

Mastné kyseliny letného masla vyrobeného v Československu v rokoch 1968 a 1983

VLADIMÍR PALO

Súhrn. V rámci komplexného štúdia zloženia mastných kyselín masla sa porovnávala i skladba mastných kyselín letného masla vyrobeného v rokoch 1968 a 1983 v Československu.

Zhodnotením získaných výsledkov sa zistilo, že v masle z roku 1983 sa vyskytuje vyšší podiel mastných kyselín C_4 — C_{14} a $C_{18:3}$ a menej C_{16} , C_{18} , $C_{18:1}$ a $C_{18:3}$ ako v masle z roku 1968. Väčšie rozdiely sa zistili v masle pochádzajúcom z českých mliekárskych závodov v porovnaní so slovenským maslom.

Zistené rozdiely v zastúpení mastných kyselín letného masla vyrobeného v rokoch 1968 a 1983 sa porovnávajú s obdobnými údajmi zo zahraničnej odbornej literatúry a zdôvodňujú sa postupnou genetickou selekciou dojníc, zmenami v kŕmnom režime, v zdravotnom stave dojníc a pod.

Odporúča sa, aby sa zistené rozdiely v skladbe mastných kyselín mliečného tuku brali do úvahy v mliekárenskej praxi, najmä pri výrobe masla a pri riadení jeho akosti.

Zastúpenie mastných kyselín mliečného tuku závisí od viacerých faktorov a výrazne ovplyvňuje jeho vlastnosti. V odbornej literatúre sa obširne opisujú poznatky o zastúpení mastných kyselín mliečného tuku vzhľadom na úroveň výživy dojníc, skladbu krmiva, ročné obdobie, geografické a klimatické podmienky, stupeň laktácie, zdravotný stav dojníc, plemeno a pod. [6]. Zmeny v skladbe mastných kyselín mliečného tuku súvisia najmä s akosťou masla.

Skladba mastných kyselín československého (ČSSR) masla a separátne českého (ČSR) a slovenského (SSR) masla sa komplexne zhodnotila v rokoch 1967 až 1972 [3, 5, 7]. V priebehu posledných 10—15 rokov sa v svetovom meradle zaznamenali zmeny v chove dojníc a v prvovýrobe mlieka. Ide najmä o zmeny v kŕmnom režime dojníc, v ozdravovaní stád, v úžitkovosti dojníc, urobili sa

Doc. Ing. Vladimír Palo, CSc., Katedra technickej mikrobiológie a biochémie, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

pokroky v šľachtení a omladzovaní stád, zracionalizovalo sa získavanie mlieka a jeho prvotné ošetrovanie a pod. Zaznamenali sa však aj niektoré zmeny vlastností mliečneho tuku — najmä masla (zvýšená kyslosť mliečneho tuku, zhoršenie organoleptických vlastností masla, zníženie jeho trvanlivosti a pod.).

K podobným zmenám došlo i v Československu, takže sa predpokladá, že sa za uplynulé 15-ročné obdobie zmenila aj charakteristická skladba mastných kyselín mliečneho tuku. Na overenie uvedeného predpokladu sa urobila porovnávacia štúdia skladby mastných kyselín letného masla vyrobeného v Československu v rokoch 1968 a 1983.

Ďalej sa opisuje časť výsledkov získaných z komplexného štúdia zloženia mastných kyselín československého masla v priebehu letnej sezóny 1967—1968 a 1983—1984.

Materiál a metódy

Na štúdium sa použilo maslo vyrobené v 33 československých mliekárskych závodoch v júni 1983.

Mastné kyseliny bez predbežnej esterifikácie sa stanovili plynovou chromatografiou (GC) s použitím náplňovej kolóny (DEGS + H_3PO_4) [7]. Výsledky sa vyjadrovali percentuálnym zastúpením mastných kyselín v GC spektre a porovnávali sa s hodnotami mastných kyselín masla vyrobeného v júni 1968 v 52 mliekárskych závodoch [5, 9].

