

ZMIANY HYDROLITYCZNE I OKSYDACYJNE ZACHODZĄCE
WE FRAKCJI LIPIDOWEJ PODCZAS WYPIEKU I PRZECHOWYWANIA
WYROBÓW BISZKOPTOWO-TŁUSZCZOWYCH

Magdalena Maszewska, Anna Żbikowska, Katarzyna Matysiak

Wydział Nauk o Żywności, Katedra Technologii Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
e-mail: magdalena_maszewska@sggw.pl

Streszczenie. Celem pracy było sprawdzenie wpływu wypieku i warunków przechowywania na jakość chemiczną frakcji lipidowej wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych. Stwierdzono, że temperatura wypieku (185°C) i warunki przechowywania (temperatura 23°C, w papierze pergaminowym, bez dostępu światła) produktów biszkoptowo-tłuszczowych spowodowały istotny wzrost ilości produktów hydrolizy i pierwotnych produktów utleniania w tłuszczu. Olej palmowy zawierający naturalny przeciwutleniacz (β -karoten) cechował się największą odpornością na zmiany oksydacyjne powstałe podczas wypieku ciast biszkoptowo-tłuszczowych. W ciągu 3-miesięcznego przechowywania wyrobów następował stały wzrost wartości liczby nadtlenkowej niezależnie od rodzaju użytego tłuszczu. W przypadku zmian hydrolitycznych, we wszystkich wariantach, po trzecim miesiącu przechowywania następował spadek tempa przyrostu wartości liczby kwasowej.

Słowa kluczowe: wyroby biszkoptowo-tłuszczowe, oleina palmowa, utwardzony olej rzepakowy

WSTĘP

Tłuszcze, będące jednym z podstawowych składników wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych, wpływają korzystnie na ich teksturę. Dzięki nim wyroby te są delikatniejsze, bardziej spoiste i jednocześnie pulchne. Tłuszcz dodany do biszkoptu, nie tylko zwiększa jego wartość energetyczną, ale poprawia smak i hamuje procesy czerstwienia (Lewczuk i in. 1998, Rutkowska i Neryng 2001).

W produkcji ciastkarskiej często stosowane są tłuszcze stałe, w tym modyfikowane przez uwodornienie tłuszcze roślinne. Oprócz wielu zalet (stabilność termiczna, stała konsystencja) mają również wady, z których najpoważniejszą jest

wysoka zawartość izomerów trans kwasów tłuszczowych. Inną metodą otrzymywania tłuszczów modyfikowanych jest frakcjonowanie. W metodzie tej stosując surowce wolne od izomerów trans otrzymuje się tłuszcze o zmienionych właściwościach np. wyższej temperaturze topnienia, ale bez niekorzystnych żywieniowo kwasów tłuszczowych. Surowcem najpowszechniej poddawany frakcjonowaniu jest tłuszcz palmowy (Hamm 1995, List i in. 2007).

Tłuszcze należą do nietrwałych składników żywności, które podczas obróbki termicznej mogą ulegać wielu niekorzystnym przemianom m.in. hydrolizie triacylogliceroli czy procesom utleniania, polimeryzacji i cyklizacji nienasyconych kwasów tłuszczowych (Frankel 1982). Wysoka temperatura, oprócz obecności tlenu, proutleniająco działających metali ciężkich, enzymów czy dostępu światła, jest parametrem wpływającym na przyspieszenie zmian oksydacyjnych w tłuszczach (Korczak 1997). Trwałość lipidów w znacznej mierze zależy również od warunków i czasu ich przechowywania. O jakości produktów spożywczych m.in. wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych decydują nie tylko parametry sensoryczne, ale także wskaźniki chemiczne poszczególnych składników żywności, w tym tłuszczów.

