

KRYSZTOF KRYGIER, ANNA ŻBIKOWSKA

WPLYW TŁUSZCZU NA WYBRANE CECHY CIASTA BISZKOPTOWO-TŁUSZCZOWEGO

Streszczenie

Celem pracy było określenie przydatności tłuszczów roślinnych, różniących się składem kwasów tłuszczowych (szczególnie izomerów trans), do wypieku ciasta biszkoptowo-tłuszczowego. Oceniono jakość siedmiu tłuszczów roślinnych. Przeprowadzono ocenę właściwości surowego ciasta, właściwości technologicznych i sensorycznych gotowego wyrobu, otrzymanego przy udziale badanych tłuszczów. Stwierdzono, że rodzaj zastosowanego tłuszczu miał bardzo istotny wpływ na cechy ciasta biszkoptowo-tłuszczowego. Wykazano korzystny wpływ izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych na masę objętościową surowego ciasta i gotowego wyrobu. Ciasta wypieczone z ciekłym olejem rzepakowym generalnie uzyskały noty średnie. Sensorycznie najlepiej zostały ocenione ciasta, do których wytworzenia zastosowano tłuszcze o najwyższych zawartościach izomerów trans.

Wstęp

W ostatnim czasie następują duże zmiany w produkcji tłuszczów do pieczywa cukierniczego. Związane jest to z rosnącymi wymaganiami konsumentów, którzy poszukują produktów o wysokiej wartości odżywczej, ograniczonej kaloryczności, a jednocześnie dobrych cechach sensorycznych.

Ciasta biszkoptowo-tłuszczowe należą do ciast tzw. ciężkich, zawierających duże ilości tłuszczu i cukru. Dodatek tłuszczu (25–40% w stosunku do ogólnej masy surowców) zwiększa kaloryczność produktów, ale poprawia ich smak i czyni strukturę mniej porowatą niż ciast biszkoptowych [4, 5, 6]. Tłuszcz podczas przygotowywania ciasta zatrzymuje powietrze w formie małych pęcherzyków. Powietrze to zawiera parę wodną i dwutlenek węgla, które podczas pieczenia zmieniają objętość formując w ten sposób porowatą strukturę wypieku [7, 8, 19].

Właściwości fizyczne tłuszczów zależą nie tylko od składu kwasów tłuszczowych, ale także od ich rozmieszczenia w cząsteczkach triacylogliceroli [12].

Do produkcji ciast mogą być stosowane tłuszcze piekarskie, ciastkarskie, cukiernicze, margaryny, oleje ciekłe oraz tłuszcze zwierzęce np. smalec, masło.

Pod pojęciem tłuszczów piekarskich (szorteningów) rozumie się grupę tłuszczów stałych, półstałych i ciekłych o zróżnicowanych cechach fizycznych i chemicznych, które nie zawierają fazy wodnej, jak to ma miejsce w margarynach. Nazywa się je stuprocentowymi, chociaż zawierają często podobne dodatki, jakie zawarte są w osnowach tłuszczowych margaryn [9, 20].

Ogólne właściwości stawiane tłuszczom ciastkarskim są następujące [2]:

- szeroki zakres plastyczności,
- zawartość fazy stałej w temperaturze pokojowej - nie mniej niż 20%,
- temperatura topnienia tłuszczu wyższa niż temperatura fermentacji ciasta,
- występowanie tłuszczu w postaci drobnokrystalicznej, gładkiej formy β' .

Celem pracy było określenie przydatności do produkcji ciasta biszkoptowo-tłuszczowego wybranych tłuszczów roślinnych różniących się składem kwasów tłuszczowych.

Zakres pracy obejmował wpływ jakości 7 tłuszczów roślinnych, różniących się m.in. zawartością izomerów trans, na właściwości surowego ciasta oraz właściwości technologiczne i sensoryczne gotowego wyrobu.

