

## Uplatnenie koncentrácie sójovej bielkoviny pri výrobe modelových výrobkov na báze bravčového mäsa

Z. BARTEKOVÁ — J. DUBRAVICKÝ — G. STRMISKOVÁ — S. DUDÁŠOVÁ

Pri spracovaní mäsa na mäsové výrobky sa vynára niekoľko problémov, ktoré si vyžadujú ich neustále sledovanie a permanentné riešenie. Popri takých problémoch, ako sú stúpajúce nároky na množstvo a akosť výrobkov, nové technické podmienky spracovania mäsa a meniace sa technológia s meniacou sa kultúrou práce v novovybudovaných výrobných kapacitách, je čoraz naliehavejší problém kvality základnej suroviny. Je to najmä problém chemického zloženia a technologických vlastností mäsa jatočných zvierat a z toho vyplývajúci problém využitia a primeraného spracovania tzv. širokoprofilových surovín, najmä bravčových tučných výrezov.

Neustále vzrastajúca potreba a nedostatok bielkovín pre ľudskú výživu vo svete vedie okrem toho k hľadaniu nových lacných zdrojov bielkovín. Pomerne rozpracovaná je už výroba „umelého mäsa“ na báze texturovanej sójovej bielkoviny a hľadajú sa ďalšie zdroje, napr. mikrobiálne bielkoviny, riasy a kvasinky kultivované na najrozličnejších materiáloch a odpadoch, bielkoviny z rastlinných listov a pod. Pri vývoji takýchto produktov vznikajú viaceré problémy technologického rázu, pretože produkty síce obsahujú značné množstvo bielkovín, vitamínov a minerálie, ale obsahujú aj veľa nežiadúcich, prípadne toxických látok, ktoré treba odstraňovať.

Rozširujúce sa použitie aditívnych bielkovín, umožňujúcich ich pridávanie do mäsových výrobkov podmieňujú najmä tri aspekty:

- zlepšovanie výrobnotechnologických postupov pri aplikácii týchto látok;
- vývoj technológie ochucovania daných látok;
- priaznivá relácia ceny rastlinných bielkovín oproti živočíšnym [1, 2].

Dôležitým kritériom pri výbere aditívnych bielkovín na použitie do mäsových výrobkov sú ich funkčné vlastnosti. Rozumieme nimi ich fyzikálnochemické vlastnosti, ktorými sa pridávané bielkoviny prejavujú a pôsobia v potravinách. Pre systémy uplatňujúce sa v mäse sú najdôležitejšie informácie o pôsobení na jeho schopnosť viazať a udržiavať pridanú vodu [3, 4].

Pridávaním nemäsových bielkovín k mäsovému výrobku sa zvyšuje aj schopnosť viazať tuk, čiže hlavné suroviny môžu obsahovať viac tuku a pridávaním bielkoviny ostáva pomer tuk : bielkovina vo výrobku priaznivý. Keďže sa použije lacnejšia základná surovina, získava sa aj lacnejší produkt

za predpokladu, že bielkovina je cenove prístupná. Aj pri použití tučnejších základných surovín nemajú potom tieto suroviny nepriaznivý vplyv na kvalitu výrobku.

Z nutričného hľadiska majú najmä mliečne bielkoviny výhodné aminokyselinové zloženie. Preto prídavok mliečnych bielkovín k mäsu s vyšším obsahom kolagénu môže zvýšiť bielkovinovú hodnotu výrobku. Hlavnou surovinou rastlinného pôvodu je sója, z rastlinných surovín na bielkoviny najbohatšia. Tieto bielkoviny sú z nutričného hľadiska veľmi cenné. Zložením aminokyselín sú najbližšie bielkovinám živočíšnym, ale obsahujú menej metionínu [5, 6].

## Experimentálna časť

### Materiál a metódy

Experimentovali sme na modelových výrobkoch vždy na báze iba jedného druhu suroviny, v ktorej sme robili vstupnú analýzu. Ako surovina slúžilo bravčové mäso s odlišným obsahom tuku a väziva, a to karé, krkovička, orez hláv a obračka nožičiek (nožičky sme najprv uvarili). Mäso sme najprv pomleli na mäsovom mlynčeku, potom homogenizovali na kutri. Časť suroviny sme odobrali na chemickú analýzu. Zvyšok zhomogenizovaného mäsa sme použili na prípravu modelov salám. Modelovým výrobkom bol jemne homogenizovaný výrobok s podobnou receptúrou prísad ako má jemná saláma.

