

WPLYW WYBRANYCH HYDROKOLOIDÓW POLISACHARYDOWYCH NA JAKOŚĆ KONCENTRATÓW LODÓW OWOCOWYCH

Elżbieta Dłużewska, Beata Gazda, Krzysztof Leszczyński

Streszczenie. Celem badań było określenie wpływu rodzaju i dawki hydrokoloidów na właściwości fizykochemiczne i cechy sensoryczne lodów owocowych otrzymywanych z koncentratów, a także zbadanie możliwości zastosowania mieszaniny hydrokoloidów i określenie wpływu proporcji między składnikami na jakość lodów. W pracy stosowano preparaty karagenu, gumy guar, mączki chleba świętojańskiego, gumy ksantanowej oraz żelatynę. Dodatek poszczególnych hydrokoloidów polisacharydowych, powyżej 0,2% każdy w stosunku do masy lodów, istotnie zmniejszył stopień napowietrzenia lodów. Najlepszym, spośród badanych, stabilizatorem lodów owocowych jest mieszanina żelatyny, gumy ksantanowej i gumy guar w proporcji 2:1:1, której użyto 0,5% w stosunku do masy lodów.

Słowa kluczowe: lody owocowe, hydrokoloidy, puszystość lodów

WSTĘP

Lody są atrakcyjnym produktem spożywczym ze względu na cechy sensoryczne, wartość odżywczą, a przede wszystkim walory orzeźwiające. W Polsce, w ostatnich latach odnotowuje się wzrost sprzedaży i konsumpcji lodów spożywczych. Jednocześnie coraz częściej poszukiwane są przez konsumentów desery o obniżonej wartości kalorycznej. Takimi deserami mogą być wodne lody owocowe, nie zawierające w swoim składzie tłuszczu.

Koncentraty lodów w proszku, z których można przyrządzić w domu bezpośrednio przed spożyciem gotowy deser, są coraz chętniej kupowane przez klientów. Koncentraty lodów w proszku nie wymagają konieczności zachowania warunków chłodniczych podczas magazynowania, transportu i dystrybucji. Podstawowymi składnikami koncentratów wodnych lodów owocowych są proszkowe soki owocowe, cukier i stabilizatory.

Obecnie w recepturach lodów coraz częściej stosuje się hydrokoloidy polisacharydowe i białkowe [Sutton i Wilcox 1998, Towle 1995]. W celu uzyskania żądanych cech sensorycznych i właściwości reologicznych gotowego produktu, konieczny jest właściwy dobór rodzaju, kombinacji i stężenia stabilizatorów [Christensen i Nørbøge 1997].

Zastosowanie tylko jednego stabilizatora nie zawsze jest korzystne. Poprzez równoczesne stosowanie kilku hydrokoloidów można, wykorzystując ich właściwości synergistyczne, uzyskać produkt o żądanych cechach jakościowych i obniżyć łączną ilość stabilizatorów dodawanych do lodów [Sanderson 1996]. Hydrokoloidy polisacharydowe, dzięki zdolności wiązania wody, zagęszczania czy żelowania mogą być dobrymi stabilizatorami wodnych lodów owocowych.

Celem pracy było określenie wpływu ilości dodatku naturalnych hydrokoloidów i proporcji pomiędzy nimi w mieszanke na wybrane cechy fizykochemiczne i sensoryczne lodów owocowych, przygotowanych w formie koncentratów lodów w proszku.

MATERIAŁY I METODY BADAŃ

Podstawowymi surowcami, które wykorzystano w otrzymywaniu koncentratów lodów owocowych były proszek truskawkowy i cytrynowy z Podhalańskich Zakładów Przemysłu Owocowo-Warzywnego w Tymbarku oraz cukier biały kryształ z Cukrowni Chybie S.A. (PN-A-74850). Jako substancji stabilizujących używano żelatyny spożywczej oraz preparatów handlowych κ -karagenu, gumy ksantanowej, gumy guar i mączki chleba świętojańskiego z firmy Voyer w Kaliszu. Koncentraty lodów otrzymywano poprzez odważenie składników według receptur i, po rozdrobnieniu, dokładne ich wymieszanie. Gotowe do konsumpcji lody otrzymywano poprzez rozpuszczenie koncentratu w wodzie pitnej i ogrzewanie w 80°C przez 30 minut. Następnie ochłodzoną do 15°C mieszkę zamrażano w domowej maszynie do lodów o pojemności 1,5 dm³, typu IC 5000 firmy DeLonghi, Treviso – Italy.

