

## Vplyv prídavku srvátky a mliečnych bielkovín na fyzikálne a chemické vlastnosti mäsových výrobkov

B. KRKOŠKOVÁ, M. BARANOVÁ

Pridávať mliečne bielkoviny do mäsových výrobkov je výhodné z nutričného technologického i ekonomického hľadiska. Z nutričného hľadiska majú mliečne bielkoviny výhodné pomery esenciálnych aminokyselín, obsah vitamínov a vysokú stráviteľnosť. Z technologického hľadiska mliečne bielkoviny zvyšujú emulgačnú schopnosť a znižujú hmotnostné straty pri varení. Pridávať nemäsové bielkoviny ako náhrady za mäsové bielkoviny je významné aj z ekonomického hľadiska, pretože možno pri dodržiavaní vysokej akosti výrobku využiť aj menej vhodné mäsové suroviny s väčším obsahom tuku.

Priemerný obsah bielkovín v mlieku sa pohybuje medzi 3,0—3,5 %. Bielkoviny sú v mlieku dispergované vo forme koloidného roztoku. Mliečne bielkoviny sú rozdelené do dvoch dobre definovateľných skupín. Keď sa upraví hodnota pH mlieka na 4,6 vyzerá sa okolo 80 % bielkovín. Táto frakcia bielkovín sa nazýva kazeín. Bielkovinová frakcia, ktorá za uvedených podmienok zostáva v roztoku, označuje sa ako srvátkové alebo sérové bielkoviny [1].

Srvátkové bielkoviny sa skladajú z dvoch frakcií — laktalbumínu a laktoglobulínu. Energetická hodnota srvátkových bielkovín je 13—15 % z celkovej energetickej hodnoty srvátky. Tento priaznivý pomer svedčí o výhodnej výživnej hodnote výrobku.

Pri výrobe komplexných koncentrátov mliečnych bielkovín (koprecipitáty) sa využívajú skoro všetky mliečne bielkoviny. Dôvodom pre zavádzanie výroby koprecipitátov je zvýšiť výťažnosť bielkovín z odstredeného mlieka, zvýšiť nutričnú hodnotu koprecipitátov v porovnaní s kazeínom a možnosť rozšíriť funkčné vlastnosti mliečnych bielkovín, a tým ich širšie uplatnenie v rozličných potravinách [1].

Bielkovinové komplexné koncentráty obsahujú kazeín i laktalbumín. Významnou prednosťou týchto výrobkov je vysoká výťažnosť bielkovín, ktorá je asi o 30 % vyššia ako pri kazeíne. Bielkovinové komplexné koncentráty sú bohatšie aj na aminokyseliny obsahujúce síru. K vynikajúcim funkčným vlastnostiam komplexných bielkovinových koncentrátov patrí rozpustnosť, viskozita, schopnosť viazať vodu, ktoré možno upravovať reguláciou výrobných techník.

Vývoj výroby koprecipitátov sa začal v ZSSR. Výrobu komplexných bielkovinových koncentrátov, ako aj možnosť precipitácie mliečnych bielkovín pridaním chloridu vápenatého do mlieka ako prví opísali Djačenko a Vloda-vates [2] roku 1953. Skoro súbežne s vývojom v ZSSR sa touto problematikou zaoberali aj v USA. Najlepšie výsledky sa dosiahli v Austrálii na základe rozsiahleho výskumu [3], najmä vlastností, použitia a priemyselného zavedenia výroby. Austrália je v súčasnosti vedúcou krajinou v tejto oblasti.

V Austrálii sa začali aj pokusy s vývojom koprecipitátov s rozličným obsahom vápnika, a tým i rozličnými funkčnými vlastnosťami. Poukázalo sa na to, že použitie koprecipitátov mliečnych bielkovín by sa mohlo rozšíriť pri rozličnom obsahu vápnika v koprecipitátoch. Modifikáciou výrobného procesu možno vyrobiť výrobky rozličných technologických vlastností, najmä s rozdielnou schopnosťou viazať vodu, čo vo veľkej miere závisí od obsahu vápnika, ktorý možno regulovať rozdielnym prídavkom chloridu vápenatého, rozdielnym pH precipitácie, spôsobom prania, ako aj pH pracích vôd. Výrobky sa nazývajú koprecipitáty s vysokým, stredným a nízkym obsahom vápnika, pričom obsah vápnika bol: 2,5—3,0; 1,5; 0,5—0,8 % [1]. Pri znížení obsahu vápnika úpravou výrobného procesu získavame produkt so zvýšenou schopnosťou viazať vodu.

