

## Uplatnenie polyfosfátových aditív pri výrobe modelových výrobkov na báze bravčového mäsa

G. STRMISKOVÁ — J. DUBRAVICKÝ — Z. BARTEKOVÁ

Dnešné moderné technologické postupy pri spracúvaní mäsa na mäsové výrobky a veľkovýrobné formy v produkcii jatočných zvierat si vyžadujú používanie chemických aditívnych látok, ktoré jednak zlepšujú senzorické vlastnosti výrobkov (farba, konzistencia, vzhľad v nákroji), jednak zabezpečujú väčšiu výrobnú istotu a vyrovnávajú tak variabilnosť surovín.

Chovateľské a produkčné smery v poľnohospodárskej výrobe, kde sa väčšinou zvieratá chovajú za nie celkom fyziologických podmienok, vedú k produkcii „chúlостivejších“ jatočných zvierat, ktoré ľahšie podliehajú stresovým vplyvom i pri slabších impulzoch. To sa prejavuje zvýšeným výskytom tzv. PSE mäsa, ktorého charakteristickým znakom je nízke pH a veľmi nízka spojivnosť [1]. Rovnako nerovnomerný nákup mäsa a tvorba potrebných zásob vedie k tomu, že mäsový priemysel pracuje s mäsom rozlične starých zvierat, rozličnej kvality, rozličného stupňa odležania, s mäsom mrazeným, a teda s mäsom rozličných technologických vlastností, najmä vo vzťahu k spojivosti [2]. Už z týchto skutočností je zrejmé, že v súčasných podmienkach pri priemyselnom spracovaní mäsa vzrastá nebezpečenstvo najmä „skrátienia“ výrobkov a hľadajú sa preto cesty, ako zvýšiť výrobnú istotu pri bezstratovom a ekonomickom spracovaní všetkých získaných surovín na akostný výrobok. Akosť drobných a mäkkých mäsových výrobkov, najmä pokiaľ ide o ich konzistenciu a šťavnatosť, závisí od pomeru tuku, vody a rozpustných bielkovín v spracúvanej surovine. Pri nízkom obsahu tuku je vyrobená saláma značne nestabilná a počas tepelného opracovania dôjde k uvoľneniu vody a oddeleniu tuku [3, 4]. Prídavok polyfosfátových aditív zvyšuje napučiavanie a spojivovú schopnosť bielkovín, a to vo vzťahu k väzbe vody i pri správnom technologickom postupe, čiastočne i vo vzťahu k väzbe tuku. Dá sa všeobecne povedať, že pri použití polyfosfátov sa väzbovosť mäsa blíži k vlastnostiam teplého mäsa [3, 4].

Podľa prác mnohých autorov, ktoré citujeme na inom mieste [2], optimálne technologické pôsobenie polyfosfátov nastáva pri pridaní 0,3–0,5 % na množstvo spracovaných surovín. Ak sa pridávajú vo väčšom množstve, ako je optimálna hodnota, výrobok má gumovitú konzistenciu a kovovú chuť.

V tejto práci sme sa usilovali skúmať účinok rozličných zahraničných a do-

máciach polyfosfátových prípravkov na bravčové mäso s odlišným obsahom tuku a väziva, pričom si všimame najmä ich vplyv na obsah fosforu, väzbovosť vody, pH a senzorické vlastnosti výrobkov.

## Experimentálna časť

### Použitý materiál a metódy

Pracovali sme na modelových výrobkoch vždy na báze iba jedného druhu suroviny. Ako surovina nám slúžili vzorky bravčového mäsa — karé, krkovička orez hláv a obračka z nožičiek (nožičky sme najskôr uvarili). Mäso sme najprv pomleli na mäsovom mlynčeku, potom ešte homogenizovali na kutri. Z mäsa sme pripravili modely salám podľa receptúry platnej pre jemnú salámu, s tým rozdielom, že sme použili iba jeden druh suroviny.

Vzorky zahraničných polyfosfátových aditív sme získali z Výskumného ústavu masného priemyslu v Brne. Sú to Tari K4/GP, Fibrisol D 10 (B—K), Accoline 104, tripolyfosfát sodný (B—K), pyrofosfát sodný norm. (B—K). Z domácich polyfosfátových aditív sme používali pyrofosfát sodný a hexametafosfát sodný, ktoré nám zaslali Moravské chemické závody, n. p., FOSFA Poštorná. Ich kvalitu určujú normy PN 16-906-67 a PN 16-903-65.