Oznaczenie puszystości i czasu topnienia lodów prowadzono po wbiciu w lody oziębionego pierścienia metalowego, o znanej objętości i przetrzymywaniu całości w temperaturze –25°C przez 24 godziny. Następnie lody wypychano z pierścienia i umieszczano na lejku po uprzednim wbiciu w walec lodów dwóch szpilek metalowych, które utrzymywały próbkę lodów w taki sposób, aby nie dotykała ona powierzchni lejka. Po zważeniu całości, przenoszono zestaw z lodami do termostatu (temp. 25°C) i mierzono czas topnienia lodów od momentu umieszczenia lodów na lejku do momentu pojawienia się pierwszej kropli. Puszystość lodów X wyznaczano ze wzoru:

$$X = [(V - m/d)/(m/d)] \times 100 (\%)$$

gdzie: m – masa lodów wypełniających pierścień, g,

d – gęstość mieszanki lodziarskiej, g·cm⁻³,

V – objętość lodów wypełniających pierścień, cm³ [Dłużewska i Gwiazda 1998].

Oznaczenie odporności lodów na topnienie polegało na pomiarze objętości (cm³) wycieku z lodów, w czasie 45 minut, umieszczonych w termostacie w 25°C. Gęstość mieszanki lodziarskiej (spasteryzowanego i ochłodzonego roztworu wodnego składników suchej masy lodów) oznaczono metodą piknometryczną z użyciem piknomietru próżniowego, natomiast lepkość pozorną oznaczono za pomocą rheotestu typ RV2, Freital – Niemcy, używając systemu pomiarowego S₂/S. Zawartość suchej masy oznaczono na podstawie normy PN-67/A-86340. Kwasowość czynną pH mierzono z użyciem pehametru typu MP 220, firmy Mettler Toledo, Szwajcaria. Ocenę sensoryczną przeprowadzono metodą skalowania [Baryłko-Pikielna 1995]. Analizę statystyczną

wyników, stosując jednoczynnikową analizę wariancji, prowadzono wykorzystując program Statgraphics Plus, firmy Statistical Graphics Corporation.

WYNIKI I DISKUSJA

Jakość lodów owocowych uzależniona jest nie tylko od zawartości suchej masy, a w konsekwencji lepkości i gęstości mieszanki lodziarskiej, ale również od odpowiednich proporcji składników w recepturze [Bergamn-Szczepanik i Kałuziak 1988]. Na podstawie wyników wstępnych doświadczeń ustalono, że odpowiedniej jakości lody można uzyskać z mieszanki lodziarskiej zawierającej 19% proszków owocowych i 18% cukru, stosując jako stabilizator żelatynę spożywczą w ilości 0,5%. Dodatek stabilizatora przyjęto opierając się na wynikach pracy Dłużewskiej i Gwiazdy [1998].

Określając wpływ rodzaju i ilości hydrokoloidów polisacharydowych na jakość lodów dodawano je w ilości od 0,2% do 0,7% zgodnie z danymi literaturowymi [Be Miller i Whistler 1996, Cottrell i in. 1979, 1980]. Na podstawie analizy wyników przedstawionych w tabeli 1 stwierdzono, że zwiększenie ilości hydrokoloidów tzn. κ -karagenu, gumy ksantanowej i mączki chleba świętojańskiego i zachowanie pozostałych składników na tym samym poziomie powodowało znaczne zmniejszenie puszystości lodów. Próbka lodów otrzymana z dodatkiem 0,2% gumy guar wyróżniała się bardzo dużą ciągliwością. Większy dodatek gumy guar powodował zwiększenie się ciągliwości lodów. Cecha ta dyskwalifikowała jakość konsumencką lodów.

Zwiększenie dodatku stabilizatora powodowało wydłużenie czasu topnienia lodów oraz ograniczało objętość roztopionych lodów po upływie 45 minut (wyciek). Stosując jako stabilizator gumę ksantanową, w ilości 0,2%, uzyskano wyraźne ograniczenie ilości wycieku z lodów w porównaniu z próbką lodów z dodatkiem κ -karagenu w tej samej ilości (tab. 1).

Bardzo mała puszystość lodów z dodatkiem 0,7% stabilizatora koreluje z dużą lepkością pozorną mieszanek lodziarskich – 4800 mPa·s (tab. 1, rys. 1).

Biorąc pod uwagę cechy fizyczne (puszystość, czas topnienia) i wyniki oceny sensorycznej (rys. 2) lodów otrzymanych z dodatkiem gum polisacharydowych, za najlepszą uznano próbkę lodów z dodatkiem mączki chleba świętojańskiego w ilości 0,2%. Wysoka ogólna ocena sensoryczna (stopień pożądalności konsumenckiej 7 j.u.) wynikała m.in. z wysokiej oceny konsystencji tej próbki, określonej przez oceniających jako gładka i kremowa.

