

RENATA KORZENIOWSKA-GINTER
AGNIESZKA NACZK

Katedra Technologii i Organizacji Żywności, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Akademia Morska, Gdynia

Wpływ dodatku trehalozy na wybrane cechy jakościowe pieczywa pszennego

Cel i metodyka pracy

Trehaloza jest naturalnie występującym, disacharydem nie mającym właściwości redukujących. Z powodu braku wolnych grup redukujących nie ulega mutarotacji i nie wchodzi w reakcję z białkami jest zatem dobrym materiałem energetycznym. Łagodna słodycz trehalozy, niska higroskopijność, wysoka temperatura topnienia i zeszklenia oraz właściwości ochrony białka powodują zainteresowanie w kierunku wykorzystania w technologii żywności. Trehaloza wykazuje wysoką hydrofilowość i chemiczną stabilność co w przypadku dodatku do pieczywa może przyczynić się do większego zatrzymania wody podczas wypieku oraz spowolnienia czerstwienia [2, 4, 7, 8]. Celowym z tego względu wydaje się zastosowanie dodatku trehalozy do drobnego pieczywa pszennego jako najbardziej podatnego na czerstwienie. Wstępne próby wypieku wykazały, że dodatek trehalozy do ciasta na poziomie 1,5% w stosunku do mąki powoduje wyczuwalną zmianę smaku na piekący, nie akceptowalny przez oceniających. Z tego względu w badaniach zastosowano dodatek trehalozy w stosunku do mąki na niższym poziomie.

Celem badań było wykorzystanie trehalozy jako dodatku do wypieku bułek pszennych. Materiał badawczy stanowiły bułki kajzerki wypieczone ze zróżnicowanym w stosunku do mąki dodatkiem trehalozy: 0; 0,5 i 1%. Bułki wypiekano metodą dwufazową: podmłoda – ciasto, trehalozę dodawano do ciasta w miejsce przewidzianej recepturą sacharozy [1]. Wypiekane kęsy ciasta miały masę 55 g. Każdy wariant wypieku przeprowadzono trzykrotnie.

Surowcem podstawowym do wypieku bułek była mąka pszenna luksusowa typ 550, o dobrych właściwościach wypiekowych: wilgotności 14,5 %, zawartości glutenu 29,2%, indeksie glutenu 87, liczbie opadania 278, zawartości białka 12,2%.

Bułki poddano ocenie sensorycznej i badaniom fizykochemicznym. Ocenę sensoryczną bułek przeprowadzono w oparciu o 5-punktową skalę [5]. Jakość ogólną obliczano z wykorzystaniem współczynników ważkości: kształt i wygląd – 0,15; barwa skórki – 0,05; grubość skórki – 0,05; pozostałe cechy skórki – 0,1; porowatość miękiszu – 0,12; elastyczność miękiszu – 0,1; smak i zapach skórki – 0,1; smak i zapach miękiszu – 0,15. Masę, objętość, porowatość, wilgotność, kwasowość bułek kajerek oznaczano standardowymi metodami [3, 6]. W tabelach przedstawiono wartości średnie oraz miary rozproszenia, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności.

Wyniki i ich omówienie

Średnie oceny cząstkowe dla bułek z 0% dodatkiem trehalozy kształtowały się na poziomie od 4,00 do 4,60 pkt. Najwyżej oceniono smak i zapach miękiszu oraz grubość skórki. Niskie noty za cechy zewnętrzne kształt i wygląd wynikały z ręcznego kształtowania bułek. Średnie oceny cząstkowe dla bułek z 0,5% dodatkiem trehalozy były wysokie i wynosiły od 4,36 do 5,00 pkt. Najwyżej oceniono elastyczność miękiszu, a najniżej porowatość miękiszu. Wysoko oceniono także cechy skórki – grubość oraz smak i zapach skórki. Bułki z 1% dodatkiem trehalozy oceniono nieco niżej – od 3,80 do 4,47 pkt. Najwyżej oceniono grubość skórki. Najniżej kształt i wygląd zewnętrzny (Tabl.1). Błada barwa skórki nasilająca się wraz z dodatkiem trehalozy wynikała z niższego poziomu cukrów redukujących i mniejszego nagromadzenia się produktów reakcji *Maillarda* w skórcie bułek.