Zo surovín sme si pripravili sériu modelov pridávaním 0,3 % jednotlivých polyfosfátových aditív a sledovali sme vplyv tohto prídavku v surovom stave na obsah fosforu, väzbovosť vody a pH. Tepelne opracované výrobky sme hodnotili senzoricky (obal a povrchový vzhľad, konzistencia, vzhľad a vypracovanie obsahu, vôňa, chuť), merali sme farbu nákroja a povrchu spektrofotometrickou remisnou metódou.

*Stanovenie fosforu.* Na kvantitatívne stanovenie fosforu sme použili a vzájomne porovnali dve spektrofotometrické metódy. Jednak Denigésovu metódu v modifikácii Jacobsa [7], pri ktorej meriame intenzitu zafarbenia fosfomolybdénovej modrej (I) a druhú spektrofotometrickú metódu, založenú na meraní intenzity žltého zafarbenia komplexu fosforu s vanadičnanom a molybdénanom amónnym (II), používanou VÚMP v Brne [3]. Vypočítané miery presnosti ( $M'$ ), smerodajné odchýlky ( $s$ ) a variačné koeficienty ( $v$ ) oboch použitých metód sú:

	$M'$	$s$	$v$
I	3,16	1,05	1,40
II	3,59	1,59	1,20

Z uvedeného vyplýva, že obidve metódy sú prakticky rovnako presné, pretože prvá je na našom pracovisku zaužívaná a chemikálie pri nej používané sú prístupnejšie, používali sme ju pri všetkých stanoveniach fosforu. Vzorku sme žihali s prídavkom kyslíčníka horečnatého [7].

*Stanovenie schopnosti mäsa viazať vodu.* Vzorku mäsového výrobku sme zhomogenizovali v mixéri s príslušnými podielmi vody a chloridu sodného. Homogenát sme zahrievali 30 minút vo vodnom kúpeli pri 75 °C. Nevyviazanú vodu sme zliali, homogenát odvážili a vypočítali podiel pridanej naviazanej vody v % [8].

*Stanovenie pH.* pH sme stanovili vo vodnom výluhu vzorky (10 g vzorky v 100 ml destilovanej vody) meraním na pH metri PRECISION typ OP 205, pričom sme pH meter nastavili na fosfátový pufer, pH = 4 alebo pH = 7. Hodnoty pH vzoriek sme stanovili pri  $t = 20^{\circ}\text{C}$  [9].

*Stanovenie farby výrobkov.* Na meranie farby nákroja a povrchu výrobkov sme použili spektrofotometrickú remisnú metódu. Meranie sme uskutočnili na SPEKOLE so zosilovačom ZV a remisným nastavcom R 45/0 pri 650 nm [10].

*Senzorické hodnotenie výrobkov.* Účinnosť a konzumnú prijateľnosť jednotlivých polyfosfátových aditív sme testovali dvoma metódami senzorickej analýzy, a to hodnotením podľa schémy a metódou profilov chutnosti. Výrobky hodnotila päťčlenná až šesťčlenná komisia.

a) Hodnotenie podľa schémy. Pri tomto senzorickom hodnotení vyrobených modelových výrobkov sme hodnotili obal spolu s povrchovým vzhľadom, konzistenciu, vzhľad na nákroji a vypracovanie, vôňu a chuť. Kvôli možnosti numerického vyjadrenia sme stupne A, B, C<sub>a</sub> a C<sub>b</sub> nahradili číslami 4, 3, 2, 1. Z hodnotení jednotlivých členov komisie sme pre každý znak vypočítali priemer. Súčet priemerných hodnotení jednotlivých znakov (pričom hodnoty pre vôňu a chuť, ktoré považujeme za dominantné, sme zdvojnásobili) dáva syntetické hodnotenie každého výrobku. Jednotlivé modelové výrobky s prídavkom polyfosfátov sme hodnotili spolu s príslušným kontrolným modelovým výrobkom bez prídavku polyfosfátov.

b) Metóda profilov chutnosti. Základom tejto metódy je predpoklad, že chuťnosť sa skladá z niekoľkých zložiek, ktoré vystupujú na pozadí celkovej chutnosti, tvorenej zložkami, ktoré nemožno od seba odlíšiť ako samostatné rozlišovatele. Intenzitu jednotlivých rozlišovateľov sme vyjadrovali stupnicou od 0 po 6. Vyjadrovali sme intenzitu týchto rozlišovateľov: slaný, mäsový, po korení, cudzia chuť (po prídavku). Rozlišovateľ po prídavku polyfosfátov sme hodnotili ako ostatné rozlišovatele, ale keďže sa tento rozlišovateľ javí pre mäsové výrobky ako cudzí, dali sme mu zápornú hodnotu a túto hodnotu sme odčítali od súčtu bodov chuťových rozlišovateľov. Celkový pocit v ústach vyjadruje amplitúda. Jej intenzitu sme vyjadrili stupnicou od 1 po 3. Ďalej uvádzame i poradie zacítenia jednotlivých chuťových rozlišovateľov, ktoré vyjadrujeme v sekundách.

