

Fortifikácia mäsových výrobkov nenasýtenými mastnými kyselinami

JARMILA HOJEROVÁ – ALENA WUNDEROVÁ – ZUZANA ROKOŠNÁ –
– ALICA LACKOVÁ

Súhrn. Sledovala sa možnosť čiastočnej náhrady nasýtených mastných kyselín nenasýtenými vrátane esenciálnych za súčasného zníženia obsahu cholesterolu vo výrobkoch mäsového priemyslu.

Pripravené zmesi bravčovej masti a slnečnicového oleja v rôznych hmotnostných pomeroch sa aplikovali pri výrobe pečeňovej lahôdkovej salámy.

Výsledky práce naznačujú sľubnú cestu výroby modifikovaných mäsových výrobkov s požadovanými organoleptickými a dietetickými vlastnosťami.

Podľa štatistických údajov MP a Vž [1] z hľadiska kvantitatívnych noriem je úroveň spotreby základných potravín u nás v porovnaní s vyspelými štátmi sveta vysoká, vo viacerých ukazovateľoch nadmerná a neracionálna, s negatívnym účinkom na zdravotný stav i celkový spôsob života obyvateľstva.

V druhej polovici 20. storočia došlo i v ČSSR k prudkému vzostupu ochorení vyvolaných komplikáciami aterosklerózy (infarkt myokardu, angína pectoris, mozgové cievne príhody), ktorými bývajú čoraz viac postihnutí jedinci (najmä muži) už stredného veku a nezriedka im pri prvých prejavoch podliehajú.

Príčiny vzniku aterosklerózy sú rozmanité a vo svojich dôsledkoch krajne nebezpečné. Ateroskleróza nie je totiž – ako sa často uvádza – iba prejavom starnutia. Válek, Paukertová a kol. [2] ako najzávažnejšiu príčinu aterosklerózy udávajú hyperlipidémiu (zvýšenie tukov v krvnom sére) a s ňou súvisiace faktory – obezitu, hypertenziu, cukrovku, nízku fyzickú aktivitu a fajčenie.

Najúčinnejším prostriedkom na zabránenie ateroskleróze je úprava stravovania a životosprávy.

Z uvedených súvislostí vyplynula aktuálnosť zvýšiť nutričnú úroveň výrobkov Mäsového priemyslu.

Ing. Jarmila Hojerová, CSc., Zuzana Rokošná, Katedra technickej mikrobiológie a biochémie, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

Ing. Alena Wunderová, Alica Lacková, CSc., Vývojové pracovisko Mäsového priemyslu, š.p., Na pantoch 20, 831 06 Bratislava.

V rámci geroprofylaktického programu Vývojového pracoviska Mäsového priemyslu GRT Bratislava a Výskumného ústavu gerontologického v Malackách sa v spolupráci s Chemickotechnologickou fakultou SVŠT Bratislava, odbor Technológia mlieka a tukov, formulovali dve základné požiadavky:

1. zvýšiť nutričné vlastnosti mäsových výrobkov ich fortifikáciou esenciálnymi mastnými kyselinami;

2. znížiť obsah cholesterolu v mäsových výrobkoch.

Obidve úlohy možno riešiť súčasne, a to nahradením určitého podielu živočíšnych tukov v mäsových výrobkoch rastlinnými olejmi.

Živočíšne tuky obsahujú prevažne nasýtené mastné kyseliny (MK), neesenciálne mononenasýtené MK, prípadne iba malé množstvá esenciálnych MK. Živočíšne tuky sú nežiadúcim zdrojom cholesterolu, ktorého usadeniny podmieňujú vznik ateromatóznych plátov [2], zužujúcich až uzavierajúcich vnútorné steny tepien. Živočíšne tuky podporujú vysoký obsah hladiny sérových lipidov, t.j. cholesterolu a triacylglycerolov.

Naproti tomu rastlinné oleje, osobitne slnečnicový, kukuričný a sójový, obsahujú 50-66 % esenciálnych MK. Tieto kyseliny svojou účasťou na látkovej premene tukov znižujú hladinu cholesterolu, tvorbu neutrálnych triacylglycerolov v pečeni a zvyšujú ich odbúravanie v tkanivách. Pôsobia tak ako ochrana výstelky steny tepien [2, 3].

Materiál a metódy

Vzhľadom na rozsah využitia vo výrobkoch mäsového priemyslu sme ako živočíšny tuk použili bravčovú škvarenú masť (BŠM), z hľadiska obsahu esenciálnych MK i dostupnosti rafinovaný slnečnicový olej (SO).

Za modelový mäsový výrobok sme zvolili lahôdkovú pečeňovú salámu, vyrábanú podľa THN:

Pečeňová lahôdková saláma

ČSN 57 6099 Mäsové výrobky – spoločné ustanovenia

ON 57 7420 Pečeňová lahôdková saláma.