Material i metody badań

Materiałem podstawowym do badań były następujące tłuszcze:

- utwardzony rzepakowo-słonecznikowy, kokosowo-palmowy, kokosowy surowy, ciekły olej rzepakowy oraz margaryna „Zwykła”, pochodzące z Zakładów Przemysłu Tłuszczowego w Warszawie,
- piekarskie: Eureka Cake 716 i Eureka Plus – będące kompozycją rafinowanych, uwodornionych olejów i tłuszczów roślinnych wyprodukowanych przez firmę Karlshamns (Szwecja),
- mieszanki tłuszczów: rzepakowo-słonecznikowego z tłuszczem kokosowym surowym oraz z olejem rzepakowym.

Wszystkie tłuszcze znajdowały się w okresie przydatności do spożycia i spełniały wymagania norm w zakresie liczby kwasowej i nadtlenkowej.

Ponadto zastosowano mąkę tortową typu 480 (Młyn Szymanów), świeżą masę jajową oraz cukier puder (cukrownia Dobrzelin).

Ciasto biszkoptowo-tłuszczowe wykonywano metodą na „zimno” zgodnie z recepturą babki biszkoptowo-tłuszczowej [5], stosując proporcje 1: 1: 1:1, po 250 g - tłuszczu, cukru, jaj i mąki. Nie stosowano dodatku chemicznych środków spulchniających, aby uniknąć ich wpływu na jakość ciasta.

Badania efektywności wybranych tłuszczów do wypieku ciasta biszkoptowo-tłuszczowego zostały oparte na właściwościach fizycznych surowego ciasta i gotowego wyrobu.

Oznaczenie składu kwasów tłuszczowych wykonano metodą chromatografii gazowej w aparacie Hewlett Packard 6890 wg PN-ISO 5509 [13] i PN-EN ISO 5508 [14].

W ocenie sensorycznej tłuszczów uwzględniono smakowitość, barwę, konsystencję (tłuszcze stałe) i klarowność (tłuszcze ciekłe). Została ona wykonana przez zespół 8-osobowy o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej zgodnie normą PrPN-A-86935 [15] oraz PrPN-A-86936 [16]. Dopuszczono stosowanie ocen połówkowych.

Analiza ciasta obejmowała [18]:

- a) oznaczenie masy objętościowej surowego ciasta, którą wykonano na gotowym cieście surowym poprzez jego zważenie w rurce szklanej o określonej objętości,
- b) oznaczenie masy objętościowej gotowego wyrobu, którą wyznaczono ze stosunku masy gotowego ciasta do jego objętości,
- c) oznaczenie masy objętościowej miękiszu, którą wyznaczono ze stosunku masy właściwej miękiszu do jego objętości.

Ocenę sensoryczną, uwzględniającą wygląd zewnętrzny, cechy skórki, strukturę miękiszu oraz smak i zapach dokonał zespół 10-osobowy wg wymagań normy BN-85/8098-07 [11].

Wyniki zostały podane w systemie punktowym:

- wygląd zewnętrzny 0–5 pkt.,
- struktura miękiszu 0–5 pkt.,
- barwa 0–5 pkt.,
- smak i zapach 0–6 pkt.

Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu komputerowego Statgraphics 5.0. Wykonano jednoczynnikową analizę wariancji i analizę regresji oraz porównanie średnich – testem Dunkana.

Wyniki i dyskusja

Charakterystyka tłuszczów

Tłuszcze do badań dobrano tak, aby wyraźnie różniły się składem kwasów tłuszczowych, a tym samym żeby można stwierdzić ewentualny wpływ wybranych kwasów bądź ich grup na właściwości ciasta. Skład kwasów tłuszczowych badanych tłuszczów przedstawiono w tab. 1.

