

SYLWIA CHUDY, JAN PIKUL

CHARAKTERYSTYKA LODÓW Z ZAMIENNIKIEM TŁUSZCZU I CUKRU

Streszczenie

W pracy otrzymano lody niskotłuszczowe o zawartości 0,3% tłuszczu, niskotłuszczowe i niskocukrowe o zawartości 0,3% tłuszczu i 5% sacharozy oraz lody o zawartości 8,5% tłuszczu i 11% sacharozy, które stanowiły próbę odniesienia. W mieszankach lodowych dokonano pomiaru kwasowości miareczkowej i czynnej oraz lepkości. W lodach oznaczono stopień napowietrzenia oraz dokonano oceny sensorycznej i konsumenckiej. Lody badano bezpośrednio po wytworzeniu i po 10 tygodniach przechowywania w temperaturze -20°C . Po okresie przechowywania, w badanych lodach nastąpiło zmniejszenie stopnia napowietrzenia, za wyjątkiem lodów o zawartości 8,5% tłuszczu i 11% sacharozy. W ocenie sensorycznej i konsumenckiej najwyższe noty uzyskała próba kontrolna.

Słowa kluczowe: lody, zamiennik tłuszczu, zamiennik cukru.

Wstęp

Wartość energetyczna i żywieniowa lodów zależy od ilości i rodzaju składników, z których je wyprodukowano, tzn. od udziału: sacharydów (sacharozy, laktozy), tłuszczu (mlecznego, roślinnego), białek i pozostałych dodatków [7, 11].

Z uwagi na wymagania klientów, na rynku jest bardzo duży wybór lodów, od beztłuszczowych i bezcukrowych do pełnotłustych i o bardzo wyraźnym słodkim smaku. W trendach zachodnich już od dłuższego czasu obserwuje się dążenie do obniżania kaloryczności lodów, we wschodnich natomiast niechęć do rezygnacji z tradycyjnych lodów o wysokiej zawartości tłuszczu [1]. W USA 62% konsumentów zwraca baczną uwagę na zawartość tłuszczu w lodach. Jest to trzecia pod względem ważności cecha, wymieniana po smaku i cenie, decydująca o wyborze lodów [8]. W Polsce, na kalo-

ryczność tego rodzaju produktów zwracają uwagę przede wszystkim ludzie młodzi. W przedziale wiekowym 14–19 lat, 60% ankietowanych ogranicza spożycie deserów mrożonych z obawy przed wzrostem masy ciała [5].

Wychodząc naprzeciw tym problemom, surowce wysokokaloryczne takie, jak tłuszcz i cukier zastępuje się innymi o niższej kaloryczności. Zamiennikami tłuszczu w lodach mogą być m.in. koncentraty białek serwatkowych, różnego rodzaju skrobie oraz inulina.

Koncentraty białek serwatkowych mają bardzo korzystny skład, z uwagi na wysoką zawartość białka (ok. 80%) przy niskiej zawartości tłuszczu (5%) i laktozy (4%), w porównaniu z odtłuszczonym mlekiem w proszku (ok. 36% białka, 1% tłuszczu i 50% laktozy).

Niewielka ilość laktozy, wprowadzana wraz z wysokobiałkowymi koncentratami białek serwatkowych, pozwala uniknąć wady jaką jest piaszczystość, wynikająca z nadmiaru laktozy w lodach.

Laktitol, sorbitol, polidekstroza, oligofruktoza i maltodekstryny w połączeniu z substancjami słodzącymi, jak aspartam lub acesulfam K, mogą pełnić funkcje sacharozy [10]. Nową propozycją włoskich producentów na rynku zamienników są surowce do produkcji lodów typu „light” otrzymane z ryżu [9].

Celem pracy było zbadanie wpływu polidekstrozy, koncentratu białek serwatkowych i aspartamu na właściwości i charakterystykę sensoryczną lodów.

Materiał i metody badań

Materiał do badań stanowiły lody o zawartości 0,3% tłuszczu i 10% sacharozy (niskotłuszczowe) oraz lody o zawartości 0,3% tłuszczu i 5% sacharozy (niskotłuszczowe i niskocukrowe). Próbę odniesienia stanowiły lody tradycyjne o zawartości 8,5% tłuszczu i 11% sacharozy. Do otrzymania lodów niskotłuszczowych użyto następujących surowców: płynne, odtłuszczone mleko, cukier, odtłuszczone mleko w proszku, koncentrat białek serwatkowych o zawartości 82% albuminy i globuliny, polidekstroza oraz mieszanka stabilizująco-emulgująca. Lody niskotłuszczowe i niskocukrowe zawierały dodatkowo aspartam. Lody tradycyjne zawierały w swoim składzie: płynne mleko, śmietankę, cukier, odtłuszczone mleko w proszku i mieszankę stabilizująco-emulgującą.