Výsledky a diskusia

Vzájomné porovnanie zastúpenia mastných kyselín československého masla vyrobeného v rokoch 1968 a 1983 graficky znázorňuje obrázok 1. Z obrázka vidieť, že v skladbe mastných kyselín masla sledovaných skupín sú rozdiely. Pri ich detailnejšom štúdiu sa zistilo, že tieto sú výraznejšie pri českom masle ako pri masle slovenskom (tab. 1 a 2). Z tabuľky 3 vidieť, že medzi maslom oboch územných celkov z roku 1983 sú väčšie rozdiely v zastúpení mastných kyselín ako pri masle pochádzajúcom z roku 1968.

Z výsledkov jednoznačne vyplýva, že v letnom masle z roku 1983 sa vyskytuje zvýšený podiel mastných kyselín C_4 — C_{14} a $\text{C}_{18:2}$ a nižší podiel C_{16} , C_{18} , $\text{C}_{18:1}$ a $\text{C}_{18:3}$ ako v letnom masle z roku 1968.

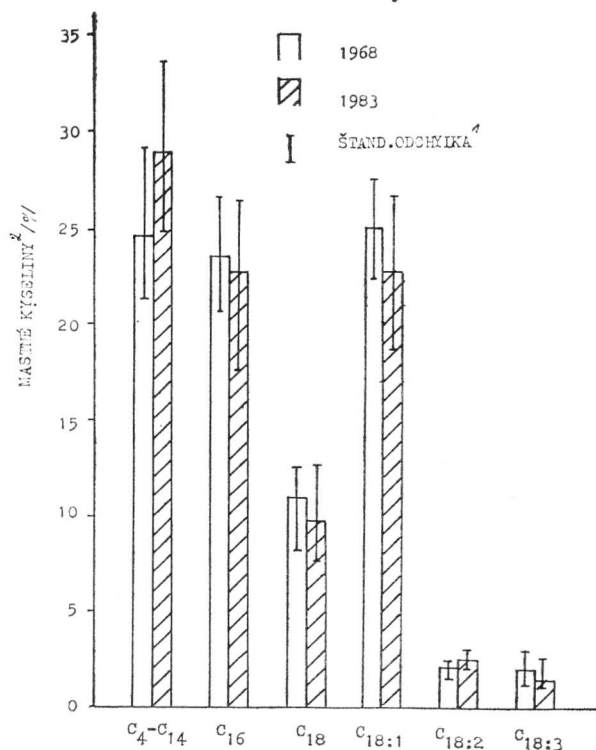
Tabuľka 1. Hlavné mastné kyseliny slovenského letného masla z rokov 1968 a 1983
Table 1. The main fatty acids of the Slovak summer butter from the years 1968 and 1983

Mastné kyseliny ¹	1968		1983		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	<i>t</i>
	\bar{x}_1	<i>Sx</i> ₁	\bar{x}_2	<i>Sx</i> ₂		
C ₄	4,12	0,08	3,88	0,13	0,24	1,57
C ₆	2,98	0,04	3,02	0,14	—0,04	0,27
C ₈	1,42	0,01	2,;5	0,05	—0,63	12,36
C ₁₀	2,55	0,03	3,64	0,09	—1,09	11,49
C _{10:1}	0,37	0,01	0,39	0,03	—0,02	0,60
C ₁₂	2,69	0,03	3,51	0,26	—0,82	3,13
C ₁₄	8,93	0,15	9,64	0,29	—0,71	2,17
C ₁₆	23,01	0,33	21,49	0,61	1,52	2,19
C ₁₈	11,52	0,17	10,89	0,29	0,63	1,87
C _{18:1}	25,12	0,37	24,57	0,44	0,55	0,96
C _{18:2}	2,36	0,04	2,65	0,10	—0,29	2,69
C _{18:3}	2,24	0,04	2,02	0,15	0,22	1,42

$n_1 = 26, n_2 = 12$.

Pre $n = 36$ s $P = 0,01$ je tab. hodnota $t = 2,58$.

For $n = 36$ with $P = 0.01$ the tab. value is $t = 2.58$. ¹Fatty acids.



Obr. 1. Vzájomné porovnanie obsahu mastných kyselín v letnom masle vyrobenom v Československu v rokoch 1968 a 1983.

Fig. 1. Mutual comparison of the fatty acids content in the summer butter produced in Czechoslovakia in the years 1968 and 1983. ¹Standard deviation; ²Fatty acids.