Guma ksantanowa, w ilości nie większej niż 0,5% (powyżej tej ilości znacznie zmniejsza się puszystość lodów), wydaje się dobrym stabilizatorem lodów ze względu na zwiększanie odporności lodów na topnienie.

W tabeli 2 a przedstawiono wyniki oceny fizykochemicznej lodów owocowych, w których stabilizatorem była mieszanina żelatyny z hydrokoloidami polisacharydowymi. Lepkość pozorną mieszanek lodziarskich (rys. 3 a) malała wraz ze wzrostem udziału żelatyny w mieszaninie hydrokoloidów. Najmniejszą lepkością (850, 950 mPa·s) charakteryzowały się mieszanki lodziarskie z dodatkiem żelatyny i gumy guar; jednocześnie lody z nich otrzymane charakteryzowały się dużą puszystością. Z mieszanek lodziarskich o lepkości pozornej powyżej 4000 mPa·s otrzymano lody o małym stopniu napowietrzenia. Jednak nie stwierdzono wyraźnej korelacji pomiędzy lepkością mieszanki lodziarskiej i puszystością lodów (tab. 2 a, rys. 3 a).

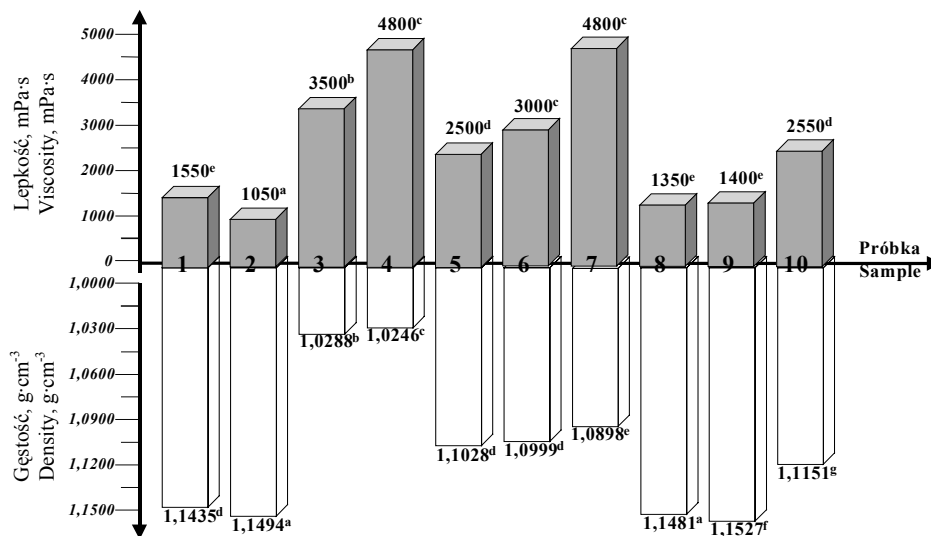
Tabela 1. Wpływ rodzaju i ilości dodatku hydrokolooidów na właściwości fizykochemiczne mieszanek lodziarskich i otrzymanych z nich lodów owocowych
 Table 1. Effect of hydrocolloids kind and amount on the physico-chemical properties of ice mixtures and fruit ice obtained from them

Nr próbki Sample number	Dodatek stabilizatora Addition of stabilizer %	Właściwości fizykochemiczne – Physico-chemical properties				
		mieszanki lodziarskie ice mixtures		lody – ice cream		
		sucha masa dry matter %	pH	puszystość overrun %	wyciek effluent cm ³	czas topnienia melting time min
1	żelatyna 0,5 gelatine 0.5	29,82	3,03	60 ^a	5,5 ^b	27 ^d
2	κ-karagen 0,2 κ-carrageenan 0.2	28,97	2,90	67 ^b	24,0 ^a	17 ^a
3	κ-karagen 0,5 κ-carrageenan 0.5	29,12	2,98	44 ^c	6,4 ^c	32 ^b
4	κ-karagen 0,7 κ-carrageenan 0.7	29,98	3,00	32 ^d	3,8 ^d	38 ^c
5	guma ksantan 0,2 xanthan gum 0.2	28,49	2,98	47 ^e	9,8 ^e	27 ^d
6	guma ksantan 0,5 xanthan gum 0.5	28,86	3,02	31 ^d	7,8 ^c	37 ^c
7	guma ksantan 0,7 xanthan gum 0.7	29,54	3,07	20 ^e	6,1 ^b	39 ^c
8	guma guar 0,2 guar gum 0.2	28,63	3,00	44 ^c	20,4 ^f	30 ^b
9	mączka chleba święto- jańskiego 0,2 locust bean gum 0.2	28,45	3,02	70 ^f	21,3 ^e	18 ^a
10	mączka chleba święto- jańskiego 0,5 locust bean gum 0.5	28,97	3,05	49 ^e	19,0 ^f	20 ^a