Vzorku koncentráту sójovej bielkoviny (KSB) nám dodal Tukový priemysl, Oborové rediteľství, Výzkumný ústav — pracovište pro oleje a tuky, Ústí nad Labem. Dodávateľ udáva toto chemické zloženie koncentrátu:

sušina	92—94 g/100 g
v sušine obsah bielkovín	64,5 g/100 g
vlákniny	8,1 g/100 g
popola	2,1 g/100 g.

Výsledky našich analýz uvádzame v tabuľke 1.

Zo surovín sme si pripravili modely, ku ktorým sme pridávali 0, 1, 2, 3 a 4 % koncentrátu sójovej bielkoviny, počítané na sumu surovín použitých na prípravu modelov. Sledovali sme vplyv tohto prídavku pred tepelným opracovaním modelového výrobku na chemické zloženie (obsah vody, celkových lipidov,

Tabuľka 1. Štúdium chemického zloženia surovín použitých na prípravu modelových výrobkov (g/100 g)

Surovina	Voda	Bielk. (N × 6,25)	Lipidy celkové	TRY	HYP	Väzivo (HYP × 8,0)	Popol	Vápnik mg/ /100 g	pH	Väzbovosť vody %
Kone. sój. bielk.	7,3	59,5	3,84	1,00	—	—	1,86	184,3	4,32	—
Karé	60,5	20,7	19,8	0,20	0,21	1,68	—	—	5,72	62,1
Krkovička	61,8	16,2	21,1	0,20	0,23	1,84	—	—	6,55	51,8
Orez hláv	50,6	13,8	33,3	0,12	0,87	6,96	—	—	6,61	11,8

bielkovín, hydroxyprolínu, tryptofánu), väzbovosť vody a pH. Tepelne opracované modelové výrobky sme hodnotili senzoricky (obal a povrchový vzhľad, konzistenciu, vzhľad a vypracovanie obsahu, vôňu, chuť), merali sme farbu nákroja a povrchu spektrofotometrickou remisnou metódou. Stanovili sme obsah vody v takto opracovaných modelových výrobkoch.

### Prehľad stanovených parametrov a použitých metód

Voda, resp. sušina — sušením zhomogenizovanej vzorky s pieskom do konštantného úbytku hmotnosti pri 105 °C [7].

Bielkoviny — vynásobením obsahu celkového dusíka koeficientom 6,25. Celkový dusík podľa Kjeldahla [7].

Tryptofán — spektrofotometricky podľa Rotha a Schustera, po nitrácii vzorky zmesou kyseliny sírovej a dusičnej a zmeraním farebnej intenzity filtrátu pri 420 nm [7].

Hydroxyprolín — spektrofotometrickou metódou podľa Neumanna a Logana meraním farebnej intenzity vzorky pri 550 nm. Hydrolýzu vzoriek sme robili 6 N-HCl pri 110 °C počas 24 h [7].

Lipidy celkové — Soxhletovou extrakčnou metódou, rozpúšťadlo petroléter [7].

Schopnosť mäsa viazať vodu — homogenizáciou vzorky s príslušnými podielmi vody a NaCl. Homogenát sme zahrievali 30 min vo vodnom kúpeli pri 75 °C. Uvoľnenú vodu sme zliali, homogenát zvážili a vypočítali % naviazanej vody [8].

pH — sme stanovili vo vodnom výluhu vzorky (1 g KSB alebo 10 g modelovej vzorky v 100 ml destilovanej vody) meraním na pH metri PRECISION typ OP 205, pričom sme pH meter nastavili na fosfátový pufer o pH 7,0. pH výrobkov sme stanovili pri 20 °C [2].

Farbu výrobkov — spektrofotometrickou remisnou metódou na Spekole so zosilovačom ZV a remisným nastavením R 45/0 pri 650 nm [9].

Účinnosť a konzumnú prijateľnosť aplikovaného koncentráту sójovej bielkoviny sme testovali dvoma čiastočne odlišnými metódami senzorickej analýzy. Výrobky hodnotila päťčlenná až šesťčlenná komisia, ktorej každý člen pracoval samostatne a vyjadroval svoje hodnotenie príslušnou číselnou hodnotou.

#### a) Hodnotenie podľa schémy

Posudzovali sme 5 základných znakov vyrobených modelových výrobkov, a to obal spolu s povrchovým vzhľadom, konzistenciu, vzhľad na nákroji spolu s vypracovaním, vôňu a chuť. Kvôli možnosti numerického vyjadrenia sme transformovali obvyklý spôsob zaradenia výrobkov tak, že stupne A, B, C<sub>a</sub> a C<sub>b</sub> sme nahradili číselným vyjadrením 4, 3, 2, 1. Z hodnotení jednotlivých členov komisie sme vypočítali pre každý znak priemer a napokon syntetické numericky vyjadrené hodnotenie každého výrobku je súčet priemerných hodnotení jednotlivých znakov, pričom hodnotu pre vôňu a chuť, ktoré považujeme za dominantné, sme zdvojnásobili. Jednotlivé modelové výrobky s prídavkom KSB sme hodnotili spolu s príslušným kontrolným modelovým výrobkom bez prídavku KSB.