Zgodnie z założeniami skład kwasów tłuszczowych w poszczególnych tłuszczach był bardzo zróżnicowany. Ilościowo głównym kwasem tłuszczowym był kwas oleino-

wy C 18:1 – jego zawartość wahała się od 47,2% do 69,7%. Wyjątek stanowił tłuszcz kokosowy – 7%, charakteryzowała go wysoka zawartość kwasu laurynowego C12:0–47,2% (rys. 1) i kwasu mirystynowego C14:0–19,3, co jest typową cechą tego tłuszczu [17].

Tabela 1

Skład kwasów tłuszczowych badanych tłuszczów [%]

Fatty acids composition [%]

Typ kw. tłuszczowego Kind of fatty acid	Rodzaj tłuszczu / Sort of fat						
	1	2	3	4	5	6	7
8:0	-	-	-	5,7	0,7	0,7	0,1
10:0	-	-	-	5,5	0,7	0,7	0,1
12:0	0,2	-	0,2	47,2	5,7	8,7	0,7
14:0	0,2	0,1	0,2	19,3	2,7	3,1	0,6
16:0	8,8	4,6	8,3	9,6	23,2	21,1	18,1
16:1	0,1	0,2	0,1	-	0,1	0,1	0,1
17:0	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1
17:1	-	0,1	-	-	-	-	-
18:0	10,4	1,7	14,5	3,0	8,7	5,4	5,6
18:1 trans	16,9	-	28,1	-	12,7	16,5	24,2
18:1 c9	31,5	56,0	28,4	6,9	29,1	32,5	37,8
18:1 c11	2,0	3,3	3,3	0,1	1,3	1,8	2,4
18:1 c /inne/	5,7	-	9,9	-	4,1	3,2	4,4
18:2 trans	1,8	0,1	2,4	-	0,9	0,6	0,5
18:2 cc	17,7	19,6	3,6	2,4	8,6	4,2	2,7
18:3 trans	0,2	0,6	-	-	-	0,1	-
18:3ccc	1,7	9,0	0,1	-	0,3	0,1	-
20:0	0,5	0,6	0,4	0,1	0,3	0,4	0,5
20:1	0,6	1,9	0,2	0,1	0,2	0,3	0,6
20:2	-	0,1	-	-	-	-	-
22:0	0,6	0,4	0,6	-	0,3	0,2	0,2
22:1	0,3	1,2	0,1	-	0,1	-	0,1
24:0	0,2	0,1	0,2	-	0,1	0,1	0,1
24:1	0,1	0,2	-	-	-	-	-

Objaśnienia (Notes):

Rodzaj tłuszczu (Sort of fat)

1 - osnowa margaryny "Zwykłej" (fat from "Zwykła" margarine)

2 - olej rzepakowy (rapeseed oil)

3 - utwardzony tłuszcz rzepakowo - słonecznikowy (hydrogenated rapeseed + sunflowerseed fat)

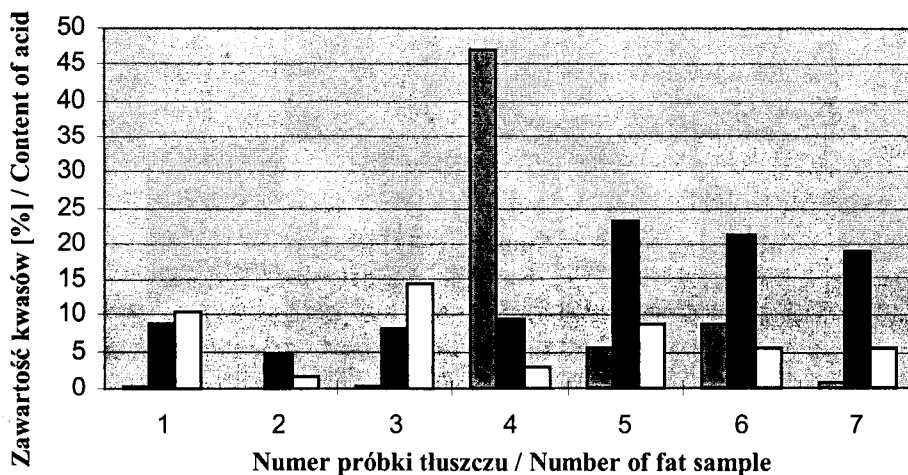
4 - tłuszcz kokosowy (coconut oil)