Celem pracy było sprawdzenie, w jaki sposób wypiek wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych i czas ich przechowywania wpływają na jakość chemiczną frakcji lipidowej. Praca swym zakresem obejmowała ocenę jakości tłuszczów stałych zastosowanych do sporządzenia ciast biszkoptowo-tłuszczowych oraz ocenę zmian hydrolitycznych i oksydacyjnych zachodzących we frakcji lipidowej podczas 3 miesięcy przechowywania wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano następujące tłuszcze:

- Oleinę palmową „Fettina” firmy Unifet, do której dodano 375 ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ oleju) β -karotenu (zawartość typowa dla tłuszczu palmowego),
- Uwodorniony olej rzepakowy (ZPT w Warszawie), o następującej zawartości kwasów tłuszczowych: nasyconych – 17,6%, jednonienasyconych – 81,8% (w tym 47,1% izomerów trans), wielonienasyconych – 0,6%,
- Mieszaninę oleju palmowego i oleju rzepakowego skomponowaną w stosunku 1:1.

Ciasta biszkoptowo-tłuszczowe przygotowano w trzech wariantach z mąki pszennej, tłuszczu (każdy wariant zawierał inny, wyżej wymieniony tłuszcz), cukru pudru i świeżych jaj, stosując ich następujące proporcje: 1:1:1:1. Za pomocą miksera ubijano tłuszcz z cukrem pudrem, napowietrzając masę przez 12 minut, następnie stopniowo dodawano przygotowaną masę jajową i miksowano całość przez 2 minuty. Na koniec dodawano mąkę i mieszano do uzyskania jedno-

litej konsystencji. Uzyskane ciasta surowego rozlewano, po 350 g, do foremek i wypiekano w temperaturze 185°C w czasie 45 min. Wszystkie warianty ciast sporządzono w trzech powtórzeniach. Produkty przechowywano przez trzy miesiące w temperaturze 23°C, opakowane w papier pergaminowy, bez dostępu światła.

Badaniom poddano świeże tłuszcze oraz tłuszcze wyekstrahowane z ciast biszkoptowo-tłuszczowych po 24 h od wypieku, po 1, 2 oraz 3 miesiącach ich przechowywania. Ekstrakcję tłuszczów z gotowych wyrobów prowadzono metodą Katesa (Rutkowski i Krygier 1979) polegającą na zastosowaniu układu rozpuszczalników (chloroform: metanol: woda), który powoduje szybkie i skuteczne wytworzenie dwuskładnikowego układu chloroform (z rozpuszczonymi lipidami): metanol + woda (ze składnikami rozpuszczonymi w wodzie).

W powyższych tłuszczach oznaczono: liczbę kwasową (LK) wg PN-EN ISO 660: 2005, liczbę nadtlenkową (LOO) wg PN-EN ISO 3960: 1996. Określono również stabilność oksydacyjną tłuszczów w Teście Rancimat w temp. 120°C wg PN ISO 6886: 1997 (aparat Rancimat typ 679, firmy Metrohm), przy zakresie przewodnictwa 200 μS i przepływie powietrza 20 $\text{l}\cdot\text{h}^{-1}$. Każde oznaczenie wykonano w trzech powtórzeniach.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej (analiza wariancji, analiza regresji) przy zastosowaniu programu Statgraphics 4.1. Ocenę istotności różnic pomiędzy średnimi ($n = 3$ lub 4) wykonano testem Tukey'a ($p = 0,05$).

WYNIKI I DYSKUSJA

Charakterystyka surowca tłuszczowego

Test Rancimat należy do dynamicznych (przyspieszonych) metod określania stabilności oksydacyjnej tłuszczów. Przemiany zachodzące w tłuszczach, będące przyczyną powstawania wtórnych produktów jego rozkładu, są podstawą do wyznaczenia krzywych kinetycznych, za pomocą których określa się czas indukcji, będący umowną miarą stabilności oksydacyjnej tłuszczu (Litwinienko 2001, Szukalska 2003, Żbikowska i Rutkowska 2008). Najwyższą odpornością na procesy oksydacyjne cechował się uwodorniony olej rzepakowy (tab.1), którego czas indukcji różnił się istotnie statystycznie od czasu indukcji oleiny palmowej i mieszaniny olejów: palmowego i rzepakowego ($\alpha = 0,05$).

