

WPŁYW SKŁADU SUROWCOWEGO NA CECHY TEKSTURALNE POMADEK MLECZNYCH

Elżbieta Kusińska

Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań parametrów tekstury (twardości, spójności, sprężystości żujności, testu cięcia) oraz właściwości fizykochemicznych pomadek mlecznych w zależności od składu surowcowego. Przeprowadzono ocenę sensoryczną. Wyniki badań umożliwiły wybór optymalnego składu pomadek typu „krówka” oraz najodpowiedniejszych wartości właściwości teksturalnych ocenianych metodą instrumentalną.

Słowa kluczowe: pomadki mleczne, tekstura, ocena sensoryczna

Wprowadzenie

Ocenę żywności można prowadzić dwiema metodami: przeprowadzając ocenę sensoryczną oraz instrumentalną. Specyfika analizy sensorycznej polega na tym, że przedmiotem pomiaru nie są w niej cechy chemiczne, fizyczne czy biologiczne produktu, ale reakcja na nie zmysłów człowieka. Coraz szerzej w celu usprawnienia i obiektywizacji oceny parametrów tekstury żywności stosowane są instrumentalne metody badań. Wykorzystuje się je głównie podczas opracowywania i projektowania produktów, określania wpływu poszczególnych składników i parametrów procesu na teksturę i przewidywania akceptacji produktu przez konsumentów [Booth i in. 2003; Brown i in. 1996; Mojet i Köster 2002; Szcześniak 1990]. Instrumentalne badania są w porównaniu do oceny sensorycznej znacznie tańsze, szybsze, nie zależą od stanu emocjonalnego osób oceniających i zapewniają lepszą powtarzalność wyników [Kusińska 2007a; 2007b].

Tekstura ma ogromne znaczenie zarówno dla konsumentów, jak i producentów, gdyż w bardzo dużym stopniu wpływa na nasze przyzwyczajenia żywieniowe, kształtuje nasze preferencje i jest wskaźnikiem świeżości. Ma także duże znaczenie w transporcie i przetwórstwie, gdyż określa sposób obchodzenia się z produktami. Umożliwia ona uzyskanie kompleksowej charakterystyki sensorycznej produktu spożywczego uwzględniającej jego właściwości mechaniczne oraz geometryczne [Brandt i in. 1963].

Produkcja przemysłu cukierniczego obejmuje bardzo bogaty asortyment wyrobów cukierniczych, które można podzielić na następujące główne grupy: karmelki, drażetki, pomadki, cukierki pudrowe, wyroby żelowe.

Pomadki są cukierkami o miękkiej, mazistej konsystencji, którą zawdzięczają znacznej, w porównaniu z karmelkami, zawartości wody (8–13%), a często także dużej zawartości tłuszczu. Pomadki dzielą się na nadziewane i nienadziewane, krystaliczne i niekrystaliczne oraz wodne i mleczne. Spośród wszystkich typów, rodzajów i odmian pomadek produkuje

się obecnie prawie wyłącznie (ponad 95%) pomadki niekrystaliczne mleczne, do których należą: krówki, toffi, irysy [Wyczański 1987; Gasperska 1999].

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie i wybór optymalnych wartości właściwości tekstury pomadek mlecznych typu „krówka” wykonanych według trzech składów surowcowych.

Zakres pracy obejmował: przygotowanie pomady mlecznej, wystudzenie masy, uformowanie cukierków i materiału do badań, określenie wilgotności i kwasowości, instrumentalny pomiar mechanicznych cech tekstury (twardości, spójności, sprężystości, żujności i wytrzymałości na cięcie), sensoryczną ocenę punktową i jakościową pomadek mlecznych oraz analizę statystyczną wyników badań.

Metodyka

Materiałem badawczym były cukierki „krówki” sporządzone według trzech składów surowcowo-ilościowych (tab. 1).