5 - tłuszcz kokosowo – palmowy (coconut and palm oil mixture)

6 - Eureka Cake 716

7 - Eureka Plus

Duże różnice w poszczególnych tłuszczach występowały w przypadku zawartości kwasu palmitynowego C16:0 (od 4,6% do 23,2%) i kwasu stearynowego C18:0 (od 3,0 do 10,4), co przedstawiono na rys. 1.

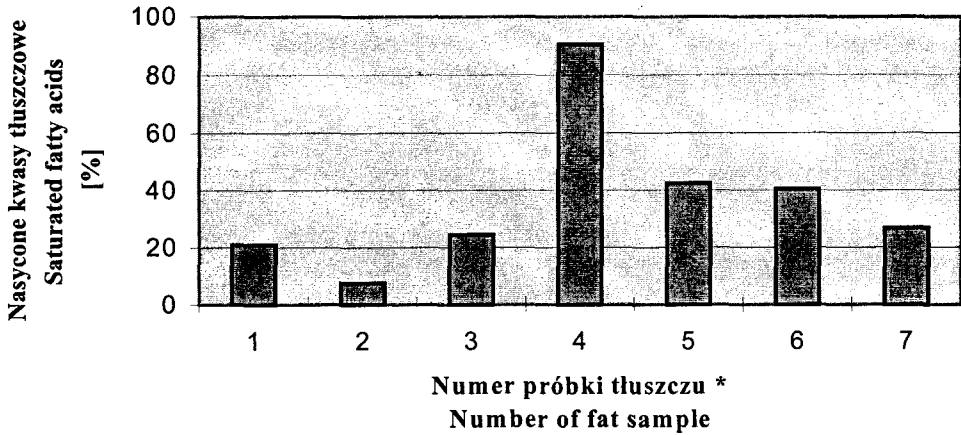


- kwas laurynowy (lauric acid)
- kwas palmitynowy (palmitic acid)
- kwas stearynowy (stearic acid)

Rys. 1. Zawartość kwasów: laurynowego, palmitynowego, stearynowego, w badanych tłuszczach
Fig. 1. Contents of lauric, palmitic, stearic acids

Suma nasyconych kwasów tłuszczowych była zdecydowanie najwyższa w przypadku tłuszczu kokosowego – 90%, duża, ale znacznie mniejsza w tłuszczach: kokosowo-palmowym i Eureka Cake około 40%, natomiast margaryna „Zwykła”, utwardzony tłuszcz rzepakowo-słonecznikowy, Eureka Plus około 24%, najniższą zaś miał olej rzepakowy – 7,6%, co potwierdziło dane literaturowe [10] (rys. 2).

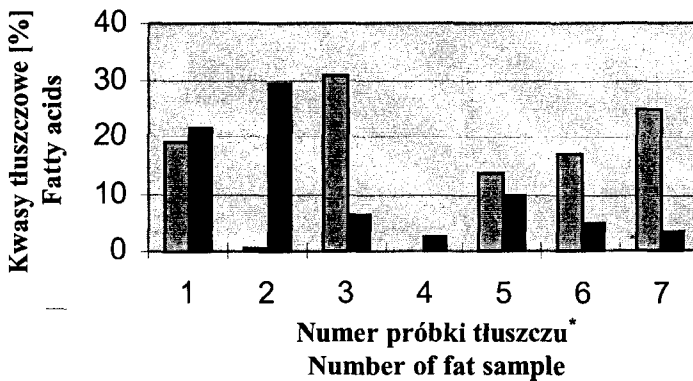
Suma izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych była najniższa w przypadku surowego tłuszczu kokosowego – 0% i oleju rzepakowego – 0,7% (tak również podaje literatura [10]), a najwyższa w tłuszczu Eureka Plus – 24,7% i utwardzonym rzepakowo-słonecznikowym – 30,5% (rys. 3). Zawartość izomerów trans może odgrywać istotną rolę w kształtowaniu cech jakościowych ciasta.



