



SELEKCIJA OPTIMALNOG SPEKTROMETRIJSKOG METODA I ODREĐIVANJE NITRITA U MESNIM PROIZVODIMA SELECTION OF THE OPTIMUM SPECTROMETER METHOD AND DETERMINATION OF NITRITE IN MEAT PRODUCTS

Sadija Smajlović¹, Maida Mulić¹, Ranka Kubiček², Zlata Mujagić³, Hatidža Pašalić²

¹Zavod za javno zdravstvo Tuzlanskog kantona Tuzla

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska br 8 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

³Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska br 8 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Nitriti se koriste u procesu konzerviranja mesnih proizvoda, jer imaju ulogu inhibiranja rasta mikroorganizama i postizanja dobrih senzornih svojstava kao što je miris, ukus, boja i tekstura. Porast incidence različitih oblika karcinoma i drugih bolesti te permanentna briga o zdravstveno ispravnoj hrani inicirao je potrebu istraživanja korelacije zdravlja potrošača i koncentracije aditiva koji se unose konzumiranjem prerađene hrane. Visoka toksičnost nitrita proizilazi iz nastajanja N-nitroso spojeva kada se interakcija odvija u proteinskoj sredini, kao što su preradevine od mesa ili u procesima koji se odvijaju u organizmu nakon konzumiranja takvih proizvoda. U ovom radu analizirane su osnovne karakteristike nitrita, kao aditiva u mesnim proizvodima. Izbor analitičkog postupka određivanja na temelju literaturnog pregleda do sada korištenih metoda i tehnika jedan je od ciljeva ovog rada. Posebna pažnja posvećena je spektrofotometrijskim određivanjima nitrita, obzirom da je korištenje elektromagnetnog zračenja od 400-800 nm za određivanje sintetizirane azo boje iz nitrita i N-(1-naftil)etilendiamina sa sulfanilaminom, preporučeno od AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Validacija selektiranog analitičkog metoda i njegova primjena za analizu nitrita iz mesnih proizvoda koji se nude na tržištu Tuzlanskog kantona. Istraživanja su rezultirala uspostavljanjem validiranog analitičkog metoda za analizu nitrita u mesnim proizvodima u laboratoriju Zavoda za javno zdravstvo tuzlanskog kantona i uvidom u sadržaj nitrita u mesnim proizvodima koji su na tržištu tuzlanskog kantona. Monitoring sadržaja nitrita u mesnim proizvodima je pokazao da je u periodu istraživanja sadržaj nitrita u mesnim proizvodima bio u saglasnosti sa propisanim koncentracijama po Pravilniku o upotrebi prehrambenih aditiva, osim boja i zaslađivača u hrani Sl. Glasnik BiH br.83/08.

Ključne riječi: selekcija spektrometrijskog metoda, određivanje nitrita u mesnim proizvodima.

UVOD



Nitriti i nitriti kao konzervansi, nalaze se na Listi dozvoljenih aditiva kao kalij-nitrit i natrijum (E249 i E250). Njihova upotreba propisana je direktivom sve više se teži smanjivanju količina nitrata i nitrita potrebnih za očuvanje mikrobiološke sigurnosti hrane. U zadnje vrijeme zahtijeva se smanjenje upotrebe nitrata i nitrita prilikom konzerviranja i procesiranja mesnih proizvoda tj. Upotreba minimalnih količina koje će osigurati inhibiciju bakterijskog rasta.