Tabuľka 2. Hlavné masné kyseliny českého letného masla z rokov 1968 a 1983
Table 2. The main fatty acids of the Czech summer butter from the years 1968 and 1983

Masné kyseliny ¹	1968		1983		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t
	\bar{x}_1	Sx_1	\bar{x}_2	Sx_2		
C ₄	4,10	0,06	4,30	0,15	-0,2	1,24
C ₆	3,03	0,06	3,53	0,10	-0,5	4,29
C ₈	1,61	0,02	2,22	0,05	-0,61	11,33
C ₁₀	2,95	0,05	4,28	0,07	-1,33	15,46
C _{10:1}	0,39	0,02	0,46	0,02	-0,07	2,47
C ₁₂	3,01	0,06	4,07	0,06	-1,06	12,49
C ₁₄	9,97	0,15	11,13	0,13	-1,16	5,84
C ₁₆	23,91	0,28	23,86	0,25	0,05	0,13
C ₁₈	10,56	0,16	8,68	0,12	1,88	9,40
C _{18:1}	24,77	0,32	21,04	0,29	3,73	8,64
C _{18:2}	2,08	0,04	2,55	0,07	-0,47	5,83
C _{18:3}	1,96	0,04	1,46	0,04	0,50	8,84

$n_1 = 26, n_2 = 21$.

Pre $n = 45$ s $P = 0,01$ je tab. hodnota $t = 2,58$.

For $n = 45$ with $P = 0.01$ the tab. value is $t = 2.58$. ¹Fatty acids.

Tabuľka 3. Rozdiel v obsahu masných kyselín medzi českým a slovenským letným maslom vyrobeným v rokoch 1968 a 1983

Table 3. Difference in the content of fatty acids between the Czech and Slovak summer butter produced in the years 1968 and 1983

Masné kyseliny ¹	1968			1983		
	ČSR \bar{x}_1	SSR \bar{x}_2	$x_1 - x_2$	ČSR \bar{x}_1	SSR \bar{x}_2	$x_1 - x_2$
C ₄	4,10	4,12	-0,02	4,30	3,88	+0,42
C ₆	3,03	2,98	+0,05	3,53	3,02	+0,51
C ₈	1,61	1,42	+0,19	2,22	2,05	+0,17
C ₁₀	2,95	2,55	+0,40	4,28	3,64	+0,64
C _{10:1}	0,39	0,37	+0,02	0,46	0,39	+0,07
C ₁₂	3,01	2,69	+0,32	4,07	3,51	+0,56
Σ_1	0,68	0,94	-0,26	0,91	0,92	-0,01
C ₁₄	9,97	8,93	+1,04	11,13	9,64	+1,49
Σ_2	5,26	5,94	-0,68	4,56	4,79	-0,23
C ₁₆	23,91	23,01	+0,90	23,86	21,49	+2,37
Σ_3	5,81	5,80	+0,01	6,95	6,54	+0,41
C ₁₈	10,56	11,52	-0,96	8,68	10,89	-2,21
C _{18:1}	24,77	25,12	-0,35	21,04	24,57	-3,53
C _{18:2}	2,08	2,36	-0,28	2,55	2,65	-0,10
C _{18:3}	1,96	2,24	-0,28	1,46	2,02	-0,56

Σ_1 — masné kyseliny nachádzajúce sa v GLC spektre medzi C₁₂—C₁₄.

Σ_2 — masné kyseliny nachádzajúce sa v GLC spektre medzi C₁₄—C₁₆.

Σ_3 — masné kyseliny nachádzajúce sa v GLC spektre medzi C₁₆—C₁₈.

Σ_1 — fatty acids found in GLC spectrum between C₁₂—C₁₄.

Σ_2 — fatty acids found in GLC spectrum between C₁₄—C₁₈.

Σ_3 — fatty acids found in GLC spectrum between C₁₆—C₁₈. ¹Fatty acids.

Zistené zmeny v zastúpení mastných kyselín letného československého masla vyrobeného v 15-ročnom odstupe sú v určitom zmysle v súlade s obdobnými výsledkami získanými napríklad pri fínskom masle vyrobenom v rokoch 1966, 1975 a 1982 [1, 8], nórskom masle 1963/1979 [2], alebo francúzskom masle 1972—1982 [4], ale s tým rozdielom, že najväčšie zmeny sa v daných prípadoch zistili v zastúpení nenasýtených mastných kyselín a menšie v C_4 — C_{14} . Uvedené zmeny sa zdôvodňujú ako dôsledok zmien v kŕmnom režime dojníc a ich geneticou selekciou.