### Dosiahnuté výsledky a diskusia

V tabuľkách 1—5 uvádzame výsledky experimentálneho štúdia, dosiahnuté na vzorkách z modelových výrobkov. Základnou surovinou na výrobu každého z týchto modelov bol jeden zo štyroch rozličných druhov bravčového mäsa (karé, krkovička — použitá 2×, orez hláv, obračka nožičiek) za použitia zahraničných polyfosfátových prípravkov (Tari K4/GP, Fibrisol D 10, pyrofosfát sodný norm.) a v prípade krkovičky II zahraničných (Accoline 104, tri-polyfosfát sodný) i domácich prípravkov (pyrofosfát sodný, hexametafosfát sodný).

Sledovanie vplyvu rozličných polyfosfátových aditív na zmeny obsahu celkového fosforu, väzbovosti vody a pH modelových výrobkov (bez polyfosfátov i s prípravkami) uvádza tabuľka 1. Z tabuľky vidieť, že normovaný

Tabuľka 1. Vplyv rozličných polyfosfátových aditív na zmeny obsahu celkového fosforu, väzbovosti vody a pH modelových výrobkov na báze bravčového mäsa

Modelový výrobok		Celkový fosfor mg/100 g	Väzbovosť vody %	pH
základná surovina	prísada			
Karé	0	140	74,5	5,79
	Tari K4/GP	207	91,8	5,85
	Fibrisol D 10	198	88,2	5,99
	Pyrofosf. Na	197	94,5	6,00
Krkovička I	0	136	60,3	6,01
	Tari K4/GP	202	85,0	6,10
	Fibrisol D 10	196	102,0	6,18
	Pyrofosf. Na	206	97,7	6,34
Krkovička II	0	120	56,8	6,22
	Accoline	188	61,0	6,25
	Tripolyfosf. Na	179	66,7	6,34
	Pyrofosf. Na (d)	197	81,8	6,32
	Hexametafosf. Na (d)	206	63,8	6,15
Orez hláv	0	70	4,0	6,25
	Tari K4/GP	140	15,4	6,43
	Fibrisol D 10	138	15,7	6,63
	Pyrofosf. Na	132	12,5	6,72
Oberačka nožičiek	0	60	—	6,79
	Tari K4/GP	126	—	6,93
	Fibrisol D 10	119	—	7,33
	Pyrofosfát Na	130	—	7,43

(d) — domáce polyfosfáty.

prídavok 0,3 % polyfosfátových aditív zvyšuje obsah fosforu vo výrobkoch spravidla o 60 až 70 mg/100 g. Väzbovosť vody sme sledovali v štyroch druhoch modelových výrobkov, pričom charakter „operačiek“ z bravčových nožičiek nám nedovolil používanou metódou sledovať väzbovosť tohto modelu. Pri stanovení sa totiž bielkoviny tejto vzorky neprejavili zrejmovou koaguláciou ako v prípade ostatných druhov mäsa, ale kolagén zoželíroval a stekuteľ, takže za podmienok metódy nebolo možné oddeliť tuhý podiel s naviazanou vodou. Z pridávaných polyfosfátov prejavil najvyššiu schopnosť zvyšovať väzbovosť vody Fibrisol D 10 v modelovej vzorke vyrobenej z krkovičky I. V modeloch z tejto suroviny boli aj ostatné pridávané polyfosfáty najúčinnnejšie. Pridávaním polyfosfátových preparátov sa zvyšovala väzbovosť vody v ostatných prípadoch od 4,2 (Accoline 104 vo výrobkoch z krkovičky II) do 25 % (pyrofosfát sodný vo výrobkoch krkovičky II). Aj keď si toto konšta-

tovanie zasluhuje podrobnejšie štatistické vyšetrenie, môžeme zovšeobecniť, že pridávaním polyfosfátových aditív možno dosiahnuť zvýšenie väzbovosti vody asi o 20 %, s výnimkou výrobku z nožičiek. V komentovanej tabuľke uvádzame i údaje o pH v jednotlivých modeloch. Základné pH je pre jednotlivé suroviny rozličné. Najnižšie základné pH malo mäso z karé. Mäso z krkovičky a bravčových hláv malo pH indukujúce zrelosť mäsa. Obaračky z nožičiek vykazovali pomerne vysoké pH, čo sa dá vysvetliť zložením (vyšší obsah

