

Fosfati u proizvodima od mesa – zakonski osnov i praksa

Đerić Zoran¹, Brenjo Dragan¹

S a d r ž a j: Nepoznavanje suštine propisa i različiti pristupi o količinama i primeni fosfata, njihovoj tehnološkoj opravdanosti u proizvodnji hrane, naročito u proizvodima od mesa koji su doveli do problema na relaciji proizvođači, laboratorije, inspekcijiski organi, ministarstva i stvaranja mogućih tehničkih barijera u trgovini, motivisalo je Agenciju za bezbednost hrane BiH (www.fsa.gov.ba) da pored već datih tumačenja ponovo se oglasi po ovom pitanju i da kvalitetom svojih naučnih i tehničkih mišljenja da određene informacije i preporuke u razvoju jedinstvenih metodologija ocenjivanja rizika i time doprinese visokom nivou zaštite života i zdravlja ljudi, zaštite interesa potrošača i proizvođača.

Prehrambeni aditivi u Bosni i Hercegovini regulisani su trenutno horizontalnim propisima, setom od četiri pravilnika o aditivima (21) (22) a deo koji se odnosi na upotrebu fosforne kiseline i fosfata propisan je Pravilnikom o upotrebi prehrambenih aditiva osim boja i zaslađivača u hrani („Službeni glasnik BiH“, broj 83/08) (1).

Standardom BAS ISO 13730 definisana je spektrometrijska metoda za određivanje ukupnog fosfora u mesu i proizvodima od mesa, naveden u Anex V Pravilnika o usitnjenom mesu, poluproizvodima i proizvodima od mesa („Službeni glasnik BiH“, broj 82/13) (2). Ova metoda nije selektivna za prirodne i dodate fosfate. Da bi se odredila količina dodatih fosfata u mesa neophodno je imati neku matematičku formulu za izračunavanje iznosa dodatih fosfata (fosforne kiseline, di-, tri- i polifosfati) izraženih kao fosfor pentoksid P₂O₅.

Cljučne riječi: propis, prehrambeni aditiv, ukupni fosfati, metode preračunavanja.

Uvod

Fosfor je esencijalni element neophodan za normalno funkcionisanje organizma čoveka i životinja. Najveći deo fosfora u organizmu nalazi se u obliku fosfata, a od ukupne količine fosfora 85% se nalazi u kostima i zubima (*Food and Nutrition Board*, 1997). Iako je fosfor neophodan za normalno funkcionisanje ćelija, unos veće količine fosfora u organizam može da izazove određene zdravstvene probleme.

Poremećaj odnosa kalcijuma i fosfora u organizmu može da dovede do određenih hormonalnih poremećaja, višak fosfora remeti resorpciju kalcijuma u crevima, što ima kao posledicu otpuštanje kalcijuma iz kostiju (*Weaver i Heaney*, 1999).

Zbog svega navedenog, sve veća upotreba fosfata u proizvodnji hrane izaziva zabrinutost istraživača, koji ukazuju na posledice takvog korišćenja. S obzirom na raširenu upotrebu fosfata u preradi mesa i drugim granama industrije hrane i pića, imamo za posledicu povećani unos fosfora u organizam (*Calvo i Park*, 1996).

Funkcionalno svojstvo fosfata u proizvodima od mesa

Pored prirodnog fosfora koji potiče iz mesa u proizvodima od mesa se nalazi i fosfor koji potiče od aditiva, među kojima su posebno zastupljeni fosfati. Od sredstava za vezivanje vode u mesu, najveći praktični značaj u preradi mesa imaju fosfati (*Saičić i dr.*, 2008).

Kada se dodaju u ohlađeno meso u kome su utrošeni prirodni fosfati, fosfati obnavljaju dobru sposobnost vezivanja vode koju je imalo prerogalno meso. Pored uticaja na sposobnost vezivanja vode, fosfati deluju na teksturu proizvoda, sprečavaju promenu boje, poboljšavaju emulgovanje masti i ukus, sprečavaju oksidaciju nezasićenih masnih kiselina i utiču na vrednost pH.

Fosfor se nalazi u mnogim prehrambenim proizvodima kao što su riba, meso, jetra, mleko, sir, jaja, žitarica, orah i sl. Količina fosfora u mesu i mesu ribe zavisi od životinjske vrste, strukture mišića i količine proteina u mesu.

Fosfati kao soli fosforne kiseline u tehnološkom smislu se koriste za proizvodnju hrane. Fosfati unapređuju aktivnosti soli i koriste se za

¹Agencija za bezbednost hrane, Kneza Višeslava bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina.

proizvodnju kuvanih kobasica i suvomesnatih proizvoda. Za proizvodnju mesa najčešće se koriste natrijum i kalijum difosfat, pirophosphat i polifosfati. U proizvodima od mesa obično se primjenjuje oko 0,3–0,5% ili 3–5 grama fosfata. Primenom fosfata može se koristiti 5–10% više vode. Meso postaje više sočno i mekano. Količina mesa se povećava za 2–3%.

Mišljenje Evropske agencije za bezbednost hrane – EFSE

U 2013. godini Evropska agencija za bezbednost hrane – EFSA (*EFSA Journal*, 2013) je iznela mišljenje da proizvodi koji sadrže visoku količinu proteina mogu da imaju veliku količinu prirodnih fosfora: proizvodi od mlička 100–900 mg/100g, meso 200 mg/100g, riba 200 mg/100g i proizvodi od žitarica 100–300 mg/100 g.

Odrasli konzumiranjem mogu uneti 2000 mg fosfora dnevno iz prehrambenih proizvoda. Takođe se navodi da je unošenje 3000 mg na dan fosfora bezbedno za zdravu ishranu.

Preračunato u fosfate, količina fosfata unešenih sa hranom može biti između 2290–4580 mg izražena kao P_2O_5 a tolerantni iznos konzumacije za zdravu odraslu osobu ne bi trebalo da prelazi 6870 mg fosfata preračunato u P_2O_5 (P_2O_5 sadrži 43,64% fosfora – JECFA).

EFSA je objavila da MTDI – maksimalno tolerantna dnevna doza dodate fosforne kiseline, fosfata i polifosfata ne bi trebalo da prelazi 70 mg/kg težine, što znači da za osobe sa 60 kg iznosi 4200 mg/dan izraženo kao P_2O_5 .

Primer, pretpostavljajući da jedna odrasla osoba dnevno konzumira 203 gr proizvoda od mesa i da je za proizvodnju mesnih proizvoda dozvoljeno koristiti 3–5 grama dodatih fosfata, znači da potrošač može uneti 609 – 1015 mg dodatih fosfata na dan.

