzili wpływu dodatku κ karagenu na zawartość tłuszczu w kielbasach śniadaniowych (8% tłuszczu).

W świetle badań Hughesa i in. [1997] zastosowanie mieszaniny κ i ι karagenu oraz błonnika owsianego nie różnicuje zawartości tłuszczu w parówkach zarówno o niskiej (5 i 12%), jak i tradycyjnej (30%) jego ilości. Parówki wytworzone zgodnie z recepturami poszczególnych wariantów różniły się pod względem średniej zawartości białka. Istotnie wyższe wartości stwierdzono w kielbasach z dodatkiem izolatu białka sojowego (warianty 2 i 4). Pozostałe próbki zawierały o około 1,5 jednostki procentowej mniej białka. Testowanie szczegółowe potwierdziło istnienie dwóch grup homogennych z (warianty 2 i 4) oraz bez (warianty 1, 3 i 5) dodatku białka sojowego (tab. 2).

Tabela 2. Wpływ dodatku κ karagenu, izotatu białka sojowego i błonnika pszennego na pH farszu i podstawowy skład chemiczny parówek

Table 2. The effect of κ carrageenan, soya protein isolate and wheat fibre on pH and frankfurters chemical composition

Cecha – Parameters		Wariant – Formula				
		1	2	3	4	5
pH	x	6,0 ^a	6,1 ^a	6,1 ^a	6,1 ^a	6,1 ^a
	±s	0,08	0,07	0,08	0,09	0,11
Zawartość wody, % Content of water, %	x	77,2 ^a	75,4 ^a	76,3 ^a	75,1 ^a	76,2 ^a
	±s	1,69	0,83	1,11	1,41	0,17
Zawartość tłuszczu, % Content of fat, %	x	6,1 ^a	5,8 ^a	5,8 ^a	5,6 ^a	6,1 ^a
	±s	0,41	0,90	0,68	0,46	0,54
Zawartość białka, % Content of protein, %	x	11,9 ^a	13,0 ^b	11,9 ^a	13,2 ^b	11,5 ^a
	±s	0,33	0,21	0,34	0,38	0,08

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 $\alpha = 0.05$.

Wartości średnie **ilości wycieku po obróbce termicznej** farszów wahały się w zakresie 2,1-3,5% (tab. 3). Użycie zarówno izolatu białka sojowego, jak i błonnika pszennego łącznie z κ karagenem pozwoliło na zmniejszenie ilości wycieku termicznego w stosunku do farszów zawierających tylko κ karagen. Obserwowane różnice nie były jednak istotne statystycznie ($\alpha = 0,05$), co może wynikać ze znacznej zmienności surowca (mięso kupowano na potrzeby każdej serii badań).

Niezależnie od wariantu receptury **straty masy wyrobów gotowych** zwiększały się w czasie przechowywania (tab. 3). Spośród produktów wyróżniały się kielbasy zawierające dodatek białka sojowego, wykazując najniższe ubytki przechowalnicze zarówno po 72, jak i 96 h przechowywania (warianty 2 i 4). Największe ubytki obserwowano w kielbasach wyprodukowanych z dodatkiem samego karagenu (wariant 1). Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ ($\alpha = 0,05$) zastosowanych dodatków funkcjonalnych na wielkość strat powstałych podczas przechowywania parówek (tab. 3). Produkty zawierające dodatek 0,6% κ karagenu i 2% izolatu białka sojowego charakteryzowały się istotnie niższymi stratami masy podczas przechowywania w stosunku do wariantu kontrolnego (tylko z dodatkiem 0,5% κ karagenu). Dodatek błonnika pszennego do farszów

Tabela 3. Wpływ dodatku κ karagenu, izolatu białka sojowego i błonnika pszennego na ilość wycieku termicznego w farszach oraz straty masy podczas przechowywania parówek
 Table 3. The effect of κ carrageenan, soya protein isolate and wheat fibre on cooking and drip loss during storage

