

Obsah minerálnych látok v rôznych typoch Malokarpatskej salámy

GABRIELA STRMISKOVÁ—LADISLAV STARUCH—JOZEF DUBRAVICKÝ

Súhrn. Práca informuje o experimentálne zistenom obsahu popola, sodíka, draslíka, vápnika, horčíka, fosforu, železa, zinku, medi a mangánu vo fermentovaných mäsových výrobkoch — Malokarpatskej saláme údenej dymom a aromatizovanej udiacim preparátom UTP-1 so skráteným časom údenia na 50 %. Výsledky sú štatisticky vyhodnotené. Sledovala sa tiež zmena obsahu minerálií od výroby po expedíciu a vplyv UTP-1 na minerálne zloženie výrobkov.

Fermentované mäsové výrobky patria do skupiny trvanlivých tepelne neopracovaných výrobkov. Ich výroba je spojená s fermentačnými pochodmi, na ktorých sa značnou mierou podieľa technologicky vhodná mikroflóra. Sú to mikroorganizmy, ktoré sú schopné zo sacharidov vytvárať dostatočné množstvo kyseliny mliečnej, príp. iných kyselín a svojimi produktami fermentácie dodávajú výrobkom typickú vôňu a chuť. Na usmernenie a urýchlenie zrecích procesov sa do diela týchto výrobkov pridávajú čisté kultúry vyzislovaných druhov mikroorganizmov — tzv. štartovacie kultúry. Vo svete sa vyskúšali rôzne druhy štartovacích kultúr mikroorganizmov — boli to rôzne druhy laktobacilov, mikrokokov, pediokokov a streptokokov, ktoré sa používali ako monokultúry alebo zmesné kultúry [1, 2].

Výrobky pripravené použitím štartovacích kultúr — teda fermentované mäsové výrobky (FMV) — dosahujú údržnosť a chuťové vlastnosti pomerne krátkodobým zrením, pri ktorom výrobok stráca určité množstvo vody a fermentačným okyslením (najmä mikrobiálnou činnosťou) získa potrebnú pevnosť a súdržnosť v nákroji a špecifické organoleptické vlastnosti. Počas fermentácie dochádza i k zmenám základných chemických zložiek výrobkov [3, 4].

Na našom pracovisku sa v rámci riešenia úlohy „Výskum vplyvov vybraných aditív na zložky mäsových surovín a vlastnosti mäsových výrobkov“ sledovala

Ing. Gabriela Strmisková, CSc., Ing. Ladislav Staruch, doc. Ing. Jozef Dubravický, CSc., Katedra sacharidov a konzervácie potravín, Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

možnosť čiastočnej náhrady údenia dymom aromatizáciou kvapalným udiacim preparátom UTP-1 fermentovaných mäsových výrobkov (v našom prípade reprezentovaných Malokarpatskou salámou), čím by sa značne skrátil udiaci proces. Pritom sa sledoval vplyv tohto udiaceho preparátu na mikroflóru fermentovaných mäsových výrobkov počas ich zrenia, ako aj vplyv na ich fyzikálne, chemické, technologické a organoleptické vlastnosti.

Súčasťou tohto výskumu bolo i sledovanie zmien minerálneho zloženia Malokarpatskej salámy od jej výroby (0. deň) po vyskladnenie výrobkov (24. deň), ako aj sledovanie vplyvu aplikácie udiaceho preparátu UTP-1 na minerálne zloženie výrobkov. Pritom sa sledoval obsah popola, sodíka, draslíka, vápnika, horčíka, fosforu, železa, medi, zinku, mangánu a chloridu sodného.

Materiál a metódy

Malokarpatská saláma sa pripravila podľa platnej ČSN 57 6099. Na jej výrobu sa použili suroviny uvedené v tab. 1. Pri výrobe sa použila československá štartovacia kultúra Lactil, vyvinutá pracovníkmi Výskumného ústavu mäsového priemyslu v Brne. Tvoria ju mikroorganizmy *Lactobacillus* sp. VUMP 20 CCM 3768. Vyrobili sa 2 varianty výrobkov. Prvé — kontrolné výrobky sa údili studeným dymom. Ďalšie výrobky sa aromatizovali udiacim preparátom UTP-1, vmiešavaním do diela tak, aby koncentrácia fenolov v 1 kg diela bola 50 mg a potom ešte údili krátko dymom. Udiaci proces sa skrátil na 50 %. Všetky vzorky vyrobil Mäsový priemysel, š. p., Košická ul., Bratislava.

