

Jaroslawa Rutkowska, Agata Sadowska

JAKOŚĆ CIASTEK MAŚLANYCH Z DODATKIEM POPPINGU Z AMARANTHUSA

Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej Wydziału Nauk o Żywności Człowieka
i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. *W. Przybylski*

W pracy zastosowano popping z amarantusa w celu zwiększenia wartości odżywczej ciastek maślanych. Ciastka charakteryzowały wysokie oceny sensoryczne intensywności smaku maślanego i jakości ogólnej oraz wysoka stabilność oksydacyjna. Produkty te mogą stanowić źródło białka, prozdrowotnych krótkołańcuchowych KT oraz w niewielkim stopniu błonnika.

Hasła kluczowe: ciastka maślane, popping z amarantusa, stabilność oksydacyjna, jakość sensoryczna.

Key words: buttery cookies, amaranth popping, oxidation stability, sensory quality.

Wyroby ciastkarskie należą do grupy produktów żywności wygodnej. Biorąc pod uwagę, że spożywane są również przez dzieci i młodzież należy zadbać o to, aby były nie tylko produktem dostarczającym energii, ale również bogatym w wartości odżywcze. W tym celu prowadzone są prace badawcze dotyczące zwiększenia ich wartości żywieniowej (1, 2, 3).

Jednym z dodatków możliwych do zastosowania do wyrobów ciastkarskich mogą być półprodukty z amarantusa: mąka, płatki czy ekspandowane ziarno zwane poppingiem. Z żywieniowego punktu widzenia amarantus wyróżnia wysoka zawartość białka (15 g/100 g) oraz jego jakość. Komplementarność profilu składu aminokwasów w stosunku do białek mąki pszennej stanowi ogromną zaletę amarantusa. Białka amarantusa bogate są w lizynę, metioninę i cysteinę (4, 5). Dodatek poppingu z amarantusa może zwiększyć zawartość błonnika (100 g półproduktów amarantusa zawiera średnio 12,5 g błonnika pokarmowego) (6). Na podkreślenie zasługuje również profil lipidowy w którym przeważają kwasy nienasycone: C18:1 – 34,2%, C18:2 – 45%, C18:3 – 1% (7).

Celem pracy była ocena możliwości zastosowania poppingu z amarantusa jako atrakcyjnego dodatku, pod względem właściwości sensorycznych oraz zwiększenia wartości odżywczej ciastek maślanych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły ciastka maślane wypiekane z ciasta kruchego o wysokiej zawartości masła (29%) z dodatkiem poppingu z amarantusa (15% w stosunku do mąki, 6% w stosunku do całości).

Proporcje zastosowanych surowców do przygotowania ciasta kruchego: mąka pszenna typ 500 – 1300 g, masło śmietankowe – 1000 g, cukier puder – 500 g, żółtka jaj – 500 g, popping z *amaranthusa* – 200 g. Z ciasta formowano okrągłe ciastka (o średnicy 55 mm) i pieczono 20 min. w temp. 180°C. Ciastka do prób przechowalniczych zapakowano w folię polietylenową i kartonik (po 10 sztuk) i przechowywano na półce w pomieszczeniu o temp. 23°C tak, aby odtworzyć warunki podobne do panujących w sklepie.

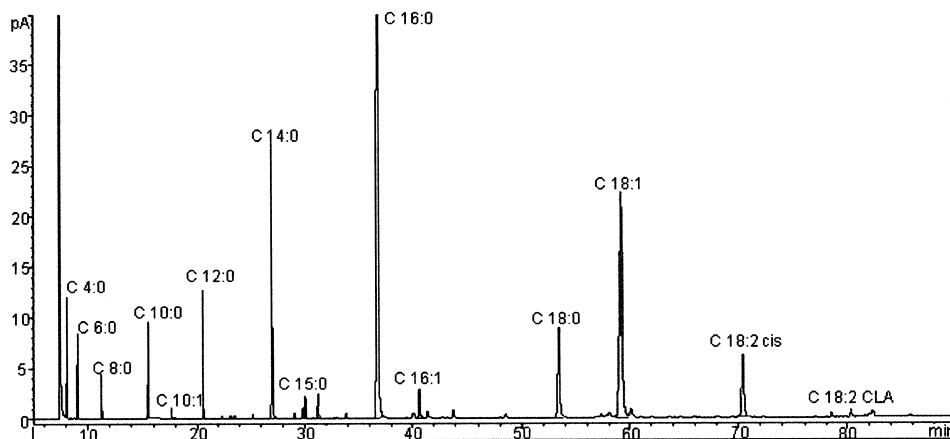
Oceniono następujące wyróżniki jakości: skład kwasów tłuszczowych (KT) substancji tłuszczowej (ST) wyizolowanej z ciastek; stopień utlenienia ST (oznaczając liczbę nadtlenkową co 7 dni wg PN-ISO 3960 (8)); wskaźniki sensoryczne ciastek świeżych (24 h po wypieku) jak i po 6 miesiącach przechowywania oceniono stosując metodę skalowania (9). Oceniono: intensywność zapachu i smaku maślanego, intensywność zapachu obcego, wyczuwalność smaku gorzkiego, intensywność kruchości i jakość ogólną stosując metodę skali niestrukturyzowanej. Wartość odżywcza ciastek wyliczono stosując tabele wartości odżywczej (10). Izolację tłuszczu z ciastek przeprowadzono metodą *Soxhleta* (11).

