

## Chutnosť mliečného tuku I. Prehľad poznatkov o chuti a vône mliečného tuku

M. CUPÁKOVÁ, V. PALO

Chuť a vôňa sú pre spotrebiteľa rozhodujúcimi kritériami posúdenia kvality potravín. Chutnosťou sa rozumie komplexný vnem v ústach, ktorý vyvoláva čuchovo-chuťové a dotykové pocity (1, 2, 3). Je dokázané, že kvalita chuti a vône látok súvisí s ich štruktúrou. (4). Tieto látky, ktoré spôsobujú charakteristickú, alebo defektnú chuť a vôňu, sa nachádzajú v rozdielnych koncentráciách.

Maslo — výrobok na báze mliečného tuku, patrí medzi najdôležitejšie potraviny človeka, pre svoju vysokú výživnú hodnotu, ľahkú stráviteľnosť a chuťové prednosti. Podľa ČSN 570533 (5) je maslo výrobok získaný z mlieka alebo smotany, zložený v podstate z mliečného tuku, v ktorom je rozptýlené určité množstvo vody so zvyškami ostatných zložiek mlieka, doprevádzané malým množstvom látok, ktoré dodávajú maslu určité chuťové, vôňové a výživové vlastnosti. Na chemické zloženie a na vlastnosti mliečného tuku už pri jeho tvorbe v mliečnej žľaze pôsobi niekoľko faktorov: plemeno dojníc, ročná a laktčná doba a iné (6). Podľa ČSN 58 0310 (7) maslo musí mať chuť výraznú po sladkej alebo kyslej smotane, prípadne nevýrazne čistú. Nesmie byť sladová, drevitá, kvasnicová, kovová alebo inakšie cudzia v ktoromkoľvek stupni intenzity. Chuť a vôňa masla je tvorená komplexom heterogénnych zlúčenín, z ktorých množstvo sa už identifikovalo (8, 9). Niektoré z týchto zlúčenín spôsobujú veľmi ostrú arómu, zatiaľ čo iné veľmi slabú. Mnohé z nich sa nachádzajú pod prahovými koncentraciami, takže je ťažké zistiť, ktoré zložky sú nositeľmi charakteristickej chuti a vône. V tabuľkách 1, 2, 3 sú zaznamenané hodnoty prahových koncentrácií voľných mastných kyselín, aldehydov, metylketónov a laktonov v masle (8, 9, 10, 11, 12). Problémom zostáva i určenie, ktoré aromatické zložky sú pôvodnými zložkami, a ktoré vznikli v procese výroby chemickými, enzymatickými a mikrobiálnymi premenami (1). Chuťové a vôňové látky sú rôzne rozdelené do vodnej a lipidickej fázy masla. Vodná časť obsahuje pravdepodobne len tie zložky chuti a vône, ktoré vznikli počas výroby (13). Vlastnosti mliečného tuku závisia predovšetkým na vlastnostiach a množstve mastných kyselín, z ktorých je zložený. V mliečnom tuku sa vyskytujú hlavne mastné kyseliny s párnym počtom uhlíkov od  $C_4$  do  $C_{18}$  a v malých množstvách i ďalšie nasýtené i nenasýtené mastné kyseliny. K zlúčeninám,

Tabuľka 1.

Mastná kyselina	Prahová koncentrácia MK v masle (ppm) <sup>1</sup>	
	Mc Daniel a kol. (10)	Urbach a kol. (11)
C <sub>2</sub>	—	5
C <sub>4</sub>	50	3
C <sub>6</sub>	94	10
C <sub>8</sub>	455	10
C <sub>10</sub>	363	5
C <sub>12</sub>	303	50
C <sub>14</sub>	—	50

Tabuľka 2.

N-aldehydy	Koncentrácia v masle (8)	Metylketony	Koncentrácia v masle (8)
C <sub>3</sub>	0,03	C <sub>3</sub>	0,1
C <sub>4</sub>	0,06	C <sub>4</sub>	0,2
C <sub>5</sub>	0,04—0,07	C <sub>5</sub>	0,2
C <sub>6</sub>	0,08—0,2	C <sub>7</sub>	0,4
C <sub>7</sub>	0,03—0,1	C <sub>8</sub>	0,3
C <sub>8</sub>	0,04	C <sub>10</sub>	0,1
C <sub>9</sub>	0,07—0,2	C <sub>11</sub>	0,3—1
C <sub>10</sub>	< 0,01	C <sub>13</sub>	0,4
C <sub>11</sub>	< 0,01	—	—

Tabuľka 3.