Szybkość utleniania tłuszczów zależy od wielu czynników m.in. od struktury i składu kwasów tłuszczowych. Najszybciej utleniają się najcenniejsze dla organizmu nienasycone kwasy tłuszczowe (Wada i Koizumi 1983). Zdecydowanie krótszymi okresami indukcji cechowały się tłuszcze: palmowy i mieszanina palmowego z rzepakowym, co najprawdopodobniej wynikało z wyższej zawartości w ich składzie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Uwodorniony olej

rzepakowy, jak podano w rozdziale Materiał i Metody, cechował się niską zawartością kwasów z tej grupy – 0,6%. Natomiast średnia ich zawartość w tłuszczu palmowym niefrakcjonowanym wynosi 10,5% (Sambanthamurthi i in. 2000, Edem 2002, Kang 2008).

Jakość tłuszczów określają tzw. liczby tłuszczowe, które pozwalają ocenić stopień ich degradacji. Zarówno wartości LK jak i LOO analizowanych tłuszczów były niskie (tab.1) i nie przekraczały wartości 0,5 mg KOH·g⁻¹ i 3 milirównoważniki·kg⁻¹, przedstawionych w normie PN-A86902:1997, odnoszącej się do jakości tłuszczów cukierniczych i piekarskich.

Tabela 1. Charakterystyka surowców tłuszczowych
Table 1. Characteristics of fat raw materials

Wskaźniki – Parameters	Tłuszcze – Fats		
	Olej palmowy Palm oil	Uwodorniony olej rzepakowy Hydrogenated rapeseed oil	Mieszanina Blend
Czas indukcji Induction times (h)	5,17±0,15 ^a	44,1±2,72 ^c	7,98±0,07 ^b
LK/AV (mg KOH·g ⁻¹)	0,22±0,00 ^a	0,21 ± 0,09 ^a	0,22 ± 0,01 ^a
LOO/PV (meq O·kg ⁻¹)	0,76±0,01 ^a	1,01±0,11 ^b	0,78±0,00 ^a

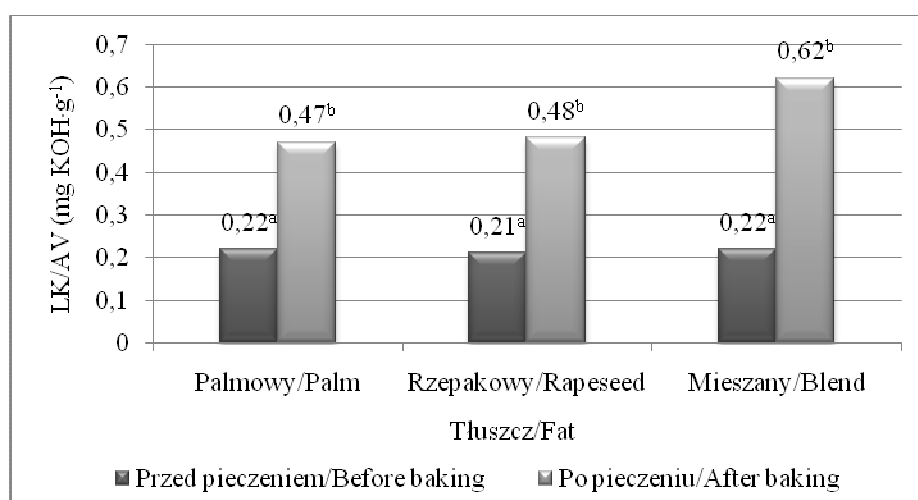
* a,b,c) wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, p = 0,05 – values in lines followed by different letters differ significantly, p = 0.05.

