

LECH ADAMCZAK, MIROSLAW SŁOWIŃSKI, MAŁGORZATA SKUP

WPLYW WYBRANYCH HYDROKOLOIDÓW NA JAKOŚĆ NISKOTŁUSZCZOWYCH KIEŁBAS PARZONYCH DROBNO ROZDROBNIONYCH

Streszczenie

W pracy podjęto próbę określenia wpływu dodatku κ -karagenu, gumy guar oraz gumy ksantanowej (w różnych ilościach i połączeniach) na jakość niskotłuszczowych, parzonych kiełbas drobno rozdrobnionych (7% udział surowca tłuszczowego w składzie recepturowym). W badaniach określano wpływ zastosowanych dodatków (24 h po wyprodukowaniu oraz w trakcie 3-tygodniowego przechowywania) na pH farszów, zawartość wody, białka i tłuszczu, parametry barwy (a^* , b^* , L^*) oraz parametry tekstury. Badania wykazały, że niecelowe jest zastępowanie 0,5% dodatku karagenu 0,4% dodatkiem gumy guar lub ksantanu, gdyż powoduje to pogorszenie parametrów tekstury, obniżenie jakości sensorycznej oraz zwiększenie wycieku w parówkach przechowywanych próżniowo. Przechowywanie parówek przez 3 tyg. skutkowało większym wyciekaniem (w opakowaniu próżniowym) wyrobów wytworzonych tylko z κ -karagenem. Dowodzi to, że jego dodatek, łącznie z ksantanem lub gumą guar, opóźnia proces synerezy, a więc jest celowy. Wykazano, że istnieje możliwość produkowania niskotłuszczowych wyrobów o dobrych właściwościach technologicznych i wysokiej jakości sensorycznej, stosując łączny dodatek 0,2% ksantanu lub gumy guar z 0,25% κ -karagenu.

Słowa kluczowe: hydrokoloidy, κ -karagen, ksantan, guma guar, produkty niskotłuszczowe.

Wstęp

Chcąc sprostać oczekiwaniom konsumentów, przemysł spożywczy podejmuje próby opracowania i wdrożenia nowych technologii niskotłuszczowych produktów [11]. Zmiany w ustawodawstwie polskim umożliwią wykorzystanie w tym celu licznych hydrokoloidów.

Celem badań było określenie wpływu dodatku κ -karagenu oraz gumy ksantanowej lub guarowej na jakość niskotłuszczowych kiełbas drobno rozdrobnionych wypro-

dukowanych z mięsa wieprzowego i wołowego, ocenianych bezpośrednio po wytworzeniu, jak i zapakowanych próżniowo i chłodniczo przechowywanych przez 3 tyg.

Material i metody badań

W każdej z 5 serii wykonano 9 wariantów parówek różniących się wielkością dodatku i rodzajem użytych hydrokoloidów. Skład farszów podano w tab. 1.

Tabela 1

Skład farszów [%].

Batter composition [%].

Składniki / Ingredients	Wariant / Formula								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wieprzowina peklowana kl. I Cured pork, I cl	27								
Wołowina peklowana kl. II Cured beef, II cl	27								
Podgardle wieprzowe Yowl	7								
Woda lodowa Ice water	15								
Lód / Ice	24								
Razem / Total	100								
Przyprawy* / Spice	0,15								
Karagen* / Carrageenan	0,5	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Guma ksantanowa* Xanthan Gum	-	0,4	-	0,1	-	0,2	-	0,3	-
Guma guar / Guar Gum	-	-	0,4	-	0,1	-	0,2	-	0,3

*- dodatek w stosunku do masy farszów

*- addition in relation to mass of batter

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, jak i po 1, 2, i 3 tyg. przechowywania w warunkach chłodniczych (temp. 4°C). Parówki przeznaczone do długotrwałego przechowywania zamykano próżniowo w woreczki barierowe z polietylenu.

W farszach mięsnych określano pH [18] i ilość wycieku po obróbce termicznej (30g farszu ogrzewano w zlewce przykrytej folią polietylenową, umieszczonej w łaźni wodnej o temp. 72°C, przez 30 min), natomiast w gotowym produkcie oznaczano:

podstawowy skład chemiczny (zawartość wody [15], tłuszczu [16] i białka [17]), parametry tekstury (podwójne ściskanie w urządzeniu Zwicky 1120 [8]) i barwy (Minolta CR200), jakość sensoryczną (oceny barwy, zapachy, smaku i konsystencji dokonywał 6-osobowy, przeszkolony i spełniający minima sensoryczne zespół pracowników Zakładu Technologii Mięsa SGGW w skali 5-punktowej [4]) oraz straty masy podczas przechowywania (ilość wycieku w opakowaniu próżniowym).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej stosując jednoczynnikową analizę wariancji.

