

ZMĚNY TUKU V PRŮBĚHU FRITOVÁNÍ A VÝSLEDNÁ KVALITA JEMNÉHO PEČIVA

V. Šottníková, K. Borutová

Došlo: 22. září 2008

Abstract

ŠOTTNÍKOVÁ, V., BORUTOVÁ, K.: *Change of fat during friting and final qualities of soft cakes*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2009, LVII, No. 1, pp. 147–152

The purpose of this attempt was to evaluate the influence of deep-frying fat on the quality of frying pastry and observe chemical changes of frying fat during frying.

The samples of frying pastry were provided by factory Penam s. r. o., Rosice. Four sorts of soft-centered friedcakes and not soft-centered friedcakes were evaluated. The samples of hydrogenated fat were taken twice always at the beginning and at the end of the frying. This lasted 7 days. Chemical analyse and quantification fatty acid by using gass chromatography were took by these samples. The sensor evaluation was made by ten expert evaluators. Evaluators focused on following deskriptors: form, appearance, crumb, aroma, flavour of soft centred and flavour of product. We have found significant statistical differences between the products fried in the fat which was changed before and after the frying. The most differences were registered by porosity, plumpness, flavour of crumb and placement fill.

Acidity number of fat increased linearly. Peroxid number decreased at the beginning and than increased again.

soft cakes, frying fat, sensory evaluation, deep-frying

Vyšší spotřeba pekárenských výrobků značně ovlivňuje výši a strukturu příjmu některých nutričních faktorů ve výživě. Tyto výrobky jsou především významným zdrojem energie, sacharidů, rostlinných bílkovin a vitaminů skupiny B. Je to dáno historicky, protože i naši prapředkové potřebovali pro svoji existenci mnoho energie, takže se vyvinula vrozená obliba sladké a tučné chuti. Týká se to především smažených výrobků, kde se tučná chuť kombinuje ještě s příjemnou smaženou vůní. Kvalitní koblíhy se vyznačují kyprou, „nadýchanou“ žlutou střídou a zlatohnědou kůrkou se světlou obroučkou. K dosažení těchto znaků je zaměřena receptura i technologie. V našich normách máme receptury na levnější koblíhy pekařské a dražší cukrářské. Lze je vyrábět z mouky hladké, polohrubé nebo ze směsi mouky hrubé a hladké (BLÁHA, KOPOVÁ, ŠREK; 2007). Kromě rozdílů v receptuře se liší pekařské a cukrářské koblíhy i teplotou smažicího tuku – pe-

kařské se smaží při vyšší teplotě. V současné době se vyrábějí převážně koblíhy cukrářské (MÜLLEROVÁ, CHROUST; 1993).

Smažení patří k nejoblíbenějším způsobům přípravy pokrmů, a to hlavně pro rychlost a jednoduchost. K tomu přistupuje příjemná vůně a chuť smažených pokrmů (POKORNÝ, PARKÁNYIOVÁ; 2001). Ke fritování je vhodné používat tuky obsahující co nejméně nenasycených mastných kyselin, a to hlavně kyselin s vyšším počtem násobných vazeb. Tuků určených speciálně k fritování je dnes na trhu celá řada a je na nich uvedeno, pro jaké účely jsou vhodné a doporučované. Důležité je nefritovat při teplotách vyšších než 180 °C, protože dochází ke přepalování smažicího média (BABÍČKA, KOURIMSKÁ; 2005). Pro informaci je v tabulce I. uveden přehled výskytu mastných kyselin u vybraných ztužených tuků.

I: Obsah mastných kyselin v některých ztužených tucích (ODSTRČIL, ODSTRČILOVÁ, 2006)

Typ mastných kyselin	Slunečnicový ztužený tuk	Sojový ztužený tuk	Řepkový ztužený tuk
Nasyčené	18–28 %	20–30 %	12–20 %
Cis-monoenové	18–30 %	14–30 %	12–35 %
Trans-monoenové	32–35 %	18–35 %	20–40 %
Dienové	1–15 %	1–10 %	1–8 %
trienové	0 %	stopy–0,1 %	stopy–0,4 %