Tabela 1. Skład pomady mlecznej
Table 1. Milk chocolate composition

Składnik receptury	Zawartość składnika [g]		
	Skład I	Skład II	Skład III
Cukier	500	500	500
Mleko	1000	1000	1250
Soda	2	2	2
Masło	100	100	100
Kakao	-	20	-
Esencja aromatyczna (waniliowa)	20	-	-

We wszystkich recepturach jest taka sama ilość cukru, sody i masła. Próbę wzorcową stanowią „krówki” wykonane według receptury I, w drugim składzie do masy dodano kakao, a trzeci ma zwiększoną ilość mleka.

Mieszanki o podanych składach gotowano w rondlach na kuchni elektrycznej z płytą ceramiczną pilnując aby masa nie przywierała do dna. Przy pierwszym składzie recepturowym czas gotowania wynosił 2 godziny, w drugim przypadku 1 godzinę 45 minut, a w trzecim 2 godziny 15 minut.

Koniec gotowania określano na podstawie próby majsterskiej, na tzw. kulkę. W tym celu parę gramów masy mlecznej nabierano na drewniany pręt i szybko zanurzano w zimnej wodzie. Następnie masę mleczną formowano palcami w kulkę, nie wyjmując jej z wody. Masa mleczna powinna stwardnieć.

Połowę ugotowanej masy wylewano do form żeliwnych do uzyskania grubości warstwy 30 ± 3 mm i chłodzono w temperaturze 20°C , w celu uzyskania odpowiedniej konsystencji masy mlecznej. Po upływie jednej doby przeprowadzano badania cech teksturalnych.

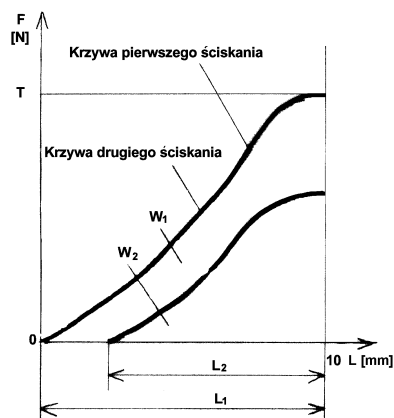
Pozostałą masę studzono do temperatury 40°C, formowano z niej batony, które spłaszczano i krojono na cukierki o wymiarach 30x20x10 mm. Cukierki przeznaczone do wykonania oceny sensorycznej.

Oznaczenie wilgotności metodą suszarkową i kwasowości przeprowadzono zgodnie z PN-A-74252. Instrumentalny pomiar właściwości tekstury wykonano na analizatorze tekstury TA.XT plus. Zastosowano test podwójnego ściskania. Z każdej masy przygotowano po 10 próbek w kształcie sześciangu o boku 20 mm. Ściskano je osiowo, dwukrotnie z prędkością 50 mm·min⁻¹ do momentu osiągnięcia grubości próbki 10 mm (o 50%). Podczas testu rejestrowano w ciągły sposób siłę działającą na trzpień i przemieszczenie elementu roboczego. Na przykładowym teksturogramie (rys. 1) przedstawiono przebieg krzywych podczas pierwszego i drugiego ściskania.

Na ich podstawie dokonano oceny następujących parametrów tekstury (według Surówki [2002]):

- twardości T [N], którą w zasadzie charakteryzuje maksymalna siła na krzywej pierwszego ściskania T , a praktycznie wyróżnić można twardość przy pierwszym i drugim ściskaniu – T_1 i T_2 ;
- spójności S [-], wyrażonej jako stosunek niezbędnej energii do przeprowadzenia drugiego ściskania (W_2 [J]) i pierwszego ściskania (W_1 [J]);
- sprężystości Sp [mm], będącej różnicą odkształcenia próbki podczas pierwszego ściskania (L_1 [mm]) i podczas drugiego ściskania (L_2 [mm]);
- żujności Z [J], która reprezentuje energię wymaganą podczas żucia do uzyskania takiego rozdrobnienia produktów stałych, aby nadawały się do połknięcia; w pomiarach instrumentalnych jest ona iloczynem twardości, spójności i sprężystości.

Wytrzymałość na cięcie F_c [N] oznaczano również na teksturometrze stosując nóż o kącie zaostrenia 15° przemieszczający się z prędkością 50 mm·min⁻¹.