Wyniki i dyskusja

Zastosowane dodatki hydrokoloidów nie powodowały statystycznie istotnych zmian: pH farszu, zawartości wody, tłuszczu i białka oraz żuźności i sprężystości gotowego produktu. Stąd też wyniki przedstawiono jedynie w formie tabel (tab. 2 i tab. 4).

Tabela 2

Wpływ dodatku hydrokoloidów na pH i podstawowy skład chemiczny farszów i parówek.
The effect of hydrocolloids on pH and chemical composition of batter and frankfurters.

Cecha / Parameters		Wariant Formula								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	x	5,8	5,9	5,7	5,7	5,7	5,8	5,7	5,8	5,7
	±s	0,06	0,06	0,06	0,06	0,10	0,01	0,06	0,06	0,12
Zawartość wody Content of water [%]	x	75,6	75,5	75,6	75,2	75,4	75,4	75,2	75,5	75,4
	±s	0,61	0,70	0,85	0,59	0,91	0,89	0,59	0,51	0,60
Zawartość tłuszczu Content of fat [%]	x	8,7	8,8	8,5	8,7	8,5	8,6	8,8	8,7	8,6
	±s	0,93	1,15	0,90	0,80	0,67	1,04	0,84	0,75	0,81
Zawartość białka Content of protein [%]	x	13,1	13,0	13,0	13,1	13,1	13,0	12,8	13,0	13,0
	±s	0,12	0,10	0,15	0,17	0,10	0,10	0,21	0,10	0,12

x- wartość średnia, ±s - odchylenie standardowe

x - average value, ±s – standard deviation

Największą, średnią ilością wycieku termicznego (tab. 3) charakteryzował się farsz kontrolny, tj. z dodatkiem 0,5% κ -karagenu (wariant 1), natomiast najmniejszą farsz z łącznym dodatkiem 0,25% κ -karagenu i 0,3% gumy guar (wariant 9). W przypadku farszu z 0,4% dodatkiem gumy guar (wariant 3) zaobserwowano większą ilość wycieku termicznego niż z farszu z dodatkiem gumy ksantanowej (wariant 2). Analiza statystyczna otrzymanych wyników wykazała istotną ($\alpha = 0,05$) różnicę między ilością wycieku termicznego z farszów wytworzonych z dodatkiem: κ -karagenu (wariant 1),

ksantanu (wariant 2) oraz gumy guar (wariant 3). Nie była ona natomiast statystycznie istotnie ($\alpha = 0,05$) różnicowana przez łączny dodatek ksantanu lub gumy guar przy niezmiennym dodatku κ -karagenu. Jednakże farsze z 0,4% lub 0,2% dodatkiem gumy guar charakteryzowały się większą ilością wycieku termicznego niż farsze zawierające taki sam dodatek gumy ksantanowej.

Tabela 3

Wpływ dodatku hydrokoloidów na ilość wycieku termicznego w farszach oraz straty masy podczas przechowywania parówek.

The effect of hydrocolloids on cooking and drip loss during storage of frankfurters.

Cecha / Parameter	Czas przechowywania Storage time	Wariant / Formula									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ilość wycieku termicznego Cooking loss [%]	24 h	x	3,2	2,8	3,0	2,9	2,9	2,6	2,7	2,4	2,4
		±s	0,21	0,06	0,10	0,15	0,10	0,06	0,10	0,06	0,20
Straty masy podczas przechowywania Loss during storage [%]	1 tydzień 1 week	x	3,3	4,5	3,6	3,5	3,1	3,7	2,9	3,0	2,9
		±s	0,42	0,3	0,42	0,23	0,2	0,6	0,65	0,36	0,21
	2 tygodnie 2 weeks	x	4,5	4,6	4,5	4,7	3,8	4,1	3,6	4,0	3,9
		±s	0,89	0,53	0,12	0,61	0,52	0,26	0,59	0,74	0,46
	3 tygodnie 3 weeks	x	5,6	6,0	5,4	5,7	5,2	5,3	5,0	5,1	4,9
		±s	1,11	0,82	0,70	0,83	1,11	0,53	0,61	0,91	0,92

x- wartość średnia, ±s - odchylenie standardowe

x -average value, ±s – standard deviation

Barbut i Mittal również [2] wykazali, iż dodatek κ - i ι - karagenu oraz gumy ksantanowej w ilości 0,5% istotnie ograniczały straty masy powstałe podczas smażenia kielbas o obniżonej do ok. 8% zawartości tłuszczu. Pietrasik [14] podjął próbę określenia wpływu zróżnicowanej zawartości białka (8, 9 i 10%) i tłuszczu (15, 20, 25%) w farszu na jakość drobno rozdrobnionych kielbas parzonych produkowanych z dodatkiem zmiennych ilości κ -karagenu i gumy gellan. Stosowanie wymienionych hydrokoloidów pozwoliło zmniejszyć wycieki termiczne z farszów poddanych ogrzewaniu.