MATERIÁL A METODIKA

Materiál

K hodnocení byly použity vzorky jemného smaženého pečiva (koblihů) vyrobené v pekárně Penam s. r. o., Rosice. Z celého sortimentu byly vybrány čtyři druhy koblihů, a to koblihy s jahodovou náplní, s pudinkovou náplní, Bertík světlý a Bertík tmavý. Také byly hodnoceny koblihy bez posypu a náplně. Ke smažení byl použit ztužený pokrmový tuk Omega Frit, výrobcem je Setuza, a. s. Celková doba smažení byla šest minut při teplotě 170 °C. Vzorky ztuženého pokrmového tuku byly odebírány dvakrát denně, a to na začátku a konci smažení po dobu sedmi dnů.

Pro přehlednost byly vzorky označeny následujícím způsobem:

- Vzorek 1A – ztužený pokrmový tuk – kvalita výchozího tuku – začátek smažení
- Vzorek 1B – ztužený pokrmový tuk na konci 1. dne smažení
- Vzorek 2A – ztužený pokrmový tuk na začátku 2. dne smažení
- Vzorek 2B – ztužený pokrmový tuk na konci 2. dne smažení
- Vzorek 3A – ztužený pokrmový tuk na začátku 3. dne smažení
- Vzorek 3B – ztužený pokrmový tuk na konci 3. dne smažení
- Vzorek 4A – ztužený pokrmový tuk na začátku 4. dne smažení
- Vzorek 4B – ztužený pokrmový tuk na konci 4. dne smažení
- Vzorek 5A – ztužený pokrmový tuk na začátku 5. dne smažení
- Vzorek 5B – ztužený pokrmový tuk na konci 5. dne smažení
- Vzorek 6A – ztužený pokrmový tuk na začátku 6. dne smažení
- Vzorek 6B – ztužený pokrmový tuk na konci 6. dne smažení
- Vzorek 7A – ztužený pokrmový tuk na začátku 7. dne smažení
- Vzorek 7B – ztužený pokrmový tuk na konci 7. dne smažení
- Vzorek C – extrahovaný tuk z koblihu při použití nového smažicího tuku
- Vzorek D – extrahovaný tuk z koblihu při posledním smažení, tj. sedmý den
- Vzorek E – tuk podrobený přepalování na pánvičce

Vykynuté koblihy se vkládají vrškem dolů do rozpáleného tuku ve smažicí pánvi, do níž je vložena drátěná mřížka. Po usmažení spodní části se koblihy obrací a po dosmažení se zvednutím mřížky vyjmou z tuku. Vykynutá kobliha má vlivem kypřicího plynu (oxidu uhličitého) menší měrnou hmotnost než tuk. Po vložení do rozpáleného tuku se ponoří méně než do jedné poloviny. V místech, kde kobliha nepříjde s rozpáleným tukem do styku, zůstává bílý proužek (BLÁHA, KADLEC, PLHOŇ; 1998). Nastavení teploty, doby smažení a manipulace se smaženou hmotou jsou prováděny převážně ručně (SKOUPIL, PELIKÁN; 1999).

Metody

U vzorků ztuženého pokrmového tuku byla provedena chemická analýza (číslo kyselosti, peroxidové číslo) a stanovení mastných kyselin plynovou chromatografií; toto stanovení bylo provedeno na Ústavu biologie rostlin AF MZLU v Brně.

Pro přehlednost bylo použito značení: vzorek A – výrobky, které byly smaženy v čerstvém tuku – po výměně tuku, vzorek B – výrobky, které byly odebrány na konci smažicího cyklu – před výměnou tuku.