Tabuľka 2. Senzorická analýza modelových výrobkov na báze bravčového mäsa s prídavkom rozličných polyfosfátov metódou podľa schémy hodnotenia

Modelový výrobok		Znak					Spolu
základná surovina	prísada	obal a povrch. vzhľad	konzist.	vzhľad a vypr. obsahu	vôňa	chuť	
Karé	0	3,0	4,0	3,2	4,0	3,7	25,6
	Tari K4/GP	3,0	4,0	3,2	4,0	3,7	25,6
	Fibrisol						
	D 10	3,0	4,0	3,2	4,0	3,7	25,6
	Pyrofosf. Na	3,0	4,0	3,4	4,0	3,7	25,8
Krkovička I	0	3,0	4,0	3,6	4,0	4,0	26,6
	Tari K4/GP	3,0	4,0	3,7	4,0	4,0	26,7
	Fibrisol						
	D 10	3,2	4,0	3,7	4,0	4,0	26,9
	Pyrofosf. Na	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	27,0
Krkovička II	0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	25,0
	Tripolyfosf. Na	3,0	3,8	3,8	4,0	4,0	26,6
	Accoline 104	3,0	3,8	3,8	4,0	4,0	26,6
	Pyrofosf. Na (d)	3,0	3,6	3,2	4,0	3,8	25,4
	Hexametafosf. Na (d)	3,0	3,6	3,4	4,0	3,8	25,6
Orez hláv	0	3,0	3,0	2,0	3,4	3,0	20,8
	Tari K4/GP	3,0	3,0	2,2	3,4	3,0	21,0
	Fibrisol						
	D 10	3,0	3,6	2,4	3,4	3,0	21,8
	Pyrofosf. Na	3,0	3,0	2,6	3,4	3,0	21,2
Obaračka nožičiek	0	3,4	4,0	3,4	4,0	3,4	25,6
	Tari K4/GP	3,2	4,0	3,4	4,0	3,4	25,4
	Fibrisol						
	D 10	3,2	4,0	3,4	4,0	3,4	25,4
	Pyrofosf. Na	3,4	4,0	3,4	4,0	3,4	25,6

väziva), ale najmä technologickou predprípravou — ovarovaním, keď zložky extrahované z kostí môžu posúnuť pH v alkalickom smere. V každom prípade, s výnimkou hexametafosfátu sodného (ktorého 1 % roztok má pH 3,2), zapríčinil prídavok polyfosfátov posun pH bližšie k neutrálnej hodnote. Polyfosfáty teda priaznivo pôsobia na posun pH od izoelektrického bodu, a teda aj v tomto zmysle pozitívne ovplyvňujú väzbovosť, čo sa zhoduje s literatúrou [12].

Ďalšiu sériu výsledkov tvorí senzorická analýza modelových výrobkov podľa schémy na hodnotenie jemnej salámy [11] (tab. 2), výsledky celkovej intenzity a intenzity jednotlivých chuťových rozlišovateľov (tab. 3), začiatok ich pocítania vyjadrený v sekundách (tab. 4) a napokon vplyv prídavku rozličných polyfosfátov na farbu nákroja a povrchu modelových výrobkov (tab. 5).

