

# OPTIMALNA KOLIČINA ADITIVA U MESNIM PROIZVODIMA

Serdar<sup>1</sup>, M., M. Katalenić<sup>1</sup>

## SAŽETAK

U ovom radu prikazani su rezultati određivanja sadržaja ukupnih fosfata i polifosfata u mesnim proizvodima kojima su dodane začinske smjese s optimalnim količinama sastojaka za stabilizaciju konzistencije. Korištene su začinske smjese koje sadrže začine, fosfate i polifosfate, stabilizator (E450) i regulator kiselosti (E451), natrijev difosfat i natrijev trifosfat, te začinske smjese kod kojih su fosfati i polifosfati zamijenjeni drugim aktivnim sastojcima.

Cilj rada je dokazati mogućnost izrade mesnih proizvoda sa smjesama začina koje u sebi sadrže tehnološki potrebne količine fosfata i polifosfata i zadržati se u granicama ukupne količine fosfata koju propisuje pravilnik. Cilj rada je i ukazati na to da je moguće u začinskim smjesama zamijeniti fosfate i polifosfate s citratima, te kombinacijom biljnih vlakana, proteina i polisaharida lupine proizvesti također kvalitetan proizvod. Lupina (*Lupinus sp.*) je malo poznata mahunarka nastala od divljih vrsta srednjoeuropskog i američkog porijekla. Dijelovi lupine su proizvodi koji nisu skupi, a koriste se za razne namjene, te kao dodatak hrani sa sekundarnim tehnološkim učinkom.

**Ključne riječi:** ukupni fosfati i polifosfati, začinske smjese, lupina

## UVOD

Fosfor spada u osnovne sastojke mnogih fizioloških procesa, kao što je stanični energetski ciklus, regulacija kiselinsko-bazne ravnoteže u tijelu, gradivni je element stanice (fosfolipidi), sudjeluje u staničnoj signalizaciji i regulaciji, u mineralizaciji koštane mase i zuba (sastojak hidroksiapatita).

Procjene uobičajenog prirodnog unosa fosfora u Europljana iznose 1000-1500 mg/dan, s gornjom granicom 2600 mg/dan. Nuspojave pretjeranog unosa fosfora u organizam, kao hiperfosfatemija, vode ka sekundarnom hiperparatireodizmu, deformacijama kostura, gubitku koštane mase, i/ili ektoپیčne kalcifikacije, a ispitani su u studijama rađenim

na životinjama. Takve nuspojave nisu primijećene kod ljudi, osim kod ljudi u zadnjem stadiju kroničnog bubrežnog zatajenja. U nekim studijama primijećene su povišene vrijednosti serumskog paratireoidnog hormona (PTH) prilikom povećanog unosa fosfata. Isti učinak nije primijećen u količinama koje su unášane u organizam do 3000 mg/dan/ kroz 6 tjedana. Kako nisu nađeni ni dokazi koji bi upućivali na otpuštanje kalcija iz kostiju, Znanstveni Odbor EFSA-e se izjasnio kako ne smatra porast serumskog PTH mogućom nuspojavom kod ljudi. Znanstveni Odbor EFSA-e nije pronašao ni dovoljno dokaza koji bi upućivali kako visoko fosforna dijeta pogoršava simptome stanja sekundarnog hiperparatireodizma nastalog kao posljedica povišenog unosa kalcija ili nedovoljnih vrijednosti vitamina D. Gastrointestinalni simptomi, poput osmotske diareje, mučnine i povraćanja, primijećeni su kod nekih zdravih osoba koje su uzimale nadomjeske fosfora u količini većoj od 750 mg/dan. Zaključeno je da takvi slučajevi, za sada, nisu dovoljan dokaz za utvrđivanje dopuštene gornje dnevne granice unosa fosfora iz svih izvora u organizam i da zdrava osoba može podnijeti unos fosfora (fosfata) do 3000 mg/dan bez sistemskih nuspojava.

Ipak, prema drugim istraživanjima prisutnost pretjeranih količina fosfata i polifosfata u prehrani utječe na ravnotežu kalcija, željeza i magnezija u ljudskom organizmu i povećava rizik od koštanih bolesti (Shahidi i Synowiecki, 1997).

Fosfor je široko zastupljen u hrani u obliku fosfata, posebno u hrani bogatoj proteinima, gdje je sadržaj fosfora obično visok; kao npr. mliječni proizvodi (100-900 mg/100g), meso (200 mg/100g), riba (200 mg/100g) i zrnati proizvodi (100-300 mg/100g). Prosječan unos fosfora hranom kod odraslih osoba je

<sup>1</sup> Maja Serdar, dipl. inž.; mr.sc. Marijan Katalenić, dipl. inž., Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Rockefellerova 7, Zagreb

obično između 1000 – 2000 mg/dan.

