

Zmeny v zastúpení mastných kyselín v lipidoch maku a makových plniek počas skladovania

EVA SŮROVÁ, VLADIMÍR SMIRNOV

Súhrn. Sledovali sa zmeny v pomernom zastúpení mastných kyselín a v makovo-ovocných plukách počas skladovania pri teplote miestnosti a pri teplote 40 °C v termostate. Zvláštna pozornosť sa venovala výživovo významnej esenciálnej kyseline linolovej. Výsledkom tohto sledovania, ako aj predchádzajúcich štúdií je uvedená úprava maku, sterilizácia a konzervácia sorbanom draselným perspektívna pri dodržaní určených podmienok prípravy a skladovania.

Lipidy maku sú známe vysokým obsahom nenasýtených mastných kyselín, z ktorých 71—76 % tvorí kyselina linolová. Z toho vyplýva aj citlivosť na vonkajšie vplyvy pôsobiace na lipidy semena a na zmeny organoleptických, fyzikálnochemických a nutričných vlastností maku ako potravinárskej suroviny. Kvalita maku závisí okrem iného od stupňa zrelosti a spôsobu zberu. Mechanizovaný, kombajnový zber spojený priamo s výmlatom semena neumožňuje zberať úrodu rovnakej zrelosti a okrem toho spôsobuje aj poškodenie zŕn. Počas sušenia a skladovania dochádza úmerne s obsahom nezrelých a poškodených zŕn k autokatalytickým a degradačným zmenám lipidov, ktoré sa prejavujú charakteristickým natuchlým pachom a horkou chuťou.

Hľadali sa také možnosti úpravy maku, aby sa zvýšila jeho trvanlivosť a neznížila pritom kvalita výrobkov, do ktorých sa pridáva. Stredoslovenské pekárne a cukrárne, n. p., závod Banská Bystrica v spolupráci so Stredoslovenskými konzervárňami a liehovarmi, n. p. závod Carpathia v Prievidzi vyvinuli spôsob výroby makovo-ovocných plniek vhodných na použitie v pekárskom priemysle i v domácnostiach.

Našou úlohou bolo na základe organoleptických zmien a zmien chemických vlastností (peroxidového, tiobarbiturového a benzydínového čísla a čísla

Ing. Eva Surová, Ing. Vladimír Smirnov, CSc., Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Jánska 1, 812 37 Bratislava.

kyslosti) [1] zistiť stabilitu lipidov v plnkách. Súčasne sme sledovali pomerné zastúpenie mastných kyselín v jednotlivých vzorkách po príprave a po 6-týždňovom skladovaní.

Materiál a metódy

Porovnávali sme dva druhy plniek, každú konzervovanú dvoma spôsobmi, makovo-jablčnú a makovo-lekvárovú. Obidve boli konzervované sterilizáciou alebo chemicky sorbanom draselným. Sterilizované plnky boli plnené do 415 g plechoviek z pocínovaného plechu, chemicky konzervované do 100 g kelímkov z polyetylénu uzatvorených prítlačným viečkom. Obidve plnky okrem hlavných zložiek maku a jabĺk, resp. maku a slivkového lekváru, obsahovali cukor a príchuť. Vzorky boli uložené 6 týždňov pri teplote miestnosti (20 °C) a druhá časť vzoriek sa skladovala v termostate pri teplote 40 °C. V rovnakých podmienkach sme skladovali mak, z ktorého boli plnky pripravené a ktorý slúžil na porovnávanie prebiehajúcich zmien. Lipidy z makových plniek sme izolovali Folchovou metódou [2]. Mastné kyseliny sme stanovili po preesterifikácii metódou GLC na náplňovej kolóne [3]. Celkový tuk sme stanovili Soxhletovou metódou [4].

Výsledky a diskusia

Pomerné zastúpenie mastných kyselín v maku a makovo-ovocných plnkách, ako aj celkový obsah nenasýtených, nasýtených a esenciálnych mastných kyselín uvádza tabuľka 1. Vzorky sú označené symbolmi:

M — mak,

Ms — sterilizovaná makovo-jablčná plnka,

Mk — makovo-jablčná plnka konzervovaná sorbanom draselným,

Ls — sterilizovaná makovo-lekvárová plnka,

Lk — makovo-lekvárová plnka konzervovaná sorbanom draselným.