Tabela 4

Wpływ dodatku hydrokolidów na parametry tekstury parówek.

The effect of hydrocolloids on texture parameters of frankfurters.

Cecha Parameter	Czas przechowywania Storage time		Wariant / Formula								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Twardość Hardness [N]	24 h	x	29,5	17,1	21,2	25,7	21,8	27,8	29,9	26,7	22,8
		±s	6,46	4,39	5,71	1,55	3,50	7,55	6,92	3,72	3,84
	1 tydzień 1 week	x	31,40	18,10	26,30	31,00	29,90	31,90	32,00	26,30	27,30
		±s	4,34	2,76	3,70	5,63	6,46	3,13	5,87	2,87	1,66
	2 tygodnie 2 weeks	x	34,3	20,6	26,4	32,0	28,9	30,4	31,1	29,1	26,4
		±s	5,03	5,31	7,11	1,46	6,52	7,77	8,30	5,93	1,50
3 tygodnie 3 weeks	x	32,10	20,50	29,80	30,00	29,00	33,30	33,40	25,70	26,20	
	±s	7,42	4,64	9,17	6,22	7,50	10,64	10,08	4,89	3,78	
Spoistość Cohesiveness	24 h	x	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
		±s	0,10	0,06	0,06	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	1 tydzień 1 week	x	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
		±s	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	2 tygodnie 2 weeks	x	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5
		±s	0,06	0,06	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,06	0,06
3 tygodnie 3 weeks	x	0,5	0,50	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	
	±s	0,06	0,10	0,12	0,06	0,06	0,12	0,10	0,12	0,10	
Żujność Chewiness [N]	24 h	x	13,2	5,9	8,7	11,7	8,9	12,4	12,5	10,4	7,8
		±s	5,20	3,74	4,25	4,28	3,85	5,68	4,66	3,13	2,28
	1 tydzień 1 week	x	15,1	8,1	12,9	16,1	14,9	13,2	14,4	13,7	12,4
		±s	3,37	5,67	5,51	3,87	4,39	4,76	4,09	3,85	1,11
	2 tygodnie 2 weeks	x	16,9	8,0	12,1	16,4	14,4	15,5	14,6	13,9	11,1
		±s	4,24	4,14	4,61	2,82	5,48	5,30	5,50	5,46	3,48
3 tygodnie 3 weeks	x	15,5	9,9	13,8	13,1	12,7	16,4	15,2	11,3	10,5	
	±s	5,81	6,79	6,66	5,22	5,50	6,36	7,01	4,80	2,05	
Sprężystość Springiness	24 h	x	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
		±s	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	1 tydzień 1 week	x	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		±s	0,06	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	2 tygodnie 2 weeks	x	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9
		±s	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
3 tygodnie 3 weeks	x	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	
	±s	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	

x- wartość średnia, ±s - odchylenie standardowe

x -average value, ±s – standard deviation

Bez względu na wariant receptury straty masy gotowych wyrobów, mierzone ilością wycieku w opakowaniu próżniowym, zwiększały się podczas przechowywania (tab. 3). Analiza statystyczna wykazała istotny ($\alpha = 0,05$) wpływ rodzaju hydrokoloidu tylko po 1-tygodniowym przechowywaniu. Najwyższymi ubytkami charakteryzowały się produkty wytworzone z udziałem poszczególnych hydrokoloidów (warianty 1, 2, 3) oraz wariant z łącznym dodatkiem 0,1% ksantanu i 0,25% κ -karagenu (wariant 4). Istotnie ($\alpha = 0,05$) najmniejszą ilość wycieku zaobserwowano w przypadku wariantów wyrobu zawierających 0,3% dodatek gum i 0,25% dodatek κ -karagenu (warianty 8, 9). Należy podkreślić, że podobne tendencje występowały także po 2 i 3 tyg. przechowywania, ale były one statystycznie nieistotne ($\alpha = 0,05$).

Największą średnią twardością, 24 h po wyprodukowaniu, charakteryzowały się parówki z łącznym dodatkiem 0,25% κ -karagenu i 0,2% gumy guar (wariant 7), natomiast najmniejszą wyprodukowane z dodatkiem 0,4% gumy ksantanowej (wariant 2). Dużą twardością cechowały się również parówki wariantu kontrolnego (wariant 1). Dodatek 0,4% gumy guar (wariant 3) tylko nieznacznie zwiększył twardość parówek w stosunku do identycznego dodatku gumy ksantanowej. Analiza statystyczna wykazała istotny ($\alpha = 0,05$) wpływ wielkości dodatku i rodzaju hydrokoloidu na twardość parówek, mierzoną 24 h po ich wytworzeniu. Istotne różnice w twardości stwierdzono między parówkami wytworzonymi z κ -karagenem (wariant 1) a z ksantanem lub gumą guar (warianty 2 i 3; tab. 4).