EFSA mišljenje pokazuje da ne postoji naučno dokazana potvrda da povećan unos fosfora povećava opasnost od kardiovaskularnih bolesti.

Uredba 257/2010/EU obavezala je EFSA-u da izvrši ponovnu procenu svih odobrenih prehrambenih aditiva osim bojila i zaslađivača navedenih u Direktivi 95/2/EZ do 31. decembra 2018. U tu grupu aditiva spadaju i fosforna kiselina – fosfati – di, tri i polifosfati.

Iznos prirodnog fosfora u riba obično je oko 68–550 mg/100g, prosjek je 190 mg/100g fosfora. Veliki iznos fosfora može biti u surimi proizvodima.

Propisi u Bosni i Hercegovini

Pravilnik o upotrebi prehrambenih aditiva osim boja i zaslađivača u hrani („*Službeni glasnik BiH*“, broj 83/08) je horizontalan propis, definiše upotrebu prehrambenih aditiva osim boja i zaslađivača u hrani kao kategorije prehrambenih aditiva u raznim vrstama hrane, propisuje specifične kriterije čistoće i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni u proizvodnji i prometu. Pravilnik je usklađen sa Direktivom (EC) broj 95/2 (*Službeni glasnik Republike Srbije*, 31/12).

Aneks IV navedenog Pravilnika propisao je upotrebu maksimalno dozvoljene količine fosforne kiseline i fosfata u hrani, pa je za proizvode od mesa i ribe navedeno sledeće:

„U sljedećim primjenama naznačene maksimalne količine fosforne kiseline i fosfata E 338, E 339, E 340, E 341, E 343, E 450, E 451 i E 452 mogu se dodati pojedinačno ili u kombinaciji (izraženi kao P_2O_5):

- Mesni proizvodi 5 g/kg
- Surimi..... 1 g/kg
- Kaša od riba i ljuskara 5 g/kg
- Fileti neprerađene ribe, smrznuti i duboko smrznuti 5 g/kg
- Neprerađeni i prerađeni mekušci i ljuskari, smrznuti i duboko smrznuti 5 g/kg“.

Pravilnik o usitnjenom mesu, poluproizvodima i proizvodima od mesa (*Službeni glasnik BiH*, 82/13) je vertikalni nacionalni propis (*Službeni glasnik BiH*, 82/13) kojim su definisane specifične obaveze i pravila vezana za usitnjeno meso, poluproizvode i proizvode od mesa u proizvodnji i prometu. Pravilnik je dao određene definicije o dodacima, ukupnim fosfatima izraženim kao P_2O_5 , metodu za određivanje sadržaja ukupnog fosfora i ostale parametre vezane za proizvodnju samih proizvoda od mesa:

Član 4. tačka e) Pravilnika: Dodaci su supstance ili hrana koji se u toku proizvodnje, obrade, prerade ili pakovanja dodaju proizvodima u propisanoj ili tehnološki opravdanoj količini sa nametom da se produži održivost i postignu karakteristike proizvoda.

Član 4. tačka zz) Sadržaj ukupnih fosfata, izražen kao procenat fosfor-pentoksida je vrednost dobijena množenjem sadržaja ukupnog fosfora (*prirodnog i dodatog*) u proizvodu stehiometrijskim faktorom 2,29 (sadržaj ukupnih fosfata u % = % ukupnog fosfora \times 2,29).

Član 20. U proizvodnji proizvoda od mesa kao dodatni sastojci upotrebljavaju se aditivi u skladu sa Pravilnikom o prehrambenim aditivima.

Tabela 1. Iznos fosfora i fosfata u mesu (*Brenjo i dr., 2015*)
Table 1. The amount of phosphorus and phosphates in meat (*Brenjo et al., 2015*)

Vrsta mesa/Types of meat	P(mg/100g)	Preračunato u P ₂ O ₅ (mg/kg)/ Calculated in P ₂ O ₅ (mg/kg)
Goveđi file, ekstra/Beef tender loin, extra	95,00	2175,5
Goveđa slabina, I klase/Beef loin, class I	135,00	3091,5
Goveđa šunka, I klase/Beef ham, Class I	169,00	3870,1
Goveđa plećka, uniformna govedina/ Beef shoulder, uniform beef	162,00	3709,8
Govedina, II klase/Beef, class II	150,00	3435,0
Goveđa jetra/Beef liver	336,00	7694,4
Goveđi jezik/Beef tongue	140,00	3206,0
Teleća slabina/Veal loin	134,00	3068,6
Teleća jetra/Veal liver	319,00	7305,1
Svinjsko mršavo meso/Pork skinny meat	216,00	4946,4
Svinjska slabina/Pork loin	208,00	4763,2
Svinjski vrat/Pork neck	130,00	2977,0
Svinjska plećka/Pork shoulder	132,00	3022,8
Svinjetina polumasna/Pork semi-fat	116,00	2656,4
Praseće flam/Piglet flam	49,00	1122,1
Svinjsko usitnjeno meso/Pork chopped meat	86,00	1969,4
Praseće noge/Piglet legs	106,00	2427,4
Praseća jetra/Piglet liver	353,00	8083,7
Praseći jezik/Piglet tongue	200,00	4580,0
Praseći mozak/Piglet brain	340,00	7786,0
Praseća utroba/Piglet offals	61,00	1396,9
Ovčetina/Mutton	155,00	3549,5
Janjeća šunka/Lamb ham	213,00	4877,7
Zečetina/Rabbit meat	220,00	5038,0
Piletina/Poultry	187,00	4282,3
Pileća prsa bez kože/Chicken breast without skin	146,00	3343,4
Pileći bataci/Chicken drumsticks	196,00	4488,4
Pileći bataci bez kože/Chicken drumsticks, without skin	121,00	2770,9
Pileća krila/Chicken wings	139,00	3183,1
Pileća koža/Chicken skin	78,00	1786,2
Pileća jetra/Chicken liver	249,00	5702,1
Pileći želudac/Chicken gizzard	150,00	3435
Pileće srce/Chicken heart	182,00	4167,8
Pileće meso/Chicken meat	165,00	3778,5
Pačije meso/Duck meat	112,00	2564,8
Guščije meso/Goose meat	186,00	4259,4
Guščija prsa/Goose breast	169,00	3870,1
Pureće meso/Turkey meat	208,00	4763,2
Pureća prsa bez kože/Turkey breast without skin	150,00	3435
Pureći bataci/Turkey drumsticks	260,00	5954
Pureći bataci bez kože/Turkey drumsticks, without skin	211,00	4831,9

Aneksom V Pravilnika definisana je metoda određivanje sadržaja ukupnog fosfora Standard BAS ISO 13730 – Meso i proizvodi od mesa – Spektometrijska metoda koja nije selektivna za detekciju prirodnog ili dodatog fosfora. Ovim standardom definisana je metoda za određivanje ukupnog, a ne dodatog fosfora, što znači da nije moguće laboratorijskom analizom odrediti koju količinu je proizvođač dodao tokom tehnološkog procesa proizvodnje, a svaki rezultat dobijen ovom metodom obuhvata i fosfor koji potiče iz mesa, masnih tkiva i ostalih sastojaka proizvoda, kao i fosfor koji je poreklom iz aditiva.