Fosfatna kiselina i fosfatne soli također se dodaju kao prehrambeni aditivi obrađenoj hrani i bezalkoholnim pićima kao regulatori kiselosti i stabilizatori (coca-cola sadrži između 120 – 200 mg fosfora/L). Fosfati su prisutni i u vodi za piće, s maksimalno dopuštenom količinom od 2,2 mg/L.

Kod bezalkoholnih pića na bazi voća kao regulatori kiselosti radije se upotrebljavaju komplementarne soli limunske kiseline, citrati nego fosforna kiselina, tako da ovi proizvodi ne sadrže dodani fosfor.

Dodaci dijetalnoj prehrani također sadrže fosfor, ali su količine relativno male.

Visokoproteinski preparati i drugi slični proizvodi za "povećanje" mišićne mase mogu također sadržavati visoke količine fosfora (EFSA, 2005)

Pitanje uporabe aditiva u posljednje vrijeme, pa i aditiva na bazi fosfata i polifosfata, potaknuto je od potrošača koji aditive smatraju potencijalnim rizikom za njihovo zdravlje. Iako mesna industrija nije u tome iznimka, ne rade se istraživanja koja bi optimalizirala uporabu aditiva u mesnoj industriji, tradicionalno vjerujući prodavačima aditiva i količinama koje se nalaze u tim smjesama. Fosfatni i polifosfatni aditivi izazivaju kontraverzna tumačenja količina koje se smiju nalaziti u mesnim proizvodima, zaboravljajući osnovne postulate dopuštenosti uporabe aditiva kao i utjecaj na kvalitetu proizvoda.

Fosfati i polifosfati su najčešće korišteni funkcionalni aditivi u mesnoj industriji. Kao takvi zaslužni su za vezanje vode, poboljšanje teksture proizvoda i stabilizaciju proizvoda (Belgin Ünal i sur., 2004). Potrebno je znati da postoje mnogi čimbenici koji utječu na stabilnost mesnih emulzija prilikom dodatka anorganskih fosfata. To je prije svega viskoznost i pH, zatim proteinska ekstrakcija, ionska snaga i veza divalent kationa (Knipe, 1992).

Dodavanje većih količina aditiva, fosfata i polifosfata može imati posljedice za ljudsko zdravlje. Utjecaj na ljudsko zdravlje ne određuje se samo količinom koja se unosi u organizam, nego i tehnološkim učinkom te količine. Dodavanjem fosfata i polifosfata u količinama većim od tehnološke nužnosti, mijenja se sama priroda i prehrambena vrijednost hrane. Povećane količine utječu na zadržavanje većih količina vode u proizvodu, što je direktno proporcionalno smanjenoj kvaliteti proizvoda.

EU propis, direktiva 89/107/EEC kao i naš Pravilnik o aditivima koji se mogu nalaziti u hrani (NN 173/04) precizirali su dopuštenje uporabe tako da se aditivi mogu koristiti:

- kada za to postoji tehnološka opravdanost
- kada su dodani u količinama dopuštenim (propisanim) Pravilnikom
- kada se njihovim dodavanjem potrošač ne dovede u zabludu u pogledu prave prirode, sastojaka ili prehrambene vrijednosti hrane.

U vezi s navedenim, u ovom smo radu izvršili analizu mesnih proizvoda koji su bili zadovoljavajućih senzornih svojstava u namjeri da odgovorimo na pitanje o stupnju raspoređenosti organskog fosfora na presjecima.

## MATERIJAL I METODE

Uzorci dostavljeni na analizu su mesni proizvodi označeni kao Proba I, Proba II, Proba III i Proba IV (slika 1.), a dostavljena su po tri uzorka od svake Probe; ukupno 12 uzoraka.

U uzorcima obarenih kobasica (n=12) određivan je sadržaj ukupnog fosfora (izraženo kao % P i %  $P_2O_5$ ). Svaki od uzoraka u ispitivanju proizveden je uz dodatak različitih začina i aditiva. Mesni proizvodi bili su zadovoljavajućih senzornih svojstava, svojstveni za vrstu proizvoda.

Svaki od dostavljenih uzoraka podijeljen je na 3 jednaka dijela koja su zasebno homogenizirana. Razlog tome je nejednolika raspoređenost gustoće mase na krajevima mesnog proizvoda i u sredini što se ne smatra tehnološkom pogreškom. Zatvaranjem krajeva mesnog proizvoda masa uzorka se "nabija" na krajeve proizvoda, dok na sredini nije zbijena. U ovisnosti o drugim sastojcima koji se dodaju u mesni proizvod (soja, lupina) ipak se mijenja konzistencija sredine, bez obzira na dobro proveden tehnološki postupak.