Zhomogenizované vzorky sa mineralizovali suchou cestou žihaním pri teplote neprekračujúcej 500 °C v platinových miskách 15–20 hodín. Mineralizát sa rozpustil v malom množstve zriedenej HCl (1:1) a doplnil v odmernej banke redestilovanou vodou. V tomto výluhu sa stanovil obsah sodíka draslíka atómovou emisnou fotometriou, vápnika, horčíka, zinku, medi a mangánu atómovou absorpčnou fotometriou na prístroji AAS 1 (C. Zeiss, Jena), plameňovou technikou (vzduchacetylén) pri vlnových dĺžkach: 589,2 nm pre sodík 404,7 nm pre draslík, 422,7 nm pre vápnik, 285,2 nm pre horčík, 324,75 nm pre meď, 213,9 nm pre zinok a 279,5 nm pre mangán. Železo sa stanovilo fotometricky s α , α' -dipyridylom ($\lambda = 520$ nm) [5], fosfor ako fosfomolybdénová modrá ($\lambda = 590$ nm) [6], NaCl sa stanovil titračne metódou podľa Mohra titráciou s AgNO_3 na indikátor chróman draselný [5]. Jednotlivé prvky v každej vzorke sa analyzovali 3-krát. Pri spracovaní a vyhodnocovaní experimentálnych výsledkov sa použili štatistické charakteristiky: aritmetický priemer — \bar{x} , smerodajná odchýlka — s_x , relatívna smerodajná odchýlka — s_r [7].

Tabuľka 1. Spotreba surovín v kg na 1 tonu hotového výrobku Malokarpatskej salámy
Table 1. Components consumption in kg per 1 t of the product Malokarpatská saláma

Druh suroviny ¹	%	
Hlavné suroviny (nesolené) ²		
HZV, špeciálna úprava ³	405,0	28,65
BCH, špeciálna úprava ⁴	475,0	33,62
Slanina chrbtová bez kože ⁵	475,0	33,62
Σ	1 355,0	95,91
Pomocné suroviny ⁶		
Dusitanová soliaca zmes ⁷	37,50	2,65
Cukor kryštálový ⁸	5,40	0,38
Glukóza kryštalická ⁹	2,10	0,15
Korenie čierne mleté ¹⁰	5,00	0,35
Cesnakový koncentrát ¹¹	2,00	0,14
Koriander ¹²	0,50	0,04
Muškatový orech mletý ¹³	0,50	0,04
Paprika pálivá ¹⁴	2,00	0,14
Σ	55,00	3,89
Ostatné prísady ¹⁵		
Štartovacia kultúra Lactil ¹⁶	0,40	0,03
Voda (pre suspenziu kultúry)	2,35	0,17

¹Kind of raw material, ²Main components (unsalted), ³Beef meat hind, special treatment, ⁴Pork mest meager, special treatment, ⁵Back bacon without skin, ⁶Subsidiary components, ⁷Nitrite salt mixture, ⁸Crystal sugar, ⁹Crystalline glucose, ¹⁰Black grained pepper, ¹¹Garlic concentrate, ¹²Coriander, ¹³Red papper, ¹⁴Gained nutmeg, ¹⁵Other ingredients, ¹⁶Starting culture Lactil, ¹⁷Water (for suspending of the culture).

Výsledky a diskusia

Výsledky experimentálneho štúdia minerálneho zloženia Malokarpatskej salámy pripravenej podľa normy a údenej dymom, spolu so štatistickým vyhodnotením uvádzame v tab. 2, vzoriek s aplikovaným udiacim preparátom UTP-1 a skráteným časom údenia v tab. 3. Porovnanie koncentrácií jednotlivých minerálnych prvkov vo výrobkoch salámy po výrobe (0. deň) a po výskladnení (24. deň) v kontrolných vzorkách aj vo vzorkách s UTP-1 po prepočítaní na kg sušiny (na zistenie zmien) uvádzame v tab. 4.