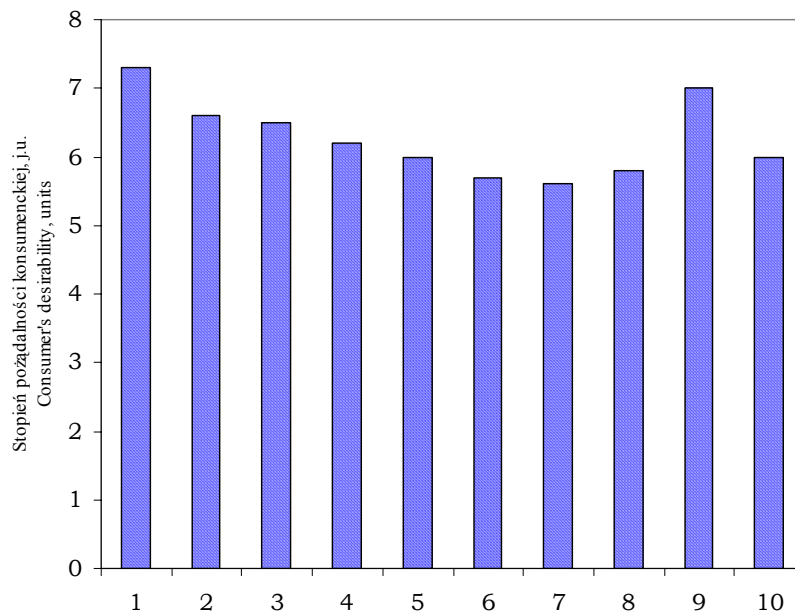
Wartości średnie w tej samej kolumnie oznaczone różnymi indeksami różnią się istotnie między sobą ($\alpha = 0,05$).

Mean values in the same column denoted by the different indices differ significantly from each other ($\alpha = 0.05$).

Analiza wyników przedstawionych w tabeli 1 i 2 a pozwala na stwierdzenie, że zastosowanie zarówno żelatyny i κ-karagenu, jak również żelatyny i gumy ksantanowej, niezależnie od zastosowanych proporcji hydrokolooidów w mieszaninie jako stabilizatorów lodów, nie powoduje poprawy jakości lodów, w porównaniu do próbek lodów z dodatkiem samej żelatyny lub samego karagenu czy gumy ksantanowej. Niemniej w lodach z dodatkiem żelatyny i karagenu, czy żelatyny i gumy ksantanowej nie stwierdzono wad konsystencji. Wszystkie próbki tych lodów charakteryzowały się stopniem pożądalności konsumenckiej powyżej 5 j.u.



Rys. 1. Lepkość pozorna i gęstość mieszanek lodziarskich (oznaczenia 1-10 jak w tabeli 1)
 Fig. 1. Apparent viscosity and density of ice mixtures (1-10 as shown in Table 1)



Rys. 2. Wpływ rodzaju i dawki hydrokoloidów na stopień pożądalności konsumenciowej lodów owocowych (oznaczenia 1-10 jak w tabeli 1)
 Fig. 2. Effect of hydrocolloids kind and dose on consumer's desirability of fruit ice (1-10 as shown in Table 1)

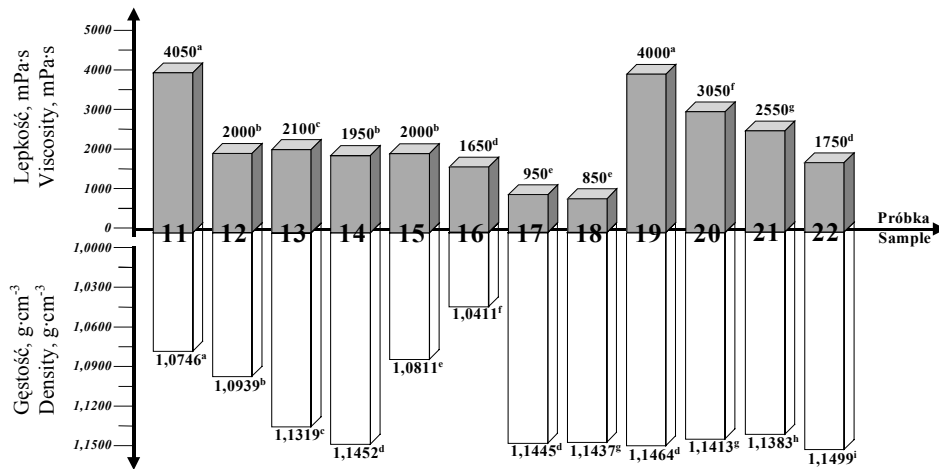
Tabela 2 a. Wpływ rodzaju hydrokoloidów i proporcji, w jakich zostały użyte na właściwości fizykochemiczne mieszanek lodziarskich i otrzymanych z nich lodów