* oznaczenia jak w tab. 1 (notation like in tab. 1).

Rys. 2. Zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych ogółem, w badanych tłuszczach

Fig. 2. Total contents of saturated acids



■ zawartość izomerów trans (contents of trans isomers)

■ zawartość kwasów linolowego i linolenowego (content of linoleic and linolenic acids)

* oznaczenia jak w tab. 1. (notation like in tab.1.)

Rys. 3. Zawartość izomerów trans oraz kwasu linolowego i linolenowego w badanych tłuszczach

Fig. 3. Contents of trans isomers and cis linoleic and linolenic acids.

W przypadku nienasyconych kwasów tłuszczowych cis najwyższą ich zawartością charakteryzował się olej rzepakowy – 87,9% (wartość zbliżona do podanej przez literaturę [10]), mniejszą margaryna „Zwykła” – 58,6%, najmniejszą tłuszcz kokosowy

– 9,4%. Pozostałe tłuszcze charakteryzowały się średnią zawartością izomerów cis – około 40%.

Łączna zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (suma kwasów linolowego i linolenowego) była najwyższa w oleju rzepakowym – 29,3%, nieco niższa w margarynie „Zwykłej” – 21,4%, w pozostałych tłuszczach wahała się od 2,4% (tłuszcz kokosowy) do 9,8% (tłuszcz kokosowo-palmowy) (rys. 3).

Wyniki oceny sensorycznej tłuszczów przedstawiono w tab. 2.

Najwyższą ocenę końcową uzyskał tłuszcz Eureka Cake – 5,0 i Eureka Plus – 4,9, a najniższą tłuszcz kokosowy 1,4. Wysoka ocena świadczyła o dobrej jakości sensorycznej tłuszczu, co miało wpływ na gotowy wyrób (jego smak i zapach). Niskie oceny tłuszczu kokosowego były spowodowane tym, że był on surowy tzn. nie został poddany rafinacji. Natomiast konsystencja tłuszczu kokosowo-palmowego została nisko oceniona z powodu niejednorodności (kaszkowata konsystencja). Pozostałe tłuszcze wykazały się zgodnością z normami i oceniono je powyżej 4,0.

Tabela 2

Ocena sensoryczna badanych tłuszczów
Results of sensory analysis of fats

Nr próbki Sample number	Rodzaj tłuszczu Sort of fat	Smakowość pkt. / Palatability grades	Barwa pkt./ Colour grades	Konsystencja pkt. / Consistence grades	Ocena końcowa pkt./ Total opinion grades
1	Margaryna „Zwykła”	5,0	3,8	4,4	4,8
2	Olej rzepakowy	5,0	-	4,0*	4,7
3	Utwardzony tłuszcz rzepakowo- słonecznikowy	4,3	5,0	4,8	4,5
4	Kokosowy**	1,2	1,5	2,0	1,4
5	Kokosowo-palmowy	4,6	5,0	2,3	4,2
6	Eureka Cake	5,0	5,0	5,0	5,0
7	Eureka Plus	5,0	5,0	4,5	4,9

*klarowność (clarity)

**Tłuszcz nierafinowany (unrefined fat)

Charakterystyka ciasta

Masa objętościowa surowego ciasta informuje nie tylko o właściwościach użytych tłuszczów, ale również o prawidłowym przebiegu procesu wytwarzania ciasta. Im mniejsza masa objętościowa tym lepsza jakość surowego ciasta. Na podstawie wyników badań zamieszczonych w tab. 3. można wnioskować, że ciasta z tłuszczem kokosowym, mieszaniną oleju rzepakowego z utwardzonym tłuszczem rzepakowo-

słonecznikowym miały konsystencję i strukturę nieprawidłową – zbyt wysoka wartość masy objętościowej surowego ciasta. Najlepszy stopień napowietrzenia i wymieszania posiadały ciasta z tłuszczami Eureka Cake ($750,0 \text{ g/dm}^3$) i Eureka Plus ($785,4 \text{ g/dm}^3$). Ciasto z tłuszczem kokosowym surowym miało największą masę objętościową ($1050,7 \text{ g/dm}^3$), a więc charakteryzowało się najgorszym stopniem napowietrzenia.