Prace prowadzono w warunkach laboratoryjnych. Do eksperymentalnego wytworzenia lodów użyto poziomego frezera o działaniu okresowym firmy Giusti. Lody oceniano bezpośrednio po wytworzeniu oraz po 10 tygodniach przechowywania w temperaturze -20°C . Przeprowadzono pomiary kwasowości miareczkowej [12] i czynnej, lepkości mieszanek lodowych przed i po okresie dojrzewania, stopnia napowietrzenia lodów przed i po okresie przechowywania. Do pomiaru lepkości mieszanek lodowych użyto wiskozymetru, typ RN z trzpieniem M1. Szybkość obrotów

rotora wynosiła 4 s^{-1} . Stopień napowietrzenia lodów obliczano korzystając z równania [2]:

$$\text{Napowietrzenie lodów} = [(m_m - m_l) \cdot m_l^{-1}] \cdot 100 [\%],$$

gdzie:

m_l – masa lodów [g],

m_m – masa mieszanki przed zamrożeniem [g].

Dokonano również oceny sensorycznej lodów z użyciem karty do oceny lodów, opracowanej przez American Dairy Science Association [13]. Przeliczanie punktów uzyskanych w ocenie sensorycznej na klasę jakości lodów przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1

Punktacja do określania klasy jakości lodów na podstawie oceny sensorycznej [13].
Quality class estimation of ice cream according to points obtained in sensory test.

Ocena smaku i zapachu Flavour evaluation	Ocena konsystencji i tekstury [pkt] Body and texture evaluation [points]	Klasa jakości Quality class
40-39,6	30-29,6	doskonała excellent
39,5-37,6	29,5-27,6	dobra good
37,5-35,6	27,5-25,6	średnia average
35,5 lub mniej or less	25,5 lub mniej or less	zła poor

Przeprowadzono także ocenę konsumencką, w której zastosowano metodę profilową oceny ogólnej pożądalności lodów. Dziesięciocentymetrową skalę liniową oznaczono na obu jej końcach: na lewym (0 jednostek) – „bardzo nie lubię”, a na prawym (10 jednostek) „bardzo lubię”. W ocenie udział wzięło 40 osób w różnym wieku. Zakodowane próbki lodów podawano w jednorazowych, plastikowych pojemnikach o pojemności 200 cm^3 , w losowej kolejności [6].

Podane w pracy wyniki są wartościami średnimi z trzech serii i trzech powtórzeń. Do określenia statystycznie istotnych różnic między uzyskanymi wynikami na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ wykorzystano test F Snedecora [3].

Wyniki i dyskusja

Analizując wyniki badań fizykochemicznych można stwierdzić, że mieszanki lodowe niskotłuszczowe oraz niskotłuszczowe i niskocukrowe charakteryzowały się wyższą kwasowością w porównaniu z mieszanką, z której przygotowano lody tradycyjne (tab. 2). W badaniach Danków i wsp. [4], nad właściwościami lodów w zależno-

ści od dodatku preparatu białek mleka, również zaobserwowano, że wraz ze wzrostem udziału w mieszance białek serwatkowych kwasowość mieszanki lodowej wzrasta.

Tabela 2

Kwasowość czynna i miareczkowa mieszanek lodowych.
pH and titration acidity of ice cream mixes.