Table 2 a. Hydrocolloids kind and proportions effect on the physico-chemical properties of ice mixtures and fruit ice obtained from them

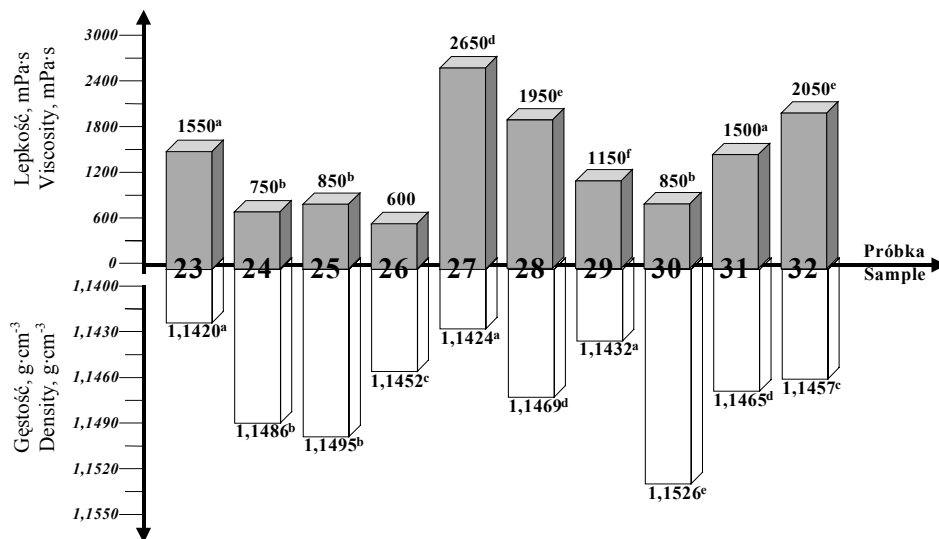
Nr próbki Sample number	Dodatek stabilizatora Addition of stabilizer 0,5%	Właściwości fizykochemiczne – Physico-chemical properties				
		mieszanki lodziarskie ice mixtures		lody – ice cream		
		sucha masa dry matter %	pH	puszystość overrun %	wyciek effluent cm ³	czas topnienia melting time min
11	żelatyna:k-karagen gelatine:k-carrageenan 1:2	29,96	3,00	14 ^a	30,0 ^a	14 ^a
12	żelatyna:k-karagen gelatine:k-carrageenan 1:1	29,88	3,04	22 ^b	27,0 ^b	18 ^b
13	żelatyna:k-karagen gelatine:k-carrageenan 2:1	29,10	3,07	51 ^c	19,5 ^c	19 ^b
14	żelatyna:ksantan gelatine:xanthan 1:2	29,56	2,94	42 ^d	11,8 ^d	30 ^c
15	żelatyna:ksantan gelatine:xanthan 1:1	29,84	3,01	41 ^d	6,3 ^e	31 ^c
16	żelatyna:ksantan gelatine:xanthan 2:1	29,89	3,05	50 ^e	16,0 ^f	23 ^d
17	żelatyna:guar gelatine:guar gum 2:1	29,64	2,99	96 ^e	14,7 ^e	24 ^d
18	żelatyna:guar gelatine:guar gum 3:1	28,97	3,04	91 ^f	9,1 ^h	24 ^d
19	żelatyna:mączka chleba świętojańskiego gelatine:locust bean gum 1:2	29,30	3,00	41 ^d	12,1 ^d	25 ^d
20	żelatyna:mączka chleba świętojańskiego gelatine:locust bean gum 1:1	29,18	3,06	46 ^e	9,7 ^h	30 ^c
21	żelatyna:mączka chleba świętojańskiego gelatine:locust bean gum 2:1	30,12	3,08	64 ^h	10,4 ^h	28 ^c
22	żelatyna:mączka chleba świętojańskiego gelatine:locust bean gum 3:1	29,45	3,12	92 ^f	16,0 ^f	29 ^c

Wartości średnie w tej samej kolumnie oznaczone różnymi indeksami różnią się istotnie między sobą ($\alpha = 0,05$)

Mean values in the same column denoted by the different indices differ significantly from each other ($\alpha = 0.05$)



Rys. 3 a. Lepkość pozorna i gęstość mieszanek lodziarskich (oznaczenia 11-22 jak w tabeli 1)
 Fig. 3 a. Apparent viscosity and density of ice mixtures (11-22 as shown in Table 1)



Rys. 3 b. Lepkość pozorna i gęstość mieszanek lodziarskich (oznaczenia 23-32 jak w tabeli 1)
 Fig. 3 b. Apparent viscosity and density of ice mixtures (23-32 as shown in Table 1)

Zastosowanie, w charakterze stabilizatora lodów, żelatyny i gumy guar zarówno w stosunku 2:1, jak i 3:1 spowodowało znaczne zwiększenie puszystości lodów i niewielkie skrócenie czasu topnienia, w porównaniu z próbkami lodów z dodatkiem samej żelatyny oraz z dodatkiem samego guaru. Zmiana proporcji żelatyny do gumy guar z 2:1 na 3:1 spowodowała zmniejszenie objętości roztopionych lodów po 45 minutach.