## b) Metóda profilov chutnosti

Pri aplikovaní metódy profilov chutnosti sme vychádzali z prác Tilgnera [10] a Barylko-Pikielnej [11]. Základom tejto metódy je predpoklad, že chuťnosť sa skladá z niekoľkých zložiek, rozlišovateľov — znakov charakteristických pre chuťnosť daného produktu, ktoré vystupujú na pozadí celkovej chuťnosti, tvorenej zložkami, ktoré nemožno od seba odlíšiť ako samostatné rozlišovatele. Intenzitu jednotlivých rozlišovateľov sme vyjadrovali stupnicou od 0 (nevnímateľný pocit) po 6 (vyslovene výrazný pocit). Pri hodnotení mäsových výrobkov možno zreteľne pociťovať a vyjadrovať intenzitu týchto rozlišovateľov: slaný, mäsový, po údení, po korení a prípadne cudzia chuť. Rozlišovateľ po prídavku KSB sme hodnotili tou istou stupnicou ako ostatné rozlišovatele, ale keďže sa tento rozlišovateľ javí pre mäsové výrobky ako cudzí, dali sme mu zápornú hodnotu a o túto hodnotu sme súčet bodov chuťových rozlišovateľov znížili (tab. 4). Plnosť a zložitosť celkového pocitu v ústach, na ktorom participuje veľa rozlišovateľov, izolovane nevnímateľných a ťažko odlíšiteľných, je tzv. amplitúda, intenzitu ktorej sme vyjadrili stupnicou 1 (slabá intenzita celkovej chuťnosti) až 3 (výborná chuťnosť). Keďže možno súčasne pozorovať aj postupnosť pociťovania rozlišovateľov, možno hodnotenie vyjadriť tabelárne i graficky. Pri grafickom vyjadrení sa rozlišovatele nanášajú

Tabuľka 2a. Vplyv prídavku rozličných množstiev KSB na chemické zloženie modelových výrobkov na báze bravčového mäsa (g/100 g)

Modelový výrobok		Voda	Voda po tepel- nom opraco- vaní	Straty vody	Váz- bovosť vody	Lipidy celkové	pH
základná surovina	prídavok KSB v %						
Karé	0	65,4	63,0	2,4	68,5	15,8	5,57
	1	65,4	62,5	2,9	69,3	15,8	5,51
	2	64,4	62,5	1,9	65,4	16,1	5,49
	3	64,3	62,1	2,2	58,3	15,7	5,39
	4	64,3	61,4	2,9	57,3	15,2	5,61
Krkovička	0	65,9	61,4	4,5	44,0	18,2	6,26
	1	66,2	62,6	3,6	53,1	16,7	6,16
	2	65,6	62,1	3,5	55,1	16,4	6,12
	3	64,9	61,4	3,5	52,9	16,8	5,99
	4	64,2	61,8	2,4	54,2	16,4	5,91
Orez hláv	0	58,5	55,3	3,2	9,5	26,1	6,24
	1	58,9	54,2	4,7	19,8	24,4	6,06
	2	58,9	55,8	3,1	17,7	24,0	5,87
	3	57,7	54,7	3,0	9,9	23,7	5,69
	4	57,7	54,6	3,1	14,6	24,0	5,63
Operačka nožičiek	0	65,5	61,3	4,2	—	14,0	6,91
	1	65,6	64,3	1,3	—	12,7	6,71
	2	65,2	63,9	1,3	—	11,7	6,56
	3	65,2	64,3	0,9	—	11,4	6,33
	4	63,7	62,2	1,5	—	11,7	6,17

na polkruh amplitúdy. Intenzita rozlišovateľov je daná dĺžkou lúča vychádzajúceho zo stredu polkruhu a poradie, resp. čas pocitovania, vyjadrený v sekundách, nanáša sa na stupnicu polkruhu v rozmedzí od 0 do 30 s.

Aj keď je grafické znázornenie veľmi inštruktívne, pre syntetické spracovanie získaných individuálnych hodnotení je výhodnejšie tabelárne vyjadrenie.

Používané dve metódy sa vzájomne dopĺňajú, pretože hodnotenie podľa schémy posudzuje výrobok zo širších aspektov, kým metóda podľa profilov chutnosti si všima iba chuťnosť, avšak dôslednejšie a hlbšie.