Međutim, pozivajući se i na dodatne sastojke (član 20. Pravilnika) koji se upotrebljavaju u proizvodnji proizvoda od mesa – dakle aditiva u skladu sa Pravilnikom o prehranbenim aditivima koji se mogu dodati pojedinačno ili u kombinaciji, treba da daju vrednosti za proizvode od mesa ≤ 5 g/kg i moraju da se preračunavaju u odnosu na sadržaj ukupnih fosfata.

Propisi zemalja u okruženju, potpisnica CEFTA sporazuma

Republika Srbija, Pravilnikom o kvalitetu usitnjenog mesa, poluproizvoda od mesa i proizvoda od mesa („Službeni glasnik Republike Srbije“ broj 31/12) članom 22. (Službeni glasnik Republike

Srbije, 31/12) je definisano: „Aditivi iz člana 21. stav 1. ovog pravilnika, upotrebljavaju se u skladu sa posebnim propisom kojim se uređuje kvalitet i uslovi upotrebe aditiva i njihovih mešavina. U proizvodu kojem se mogu dodati fosfati u skladu sa posebnim propisom kojim se uređuje kvalitet i uslovi upotrebe aditiva i njihovih mešavina, sadržaj ukupnog fosfora, izražen kao sadržaj fosfor-pentoksida, mora da je manji od 8,0 g/kg. Dodaci iz člana 21. st. 1, 2. i 3. ovog pravilnika, za koje ovim pravilnikom nije određen njihov sadržaj, upotrebljavaju se u skladu sa načelima dobre proizvođačke prakse, u količini koja je tehnološki opravdana i koja ne mijenja karakteristična svojstva kvaliteta proizvoda“.

Republika Crna Gora, važećim Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtjevima za proizvode od mesa („Sl. List SCG, br.33/2004) članom 37. stav 2. (Službeni list SCG, 33/2004) je definisano: „U proizvodima od mesa u čijoj proizvodnji Pravilnikom o kvalitetu i uslovima upotrebe aditiva u namirnicama i o drugim zahtjevima za aditive i njihove mješavine dozvoljena upotreba fosfata, sadržaja ukupnih fosfata u gotovom proizvodu, izražen kao procenat fosfor-pentoksida, ne smije biti veći od 7,0 g/kg“.

Republika Makedonija, Pravilnikom za baranja-ta vo odnos na kvalitetot na meleno meso, podgotovki od meso i proizvodi od mesa („Služben vesnik na RM, br. 63/13), članom 12 (Upotreba na aditibi) (Služben

Tabela 2. Iznos fosfora i fosfata u riba (*Brenjo i dr.*, 2015)

Table 2. The amount of phosphorus and phosphates in fish (*Brenjo et al.*, 2015)

Vrsta ribe/Type of fish	P (mg/100 g)	Preračunato u P ₂ O ₅ (mg/kg)/ Calculated in P ₂ O ₅ (mg/kg)
Morska štika/Sea pike	142,00	3251,8
Šaran/Carp	218,00	4992,2
Škampi/Shrimps	166,00	3801,4
Losos/Salmon	266,00	6091,4
Štika/Pike	203,00	4648,7
Bakalar/Cod	208,00	4763,2
Bakalar file/Cod fillet	145,00	3320,5
Mekušci/Molluses	235,00	5381,5
Iverak/Halibut	208,00	4763,2
List/Flatfish	198,00	4534,2
Skuša/Mackerel	232,00	5312,8
Pastrmka/Trout	239,00	5473,1
Smuđ/Perch	182,00	4167,8
Kalifornijska pastrmka/Rainbow trout	245,00	5610,5
Tuna/Tuna	200,00	4580,0
Jegulja/Eel	223,00	5106,7

vesnik na RM, 63/13) je definisano: Ako so ovoj pravilnik, so propisite za kvalitet na hranata ili so propisite za bezbednost na hranata ne e propišano poinaku, ne treba da se upotrebuvaat sredstva za konzerviranje, vrzuvanje na voda i pobezuvanje na sastojki od fil, kako i za obojivanje na proizvodite vo proitvodstvoto na melenoto meso, podgotovkite od meso i proizvodi od meso. Vo proitvodstvoto na podgotovkite od meso i proizvodi od meso kako dodatoci možat da se upotrebuvaat aditivi soglasno Pravinikot za aditivite što možat da se upotrebuvaat vo proizvodstvo na hrana.“

Na ovaj način u svojim propisima o uslovima upotrebe aditiva i drugim zahtevima za aditive i njihove mešavine u Republici Srbiji i u Crnoj Gori, dozvoljena upotreba ukupnog fosfora izraženog kao sadržaj P_2O_5 je različito (dvojako) definisano u propisima o kvalitetu proizvoda od mesa čija određena vrednost u gotovom proizvodu mora biti manja od 8,0 g/kg za Srbiju, odnosno ne sme biti veća od 7,0 g/kg za Crnu Goru.

Ovde se dakle pristupilo dvostrukim kriterijumima o primeni fosfata i njihovih mešavina kako je određeno u horizontalnim propisima o aditivima i datim vrednostima definisanim u vertikalnim propisima u proizvodima od mesa, verovatno iz razloga nepoznavanja matematičkih metoda i potrebnog preračunavanja dodatih fosfata.

U Makedoniji se aditivi u proizvodima od mesa mogu dodavati saglasno propisu za aditive koji se mogu upotrebljavati za proizvodnju hrane kao i u Bosni i Hercegovini.

Propisi u Evropskoj uniji

Direktiva (COUNCIL DIRECTIVE No, 95/2/EC) je na sljedeći način propisala upotrebu fosforne kiseline i fosfata u proizvodima od mesa i ribe: „In the following applications the indicated maximum levels of phosphoric acid and the phosphates E 338, E 339, E 340, E 341, E 343, E 450, E 451 and E 452 may be added individually or in combination (expressed as P_2O_5):

- Meat products 5 g/kg
- Surimi..... 1 g/kg
- Fish and crustacean paste..... 5 g/kg
- Fillets of unprocessed fish, frozen and deep-frozen 5 g/kg
- Unprocessed and processed molluscs and crustaceans frozen and deep-frozen ... 5 g/kg“

Kada se uporedi propis u BiH koji definiše navedenu oblast aditiva sa ovom Direktivom vidi se da su propisi ekvivalentni, praktično EU propisi

su transpozicijom prenešeni u zakonodavstvo BiH, kao što su takođe prenešeni i u ostalim zemljama regiona.