Tabela 2 b. Wpływ rodzaju hydrokoloidów i proporcji, w jakich zostały użyte, na właściwości fizykochemiczne mieszanek lodziarskich i otrzymanych z nich lodów

Table 2 b. Hydrocolloids kind and proportions effect on the physico-chemical properties of ice mixtures and fruit ice obtained from them

Nr próbki Sample number	Dodatek stabilizatora Addition of stabilizer 0,5%	Właściwości fizykochemiczne – Physico-chemical properties				
		mieszanki lodziarskie ice mixtures		lody – ice cream		
		sucha masa dry matter %	pH	puszystość overrun %	wyciek effluent cm ³	czas topnienia melting time min
23	żelatyna:κ-karagen:mączka chleba świętojańskiego gelatine:κ-carrageenan:locust bean gum 2:1:1	29,70	2,97	65 ^a	8,7 ^a	32 ^a
24	żelatyna:κ-karagen:mączka chleba świętojańskiego gelatine:κ-carrageenan:locust bean gum 3:1:1	29,73	2,98	41 ^b	6,2 ^b	31 ^a
25	żelatyna:κ-karagen:guar gelatine:κ-carrageenan:guar gum 2:1:1	29,55	2,95	79 ^c	20,4 ^c	19 ^b
26	żelatyna:κ-karagen:guar gelatine:κ-carrageenan:guar gum 3:1:1	29,89	2,99	95 ^d	22,8 ^d	16 ^c
27	żelatyna:κ-karagen:guar: mączka chleba świętojańskiego gelatine:κ-carrageenan:guar gum:locust bean gum 3:1:1:1	29,62	2,98	71 ^e	17,5 ^e	22 ^d
28	żelatyna:ksantan:mączka chleba świętojańskiego gelatine:xanthan:locust bean gum 2:1:1	29,91	3,02	64 ^a	11,0 ^f	27 ^e
29	żelatyna:ksantan:mączka chleba świętojańskiego gelatine:xanthan:locust bean gum 3:1:1	29,85	3,05	54 ^f	9,8 ^a	28 ^e
30	żelatyna:ksantan :guar gelatine:xanthan:guar gum 2:1:1	29,84	3,06	113 ^g	17,2 ^e	20 ^b
31	żelatyna:ksantan :guar gelatine:xanthan:guar gum 3:1:1	29,56	3,09	94 ^d	14,3 ^g	23 ^d
32	żelatyna:ksantan :guar:mączka chleba świętojańskiego gelatine:xanthan:guar gum:locust bean gum 2:1:1:1	28,99	3,05	69 ^e	12,6 ^h	25 ^e

Wartości średnie w tej samej kolumnie oznaczone różnymi indeksami różnią się istotnie między sobą ($\alpha = 0,05$)

Mean values in the same column denoted by the different indices differ significantly from each other ($\alpha = 0.05$)

Lody owocowe otrzymane z dodatkiem żelatyny i mączki chleba świętojańskiego w proporcji 3:1 charakteryzowały się również wysokim stopniem napowietrzenia (92%), znacznie wyższym niż stopień napowietrzenia lodów z dodatkiem pojedynczych hydrokoloidów. Zaobserwowano, że wzrost udziału żelatyny w mieszaninie stabilizatorów powodował wzrost puszystości lodów.

Wyniki oceny sensorycznej lodów (rys. 4 a) potwierdziły wyniki oceny fizykochemicznej. Zarówno lody otrzymane z dodatkiem mieszaniny żelatyny i gumy guar, jak i żelatyny i mączki chleba świętojańskiego (3:1), ze względu na ich gładką i kremową konsystencję, otrzymały wysokie noty w ogólnej ocenie sensorycznej – stopień pożądalności konsumenckiej powyżej 8,5 j.u.

Na podstawie analizy wyników przedstawionych w tabeli 2 a można stwierdzić, że zastosowanie mieszaniny dwóch hydrokoloidów, jako stabilizatora lodów, może lepiej wpłynąć na poprawę właściwości fizycznych niż zastosowanie pojedynczych hydrokoloidów. Poprawę jakości lodów uzyskano zastępując częściowo żelatynę mączką chleba świętojańskiego lub gumą guar.