BŠM a SO (po miernom zahriatí) sme zmiešali v hmotnostných pomeroch 7:1, 5:1, 4:1, 2:1 a 1:1 a aplikovali ako 10 %, 20 % alebo 30 % hmotnostnú náhradu bravčového výrobného bez kože (BV b.k.) oproti predpisu ON.

Pečeňovky sme ďalej vyrobili zvyčajným technologickým postupom v poprevádzke Vývojového pracoviska Mäsového priemyslu a plnili sme ich do normovaného obalu (Cutisín Ø 55 mm).

Tabuľka 1. Výťah z normatívnych reglementov výroby pre pečienovú lahôdkovú salámu (Spotreba surovín v kg na 1 t hotového výrobku)

Table 1. Abstract of technological norms for production of delicate liver salame (Raw materials consumption in kg for production of 1 t of the product)

Č. ¹	Druh suroviny ²	Surovina ³ [kg]		Prepočet ⁴ [kg]	
		nesolená ^{3a}	varená ^{3b}	na surovinu ^{4a}	na mäso ^{4b}
101	BV b.k.	–	710	825,6	899,9
102	Vnútorosti I/a ⁵	250			

Pomocné suroviny a prísady neuvádzame: Auxiliary raw materials and additives are not mentioned.

BV b.k. – bravčové výrobné bez kože; Pork meat for production without skin.

¹Number; ²Sort of raw material; ³Raw material; ^{3a}Unsalted; ^{3b}Cooked; ⁴Calculation; ^{4a}For raw material; ^{4b}For meat; ⁵Guts I/a.

Experimenty sme rozdelili na dve etapy. V 1. etape sme overovali reálnosť aplikácie jednoducho zmiešaných BŠM a SO do mäsových výrobkov vzhľadom na možné oddeľovanie konzistenčne rôznorodých tukov. Snažili sme sa tým obísť náročnú konzistenčnú úpravu zmesi BŠM a SO neriadenou preesterifikáciou (predchádzajúce výskumy pri výrobe schutnených bravčových masť [4]), keďže zatiaľ ešte ani jeden tukový závod v ČSSR preesterifikáciu nerobí.

V tejto etape sme na výrobu modifikovaných pečienoviek použili skromnejšie násady SO, t.j. zmesi BŠM:SO = 7:1, 5:1 a 4:1, ktoré sme aplikovali ako 10 % a 20 % náhradu BV b.k. Výrobky sme porovnávali s paralelne vyrobenými pečienovkami podľa ON (pečienovka – štandard 1).

Na základe priaznivého senzorického hodnotenia modifikovaných pečienoviek sme v 2. etape aplikovali vyššie násady SO, t.j. zmesi BŠM:SO = 2:1 a 1:1 ako 30 % a samotný SO ako 15 % náhradu BV b.k. Tieto modifikované pečienovky sme tiež porovnávali s paralelne vyrobenými pečienovkami podľa ON (pečienovka – štandard 2).

BŠM, SO a tuky získané extrakciou Folchovým činidlom [5] zo štandardných a modifikovaných pečienoviek sme hodnotili

- teplotu topenia [6],
- obsahom MK (analýzou plynovou chromatografiou (GLC) použitím náplňovej kolóny Chromaton N-AW-DMCS + 10 % DEGJ).

Pri BŠM a extrahovaných tukoch štandardných pečienoviek sme hodnotili – obsah cholesterolu (spektrofotometricky) [7].

Keďže sa nám nepodarilo kvantifikovať vhodnú metódu stanovenia cholesterolu za prítomnosti fytosterolov, obsah cholesterolu v tuku modifikovaných pečienoviek (t. j. s obsahom SO) sme určili výpočtom, napr.:

obsah cholesterolu:

BŠM	0,012 % (exp. stanovenie)
zmes (BŠM:SO = 1:1)	0,012.0,5 = 0,006 % (úvaha)
tuk z pečienkovky štandard 2	0,094 % (exp. stanovenie)
tuk z modifik. pečienkovky s 30 % (BŠM:SO = 1:1),	0,094.0,7 + 0,006.0,3 = = 0,0676 % (úvaha)

Takto získané výsledky sú hypotetické, predpokladáme však, že skutočné hodnoty sa od vypočítaných veľmi nelíšia.