Evropska unija donijela je novu okvirnu uredbu (EZ) broj 1338/08 od 16. decembra 2008. godine o prehranbenim aditivima kao i Uredbu (EU) broj 1129/11 o izmeni Priloga II Uredbe 1333/08 (8).

Razlika o upotrebi fosforne kiseline i fosfata koji se mogu dodati u proizvode od mesa i ribe u odnosu na Direktivu 95/2/Eu tometa što je kategorija proizvoda od mesa razvrstana u više podkategorija. Aditivi E brojeva E 338 – E 452 fosforne kiseline – fosfati – di, tri i polifosfati: mogu se dodati pojedinačno ili u kombinaciji izraženih kao P_2O_5 u sljedećim maksimalno dozvoljenim količinama:

- Mesni pripravci (usitnjeno svježe meso uključujući meso kojem su dodati začini ili dodaci) 5 g/kg
- Toplinski netretirano prerađeno meso..... 5 g/kg
- Toplinski tretirano prerađeno meso 5 g/kg
- Prirodna i vještačka crijeva za meso i ostali ovci..... 4 g/kg
- Tradicionalni salamureni mesni proizvodi s posebnim odredbama u pogledu nitrita i nitrata..... 0 g/kg
- Ostali tradicionalni salamureni mesni proizvodi (kombinovana upotreba mokrog i suvog salamurenja ili kada se nitrit i/ili nitrat dodaju složenom proizvodu ili se salamura ubrizgava u proizvod prije kuvanja)..... 0 g/kg
- Neprerađena riba..... 5 g/kg
- Neprerađeni mekušci i rakovi 5 g/kg
- Surimi..... 1 g/kg
- Prerađena riba i proizvodi ribarstva, uključujući mekušce i rakov 5 g/kg

Propisi u Ruskoj Federaciji

Prema odredbama Sanitarno-epidemioloških pravila i normi SANPIN 2.3.2.1293-03 Ruske Federacije (<http://www.zarplata>) za prehranbene aditive ne regulišu samo iznos dodatih fosfata u mesu i proizvodima od ribe već propisuju da dodati fosfati ne bi trebali prelaziti 5 g/kg u proizvodima od mesa, ribe, smrznutim proizvodima od rakova, surimi od riba i škampi, tjestenini, smrznutoj mljevenoj ribi i njihovim proizvodima.

Prema standardnim Ruske Federacije GOST 54043-2010 (15) fosfati preračunati u P_2O_5 ne bi trebali biti veći od 1% u finalnom proizvodu mesa svinja.

Tabela 3. Izvod iz SANPIN 2.3.2.1293-03 Ruske Federacije
Table 3. The extract from SANPIN 2.3.2.1293-03 of the Russian Federation

Фосфаты калия (E340), фосфаты кальция (E341, 542), фосфаты магния (E343), фосфаты натрия (E339), пирофосфаты (E450), трифосфаты (E451), полифосфаты (E452) – добавленный фосфат по отдельности или в комбинации в пересчете на P ₂ O ₅	Мясные продукты	5 г добавленного фосфата на 1 кг мясного сырья
	Рыба необработанная и филе;	5 г/кг
	– Продукты из ракообразных мороженые;	5 г добавленного фосфата на 1 кг сырья из ракообразных
	– Рыбный фарш “сурими”	1 г/кг
	– Рыбная и креветочная паста;	5 г/кг
	– Рыбный фарш мороженный и изделия из него;	5 г добавленного фосфата на 1 кг рыбного сырья

Za razliku od SanPin i Codex Alimentarius komisije pravni akti EU ne regulišu količinu prirodnih i/ili dodatih fosfata preračunatih u P₂O₅ u prehrambenim proizvodima.

Materijal i metode

Danas su opravdani zahtevi za detekciju ukupnog (*prirodnog+dodatog fosfora*), odnosno determinaciju, matematičko preračunavanje dodatog fosfora izraženog kao sadržaj fosfor-pentoksida (P₂O₅) uglavnom u proizvodima od mesa.

Činjenica je da Pravilnikom o upotrebi prehrambenih aditiva osim boja i zaslađivača u hrani (*Službeni glasnik BiH*, 83/08) kao i Uredbom (EZ) 1333/08, ne postoji laboratorijska metoda za otkrivanje prirodnih ili dodatih fosfora u prehrambenim proizvodima nego samo ukupnih.

Budući da se količina prirodnih i dodatnih fosfata ne može determinirati laboratorijskim metodama postoji nekoliko drugih mogućnosti, matematičkih formula da se izračunaju prirodni ili dodatni fosfati. Da bi se koristile ove formule neophodno je znati količinu proteina i ukupnog iznosa fosfata izraženih kao P₂O₅ u uzorku.

Rezultate laboratorijskih analiza treba uporediti sa odredbama propisa za prehrambene aditive. U slučaju da preračunati iznos fosfata (izraženih kao P₂O₅) prelazi maksimalno dozvoljene količine u proceni bi se moglo naznačiti da premašeni iznos fosfata može biti prirodnog porekla. Kada količina fosfata (izraženih kao P₂O₅) prelazi 5 g/kg, subjekti u poslovanju sa hranom treba da dostavi informacije o sastavu proizvoda. Zatim iznosi od prirodnih i dodatih fosfata mogu se izračunavati od prosečne količine prirodnih fosfata i iznosa dodatih fosfata analizirajući da li dodatni fosfati prelaze maksimalno

dozvoljene količine u navedenom propisu o prehrambenim aditivima.

Codex Alimentarius standardi (Codex Stan 89-1981; 96-1981)

U Codex Alimentarius Commission Standards (<http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en>) se spominju količine prirodnih i dodatih fosfata u mesu. Codex Stan. 89-1981 i Codex Stan. 96-1981 ukazuju da ukupna količina fosfata (*„prirodni + dodati“*) ne bi trebala da prelazi 8000 mg/kg preračunatih kao P₂O₅, međutim dodatni fosfati izraženi kao natrijumove i kalijumove soli ne treba da prelaze 3000 mg/kg takođe preračunatih kao P₂O₅.