Ako sme už uviedli, modelové výrobky hodnotila päťčlenná až šesťčlenná komisia a priemerné hodnoty z jednotlivých hodnotení všetkých členov komisie uvádzajú tabuľky 2—4. Obal a povrchový vzhľad prakticky všetkých modelov, či už bez polyfosfátov alebo s ich prídavkom, bol mierne vrásčitý, s drobnými vzduchovými dutinami, preto získal hodnotu 3. Konzistencia modelových výrobkov z karé, krkovičky I a obračky z nožičiek bola pevná, pružná a súdržná. V prípade výrobkov z krkovičky II a orezov hláv bola konzistencia mäkkšia, najmä v modelových výrobkoch bez polyfosfátov. Vo výrobkoch z krkovičky II všetky pridávané polyfosfáty konzistenciu zlepšujú, najmä tripolyfosfát sodný a Accoline 104, pri výrobku z orezu hláv Fibrisol D 10. Vzhľad a vypracovanie obsahu boli najlepšie v modelových výrobkoch z krkovičky I a II, o niečo horšie vo výrobkoch z nožičiek a karé. V modeloch z bravčových hláv sa vyskytli na reze veľké kolagénové častice, preto boli hodnotené väčšinou stupňom 2. Použité polyfosfátové prípravky vo väčšine prípadov zlepšujú vzhľad obsahu, predovšetkým však pyrofosfát sodný, Accoline 104 a tripolyfosfát sodný. Vôňa modelových výrobkov sa hodnotila ako jemná, čerstvá po údení, iba v prípade nožičiek menej výrazná. Prídavok polyfosfátov sa neprejavil. Chuť modelových výrobkov bola primerane slaná, mierne korenená. Prídavok polyfosfátov na ňu nevplyva, s výnimkou domácich preparátov — pyrofosfátu sodného a hexametafosfátu sodného — ktoré vo výrobkoch z krkovičky II spôsobovali mierne alkalickú príchuť.

Tabuľka 3 uvádza údaje o intenzite chuťových rozlišovateľov, typických pre mäsové výrobky (slaný, mäsový, po prípravku, po korení). Sledovali sme, do akej miery ovplyvnili jednotlivé rozlišovatele chutnosť jednotlivých výrobkov. Prídavok polyfosfátov vo všetkých prípadoch mierne zvyšoval slaný rozlišovateľ. Najväčšie zvýšenie spôsobil pyrofosfát sodný vo výrobkoch z orezu hláv (z 2,0 na 2,6), prípadne hexametafosfát sodný vo výrobkoch z krkovičky II (z 2,8 na 3,2). V prípade výrobkov z karé, krkovičky I a nožičiek polyfosfáty mäsový rozlišovateľ mierne potláčajú, vo výrobkoch z krkovičky II zvýrazňujú a pri použití orezu hláv prakticky nemenia (s výnimkou Fibrisolu D 10). Chuťový rozlišovateľ po korení sa s prídavkom polyfosfátov vo výrobkoch z nožičiek a hláv v porovnaní s kontrolnou vzorkou zvyšuje, pri výrobkoch z karé a krkovičky II sa nemení a pri krkovičke I klesá (s výnimkou Tari K4/GP, kde sa zvyšuje z 1,1 na 1,5). Najnižšia intenzita chuťového rozlišovateľa po prídavku polyfosfátov sa zistila pri výrobkoch z krkovičky I a nožičiek (s výnimkou použitia pyrofosfátu sodného). Najväčšie zhoršenie chutnosti sa zistilo pri krkovičke II, keď sa použil domáci pyrofosfát sodný.

Ako ukazuje tabuľka 3, prídavok polyfosfátových aditív ovplyvňuje celkovú

Tabuľka 3. Senzorická analýza (celková intenzita chuťových rozlišovateľov) modelových výrobkov na báze bravčového mäsa s použitím rozličných druhov polyfosfátov, metódou podľa profilov chutnosti

Modelový výrobok		Chuťový rozlišovateľ				Amplit.	Spolu
základná surovina	prísada	slaný	mäsový	po prípr.	po korení		
Karé	0	2,6	3,0	0	0,8	2,5	8,9
	Tari K4/GP	2,7	2,7	—0,7	0,7	2,0	7,4
	Fibrisol						
	D 10	2,8	3,0	—0,5	0,8	2,0	7,9
	Pyrofosf. Na	2,7	2,7	—0,5	0,8	2,0	7,2
Krkovička I	0	3,0	3,5	0	1,1	2,0	9,6
	Tari K4/GP	3,2	3,0	—0,2	1,5	2,0	9,5
	Fibrisol						
	D 10	3,2	3,0	—0,2	0,7	2,2	8,9
	Polyfosf. Na	3,2	2,8	—0,2	1,0	2,0	8,8
Krkovička II	0	2,8	2,6	0	0	2,0	7,4
	Tripolyfosf. Na	3,0	3,0	0	0,2	2,0	8,2
	Accoline 104	2,8	3,0	—0,4	0	2,2	7,6
	Pyrofosf. Na (d)	2,8	2,8	—1,2	0	2,0	6,4
	Hexametafosf. Na (d)	3,2	3,0	—0,4	0	2,0	7,8
Orez hláv	0	2,0	2,8	0	0,2	2,0	7,0
	Tari K4/GP	2,2	2,8	—0,2	0,4	2,0	7,2
	Fibrisol						
	D 10	2,2	3,0	—0,4	0,4	2,0	7,2
	Pyrofosf. Na	2,6	2,8	—0,4	0,4	2,0	7,4
Oberska nožičiek	0	2,6	2,6	0	0,6	2,0	7,8
	Tari K4/GP	2,8	2,2	—0,2	0,6	2,2	7,6
	Fibrisol						
	D 10	2,8	2,2	—0,2	0,8	2,2	7,8
	Pyrofosf. Na	2,8	2,2	—1,2	1,2	2,2	7,2