Pri výrobe syrov sa oddelí od syrového zrna kvapalina — srvátka. Jej hlavnou zložkou je mliečny cukor (laktóza), ktorý tvorí z celkovej sušiny srvátky asi 70 % [4]. Bielkoviny sú najdôležitejšou zložkou srvátky. Ich význam nie je iba v obsahu, ktorý v celkovej sušine srvátky kolíše od 8,9 až po 14,0 %, ale aj vo vysokej biologickej hodnote [4]. Bielkoviny sú v srvátke zastúpené v troch formách:

- albumín a globulín, ktoré sú v srvátke rozptýlené,
- kazeín a parakazeín v denaturovanej forme v podobe tzv. syrového prachu
- peptóny a albumózy rozpustené v srvátke.

Albumín a globulín denaturujú zo srvátky teplom, kazeín a parakazeín sa dajú oddeliť mechanicky a peptóny a albumózy denaturujú varom, kyselinami a nedajú sa oddeliť chemickými zrážadlami.

Kvôli určeniu možností použiť mliečne bielkoviny ako náhradu za mäsové bielkoviny sa sledoval vplyv prídavku srvátky a mliečnych bielkovín (koprecipitát s nízkym a stredným obsahom vápnika) na konzistenciu, výťažnosť a chemické zloženie modelového výrobku.

### Usporiadanie pokusov

Na sledovanie fortifikačného účinku kyslej srvátky a mliečnych bielkovín v mäsoových výrobkoch sa ako modelový výrobok použili obyčajné párky pripravené z HPV a BVK.

Modely obyčajných párkov sa pripravili podľa receptúry platnej pre výrobu párkov [5]. Na kontrolnú vzorku sa použilo:

Pomleté mäso	1275,5 g
Pšeničná múka	51,0 g
Korenie	2,4 g
Paprika sladká	3,5 g
Voda pitná	339,0 g

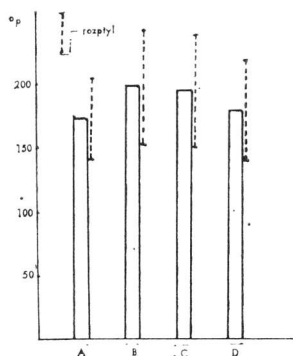
NaCl 32,7 g  
NaNO<sub>2</sub> 0,2 g

Do ďalších vzoriek obyčajných párkov sa namiesto vody pridala kyslá srvátka, resp. spolu s 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika (0,5 %) alebo 2 % koprecipitátu so stredným obsahom vápnika (2,0 %).

V tepelne opracovaných výrobkoch sa stanovil obsah vody, celkových bielkovín, tuku [7] a konzistencia sa merala penetračnou metódou [8]. Na meranie penetrácie sa použil automatický penetrometer AP 4/2.

### Výsledky pokusov a diskusia

Tabuľka 1 uvádza ukazovatele konzistenčných vlastností a výťažnosť modelových výrobkov. K tabuľke 1 je pripojené grafické znázornenie (obr. 1).



Obr. 1. Hodnoty penetrácie modelových výrobkov s prídavkom nemäsových bielkovín.

Tabuľka 1

Vzorka	Penetrácia [°P]			
	A	B	C	D
1	208,0	178,0	183,0	226,0
2	134,0	189,0	120,0	193,0
3	158,0	155,0	194,0	118,0
4	202,0	189,0	244,0	177,0
5	160,0	280,0	229,0	184,0
$\bar{x}$	172,4	198,0	194,0	179,6
$s_x$	31,5	46,7	43,9	39,2
Rozptyl	74,0	125,0	124,0	108,0
Výťažnosť %	86,4	84,8	88,8	91,4

A — párky obyčajné bez prídavku (kontrolná vzorka), B — párky obyčajné s prídavkom srvátky namiesto vody, C — párky obyčajné s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu so stredným obsahom vápnika, D — párky obyčajné s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika.