Po 1 tyg. przechowywaniu twardość parówek wzrosła w przypadku większości wariantów, z wyjątkiem wariantu 8. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotną ($\alpha = 0,05$) różnicę średnich wartości twardości pomiędzy produktem zawierającym w recepturze 0,4% ksantanu (wariant 2) a pozostałymi wariantami parówek. Zróżnicowanie średnich wartości twardości po 2 i 3 tyg. chłodniczego przechowywania okazało się statystycznie nieistotne ($\alpha = 0,05$).

Niektóre warianty kiełbas charakteryzowały się wzrostem twardości po 1 i 2 tyg. przechowywania, a następnie jej obniżeniem. Mogło to być spowodowane osłabieniem żelu w wyniku synerezy. Zastosowanie łącznego dodatku κ -karagenu oraz gumy ksantanowej lub guar, poprzez zwiększenie twardości i stopnia związania tych wyrobów, wpłynęły na poprawę ich tekstury. Uzyskane wyniki korespondują z wynikami Foegeinga i Ramsey'a [9], którzy wykazali, że dodatek κ -karagenu powoduje wzrost twardości parówek. Również Pietrasik [14] zaobserwował, że wraz ze wzrostem udziału hydrokoloidów (κ -karagen i guma gellan) następuje zwiększenie twardości kiełbas parzonych.

Średnie wartości spoistości parówek przedstawiono w tab. 4. Nie stwierdzono wpływu rodzaju ani ilości stosowanych hydrokoloidów na spoistość kiełbas 24 h po ich wyprodukowaniu, jak i po 1 i 3 tyg. przechowywania. Analiza statystyczna, jedy-

nie po 2 tyg. przechowywania, wykazała istotny ($\alpha = 0,05$) wpływ rodzaju i ilości stosowanych hydrokoloidów na spoistość wyrobu. Między wyrobami zawierającymi w składzie jeden z hydrokoloidów nie zaobserwowano istotnych różnic (warianty 1, 2, i 3). Zastosowanie ksantanu w farszach zawierających κ -karagen (warianty 4, 6 i 8) nieznacznie zwiększyło spoistość produktu w porównaniu z dodatkiem gumy guar (warianty 5, 7 i 9).

Pietrasik [14] nie stwierdził istotnych statystycznie zmian spoistości kiełbas wyprodukowanych z różnym poziomem białka oraz stosowanych hydrokoloidów. Natomiast zmniejszenie udziału tłuszczu w recepturze powodowało wzrost spoistości kiełbas, co wykazali w swych pracach inni badacze [2, 7, 12].

Pomiar parametrów barwy metodą odbiciową (parametry a^* , b^* i L^*) wykonywano po 24 h od momentu wyprodukowania kiełbas oraz po 1, 2, i 3 tyg. przechowywania (tab. 5).

Wartości a^* i b^* są współrzędnymi trójchromatyczności, przy czym wartość a^* odpowiada barwie czerwonej, b^* – żółtej natomiast parametr L^* określa jasność, a jego wartości zmieniają się w zakresie od 100 (idealna biel) do 0 (idealna czerń) [1].

Nie zaobserwowano istotnych różnic ($\alpha = 0,05$) w wartości parametru a^* wszystkich wariantów kiełbas po 24 h, 1 i 3 tyg. przechowywania. Natomiast po 2 tyg. obserwowano istotne ($\alpha = 0,05$) zróżnicowanie tego parametru. Średnie odnoszące się do wariantów produktów zawierających pojedyncze dodatki hydrokoloidów stanowią grupę homogenną (warianty 1, 2 i 3). Niewiele wyższe wartości parametru a^* oznaczono w przypadku produktów wytworzonych z gumą guar niż z taką samą ilością ksantanu. W przypadku wariantów z 0,2% dodatkiem tych gum (warianty 6 i 7) zróżnicowanie to było statystycznie istotne ($\alpha = 0,05$).

Hughes i wsp. [10] nie stwierdzili wpływu dodatku κ -karagenu ani błonnika owsianego na wartość parametru a^* barwy parówek przy zmiennym poziomie zawartości tłuszczu (5, 12, 30%) i wody. Tłumaczyli to podobnym udziałem mięsa chudego, a więc źródła mioglobiny, której zawartość w produkcie ma decydujący wpływ na wartość parametru a^* .