Źródło: opracowanie własne autora

Rys. 1. Schemat przebiegu krzywych podczas testu podwójnego ściskania pomadek mlecznych

Fig. 1. Diagram showing trajectories of curves during double compression test for milk chocolates

Podczas przeprowadzania oceny sensorycznej określono według skali pięciopunktowej takie wyróżniki jakości, jak: wygląd ogólny, konsystencję, smakowitość i zapach [PN-ISO 5492, PN-A-74252] oraz dokonano oceny jakościowej otrzymanych wyrobów.

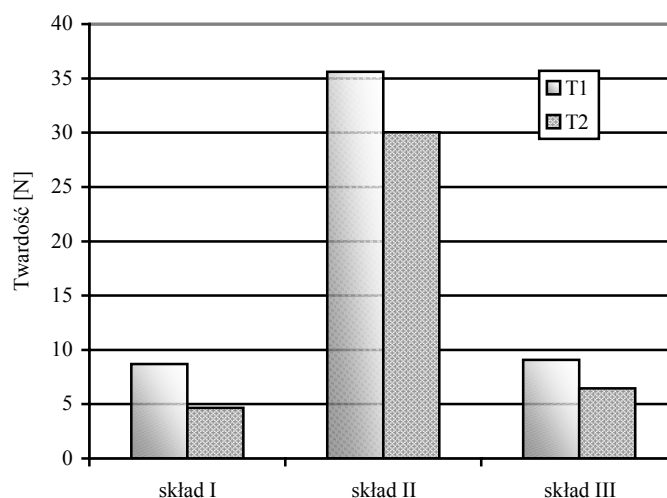
Wyniki badań

Uzyskane cukierki miały bardzo wyrównaną wilgotność (od 11% dla pomadek wykonanych według II receptury z dodatkiem kakao do 12,4% dla pomadek o największej początkowej zawartości mleka. Pomadki wykonane według wzorcowej receptury miały wilgotność (11,2%). Literatura podaje, że tego typu cukierki powinny się cechować średnio wilgotnością od 11 do 12% [Wyczański 1987, Gasperska 1999].

Dodatek kakao, z kolei, podnosił kwasowość „krówek” do 4,76 °kw. Najmniejszą kwasowość (3,3 °kw.) miały pomadki o zwiększonej zawartości mleka (receptura III). Dodatek kakao decydująco wpływa na wzrost kwasowości, a mleko powoduje jej obniżenie. Kwasowość pomadek z pierwszej receptury wynosiła 4,3 °kw.

Wyniki badań cech teksturalnych pomadek mlecznych przedstawiono na rys. 2-6.

Największą twardością (rys. 2) przy pierwszym oraz drugim ściskaniu (odpowiednio 35,6 oraz 30,5 N) charakteryzowały się pomadki z dodatkiem kakao. Znacznie mniejsze wartości twardości miały pozostałe pomadki. „Krówki” wykonane według receptury bazowej miały twardości najmniejsze ($T_1=8,7$ N, $T_2=4,66$ N).



Źródło: badania własne autora

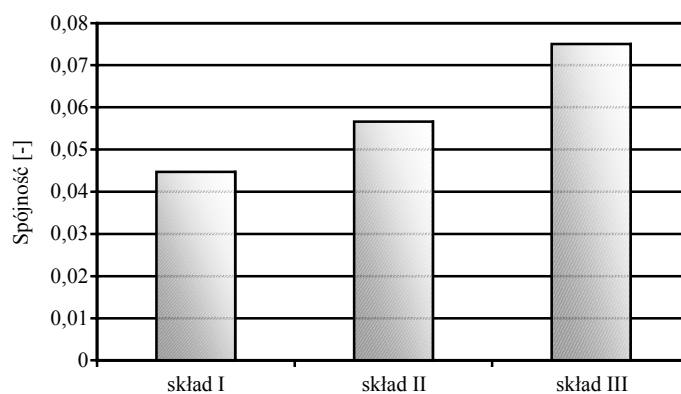
Rys. 2. Twardość pomadek
Fig. 2. Hardness of milk chocolates