Pri takvoj nejednolikoj gustoći mase dolazi i do nejednolike raspodjele dodanih aditiva (sintetskih fosfata) na krajevima i u sredini proizvoda, pa tako i do različitih konačnih rezultata fosfata izraženo kao %  $P_2O_5$ . Što je rezultat određivanja fosfata i polifosfata ujednačeniji (što je manja razlika dobivenih rezultata) na krajevima i sredini proizvoda, to je kompaktnost i homogenost proizvoda bolja.

Rezultat ispitivanja je srednja vrijednost ispitivanja 3 dostavljena uzroka od svake Probe. Pri tome je kod sva tri uzorka jedne probe analiziran homogenizat iz sredine i sa krajeva mesnog proizvoda, tj. u postupak određivanja fosfata ušla su sve ukupno 36 homogenizirana uzorka. Na taj način dobivene su srednje vrijednosti "sredine" i "krajeva" za svaku Probu. Te srednje vrijednosti unesene su u tablicu 1. i označene kao 1, 2 i 3. Oznaka 1 i oznaka 3 odnose se na homogeniziranu masu na krajevima uzorka, a oznaka 2 na masu u sredini uzorka.

Na taj način smo dobili pregled usporedbom kako različitih uzoraka i različitog omjera dodanih začina u njima, tako i istovrsnih uzoraka, te različitosti među njima obzirom na dobiveni rezultat, vrijednosti fosfata i polifosfata za krajeve i sredine mesnih proizvoda.

#### Sastav obarenih kobasica:

**Proba I** - smjesa začina i aditiva; natrijev difosfat

#### ▼ Slika 1. Ispitivani uzorci

#### ▼ Figure 1. Examined samples



(E450) i natrijev trifosfat (E451), pojačivači okusa (E621, E631, E627), antioksidans (E300), dekstroza, prirodni začini i kuhinjska sol. Dodaje se 9 g smjese/kg mase, u kojoj su fosfati i polifosfati dodani u količini od 2 g/kg mase mesnog proizvoda (ili 0,13 %  $P_2O_5$ ).

Smjesi je dodan i sojin protein koncentrat (15 g/kg

mase) koji u sebi sadrži prirodni fosfor koji kasnije utječe na rezultat analize fosfora, izraženog kao  $P_2O_5$ .

**Proba II** - smjesa začina i aditiva kao i kod Probe I (9 g/kg mase), ali je umjesto sojinog protein koncentrata dodan potpuno novi sastojak (15 g/kg), kombinacija biljnih vlakana, proteina lupine i polisaharida koji se nalaze u lupini.

**Proba III** - smjesa začina i aditiva, gdje su aditivi (E450 i E451) zamijenjeni natrijevim citratom. Ostatak čine pojačivači okusa (E621, E631, E627), dekstroza, antioksidans (E300), prirodni začini i kuhinjska sol. Dodaje se 10.5 g smjese začina/kg mase proizvoda. Kao jedini izvor fosfata i u ovom uzorku je sojin protein koncentrat koji se dodaje u količini od 15 g/kg mase.

**Proba IV** - smjesa začina i aditiva istog sastava kao i kod Probe III (10,5 g/kg), ali je sojin protein koncentrat zamijenjen novim dodatkom, kombinacijom biljnih vlakana, proteina i polisaharida lupine u doziranju od 7.5 g/kg mase mesnog proizvoda

#### Postupak:

Metoda određivanja ukupnog fosfora se temelji na kolorimetrijskom postupku s molibdenskom kiselinom koja s anorganskim fosfatima stvara fosfomolibdensku kiselinu žute boje, koju hidrokion u kiselom mediju reducira u plavo obojeni kompleks. Intenzitet dobivene boje proporcionalan je količini fosfata koju određujemo. Nastali obojeni oksidacijski produkti hidrokiona koji bi smetali pri fotometriranju, reduciraju se s pomoću natrijevog sulfita na bezbojne spojeve (FAO, 1998).

Korištene su sljedeće otopine: otopina amonij-molibdata, 0,5 %-tna otopina hidrokiona i 20 %-tna otopina natrij-sulfita; te standardna otopina fosfora, 0.1 mg/mL (0.4394 g suhog  $KH_2PO_4$  / 1000 mL).

Za određivanje se koristi spektrofotometar Shimadzu UV-1601. Mjerenje se vrši na valnoj duljini od 650 nm u kiveti promjera 1 cm.

#### Priprema uzorka:

Za postupak je uzeto 5 grama homogeniziranog uzorka. S obzirom da mesni uzorci sadrže veliki postotak vlage, potrebno je zdjelicu s odvajnutim uzorkom prethodno sušiti u sušioniku na 105 °C, spaliti na izvoru topline do 300 °C, nakon čega se

uzorak nastavi spaljivati u mufolnoj peći 2 sata pri 550 °C.