Z tab. 2 a 3 vidieť, že koncentrácia popola i jednotlivých minerálnych prvkov vo vzorkách po 24 dňoch zrenia sú podstatne vyššie ako po výrobe. Je to spôsobené vysychaním vzoriek, teda zmenou obsahu vody, resp. sušiny. Z mak-

Tabuľka 2. Obsah sušiny [%], popola [%], NaCl [%] a minerálnych prvkov [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$] v Malokarpatskej saláme (kontrolná vzorka) ($n = 3$)

Table 2. Content of dry matter [%], ash [%], NaCl [%] and minerals [mg kg^{-1}] in the product Malokarpatská saláma (control sample) ($n = 3$)

	Po výrobe ¹					Po 24 dňoch ²				
	\bar{x}	x_{\min}	x_{\max}	s_R	$s_r(\%)$	\bar{x}	x_{\min}	x_{\max}	$s_R s_R$	$s_r(\%)$
Popol ³	3,232	3,222	3,241	0,011	0,35	4,140	4,124	4,160	0,021	0,51
Na	11 972	11 811	12 062	148,3	1,24	14 717	14 690	14 740	29,5	0,20
K	2 534	2 521	2 543	13,0	0,51	3 215	3 206	3 224	10,6	0,33
Ca	116,0	114,4	118,8	2,60	2,24	143,1	142,0	144,2	1,30	0,91
Mg	150,7	149,6	152,6	1,77	1,17	182,9	181,9	184,3	1,24	0,68
P	1 362	1 352	1 377	14,77	1,08	1 710	1 682	1 724	24,81	1,45
Fe	10,44	10,30	10,66	0,21	2,04	13,55	13,41	13,67	0,15	1,13
Zn	28,02	27,33	28,68	0,80	2,85	35,45	35,20	35,92	0,42	1,20
Cu	0,61	0,59	0,65	0,035	5,81	0,75	0,74	0,77	0,018	2,36
Mn	0,45	0,44	0,46	0,012	2,62	0,555	0,545	0,565	0,012	2,13

Sušina ⁴	52,3	52,0	52,5	0,29	0,56	64,8	64,6	0,65	65,2	1,00
---------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

¹ Fresh produced, ² 24 days after, ³ Ash, ⁴ Dry matter.

Tabuľka 3. Obsah sušiny [%], popola [%], NaCl [%] a minerálnych prvkov [kg . kg⁻¹] v Malokarpatskej saláme pri použití UTP-1 ($c_f = 50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) ($n = 3$)

Table 3. Content of dry matter [%], ash [%], NaCl [%] and minerals [mg kg⁻¹] in the product Malokarpatská saláma with the smoking preparation UTP-1 ($c_f = 50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) ($n = 3$)

	Po výrobe ¹					Po 24 dňoch ²				
	\bar{x}	x_{\min}	x_{\max}	s_R	$s_r (\%)$	\bar{x}	x_{\min}	x_{\max}	s_R	$s_r (\%)$
Popol ³	3,387	3,350	3,414	0,038	1,12	4,160	4,118	4,218	0,059	1,42
Na	12 203	12 132	12 276	85,07	0,70	14 749	14 665	14 819	91,0	0,62
K	2 577	2 532	2 628	56,71	2,20	3 175	3 162	3 200	22,4	0,71
Ca	111,5	110,5	113,0	1,48	1,32	136,1	134,7	138,8	2,42	1,78
Mg	156,1	154,3	157,2	1,71	1,10	188,8	187,2	189,7	1,48	0,78
P	1 443	1 419	1 456	21,86	1,51	1 781	1 761	1 801	23,63	1,33
Fe	10,82	9,70	10,96	0,21	2,16	12,80	12,26	13,54	0,76	5,91
Zn	28,56	27,30	29,07	0,45	1,65	34,20	33,71	35,16	0,86	2,50
Cu	0,51	0,48	0,53	0,029	5,79	0,76	0,62	0,78	0,035	5,37
Mn	0,450	0,441	0,454	0,008	1,70	0,554	0,530	0,590	0,035	6,40