Cecha – Parameters	Czas przechowywania Storage time		Wariant – Formula				
			1	2	3	4	5
Ilość wycieku termicznego, % Cooking loss, %		x	3,5 ^a	2,3 ^a	2,1 ^a	2,3 ^a	3,0 ^a
		±s	0,66	0,50	0,51	0,19	1,30
Straty masy podczas przechowywania, % Loss during storage, %	72 h	x	5,4 ^b	3,8 ^{ab}	4,0 ^{ab}	3,5 ^a	4,8 ^{ab}
		±s	0,42	0,3	0,42	0,23	0,2
	96 h	x	7,8 ^b	5,8 ^{ab}	5,9 ^{ab}	5,2 ^a	6,9 ^{ab}
		±s	0,89	0,53	0,12	0,61	0,52

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 $\alpha = 0.05$.

zawierających κ karagen powodował zmniejszenie ubytków przechowalniczych, chociaż było ono nieistotne statystycznie ($\alpha = 0,05$). Analogiczne rezultaty uzyskali Backers i Noll [1998] stosując błonnik pszeny w drobno rozdrobnionej kielbasie wieprzowej.

Największą **twardością** w 24 h po wyprodukowaniu charakteryzowały się kielbasy wytworzone z dodatkiem białka sojowego (tab. 4; warianty 2 i 4). Ich twardość rosła przez pierwsze 72 h przechowywania, a następnie malała. Wyrób kontrolny (wariant 1) charakteryzował się początkowo najniższą twardością, która jednak rosła w trakcie przechowywania i po 96 h osiągnęła wartość 72,7 N. Badając próbki zawierające w składzie błonnik pszeny nie zaobserwowano wyraźnych tendencji zmian twardości. Pomimo obserwowanych różnic analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu stosowanych dodatków funkcjonalnych i czasu przechowywania na twardość drobno rozdrobnionych kielbas niskotłuszczowych (tab. 4). Wynika to z dużego rozrzutu wyników w poszczególnych seriach badań spowodowanego zmiennością biologiczną surowca. O'Neil [1993] podaje, że zastąpienie tłuszczu wodą bez dodatków funkcjonalnych prowadzi do otrzymania produktu o zbyt miękkiej teksturze. Obserwowany w niniejszej pracy pozytywny wpływ dodatku izolatu sojowego na teksturę wyrobu z udziałem 0,6% κ karagenu świadczy o współdziałaniu tych dwóch zamienników tłuszczu w zakresie poprawy związania produktu. Nie zaznaczył się wyraźny wpływ dodatku izolatu sojowego lub błonnika pszennego oraz poziomu ich stosowania (w stosunku do produktów z dodatkiem tylko κ karagenu) na **sprężystość** wytworzonych parówek (tab. 4). Zmieniała się ona nieznacznie podczas przechowywania, ale nie zaobserwowano wyraźnych tendencji tych zmian w czasie. Analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu rodzaju dodatków funkcjonalnych na sprężystość wytworzonych produktów niskotłuszczowych.

Ocena **jakości sensorycznej** obejmowała 4 wyróżniki jakości, tj. barwę, smak, zapach i konsystencję (tab. 5). Barwa badanych kielbas była oceniana stosunkowo wysoko (4,4-4,8 pkt.). Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego wpływu składu recepturowego na ocenę sensoryczną barwy parówek. Zaobserwowano natomiast

Tabela 4. Wpływ dodatku κ karagenu, izolatu białka sojowego i błonnika pszennego na parametry teksturyTable 4. The effect of κ carrageenan, soya protein isolate and wheat fibre on texture parameters

Cecha – Parameters	Czas przechowywania Storage time		Wariant – Formula				
			1	2	3	4	5
Twardość, N Hardness, N	24 h	x	62,5 ^a	77,0 ^a	66,0 ^a	80,0 ^a	70,1 ^a
		±s	13,50	7,86	21,61	15,61	16,89
	72 h	x	97,4 ^a	84,4 ^a	67,4 ^a	90,8 ^a	78,1 ^a
		±s	13,69	22,05	11,55	17,84	18,26
	96 h	x	72,7 ^a	70,2 ^a	75,3 ^a	77,6 ^a	69,9 ^a
		±s	19,23	22,38	25,32	13,94	18,68
Sprężystość, mm Springiness, mm	24 h	x	10,2 ^a	11,0 ^a	10,2 ^a	10,8 ^a	9,8 ^a
		±s	1,04	1,08	1,23	0,75	1,01
	72 h	x	10,8 ^a	9,8 ^a	10,3 ^a	10,7 ^a	11,0 ^a
		±s	1,42	1,50	1,19	0,84	1,19
	96 h	x	10,1 ^a	10,4 ^a	11,6 ^a	11,5 ^a	10,9 ^a
		±s	0,34	0,44	0,73	0,80	1,40