Spaljenom mineralnom ostatku dodaje se 2 mL koncentrirane kloridne kiseline i evaporira na vodenoj kupelji dok sva kiselina ne ishlapi, a zatim ponovo doda 10 mL 1M kloridne kiseline, zagrije do vrenja i kvantitativno prenese preko filter papira u odmjernu tikvicu od 50 mL. Filter papir s lijevkom ispire se destiliranom vodom, a volumen u tikvici dopuni se do oznake s vodom. Od ove otopine otpipetira se 2 mL i prenese u odmjernu tikvicu od 25 mL i dopuni destiliranom vodom do ukupnog volumena. Od ovako pripremljene otopine odpipetira se 1 mL i prenese u tikvicu od 10 mL, doda 1 mL amonijevog heptamolibdata, 1 mL otopine hidrokinona, promiješa i doda 1 mL otopine natrijevog sulfita. Otopina se dopuni destiliranom vodom do ukupnog volumena od 10 mL.

Nakon 30 minuta pripremljena otopina se mjeri

na spektrofotometru kod 650 nm, uz slijepu probu. Očitana absorbancija na spektrofotometru služi za očitavanje količine fosfora s baždarnog pravca, a zatim preračuna na količinu fosfora u uzorku.

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati ispitivanja sadržaja fosfora, izraženog kao %P i %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> u mesnim proizvodima prikazani su u tablici 1. Sadržaj %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> prikazan je u grafikonima od 1 do 4. Srednja vrijednost fosfora kod Probe I iznosila je 0,1670 % P ili 0,3823 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Srednja vrijednost fosfora kod Probe II iznosila je 0,1554 % ili 0,3558 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Srednja vrijednost fosfora kod Probe III iznosila je 0,1144 % ili 0,2619 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Srednja vrijednost fosfora kod Probe IV iznosila je 0,1016 % ili 0,2325 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

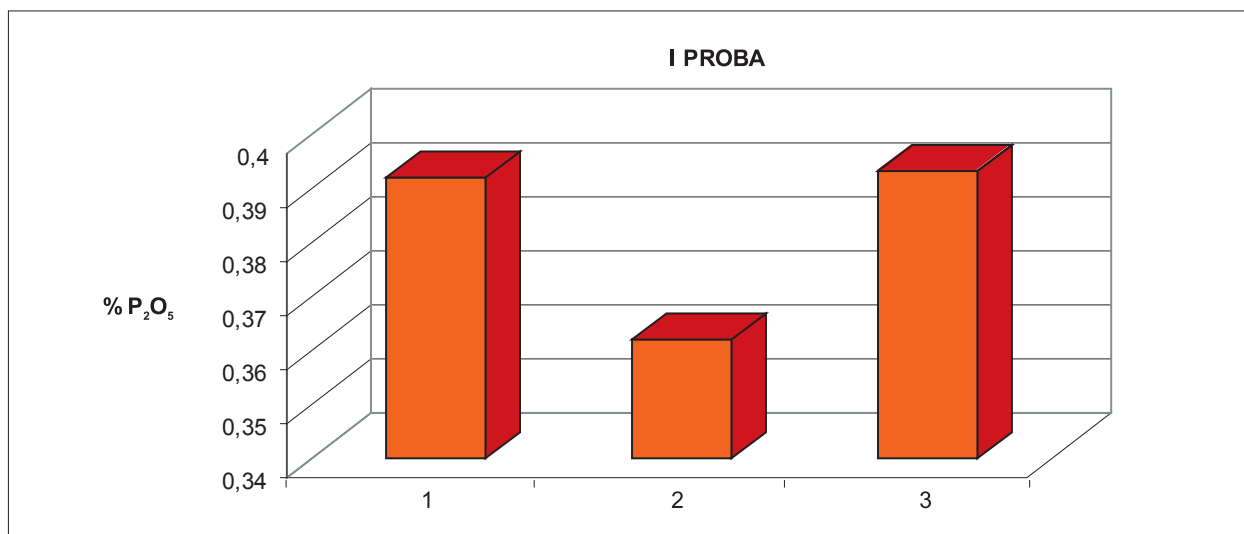
Srednja vrijednost određivanja fosfata bila je

▼ **Tablica 1.** Rezultati srednjih vrijednosti određivanja fosfora i P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> izraženo kao % - Proba I, Proba II, Proba III i Proba IV

▼ **Table 1.** Results of average values in determination of phosphorus and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> expressed as % - Test I, Test II, Test III and Test IV