Statystycznie stwierdzono dodatnią zależność pomiędzy zawartością izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych a masą objętościową surowego ciasta (współczynnik korelacji – 0,72).

Na podstawie wartości masy objętościowej gotowego wyrobu (tab. 3.) można wnioskować przede wszystkim o jakości gotowego ciasta. Im większa objętość ciasta przy mniejszej masie, tym mniejsza masa objętościowa i tym lepsza jakość ciasta. Najmniejszą masą objętościową, czyli najlepszą jakością charakteryzowały się ciasta wypieczone z tłuszczu Eureka Cake, Eureka Plus i utwardzonego rzepakowo-słonecznikowego (ok. 550 g/dm^3). Najwyższą objętością charakteryzowały się ciasta wypieczone z tłuszczu kokosowego ($1034,5 \text{ g/dm}^3$) i mieszanki tłuszczu kokosowego z utwardzonym tłuszczem rzepakowo-słonecznikowym ($851,6 \text{ g/dm}^3$).

Tabela 3

Cechy surowego i upieczonego ciasta biszkoptowo-tłuszczowego.
Characteristic of dough and biscuit-fat cake.

Nr	Rodzaj zastosowanego tłuszczu Sort of fat	Masa objętościowa surowego ciasta / Volume mass of dough g/dm^3	Masa objętościowa gotowego wyrobu / Volume mass of cake g/dm^3	Masa objętościowa miększu / Volume of crumb g/dm^3
1	Margaryna „Zwykła”	827,8	717,4	604,6
2	Olej rzepakowy	933,9	782,5	656,5
3	Utwardzony tłuszcz rzepakowo-słonecznikowy	857,3	558,1	437,9
4	50% olej rzepakowy i 50% utwardzony tłuszcz. rzepak.-słon.	1005,9	652,8	505,6
5	Kokosowy	1050,7	1034,5	727,8
6	50% kokosowy i 50% utwardzony tłuszcz rzepak-słon.	1027,1	851,6	591,7
7	Kokosowo-palmowy	946,9	693,4	491,7
8	Eureka Cake	750,0	534,9	467,6
9	Eureka Plus	785,4	555,7	477,8

Na podstawie wyników analizy statystycznej wykazano znaczącą zależność pomiędzy zawartością izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych a masą objętościową gotowego wyrobu (współczynnik korelacji –0,83), jak również pomiędzy

ilością kwasu laurynowego a masą objętościową ciasta (współczynnik korelacji +0,79).

Wskaźnikiem porowatości miękiszu jest masa objętościowa miękiszu (tab. 3.). Im mniejsza masa objętościowa miękiszu tym lepsza porowatość i jakość ciasta. Najmniejszą masę objętościową miały ciasta wypieczone z tłuszczu: Eureka Cake ($467,6\text{g/dm}^3$) i Eureka Plus ($477,8\text{g/dm}^3$), a największą z tłuszczu kokosowego surowego ($727,8\text{g/dm}^3$).

Analiza statystyczna wykazała współzależność pomiędzy masą objętościową miękiszu a zawartością izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych (-0,86) i zawartością kwasów: laurynowego C12:0 (0,62), palmitynowego C 16:(-0,59), stearynowego C18:0 (-0,61).

Tabela 4

Ocena sensoryczna ciasta biszkoptowo-tłuszczowego.
Sensoric characteristics of biscuit-fat cake.