Zmiany hydrolityczne tłuszczów z wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych

Dotychczas nie zostały opracowane zalecenia normatywne określające maksymalne zawartości nadtlenków i wolnych kwasów tłuszczowych w tłuszczach zawartych w produktach spożywczych, w tym w wyrobach branży cukierniczej. Fakt ten utrudnia interpretację wyników i pozostaje odniesienie się do wartości LK i LOO dla tłuszczów piekarskich i cukierniczych podanych w normie PN-A-86902:1997.

LK jest wskaźnikiem stopnia hydrolizy tłuszczu, a tym samym określa zawartość wolnych kwasów tłuszczowych (Szukalska i in. 2005, Osawa 2007). Według Drozdowskiego (2002) wzrost zawartości wolnych kwasów tłuszczowych, jak i produktów utleniania może nastąpić na skutek działania wysokich temperatur podczas obróbki termicznej produktów spożywczych. Opinię tę potwierdziły

wyniki uzyskane w pracy. Wzrost wartości LK w badanych tłuszczach spowodowany wypiekiem, był istotny statystycznie ($p = 0,05$) (rys. 1). Fakt ten może świadczyć o tym, że wypiek ciast biszkoptowo-tłuszczowych w temperaturze 185°C w czasie 45 min powoduje znaczny wzrost tempa zmian hydrolitycznych w ciastach „gąbczastych”. Największy wzrost wartości liczby LK wystąpił w tłuszczu wyekstrahowanym z próbek zawierających mieszaninę olejów: palmowego i rzepakowego i wynosił 0,4 jednostki. W pozostałych próbkach zawierających oleje: palmowy i rzepakowy, wartości LK wyekstrahowanych tłuszczów zwiększyły się średnio o 0,25 jednostki w porównaniu do próbek kontrolnych (przed wypiekiem), co oznacza, że zmiany hydrolityczne zaszły w nich praktycznie w takim samym stopniu.



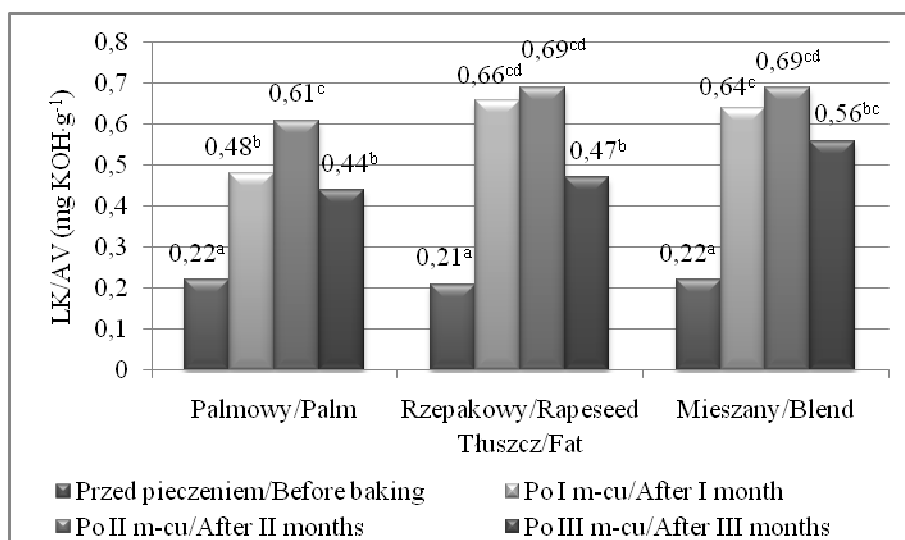
Rys. 1. Zmiany liczby kwasowej LK (w tłuszczach) podczas wypieku. * ^{a,b,c} wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, $p = 0,05$

Fig. 1. Changes of acid value AV (in fats) during baking. * ^{a,b,c} values followed by different letters differ significantly, $p = 0.05$

Rutkowska i Żbikowska (2006) stwierdziły większy wzrost LK w tłuszczach z wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych, spowodowany temperaturą wypieku (160°C , 45 min). Należy zwrócić uwagę, że autorki stosowały inny rodzaj dodatku tłuszczowego – emulsje tłuszczowe. Natomiast w przypadku tłuszczu z ciastek francuskich i kruchych Żbikowska i in. (2005, 2007) stwierdzili niewielki wpływ temperatury wypieku na zmiany hydrolityczne zachodzące we frakcji lipidowej. Rozbieżności te mogą być spowodowane rodzajem produktów (ciastka francuskie mają bardziej „suchy” charakter) i wynikać z parametrów

wypieku, gdyż badane przez autorów produkty były wypiekane w temp. 200°C, ale w dużo krótszym czasie – 15 min.