		Sadržaj P (%) Content of P (%)	Sadržaj P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) Content of P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Srednja vrijednost P (%) Average value of P (%)	Srednja vrijednost P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) Average value of P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)
PROBA I TEST I	1	0,1712	0,3919	0,1670	0,3823
	2	0,1581	0,3619		
	3	0,1717	0,3930		
PROBA II TEST II	1	0,1593	0,3646	0,1554	0,3558
	2	0,1485	0,3399		
	3	0,1585	0,3628		
PROBA III TEST III	1	0,1207	0,2763	0,1144	0,2619
	2	0,1025	0,2346		
	3	0,1201	0,2749		
PROBA IV TEST IV	1	0,1043	0,2387	0,1016	0,2325
	2	0,0966	0,2211		
	3	0,1038	0,2376		

- ▼ **Graf 1.** Količina  $P_2O_5$  (%) u uzorcima Probe I  
 ▼ **Figure 1.** Quantity of  $P_2O_5$  (%) in samples of Test I



legenda: 1, 3 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „krajeva mesnih proizvoda“; 2 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „sredina mesnih proizvoda“ od tri uzorka Probe I  
 legend: 1, 3 = average value %  $P_2O_5$  „margin of meat product“; 2 = average value %  $P_2O_5$  „middle of meat product“ from three samples of Test I

najviša kod Probe 1 i iznosila je 0,3823 %  $P_2O_5$ . Ta količina rezultat je unosa fosfora preko fosfatnih i polifosfatnih aditiva te sojinog proteinskog koncentrata, ali je daleko niža od granice od 0,5 %  $P_2O_5$  kako je propisano Pravilnikom o prehranbenim aditivima za mesne proizvode. Dodavanje 0,13 %  $P_2O_5$  iz fosfatnih i polifosfatnih aditiva predstavlja optimalnu količinu potrebnu da se dobije proizvod dobrih senzorskih i tehnoloških svojstava.

U uzorcima Probe II gdje je sojin proteinski koncentrat zamijenjen novim dodatkom na bazi biljnih vlakana, proteina i polisaharida lupine, srednja vrijednost fosfata i polifosfata izražena kao  $P_2O_5$  bila je očekivano niža nego kod Probe I i iznosila je 0,3558 %  $P_2O_5$ .

Kod Probe III u kojoj nisu dodani fosfati i polifosfati, određena količina  $P_2O_5$  iznosila je 0,2619 %  $P_2O_5$ . Tu su fosfati i polifosfati zamjenjeni Na-citratom, a dodan je i sojin protein koncentrat.

Kod Probe IV kod koje su fosfati i polifosfati zamijenjeni Na-citratom, a sojin protein koncentrat kombinacijom biljnih vlakana, proteina lupine i polisaharida iz lupine, količina  $P_2O_5$  iznosila je 0,2325 %.

U svim su uzorcima utvrđene količine fosfata i polifosfata bile više na krajevima mesnog proizvoda

nego u sredini mesnog proizvoda. Razlog tome je raslojavanje mesne mase s obzirom na raznoliki raspored vode unutar proizvoda zbog naprežanja koje nastaje zbog zbijanja mase na krajeve mesnog proizvoda prilikom pakiranja. Raslojavanjem dolazi i do nejednolike raspodjele dodane količine fosfata i polifosfata kao emulgatora na krajevima i u sredini mesnog proizvoda. Vidljivo je da je slaba postojanost mesne mase nakon oblikovanja gotovog proizvoda.

Razlika izmjerene količine fosfata na krajevima i u sredini mesnog proizvoda je zavisila od Probe (I, II, III, IV) i sastojaka smjese začina i aditiva koji su korišteni. Ona je iznosila između 0,0176 %  $P_2O_5$  do 0,0417 %  $P_2O_5$ . Tako valja istaknuti da je razlika između fosfata i polifosfata nađenih na krajevima mesnog proizvoda Probe II i sredine iznosila 0,0247 %  $P_2O_5$  što ukazuje na bolju homogenost mase nego mase s dodatkom sojinog proteinskog koncentrata gdje je ta razlika kod Probe I iznosila 0,0311 %  $P_2O_5$ .

Razlika između količine  $P_2O_5$  određenog na krajevima mesnog proizvoda i u sredini bila je u Probi III najviša i iznosila je 0,0417 %  $P_2O_5$ .

Najmanja razlika bila je kod uzoraka oznake Pro-

ba IV kod koje su osim uobičajenih sastojaka, fosfati i polifosfati zamijenjeni natrijevim citratom, a sojin protein koncentrat je zamijenjen kombinacijom biljnih vlakana, proteina lupine i polisaharida iz lupine, a iznosila je 0,0176 %  $P_2O_5$ . To ukazuje na dobru postojanost i homogenizaciju mase nakon oblikovanja proizvoda.