Analiza statystyczna wykazała istotny ($\alpha = 0,05$) wpływ rodzaju i ilości stosowanych hydrokoloidów na wartość parametru b^* barwy kiełbas 24 h po wyprodukowaniu. Istotnie niższe wartości stwierdzono w produktach z dodatkiem 0,5% κ -karagenu (wariant 1) niż w produktach zawierających 0,4% dodatek gumy ksantanowej (wariant 2) lub guar (wariant 3). Nie stwierdzono różnic we wpływie na parametr b^* barwy tej samej dawki gumy guar lub ksantanowej w obecności κ -karagenu. Jednak wraz ze wzrostem wielkości dodatku stosowanych gum do farszu produktów, zawierających 0,25% karagenu, obserwowano istotne ($\alpha = 0,05$) zwiększenie parametru b^* barwy. Po 1, 2, i 3 tyg. przechowywaniu nie stwierdzono istotnego zróżnicowania wartości średnich tego parametru.

Tabela 5

Wpływ dodatku hydrokoloidów na parametry barwy parówek.

The effect of hydrocolloids on frankfurters colour values.

Cecha Parameters	Czas przechowywania Storage time	Wariant / Formula									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
a*	24 h	x	17,0	16,5	16,4	16,7	16,7	16,6	16,6	16,3	16,3
		±s	0,85	0,72	0,75	0,68	0,68	0,58	0,53	0,49	0,62
	1 tydzień 1 week	x	17,4	16,8	17,0	17,1	17,6	17,0	17,0	17,3	17,7
		±s	0,67	0,64	0,15	0,67	0,55	0,61	0,50	0,49	0,31
	2 tygodnie 2 weeks	x	17,2	16,9	17,0	16,8	16,9	16,7	17,1	16,2	16,5
		±s	0,35	0,15	0,15	0,26	0,26	0,59	0,32	0,35	0,42
3 tygodnie 3 weeks	x	17,7	16,9	17,5	17,3	17,3	17,4	17,2	17,0	17,3	
	±s	0,20	0,21	0,44	0,10	0,10	0,32	0,40	0,21	0,64	
b*	24 h	x	7,9	8,7	8,6	8,2	8,2	8,2	8,4	8,7	8,7
		±s	0,40	0,10	0,26	0,26	0,26	0,26	0,38	0,26	0,35
	1 tydzień 1 week	x	8,4	8,9	8,8	8,5	8,8	8,6	8,7	9,1	9,2
		±s	0,93	1,15	1,10	1,12	0,98	1,04	1,04	0,72	0,93
	2 tygodnie 2 weeks	x	8,4	9,3	9,4	8,7	9,1	8,9	8,9	9,4	9,8
		±s	0,82	0,78	0,75	0,96	0,71	0,81	0,70	0,68	0,25
3 tygodnie 3 weeks	x	7,8	8,8	8,9	8,2	8,4	8,3	8,5	8,7	8,9	
	±s	0,86	0,55	0,62	0,96	0,56	0,80	0,60	0,59	0,64	
L*	24 h	x	61,8	65,6	64,6	63,2	62,3	64,2	63,0	64,3	63,3
		±s	1,11	1,45	1,05	1,12	1,64	1,61	1,47	1,42	1,13
	1 tydzień 1 week	x	61,8	64,6	63,9	62,6	62,6	63,4	62,6	63,6	62,8
		±s	0,61	1,80	1,37	0,95	0,95	1,98	1,53	1,30	1,08
	2 tygodnie 2 weeks	x	62,3	64,1	63,7	63,2	62,7	63,2	63,0	64,6	63,0
		±s	0,65	0,36	0,20	0,17	1,08	1,16	0,12	0,98	1,23
3 tygodnie 3 weeks	x	62,8	64,8	64,2	63,4	63,0	64,1	63,5	64,9	63,0	
	±s	1,10	2,01	1,23	1,31	1,11	1,51	1,48	0,85	1,97	

x- wartość średnia, ±s - odchylenie standardowe

x -average value, ±s – standard deviation

Wpływ zastosowanych wariantów receptury na parametr L* barwy kielbas 24 h od ich wyprodukowania oraz po 2 tyg. przechowywania okazał się statystycznie istotny ($\alpha = 0,05$). Stwierdzono różnice pomiędzy jasnością barwy produktów wytworzonych z 0,5% dodatkiem κ -karagenu (wariant 1), a zawierającymi 0,4% dodatek ksantanu lub gumy guar (warianty 2 i 3). Tendencja ta zachowana była zarówno po 24 h,

jak i po 2 tyg. przechowywania. Wśród wyrobów zawierających łączny dodatek κ -karagenu i jednej z gum, wyższymi wartościami charakteryzowały się produkty zawierające ksantan (warianty 4, 6 i 8), przy czym po 24 h przechowywania różnice te były statystycznie nieistotne ($\alpha = 0,05$). Użycie 0,3% ksantanu lub gumy guar wraz z 0,25% dodatkiem karagenu różnicowało istotnie wartości parametru L^* barwy po 2 tyg. przechowywania.