W tabeli 2 b przedstawiono wyniki oceny lodów stabilizowanych mieszaniną co najmniej trzech hydrokoloidów. Zastosowanie jako stabilizatora lodów mieszaniny składającej się z żelatyny, κ -karagenu, gumy guar, szczególnie w proporcji 3:1:1, istotnie poprawiło puszystość lodów, ale spowodowało zwiększenie wycieku i skrócenie czasu topnienia w porównaniu z próbkami lodów stabilizowanych pojedynczymi hydrokoloidami. Wprowadzenie do mieszaniny stabilizującej mączki chleba świętojańskiego znacznie poprawiło odporność lodów na topnienie.

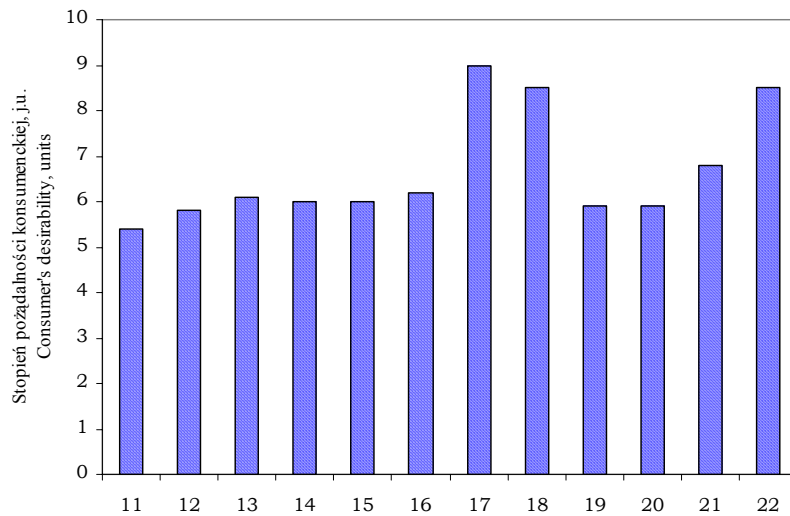
Biorąc pod uwagę właściwości fizyczne lodów z dodatkiem żelatyny, gumy ksantanowej i mączki chleba świętojańskiego oraz żelatyny, κ -karagen i mączki chleba świętojańskiego nie stwierdzono istotnej poprawy puszystości lodów w porównaniu z próbkami lodów z dodatkiem mieszaniny dwóch różnych hydrokoloidów.

Pośród analizowanych hydrokoloidów najlepszą mieszaniną stabilizatorów, pozwalającą na otrzymanie lodów o dużej puszystości i dobrej odporności na topnienie, okazała się mieszanina żelatyny, gumy ksantanowej i gumy guar w proporcji 2:1:1. Lody z dodatkiem tego stabilizatora uzyskały wysoki stopień pożądalności konsumenckiej (9 j.u.), ich smak oceniali porównywali do smaku lodów mlecznych (rys. 4 b).

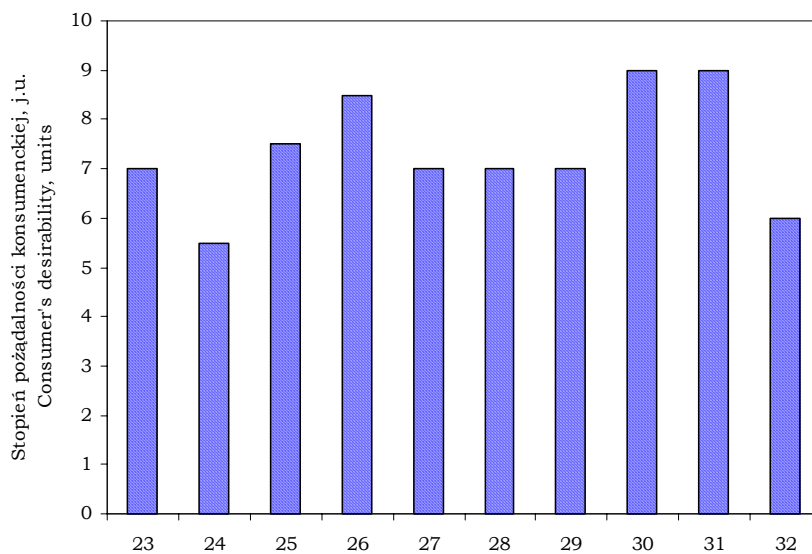
Zawartość suchej masy oraz pH mieszanek lodziarskich nie zmieniały się istotnie wraz ze zmianą dodatku stabilizatora, tak więc te parametry nie wpływały na zmiany puszystości i odporności lodów na topnienie. Natomiast duże różnice w lepkości pozornej mieszanek lodziarskich, związane zarówno z ilością dodatku stabilizatora, jak również z proporcjami w jakich mieszano hydrokoloidy, mogły w znaczący sposób wpływać na stopień napowietrzenia lodów.