Hodnoty v tabuľkách sú vypočítané z troch priemerných paralelných stanovení ($n = 3$).

Zmeny v pomernom zastúpení mastných kyselín lipidov maku a makových plniek sú nepatrné. Zaujímavé je to pri makovo-jablčných plnkách, do ktorých sa pridával margarín. Prídavok margarínu spôsobil pokles obsahu kyseliny linolovej a zvýšenie obsahu kyseliny olejovej. V čerstvom maku sme zaznamenali 31,08 % výživovo významnej kyseliny linolovej (esenciálnej mastnej kyseliny). Skladovaním 6 týždňov pri teplote 40 °C poklesol obsah celkových

Tabuľka 1. Pomerné zastúpenie mastných kyselín v lipidoch maku a makových plniek pred skladovaním (1 g v 100 g MK)
Table 1. Ratio of fatty acids present in lipids of poppy and poppy-fillings before storage (1 g in 100 g of fatty acid)

MK vzorka ⁽¹⁾	C ₁₂	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C _{18:1}	C _{18:2}	Σ _{nas.} ⁽²⁾	Σ _{unas.} ⁽³⁾	Σ _{esenc.} ⁽⁴⁾	Celkový obsah tuku ⁽⁵⁾ [%]
M	—	—	10,38	1,92	15,65	72,05	12,30	87,70	72,05	45,41
Ms	0,42	0,32	11,62	3,56	24,69	59,39	15,92	84,08	59,39	16,72
Mk	0,45	0,42	12,65	4,31	24,57	57,60	17,83	82,17	57,60	15,44
Ls	—	—	10,67	1,97	14,84	72,52	12,64	87,36	72,52	16,50
Lk	—	—	9,53	2,18	15,03	73,26	11,71	88,29	73,26	14,79

⁽¹⁾Fatty acid, sample, ⁽²⁾Σ saturates, ⁽³⁾Σ unsaturated, ⁽⁴⁾Σ essential, ⁽⁵⁾Total fat content.

Tabuľka 2. Pomerné zastúpenie mastných kyselín v lipidoch maku a makových plniek po 6 týždňoch skladovania pri laboratórnej teplote (1 g v 100 g MK)
Table 2. Ratio of fatty acids present in lipids of poppy and poppy-fillings after 6 weeks of storage at laboratory temperature (1 g in 100 g of fatty acid)

MK vzorka ⁽¹⁾	C ₁₂	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C _{18:1}	C _{18:2}	Σ _{nas.} ⁽²⁾	Σ _{unas.} ⁽³⁾	Σ _{esenc.} ⁽⁴⁾	Celkový obsah tuku ⁽⁵⁾ [%]
M	—	—	10,27	2,18	15,55	72,00	12,45	87,55	72,00	44,79
Ms	0,49	0,42	12,92	3,80	23,87	58,50	17,63	82,37	58,50	16,40
Mk	0,40	0,33	12,73	4,41	24,58	57,55	17,87	82,13	57,55	15,55
Ls	—	—	10,79	2,20	14,67	72,34	12,99	87,01	72,34	16,41
Lk	—	—	11,25	2,24	14,83	71,68	13,49	86,51	71,68	14,89

⁽¹⁾–⁽⁵⁾See Table 1.

Tabuľka 3. Pomerné zastúpenie mastných kyselín v lipidoch maku a makových plniek po 6 týždňoch skladovania pri teplote 40 °C (1 g v 100 g MK)
Table 3. Ratio of fatty acids present in lipids of poppy and poppy fillings after 6 weeks storage at a temperature of 40 °C (1 g in 100 g of fatty acid)