### Dosiahnuté výsledky a diskusia

Výsledky experimentálneho štúdia dosiahnuté na vzorkách modelových výrobkov, príp. surovín, ktoré sme charakterizovali v časti o použitých metódach a pokusnom materiáli, uvádzame v tabuľkách 1—6. Výsledky sme usporiadali tak, že najprv uvádzame výsledky štúdia chemického zloženia surovín, ďalej vplyv rozličných množstiev koncentráty sójovej bielkoviny na sledované analytické ukazovatele (tab. 2) a senzorické vlastnosti modelových výrobkov (tab. 3—6).

Pridaním 1 a 2 % koncentráty sójovej bielkoviny ku kontrolnej vzorke sa obsah vody v nich pred tepelným opracovaním prakticky nemení (tab. 2a.).

Tabuľka 2b.

Modelový výrobok		Bielk. (N × 6,25)	TRY	HYP	TRY/HYP	Väzivo (HYP × 8,0)
základná surovina	prídavok KSB v %					
Karé	0	17,3	0,18	0,18	1,000	1,44
	1	18,3	0,18	0,17	1,059	1,36
	2	18,8	0,19	0,16	1,187	1,28
	3	18,6	0,19	0,15	1,267	1,20
	4	19,1	0,20	0,12	1,667	0,96
Krkovička	0	14,7	0,12	0,20	0,600	1,60
	1	15,6	0,13	0,18	0,722	1,44
	2	16,4	0,14	0,18	0,778	1,44
	3	17,1	0,14	0,17	0,823	1,36
	4	17,6	0,15	0,16	0,938	1,28
Orez hláv	0	12,6	0,11	0,84	0,131	6,72
	1	13,2	0,13	0,81	0,160	6,48
	2	13,5	0,14	0,72	0,194	5,76
	3	15,2	0,15	0,73	0,205	5,84
	4	16,0	0,16	0,55	0,291	4,40
Oberačka nožičiek	0	21,2	0,07	2,37	0,029	19,0
	1	22,3	0,07	2,27	0,031	18,2
	2	23,4	0,08	2,30	0,035	18,4
	3	23,0	0,09	2,20	0,041	17,6
	4	23,0	0,09	2,19	0,041	17,5

Výraznejší úbytok vody (zvýšenie obsahu sušiny) sa prejavil až pri prídavku 3—4 % KSB (o 0,8—1,8 g/100 g). Obsah vody po tepelnom opracovaní modelových výrobkov bol nižší v porovnaní so zodpovedajúcimi modelovými výrobkami za surova o 0,9 až 4,7 g/100 g. Prídavok KSB mal za následok v tepelne opracovaných vzorkách, najmä v prípade krkovičky a nožičiek, zvýšenie obsahu vody oproti kontrole o 0,4 až 3,9 g/100 g.

Prídavok KSB ovplyvňoval schopnosť mäsa viazať vodu iba do určitej miery. Do množstva 2 % prídavku sa vo väčšine modelových výrobkov väzbovosť vody zvyšovala (o 1—11 %), vyššie prídavky už tento vplyv nemali. V modelových výrobkoch z nožičiek nám ich charakter nedovolil sledovať väzbovosť používanou metódou. Pri stanovení sa totiž bielkoviny tohto výrobku neprejavili zrejmom koaguláciou ako v prípade ostatných druhov mäsa, ale kolagén zoželíroval a stekuteľ, takže za podmienok metódy nebolo možné oddeliť tuhý podiel s naviazanou vodou.

pH modelových výrobkov sa prídavkom KSB mierne znižuje.

Prídavky rozličných množstiev KSB sa analyticky neprejavili proporcionálnym zvýšením obsahu dusíka. Odechýlky možno prisúdiť na vrub chyby metódy. Prídavok bielkoviny sa však vždy prejavil väčšou hodnotou stanovených dusíkatých látok, uvádzaných ako bielkoviny (oproti kontrolnej vzorke o 1—3 g/100 g, resp. 2—7 g/100 g sušiny).

Odstupňovaný prídavok KSB mal za následok zvýšenie obsahu tryptofánu a zriedkovanie prítomného množstva hydroxyprolínu, takže index TRÝ/HYP ako miera biologickej hodnoty vzrastá pri najvyšších prídavkoch v závislosti od základnej suroviny 1,5 (krkovička) až 2-krát (orez hláv).

Obsah celkových lipidov sa prídavkom KSB znížil v závislosti od pridaného množstva vo všetkých modelových výrobkoch (o 0,1—2,7 g/100 g). V prepočte na 100 g sušiny sme zaznamenali vysoký pokles celkových lipidov, najmä vo vzorkách krkovičky (o 4,0—9,6 g/100 g sušiny).