Dodata količina fosfata može se izračunati oduzimanjem količine prirodnih fosfata od ukupnih fosfata. Formula za izračunavanje po Codex Alimentarius Commission:

$$\text{prirodni fosfat (mg/kg P}_2\text{O}_5) = 250 \times \text{količina proteina (\%)} = \text{dodatni fosfati (mg/kg P}_2\text{O}_5)$$

$$\text{Ukupni fosfat (mg/kg P}_2\text{O}_5) - \text{prirodni fosfat (mg/kg P}_2\text{O}_5) = \text{dodatni fosfati (mg/kg P}_2\text{O}_5)$$

Određivanje dodatih fosfata Martin Dušek metodom

U Velikoj Britaniji preporučuje se korišćenje metode koje su pomenute u „Pregledu polifosfata, kao aditiva i metoda ispitivanja za njih u školjkama i račićima“ (http://duffik.wz.cz/md_phd_thesis.pdf). Ista se može koristiti i za proizvode od mesa. Iznos

dodatih fosfata se obračunava prema *Martin Dušek* (2004) metodi.

I ovde je neophodno izračunati ukupnu količinu fosfata izraženih u P_2O_5 i odrediti količine proteina u proizvodima od mesa. Zatim dodate količine fosfata mogu se preračunati na sledeći način:

$$\text{Dodati fosfati (mg/kg } P_2O_5) = \text{Ukupna količina fosfata (mg/kg } P_2O_5) - (\text{Količina proteina (\%)} \times 0,0106^*) \times 2,29^*) \times 10000$$

2,29* – stehiometrijski faktor za preračunavanje sadržaja fosfora n fosfor – pentoksid (P_2O_5)

0,0106* – prosečan sadržaj prirodnog fosfora obračunat na 1% proteina mišićnog tkiva

Određivanje dodatih fosfata VTT Biotechnology Metoda VTT – 4202 – 91 (1991)

Ova metoda se koristi u određenim zemljama gdje se vrši preračunavanje dodatih fosfata u odnosu na ukupne fosfate izražene kao P_2O_5 .

Iskustvo je pokazalo da odnos koncentracije ukupnog fosfora i ukupnih proteina u mesu je skoro uvijek konstantan. Taj odnos je opisan kao tzv. p – broj i može se koristiti kod izračuna količina fosfata dodatih u mesne proizvode (<http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/>).

$$p \text{ broj} = 100 \times (\% P_2O_5 / \% \text{ proteina})$$

Sadržaj fosfora u mesnim proizvodima (izraženih kao P_2O_5) se izračunava spektrofotometrijski, kao primjer koristeći metodu plavi molibden (VTT – 4453 – 91).

Sadržaj proteina je determiniran sa Kjeldahl metodom koristeći faktor proteina 6.25 za determinirani nitrogen (npr. metoda VTT – 4232 – 85).

P – broj nemasnog mesa sa niskim sadržajem vezivnog tkiva neće prekoračiti 2.5. Prilikom

Tabela 4. Vrednosti za p-broj u literaturi

Table 4. Values of p-number in the literature

Prosečne vrednosti za p-broj u literaturi/ Average values of p-number in the literature	
Govedina/Beef	1,8 – 2,3
Svinjetina/Pork	1,9 – 2,5
Goveđa jetra/Beef liver	3,3
Vezivno tkivo/Binding tissue	0,3
Bezmasno mleko u prahu/ Fat-free milk powder	7,1

izračunavanja koncentracije fosfata dodatih proizvodima od mesa, limitirana vrednost 3 za p – broj može se smatrati kao relativno određen. Ako p – broj proizvoda od mesa pređe 3 tada je skoro sigurno da su fosfati dodati.

(Primer: p – broj kobasica biće pod uticajem upotrebljenih sastojaka i aditiva, npr. mleka u prahu koje povećava vrednost a vezivno tkivo smanjuje tu vrednost).

Koncentracija fosfata dodatih mesnim proizvodima se može izračunati iz formule:

$$\text{Dodati fosfati (g/kg } P_2O_5) = (p_n - p_1) \times (\% \text{ protein}/10) \text{ g/kg}$$

Gde je

p_n je p – broj dobijen za uzorkovanje nakon analiza

p_1 je p – broj mesa sadržanog u uzorku (iz sigurnosnih razloga vrijednost 2.3 je upotrebljena za govedinu a vrednost 2.5 za svinjetinu).

Ako se u proizvodu ili proizvodnji koristi nepoznato meso ili je nepoznata proporcija raznog mesa, vrednost je 3.

Rezultati

Upravo nepoznavanje suštine propisa i različiti pristupi o dozvoljenim količinama o primeni fosfata, njihovoj tehnološkoj opravdanosti u proizvodnji proizvoda od mesa su doveli do problema na relaciji proizvođači, laboratorije, inspekcijски organi, ministarstva, donošenja zabrana i stvaranja mogućih tehničkih barijera u trgovini u zemljama regiona.

U ovom delu rada su dati primeri nekoliko izvještaja o rezultatima fizičko-hemijskih ispitivanja, laboratorija koje su određivale samo ukupne fosfate, a nisu vršile preračunavanje dodatog fosfora u mesu i proizvodima od mesa i laboratorija koje su određivale ukupne fosfate i preračunavanje dodatog fosfora primenom jedne od navedenih matematičkih metoda.

Prvo ćemo se osvrnuti na rezultate fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka proizvoda od mesa koji su doveli do stvaranja neopravdane selektivne tehničke barijere u trgovini sa zemljom potpisnicom CEFTA sporazuma.

Navedene analize i nepravilna interpretacija rezultata i pored tumačenja koje je dala Agencija, nisu ispoštovane, da kada se obavlja kontrola proizvoda od mesa na prisustvo fosfata, izraženih kao P_2O_5 je potrebno u izveštajima o rezultatima razdvojiti prisustvo dodatih od ukupnih fosfata, odnosno primeniti takav analitički (matematički) postupak kojim se pored ukupnih fosfata mesa treba odrediti i