PODSUMOWANIE

Dodatek poszczególnych hydrokoloidów polisacharydowych jako stabilizatorów lodów nie powinien przekraczać 0,2% w stosunku do masy lodów. Dodatek gumy ksantanowej lub mączki chleba świętojańskiego do mieszaniny stabilizującej zwiększa odporność lodów na topnienie, natomiast dodatek żelatyny i gumy guar zwiększa puszystość lodów. Zastosowanie mieszaniny żelatyny, gumy ksantanowej i gumy guar w proporcji 2:1:1 wynoszącej 0,5% w stosunku do masy lodów pozwala na uzyskanie lodów owocowych o dużej puszystości, odporności na topnienie oraz wysokich walorach sensorycznych.



Rys. 4 a. Stopień pożądalności konsumenckiej lodów owocowych z dodatkiem mieszaniny hydrokolidów (oznaczenia 11-22 jak w tabeli 2)
 Fig. 4 a. Consumer's desirability of fruit ice with mixture of hydrocolloids (11-22 as shown in Table 2)



Rys. 4 b. Stopień pożądalności konsumenckiej lodów owocowych z dodatkiem mieszaniny hydrokolidów (oznaczenia 23-32 jak w tabeli 2)
 Fig. 4 b. Consumer's desirability of fruit ice with mixture of hydrocolloids (23-32 as shown in Table 2)

PIŚMIENNICTWO

- Baryłko-Pikielna N., 1995. Sensoryczna analiza profilowa i ocena konsumencka w opracowaniu nowych produktów żywnościowych. Mater. Konf. „Food product development – Opracowanie nowych produktów żywnościowych”. Akademia Rolnicza, Poznań, 207-220.
- Be Miller J.N., Whistler R.L., 1996. Carbohydrates. Food Chemistry. 3rd Edition, Ed. O.R. Fennema. Marcel Dekker Inc. New York, 179-214.
- Bergamn-Szczepanik D., Kałuziak H., 1988. Metody oceny stabilizatorów do lodów. Chłodnictwo 23, (2), 18-20.
- Cottrell J., Pass G., Phillips G., 1979. Assessment of polysaccharides as ice cream stabilizers. J. Sci. Food Agric. 30, 1085-1088.
- Cottrell J., Pass G., Phillips G., 1980. The effect of stabilizers on the viscosity of an ice cream mix. J. Sci. Food Agric. 31, 1066-1070.
- Christensen E.S., Nørbøge L., 1997. Extruded water ice novelties. Mater. Konf. „Inter eis”. Solingen, Niemcy.
- Dłużewska E., Gwiazda S., 1998. Ocena przydatności preparatów białkowych z rzepaku jako stabilizatorów niskokalorycznych lodów owocowych. Prz. Piek. Cukier. 7, 18-20.
- PN-67/A-86340. Mleko i przetwory mleczne. Lody. Metody badań chemicznych.
- Sanderson G.R., 1996. Gums and their use in food systems. Food Technol. 50 (3), 81-84.
- Sutton L., Wilcox J., 1998. Recrystallization in ice cream as affected by stabilizers. J. Food Sci. 63, 1, 104-107.
- Towle G., 1995. 8th gums and stabilizers for the food industry conference. Trends Food Sci. Technol. 6 (11), 475-378.

EFFECT OF SOME POLYSACCHARIDE HYDROCOLLOIDS ON THE QUALITY OF FRUIT ICE CONCENTRATES

Abstract. The aim of this work was to determine the influence of kind and dose of hydrocolloids on the physico-chemical and sensoric properties of fruit ice obtained from ice concentrates, as well as the investigation of possibilities of gum mixtures application. The effects of proportions between sequential mixture components on the fruit ice quality were studied. The following preparations were used: carrageenan, guar gum, locust bean gum, xanthan gum and gelatine. The addition of each polysaccharide hydrocolloid, more than 0.2% related to ice cream mass, decreased significantly its overrun. The best among all investigated fruit ice stabilizers appeared to be the mixture of gelatine, xanthan gum and guar gum in the proportion 2:1:1 added in amount of 0.5% of ice mass.

Key words: fruit ice, hydrocolloids, ice overrun

*E. Dłużewska, B. Gazda, K. Leszczyński, Katedra Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 c, 02-787 Warszawa
e-mail: dluzewska@alpha.sggw.waw.pl*