Analizę składu KT ST wyizolowanej z ciastek przeprowadzono dwukrotnie na początku i na końcu okresu przechowalniczego. Estry metylowe KT przygotowano metodą mieszaniny stężonego kwasu H_2SO_4 (95%) i metanolu z uprzednio wyizolowanego tłuszczu. Rozdziału KT dokonano techniką chromatografii gazowej HR-GC z udziałem kolumny kapilarnej o długości 100 m, średnicy 0,25 mm, ze związaną wysokosprawną fazą stacjonarną. W badaniach wykorzystano GC Agilent 6890N z dozownikiem split/splitless. Do analizy pobrano 1 μ l próby. Parametry analizy: temp.: początkowa – 120°C, końcowa – 210°C, czas analizy 120 min.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Jakość ST czyli jej skład KT oraz stopień utlenienia są najważniejszymi wyróżnikami decydującymi o jakości wyrobów ciastkarskich o wysokiej zawartości tłuszczu. Chromatogram rozdziału KT ST zamieszczono na ryc. 1. W składzie KT ciastek oznaczono około 6,2% krótkołańcuchowych KT C4-10, ponieważ do ich przygotowania użyto masło (tab. I). Należy podkreślić, że obecność tych kwasów może stanowić zaletę ponieważ są one bardzo łatwo dostępnym źródłem energii potrzebnej dla funkcjonowania organizmu, nie stanowią zatem ryzyka otyłości. Jednocześnie ww. KT przyczyniają się do ochrony organizmu przeciwdziałając rozwojowi mikroorganizmów patogennych głównie wirusów i bakterii pokrytych otoczką lipidową (12). Pozostałe ważne kwasy nasycone to palmitynowy C16:0 (39,20%) i mirystynowy C14:0 (8,35%) (tab. I) istotne ze względu na ich odporność na utlenianie (13).

Z kwasów wielonienasyconych oznaczono 5,95% kwasu linolowego C18:2, który zapewne pochodził z surowca *amaranthusowego* ponieważ w maśle zawartość C18:2 wynosi od 1,1 do 1,5% (12). ST ciastek charakteryzowała również stosunkowo wysoka zawartość kwasu oleinowego C18:1 (26,10%). Ze względu na zastosowany tłuszcz mleczny oznaczono również niewielkie zawartości prozdrowotnego CLA C18:2 (skoniugowany kwas linolowy) (tab. I). Analiza HR-GC nie wykazała zmian w składzie KT ST prób przechowywanych w porównaniu do składu KT prób wyjściowych, co świadczy o stabilności ST w ciastkach.



Ryc. 1. Rozdział składu KT substancji tłuszczowej wyekstrahowanej z ciastek przy zastosowaniu GC.

Fig. 1. Separation of FA composition of fatty matter extracted from cookies by GC.

Tabela I. Skład KT substancji tłuszczowej wyizolowanej z ciastek

Table I. The content of FA fatty mater extracted from cookies

Próby ciastek	Kwasy tłuszczowe (%)						
	C 4:0	C 6:0	C 8:0	C 10:0	C 12:0	C 14:0	C 15:0
Początkowa	1,85	1,45	0,97	2,0	2,86	8,30	0,35
Końcowa	1,75	1,38	0,95	2,0	2,90	8,45	0,36
Średnio	1,80	1,41	0,96	2,0	2,88	8,35	0,35
Próby ciastek	C 15:1	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:2 CLA
Początkowa	0,80	38,87	1,50	7,40	26,40	5,95	0,18
Końcowa	0,75	39,60	1,48	7,58	25,80	5,95	0,18
Średnio	0,77	39,20	1,50	7,50	26,10	5,95	0,18

Do oceny stopnia utlenienia ST wyekstrahowanej z ciastek zastosowano pomiar liczby nadtlenkowej (PV). PV informuje o zawartości pierwotnych produktów utleniania lipidów, tj. wodoronadtlenków. Wartości PV z poszczególnych tygodni 1–26 wynosiły: od 0,90 do 2,83 mEq O/kg i nie przekraczały wartości granicznej 4 mEq O/kg (tab. II). Dlatego możliwym jest przechowywanie ich na półce sklepowej nawet w temp. otoczenia 23°C. Niska zawartość produktów utlenienia była spowodowana zastosowaniem tłuszczu maślanego bogatego w nasycone (stabilne) KT. Można też przypuszczać, że obecność związków przeciwutleniających (tokotrienoli, tokoferoli i fitosteroli) (5, 6) mogła hamować powstawanie produktów utlenienia w dłuższym czasie przechowywania.