intenzitu chuťových rozlišovateľov (amplitúdu) modelových výrobkov iba veľmi málo. Pri výrobkoch z karé pridaním polyfosfátov pozorujeme malé zníženie amplitúdy (z 2,5 na 2,0 pri všetkých pridaných aditívach), pri výrobkoch z nožičiek zasa zvýšenie (z 2,0 na 2,2). V ostatných výrobkoch sa vplyv pridaných polyfosfátov neprejavil.

Tabuľka 4 uvádza sledovanie začiatku pocítienia jednotlivých chuťových rozlišovateľov pre všetkých 5 skupín modelových výrobkov. Snažili sme sa

Tabuľka 4. Začiatok počítania jednotlivých chuťových rozlišovateľov modelových výrobkov na báze bravčového mäsa, s použitím rozličných polyfosfátov, vyjadrený v sekundách

Modelový výrobok		Chuťový rozlišovateľ			
základná surovina	prísada	slaný	mäsový	po prípravku	po korení
Karé	0	2,2	3,5	—	7,3
	Tari K4/GP	3,0	5,5	9,0	7,0
	Fibrisol D 10	2,7	5,7	9,0	6,0
	Pyrofosfát Na	3,8	5,3	9,0	5,0
Krkovička I	0	2,0	4,0	—	7,8
	Tari K4/GP	2,5	3,8	—	8,1
	Fibrisol D 10	2,5	3,7	—	7,3
	Pyrofosfát Na	2,3	4,7	—	8,8
Krkovička II	0	3,2	5,4	—	—
	Tripolyfosfát Na	3,4	5,4	8,0	11,0
	Accoline 104	3,6	5,6	—	—
	Pyrofosfát Na (d)	4,2	5,8	10,3	—
	Hexametafosfát Na (d)	3,8	5,8	10,0	—
Orez hláv	0	2,4	5,2	—	10,0
	Tari K4/GP	2,8	5,2	10,0	9,5
	Fibrisol D 10	2,8	5,4	12,0	8,5
	Pyrofosfát Na	3,0	5,4	12,0	9,0
Oberačka nožičiek	0	3,2	5,6	—	10,0
	Tari K4/GP	4,2	6,0	6,0	9,0
	Fibrisol D 10	4,0	5,6	8,3	5,0
	Pyrofosfát Na	4,4	6,6	7,3	8,5

zistiť, či sa rozlišovateľ po prípravku prejavuje spolu s ostatnými rozlišovateľmi v časovom odstupe pred nimi alebo po nich a či ruší chutnosť výrobkov. Pre sledované mäsové výrobky charakteristické rozlišovatele slanej a mäsovej chuti nastupovali pomerne skoro a intenzívne, a to v prípade slaného rozlišovateľa už po 2. sekunde a v prípade mäsového po 3. sekunde. Rozlišovateľ po korení sa oneskoroval a niektorí členovia hodnotiteľskej komisie ho vôbec nepostrehli. V prípade, že bolo možné tento rozlišovateľ postrehnúť, prichádzal najskôr v 5. sekunde, ale najčastejšie až medzi 7. a 11. sekundou. Rozlišovateľ po prípravku zachycovali iba ojedinelí členovia komisie, a to medzi 6. a 12. sekundou. Pokiaľ ide o vplyv jednotlivých polyfosfátov na chuťové rozlišovatele v porovnaní s výrobkami bez prídavku, zistili sme, že slaný rozlišovateľ nastupoval o niečo neskôr pri vzorkách s polyfosfátmi vo všetkých piatich výrobkoch, podobne i mäsový rozlišovateľ s výnimkou výrobkov z krkovičky I (s prídavkami Tari K4/GP a Fibrisolu D 10). Rozlišovateľ po korení sa pri prídavku polyfosfátov oneskoroval vo väčšine výrobkov.