Лабораторија за хемијска испитивања				Датум: 11.12.2014
РЕЗУЛТАТ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА				
Ознака узорка: 1; Врста узорка: Пилећи паризер (750г) Рок употребе: 06.01.2015				
ПАРАМЕТРИ	ЈМ	НАЂЕНА ВРИЈЕДНОСТ	ПРОПИСАНА ВРИЈЕДНОСТ	ОЗНАКА МЕТОДЕ
Укупни фосфати (као P2O5)	g/kg	4.38		BAS ISO 13730:2008 (
Додати фосфати (као P2O5)	g/kg	1.119	≤ 5	УМИ 214 ¹⁾
Протеини	%	10.87		НИР-спектрометрија
Резултати испитиваних параметара ЗАДОВОЉАВАЈУ у погледу количине додатих фосфата, изражених као P2O5, према Правилнику о уситњеном месу, полупроизводима и производима од меса (Сл. гласник БиХ, бр. 82/13), Правилнику о условима употребе прехранбених адитива у храни намијењеној за исхрану људи (Сл. гласник БиХ, бр. 83/08) и Правилнику о употреби прехранбених адитива, осим боја и заслађивача у храни (Сл.гласник БиХ бр. 83/08).				
Ознака узорка: 2; Врста узорка: Пилећа екстра кобасица (400г) Рок употребе: 05.01.2015				
ПАРАМЕТРИ	ЈМ	НАЂЕНА ВРИЈЕДНОСТ	ПРОПИСАНА ВРИЈЕДНОСТ	ОЗНАКА МЕТОДЕ
Укупни фосфати (као P2O5)	g/kg	4.31		BAS ISO 13730:2008 (
Додати фосфати (као P2O5)	g/kg	1.280	≤ 5	УМИ 214 ¹⁾
Протеини	%	10.10		НИР-спектрометрија
Резултати испитиваних параметара ЗАДОВОЉАВАЈУ у погледу количине додатих фосфата, изражених као P2O5, према Правилнику о уситњеном месу, полупроизводима и производима од меса (Сл. гласник БиХ, бр. 82/13), Правилнику о условима употребе прехранбених адитива у храни намијењеној за исхрану људи (Сл. гласник БиХ, бр. 83/08) и Правилнику о употреби прехранбених адитива, осим боја и заслађивача у храни (Сл.гласник БиХ бр. 83/08).				
Ознака узорка: 3; Врста узорка: Пица шунка (2Кг) Рок употребе: 13.02.2015				
ПАРАМЕТРИ	ЈМ	НАЂЕНА ВРИЈЕДНОСТ	ПРОПИСАНА ВРИЈЕДНОСТ	ОЗНАКА МЕТОДЕ
Укупни фосфати (као P2O5)	g/kg	5.40		BAS ISO 13730:2008 (
Додати фосфати (као P2O5)	g/kg	2.255	≤ 5	УМИ 214 ¹⁾
Протеини	%	12.58		НИР-спектрометрија
Резултати испитиваних параметара ЗАДОВОЉАВАЈУ у погледу количине додатих фосфата, изражених као P2O5, према Правилнику о уситњеном месу, полупроизводима и производима од меса (Сл. гласник БиХ, бр. 82/13), Правилнику о условима употребе прехранбених адитива у храни намијењеној за исхрану људи (Сл. гласник БиХ, бр. 83/08) и Правилнику о употреби прехранбених адитива, осим боја и заслађивача у храни (Сл.гласник БиХ бр. 83/08).				
Ознака узорка: 4; Врста узорка: Алпека кобасица (400г) Рок употребе: 16.02.2015				
ПАРАМЕТРИ	ЈМ	НАЂЕНА ВРИЈЕДНОСТ	ПРОПИСАНА ВРИЈЕДНОСТ	ОЗНАКА МЕТОДЕ
Укупни фосфати (као P2O5)	g/kg	4.59		BAS ISO 13730:2008 (
Додати фосфати (као P2O5)	g/kg	1.988	≤ 5	УМИ 214 ¹⁾
Протеини	%	10.41		НИР-спектрометрија
Резултати испитиваних параметара ЗАДОВОЉАВАЈУ у погледу количине додатих фосфата, изражених као P2O5, према Правилнику о уситњеном месу, полупроизводима и производима од меса (Сл. гласник БиХ, бр. 82/13), Правилнику о условима употребе прехранбених адитива у храни намијењеној за исхрану људи (Сл. гласник БиХ, бр. 83/08) и Правилнику о употреби прехранбених адитива, осим боја и заслађивача у храни (Сл.гласник БиХ бр. 83/08).				

Slika 1. Laboratorijski izveštaj

Picture 1. Laboratory report

IZVJEŠTAJ O REZULTATIMA FIZIČKO-HEMIJSKIH ISPITIVANJA

Broj izvještaja: [redacted]

Naziv uzorka: [redacted] dimljeni proizvod 1,024 kg

Identifikacioni broj uzorka: [redacted] upotrebljivo do: 22/10/2014

Datum prijema uzorka u laboratoriju: 18.06.2014. god

Datum završetka ispitivanja: 02.09.2014. god

Pakovanje (ambalaza)
Uzorak je dostavljen u originalnom pakovanju nakon mikrobiološkog uzorkovanja.

Deklaracija proizvođačka specifikacija
Naziv proizvoda nije potpun. Ne deklarirao nije navodena zemlja porijekla.

Organoleptički nalaz
Površina uzorka je čista i suva, pravilnog oblika, unađno obojenih rubova i bez začeka. Mešani dijelovi su svojstvene svijetlozlate boje, a periferni dijelovi su tamnije boje. Uzorak je prijatan i svojstvenog mirisa i ukusa na dimljeno meso.

Parametar	Utvrdena vrijednost	Referentna vrijednost	Jedinica mjere	Metoda ispitivanja
Sadržaj rutita (kao Fe-nitrit)	17,5	max 175	mg/kg	BAS ISO 2118:2007
Sadržaj fosfata (kao P ₂ O ₅)	1,0	max 5	g/kg	BAS ISO 13730:2008
Sadržaj belančevina (N x 6,25)	13,4	-	%	BAS ISO 907:2007
Sadržaj pH	≤ 0,06	≤ 0,10	mg/kg	LMH 243
Sadržaj Ca	≤ 0,050	≤ 0,050	mg/kg	LMH 243
Sadržaj As	≤ 0,02	≤ 0,3	mg/kg	BAS EN 14546:2005

Deklaracija nije u skladu sa Pravnikom o uvođenju mesa, poluproizvodima i proizvodima od mesa (Sl. glasnik BiH br. 62/13).

Organoleptički nalaz je u skladu sa Pravnikom o uvođenju mesa, poluproizvodima i proizvodima od mesa (Sl. glasnik BiH br. 62/13).

Utvrdjena vrijednost sadržaja rutita (kao P₂O₅) nije u granici referentne vrijednosti prema Pravniku o uvođenju mesa, poluproizvodima i proizvodima od mesa (Sl. glasnik BiH br. 62/13).

Utvrdjena vrijednost sadržaja rutita (kao P₂O₅) nije u granici referentne vrijednosti prema Pravniku o maksimalno dozvoljenim količinama za određene kontaminante u mesu (Sl. glasnik BiH br. 37/09 i 39/12).