Laktóny	Prahové koncentrácie laktonov v mliečnom tuku (ppm)	
	Kinsella a kol. (12)	Siek a Lindsay (9)
γ-		
C <sub>10</sub>	1,2	0,1
C <sub>11</sub>	0,5	0,05
C <sub>12</sub>	1,6	0,3
δ-		
C <sub>8</sub>	2,6	0,4
C <sub>10</sub>	15,0	2,0
C <sub>11</sub>	0,7	0,1
C <sub>12</sub>	35,0	5,0
C <sub>14</sub>	34,0	4,0

ktoré sa podieľajú na charakteristickej chuti a vôni, patria voľné mastné kyseliny, z ktorých dominujúce postavenie majú kyseliny s počtom uhlíkov od  $C_4$  do  $C_6$ . Ich štúdiu sa preto venovala značná pozornosť (14, 15). Zvýšená koncentrácia týchto zložiek indikuje hydrolytické žlknutie. Účinok arómy je ovplyvnený polaritou a molekulovou hmotnosťou príslušnej kyseliny (8, 14). V čerstvom mliečnom tuku sú tieto látky prítomné vo veľmi nízkej koncentrácii. Skladovaním sa ich obsah zvyšuje a kyslosť mliečného tuku stúpa (6, 16). Tieto zložky môžu teda výrazne vplývať na chuťnosť mliečného tuku, ako samotné, alebo ako východiskové, ktoré podliehajú ďalším chemickým a oxidačným zmenám.

Ďalšou skupinou, ktorá značne vplýva na chuťnosť mliečného tuku, sú karbonylové zlúčeniny, t. j. aldehydy a ketóny. Tieto zložky sa nachádzajú v nízkych koncentráciách a sú nositeľmi charakteristickej alebo defektnej chuti a vône mliečného tuku (8, 17, 18). Vznikajú najmä oxidáciou nenasýtených mastných kyselín a niektoré aldehydy s nízkou molekulárnou hmotnosťou tiež fermentáciou. Aldehydy možno rozdeliť na nasýtené alkanaly, mono-nenasýtené 2- alkenaly a di- nenasýtené alk- 2, 4 — dienaly, ktoré sú často príčinou oxidovaných aróm (8). Dôležitou zložkou mliečného tuku je diacetyl (2, 3- butandion). Stárnutím masla sa jeho obsah znižuje, tým rýchlejšie, čím sa teplota skladovania blíži teplote miestnosti. Zmeny v obsahu diacetylu sú vysvetľované činnosťou baktérií mliečného kysnutia (19). Čerstvé maslo obsahuje 1—2 mg/kg diacetylu a nad 70 mg/kg acetoínu (20). Acetoín je pravdepodobne perkurzorom diacetylu (21). Napriek tomu, že sa metylketony vyskytujú vo veľmi nízkych koncentráciách, značne ovplyvňujú arómu. Tieto zložky vznikajú veľmi ľahko dekarboxyláciou ketokyselín a spôsobujú charakteristickú vôňu niektorých mliekárenských produktov, najmä syrov. V nízkych koncentráciách sa našli v masle, kde spôsobujú prenášanie maslovej arómy, najmä pri použití zahrievaných výrobkov obsahujúcich maslo (22).

Otázka prítomnosti laktonov v mliečnom tuku a ich príspevok k charakteristickej a defektnej aróme bola predmetom štúdia niektorých prác (23, 24, 25). Vôňa po kokosových orechoch spôsobená prítomnosťou laktonov bola označená za typický skladovací defekt (25). Čerstvý mliečny tuk obsahuje malé množstvo delta-hydroxykyselín vo forme esterov s glycerolom, z ktorých hydrolyzou počas zahrievania alebo skladovania sa tvoria nasýtené alifatické delta-laktony. Predpokladá sa, že z hľadiska arómy sú dôležité najmä delta-laktony, a to homology s väčším počtom uhlíkov ako sú  $C_{12-14}$  a  $C_{16}$  laktony (8). Štúdium bolo zamerané i na prekursorov laktonov (26). Laktony vo frakcionovanom mliečnom tuku sledoval Walker (27). Zistil, že 10 % laktonov a 20 % metylketonov alebo ich prekursorov sa stratí v procese výroby mliečného tuku. Sledovaním potenciálu arómy počas frakcionácie zistil nerovnomernú distribúciu aromatických látok mliečného tuku (28). Voľné laktony sú žiadúcimi zložkami, ktoré môžu prispievať k ucelenej aróme masla a k obohateniu maslovou arómou určitých pečených a zahrievaných potravín (27).