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 $\alpha = 0.05$.

wpływ czasu przechowywania na ten wyróżnik jakości sensorycznej. Niższe noty otrzymywane po 96 h przechowywania wynikały z wycieku wody w opakowaniu, co powodowało pociemnienie barwy. Również oceny uzyskiwane za zapach badanych kiełbas malały w trakcie przechowywania. Zapach wszystkich wariantów produktów był oceniany niżej po 96 h przechowywania (o 0,1-0,3 jednostki). Natomiast nie wykazano istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu wielkości i rodzaju stosowanych dodatków na omawiany wyróżnik jakości sensorycznej, co świadczy o neutralnym zapachu stosowanych preparatów. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego ($\alpha = 0,05$) wpływu rodzaju i ilości zastosowanych dodatków funkcjonalnych na smak wyrobów (tab. 5). Na uwagę zasługuje fakt, że najwyżej oceniano wyrób kontrolny (wariant 1), a najniżej wytworzony z dodatkiem 0,5% κ karagenu i 1% błonnika pszennego (wariant 3). Tylko nieznacznie niższe noty od wyrobu kontrolnego uzyskał produkt z dodatkiem 1% błonnika pszennego, ale ze zwiększonym do 0,6% udziałem κ karagenu (wariant 5), co świadczy o dużym wpływie wielkości dodatku κ karagenu na smak kiełbas niskotłuszczowych zawierających błonnik pszenney. Zaobserwowana tendencja obniżenia not za smak po 96 h przechowywania dotyczyła wszystkich wariantów wyrobów i nie różnicowała ocen w sposób istotny statystycznie ($\alpha = 0,05$). W wypadku not uzyskanych za konsystencję parówek nie wykazano istotnego ($\alpha = 0,05$) zróżnicowania średnich dla poszczególnych wariantów wyrobu. Również czas przechowywania nie różnicował ich znacząco.

Tabela 5. Wpływ dodatku κ karagenu, izolatu białka sojowego i błonnika pszennego na ocenę sensoryczną parówekTable 5. The effect of κ carrageenan, soya protein isolate and wheat fibre on frankfurters sensory properties

Cecha – Parametr	Czas przechowywania Storage Time		Wariant – Formula				
			1	2	3	4	5
Barwa Colour	24 h	x	4,8 ^a	4,7 ^a	4,8 ^a	4,8 ^a	4,8 ^a
		±s	0,10	0,21	0,10	0,19	0,16
	72 h	x	4,8 ^a	4,7 ^a	4,6 ^a	4,6 ^a	4,8 ^a
		±s	0,21	0,33	0,23	0,34	0,18
	96 h	x	4,5 ^a	4,4 ^a	4,7 ^a	4,6 ^a	4,5 ^a
		±s	0,07	0,26	0,16	0,19	0,20
Zapach Aroma	24 h	x	4,7 ^a	4,7 ^a	4,8 ^a	4,6 ^a	4,7 ^a
		±s	0,45	0,31	0,16	0,18	0,24
	72 h	x	4,6 ^a	4,7 ^a	4,7 ^a	4,7	4,6 ^a
		±s	0,28	0,33	0,26	0,26	0,27
	96 h	x	4,6 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a	4,6 ^a	4,5 ^a
		±s	0,18	0,12	0,10	0,21	0,16
Smak Taste	24 h	x	4,4 ^a	4,2 ^a	4,1 ^a	4,3 ^a	4,4 ^a
		±s	0,20	0,28	0,26	0,17	0,22
	72 h	x	4,5 ^a	4,4 ^a	4,2 ^a	4,3 ^a	4,4 ^a
		±s	0,27	0,33	0,33	0,43	0,37
	96 h	x	4,3 ^a	4,1 ^a	4,1 ^a	4,3 ^a	4,1 ^a
		±s	0,27	0,33	0,37	0,30	0,30
Konsystencja Texture	24 h	x	4,4 ^a	4,4 ^a	4,2 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a
		±s	0,42	0,17	0,38	0,34	0,28
	72 h	x	4,5 ^a	4,6 ^a	4,3 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a
		±s	0,06	0,12	0,14	0,26	0,26
	96 h	x	4,4 ^a	4,2 ^a	4,3 ^a	4,2 ^a	4,2 ^a
		±s	0,16	0,31	0,28	0,56	0,26

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 $\alpha = 0.05$.