Upieczone ciastka poddano ocenie sensorycznej na początku i na końcu okresu przechowywania (tab. III). Ze względu na zastosowane do ciastek masło, oceniono intensywność zapachu i smaku maślanego, który wynosił 5,8 w próbie świeżej,

Tabela II. Wyniki oznaczeń liczby nadtlenkowej (PV) ciastek

Table II. Results of estimation of peroxide value (PV) of cookies

Okres przechowywania (tygodnie w temp. 23°C)	Wartości liczby nadtlenkowej mEq O/kg	Okres przechowywania (tygodnie w temp. 23°C)	Wartości liczby nadtlenkowej mEq O/kg
1	2,56 ± 0,88	14	1,14 ± 0,40
2	2,58 ± 0,61	15	0,96 ± 0,50
3	1,97 ± 0,15	16	0,98 ± 0,24
4	1,85 ± 0,35	17	1,85 ± 1,85
5	1,63 ± 0,33	18	1,96 ± 0,26
6	1,38 ± 0,21	19	2,10 ± 0,50
7	1,12 ± 0,31	20	2,18 ± 0,59
8	0,90 ± 0,15	21	2,21 ± 0,35
9	1,36 ± 0,18	22	2,36 ± 0,37
10	1,57 ± 0,26	23	2,62 ± 0,42
11	1,98 ± 0,20	24	2,73 ± 0,41
12	1,64 ± 0,24	25	2,75 ± 0,38
13	1,42 ± 0,10	26	2,83 ± 0,42

Tabela III. Wyniki oceny sensorycznej ciastek

Table III. Results of sensory estimation of cookies

Próby ciastek	Wyróżniki jakości (skala 0–10)					
	Zapach maślany	Zapach obcy	Kruchość	Smak maślany	Smak gorzki	Jakość ogólna
Początkowa	5,8	1,0	7,3	7,0	0,6	7,9
Końcowa	4,3	1,8	5,3	6,2	1,9	6,5

a w próbie po 6 miesiącach przechowywania oceniono go na poziomie 4,3 pkt. Dla obu prób intensywność zapachu maślanego była oceniana na poziomie średnim, raczej można było oczekiwać wyższych ocen ze względu na wysoki dodatek masła (29%) w ciastkach. Zwykle w ciastkach maślanych jest ona znacznie wyższa (14). Prawdopodobnie na obniżoną intensywność zapachu maślanego wpłynął dodatek poppingu, ponieważ amaranthus i jego produkty charakteryzuje swoisty zapach (4, 5). Jednakże należy podkreślić, że intensywność zapachu obcego w ciastkach była oceniana na bardzo niskim poziomie i wynosiła średnio od 1,0 do 1,8 pkt.

Istotnym kryterium jakości sensorycznej wyrobów ciastkarskich i decydującym o wprowadzeniu ich na rynek jest ocena pożądalności smaku. Jeśli chodzi o ciastka kruche konsumenci preferują smak maślany. Intensywność smaku maślanego w świeżej próbie ciastek została oceniona średnio na poziomie 7,0, po przechowaniu obniżyła się do 6,2 pkt. Ze względu na dodatek poppingu amaranthusowego oceniono również intensywność smaku gorzkiego, która była bardzo niska i wynosiła od

0,6 na początku do 1,9 pkt na końcu okresu przechowywania. Wyróżnikiem jakościowym, który istotnie obniżył się w czasie przechowywania ciastek była kruchość, na początku oceniana na poziomie 7,0, a po przechowywaniu obniżyła się do 6,2 pkt. Spadek kruchości ciastek mógł być spowodowany krystalizacją sacharozy obecnej w ciastkach, która najintensywniej zachodzi przy aktywności wody $a_w = 0,3-0,5$ (15). Można przypuszczać, że niższe oceny wyróżnika kruchości po przechowywaniu wpłynęły na niższe oceny jakości ogólnej. W przyszłości wadę tę można by było wykluczyć projektując odpowiednio szczelne opakowanie.