Z większości danych literaturowych [3, 4, 5, 6, 13] wynika, że wraz z obniżeniem poziomu tłuszczu w recepturze przetworu mięsnego następuje wyraźne pociemnienie barwy produktów. Znajduje to potwierdzenie w wyższych wartościach parametru a^* barwy oraz w towarzyszącym temu zjawisku obniżaniu wartości parametru L^* . Obserwowana, ciemniejsza barwa produktu jest głównie wynikiem pogorszenia się stopnia rozproszenia promieni świetlnych, właściwości optycznej, uzależnionej w decydującym stopniu od zawartości tłuszczu.

Ocena sensoryczna obejmowała cztery wyróżniki jakościowe, tj.: barwę, zapach, smak i konsystencję. Produkty z każdej serii poddawano ocenie po 24 h od wyprodukowania i po 1 tyg. przechowywania, przy czym przed oceną produkty ogrzewano w wodzie (5 minut w temp. 80°C). W związku z tym, że nie prowadzono analizy mikrobiologicznej, zrezygnowano z oceny sensorycznej kiełbas po 2 i 3 tyg. przechowywania. Jednak także i po tym czasie nie zaobserwowano zmian ich aromatu i wyglądu.

Oceny sensoryczne barwy były stosunkowo wysokie (tab. 6). Stwierdzono statystycznie istotny ($\alpha = 0,05$) wpływ rodzaju i wielkości dodatku hydrokoloidów na ocenę sensoryczną barwy kiełbas, zarówno po 24 h od ich wyprodukowania, jak i po 1 tyg. przechowywania. Noty za barwę parówek wytworzonych z pojedynczymi dodatkami: κ -karagenu, ksantanu i gumy guar (warianty 1, 2 i 3), były zdecydowanie niższe od not pozostałych wariantów wyrobów. Kiełbasy wyprodukowane z dodatkiem 0,2 lub 0,3% ksantanu bądź gumy guar, przy zastosowaniu κ -karagenu na niezmiennym poziomie (0,25%), charakteryzujące się mniejszą intensywnością barwy czerwonej (parametr a^*) i większą jasnością (parametr L^*), uzyskiwały wyższe noty za barwę.

Wykazano statystycznie istotne ($\alpha = 0,05$) zróżnicowanie not za zapach badanych wariantów wyrobu (tab. 6). Kiełbasy wyprodukowane tylko z dodatkiem κ -karagenu, ksantanu lub gumy guar (warianty 1, 2 i 3) charakteryzowały się, w porównaniu z pozostałymi, istotnie niższymi notami za ten wyróżnik. Zastosowanie dodatku 0,1% gumy powodowało, że parówki uzyskiwały niższe noty za zapach niż przy zastosowaniu 0,2 lub 0,3%, przy jednoczesnym dodatku 0,25% κ -karagenu.

Noty za smak ocenianych parówek, po 24 h od wyprodukowania, mieściły się w granicach od 3,8 do 5,0 pkt. Kiełbasy z dodatkiem 0,2 i 0,3% ksantanu lub gumy guar, przy jednoczesnym zastosowaniu 0,25% κ -karagenu (warianty 6–9), uzyskały najwyższe noty za smak tj. 4,5–5,0 pkt (tab. 6). Ten wyróżnik oceny sensorycznej produktu kontrolnego (wariant 1) oceniono niżej. Zdecydowanie najniżej oceniono kiełbasy

wytworzone z 0,4% dodatkiem ksantanu lub gumy guar (warianty 2 i 3). Tylko nieznacznie niższe noty za smak oceniany po 24 h i po 1 tyg. przechowywania, w porównaniu z wyrobem kontrolnym, uzyskały kiełbasy z dodatkiem 0,1% gum i jednocześnie 0,25% dodatkiem κ -karagenu (warianty 4 i 5). Powyższe różnice były statystycznie istotne ($\alpha = 0,05$). Nie stwierdzono natomiast zróżnicowania not za smak przez użyty rodzaj gum.

Tabela 6

Wpływ dodatku hydrokoloidów na ocenę sensoryczną parówek.
The effect of hydrocolloids on frankfurters sensory properties.