Rezultate ovjerili hemijski analitičari: [redacted]

IZVJEŠTAJ O REZULTATIMA FIZIČKO-HEMIJSKIH ISPITIVANJA

Broj izvještaja: H-7424/N/00/2014

Naziv uzorka: JUNEČI NA REZAK Konzerva od uvođenog mesa – Šarlotan proizvod 150 g do: 19/08/2015

Identifikacioni broj uzorka: 7424/N

Datum prijema uzorka u laboratoriju: 01.09.2014. god

Datum završetka ispitivanja: 11.09.2014. god

Parametar	Utvrdena vrijednost	Referentna vrijednost	Jedinica mjere	Metoda ispitivanja
Sadržaj fosfata (kao P ₂ O ₅)	5,6	max 5	g/kg	BAS ISO 13730:2008

Utvrdjena vrijednost sadržaja fosfata (kao P₂O₅) nije u granici referentne vrijednosti prema Pravniku o uvođenju mesa, poluproizvodima i proizvodima od mesa (Sl. glasnik BiH br. 62/13).

Rezultate ovjerili hemijski analitičari: [redacted] Rezultate odobrio Načelnik službe

Vrijeme uzorkovanja: [redacted] Datum sprejema: 22.04.2013

Datum odzova: 18.04.2013

Analiziran do: 24.04.2013

OPIS VZORCA:
izvorno pakiranje

REZULTATI PRESKUSA:

PARAMETER	METODA	ENOTA	REZULTAT	meja vrednost	MN (%)	začetok	konec
dušik	ISO 937 modif.:1978	g/100g	4,61	/	/	23.04.2013	24.04.2013
beljakovine (N x 6,25)		g/100g	28,8	#	/	23.04.2013	24.04.2013
celočni fosfati (kot P2O5)	SIST ISO 6878-8 modif.:2004	g/kg	6,59	#	/	23.04.2013	24.04.2013
dodani fosfati (kot P2O5) (glej opomba (1))		g/kg	niso prisotni	#	/	23.04.2013	24.04.2013

- rezultat se nanášao na neakreditirano dejavnost
Rezultat označen s povdjarjenim tiskom ni v skladu z mejno vrednostjo iz predpisa

Opomba: 1. Istraun po VTT Biotechnology Method VTT-4202-91

Vrijeme uzorkovanja: [redacted] Datum sprejema: 22.04.2013

Datum odzova: 18.04.2013

Analiziran do: 24.04.2013

OPIS VZORCA:
izvorno pakiranje

REZULTATI PRESKUSA:

PARAMETER	METODA	ENOTA	REZULTAT	meja vrednost	MN (%)	začetok	konec
dušik	ISO 937 modif.:1978	g/100g	1,96	/	/	23.04.2013	24.04.2013
beljakovine (N x 6,25)		g/100g	12,3	#	/	23.04.2013	24.04.2013
celočni fosfati (kot P2O5)	SIST ISO 6878-8 modif.:2004	g/kg	4,14	#	/	23.04.2013	24.04.2013
dodani fosfati (kot P2O5) (glej opomba (1))		g/kg	1,07	#	/	23.04.2013	24.04.2013

- rezultat se nanášao na neakreditirano dejavnost
Rezultat označen s povdjarjenim tiskom ni v skladu z mejno vrednostjo iz predpisa

Opomba: 1. Istraun po VTT Biotechnology Method VTT-4202-91

Slika 2. Laboratorijski izveštaj o rezultatima fizičko-hemijskih ispitivanja
Picture 2. Laboratory report of the results of physical-chemical investigation

Tabela 5. Komparativna analiza dve metode za dodatne fosfate
Table 5. The comparative analysis of two methods for analysis of additional phosphates

Ukupni sadržaj fosfata (kao P ₂ O ₅) utvrđen na osnovu analiza, izražen (mg/kg)/ The total content of phosphate (as P ₂ O ₅) determined on the basis of analysis, expressed (mg/kg)	Sadržaj proteina (utvrđen na osnovu analiza)/The protein content (determined on the basis of the analysis) (%)	U skladu sa Codex Stan/ In accordance with Codex Stan		U skladu sa Martin Dušek metodom/ In accordance with Martin Dušek method
		Pračunavanje količine prirodnog fosfora P ₂ O ₅ / Conversion of the amount of natural phosphorus P ₂ O ₅ (mg/kg)	Pračunavanje količine dodatnih fosfata P ₂ O ₅ / Conversion of the amount of added phosphates P ₂ O ₅ (mg/kg)	Pračunavanje količine dodatnih fosfata P ₂ O ₅ / Conversion of the amount of added phosphates P ₂ O ₅ (mg/kg)
3940	10,1	2525	1415	1488,3
3890	10,4	2600	1290	1365,5
4910	9,3	2325	2585	2652,5
4890	9,7	2425	2465	2535,4
4790	9,9	2475	2315	2386,9
3380	9,3	2325	1055	1122,5
4290	9,8	2450	1840	1911,1
4540	14	3500	1040	1141,6
4930	9,4	2350	2580	2648,2

posebno iskazati količina dodatih fosfata ili njihovih mješavina u proizvodu.

U ovom delu rada su navedeni rezultati analitičkih ispitivanja laboratorije, koja je radila na bazi preporuka Agencije, koja je pored ukupnih fosfata izraženih kao P_2O_5 , preračunavale i dodate fosfate izražene kao P_2O_5 .

S obzirom da su ovo službeni uzorci, laboratorije nisu trebale davati ocene i tumačiti rezultate ispitivanja, što je ekskluzivno pravo samog inspektora da na bazi njih donesi odluke o ispravnosti proizvoda. Edukacija inspektora i poznavanje propisa mora biti prioritet svakog nadležnog organa zemlje proizvođača i izvoznika hrane.

Ovo je primer rezultata i nalaza laboratorije iz zemlje EU, gdje su samo izraženi rezultati bez tumačenja da li uzorak odgovara ili ne odgovara. Metoda kojom su izračunali vrednosti je po VTT Biotechnology – 4202 – 91., jedna od preporučenih za određivanje količina ukupnih i determinaciju dodatih fosfata izraženih kao P_2O_5 .

Komparativna analiza Codex Alimentarius komisije i Martin Dušek metode za obračun dodatih fosfata u prehrambenim proizvodima je pokazala da se rezultati razlikuju od 2 do 10% (Tabela 5).

Zaključak

- Pridržavati se propisa o prehrambenim aditivima o naznačenim najvećim dopuštenim količinama fosforne kiseline i fosfata koji se mogu dodati u proizvode od mesa;
- Važeći BAS standard za određivanje ukupnog fosfora i dobijeni laboratorijski rezultati mogu se koristiti i za preračunavanje fosfora izraženog kao fosfor pentoksid (P_2O_5);

Literatura

- Pravilnik o upotrebi prehrambenih aditiva osim boja i zaslađivača u hrani 2008., „Službeni glasnik BiH“, broj 83/08.
- Pravilnik o usitnjenom mesu, poluproizvodima i proizvodima od mesa 2013. Službeni glasnik BiH, 82/13.
- COUNCIL DIRECTIVE No 95/2/EC on food additives other than colours and sweeteners, 1995.
- Pravilnik o kvalitetu usitnjenog mesa, poluproizvoda od mesa i proizvoda od mesa, 2012. Službeni glasnik Republike Srbije, 31/12.
- Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtjevima za proizvode od mesa, 2004. Službeni list SCG, 33/2004.