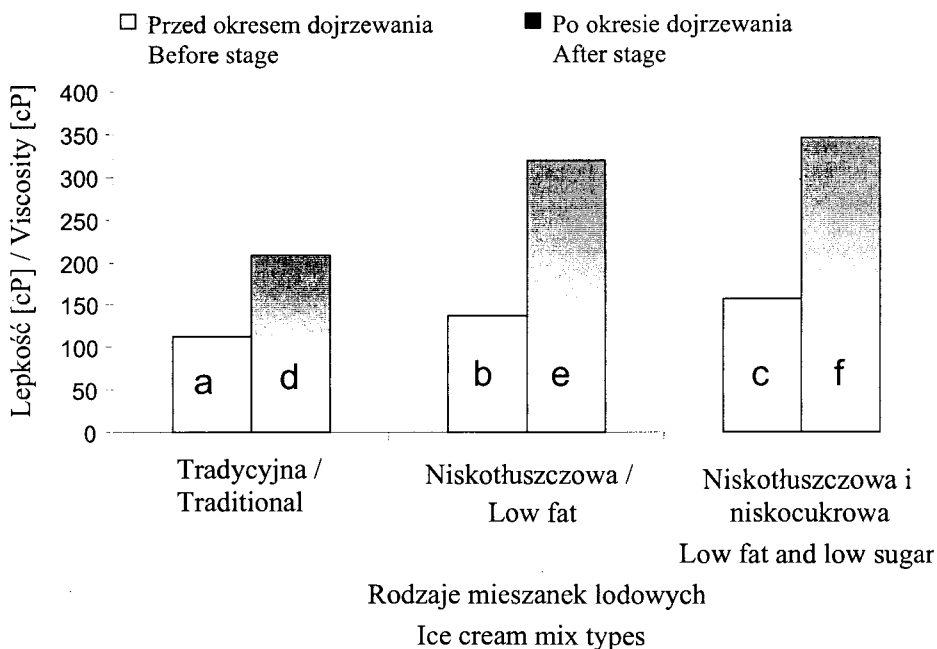
Rodzaj mieszanek lodowych Ice cream mix types	Kwasowość czynna [pH] Active acidity [pH]	Kwasowość miareczkowa [°SH] Titratable acidity [°SH]
Mieszanka tradycyjna Traditional ice cream mix	6,6 b	6,8 a
Mieszanka niskotłuszczowa Low fat ice cream mix	6,3 a	7,4 b
Mieszanka niskotłuszczowa i niskocukrowa Low fat and low sugar ice cream mix	6,4 a	7,0 b

a, b – różne litery w kolumnach oznaczają statystycznie istotne różnice na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

a, b – different capital letters in a column mean significant difference ($\alpha = 0,05$).

Lepkość mieszanki lodowej tradycyjnej przed okresem dojrzewania była najniższa (112 cP), natomiast mieszanka o zawartości 0,3% tłuszczu i 5% sacharozy charakteryzowała się najwyższą lepkością (156 cP). Po okresie dojrzewania mieszanek, tendencja ta utrzymała się (rys. 1). Wykazano, że lepkość mieszanki niskotłuszczowej i mieszanki niskotłuszczowej i niskocukrowej wzrosła przeszło dwukrotnie w porównaniu z mieszanką tradycyjną.

Stopień napowietrzenia lodów był najwyższy w mieszance niskotłuszczowej i niskocukrowej, i wynosił 76%, w mieszance tradycyjnej i niskotłuszczowej był na tym samym poziomie, tj. 59% (rys. 2). Wynika z tego, że koncentrat białek serwatkowych wraz z polidekstrozą wspomaganą aspartamem, pozwoliły na największe napowietrzenie mieszanki. Jednak lody tradycyjne charakteryzowały się największą odpornością na zmiany stopnia napowietrzenia podczas przechowywania. W lodach tych nie zaobserwowano istotnego obniżenia stopnia napowietrzenia po 10 tygodniach przechowywania. W lodach o zawartości 0,3% tłuszczu i 10% sacharozy miało miejsce największe, tj. 6% obniżenie stopnia napowietrzenia. Lody o zawartości 0,3% tłuszczu i 5% sacharozy straciły około 5% na puszystości.



a, b – różne małe litery w kolumnach oznaczają statystycznie istotną różnicę na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

a, b – different small letters in columns mean significant difference $\alpha = 0.05$.

Rys. 1. Lepkość mieszank lodowych.

Fig. 1. Viscosity of ice cream mixes.