Cecha Parametr	Czas przechowywania Storage time	Wariant / Formula									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Barwa Colour	24 h	x	4,0	3,6	3,7	4,3	4,4	4,8	4,7	4,8	4,8
		±s	0,25	0,06	0,10	0,00	0,06	0,25	0,21	0,15	0,20
	1 tydzień 1 week	x	3,8	3,5	3,6	4,2	4,4	4,6	4,7	4,7	4,9
		±s	0,21	0,06	0,06	0,15	0,06	0,29	0,32	0,30	0,12
Zapach Aroma	24 h	x	4,0	3,6	3,6	4,3	4,3	4,7	4,8	4,8	4,8
		±s	0,25	0,06	0,10	0,00	0,06	0,25	0,21	0,15	0,20
	1 tydzień 1 week	x	3,80	3,50	3,50	4,20	4,30	4,60	4,70	4,70	4,90
		±s	0,21	0,06	0,06	0,15	0,06	0,29	0,32	0,30	0,12
Smak Taste	24 h	x	4,5	3,8	3,8	4,3	4,3	4,9	4,9	4,9	5,0
		±s	0,06	0,10	0,06	0,10	0,15	0,06	0,06	0,12	0,06
	1 tydzień 1 week	x	4,50	3,60	3,70	4,40	4,40	4,90	5,00	5,00	5,00
		±s	0,10	0,06	0,06	0,15	0,17	0,06	0,06	0,10	0,06
Konsystencja Texture	24 h	x	4,5	4,2	4,3	4,4	4,4	4,9	5,0	5,0	5,0
		±s	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	1 tydzień 1 week	x	4,40	4,00	4,00	4,30	4,30	4,90	4,90	5,00	5,00
		±s	0,10	0,06	0,10	0,10	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06

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

Pietrasik [14] podaje, że zastosowane dodatki polisacharydowe (karagen i guma gellan) nie tylko nie wnosiły obcego, nietypowego dla kutrowanych kiełbas parzonych smaku, lecz wręcz przeciwnie, dzięki właściwościom i zdolnościom do smakowego imitowania tłuszczu, spowodowały nasilenie doustnych wrażeń smakowości wędlin niskotłuszczowych.

Najniżej oceniono konsystencję wyrobów zawierających tylko pojedyncze dodatki ksantanu lub gumy guar (tab. 6). Statystycznie istotny ($\alpha = 0,05$) okazał się wpływ

zastosowanych dodatków i ich wielkości na ocenianą sensorycznie konsystencję kiełbas. Użycie ksantanu, jak i gumy guar, w ilościach 0,2 i 0,3% dawało zbliżone rezultaty, zdecydowanie lepsze niż przy dawce 0,1%. Wysokie oceny wyrobów zawierających łączny dodatek κ -karagenu i gumy ksantanowej lub guar, w porównaniu z notami uzyskiwanymi przez wyroby wytworzone tylko z jednym hydrokoloidem, wskazują na ich synergistyczne oddziaływanie w kształtowaniu konsystencji gotowego wyrobu. Porównując średnie noty uzyskane w ocenie sensorycznej konsystencji parówek z wynikami obiektywnych pomiarów tekstury można zauważyć, że próbki charakteryzujące się większą twardością oceniano z reguły wyżej za ich konsystencję. Tendencja ta widoczna była w przypadku większości wyprodukowanych kiełbas, podczas całego okresu przechowywania.

Wnioski

1. Zastosowane dodatki hydrokolooidów (κ -karagen, ksantan i guma guar) nie powodowały zmian: pH farszów, zawartości wody, tłuszczu i białka oraz żujności i sprężystości doświadczalnych kiełbas drobno rozdrobnionych, różnicowały natomiast ich twardość i spoistość.
2. W miarę zwiększania dodatku gum – ksantanowej i guarowej przy jednoczesnym zastosowaniu 0,25% κ -karagenu – następowało istotne zmniejszenie ilości wycieku po obróbce termicznej.
3. Niecelowe jest zastępowanie 0,5% dodatku κ -karagenu 0,4% dodatkiem gumy guar lub ksantanu, gdyż powoduje to pogorszenie parametrów tekstury, obniżenie ocen za wyróżniki sensoryczne oraz zwiększenie wycieku w parówkach przechowywanych próżniowo.
4. Niezależnie od zastosowanych hydrokolooidów, podczas 3-tygodniowego przechowywania parówek obserwowano ich pociemnienie, na co wskazuje wzrost wartości parametrów a^* i b^* oraz, w większości przypadków, obniżenie parametru L^* barwy.
5. Bez względu na zastosowany dodatek hydrokolooidów, przechowywanie parówek przez 2 tyg. powodowało wzrost ich twardości i żujności, natomiast po 3 tyg. stwierdzono tylko nieznaczne obniżenie tych parametrów tekstury.
6. Przechowywanie parówek przez 3 tyg. skutkowało większym wyciekaniem (w opakowaniu próżniowym) wyrobów wytworzonych tylko z κ -karagenem. Dowodzi to, że jego dodatek, łącznie z ksantanem lub gumą guar, opóźnia proces synerезy, a więc jest celowy.
7. Istnieje możliwość produkowania niskotłuszczowej kiełbasy drobno rozdrobnionej, parzonej, charakteryzującej się podczas minimum 1-tygodniowego przechowywania dobrymi właściwościami technologicznymi oraz wysoką jakością senso-

ryczną, stosując 0,2% dodatek ksantanu lub gumy guar przy jednoczesnym zastosowaniu 0,25% κ -karagenu w stosunku do masy farszu.