MK vzorka ⁽¹⁾	C ₁₂	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C _{18:1}	C _{18:2}	Σ _{nas.} ⁽²⁾	Σ _{unas.} ⁽³⁾	Σ _{esenc.} ⁽⁴⁾	Celkový obsah tuku ⁽⁵⁾ [%]
M	—	—	10,88	2,04	15,21	71,87	12,92	87,08	71,87	44,02
Ms	0,52	0,45	11,83	5,87	25,56	57,74	16,67	83,33	57,74	16,61
Mk	0,53	0,49	12,02	4,93	25,77	56,26	17,97	82,03	56,26	15,13
Ls	—	—	10,69	2,03	15,92	71,36	12,72	87,28	71,36	16,52
Lk	—	—	10,31	2,46	15,64	71,59	12,77	87,23	71,59	14,50

⁽¹⁾–⁽⁵⁾See Table 1.

lipidov o 1,39 %, kyseliny linolovej o 1,03 %. Plnky pripravené z tejto suroviny obsahovali vzhľadom na pridané prímеси menej kyseliny linolovej. Príprava sterilizovaných plniek bola pre úchovu kyseliny linolovej výhodnejšia (úbytok 0,32 a 0,10 %), kým plnky konzervované sorbanom draselným vykazovali nepatrne vyššie straty (0,36 a 0,40 %) (tab. 4).

Tabuľka 4. Zmeny v obsahu kyseliny linolovej počas skladovania (1 g v 100 g vzorky)
Table 4. Changes in linoleic acid content during storage (1 g in 100 g of a sample)

Vzorka ⁽¹⁾	Čerstvé ⁽²⁾	6 týždňové skladovanie ⁽³⁾	
		pri lab. teplote ⁽⁴⁾	pri teplote 40 °C ⁽⁵⁾
M	31,08	30,63	30,05
Ms	9,43	9,11	9,11
Mk	8,44	8,50	8,08
Ls	11,30	11,27	11,20
Lk	10,26	10,13	9,86

⁽¹⁾Sample, ⁽²⁾Fresh, ⁽³⁾6 weeks' storage, ⁽⁴⁾at laboratory temperature, ⁽⁵⁾at a temperature of 40 °C

Záver

Na základe senzorického hodnotenia makovo-ovocných plniek, zmien tiobarbiturového, peroxidového a benzidínového čísla, čísla kyslosti [1] a zmien mastných kyselín, môžeme konštatovať, že použitý spôsob úchovy maku je možný a perspektívny. Jednou z veľmi dôležitých požiadaviek je, aby mak bol čo najčerstvejší, aby sa autokatalytická oxidácia lipidov senzoricke a chemicky zreteľnejšie neprejavila.

Literatúra

1. SMIRNOV, V.—SŮROVÁ, E.—LISOŇOVÁ, K.: Oxidačné zmeny lipidov makových plniek počas skladovania. Referát na 2. celostátnom setkání členů Československé a Slovenské společnosti pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV a SÁV, Brno 1982.
2. FOLCH, J.—LEES, M.—SLOANE STANLEY, G. H.: J. Biol. Chem., 226, 1957, s. 497.
3. HOLASOVÁ, M.—JIROUŠOVÁ, J.—BLATTNÁ, J.: Prům. Potr., 22, 1971, č. 4, s. 127.
4. DAVÍDEK, a kol.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1977, 265 s.

Изменения в доле жирных кислот в липидах мака и маковых начинок в процессе хранения

Р е з ю м е

Изучались изменения в сравнительной доле жирных кислот в маке и в маково-фруктовых начинках во время хранения при температуре 40 °С в термостате и при комнатной температуре. Особое внимание уделялось важной с точки зрения питания эссенциальной линолевой кислоте. Результатом данного изучения, как и предшествующих работ, явилась приводимая обработка мака, стерилизация и консервация калийным сорбатом, перспективная при соблюдении определенных условий подготовки и хранения.

Changes in the ratio of fatty acids present in lipids of poppy and poppy-fillings during storage

Summary

Changes in the ratio of fatty acids present in poppy and poppy-fruit filling were investigated during their storage at a normal room temperature and at a temperature of 40 °C in a thermostat. Special attention was paid to the nutritively important essential linoleic acid. Result of the investigation and of the preceding studies is a new technology of poppy preparation, its sterilization and conservation by potassium sorbate effective only if the fixed condition of preparation and storing are maintained.