Na rysunku 2 przedstawiono wartości LK świeżych tłuszczów oraz tłuszczów ekstrahowanych z wyrobów biszkoptowo tłuszczowych po wypieku oraz przechowywanych w czasie 1, 2 i 3 miesięcy. Trzy miesięczny okres przechowywania produktów biszkoptowo-tłuszczowych powodował znaczące zmiany hydrolytyczne w ekstrahowanych z nich tłuszczach.



Rys. 2. Zmiany liczby kwasowej LK (w tłuszczach) w czasie przechowywania wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych. * a,b,c) wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, $p = 0,05$

Fig. 2. Changes of acid value AV (in fats) during storage of sponge cakes. * a,b,c) values followed by different letters differ significantly, $p = 0,05$.

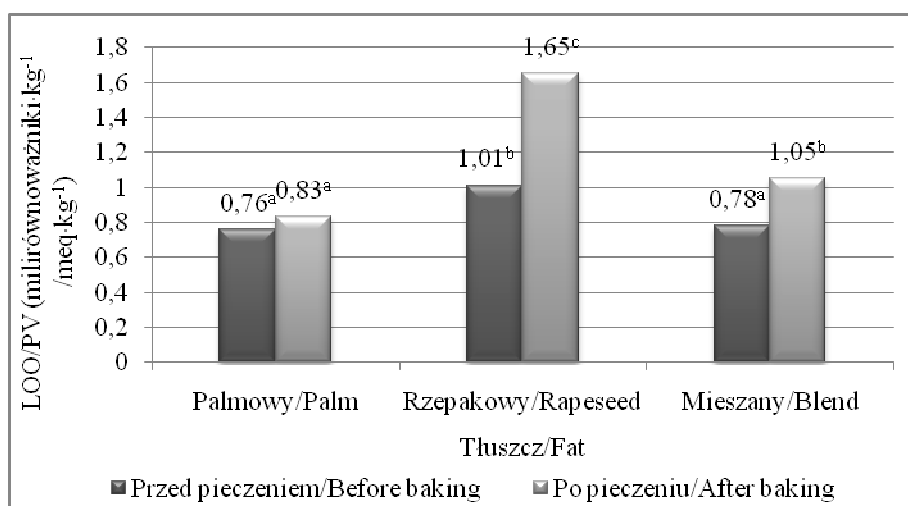
Po pierwszym miesiącu przechowywania w badanych tłuszczach: rzepakowym i mieszanym wartości LK przekroczyły $0,5 \text{ mg KOH}\cdot\text{g}^{-1}$, a są to maksymalne wartości dopuszczane dla tłuszczów piekarskich (PN-A86902 1997). Tak więc w okresie tym najmniejsze zmiany hydrolytyczne wystąpiły w tłuszczu palmowym (wzrost LK o 0,26 jednostki, czyli o ok. 120% w porównaniu do świeżego tłuszczu palmowego).

Po pierwszym miesiącu przechowywania zaobserwowano znaczący przyrost wartości LK, we wszystkich tłuszczach. Po drugim miesiącu przechowywania istotny statystycznie przyrost wolnych kwasów tłuszczowych stwierdzono jedynie w tłuszczu palmowym, tak więc tempo zmian hydrolytycznych zmniejszyło się w stosunku do zmian po pierwszym miesiącu (rys. 2). Spadek tempa zmian hy-

drolitycznych może być spowodowany zmniejszeniem się ilości wody w produktach. Po trzecim miesiącu przechowywania, we wszystkich przypadkach, zaobserwowano spadek wartości LK.