Stosując estymację nieliniową wyznaczono następującą zależność między mierzonymi twardościami:

$$T_1 = 1,209 \cdot T_2 \quad (1)$$

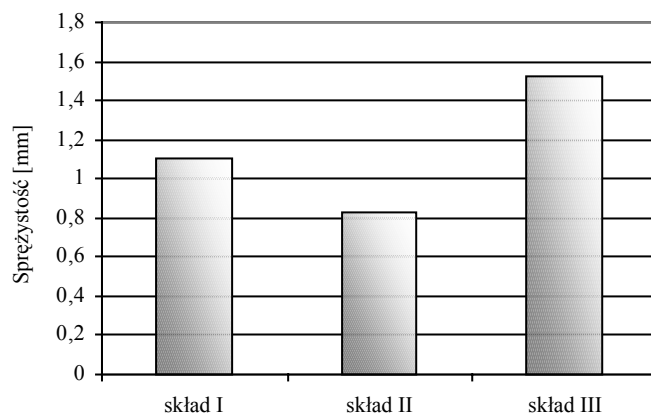
Udział wariacji wyjaśnionej wynosi 97,58%.

Na rys. 3 i 4 przedstawiono wyniki pomiaru spójności i sprężystości.



Źródło: badania własne autora

Rys. 3. Spójność pomadek mlecznych
Fig. 3. Cohesion of milk chocolates

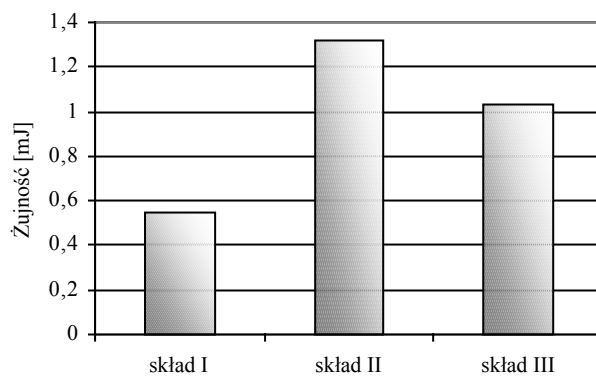


Źródło: badania własne autora

Rys. 4. Sprężystość pomadek mlecznych
Fig. 4. Elasticity of milk chocolates

Między spójnością a sprężystością zachodzi następująca zależność liniowa (udział wariancji wyjaśnionej wynosi 97,1%):

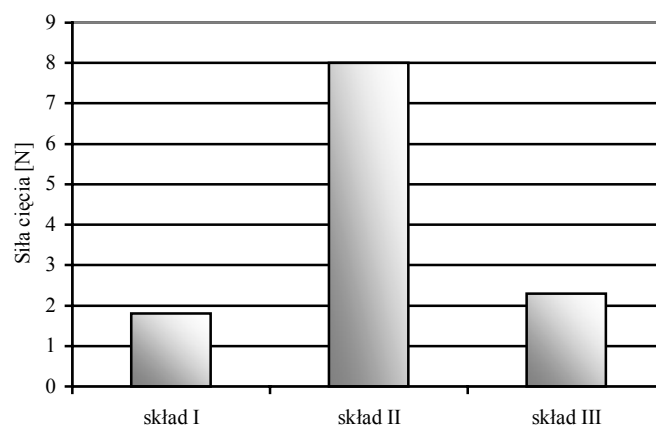
$$S = 0,05 \cdot Sp \quad (2)$$



Źródło: badania własne autora

Rys. 5. Żujność pomadek mlecznych („krówek”)

Fig. 5. Chewing quality of milk chocolates (“toffees”)



Źródło: badania własne autora

Rys. 6. Siła cięcia pomadek mlecznych

Fig. 6. Cutting force of milk chocolates

Największą spójność i sprężystość odnotowano dla pomadek ze zwiększoną zawartością mleka (wartości te wyniosły odpowiednio 0,075 i 1,525), a najmniejszą z dodatkiem kakao (0,045 i 0,83).

Największą żujnością (rys. 5) cechują się pomadki z dodatkiem kakao. One również wymagają największej siły cięcia (8 N). Najmniejszej siły cięcia wymagają „krówki” wykonane według receptury wzorcowej (1,8 N), co przedstawiono na rys. 6.