Príspevok uhľovodíkov a alkoholov k celkovej aróme je iba nepatrný (9). Podobne estery majú zanedbateľnú úlohu v aróme mliečnych výrobkov, a preto sa ich štúdiu nevenovala väčšia pozornosť. Z ďalších látok sa identifikovali benzén, toluén, xylény a metyletylbenzény. V nízkej koncentrácii sa zistila v niektorých mliekárenských výrobkoch i prítomnosť terpénov, metabolitov tryptofánu, indolu a skatolu (8, 29, 30). Zo sírnych zlúčenín možno spomenúť

dimetylsulfid, ktorý vzniká v masle a sírovodík a metántiol v maslových kultúrach (8). V tabuľke č. 4 je stručný prehľad zlúčenín, ktoré sa podieľajú na chutnosti mliečneho tuku.

Ako vidno z prehľadu, na chuti a vône mliečneho tuku sa podieľa množstvo zlúčenín, ktoré patria do rôznych chemických skupín. Poznanie chemického zloženia ako i mechanizmus vzniku aromatických látok nám umožní výber takých spôsobov a podmienok spracovania mliečneho tuku, za ktorých sa zabráni tvorbe nežiadúcich zložiek.

Tabuľka 4.

Skupina	Zlúčenina	Poznámky	Lit.
Kyseliny	C <sub>1</sub> , 2, 3, 4, metylmaslové kyseliny	vznikajú fermentáciou laktózy spôsobuje kyslú chuť	(8)
	kyselina mliečna	defektná aróma	(8)
	C <sub>4</sub> , 6, 8, 10, 12		(10)
	C <sub>3</sub> , 4, izo C <sub>4</sub> , 8, n C <sub>5</sub> , 6, 8		(31)
	C <sub>3</sub> , 4, 5		(32)
	C <sub>2</sub> , 4, 6, 10, 12		(29)
Aldehydy	C <sub>4</sub> , 5, 6, 8	defektná aróma	(33)
	C <sub>1</sub> , 2, izo C <sub>4</sub> , 5, n C <sub>7</sub> , fenylacetaldehyd		(21)
	C <sub>17</sub> , 1 <sup>-</sup> cis-4-heptenal	typ. smotanová vôňa	(34)
	C <sub>5</sub> , 7, n C <sub>7</sub> , 9, 11		(8)
	izo C <sub>5</sub>		(9)
Ketóny	n C <sub>5</sub> , 6, 2-oktanón		(31)
	2-heptanón, 2-nonanón, acetón, acetoín, diacetyl		(21)
	2-metylketóny, 2-nonanón		(15)
Laktóny	δ-C <sub>8</sub> , 10, 12		(29)
	δ-C <sub>10</sub>		(25)
	δ-9-tetradecenolaktón,		(23)
	δ-9-dodecenolaktón,		
	γ-6-dodecenolaktón		
Iné zlúčeniny	γ- a δ- od C <sub>10</sub> do C <sub>18</sub>		(35)
	dimetylsulfid, H <sub>2</sub> S		(8)
	alkoholy C <sub>1-8</sub> , 1-okten-3-ol,		(8)
	1-penten-3-ol		(9)
	n-alkány, n-1-akény		(8)
	benzén, toluén, xylény,		(8)
	metyletylbenzény, indol		
	terpény, skatol		(29)

## Súhrn

Článok podáva informáciu o stave poznatkov zo súčasného výskumu o chuti a vône mliečného tuku. V tabuľkách sú spracované hodnoty prahových koncentrácií ako i prehľad zlúčenín, ktoré značne vplývajú na chuťnosť mliečného tuku.