Nr	Rodzaj zastosowanego tłuszczu Sort of fat	Wygląd zewnętrzny, pkt. / Appearance, grades	Struktura, pkt. / Structure, grades	Smak, zapach, pkt. / Taste, Flavour, grades	Barwa miękiszu, pkt. / Crumb colour, grades	Suma punktów, pkt. / Total, grades
1	Margaryna „Zwykła”	2,0	2,0	4,0	3,5	11,5
2	Olej rzepakowy	3,0	2,0	4,5	3,5	13,0
3	Utwardzony tłuszcz rzepakowo-słonecznikowy	4,0	4,5	4,5	4,0	17,0
4	50% olej rzepakowy i 50% utwardzony tłuszcz rzepakowo-słonecznikowy	3,5	4,0	4,5	4,0	16,0
5	Kokosowy	2,0	2,0	0	3,0	7,0
6	50% kokosowy i 50% utwardzony tłuszcz rzepakowo-słonecznikowy	3,0	2,5	0	3,0	8,5
7	Kokosowo-palmowy	4,0	4,0	5,0	4,0	17,0
8	Eureka Cake	4,0	4,0	5,0	4,5	17,5
9	Eureka Plus	4,5	4,0	5,0	4,5	18,0

Omawiając wygląd zewnętrzny gotowego wyrobu (tab. 4.) należy zwrócić uwagę, że babka biszkoptowo-tłuszczowa powinna posiadać charakterystyczne pęknięcie na wierzchu skórki. Taką cechą charakteryzowały się ciasta z tłuszczem utwardzonym rzepakowo-słonecznikowym, mieszaniną powyższego tłuszczu z olejem rzepakowym i tłuszczem kokosowo-palmowym oraz z tłuszczem Eureka Cake i Eureka Plus. Oceniając wygląd zewnętrzny brano pod uwagę stopień wyrośnięcia, barwę i grubość skórki. Najwyższe noty otrzymały ciasta wypieczone z tłuszczem utwardzonym rzepakowo-słonecznikowym, tłuszczem kokosowo-palmowym, Eureka Cake, Eureka Plus, natomiast najniższe ciasta z tłuszczem kokosowym, jego mieszaniną z utwardzonym rzepakowo-słonecznikowym oraz z margaryną „Zwykłą”.

Najlepszą strukturą miększu wyróżniły się te same ciasta co w przypadku wyglądu zewnętrznego. Zdecydowanie najgorszą strukturę posiadały ciasta zawierające margarynę „Zwykłą”, olej rzepakowy i tłuszcz kokosowy.

Smak i zapach ciast był charakterystyczny dla babki biszkoptowo-tłuszczowej, z wyjątkiem ciast otrzymanych z udziałem tłuszczu kokosowego, co pokrywało się z oceną samego tłuszczu kokosowego. Pozostałe babki biszkoptowo-tłuszczowe zastały ocenione wysoko przez wszystkich oceniających.

Oceny barwy były stosunkowo wysokie i wynosiły od 3 do 4,5 pkt.

Najlepszą końcową ocenę uzyskały ciasta przygotowane z tłuszczu Eureka Plus – 18,0, Eureka Cake – 17,5, utwardzonego rzepakowo-słonecznikowego – 17,0 oraz mieszanki oleju rzepakowego z utwardzonym tłuszczem rzepakowo-słonecznikowym – 16,0. Najgorzej oceniono produkty zawierające tłuszcz kokosowy – 7,0 i mieszankę utwardzonego tłuszczu rzepakowo-słonecznikowego z tłuszczem kokosowym – 8,5.

Wnioski

1. Rodzaj stosowanego tłuszczu miał bardzo istotny wpływ na jakość ciasta biszkoptowo-tłuszczowego.
2. Wyniki przeprowadzonych badań laboratoryjnych i analizy statystycznej wykazały:
 - pozytywny wpływ zawartości izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych na masę objętościową surowego ciasta, masę objętościową gotowego wyrobu i masę objętościową miększu,
 - negatywny wpływ zawartości kwasu laurynowego na masę objętościową gotowego wyrobu.
3. Stwierdzono korzystny wpływ wzrostu zawartości izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz kwasów nasyconych na wybrane cechy ciasta.
4. Ciasto wypieczone z ciekłym olejem rzepakowym charakteryzowało się średnią jakością.