Ďalšiu sériu výsledkov tvorí senzorické posúdenie modelových výrobkov (tab. 3), výsledky celkovej intenzity a intenzity jednotlivých chuťových rozlišovateľov (tab. 4), začiatok ich pocítienia vyjadrený v sekundách (tab. 5) a napokon vplyv prídavku rozličných množstiev KSB na farbu nákroja a povrchu modelových výrobkov (tab. 6).

Modelové výrobky hodnotila päťčlenná až šesťčlenná komisia a priemerné hodnoty, získané priemerom jednotlivých hodnotení členov komisie, uvádzame v tabuľkách 3—5.

Konzistencia vychladnutých modelových výrobkov bola pevná, pružná a súdržná, v prípade modelového výrobku z hláv mäksia.

Vzhľad a vypracovanie obsahu bolo najlepšie v prípade krkovičky a nožičiek, výskyt veľkých kolagénnych častíc sa zaznamenal v modelových výrobkoch, kde bola základná surovina mäso z hláv, pričom na reze bol tento modelový výrobok nesúdržný. Pri vyšších prídavkoch KSB (najmä 4 %) sa na reze výrobkov objavovali čiastočky KSB, ktoré neboli dobre spojené s mäsovou náplňou.

Vôňa modelových výrobkov bola hodnotená ako jemná, čerstvá po údení v prípade krkovičky a nožičiek, menej výrazná v prípade karé so 4 % KSB a orezu hláv s 2—4 % KSB.

Chuť modelových výrobkov bola primerane slaná a korenená, bez cudzej príchuťi okrem kontrolných vzoriek aj v prípade 1 % prídavku KSB. Vyššie

Tabuľka 3. Senzorická analýza modelových výrobkov na báze bravčového mäsa s prídavkom rozličných množstiev KSB metódou podľa schémy hodnotenia

Modelový výrobok		Znak					
základná surovina	prídavok KSB v %	obal a povrch. vzhľad	konzist.	vzhľad a vyprac. obsahu	vôňa	chuť	Spolu
Karé	0	3,0	4,0	3,3	3,8	3,8	25,5
	1	3,0	4,0	3,3	3,8	3,3	24,5
	2	3,0	4,0	3,5	3,8	3,5	25,1
	3	3,0	4,0	3,5	3,7	2,5	22,9
	4	3,0	4,0	2,8	3,5	2,0	20,8
Krkovička	0	3,2	4,0	4,0	3,8	3,8	26,4
	1	3,0	4,0	4,0	3,8	3,7	26,0
	2	3,2	4,0	4,0	3,7	3,3	25,2
	3	3,3	4,0	3,8	3,8	3,3	25,3
	4	3,2	4,0	3,5	3,7	2,3	22,7
Orez hláv	0	2,7	2,7	2,0	3,7	3,0	20,8
	1	2,8	2,3	2,3	3,7	3,0	20,8
	2	2,7	2,8	2,2	3,5	2,7	20,1
	3	2,7	2,7	2,3	3,3	2,3	18,9
	4	3,0	2,7	2,7	3,3	2,3	19,6
Oberážka nožičiek	0	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	26,8
	1	3,8	4,0	3,8	2,8	3,6	26,4
	2	3,8	4,0	3,8	3,8	2,8	24,8
	3	3,8	4,0	3,8	3,8	2,2	23,6
	4	3,8	4,0	3,8	3,6	2,0	22,8

množstvá pridávaného KSB chuť postupne zhoršovali, až získavali cudziu chuť, najmä pri prídavku 4 % KSB.

V tabuľke 4 uvádzame záznamy o intenzite senzorických rozlišovateľov. V tomto prípade nám išlo o zistenie, ktoré rozlišovatele a do akej miery ovplyvnili chuť modelov. Prídavok KSB prakticky neovplyvňoval slaný rozlišovateľ, tento zostával pri väčšine modelov takmer konštantný. Podobne pri rozlišovateli po korení nepozorovať osobitný vplyv KSB na jeho intenzitu. Zvyšovaním prídavku KSB k modelovým výrobkom sa mäsový rozlišovateľ postupne potláča (v karé z 2,8 až na 1,5, v oreze hláv z 2,3 na 1,2). Najmenší vplyv prídavku KSB na mäsový rozlišovateľ sa zaznamenal v prípade nožičiek, kde jeho intenzita poklesla z hodnoty 2,4 na 2,0. Najnižšia intenzita chuťového rozlišovateľa po prídavku KSB sa zaznamenala v prípade krkovičky a nožičiek (1 a 2 % KSB).