## Literatúra

1. GÖRNER, F.: Zborník prednášok zo sympózia o aromatických látkach v požívatinách. Smolenice, 1971, s. 7.
2. CUPÁKOVÁ, M.: Aromatické látky zeleniny (písomná práca k aspirantskému mini-mu), Bratislava, SVŠT 1975.
3. CUPÁKOVÁ, M.: Bulletin VÚP, 15, 1976, č. 3, s. 39.
4. TERANISHI, R. a i.: Flavour Res., New York, Marcel Dekker, Inc. 1971.
5. ČSN 57 0533 — Metódy zkoušení másla. 1957.
6. VEDLICH, M.: Výroba másla. Praha, SNTL, 1974.
7. ČSN 58 0310 — Mlékarenské máslo. 1973.
8. KINSELLA, J. E.: Food Tech. 29, 1975, s. 82.
9. SIEK, T. J. — LINDSAY, R. C.: J. Dairy Sci., 51, 1968, s. 1887.
10. Mc DANIEL, M. R. a i.: Food Sci., 1969, s. 251.
11. URBACH, G. a i.: J. Dairy Res., 39, 1972, s. 35.
12. KINSELLA, J. E. a i.: J. Am. Oil Chem. Sci., 44, 1967, s. 449.
13. NIELSON, V. H.: Am. Dairy Rev., 27, 1975, s. 45.
14. BILLS, D. D.: J. Dairy Sci. 1969, s. 679.
15. PATTON, S.: J. Food Sci., 29, 1969, s. 679.
16. DUŠEK, B. — SEMJAN, Š. — KAŽIMÍR, L.: Mlieko a mliečne výrobky. Bratislava, SVPL 1962.
17. KINSELLA, J. E.: Chem. Ind., 1969, s. 39.
18. FORSS, D. A. a i.: J. Dairy Res., 27, 1960, s. 205.
19. MAŠEK, J.: Výroba másla. Praha, SNTL 1959.
20. SCHORMÜLLER, J.: Lehrbuch der lebensmittelchemie, Springer Verlag, Berlin 1961, s. 340.
21. WINTER, M. a i.: J. Food Sci., 28, 1963, s. 554.
22. DARTEY, C. K. — KINSELLA, J. E.: J. Agr. Food Chem. 19, 1971, s. 771.
23. ERIKSEN, S.: Milchwiss., 31, 1976, s. 549.
24. BOLDINGH, J. — TAYLOR, R. J.: Nature, 194, 1962, s. 909.
25. KEENEY, P. G. — PATTON, S.: J. Dairy Sci., 39, 1956, s. 1104.
26. WAYTT, J. C. a i.: J. Dairy Sci., 50, 1967, s. 1760.
27. WALKER, N. J. a i.: N. Z. J. Dairy Sci., Technol., 12, 1977, s. 94.
28. WALKER, N. J. a i.: N. Z. J. Dairy Sci., Technol., 7, 1972, s. 135.
29. STARK, W. a i.: J. Dairy Res., 43, 1976, s. 479.
30. STARK, W. a i.: J. Dairy Res., 40, 1973, s. 39.
31. KOWANISHI, G. — SAJTO, K.: Jap. J. Zootech. Sci., 36, 1965.
32. HOFI, A. a i.: Agric. Res. Rev., 53, 1975, s. 163.
33. GRINIENE, E. — KRUSINSKAITE, R.: Aukštuju Mokyklu Mokslo Darbai. Chem. ir chemine Tech., 17, 1975, s. 269.
34. Van DUIN, H.: Neth. Milk. Dairy J., 12, 1958, s. 82.
35. JURRIENS, G. — OELE, J. M.: Nature, 207, 1965, s. 864.

Цупакова, М. — Пало, В.

### **Вкусность молочного жира I.**

#### **Обзор знания о вкусе и аромате молочного жира**

##### **Выводы**

В статье приводит информации о состоянии знаний в настоящем времени и исследовании вкуса и аромата молочного жира. В таблицах приведены значения порожных концентраций как и обзор соединений, которые значительно оказывают влияние на вкусность молочного жира.

Cupáková, M. — Palo, V.

### **The flavour of milk fat I.**

#### **The survey of knowledge about milk fat flavour and odour**

##### **Summary**

The article informs about state of knowledge form contemporary research on milk fat flavour and odour. In the tablets are elaborated the values of threshold concentrations as well as the survey of compounds which considerably influence on milk fat flavour.