Tab e l a IV. Wartość energetyczna i zawartość składników pokarmowych w składnikach ciastek i w 100 g produktu
Table IV. Caloric value and content of nutrients per ingredients of cookies and 100g product

Rodzaj surowca	Ilość (g)	Wartość energetyczna (kcal)	Białko (g)	Tłuszcz (g)	Węglowodany ogółem (g)	Błonnik pok. (g)
Mąka typ 500	1300	4459	131,3	15,6	962	29,9
Masło śmietankowe	1000	6590	11	735	11	0
Cukier	500	2025	0	0	499	0
Żółtka jaj	500	1570	77,5	141	1,5	0
Popping z amarantusa	200	826	30	15	143	25
Razem	3500	15470	249,6	906,6	1616,5	54,9
Wartość odżywcza 100 g produktu		442	7,1	25,9	46,2	1,6

Biorąc pod uwagę, że wyroby ciastkarskie stanowią istotny element uzupełniającej diety codziennej, spożywanej chętnie przez dzieci i młodzież wyliczono ich wartość odżywcza. Ciastka charakteryzowała zawartość białka (7,1 g/100 g) podobna do pieczywa pszennego (8 g/100 g). Jednak w odróżnieniu od białego pieczywa pszennego dodatek poppingu wzbogacił ciastka w błonnik. W 100 g produktu wyliczono 1,6 g błonnika pokarmowego (tab. IV). Na podkreślenie zasługuje również jakość ST: produkt nie zawierał szkodliwych izomerów *trans* nienasyconych KT pochodzących z uwodorniania tłuszczów roślinnych jak i produktów utlenienia, a odznaczał się zawartością krótkołańcuchowych nasyconych KT o działaniu prozdrowotnym.

WNIOSKI

Ciastka maślane z 6% dodatkiem poppingu amarantusowego charakteryzowała wysoka jakość sensoryczna w szczególności w odniesieniu do smaku maślanego. Przechowywanie produktów wpłynęło jedynie na obniżenie kruchości. Zaletą ciastek była ich stabilność oksydacyjna (wartość PV wynosiła od 0,9 do 2,83 mEq O/kg). Produkty te mogą stanowić źródło białka, prozdrowotnych krótkołańcuchowych KT oraz w niewielkim stopniu błonnika.

J. Rutkowska, A. Sadowska

THE QUALITY OF BUTTERY COOKIES CONTAINED AMARANTH POPPING

Summary

Study was carried out on estimation of possibility using amaranth popping as attractive ingredient regarding sensory and nutritional improvement of buttery cookies. Cookies are characterized by high intensity of buttery taste, overall sensory quality and high oxidation stability. They could be recommended as a source of high quality protein, short chain saturated FA and fiber.

PIŚMIENNICTWO

1. Butt M. S., Sharif K., Huma N., Mukhtar T., Rasol J.: Storage studies of red palm oil fortified cookies, *Nutr. Food Sci.*, 2004, 34, 272-276. – 2. Quilez J., Ruiz J.A., Brufau G., Rafecas M.: Bakery products enriched with phytosterols, α -tocopherol and β -carotene. Sensory evaluation and chemical comparison with market products, *Food Chem.*, 2006, 94, 399-405. – 3. Żbikowska A., Rutkowska J.: *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2008, 58, 1, 113-117. – 4. Świdorski F.: Możliwości wykorzystania amaranthusa w przemyśle spożywczym, Red: Kiryjow J.: *Amaranthus perspektywy uprawy i wykorzystania*, Wyd. SGGW Warszawa 1994. – 5. Gajewska R., Lebidzińska A., Malinowska E., Szefer P.: Ocena jakości zdrowotnej szarłatu (amaranthusa). *Roczn. PZH* 2002, 53, 2, 141-147. – 6. Grajeta H.: Wartość odżywcza i wykorzystanie szarłatu, *Bromat. Chem. Toksykol.* XXX, 1997, 1, 17-23. – 7. Stołyhwo A.: Dane własne niepublikowane, 2005. – 8. PN-ISO 3960, 1996: Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby nadtlenkowej. – 9. PN-ISO 4121: 1988 Analiza sensoryczna. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania. – 10. Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.: Tabele składu i wartości odżywczej żywności, PZWL, 2005.-
11. Krauze S., Bożyk Z., Piekarski L.: Podręcznik laboratoryjny analityka żywnościowego, PZWL Warszawa 1962, 142-147. – 12. Stołyhwo A., Rutkowska J.: Tłuszcz mleczny: struktura, skład i właściwości prozdrowotne. Red: Sikorski Z.E., *Chemia Żywności t. 3*, WNT Warszawa, 2007, 39-88. – 13. Drozdowski B.: Lipidy. Red: Sikorski Z.E.: *Chemia Żywności t. 2*, WNT Warszawa, 2007, 73-89. – 14. Adair M., Knight S., Gatek G.: Acceptability of peanut butter cookies prepared using mungbean paste as a fat ingredient substitute, *J. Am. Dietetic Assoc.*, 2001, 4, Vol. 101, No.4 467-469. – 15. Cybulska B.: Woda jako składnik żywności. Sikorski Z.E.: *Chemia Żywności t.1*, WNT Warszawa 2007, 46-87.

Adres: 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159 C.