Ako vyplýva z tabuľky 4, prídavok KSB, v závislosti od pridávaného množstva ovplyvňuje nepriamoúmerne celkovú intenzitu chutnosti modelov (amplitúdu), keď napr. z hodnoty 2,7 v prípade modelu z karé klesá na hodnotu 1,2, alebo z hodnoty 2,6 v nožičkách na 1,0.

Údaje o začiatkoch počítania jednotlivých chuťových rozlišovateľov (tab. 5) dopĺňajú obraz o účinku prídavku KSB k modelovým výrobkom. V tomto prípade nám išlo o poznanie, či sa rozlišovateľ po prídavku KSB prejaví spolu

Tabuľka 4. Senzorická analýza (celková intenzita a intenzita jednotlivých chuťových rozlišovateľov) modelových výrobkov na báze bravčového mäsa s prídavkom rozličných množstiev KSB, metódou podľa profilov chutnosti

Modelový výrobok		Chuťový rozlišovateľ				Amplifikačná	Spolu
základná surovina	prídavok KSB v %	slaný	mäsový	po prídavku (cudzí)	po korení		
Karé	0	2,5	2,8	0	0,3	2,7	8,3
	1	2,3	3,0	—1,2	0,3	2,0	6,4
	2	2,8	2,2	—1,8	0,3	1,7	5,2
	3	2,5	2,5	—3,3	0,3	1,3	3,3
	4	2,5	1,5	—4,2	0,2	1,2	1,2
Krkovička	0	3,3	3,0	0	1,3	2,0	9,6
	1	3,2	3,0	0	1,3	2,0	9,5
	2	3,0	2,8	—0,8	1,2	2,0	8,2
	3	3,2	2,8	—2,0	1,3	2,0	7,3
	4	3,2	2,3	—3,3	0,8	1,3	4,3
Orez hláv	0	2,0	2,3	0	0,3	2,0	6,6
	1	1,5	2,2	—0,7	0,2	2,0	5,2
	2	1,3	2,0	—1,3	0,2	1,5	3,7
	3	1,5	1,5	—2,2	0,2	1,0	2,0
	4	1,8	1,2	—2,5	0,2	1,0	1,7
Oberačka nožičiek	0	2,6	2,4	0	0,4	2,6	8,0
	1	2,4	2,4	—0,4	0	2,6	7,0
	2	2,6	2,4	—1,0	0,6	1,8	6,4
	3	2,6	2,0	—2,4	0,6	1,2	4,0
	4	2,6	2,2	—3,4	0,6	1,0	3,0

s ostatnými rozlišovateľmi v pozoruhodnom časovom odstupe pred nimi alebo po nich, a či teda bude rušiť chuťnosť výrobkov. Ukázalo sa, že následnosť pocíťovania jednotlivých chuťových rozlišovateľov sa prejavuje vo veľmi úzkom časovom rozmedzí, asi od štvrtej do siedmej sekundy, pričom pred týmto intervalom sa v niektorých modeloch pocíťoval slaný rozlišovateľ (modely z karé, krkovičky) a po tomto intervale rozlišovateľ po korení. Rozlišovateľ po pridanej bielkovine vystupuje v časovom rozmedzí blízkom za mäsovým rozlišovateľom a v prípade prídavku 3 a 4 % KSB tento rozlišovateľ sa objavuje pred mäsovým rozlišovateľom, ktorého intenzitu potláča. Rozlišovateľ po korení sa oneskoroval a niektorí členovia komisie ho vôbec nepostrehli.

Tabuľka 6 uvádza údaje o vplyve prídavku KSB na farbu modelových výrobkov, vyjadrenú percentom remisie. Meranie sme robili 30—50-krát na povrchu a nákreji výrobkov, pričom v tabuľke uvádzame priemerné hodnoty remisie na nákreji ( $\bar{R}_a$ ) a povrchu ( $\bar{R}_b$ ) a rozdiely medzi maximálnymi a minimálnymi hodnotami remisie  $r_a$  a  $r_b$ . Remisia modelov bez prídavku KSB na povrchu klesá so stúpajúcim množstvom väziva z hodnoty asi 33 % až na hodnotu 20 %. Podobne je to aj s remisiou na nákreji, ktorá klesá z hodnoty 57 % na 38 %. Remisia povrchu a nákreja modelových výrobkov s prídavkom



Tabuľka 5. Začiatok poečtenia jednotlivých chuťových rozlišovateľov modelových výrobkov na báze bravčového mäsa s prídavkom rozličných množstiev KSB, vyjadrený v sekundách