Literatura

- [1] Ambroziak Z.: Produkcja piekarsko-ciastkarska. Część 2, WSiP, Warszawa 1999, s. 132-135, 184-186, 200-201.
- [2] Anonim: Tłuszcze piekarskie, cukiernicze i kuchenne. Przegl. Piek. Cuk., **1**, 1993, 20.
- [3] Bander R., Nauta J.: Bakery fats & margarines. Karlshamns Technical Bulletins. Food Technology Europe, 1995, s. 97,101.
- [4] Bartnik M., Jakubczyk T.: Surowce w piekarstwie. WSiP, Warszawa 1995, s. 71-72, 128, 132, 154, 174-176.
- [5] Dojutrek Cz., Pietrzyk A.: Ciastkarstwo. WSiP, Warszawa 1991, s. 30, 73-77.
- [6] Fennema O.R.: Food chemistry. Marcel Dekker INC, New York 1996, s.310.
- [7] Gaman P.M.: The science of food – an introduction to food science, nutrition and microbiology. Pergamon Press LTD, England Sherrington 1977, s.83.
- [8] Kazier H.P.: Fat reduction in bakery products. Inform, **6**, 1995, 484.
- [9] Kirk R.E., Othmer D.F: Encyclopaedia of chemical technology. The Interscience Encyclopaedia, New York 1954, t.12, s. 260.
- [10] Krygier K.: Współczesne roślinne tłuszcze jadalne. Przem. Spoż., **4**, 1997, 11-13.
- [11] BN-85/8089-07. Wyroby ciastkarskie z ciasta biszkoptowo-tłuszczowego. Babki biszkoptowo-tłuszczowe. Wymagania wspólne.
- [12] Piesiewicz H.: Stearyna 1 i stearyna 2 - masło piekarsko-ciastkarskie. Przegl. Piek. Cuk., **2**, 1995, 15.
- [13] PN-ISO 5509. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych.
- [14] PN-EN ISO 5508. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Analiza estrów metylowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej.
- [15] PrPN-A-86935. Ocena sensoryczna smakowitości metodą punktową rafinowanych olejów i tłuszczów.
- [16] PrPN-A-86936. Ocena sensoryczna margaryn metodą punktową.
- [17] Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera - przemysł tłuszczowy. WNT, Warszawa 1976, s. 39-43.
- [18] Praca zbiorowa: Analiza zbóż i przetworów zbożowych. Skrypt SGGW, (pod red. Jakubczyka T. i Habera T.), Warszawa 1983, s. 101-103.
- [19] Warink S.: Shortening replacement in cakes. Food Technology, **48**, 1988, 114-117.
- [20] Wasylik K., Krygier K.: Współczesne margaryny i szorteningi piekarskie i cukiernicze. Przegl. Piek. Cuk., **1**, 1995, 12.

THE INFLUENCE OF FATTY ACIDS COMPOSITION ON BISCUIT-FAT CAKE QUALITY

S u m m a r y

The aim of work was to determine the suitability of vegetable fats, which vary in composition of fatty acids (especially trans isomers), for baking biscuit-fat cake. Quality of seven vegetable fats was examined. Quality assessment of dough was carried out as well as, technological and sensoric examinations of the cake received with the use of vegetable fats. The kind of applied fat was estimated to have a great influence on biscuit-fat cake properties. Trans isomers of unsaturated fatty acids had advantageous influence on the volume mass of dough as well as on the baked cake. Cakes baked with the liquid rape oil obtained average notes. The best results of sensory evaluation was obtained for cakes with the highest trans fatty acids content. ☒