Pri štandardných a modifikovaných pečienkovkách posudzovala 4-členná odborná komisia upraveným 9-bodovým karlsruheským systémom 5 základných znakov výrobku (povrchový vzhľad, konzistenciu, nákrój, vôňu a chuť) a každý znak hodnotila podľa stupnice: 9 – výborný, 8 – veľmi dobrý, 7 – dobrý, 6 – dostačujúci, 5 – prostredný, 4 – malé závady postačujúce, 3 – s nedostatkami, 2 – zlý, 1 – veľmi zlý. Z hodnotenia jednotlivých členov komisie sa vypočítala priemerná hodnota znakov a celková známka výrobku. Hodnotený výrobky boli anonymné.

Výsledky a diskusia

Výsledky oboch etáp modifikácie pečienkovej lahôdkovej salámy sme zostavili do tabuliek [tab. 2 a 3].

Obsah tuku v modifikovaných pečienkovkách sa oproti štandardu výraznejšie nemenil, vzhľadom na náhradu BV b.k. tukom sa, pravda, nepatrne zvýšil.

Teplota topenia všetkých extrahovaných tukov z modifikovaných pečienoviek je podľa očakávania nižšia než pri štandardoch a nižšia, resp. blízka telesnej teplote, čo je vzhľadom na metabolizmus tukov žiadateľné. Z hľadiska konzistencie tuk pečienoviek s 30 % náhradou BV b.k. (BŠM:SO = 2:1 a 1:1) i 15 % náhradou (SO) má však pre letné obdobie teplotu topenia príliš nízku (menšiu ako 30 °C).

Obsah cholesterolu sa v porovnaní so štandardmi znížil, vo výrobkoch s 30 % náhradou BV b.k. (BŠM:SO = 2:1 a 1:1) o 28 %. Naproti tomu žiadúco sa zvýšil *obsah kyseliny linolovej (EMK)*, opäť výraznejšie vo výrobkoch v 2. etape experimentov. V pečienovke s 15 % náhradou BV b.k. slnečnicovým olejom vzrástol obsah EMK trojnásobne.

Podľa komisionálneho *senzorického hodnotenia* výrobkov všetky výrobky s náhradou BV b.k. zmesami BŠM:SO v použitých pomeroch a koncentráciách sú vhodné na konzumáciu. Pečienovku s 15 % SO vzhľadom na najslabšie výsledky senzorickej analýzy komisia do výroby neodporučila.

Tabuľka 2. Základné charakteristiky modelových tukov a tukov extrahovaných zo štandardných a modifikovaných pečenieviek

Table 2. Basic characteristics of model fats and the fats extracted from standard and modified delicate liver salame

Tuk extrahovaný z výrobku ¹	Tuk vo výrobku ² [%]	T. top. [°C]	Cholesterol ³ [%]	C _{18:2} [%]
SO	100	–	–	63,5
BŠM	100	38,2	0,012	8,7
Pečeňovka – štandard 1	42,0	37,4	0,079	8,0
Peč. s 10 % BŠM:SO (7:1)	45,0	37,0	0,072	9,0
Peč. s 10 % BŠM:SO (5:1)	43,5	36,8	0,072	10,0
Peč. s 20 % BŠM:SO (5:1)	45,5	36,2	0,065	10,6
Peč. s 10 % BŠM:SO (4:1)	44,5	34,7	0,072	11,0
Peč. s 20 % BŠM:SO (4:1)	45,5	34,1	0,065	11,3
Pečeňovka – štandard 2	39,0	36,7	0,094	7,2
Peč. s 30 % BŠM:SO (2:1)	42,0	28,6	0,068	15,7
Peč. s 30 % BŠM:SO (1:1)	41,0	27,6	0,067	19,0
Peč. s 15 % SO	39,0	27,4	0,080	20,0

T. top. – teplota topenia; Melting point. C_{18:2} – kyselina linolová; Linoleic acid. SO – slnečnicový olej; Sunflower oil. BŠM – bravčová škvarená masť; Pork roasted fat. peč. – pečenievka (pečenievová lahôdková saláma); Delicate liver salame.

¹The fat extracted from the product; ²The fat in the product; ³Cholesterol.

Vzhľadom na senzorické výsledky môžeme odporúčať ako výrobok spĺňajúci všetky kritériá pečenievých lahôdkových salám pečenievku s 10 % a 20 % (BŠM:SO = 4:1) a s 20 % (BŠM:SO = 5:1).