Prídavok rozličných bielkovín sa prejavil rôzne. Kontrolnej vzorke sa konzistenciou najviac podobal výrobok s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika. Výrobky s prídavkom samej srvátky a prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu so stredným obsahom vápnika boli mäkkšie.

Smerodajná odchýlka vypočítaná na základe zistených hodnôt penetrácie pre jednotlivé typy výrobkov a rozptyl nameraných hodnôt môžeme pokladať za jeden z ukazovateľov homogenity, resp. vypracovania vzorky. V tomto znaku sa kontrole najviac približuje výrobok s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika. Značne horšia je homogenita výrobku s prídavkom samej srvátky a prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu so stredným obsahom vápnika. Je zaujímavé, že práve pri týchto vzorkách sa zistila aj najhoršia výťažnosť. Výrobok s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika sa výťažnosťou veľmi približuje kontrolnej vzorke.

Hodnotiac vplyv nemäsových bielkovín na konzistenciu modelového výrobku možno konštatovať, že kontrole sa najviac priblížil výrobok s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika. Výrobok s prídavkom samej srvátky bol najmäkší, najmenej homogénny a mal najhoršiu výťažnosť.

Tabuľka 2 uvádza výsledky vplyvu prídavku nemäsových bielkovín na zloženie modelového výrobku po tepelnej úprave.

Tabuľka 2

Modelový výrobok	Voda	Tuk	Bielkoviny $N \times 6,25$	Sušina	Tuk	Bielkoviny $N \times 6,25$
prísada	g/100 g vzorky			g/100 g sušiny		
A	54,8	25,2	14,4	45,2	55,8	31,7
B	52,4	25,8	15,5	47,6	54,2	32,6
C	51,5	25,9	16,1	48,5	53,4	33,2
D	51,9	26,6	16,0	48,1	55,3	33,3

Sušina výrobku sa prídavkom nemäsových bielkovín zvýšila. Zvýšenie obsahu sušiny bolo najmenšie po prídavku samej srvátky. Prídavok ostatných typov nemäsových bielkovín zvyšoval sušinu rovnako.

Obsah tuku v porovnaní s kontrolnou vzorkou vzrástol vo výrobku s prídavkom srvátky a koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika. Ostatné výrobky sa v obsahu tuku značne približovali kontrolnej vzorke.

Obsah bielkovín sa prídavkom nemäsových bielkovín podľa očakávania zvýšil. Najmenšie bolo zvýšenie po prídavku samej srvátky. Prídavok srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika a stredným obsahom vápnika zvyšoval obsah bielkovín rovnako.

Zo zistených hodnôt zloženia modelového výrobku, po prídavku rozličných druhov nemäsových bielkovín jednoznačne vyplýva, že najpriaznivejšie sa menilo zloženie prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika. Zloženie modelového výrobku najmenej ovplyvnil prídavok samej srvátky.

Tabuľka 3

Modelový výrobok	Bielkoviny $N \times 6,25$	Tuk	Pomer bielkovín a tuku
prísada	g/100 g	g/100 g	
A	31,7	55,8	0,57
B	32,6	54,2	0,60
C	33,2	53,4	0,62
D	33,3	55,3	0,60

Tabuľka 3 uvádza špecifickú nutričnú hodnotu modelového výrobku s prídavkom nemäsových bielkovín vypočítanú na podklade zisteného obsahu bielkovín a tuku v sušine výrobku.

Na podklade nového návrhu metodiky nutrično-ekonomického hodnotenia potravín [6] sa za základ výpočtu špecifickej nutričnej hodnoty zobral zistený obsah celkových bielkovín a stanovený obsah tuku.