Zmeny zistené v zastúpení mastných kyselín československého masla vyrobeného v rokoch 1968 a 1983 možno vzťahovať na zmeny výživy dojníc, vplyv ozdravovacieho procesu dojníc v ČSSR (útlm slintačky, krivačky a mastitíd, častejším výskytom ketóz a acidóz), celkové zvýšenie kondície dojníc, úspech genetickej selekcie dojníc a pod.

Záverom možno zhrnúť, že sa poukázalo na skutočnosť, že v porovnaní s rokom 1968 v letnom masle vyrobenom v Československu roku 1983 došlo k zmenám v zastúpení mastných kyselín a že s touto skutočnosťou treba rátať v mliekárenskej praxi — najmä pri výrobe masla a riadení jeho akosti.

Podrobnejšia bilancia zloženia mastných kyselín československého masla v ďalších súvislostiach sa opíše na inom mieste.

Literatúra

1. ANTILA, V. — KANKARE, V., *Milchwissenschaft*, 38, 1983, s. 468.
2. BRATHEN, G., *Meieriposten*, 72, 1982, s. 400.
3. DOLEŽÁLEK, J. — FORMAN, L. — HODENOVÁ, In: Zborník Vysokej školy chemickotechnologickej v Prahe, *E16*, 1967, s. 19.
4. GALLACIER, J. P. — BARBIER, J. P. — KUZZDAL SAVOIE, S., *Techn. Laitière*, 1984, č. 993, s. 13.
5. PALO, V., *Poľnohospodárstvo*, 18, 1972, s. 436.
6. PALO, V., *Aplikácia plynovej chromatografie v mliekárstve*. Habilitačná práca. Bratislava, Chemickotechnologická fakulta SVŠT 1976.
7. PALO, V. — REŠETKOVÁ, O., 18th Int. Dairy Congr., Sydney, A.4.2.
8. RAURAMAS, A. — KREULA, M. — HAKARI, E. — PESONEN, H.: *Finnish J. Dairy Sci.*, 34, 1976, s. 143.
9. REŠETKOVÁ, O., *Charakteristika zloženia mastných kyselín v masle*. Dizertačná práca. Bratislava, Chemickotechnologická fakulta SVŠT 1969.

Резюме

В рамках комплексного изучения состава жирных кислот чехословацкого сливочного масла сравнивали состав жирных кислот у сливочного масла, изготовленного в 1968 и 1983 гг. Оценкой полученных результатов было установлено, что в сливочном масле с 1983 г. встречается более высокая доля жирных кислот C_4 — C_{14} и $C_{18:2}$ и меньше C_{16} , C_{18} , $C_{18:1}$ и $C_{18:3}$ чем в сливочном масле с 1968 г. Большие различия были получены в сливочном масле, происходящем из чешских молочных заводов в сравнении со словацким сливочным маслом.

Полученные различия в наличии жирных кислот летнего сливочного масла 1968/1983 гг. сравниваются с аналогичными данными из зарубежной литературы и обосновываются постепенной генетической селекцией дойных коров, изменениями в кормовом режиме, состоянием здоровья дойных коров и т. п.

Рекомендуется учесть полученные различия в составе жирных кислот молочного жира в молочном хозяйстве, особенно в производстве и в управлении качеством сливочного масла.

Fatty acids of the summer butter produced in Czechoslovakia in the years 1968 and 1983

Summary

Within the complex study of the fatty acid composition in the Czechoslovak butter, the composition of fatty acids of summer butter produced in the years 1968 and 1983 was compared.

Evaluating the obtained results it was found that the butter from 1983 contained higher portion of fatty acids C_4 — C_{14} and $C_{18:2}$ and less C_{16} , C_{18} , $C_{18:1}$ and $C_{18:3}$ than the butter originating from the Czech Milk Plants as compared to the Slovak butter.

The detected differences in the incidence of fatty acids of the summer butter from 1968 and 1983 are compared with similar data from foreign professional literature and they are explained by subsequent genetic selection of dairy-cows, by the changes in feeding regime, in health condition of dairy-cows, etc.

We recommend to consider the above-detected differences in composition of fatty acids of milk fat in dairy practice, namely in the butter production and in its quality control.