Tabuľka 4. Porovnanie minerálneho zloženia Malokarpatskej salámy údenej dymom (kontrolná vzorka) a vzorky pri použití UTP-1
 Table 4. Comparison for minerals content in the product Malokarpatská saláma (control sample) and the sample with UTP-1

	Po výrobe (0. deň) ¹				Po vyskladnení (24. deň) ²			
	$c_f = 0$ (kontrola)		$c_f = 50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$		$c_f = 0$ kontrola		$c_f = 50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
	[mg · kg]	[mg · kg ⁻¹ suš.]	[mg · kg ⁻¹]	[mg · kg ⁻¹ suš.]	[mg · kg ⁻¹]	[mg · kg ⁻¹ suš.]	[mg · kg ⁻¹]	[mg · kg ⁻¹ suš.]
Popol ³ [%]	3,232	6,180	3,387	6,828	4,140	6,388	4,160	6,770
Na	11 972	22 892	12 203	24 603	14 717	22 712	14 749	24 021
K	2 534	4 845	2 577	5 196	3 215	4 961	3 175	5 170
Ca	116	222	111,5	224,7	143,1	220,8	136,1	221,7
Mg	150,7	288,1	156,1	314,7	182,9	282,3	188,8	307,5
P	1 362	2 604	1 443	2 909	1 710	2 690	1 781	2 900
Fe	10,44	20,00	10,82	20,81	13,55	20,80	12,80	20,84
Zn	28,02	55,94	28,56	55,16	35,45	54,71	34,20	55,70

roelementov je vo vzorkách najvyšší obsah sodíka, spôsobený pomerne vysokou koncentráciou pridaného chloridu sodného. Tento je potrebný na zvýšenie poživosti diela (zlepšenie rozpustnosti bielkovín) a tým i pre dobrú konzistenciu výrobkov. Nakoľko v súčasnosti sa veľa hovorí o nepriaznivom vplyve vysokého príjmu sodíka z potravy na zdravie človeka (hypertenzia, mozgové a cievne choroby), bolo by účelné znižovať jeho obsah vo výrobkoch.

Po sodíku sú najviac zastúpenými prvkami v saláme draslík a fosfor. Obsah týchto prvkov je na rovnakej úrovni ako v niektorých druhoch mäkkých salám, napr. v jemnej a slovenskej saláme, príp. v lahôdkových párkoch, hoci sušina tohto výrobku je značne vyššia. Obsah oboch prvkov je však značne nižší ako v porovnateľnom trvanlivom výrobku — turistickej saláme [8]. Je to dôsledok zloženia a kvality vstupných surovín. Ako vidieť z tab. 1, pri výrobe salámy sa popri hovädzom a bravčovom mäse používa značné množstvo slaniny.

Obsah vápnika v Malokarpatskej saláme je pomerne nízky. Je všeobecne známe, že mäso je na tento prvok chudobné. Vyššiu koncentráciu nachádzame iba v tých výrobkoch, do ktorých sa dostáva napr. z kostí (prídavok separovaného mäsa, bravčové hlavy a pod.).

Obsah horčíka je o málo vyšší ako vápnika. Je dobre porovnateľný s obsahom tohto prvku v mäkkých salámach [8].

Z mikroelementov je v Malokarpatskej saláme najviac zastúpený zinok. Jeho koncentrácia je pomerne vysoká. V nami analyzovaných vzorkách sa v mäkkých salámach pohybovala v priemere okolo $15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, v trvanlivých výrobkoch $20 - 25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ [8].

Obsah železa je zasa pomerne nízky. V trvanlivých výrobkoch sme stanovili asi 2-krát vyššie koncentrácie. Podobne i obsahy medi a mangánu sú nízke.