Literatura

- [1] Analiza żywności – pod red. M. Klepackiej, Wyd. SGGW, Warszawa 1996.
- [2] Barbut S., Mittal G.S.: Use of carrageenans and xanthan gum in reduced fat breakfast sausages. *Lebensm.-Wiss. u - Technol.*, 1992, **25**, 509.
- [3] Barbut S., Mittal G.S.: Effects of three cellulose gums on the texture profile and sensory properties of low fat frankfurters. *Int. J. Food Sci. Tech.*, 1996, **31**, 204.
- [4] Baryłko-Pikielna N.: *Zarys analizy sensorycznej żywności*, WNT, Warszawa 1975.
- [5] Carballo J., Fernandez P., Baretto G., Solas M.T., Colmenero F.J.: Characteristics of high and low-fat bologna sausages as affected by final internal cooking temperature and chilling sausage. *J. Sci. Food Agric.*, 1996, **72**, 40.
- [6] Claus J.R., Hunt M.C., Kastner C.L.: Effects of substituting added water for fat on textural, sensory and processing characteristics of bologna. *J. Muscle Foods*, 1989, **1**, 1.
- [7] Claus J.R., Hunt M.C.: Low-fat, high- added water bologna: effects of massaging, preblending, and time of addition of water and fat on physical and sensory characteristics. *J. Food Sci.*, 1991, **55**, 338.
- [8] Dobrzycki J., Baryłko-Pikielna N.: Instrumentalne metody pomiaru tekstury żywności. *Prace IŻŻ*, 1986, **42**, 63.
- [9] Foegeding E.A., Ramsey S.R.: Rheological and water holding properties of gelled meat batters containing iota-carrageenan or xanthan gum. *J. Food Sci.*, 1987, **52**, 549.
- [10] Hughes E., Cofrades S., Troy D.J.: Effects of fat level, oat fibre and carrageenan on frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Sci.*, 1997, **3/45**, 273.
- [11] Krygier K.: Technologiczne aspekty produkcji żywności niskokalorycznej. *Przem. Spoż.*, 1992, **5-6 (46)**, 129.
- [12] Mittal G.S., Barbut S.: Effects of various cellulose gums on the quality parameters of low-fat breakfast sausages. *Meat Sci.*, 1993, **1/35**, 93.
- [13] Paneras E.D., Bloukas J.G., Papadima S.N.: Effect of meat source and fat level on processing and quality characteristics of frankfurters. *Lebensm.-Wiss. u - Technol.*, 1996, **29**, 507.
- [14] Pietrasik Z.: Właściwości reologiczne kielbas kutrowanych parzonych produkowanych ze zróżnicowanym udziałem białka, tłuszczu i hydrokoloidów. *Żywność. Technologia. Jakość.*, 1998, **2 (15)**, 24.
- [15] PN-73/A-82110. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości wody.
- [16] PN-73/A-82111. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu.
- [17] PN-75/A-04018. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- [18] PN-77/A-82058. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie pH.

THE EFFECT OF SELECTED HYDROCOLLOIDS ON QUALITY CHARACTERISTICS OF LOW-FAT COMMINUTED SCALDED SAUSAGES

S u m m a r y

The effect of addition of kappa carrageenan, guar gum and xanthan gum (in different proportion and combinations) on quality of low-fat comminuted scalded sausages (7% of yowl in the formulation) was

evaluated. The influence of these additives on pH, contents of water, fat and protein, colour values (a^* , b^* , L^*) and texture parameters was investigated. It was proved that replacement of 0.5% carrageenan by 0.4% guar or xanthan gum was not advantageous. This caused worsening of texture parameters, sensory scores and greater drip loss during storage of vacuum packed frankfurters. Greater drip loss was also observed during 3 weeks storage of frankfurters with addition of only carrageenan. Common addition of carrageenan and guar or xanthan gum retarded syneresis. Therefore it could be recommended. The best quality product (with good technological properties and high sensory quality) was obtained with the simultaneous addition of 0.2% of xanthan or guar gum and 0.25% of kappa carrageenan.

Key words: hydrocolloids, kappa (κ) carrageenan, xanthan gum, guar gum, low fat comminuted, scalded sausages. ☒