Modelový výrobok		Chuťový rozlišovateľ			
základná surovina	prídavok KSB v %	slaný	mäsový	po prídavku (cudzí)	po korení
Karé	0	2,0	4,0	—	7,0
	1	2,7	5,2	5,6	8,0
	2	3,3	4,7	5,0	9,0
	3	3,3	5,8	4,2	9,0
	4	3,6	7,2	3,0	5,0
Krkovička	0	1,7	4,2	—	5,2
	1	2,0	4,3	—	5,6
	2	2,5	4,2	5,7	5,8
	3	1,8	3,3	5,3	6,0
	4	1,5	3,5	4,3	6,5
Orez hláv	0	7,2	6,6	—	5,0
	1	5,0	6,6	7,7	8,0
	2	5,5	8,0	6,4	5,0
	3	5,7	8,0	4,5	7,0
	4	5,5	6,8	4,5	7,0
Oberačka nožičiek	0	5,0	5,8	—	12,0
	1	5,4	6,0	9,7	—
	2	5,6	6,4	9,5	9,0
	3	6,2	6,6	6,2	10,5
	4	6,2	7,0	4,8	9,0

KSB mierne klesá v prípade karé, krkovičky a hláv, to znamená, že KSB pôsobí na stmavnutie výrobku, a mierne stúpa v modeloch z nožičiek.

### Záver

Z výsledkov experimentálneho štúdia vplyvu pridávania koncentráту sójovej bielkoviny k modelovým výrobkom na báze bravčového mäsa vyplýva, že:

— úmerne s množstvom pridávanej bielkoviny sa znižuje obsah vody a tuku vo vzorkách za surova, zvyšuje sa obsah vody v tepelne opracovaných modeloch v porovnaní s kontrolnou vzorkou bez KSB;

— väzbovosť vody modelov sa zvyšuje iba do prídavku 2 %, vyšší prídavok KSB tento vplyv nemal;

— pH modelov sa prídavkom KSB mierne znižovalo;

— obsah bielkovín a tryptofánu sa prídavkom KSB zvyšuje, obsah hydroxyprolínu znižuje, takže index TRY/HYP ako miera biologickej hodnoty vzrastá pri najvyšších prídavkoch takmer dvojnásobne;

— prídavok KSB do množstva 2 % výrazne neovplyvňuje chuťnosť modelov, nad toto množstvo cítiť cudziu chuť po prídavku;

Tabuľka 6. Vplyv prídavku rozličných množstiev KSB na farbu nákroja a povrchu modelových výrobkov na báze bravčového mäsa (% remisie)

Modelový výrobok		Nákrój		Povrch	
základná surovina	prídavok KSB v %	$\bar{R}_a$	$r_a$	$\bar{R}_b$	$r_b$
Karé	0	56,9	15,3	32,8	5,0
	1	49,9	12,2	27,9	8,8
	2	51,1	9,8	27,8	10,8
	3	49,4	5,0	27,3	8,2
	4	58,0	10,5	35,6	5,0
Krkovička	0	53,4	8,6	32,7	13,0
	1	56,2	5,8	32,3	14,8
	2	53,1	11,3	25,0	7,7
	3	46,4	7,0	21,3	5,9
	4	43,6	9,9	20,9	9,7
Orez hláv	0	41,4	13,4	23,3	11,3
	1	41,0	7,4	22,0	12,0
	2	36,7	10,5	22,2	12,8
	3	41,9	12,9	24,9	6,5
	4	45,1	4,8	27,8	9,9
Oberačka nožičiek	0	37,5	10,8	19,6	10,5
	1	43,3	9,0	23,1	5,3
	2	43,9	8,4	26,7	11,5
	3	41,6	9,0	23,3	11,2
	4	41,3	7,0	24,7	16,0

— zvyšovaním prídavku KSB sa mäsový rozlišovateľ čiastočne potláča a pri prídavku 3 a 4 % sa v modeloch s vyšším obsahom svaloviny pociťuje ako cudzí;

— rozlišovateľ po prídavku KSB vystupuje v časovom intervale blízkom pre mäsový rozlišovateľ, pri prídavku 3 a 4 % ho predchádza;

— farba modelových výrobkov s prídavkom KSB na povrchu a nákroji mierne tmavne v prípade karé, krkovičky a hláv a mierne sa vyjasňuje v modeloch z nožičiek.

## Literatúra

1. DUBRAVICKÝ, J. — STRMISKOVÁ, G. — BARTEKOVÁ, Z. a spol.: Fortifikačné aditíva I. Správa k priebežnej oponentúre 1. časovej a tematickej etapy — Literárna rešerš P-1976-14. 126 s. Bratislava, ČHTF SVŠT 1976.
2. DUBRAVICKÝ, J. — STRMISKOVÁ, G. — BARTEKOVÁ, Z. a spol.: Fortifikačné aditíva II. Výskumná správa k 2. priebežnej oponentúre vecnej etapy 5: Zvýšenie akosti a výživovej hodnoty mäsových výrobkov uplatnením fortifikačných látok. P-1977-43. 108 s. Bratislava, ČHTF SVŠT 1977.