Získané číselné hodnoty pomeru obsahu bielkovín a tuku možno pokladať za orientačný údaj vystihujúci základné charakteristiky sledovaného modelového výrobku.

Prídavok nemäsových bielkovín vo všetkých prípadoch zvyšoval číselnú hodnotu ukazovateľa špecifickej nutričnej hodnoty modelového výrobku. Najvyšší je tento ukazovateľ v prípade prídavku srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika. Prídavok samej srvátky, resp. srvátky a 2 % koprecipitátu so stredným obsahom vápnika zvyšoval hodnotu ukazovateľa rovnako.

### Súhrn

Sledoval sa vplyv prídavku srvátky a mliečnych bielkovín na fyzikálne vlastnosti a chemické zloženie modelového výrobku — obyčajné párky.

Fyzikálne vlastnosti sa prídavkom nemäsových bielkovín výrazne zmenili. Výrobok s prídavkom samej srvátky vykazoval najhoršie fyzikálne vlastnosti. Výrobok s prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika sa fyzikálnymi vlastnosťami najviac priblížil kontrolnej vzorke.

Prídavok nemäsových bielkovín preukazne zvyšoval obsah celkových bielkovín v modelovom výrobku. Najpriaznivejšie sa menilo zloženie prídavkom srvátky a 2 % koprecipitátu s nízkym obsahom vápnika.

### Literatúra

1. BARABÁŠ, J. a spol.: Úvodná štúdia štátnej úlohy P-11-529-264-03. Koncentráty mliečnych bielkovín. Žilina, VÚP 1976.
2. DJAČENKO, D. a spol.: Moločnaja Promyšlennost', 14, 1953, s. 33.
3. BUCHANAN, R. A.: The Manufacture of Calcium Co-Precipitate. Austr. J. Dairy Technol. Sep. 1965.
4. HRUDKOVÁ, A. a spol.: Výskum syrovátky, zejména využití syrovátkových bílkovin. Literární studie. Praha, VÚP 1972.

5. Technicko-hospodárske normy, č. výrobku 764 411 03 — obyčajné párky. Bratislava, Mäsový priemysel, GRT 1977.
6. PERLIN, C. a spol.: Návrh metodiky nutrične ekonomického hodnotení. Záverečná správa. Praha, VÚE ZVŽ 1976.
7. PRÍBELA, A.: Rozbory potravín I. Bratislava, SVŠT 1969.
8. BARANOVÁ, M.: Možnosti využitia srvátky a mliečnych bielkovín pri výrobe mäso-vých výrobkov. Diplomová práca. Bratislava, Chemickotechnologická fakulta SVŠT 1978.

Кркошкова, Б. — Баранова, М.

**Влияние добавки сыворотки и молочных белков на физические и химические свойства мясных продуктов**

#### Выводы

Исследовалось влияние добавки сыворотки и молочных белков на физические свойства и химический состав модельного продукта — обычные сосиски.

Физические свойства добавкой немясных белков выразительно изменились. Продукт с добавкой самой сыворотки проявил самые плохие физические свойства. Контрольному образцу по физическим свойствам был больше всего близким продукт с добавкой сыворотки и 2 % копреципитата с низким содержанием кальция.

Добавка немясных белков выразительно повышала содержание суммарных белков и понижала содержание жира в модельном продукте. Наиболее положительно изменялся состав добавлением сыворотки и 2 % копреципитата с низким содержанием кальция.

Krkošková, B. — Baranová, M.

**An influence of the whey and milk proteins' addition on physical and chemical properties of the meat products**

#### Summary

The influence of whey and milk proteins' addition on physical and chemical structure of a model-product — the usual sausage- was analysed.

The physical properties with the addition of meatless proteins were changed expressively. The product with addition of whey itself presented the worst physical properties. To the control sample in physical properties came up the most the product with addition of whey and 2% coprecipitate with a low calcium content.

The addition of the meatless proteins conclusively increased the content of total proteins and decreased fat content in a model product. The most favourable it was changed the structure with addition of whey and 2% coprecipitate with a low calcium content.