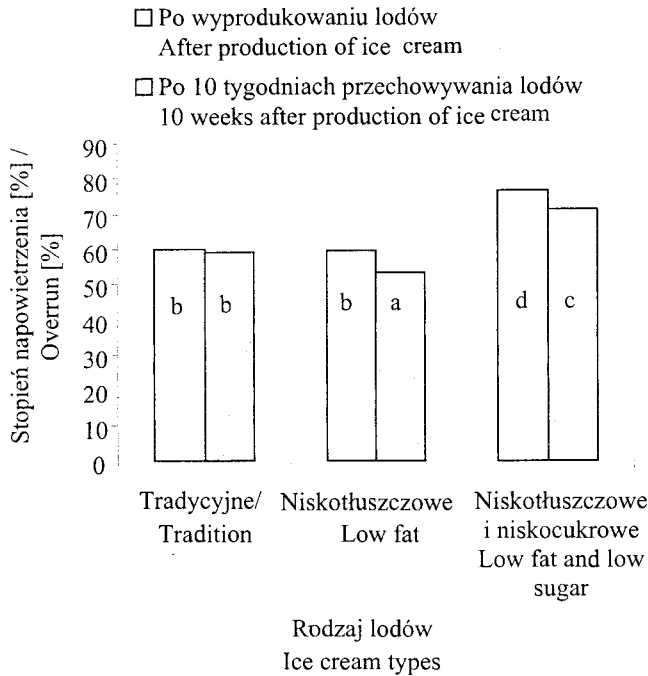
Wyniki oceny sensorycznej wskazują, że najwyższe noty uzyskały lody tradycyjne (tab. 3). Lody te zostały zakwalifikowane do doskonałej klasy jakości. Lody niskotłuszczowe oraz lody o niskiej zawartości tłuszczu i cukru znalazły się w dobrej klasie jakości. Dziesięciodniowy okres przechowywania nie wpłynął na zmianę jakości lodów tradycyjnych. Lody niskotłuszczowe i niskocukrowe uzyskały natomiast niższe noty, chociaż nie spowodowało to zmiany ich klasy jakości.

Na podstawie oceny konsumenckiej uszeregowano lody pod względem pożądalności. Największą liczbę punktów otrzymały lody tradycyjne, a następnie lody o obniżonej zawartości tłuszczu i cukru (rys. 3), jednak pomiędzy wynikami brak było różnic istotnych statystycznie.

Tabela 3

Wyniki oceny sensorycznej wyprodukowanych lodów.
Results of sensory evaluation of ice cream.

Rodzaj lodów Ice cream types	Ocena punktowa i jakościowa Point and quality estimation	Ocena smaku i zapachu Flavour evaluation		Ocena konsystencji i tekstury Body and texture evaluation	
		Bezpośrednio po wytworzeniu After production	Po 10 tyg. przechowywania After 10 weeks of storage	Bezpośrednio po wytworzeniu After production	Po 10 tyg. przechowywania After 10 weeks of storage
Tradycyjny Traditional	Punkty Points	39,8	39,7	29,8	29,6
	Klasa jakości Quality class	doskonała excellent	doskonała excellent	doskonała excellent	doskonała excellent
Niskotuszczowy Low fat	Punkty Points	39,5	38,9	29,5	28,9
	Klasa jakości Quality class	dobra good	dobra good	dobra good	dobra good
Niskotuszczowy i niskocukrowy Low fat and low sugar	Punkty Points	39,5	39,1	29,6	28,9
	Klasa jakości Quality class	dobra good	dobra good	dobra good	dobra good



a, b – różne małe litery w kolumnach oznaczają statystycznie istotną różnicę na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

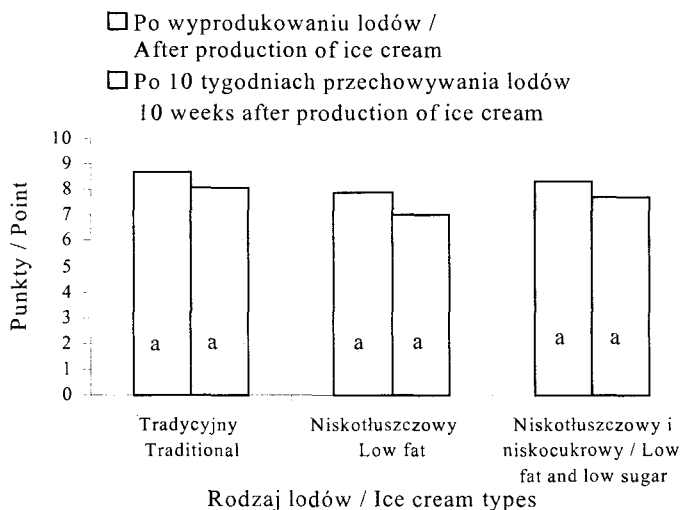
a, b – different small letters in columns mean significant difference $\alpha = 0,05$.