Zależność między siłą cięcia a twardością można przedstawić równaniem:

$$F_c = 0,225 \cdot T_1 \quad (3)$$

Tabela 2 przedstawia wyniki oceny sensorycznej. Stwierdzono, że pomadki z dodatkiem kakao mają najniższy, trzeci poziom jakości, a pozostałe – pierwszy.

Tabela 2. Wyniki oceny organoleptycznej „krówek”
Table 2. Results of organoleptic assessment for “toffees”

Skład surowcowy	Wygląd ogólny	Konsystencja	Smakowitość	Zapach	Suma punktów	Poziom jakości
Skład I	4	5	5	5	19	I
Skład II	3	2	5	3	13	III
Skład III	5	4	5	5	19	I

Źródło: badania własne autora

Ocena sensoryczna pozwoliła w sposób jednoznaczny określić wymagania konsumentów dotyczące właściwości teksturalnych pomadek mierzonych instrumentalnie. Powinny one mieć wilgotność na poziomie (11-11,2%), twardość przy pierwszym ściskaniu ok. 8,7 – 9,0 N, spójność w przedziale 0,055-0,075, sprężystość na poziomie 1,1-1,525 i żujność od 1,03 do 1,32 mJ.

Wnioski

1. Jakość „krówek” zależy od składu recepturowego. Konsumenty preferują pomadki bez dodatku kakao. Uzyskały one pierwszy stopień jakości.
2. Kakao negatywnie wpływa na wilgotność i kwasowość. Podnosi ich wartości. Powoduje również zwiększenie twardości, żujności, siły cięcia oraz spadek spójności i sprężystości.
3. Przeprowadzona ocena sensoryczna pozwoliła na wybór optymalnych wartości parametrów tekstury, jakimi powinny cechować się pomadki mleczne o najwyższej jakości.

Bibliografia

- Booth D.A., Earl T., Mobini S. 2003. Perceptual channels for the texture of a food. *Appetite* 40. s. 69-76.
- Brandt M.A., Skinner E.Z., Coleman J.A. 1963. Texture profile method. *J. Food Sci.*, 28. s. 404-409.

- Brown W.E., Langley K.R., Mioche L., Marie S., Gerault S., Braxton D.** 1996. Individuality of understanding and assessment of sensory attributes of foods, in particular, tenderness of meat. *Food Quality and Preference*, 7. s. 205-216.
- Gasperska R.** 1999. Cukierki. Klasyfikacja wyrobów cukierniczych. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*. Nr 12, s. 40-41.
- Kusińska E.** 2007a. Effect of sugar addition on textural properties of the half-short cake. *Pol. J. of Food and Nutr. Sci.*, Vol. 57. 2(A). s. 107-110.
- Kusińska E.** 2007b. Wpływ środka spulchniającego na wybrane właściwości teksturalne ciasta półkruchego. *Inżynieria Rolnicza*, 5(93). s. 255-262.
- Mojet J., Köster E.P.** 2002. Texture and flavour memory in foods: An incidental learning experiment. *Appetite*, 38. s. 110-117.
- Surówka K.** 2002. Tekstura żywności i metody jej badania. *Przemysł Spożywczy*, 10, s. 12-17
- Szcześniak A.S.** 1990. Psychorheology and texture as factors controlling the consumer acceptance of food. *Cereal Foods World*. 35(12). s. 1201-1205.
- Wyczański S.** 1987. *Cukiernictwo*. Warszawa WSiP. ISBN 83-02-01160-6.

THE IMPACT OF RAW MATERIAL COMPOSITION ON TEXTURAL CHARACTERISTICS OF MILK CHOCOLATES

Abstract. The paper presents results of the research on texture parameters (hardness, cohesion, chewing elasticity, cutting test) and physical and chemical properties of milk chocolates depending on raw material composition. Sensory assessment has been carried out. The research results allowed to choose optimal composition of toffee-type milk chocolates and most appropriate values of textural properties assessed using the instrumental method.

Key words: milk chocolates, texture, sensory assessment

Adres do korespondencji:

Elżbieta Kusińska; e-mail: elzbieta.kusinska@up.lublin.pl
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Doświadczalna 44
20-236 Lublin