Zmiany oksydacyjne tłuszczów ekstrahowanych z wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych

W wyekstrahowanych tłuszczach z wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych, po wypieku, jedynie w przypadku tłuszczu palmowego, który zawierał naturalny przeciwutleniacz (β -karoten) nie stwierdzono istotnego statystycznie ($\alpha = 0,05$) wzrostu ilości pierwotnych produktów utleniania (rys. 3). Temperatura pieczenia spowodowała największe zmiany wartości LOO w przypadku utwardzonego tłuszczu rzepakowego, o 0,64 jednostki, czyli o ok. 63% w stosunku do surowca tłuszczowego.



Rys. 3. Zmiany liczby nadtlenkowej LOO (w tłuszczach) podczas wypieku. * ^{a,b,c}) wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, $p = 0,05$

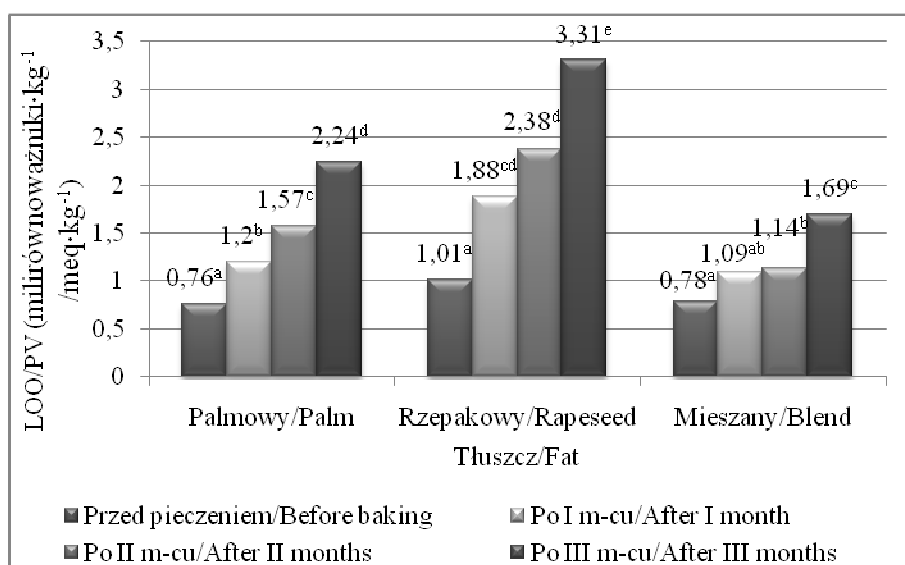
Fig. 3. Changes of peroxide value PV (in fats) during baking. * ^{a,b,c}) values followed by different letters differ significantly, $p = 0.05$.

W czasie trzech miesięcy przechowywania wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych, wartości LOO wyekstrahowanych tłuszczów (z wyjątkiem utwardzonego tłuszczu rzepakowego – 3,31 milirównoważnika·kg⁻¹) nie przekroczyły 3 milirównoważnika·kg⁻¹, która to wartość wyraża maksymalną ilość nadtlenków dopuszczoną w tłuszczach piekarskich (PN-A86902 1997).

Podczas 3 miesięcy przechowywania stwierdzono stały wzrost wartości LOO we wszystkich tłuszczach (rys. 4), co może świadczyć, że nie nastąpił rozpad

nadtlenków i wodoronadtlenków nienasyconych kwasów tłuszczowych do wtórnych produktów utleniania (związków karbonylowych) (Kafel 1987).

Największe zmiany oksydacyjne wystąpiły po 3 miesiącu przechowywania. Nieco inaczej sytuacja wyglądała w przypadku rzepakowego uwodornionego, gdzie porównywalnie szybkie tempo utleniania zaobserwowano również po pierwszym miesiącu od wypieku.