Povećane količine fosfata i polifosfata u mesnim proizvodima izražene kao %  $P_2O_5$  često su posljedica uporabe smjesa začina i aditiva koje se razlikuju samo po vrsti začina, ali ne i po optimalnoj količini fosfatnih i polifosfatnih aditiva. One nisu prilagođene vrsti i sastavu proizvoda. Količine fosfata i polifosfata u takvim smjesama su u "suvišku" i nisu tehnološki nužne. To je suprotno jednom od osnovnih postulata uporabe aditiva koji kaže da se aditivi koriste u količinama tehnološke nužnosti. Takve "univerzalne" smjese dodane u proizvod daju siguran učinak, proizvod s "puno boljim iskorištenjem", bez obzira na konačnu kvalitetu i zdravstvenu ispravnost tog proizvoda.

Kod najvećeg broja mesnih proizvoda količina ukupnih fosfata i polifosfata izražena kao  $P_2O_5$  mora se kretati do 0,5 %, ako je proizvodnja kontrolirana

u svim segmentima. Samo za posebne proizvode s odabranim dijelovima mesa ta količina može biti viša od 0,5 %  $P_2O_5$  samo u slučaju uporabe fosfatnih i polifosfatnih aditiva. Ako se koriste nove smjese s kombinacijom biljnih vlakana, proteina lupine i polisaharida iz lupine, količina fosfora izražena kao  $P_2O_5$  ostala bi i kod tih proizvoda do 0,5 %. Za utvrđivanje takvih posebnih proizvoda potrebna su ispitivanja u suradnji s mesnom industrijom.

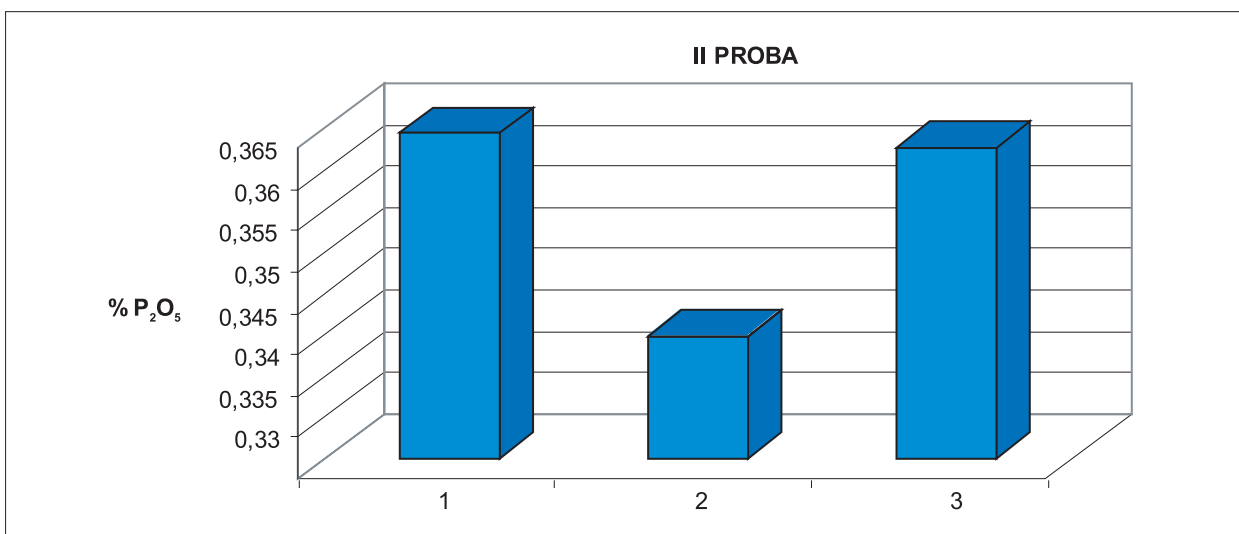
## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja dokazuju kako postoji mogućnost izrade mesnih proizvoda s dobrim senzornim i tehnološkim svojstvima sa smjesama začina i aditiva koji u sebi sadrže fosfate i polifosfate u granicama koje regulira Pravilnik o prehranbenim aditivima koji se mogu nalaziti u hrani (0,5 %  $P_2O_5$ ). Ukoliko za to postoji tehnološka nužnost, ostavljena je mogućnost za povećanje dodavanja fosfata i polifosfata, vodeći računa o količini fosfora u mesnoj sirovini.