Tabuľka 5 uvádza údaje o vplyve prídavku jednotlivých polyfosfátových aditív na farbu modelových výrobkov vyjadrenú percentom remisie. Meranie sme robili 30—50-krát na povrchu a nákroji výrobkov, pričom v tabuľke uvádzame priemerné hodnoty remisie na nákroji ( $\bar{R}_a$ ) a povrchu ( $\bar{R}_b$ ) a rozdiely medzi maximálnymi a minimálnymi hodnotami remisier  $r_a$  a  $r_b$ . Remisia modelov bez prídavku polyfosfátov na povrchu klesá so stúpajúcim množstvom väziva a hodnoty 34,5 (karé) až na hodnotu 19,4 (nožičky). Podobne je to aj s remisiou nákroja, ktorá klesá z hodnoty 62,5 na 41,7. Remisia povrchu a nákroja modelových výrobkov s prídavkom polyfosfátov mierne stúpa prakticky vo všetkých prípadoch, teda sledované prípravky farbu mierne zjasňujú, modely majú jasnejšiu ružovú farbu. Malé stmavnutie sme zistili iba pri hodnotení povrchu a nákroja výrobkov z krkovičky II s prídavkami domácich preparátov — pyrofosfátu sodného a hexametafosfátu sodného.

Tabuľka 5. Vplyv prídavku rozličných polyfosfátov na farbu nákroja a povrchu modelových výrobkov na báze bravčového mäsa (% remisie)  $n = 50$

Modelový výrobok		Nákroj		Povrch	
základná surovina	prísada	$\bar{R}_a$	$r_a$	$\bar{R}_b$	$r_b$
Karé	0	62,5	9,6	34,5	12,1
	Tari K4/GP	63,5	7,6	36,0	12,8
	Pyrofosfát Na	63,8	6,9	38,1	16,6
	Fibrisol D 10	65,6	8,3	38,1	13,4
Krkovička I	0	50,8	8,0	23,0	16,0
	Tari K4/GP	51,0	4,0	23,2	10,9
	Pyrofosfát Na	52,6	4,0	24,7	11,6
	Fibrisol D 10	51,3	5,0	30,3	14,8
Krkovička II	0	60,6	7,6	32,9	16,5
	Accoline 104	60,8	12,7	34,0	9,7
	Tripolyfosfát Na	60,3	7,5	33,1	7,0
	Pyrofosfát Na (d)	55,9	7,0	28,3	6,1
	Hexametafosfát Na (d)	58,4	7,0	29,0	5,4
Orez hláv	0	46,3	13,9	28,3	12,2
	Tari K4/GP	50,9	8,6	29,1	12,2
	Pyrofosfát Na	48,0	19,2	28,9	16,2
	Fibrisol D 10	49,2	10,4	27,4	9,2
Oberačka nožičiek	0	41,7	9,9	19,4	12,0
	Tari K4/GP	47,8	8,3	25,6	13,0
	Pyrofosfát Na	57,3	12,8	31,1	9,0
	Fibrisol D 10	54,5	9,0	31,6	9,0

## Záver

Z výsledkov experimentálneho štúdia vplyvu pridávania niektorých polyfosfátových aditív do modelových výrobkov z bravčového mäsa o rozličnom obsahu väziva a tuku vyplýva, že:

1. normovaný prídavok polyfosfátových aditív (0,3 %) zvyšuje obsah celkového fosforu vo výrobku o 60—70 mg/100 g;
2. pridávaním polyfosfátov sa zvyšuje v skúmaných modelových výrobkoch väzbovosť vody s výnimkou výrobku z nožičiek, v priemere asi o 20 %;
3. polyfosfáty posúvajú pH výrobkov k neutrálnej hodnote (od izoelektrického bodu), a tým pozitívne ovplyvňujú väzbovosť vody;
4. na vôňu a chuť jednotlivé polyfosfáty neovplyvňujú, s výnimkou domácich prípravkov. Vo väčšine prípadov polyfosfáty zlepšujú vzhľad výrobkov;
5. intenzitu jednotlivých rozlišovateľov chutnosti polyfosfátové aditíva v podstate neovplyvňujú, vo všetkých prípadoch mierne zosilňujú slanosť modelových výrobkov;
6. rozlišovateľ po polyfosfátových aditívach postrehli iba ojedinelí hodnotitelia;
7. sledované polyfosfátové aditíva mierne zjasňujú farbu modelových výrobkov. Malé stmavnutie sme zistili iba pri použitých domácich prípravkoch.