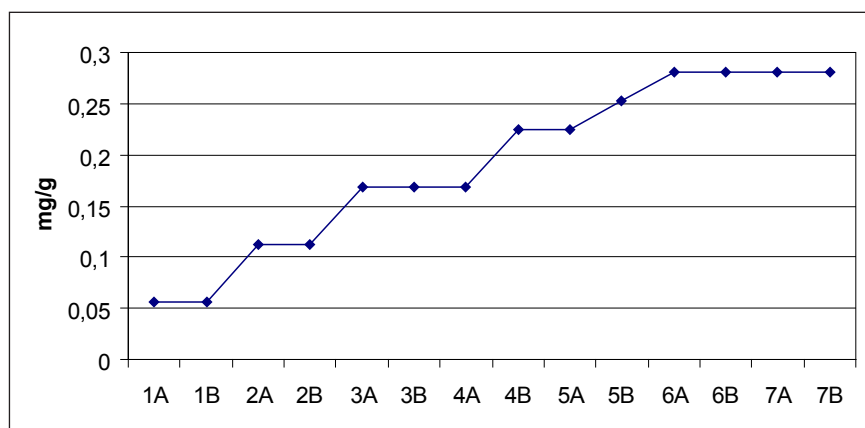
Koblihy s jahodovou náplní, pudinkovou náplní, Bertík tmavý, Bertík světlý a neplněný koblih byly podrobeny senzorické analýze. Senzorické hodnocení probíhalo ve dvou etapách v senzorické laboratoři Ústavu technologie potravin MZLU v Brně. Senzorického hodnocení se pokládá zúčastnilo 10 odborných hodnotitelů. Výrobky byly dále podrobeny chemické analýze, která zahrnovala stanovení sušiny a tuku. Pro hodnocení jemného smaženého pečiva neexistuje vhodná metoda hodnocení, proto musela být nejdříve vypracována. K hodnocení byla použita grafická nestrukturovaná stupnice v délce 100 mm, 1 mm odpovídá 1 bodu. Stupnice byly opatřeny slovním popisem středního bodu a krajních bodů. Senzoricky byly hodnoceny tyto vlastnosti: tvar a pravidelnost tvaru, vzhled výrobku, umístění náplně, kůrka, zbarvení povrchu, tloušťka kůrky, střída, drobitost, vůně, chuť a celkový dojem.

Výsledky senzorické analýzy plněných výrobků byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny pomocí t-testu následovně: hodnocení vzhledu – hodnocení zahrnovalo posouzení tvaru, vzhledu výrobku, posypu, polevy a celistvosti povrchu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z obr. 1 je patrné, že číslo kyselosti se zvyšuje téměř lineárně. Tuto skutečnost uvádí i KOVÁČ (2007). Nejnižší hodnota čísla kyselosti 0,0561 mg/g byla naměřena u vzorku 1A. Naopak nejvyšší hodnota 0,2805 mg/g byla zjištěna u vzorku 6A, 6B, 7A a 7B. Kyselost, vyjadřující obsah volných mastných kyselin, byla nejnižší u vzorku 1A (0,0282 %) a nejvyšší u vzorků 6A, 6B, 7A, 7B (0,141 %).

Z tab. II. je patrné, že během smažení nedochází zpočátku k výrazným změnám, dokonce s postupující dobou smažení dochází k poklesu peroxidového čísla. Také KOVÁČ (2007) potvrzuje snížení peroxidového čísla při vysokých teplotách v důsledku rozkladu hydroperoxidů za vzniku sekundárních oxidačních produktů. Po delší době smažení peroxidové číslo opět narůstá. Nejnižší hodnota peroxidového čísla byla 4 mekv.per.kysl.kg⁻¹ u vzorků 3A, 3B a 4A. Naopak nejvyšší hodnota byla naměřena u vzorku 7B (10 mekv.per.kysl.kg⁻¹).



1: Grafické znázornění čísla kyselosti použitého tuku

II: Chemická analýza použitého smažicího tuku

Vzorky	Číslo kyselosti (mg/g)	Kyselost (%)	Peroxidové číslo (mekv.per.kysl.kg ⁻¹)
1A	0,0561	0,0282	6
1B	0,0561	0,0282	6
2A	0,1122	0,564	6
2B	0,1122	0,564	6
3A	0,1683	0,0846	4
3B	0,1683	0,0846	4
4A	0,1683	0,0846	4
4B	0,2244	0,1128	6
5A	0,2244	0,1128	6
5B	0,25245	0,1269	8
6A	0,2805	0,141	8
6B	0,2805	0,141	6
7A	0,2805	0,141	8
7B	0,2805	0,141	10

Z obr. 2 je zřejmé, že ve vzorcích tuku byly nalezeny kyseliny olejová (18:1), palmitová (16:0) a stearová (18:0). Obsah mastných kyselin se v průběhu smažení významně neměnil.