Zamijenom sojinog proteinskog koncentrata kombinacijom biljnih vlakana, proteina lupine i polisaharida iz lupine, količina fosfata i polifosfata je niža

▼ **Graf 2.** Količina  $P_2O_5$  (%) u uzorcima Probe II

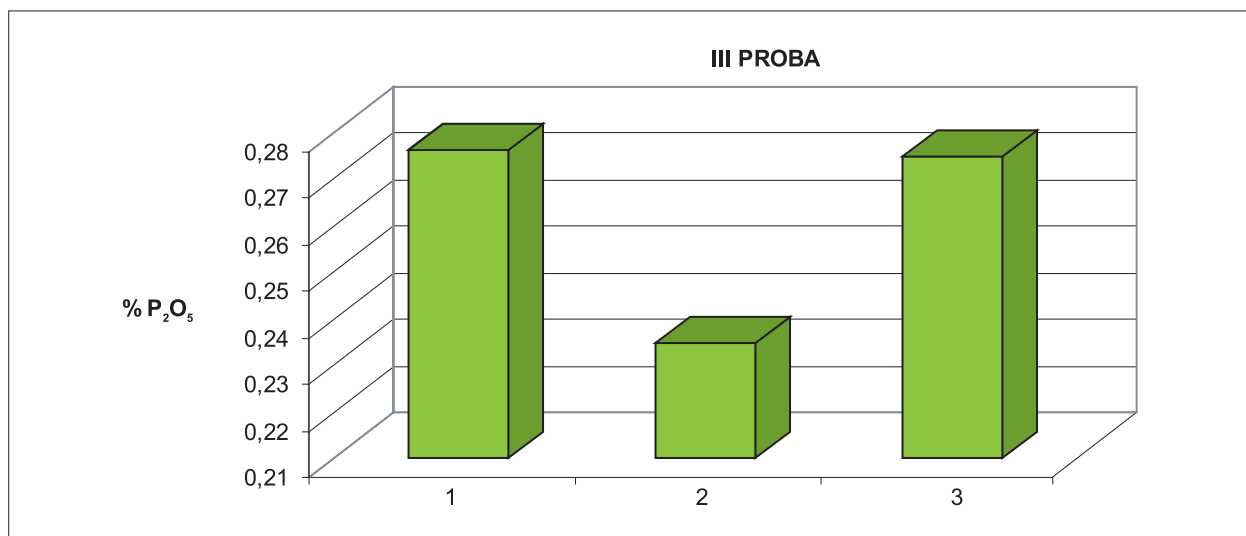
▼ **Figure 2.** Quantity of  $P_2O_5$  (%) in samples of Test II



legenda: 1, 3 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „krajeva mesnih proizvoda“; 2 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „sredina mesnih proizvoda“ od tri uzorka Probe II

legend: 1, 3 = average value %  $P_2O_5$  „margin of meat product“; 2 = average value %  $P_2O_5$  „middle of meat product“ from three samples of Test II

- ▼ **Graf 3.** Količina  $P_2O_5$  (%) u uzorcima Probe III  
 ▼ **Figure 3.** Quantity of  $P_2O_5$  (%) in samples of Test III



legenda: 1, 3 = 1, 3 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „krajeva mesnih proizvoda“; 2 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „sredina mesnih proizvoda“ od tri uzorka Probe III

legend: 1, 3 = average value %  $P_2O_5$  „margin of meat product“; 2 = average value %  $P_2O_5$  „middle of meat product“ from three samples of Test III

za 0,0265 %  $P_2O_5$ , a postojanost i homogenizacija mase bolja (Proba I vs. Proba II). To ukazuje da postoje sastojci koji bolje emulgiraju „proizvod“ nego sojin protein koncentrat.

Nove smjese začina i aditiva kod kojih su fosfati i polifosfati zamijenjeni Na-citratom, a sojin protein koncentrat s kombinacijom biljnih vlakana, proteina lupine i polisaharida iz lupine, dali su najbolje rezultate s obzirom na sadržaj  $P_2O_5$ , ali i postojanost i homogenizaciju mase mesnog proizvoda.

## SUMMARY

### OPTIMUM QUANTITY OF ADDITIVES IN MEAT PRODUCTS

The paper presents the results of total phosphate and polyphosphate assays in meat products to which blended seasonings with an optimal amount of ingredients for stabilisation of consistency have been added. Use was made of the blended seasonings containing spices, phosphates and polyphosphates, stabiliser (E450) and acidity regulator (E451), sodium diphosphate and sodium triphosphate, as well as blended seasonings in which other active ingredients replaced phosphates and polyphosphates.

The present report demonstrates the feasibility of manufacture of meat products with blended seasonings con-

taining phosphates and polyphosphates in the amounts required for processing and for the maintenance of total phosphates within the set permissible levels. Another aim of the report is to indicate the possibility of replacing phosphates and polyphosphates in blended seasonings with citrates, and also of manufacture of a good product by combining lupine vegetable fibres, proteins and polysaccharides. As regards lupine (*Lupinus sp.*), it is a little known legume developed from the wild species originating from the Central Europe and America. Inexpensive parts of lupine are used for various purposes and as a food additive with secondary technological effect.