## Literatúra

1. LÁT, J. a spol.: Technologické zdůvodnění používání polyfosfátových přípravků při výrobě masných výrobků. Podkladová správa VÚMP. Brno 1971.
2. DUBRAVICKÝ, J. — STRMISKOVÁ, G. — BARTEKOVÁ, Z.: Fortifikačné aditíva I, 126 s. Bratislava 1976.
3. KLÍMA, D.: Aplikace aditivních látek při výrobě masných výrobků k odstranění nežádoucích vad masných výrobků. Závěrečná správa VÚMP. Brno 1973.
4. BRENDL, J.: Vaznost masa. Praha 1970.
5. KOSIBA, E. — KOWALEWSKI, W.: Fosforany w przemyśle miesnym. Gosp. miesna, 19, 1967, č. 6, s. 4.
6. OLUŠKI, V. — MODIĆ, P.: Korišćenje polifosfata u industriji mesa i zakonski propisi pojedinih zemalja koji regulišu njihovu upotrebu. Tehnol. mesa, 11, 1968, s. 314.
7. JACOBS, H. B.: The Chemical Analysis of Foods and Food Products. New York 1958.
8. KLÍMA, D. — VESELÁ, V.: Fysikálně chemické procesy probíhající při mělnění masa v uzenářské výrobě. Prům. Potr., 24, 1973, s. 108—111.
9. POPOVEC, V.: Uplatnenie polyfosfátov pri využití mäsových surovín. Dipl. práca. ČHTF SVŠT, Bratislava 1976.
10. ZELIZŇÁK, J.: Objektivizácia hodnotenia farby a vzhľadu mäsových výrobkov. Dipl. práca. ČHTF SVŠT, Bratislava 1975.
11. DUBRAVICKÝ, J. — STRMISKOVÁ, G. — BARTEKOVÁ, Z.: Fortifikačné aditíva II, s. 108. Bratislava 1977.
12. JAJCAY, J.: pH — jeho význam v technológii mäsa. Mäsový Priem., 3, 1975, č. 4, s. 18—22.

Стрмискова, Г., Дубравицки, Й., Бартекова, З.

### Применение полифосфатных добавок в производстве модельных продуктов на базе свинины

#### Выводы

Результаты экспериментального исследования влияния добавления некоторых полифосфатных добавок до модельных продуктов из свинины с различным содержанием соединительной ткани и жира показали, что:

1. Нормированное добавление полифосфатных добавок (0,3 %) повышает содержание суммарного фосфора в продукте с 60—70 мг/100г.

2. Прибавлением полифосфатов повышается вяжущая способность воды в среднем приблизительно с 20 %.

3. Полифосфаты перемещают pH продуктов к нейтральному значению (от изоэлектрической точки) и тем позитивно оказывают влияние на вяжущую способность воды.

4. Отдельные полифосфаты не оказывают влияние на аромат и вкус с исключением домашних препаратов. В большинстве случаев полифосфаты улучшают вид и разработку содержания продуктов.

5. На интенсивность отдельных различающих показателей вкуса полифосфатные добавки в сущности не оказывают влияние, во всяких случаях умеренно усиливают солность модельных продуктов.

6. Различающий показатель после полифосфатных добавок заметили только одиночные оценители.

7. Исследованные полифосфатные добавки умеренно делают цвет модельных продуктов более светлым. Небольшое потемнение мы определили только у примененных домашних препаратов.

Strmisková, G., Dubravický, J., Barteková, Z.

### Applying of polyphosphate additives in production of model products on the base of pork meat

#### Summary

From experimental study results of the influence of some polyphosphate additives addition into model products from pork meat with different content of ligament and fat is following:

1. The standardized addition of polyphosphate additives (0.3%) increases the content of all phosphorus in product with 60—70 mg/100 g.

2. With polyphosphates addition increases water colligation on the average about 20%.

3. Polyphosphates move pH of products to neutral value (from isoelectric point) and so positive influence water colligation.

4. The odour and flavour single polyphosphates do not influence, with exception of homemade preparations. In most cases the polyphosphates improve appearance and products content.

5. The intensity of single flavour differentiators polyphosphate additives in substance do not influence, in all cases moderate increase saltiness of model products.

6. Only single valueing persons noticed the differentiators after polyphosphate additives.

7. Followed polyphosphate additives moderate clear up the colour of model products. Little darkening only in home-made preparations was stated.