Rys. 2. Stożenie napowietrzenia lodów.

Fig. 2. Overrun of ice cream.

Wnioski

1. Receptura, w skład której wchodziła polidekstroza, koncentrat białek serwatkowych i aspartam, użyta do otrzymania lodów o zawartości 0,3% tłuszczu i 5% sacharozy, okazała się najlepsza do osiągnięcia najwyższego stopnia napowietrzenia tych lodów.
2. Uzyskane napowietrzenie lodów niskotłuszczowych i lodów o zawartości 0,3% tłuszczu i 5% sacharozy oraz jego zmniejszenie po dziesięciodziesięciodniowym okresie przechowywania sugeruje, że produkty te powinny się wytwarzać jako lody typu „soft” (tzn. niepoddane procesowi hartowania i przechowywania)
3. Wyniki oceny sensorycznej dowodzą, że należy przeprowadzić dalsze próby w celu otrzymania lodów o obniżonej kaloryczności, ale nieodbiegające w ocenie sensorycznej od lodów tradycyjnych.



a, b – różne małe litery w kolumnach oznaczają statystycznie istotną różnicę na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

a, b – different small letters in columns mean significant difference $\alpha = 0,05$.

Rys. 3. Konsumencka ocena lodów.

Fig. 3. Consumer's sensory evaluation of ice cream.

Literatura

- [1] Anonim: Na rosyjskim rynku lodów dominują producenci regionalni. *Przegl. Piek. Cuk.*, 2001, **2** (49), 58-59.
- [2] Arbuckle W.S.: *Ice cream*, AVI Publishing Company, INC, Westport, Connecticut, USA 1977.
- [3] Bobrowski D., Łybacka K.: *Wybrane metody wnioskowania statystycznego*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
- [4] Danków R., Oziemkowski P., Pikul J.: Wybrane właściwości lodów w zależności od rodzajów i dodatku preparatu białek mleka. *Chłodnictwo*, 2000, **8** (35), 44-46.
- [5] Jędrzejewska J., Wąsowicz L.: Rynek lodów w Polsce. *Przegl. Piek. Cuk.*, 1999, **8** (47), 47-51.
- [6] Matuszewska I., Szczecińska A., Baryłko-Pikielna N.: Przydatność sensorycznej metody profilowej w interpretacji preferencji konsumenckich wybranych produktów. *Żywność. Technol. Jakość*, 1998, **1** (14), 5-21.
- [7] Pluta A.: Wartość odżywcza lodów. *Przegl. Piek. Cuk.*, 1998, **7** (46), 55-56.
- [8] Polak E.: Tendencje w światowej produkcji i konsumpcji lodów. *Przegl. Piek. Cuk.*, 1999, **3** (47), 56-59.
- [9] Polak E.: INTER-ICE '99. *Przegl. Piek. Cuk.*, 2000, **3** (48), 61-63.
- [10] Polak E., Kałuziak H.: Tendencje w technologii lodów. *Przegl. Piek. Cuk.*, 2000, **4** (48), 74-75.
- [11] Polak E.: Wartość odżywcza lodów. *Przegl. Piek. Cuk.*, 2001, **7** (49), 64-67.
- [12] PN-67/A-86430: Mleko i przetwory mleczarskie. Lody. Metody badań chemicznych.
- [13] Ziarno M., Pluta A.: Ocena organoleptyczna w produkcji lodów. *Przegl. Piek. Cuk.*, 1998, **9** (46), 69-71.

CHARACTERISTIC OF ICE CREAM WITH FAT AND SUGAR REPLACER

Summary

In a framework of research work low fat (0,3% of fat), low fat (0,3%) and low sugar (5% of sucrose) ice creams and as a reference product ice cream containing 8,5% of fat and 11% of sucrose were produced. pH and titration acidity and viscosity of ice cream mixes were determined. An overrun was determined and sensory evaluation and consumer's tests were carried out. Ice creams were tested directly after production as well as 10 weeks after production, in this case ice creams were stored in temperature -20°C. During the storage a decrease of overrun of low fat ice cream and low fat, low sugar ice cream was observed. It was no overrun decrease in case of reference ice cream, containing 8,5% of fat and 11% of sucrose. After sensory and consumer's tests reference ice cream received the highest scores.

Key words: ice cream, fat replacer, sugar replacer. ☒