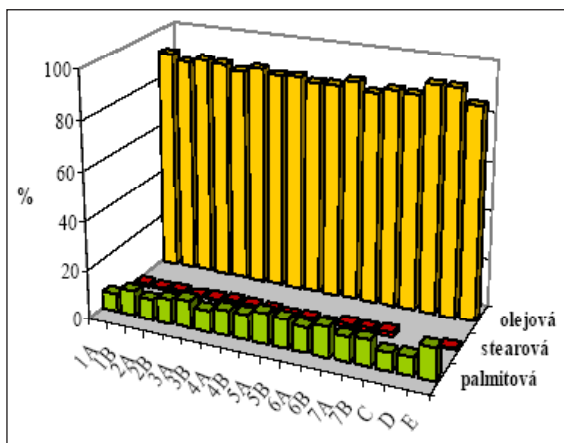
Nejvyšší obsah byl zjištěn u kyseliny olejové s průměrnou hodnotou 87,4 hmot. %. Nejnižší průměrný

obsah byl 0,9 hmot. % u kyseliny stearové. U vzorků 6A, C a D nebyl zjištěn výskyt kyseliny stearové. Průměrný obsah kyseliny palmitové byl 10,13 hmot. %.

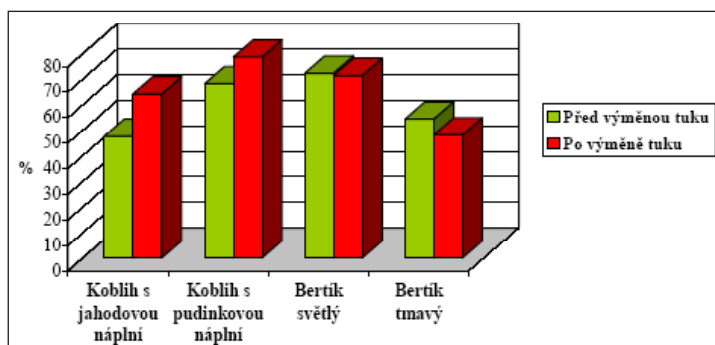
Hodnotitelé určili jako nejlepší výrobek z pohledu celkového dojmu koblih s pudinkovou náplní; po výměně tuku. Naopak nejméně ohodno-

cený výrobek byl koblih s jahodovou náplní, což je patrné z obr. 3.

Výsledky senzorické analýzy plněných výrobků i výrobků bez náplně byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny a jsou znázorněny v tabulkách III–VI. Statisticky vysoce průkazný rozdíl u neplněných výrobků byl zjištěn při hodnocení pórovitosti před výměnou tuku a po jeho výměně, což je patrné z tabulek V. a VI.



2: Zastoupení mastných kyselin v použitém ztuženém pokrmovém tuku



3: Senzorické hodnocení celkového dojmu smažených koblih

III: Koblihy s náplní – výsledky senzorického hodnocení

deskriptor	po výměně tuku			před výměnou tuku		
	$\bar{x}$	s_x	v_x	$\bar{x}$	s_x	v_x
tvar a vzhled	81,2	17,56	21,63	87,4	11,63	13,3
posyp, poleva	92,5	7,99	8,64	83,6	23,65	28,29
barva povrchu	92,5	5,89	6,37	88,8	8,75	9,86
celistvost	90,7	11,48	12,66	86,8	17,15	19,76
tloušťka kůrky	91,3	6,07	6,65	84,4	17,37	20,58
pórovitost	83,9	11,91	14,2	80,2	12,99	16,19
kypřost	76,9	14,69	19,11	89,2	7,55	8,47
vůně	76,1	28,13	36,96	85,3	15,97	18,73
chuť náplně	89	12,24	13,75	75,8	25,73	33,94
celková chuť	84,7	16,25	19,18	88,6	7,55	8,52

($\bar{x}$ – průměr, s_x – směrodatná odchylka, v_x – variační koeficient)