- Ne postoji selektivna metoda, laboratorijska analiza za otkrivanje prirodnih ili dodatih fosfata u prehrambenim proizvodima, već samo ukupnog fosfora;
- Hrana koja sadrži visoku količinu proteina može sadržavati veliku količinu prirodnog fosfora (količina proteina i količina prirodnog fosfora su u direktnoj korelaciji);
- Količina dodatih fosfata izračunava se oduzimanjem količine prirodnih fosfata od iznosa ukupnih fosfata;
- Opravdani su zahtjevi za detekciju ukupnog (prirodnog i dodatog fosfora) odnosno matematičko preračunavanje dodatog fosfora izraženog kao sadržaj fosfor-pentoksida (P_2O_5);
- Agencija svojim istraživanjem je utvrdila da postoji više matematičkih metoda za izračunavanje dodatih fosfata, primjenom određenih formula za izračunavanje;
- Preporuka je da laboratorije za službenu kontrolu proizvoda od mesa koriste jednu od matematičkih metoda za izračunavanje prisustva dodatih fosfata (izraženih kao P_2O_5). Koju metodu (jednu ili sve od ponuđenih) će laboratorije razviti i primjenjivati stvar je njihovog izbora.
- Obaveza laboratorija je da prilikom obavljanja službenih kontrola proizvoda od mesa
- na prisustvo fosfata, naročito ukoliko prelaze 5 g/kg u izvještaju o rezultatima ispitivanja razdvoje prisustvo dodatih od ukupnih fosfata a ne iznose svoje ocjene upotrebljivosti proizvoda.
- Dobijeni rezultati se mogu koristiti za praćenje potrošnje fosfata u industriji, njihovu evaluaciju tehnološke opravdanosti a sve u cilju osiguranja visokih standarda zdravlja ljudi, zaštite interesa potrošača i proizvođača.

- Правилник за барањата во однос на квалитетот на мелено месо, подготовки од месо и производи од месо, 2013. Службен весник на РМ, 63/13.
- UREDBA (EZ) br. 1333/2008 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 16. prosinca 2008. o prehrambenim aditivima.
- UREDBA KOMISIJE (EU) br. 1129/2011 od 11. studenoga 2011. o izmjeni Priloga II. Uredbi (EZ) br. 1333/2008 Europskog parlamenta i Vijeća o popisu Unije prehrambenih aditiva.
- Assessment of one published review on health risks associated with phosphate additives in food, 2013. European

- Food Safety Authority. EFSA Journal, 11,11,3444. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3444.pdf>.
- Review of polyphosphates as additives and testing methods for them in scallops and prawns, 2012.**
http://duffik.wz.cz/md_phd_thesis.pdf
- <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CODEX>
- Determinacija dodatih fosfata (p – broj) u mesnim proizvodima VTT Biotechnology; Metoda VTT-4202-91; 30.10.1991.** Odgovorna osoba: Tuomo Kiutamo
- САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ПРАВИЛ И НОРМАТИВОВ САНПИН 2.3.2.1293-03** <http://www.zarplata.online.ru/npd/doc/docid/902159649/modid/99?p=15&a=ZA00MJU2OI ГОСТ Р 54043-2010>. Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, 1997.** Washington D.C.: Nacional Academy Press, 146–189.
- Weaver C. M., Heaney R. P., 1999.** Baltimore: Williams & Wilkins, 141–155.
- Calvo M. S., Park, Y. K., 1996.** Changing phosphorus content of the U.S. diet: potential for adverse effects on bone. Journal of Nutrition, 126, 4, 1168S–1180S;
- Saičić, S., Vranić, D., Trbović, D. 2008.** Sadržaj ukupnog fosfora u proizvodima od mesa, Tehnologija mesa, 49 3–4, Beograd 147–152.
- Brenjo D., Mačkić S., Derić Z., Sando D., Harić Dž., 2015.** Smjernice za upotrebu prehrambenih aditiva u mesu i proizvodima od mesa: Fosfati u proizvodima od mesa – zakonski osnov i praksa, Zavod za javno zdravlje ZE-DO kantona, Zenica, ISBN 978-9958-9001-5-0.
- Mačkić S., Katalenić M., Brenjo D., Tomović D., 2010.** XXI Naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije, rad na temu „EU legislativa iz oblasti prehrambenih aditiva i stanje u Bosni i Hercegovini“, Neum.
- Brenjo D., Mačkić S., 2009.** Vodič: Potrošač i prehrambeni aditivi”, Mostar.

Phosphates in meat products – the legal basis and practice

Derić Zoran, Brenjo Dragan

S u m m a r y: Ignorance of the essence of regulations, as well as different approaches regarding the quantities and application of phosphates, their technological justification in food production, especially in meat products, which have led to problems between manufacturers, laboratories, inspection bodies, ministries and the incidence of possible technical barriers to trade, have motivated the Food Safety Agency of B and H (www.fsa.gov.ba), in addition to the already given interpretations, to speak again on this issue and, based on the quality of its scientific and technical opinion, give certain information and recommendations in the development of uniform risk assessment methodologies and thus contribute to the high level of protection of human life and health, and of the interests of consumers and producers.

Food additives in Bosnia and Herzegovina are regulated by the current horizontal legislation, consisting of the set of four Books of additives and the part that refers to the use of phosphoric acid and phosphate by the Regulation of the use of food additives other than colors and sweeteners in foods (“Official Gazette”, No. 83/08) (1).

Standard ISO 13730 defines the spectral method for determination of total phosphorus in meat and meat products, the Annex V of the Rulebook on minced meat, semi-finished and meat products (“Official Gazette”, No. 82/13) – vertical regulations are certain specific obligations and rules related only to the specific product, product group or production (2). This method is not selective for natural and added phosphors. To determine the amount of added phosphate to the meat, it is necessary to have a mathematical formula for calculating the amount of added phosphate (phosphoric acid, di-, tri- and polyphosphates) expressed as phosphorus pentoxide P₂O₅.

Key words: regulation, food additive, total phosphates, conversion methods.

Rad primljen: 21.05.2015.

Rad ispravljen: 18.12.2015.

Rad prihvaćen: 21.12.2015.