Pri posudzovaní celkového minerálneho zloženia Malokarpatskej salámy musíme konštatovať, že obsah väčšiny prvkov je pomerne nízky. Je to dôsledok skladby vstupných surovín, kde značný podiel tvorí slanina s nízkym obsahom všetkých prvkov. Výrobok pri expedícii má vysoký obsah tuku — až 50 %. Súčasne má i pomerne nízky obsah bielkovín — 12 %.

Pri porovnaní obsahov jednotlivých prvkov, prepočítaných na kg sušiny (tab. 4) po výrobe (0. deň) a po expedícii (24. deň) v oboch výrobkoch — v kontrolnej vzorke i vzorke s UTP-1 — vidieť, že rozdiely sú veľmi malé. V kontrolnej vzorke sú po 24 dňoch nepatrne nižšie koncentrácie sodíka, vápnika, horčíka, zinku a mangánu, vo vzorke s UTP-1 koncentrácia popola, sodíka, draslíka, vápnika, horčíka, fosforu NaCl. Pri ostatných prvkoch vidieť dokonca malé zvýšenie. Tieto rozdiely predstavujú však maximálne 3 %, čo môže byť ovplyvnené i chybou metódy stanovenia prvkov. Z toho teda vyplýva, že počas technologického postupu výroby Malokarpatskej salámy nedochádza k stratám minerálnych látok.

Pri porovnaní zloženia vzorky kontrolnej a vzorky s udiacim preparátom

vidieť v zložení určité malé rozdiely. Vzorky s aplikovaným udiacim preparátom hneď po výrobe (0. deň) majú v priemere o 5 % vyšší obsah minerálií ako kontrolná vzorka, pri expedícii v priemere o 3,6 % vyšší obsah minerálií. Najväčšie rozdiely sú v obsahu popola, sodíka, draslíka, horčíka a fosforu (4–7 %). Môžu byť spôsobené aplikovaným udiacim preparátom, ktorého minerálne zloženie však nepoznáme, ale aj inými vplyvmi.

Literatúra

1. HUSTÁK, V., Prům. Potr., 39, 1988, s. 109.
2. ZLÁMALOVÁ, J.—SOVADINOVÁ, J.—KOPEČNÝ, J., Zpravodaj — Masný průmysl ČSR, 3, 1985, č. 2–3, S. 37.
3. CORRETTI, K., Fleischwirtschaft, 57, 1977, s. 386, 393.
4. BACUS, J., Meat Process., 21, 1982, s. 50, 53, 56, 58, 60.
5. PRÍBELA, A. a kol.: Návodý na laboratórne cvičenie z analýzy potravín. Bratislava, ES SVŠT 1984.
6. JACOBS, M. B.: The Chemical Analysis of Foods and Food Products. New York 1958.
7. ECKSCHLAGER, K.—HORSÁK, J.—KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL 1980.
8. STRMISKOVÁ, G.—DUBRAVICKÝ, J.: Štúdium minerálneho zloženia vybraného sortimentu mäsových výrobkov. In: Zborník prednášok Laboralim '90, Banská Bystrica 1990 (v tlači).

Do redakcie došlo: 31. 9. 1992.

Mineral matters content in various types of the product Malokarpatská saláma

Summary

The paper informs about experimentally found ash, natrium, calium, calcium, magnasium, phosphorus, iron, zinc, cuprum and manganese contents in fermented meat products — Malokarpatská saláma flavoured with a smoking preparation UTP-1 with shortened smoking time by 50%. Results are statistically evaluated. The change of mineral contents from production to expedition and the influence of UTP on the mineral composition were investigated.

Содержание минеральных веществ в различных типах продукта Малокарпатская колбаса

Резюме

Работа информирует об опытным способом определенном содержании золи, натрия, калия кальция, магния, фосфора, железа, цинка, меди и марганца в ферментированных мясных продуктах — Малокарпатской колбасе копченной дымом и ароматизированной коптителным препаратом UTP-1 с сокращенным временем копчения на 50 %. Результаты были статистически оценены. Наблюдалось также изменение подержания минеральных веществ от производства до экспедиции и влияние UTP-1 на минеральный состав продуктов.