SOUHRN

Chemickou analýzou jemného smaženého pečiva byl stanoven nižší obsah sušiny a vyšší obsah tuku u výrobků smažených v tuku před jeho výměnou. Chemickou analýzou ztuženého pokrmového tuku byl zjištěn lineární nárůst čísla kyselosti v průběhu smažení. Naopak u peroxidového čísla byl zaznamenán na počátku smažení mírný pokles, který v postupující době smažení opět narůstal. Ply-

IV: Koblíhy bez náplně – výsledky senzoričského hodnocení

deskriptor	po výměně tuku			před výměnou tuku		
	$\bar{x}$	s_x	v_x	$\bar{x}$	s_x	v_x
tvar a vzhled	76,5	13,42	17,54	73,2	14,7	20,09
barva povrchu	80	11,6	14,51	72,3	25,29	34,98
celistvost	85,2	9,66	11,34	77,4	17,78	22,98
tloušťka kůrky	83,4	13,51	16,2	91,8	4,13	4,5
pórovitost	61,9	15,9	25,68	81	6,77	8,35
kyprost	85,7	6,98	8,14	82,7	12,64	15,29
vůně	92,3	6,18	6,7	90,1	5,51	6,11
chuť	83,5	6,96	8,34	59,7	28,21	47,25

($\bar{x}$ – průměr, s_x – směrodatná odchylka, v_x – variační koeficient)

V: Výsledky t-testu (spol. rozptyl.) senzoričských vlastností pro koblíhy s náplní. Statisticky průkazný rozdíl $P < 0,05$ (*), vysoce statisticky průkazný rozdíl $P < 0,01$ (**).

Vzhled a konzistence	tvar a vzhled výrobku	0,3642
	posyp, poleva	0,2743
	barva povrchu	0,2821
	celistvost povrchu	0,5576
	tloušťka kůrky	0,2511
Střída	pórovitost	0,5151
	kyprost	0,0301*
Vůně		0,3803
Chuť	chuť náplně	0,1601
	celková chuť	0,5000

VI: Výsledky t-testu senzoričských vlastností pro koblíh bez náplně.

Vzhled a konzistence	tvar a vzhled výrobku	0,6066
	barva povrchu	0,3979
	celistvost povrchu	0,2432
	tloušťka kůrky	0,0876
Střída	pórovitost	0,0043**
	kyprost	0,5218
Vůně		0,4119
Chuť		0,0268*

Statisticky průkazný rozdíl $P < 0,05$ (*), vysoce statisticky průkazný rozdíl $P < 0,01$ (**).

novou chromatografií byly stanoveny ve ztuženém pokrmovém tuku kyseliny olejová (18:1), palmitová (16:0) a stearová (18:0). Obsah mastných kyselin se v průběhu smažení významně neměnil.

Výsledky senzoričské analýzy plněných výrobků byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny. U tohoto hodnocení nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi výrobky smaženými v tuku před a po jeho výměně. Při hodnocení barvy povrchu byl prokázán statisticky průkazný rozdíl u koblíhu s pudinkovou náplní mezi výrobky smaženými v tuku před a po jeho výměně. Typičtější zlatohnědé zabarvení vykazoval koblíh smažený v tuku po jeho výměně. Umístění náplně – při hodnocení umístění náplně byl zjištěn vysoce statisticky průkazný rozdíl u koblíhu s pudinkovou náplní. Hodnocení vůně – u tohoto hodnocení nebyly zaznamenány žádné výrazné rozdíly v hodnocení.

Chuť náplně – u tohoto deskriptoru nebyl zaznamenán výrazný rozdíl v hodnocení plněných výrobků smažených po a před výměnou tuku. Celková chuť – při hodnocení celkové chuti nebyl zaznamenán výrazný rozdíl v hodnocení výrobků smažených před a po výměně tuku.