Ogólna jakość sensoryczna bułek bez dodatku trehalozy została oceniona na poziomie 4,3 pkt. Wyższą ocenę średnią na

Ocena organoleptyczna bułek ze zróżnicowanym dodatkiem trehalozy wg skali 5-punktowej

Tablica 1

Cecha	Bez dodatku trehalozy			0,5% trehalozy			1% trehalozy		
	Średnia	SD	WZ, %	Średnia	SD	WZ, %	Średnia	SD	WZ, %
Kształt i wygląd zewn.	4,00	0,65	16,37	4,71	0,49	10,35	3,80	0,56	14,75
Barwa skórki	4,20	0,77	18,44	4,71	0,46	9,71	3,93	0,70	17,89
Grubość skórki	4,60	0,63	13,75	4,86	0,35	7,24	4,47	0,92	20,50
Pozostałe cechy skórki	4,07	0,70	17,30	4,57	0,52	11,30	3,87	0,99	25,61
Porowatość miękiszu	4,20	0,41	9,86	4,36	0,62	14,17	4,07	0,70	17,30
Elastyczność miękiszu	4,40	0,63	14,37	5,00	0,00	0,00	4,40	0,63	14,37
Smak i zapach skórki	4,53	0,52	11,39	4,79	0,46	9,56	4,33	0,72	16,70
Smak i zapach miękiszu	4,60	0,63	13,75	4,86	0,41	8,52	4,27	0,59	13,91
Jakość ogólna	4,30	4,67				4,08			

SD – odchylenie standardowe; WZ – współczynnik zmienności

Tablica 2
Masa bułek ciepłych i wychłodzonych ze zróżnicowanym dodatkiem trehalozy

Dodatek trehalozy %	Masa bułek ciepłych			Masa bułek wychłodzonych			Zmiana masy podczas chłodzenia g
	Średnia, g	SD	WZ, %	Średnia, g	SD	WZ, %	
0	51,21	0,35	0,68	50,22	0,40	0,79	-0,99
0,5	50,69	0,20	0,40	50,16	0,17	0,33	-0,53
1	50,69	0,86	1,70	50,17	0,85	1,69	-0,52

SD – odchylenie standardowe; WZ – współczynnik zmienności

Tablica 3
Cechy fizykochemiczne bułek kajerek ze zróżnicowanym dodatkiem trehalozy

Badana cecha	Dodatek trehalozy, %	Średnia	SD	WZ, %
Wilgotność, %	0	38,11	0,49	1,28
	0,5	37,79	0,61	1,63
	1	37,33	0,16	0,42
Kwasowość, °	0	1,52	0,02	1,37
	0,5	1,52	0,03	1,90
	1	1,52	0,02	1,32
Objętość 100 g, cm ³	0	281,01	1,35	0,48
	0,5	281,99	1,91	0,68
	1	282,75	0,87	0,31
Porowatość, %	0	79,92	0,74	0,92
	0,5	80,34	0,74	0,92
	1	79,92	0,74	0,92

SD – odchylenie standardowe; WZ – współczynnik zmienności

poziomie 4,67 pkt uzyskały bułki z 0,5% dodatkiem trehalozy, niższą wynoszącą 4,08 pkt bułki z 1% dodatkiem.

Masa bułek ciepłych i wychłodzonych, mieściła się na zbliżonym poziomie od 50,16 do 50,22 g (Tabl. 2). Podczas wychładzania bułki nieznacznie zmniejszyły swoją masę, co może świadczyć o większym zatrzymaniu wody. W konsekwencji również o wzroście przypieku.

Wilgotność miękiszu bułek utrzymywała się za zbliżonym poziomie od 37,33 do 38,11%. Fizyczne cechy miękiszu: objętość 100 g miękiszu i porowatość nie ulegały istotnym zmianom. Natomiast kwasowość miękiszu utrzymywała się na stałym poziomie (Tab.3)

Podsumowanie

Bułki kajerki z dodatkiem trehalozy w ilości 0,5 i 1% w stosunku do mąki cechowały się dobrą jakością sensoryczną. Dodatek trehalozy nie wpłynął na istotną zmianę cech fizykochemicznych bułek. Wartości wszystkich badanych parametrów: wilgotność, kwasowość miękiszu, objętość 100 g pieczywa oraz porowatość miękiszu utrzymywały się na poziomie zbliżonym do próby kontrolnej.

LITERATURA

1. *Z. Ambroziak*: Produkcja piekarsko-ciastkarska, Cz. I, WSiP, Warszawa 1998.
2. *V. Giannou, C. Tzia*: Cryoprotective Role of Exogenous Trehalose in Frozen Dough Products. Food Bioprocess Technol. LLC 2007.
3. *T. Jakubczyk, T. Haber*: Analiza zbóż i przetworów zbożowych. SGGW, Warszawa 1981.
4. *Kawal Jit Sing, YrjöH. Roos*: State transitions and freeze concentration In trehalose – protein-cornstarch mixtures. LWT 39, 930, 2006.
5. *R. Korzeniowska-Ginter*: Badanie możliwości stosowania białek mleka i soi w produkcji pieczywa. Praca dyplomowa Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2000.
6. *M. Krelowska-Kulas*: Badanie jakości produktów spożywczych. PWE, Warszawa, 1993.
7. *J.G. Lewis, R.P. Learmonth, P.V. Atfield, K. Watson*: J. of Industrial Microbiology and Biotechnology, nr 18, 30 (1997).
8. *A.B. Richard, S. Krakowka, L.B. Dexter, H. Schmid, A.P.M. Wolterbeek, D.H. Waalkens-Berendes, A. Shigouki, M. Kurimoto*: Trehalose: Food and Chemical Toxicology 40, 871 (2002).