Rys. 4. Zmiany liczby nadtlenkowej LOO (w tłuszczach) w czasie przechowywania wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych. * ^{a,b,c}) wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie, $p = 0,05$.

Fig. 4. Changes of peroxide value PV (in fats) during storage of sponge cakes. * ^{a,b,c}) values followed by different letters differ significantly, $p = 0.05$.

Największym zmianom oksydacyjnym uległ tłuszcz rzepakowy, w którym nastąpił wzrost pierwotnych produktów utleniania (w całym okresie przechowywania) o 2,3 jednostki czyli o 227% w stosunku do surowca tłuszczowego. Podczas gdy w tłuszczu palmowym i mieszanym wzrost ten wynosił odpowiednio 195 i 117% w porównaniu do świeżych tłuszczów (przed pieczeniem).

Rutkowska i Żbikowska (2006) stwierdziły większy wzrost LOO w tłuszczach z produktów biszkoptowo-tłuszczowych powstały na skutek wypieku. Autorki stosowały ciekłe emulsje margarynowe, czyli tłuszcze o wysokiej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych. W przypadku tłuszczu z ciastek francuskich i kruchych Żbikowska i in. (2005, 2007) nie stwierdzili znaczącego wpływu wypieku na zmiany oksydacyjne (krótszy czas obróbki termicznej – 15 minut).

WNIOSKI

1. Temperatura wypieku (185°C) i warunki przechowywania (temperatura 23°C, w papierze pergaminowym, bez dostępu światła) wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych spowodowały istotny wzrost ilości produktów hydrolizy i pierwotnych produktów utleniania w ich tłuszczach.

2. Olej palmowy zawierający naturalny przeciwutleniacz (β -karoten) cechował się największą odpornością na zmiany oksydacyjne powstałe podczas wypieku ciast biszkoptowo-tłuszczowych.

3. W ciągu całego 3-miesięcznego okresu przechowywania wyrobów biszkoptowo-tłuszczowych następował stały wzrost wartości liczby nadtlenkowej niezależnie od rodzaju dodatku tłuszczowego. W przypadku zmian hydrolitycznych, we wszystkich wariantach, po trzecim miesiącu przechowywania następował spadek tempa wzrostu wartości liczby kwasowej.

PIŚMIENNICTWO

- Drozdowski B., 2002. Lipidy w: Chemia żywności (red. Z.E. Sikorski). PWN Warszawa, 221-223.
- Edem D.O., 2002. Palm oil: biochemical, physiological, nutritional and toxicological aspects: a review. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 57, 319-341.
- Frankel E.N. 1982. *Progress in lipid research.* (Ed. Holman R.F.), Pergamon Press Oxford New York, 19,1-22.
- Hamm. W., 1995. Trends in edible oil fractionation. *Trends in Food Science & Technology*, 6, 121-126.
- Kang L.M., 2008. Refinery of palm oil – [www.andrew.cmu.edu/user/jitkang /Palm%20Oil/ Refinery%20of%20Palm%20Oil.htm](http://www.andrew.cmu.edu/user/jitkang/Palm%20Oil/Refinery%20of%20Palm%20Oil.htm) – 26.11.2008
- Korczak J., 1997. Procesy zachodzące podczas przechowywania tłuszczów. W: *Prawda o tłuszczach*, pod red. J. Gawęcki, Wydawnictwo Instytut Danone - Fundacja Promocji Zdrowego Żywnienia, Warszawa, 43-48.
- Lewczuk J., Sobczyk M., Krygier K., 1998. Wykorzystanie margaryny płynnej w ciastkarstwie. *Przegl. Piek. Cuk.*, 6, 22.
- List G. R. Ć K. Warner Ć P. Pintauro Ć M., 2007. GilLow-trans Shortening and Spread Fats Produced by Electrochemical Hydrogenation. *J Amer. Oil Chem. Soc.*, 84, 497-501.
- Litwinienko G., 2001. Autooxidation of unsaturated fatty acids and their esters. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 65, 639-646.
- Osawa C., Gonçalves L., Ragazzi S., 2007. Correlation between free fatty acids of vegetable oils evaluated by rapid tests and by the official method. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 523-528.
- PN ISO 6886:1997 Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie stabilności oksydacyjnej (Test przyspieszonego utleniania).
- PN-A86902 1997 Oleje i tłuszcze roślinne i zwierzęce. Tłuszcze cukiernicze i piekarskie.
- PN-EN ISO 3960:1996 Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby nadtlenkowej.
- PN-EN ISO 660:2005 Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce – Oznaczanie liczby kwasowej i kwasowości.