**Key words:** Total phosphate and polyphosphates, blended seasonings, lupine

## ZAHVALA:

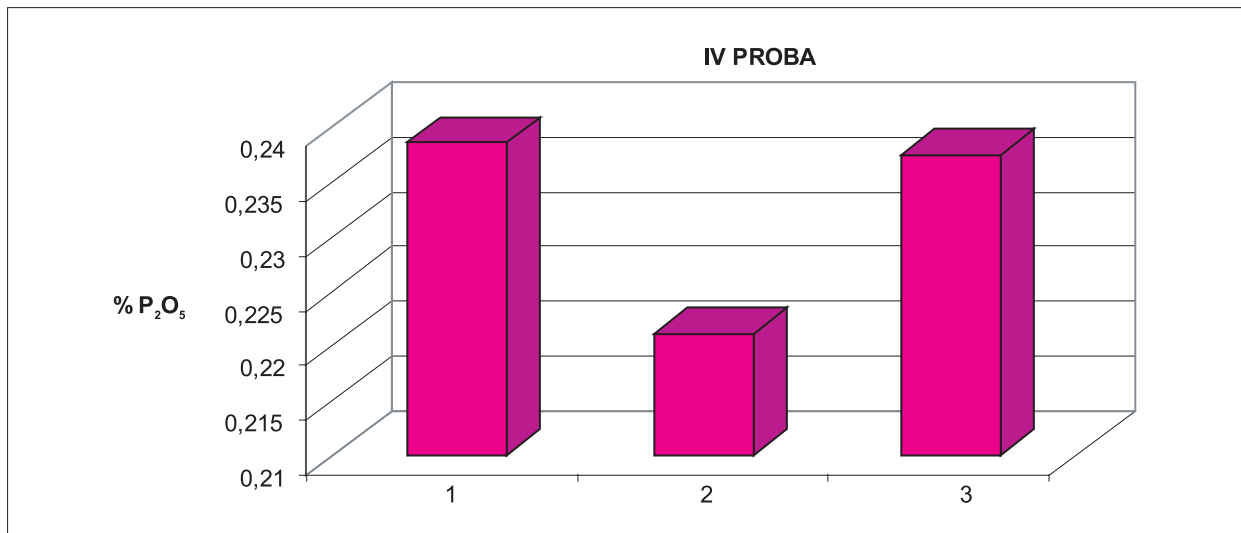
U istraživanju su korištene začinske smjese proizvedene u tvrtki Amak d.o.o, Križevci, Hrvatska. Mesni proizvodi rezultat su ispitivanja učinka različitih začinskih smjesa.

## ACKNOWLEDGEMENT:

Blended seasonings used in the investigation are manufactured by Amak d.o.o, Križevci, Croatia. Meat products are a result of the studies looking at the effect of different blended seasonings.

▼ **Graf 4.** Količina  $P_2O_5$  (%) u uzorcima Probe IV

▼ **Figure 4.** Quantity of  $P_2O_5$  (%) in samples of Test IV



legenda: 1, 3 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „krajeva mesnih proizvoda“; 2 = srednja vrijednost %  $P_2O_5$  „sredina mesnih proizvoda“ od tri uzorka Probe IV

legend: 1, 3 = average value %  $P_2O_5$  „margin of meat product“; 2 = average value %  $P_2O_5$  „middle of meat product“ from three samples of Test IV

## LITERATURA

**F. Shahidi, J. Synowiecki (1997):** Protein hydrolyzates from seal meat as phosphate alternative sin food processing applications, *Food Chemistry*, 60 (1), 29-32.

**Knipe, L.C. (1992):** Phosphates as Meat Emulsion Stabilizers, *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*.

**Belgin Ünal, S., F. Erdogdu, H. Ibrahim, Yüksel Özdemir (2004):** Experimental theory, fundamentals and mathematical evaluation of phosphate diffusion in meats, *Journal of Food Engineering* 65, 263-272.

**Food and Agriculture Organization of the United Nations (1998):** Validation of Analytical Methods for Food Control. Rome, 1998

\*\*\*Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Phosphorus; *The EFSA Journal* (2005) 233, 1-19.

**Prispjelo / Received:** 29.11.2005.

**Prihvaćeno / Accepted:** 08.02.2005. ■



### VETERINARSKO-SANITARNI PREGLED MESA NOJEVA

Hadžiosmanović, M., L. Kozračinski, M. Salajster, Ž. Cvrtila

Knjiga se može naručiti na adresi:

“ZADRUŽNA ŠTAMPA” d.d., Jakićeva 1, Zagreb

tel./fax: ++385 (0) 1 230 13 47, 231 60 50, 231 60 60

cijena: 50,00 kn