Statistické zpracování neplněných výrobků: u koblíhu bez náplně byl ohodnocen tvar, vzhled, barva povrchu, celistvost, kyprost, vůně a chuť vyšším počtem bodů u výrobku smaženého v tuku po jeho výměně. Naopak tloušťka kůrky a pórovitost byla lepší u koblíhu smaženého v tuku před jeho výměnou. Statisticky vysoce průkazný rozdíl u neplněných výrobků byl zjištěn při hodnocení pórovitosti. Při statistickém porovnání chutě byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u neplněných výrobků smažených v tuku před a po jeho výměně. Hodnotitelé zvolili jako nejlepší výrobek, z pohledu celkového dojmu, koblíh s pudinkovou náplní smažený v tuku po jeho výměně. Naopak nejméně ohodnoceným výrobkem se stal koblíh s jahodovou náplní smažený v tuku před jeho výměnou.

koblíhy, fritovací tuk, senzorické hodnocení, smažení

SUMMARY

Chemical analysis of soft cakes was set lower dry matter content and higher fat content in products in fried fat before the exchange. Chemical analysis hardened fat was found a linear increase in the number of acidity during frying. On the other hand, for peroxide was noted at the beginning of frying a slight decrease, which in the process of frying time again grew. Gas chromatography were established in stiffened food fat oil acid (18:1), palmitic (16:0) and stearic (18:0). Content of fatty acids in the course of frying did not alter significantly.

The results of sensory analysis filled products were statistically processed and evaluated. For this assessment were found statistically significant differences between the products fried in fat before and after the exchange. When assessing the color of the surface has been shown statistically conclusive difference in the donut with blancmange content of the products fried in fat before and after the exchange. Typical gold color showed soft cakes fried in oil after the exchange. Location charges – when assessing the location of charges has been found highly statistically conclusive difference in the blancmange donut filling. Evaluation of smell – in this assessment were no significant differences in the assessment. Taste charges – for this deployment has been recorded significant differences in the assessment filled fried products prior to and after the exchange of fat. The overall taste – when assessing the overall taste has been recorded significant differences in the assessment of fried products before and after the exchange of fat. Statistical processing of non – product: the donut without charges has been rated the shape, appearance, color surface, integrity, loose, odor and taste more points on the product filling of fat after the exchange. On the other hand, crust thickness and porosity have been better for the donut in fried fat before the exchange. Highly statistically conclusive difference in non-product was found in the evaluation of porosity. In the statistical comparison of taste was found statistically conclusive difference in products non – fried in fat before and after the exchange. The evaluators selected as the best product in terms of overall impression, soft cakes with blancmange filling fried in oil after the exchange. On the other hand, at least testing product became soft cakes with strawberry filling fried in fat before the exchange.

LITERATURA

- BABIČKA, L., KOUŘIMSKÁ, L., 2005: Oleje a tuky – ztracované i potřebné. *Moderní obchod*, č. 12, s. 42–43. ISSN 1210-4094.
- BLÁHA, L., KADLEC, F., PLHOŇ, Z., 1998: *Cukrářská výroba III pro 3. ročník učebního oboru Cukrář, Cukrářka*. 2. vyd., Praha: Informatorium, s. r. o., 197 s. ISBN 80-86073-21-1.
- BLÁHA, L., KOPOVÁ, I., ŠREK, F., 2007: *Suroviny pro učební obor Cukrář, Cukrářka*. 4. vyd., Praha: Informatorium, s. r. o., 257 s. ISBN 978-80-7333-000-2.
- KOVÁČ, J. 2007: Fritovací oleje. *Svět obchodu*. Praha: č. 3. s. 36–39.

- MÜLLEROVÁ, M., CHROUST, F., 1993: *Pečeme moderně v malých i větších pekárnách*. 1. vyd. Pardubice: Kora, 205 s. ISBN 80-85644-03-7.
- ODSTRČIL, J., ODSTRČILOVÁ, M., 2006: *Chemie potravin*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 164 s. ISBN 80-7013-435-6.
- POKORNÝ, J., PARKÁNYIOVÁ, L., 2001: Smažení potravin z pohledu chemika. *Chemické listy*, roč. 95, č. 10, s. 616–620. ISSN 0009-2770.
- SKOUPIL, J., PELIKÁN, M., 1998: *Cukrářská výroba 3.*, 1. vyd. Praha: Podnikatel. svaz pekařů a cukrářů v ČR, Praha, 224 s.

Adresa

Ing. Viera Šottníková, Ph.D., Ing. Klára Borutová, Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, sotnik@mendelu.cz