Ako dobré boli hodnotené pečenievky s 30 % (BŠM:SO = 1:1 a 2:1). Tieto dva druhy pečenieviek sa svojimi charakteristikami najviac blížili k nášmu cieľu, no slabšie senzorické hodnotenie sa týkalo najmä chuti a konzistencie, výrobky mali tiež svetlejšiu farbu. Je možné, že napriek výborným dietetickým vlastnostiam by spotrebitelia pre zhoršený vzhľad a chuť uprednostnili výrobky s nižším obsahom SO. Je zrejmé, že použitím neriadene preesterifikovaných zmesí BŠM:SO by sa niektoré nežiadúce senzorické vlastnosti (konzistencia a povrchový vzhľad) zlepšili. Kým potrebné množstvá preesterifikovaných tukov nebudú v ČSSR prevádzkovo dostupné, ukazuje sa najvhodnejšie aplikovať vyššie koncentrácie zmesí tuhšej konzistencie, napr. BŠM:SO = 4:1 alebo 5:1. Takto tuková zmes ŽT a RO tvorí s ostatnými surovinami kompaktniejšiu hmotu (dielo) a nemení výrazne vonkajší vzhľad výrobku ani jeho organoleptické vlastnosti.

Tabuľka 3. Senzorické hodnotenie pečeňoviek upraveným 9-bodovým karlsruheským systémom

Table 3. Sensory evaluation of delicate liver salame treated by 9-point Karlsruhe's system

Výrobok ¹		Povrchový vzhľad ²	Konzisten- cia ³	Nákroj ⁴	Vôňa ⁵	Chúť ⁶	Celková známka ⁷
Peč.-štandard	\bar{x}	8	9	8,25	9	9	8,65
Peč. s 10 % zmesi 7:1	\bar{x}	8,75	9	8,25	9	9	8,80
Peč. s 10 % zmesi 7:1	\bar{x}	9	9	8,25	9	9	8,85
Peč. s 20 % zmesi 5:1	\bar{x}	7,5	9	9	9	8,75	8,65
Peč. s 10 % zmesi 4:1	\bar{x}	8,5	9	8,25	9	9	8,75
Peč. s 20 % zmesi 4:1	\bar{x}	8,75	9	8,25	9	6,25	8,25
Peč.-štandard ⁸ 2	\bar{x}	9	9	9	9	9	9
Peč. s 30 % zmesi 2:1	\bar{x}	7	7,5	6,4	8	7,5	7,28
Peč. s 30 % zmesi 1:1	\bar{x}	7	6,75	7	8	6,5	7,05
Peč. s 15 % SO	\bar{x}	6,5	5,5	5,5	6	6,75	6,05

Peč. s 10 % zmesi 7:1 (a iné) – pečeňovka s 10 % BŠM:SO (7:1; Delicate liver salame with 10 % pork roasted fat:sunflower oil (7:1) (and others).

\bar{x} – priemerná hodnota znakov 4 hodnotiteľov; Average values of marks from 4 tasters.

BŠM – bravčová škvarená masť; Pork roasted fat.

SO – slnečnicový olej; Sunflower oil.

¹Product; ²Surface appearance; ³Consistence; ⁴Appearance in the cut part; ⁵Smell; ⁶Taste; ⁷Total score; ⁸Delicate liver salame – standard.

Literatúra

- [1] HRONČEK, – HUSÁKOVÁ, M., Bull. Potrav. Výsk., 21 (3), 1982, č. 3. s. 1.
- [2] VÁLEK, J. – PAUKERTOVÁ, M. – ŠTORKOVÁ, H., Dieta proti ateroskleróze. Praha. Avicenum, 1986.
- [3] BEYNEN, A.C. – KATAN, M.B., Fette Seifen Anstrichm, 12, 1986, s. 581.
- [4] HOJEROVÁ, J. – WUNDEROVÁ, A. – LACKOVÁ, A.: Nepublikované výsledky.
- [5] ČSN 570185 Skúšanie mäsa, mäsových výrobkov, mäsových konzerv a hotových jedál v konzervách. Praha. ÚNM 1984.
- [6] ČSN 580101 Metódy zkoušení tuků a olejů. Praha, ÚNM 1965.
- [7] PRÍBELA, A. – ŠORMAN, L. – SMIRNOV, V.: Návodý na laboratórne cvičenia z analýzy potravín, Bratislava, ES SVŠT 1984, 151 s.

Обогащение мясных продуктов ненасыщенными жирными кислотами

Резюме

Исследовалась возможность частичной замены насыщенных жирных кислот ненасыщенными вместе с эссенциальными при современном понижении содержания холестерина в продуктах мясной промышленности.

Приготовленные смеси свиного жира и подсолнечного масла в разных весовых соотношениях были применены при производстве ливерной деликатесной колбасы.

Результаты работы показывают многообещающую дорогу производства модифицированных мясных продуктов определенных органолептических и диетических свойств.

Fortification of meat products by unsaturated fat acids

Summary

The possibility of partial substitution of saturated fat acids by unsaturated ones including essential with simultaneous decrease of cholesterol content in meat products was studied.

Prepared mixtures of pork fat and sunflower oil with various weight ratio were used in the production of delicate liver salame.

The results are promising for the production of modified meat products with required sensory and dietetic properties.