3. HERMANSSON, A. M.: The effect of some functional properties of added proteins of meat systems. 22nd European Meeting of Meat Research Workers. Congress Documentation. Volume II. Malmö 1976.
4. JENSEN, K. — MOGENS, J.: Vegetable and dairy protein products in meat. XXIII. Europejskij kongr. naučnyh rabotnikov mjasnoj prom., Moskva 1977.
5. POTPARIČ, E.: Ekonomski i nutritivni aspekti upotrebe animalnih i biljnih proteina u proizvodima od mesa. Tehnol. mesa, 14, 1973, č. 2, s. 51—57.
6. JAKUBCZYK, T. — PIEŚIEWICZ, H.: Technologia produkcji texturowanych substytutów mięsa pochodzenia roślinnego. Przem. spoż., 30, 1976, č. 1, s. 7—11.
7. PRÍBELA, A.: Rozbory potravín I. 333 s. Bratislava, ČHTF SVŠT 1969.
8. KLÍMA, D. — VESELÁ, V.: Fysikálně chemické procesy probíhající při mělnění masa v uzenářské výrobě. Prům. Potr., 24, 1973, č. 4, s. 108—111.
9. DUBRAVICKÝ, J. — SMIRNOV, V. — ZELIZŇÁK, J.: Objektivisation der Farbebewertung von Fleischerzeugnissen. In. Zb. XXIII. evropskij kongress naučnyh rabotnikov mjasnoj promyšlennosti. Moskva 1977.
10. TILGNER, D. J.: Organoleptická analýza potravín. 366 s. Bratislava, SVTL 1961.
11. BARYLKO — PIKIELNA, N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. Warszawa, Wydawnictwo naukowo-techniczne 1975.

### Применение концентрата белка из сои в производстве модельных продуктов на базе свинины

#### Выводы

Результаты экспериментального исследования влияния добавления концентрата белка из сои к модельным продуктам на базе свинины показали, что:

- пропорционально количеству добавленного белка понижается содержание воды и жира в образцах в сыром состоянии, повышается содержание воды в теплообработанных моделях по сравнению с контрольным образцом без концентрата белка из сои,
- вязущая способность воды повышается только до добавления 2 %, высшее добавление концентрата белка из сои не оказывало этого влияния,
- pH у моделей с добавлением концентрата белка из сои умеренно понижалось,
- содержание белков и триптофана при добавлении концентрата белка из сои повышается, содержание оксипролина понижается, так что индекс ТРП/ОКС как норма биологического значения возрастает при самых высоких добавлениях почти в два раза,
- добавление концентрата из белка до количества 2 % не оказывает выразительного влияния на вкус моделей, свыше этого чувствуется посторонний вкус добавки,
- повышением добавления концентрата белка из сои отличающий показатель мяса частично понижается, и при добавлении 3 и 4 % в моделях с высшим содержанием мышечной ткани чувствуется как посторонний,
- отличающий показатель при добавлении концентрата белка из сои выступает в интервале близком для отличающего показателя мяса, при добавлении 3 и 4 % ему предшествует,
- цвет модельных продуктов с добавлением концентрата белка из сои на поверхности и надрезе умеренно темнеет в случае корейки, ошейки и свиных голов и умеренно выясняется у моделей из свиных ножек.

### Applying of soya protein concentrate in production of model products on the base of pork meat

#### Summary

From experimental study results of soya protein concentrate addition to model products on the base of pork meat follows, that:

- proportionate to amount of added protein the water and the fat content in raw samples is reducing, in heated models in comparison with control sample without soya protein concentrate (SPC) the water content is increasing,

- water binding capacity of models increases only to addition of 2% SPC,
- pH of models with addition of SPC moderate decreased,
- proteins and tryptophan content with addition of SPC increases, hydroxyproline content decreases, so that index TRY/HYP as measure of biological value increases at highest additions nearly two fold,
- SPC addition to amount of 2% does not influence expressively the flavour of models, greater amount leaves the strange flavour after additive,
- with increasing of SPC addition the meat differentiator is partly repressed and at addition of 3 and 4% in models with higher muscular content is tasted as strange,
- differentiator after SPC addition appears in time interval close to meat differentiator, at addition of 3 and 4% is beforehand,
- the colour of model products with SPC addition on surface and start cutting is moderate darkening in case of neck, rib meat and heads and is moderate clearing up in models from pork feet.