WNIOSKI

1. Zastosowane dodatki funkcjonalne nie powodowały zmian w zawartości wody i tłuszczu, parametrach tekstury, ocenie sensorycznej barwy, zapachu i konsystencji niskotłuszczowych parówek. Przyczyniały się do utrzymania dobrej jakości tych wyrobów podczas przechowywania przez 4 doby w warunkach chłodniczych.

2. Zastąpienie 0,5% dodatku κ karagenu łącznym dodatkiem 0,6% κ karagenu i 2% izolatu białka sojowego powodowało istotne statystycznie zmniejszenie ubytków masy kiełbas podczas przechowywania w warunkach chłodniczych.

3. Stosowanie dodatku izolatu białka sojowego oraz błonnika pszennego do farszów zawierających κ karagen nie powodowało zmian jakości sensorycznej kiełbas drobno rozdrobnionych. Nie zaobserwowano też różnic pomiędzy jakością sensoryczną produktów z dodatkiem preparatów białka sojowego lub błonnika pszennego.

PIŚMIENNICTWO

- Backers T., Noll B., 1998. Ballaststoffe halten einzug in der Fleischverarbeitung. *Fleischwirtschaft*. 78, 4, 316.
- Barbut S., Mittal G.S., 1992. Use of carrageenans and xanthan gum in reduced fat breakfast sausages. *Lebensm. Wiss. Technol.* 25, 509.
- Baryłko-Pikielna N., 1975. Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT Warszawa, 307-320.
- He Y., Sebranek J.G., 1996. Frankfurters with lean finely textured tissue as affected by ingredients. *J. Food Sci.* 61, 6, 1275.
- Hughes E., Cofrades S., Troy D.J., 1997. Effects of fat level, oat fibre and carrageenan on frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Sci.* 45, 3, 273.
- Krygier K., 1992. Technologiczne aspekty produkcji żywności niskokalorycznej. *Przem. Spoż.* 46, 5-6, 129.
- Maciołek H., 1996. Efektywność stosowania hydrokoloidów w przemyśle mięsnym. *Przem. Spoż.* 50, 9, 38.
- O'Neil E., 1993. Low-fat products. *Meat Focus Int.* 2, 1, 29.
- PN-73/A-82110. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości wody.
- PN-73/A-82111. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości tłuszczu.
- PN-75/A-04018. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- PN-77/A-82058. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie pH.
- Świstak E., Sawicka B., Rejman K., Berger S., 1996. Żywnienie a umiERALNOŚĆ z powodu chorób dietozależnych. *Rocz. PZH* 47, 3, 303.
- Ziemiański S., 1996 a. Żywnienie a zdrowie. *Przem. Spoż.* 50, 10, 4.
- Ziemiański S., 1996 b. Tłuszcze w żywieniu człowieka – nowe koncepcje i zalecenia. *Przem. Spoż.* 50, 10, 18.

THE EFFECT OF κ CARRAGEENAN, SOYA PROTEIN ISOLATE AND WHEAT FIBRE ON QUALITY CHARACTERISTICS OF LOW-FAT COMMINUTED SAUSAGES

Abstract. Influence of functional additives (κ carrageenan, soya protein isolate and wheat fibre) on technological and physico-chemical properties of low-fat frankfurters were studied. Two levels of carrageenan addition were used (0.5% and 0.6% in meat blends) and in the selected variants 2% of soya protein isolate or 1% of wheat fibre were added. When instead of 0.5% of κ carrageenan, 0.6% of carrageenan together with 2% soya protein isolate or 1% of wheat fibre were used, it caused significant statistical reduction of storage losses under refrigerated conditions of frankfurters. Addition of soya protein isolate and

wheat fibre to blends with κ carrageenan did not improve significantly sensory quality of frankfurters. There was no difference between properties of products with addition of soya protein isolate and wheat fibre.

Key words: kappa (κ) carrageenan, soya isolate protein, wheat fibre, low-fat comminuted sausages

L. Adamczak, Katedra Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 c, 02-787 Warszawa