- Rutkowska J., Neryng A., 2001. Wpływ zawartości fazy stałej i składu kwasów tłuszczowych margaryn na wybrane właściwości tekstury ciast biszkoptowo-tłuszczowych. *Inż. Roln.*, 10(30), 23-28.
- Rutkowska J., Żbikowska A., 2006. Zmiany oksydacyjne zachodzące w margarynach płynnych podczas pieczenia i przechowywania zamrożonych ciast biszkoptowo-tłuszczowych, *Bromat. Chem. Toksykol.*, 39(2), 141-146.
- Rutkowski A., Krygier K., 1979. *Technologia i analiza tłuszczów jadalnych*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Sambanthamurthi R., Sundram K., Yew-Ai Tan., 2000. Chemistry and biochemistry of palm oil. *Progr. Lipid Res.*, 39, 507-558.
- Szukalska E., 2003. Wybrane zagadnienia z utleniania tłuszczów. *Tłuszcze Jadalne*, 1-2(38), 42-58.
- Szukalska E., Sienkiewicz A., Tylingo R., 2005. Badanie przemian chemicznych i fizykochemicznych tłuszczów smażalniczych skomponowanych na bazie oleju rzepakowego. *Tłuszcze Jadalne*, 1-2(40), 23-35.
- Wada S., Koizumi C., 1983. Influence of the position of unsaturated fatty acids esterified glycerol on the oxidation rate of triglyceride. *JAACS*, 60(6), 1105-1109.
- Żbikowska A., Krygier K., Rutkowska J., 2005. Wpływ zawartości izomerów trans na zmiany chemiczne zachodzące w tłuszczach podczas wypieku ciastek francuskich. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis. Folia Univ. Agric. Stetin, Scientia Alimentaria*, 246 (4), 313-320.
- Żbikowska A., Kowalska M., 2007. Influence of trans unsaturated fatty acids content on chemical changes in the shortening during baking and storage of cakes" *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 57(4), 451-457.
- Żbikowska A., Rutkowska J., 2008. Skład kwasów tłuszczowych a jakość i przydatność technologiczna tłuszczów do pieczenia. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4(59), 90-95.

HYDROLYTIC AND OXIDATIVE CHANGES OCCURRING IN THE LIPID FRACTION DURING BAKING AND STORAGE OF SPONGE-FAT PRODUCTS

Magdalena Maszewska, Anna Żbikowska, Katarzyna Matysiak

Department of Food Technology, Faculty of Food Science
Warsaw University of Life Science – SGGW (WULS–SGGW)
02-787 Warsaw, Nowoursynowska 166
e-mail: magdalena_maszewska@sggw.pl

Abstract. The aim of this study was to examine the effect of baking and storage conditions on chemical quality of the lipid fraction of sponge-fat products. It was found that the baking temperature (185°C) and storage conditions (temperature 23°C in parchment paper, no light) of sponge-fat caused a significant increase in the quantities of primary products of hydrolysis and oxidation of fat. Palm oil, containing natural antioxidant (β -Carotene), was characterised by the highest resistance to oxidative changes produced during the baking of sponge-fat cakes. Throughout the three-month storage there was a continuous and steady increase in the peroxide value, regardless of the type of fatty additive. In the case of hydrolytic changes, in all variants, after the third month a decline was observed in the increase of the acid value.

Key words: sponge-fat products, palm olein, hydrogenated canola oil