CILJ RADA

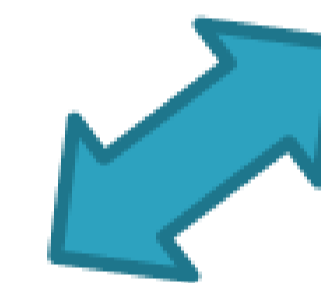
- Sačiniti pregled i analizu spektrometrijskih metoda za analizu nitrita i komparirati ih prema sljedećim parametrima: priprema uzorka, korišteni reagensi, koncentracijsko područje određivanja nitrita, selektivnost, specifičnost, maksimalna talasna dužina i molarna apsorptivnost
- Izvršiti selekciju spektrofotometrijske metode za analizu nitrita u sistemima sa složenim matriksima kao što su mesni proizvodi
- Izvršiti validaciju metode određivanjem analitičkih parametara validacije
- Provesti određivanje nitrita u različitim mesnim proizvodima prisutnim na tržištu Tuzlanskog kantona korištenjem odabrane spektrofotometrijske metode
- Utvrditi da li je primjenjena metoda za analizu mesnih proizvoda u skladu sa rezultatima odabrane certificirane laboratorije
- Uporediti determinirane koncentracije za nitrite sa zakonski dozvoljenim koncentracijama za odgovarajuće mesne proizvode

MATERIJAL I METODE

U selekciji optimalnog analitičkog metoda za određivanje nitrita u različitim grupama proizvoda od mesa, analizirane su metode i tehnike. Komparirajući uslove neophodne za eksperimentalno određivanje, te interferirajuće uticaje supstanci iz matriksa, odabrane su spektrometrijske metode, koje uz jednostavnu opremu i hemikalije u istraživanom koncentracijskom području daju rezultate zadovoljavajuće tačnosti, preciznosti i reproducibilnosti.

Selekcija se temeljila na:

- zahtjevanoj preciznosti i tačnosti
- količini uzorka koji se analizira
- koncentracijskom područje analita u uzorku
- koje supstance u uzorku mogu izazvati interferencije
- fizičko-hemijske osobine matriksa
- koliko uzoraka treba analizirati



Spektrofotometrijske i kolorimetrijske metode, u talasnom području 200-800 nm, preporučene su standardima: ISO (1975), AOAC International (2000) Method 935.48, Method 973.31.

Analiza uzoraka mesnih proizvoda sa tržišta TK

Monitoring koncentracije nitrita u mesnim proizvodima Tuzlanskog kantona (TK) proveden je u vremenskom intervalu od godinu dana. Analize su izvršene u laboratoriju Zavoda za javno zdravstvo TK. Za određivanje koncentracije korištena je prethodno validirana spektrometrijska metoda sa sulfanilamidom i N-(1-naftil)-etilendiaminom dihidrom. Uzorci za analizu su uzeti na različitim prodajnim mjestima u TK, pri čemu su iste vrste mesnih proizvoda bile od različitih proizvođača. Analiza je obuhvatila uzorke sljedećih grupa proizvoda: paštete, naresci, kobasice, salame, sušeno meso i hrenovke. U svakoj grupi proizvoda bili su zastupljeni različiti domaći i strani proizvođači, koji nude svoje proizvode na našem tržištu. Rezultati pokazuju da se NaNO₂ kao aditiv u mesnim proizvodima nalazi u dozvoljenim granicama, ali njegova koncentracija varira zavisno o vrsti proizvoda.

Prosječan dnevni unos nitrita

količina dnevnog unosa NaNO ₂ (µg/kg tjelesne mase)	udio studentske populacije koja unosi NaNO ₂ konzumiranjem odgovarajućih proizvoda (%)				
	naresci	kobasice + salame	paštete	viršle	Različite vrste suhog mesa
0	24,7	3	6,9	6,9	-
0-1	25,3	22	28,7	28,7	-
1-2	17,8	11,5	20	20	-
2-3	45,9	10,5	11,5	11,5	-
3-4	9,7	2	8,6	8,6	-
4-5	-	45	2,3	2,3	25,85
5-10	-	5,7	22	22	12,1
10-20	-	-	-	-	14,4
20-25	-	-	-	-	7,5
25-30	-	-	-	-	5,2
>30	-	-	-	-	11,4

Rezultati prikazani u tabeli pokazuju strukturu namirnica koju konzumira studentska populacija, kao i dnevni unos nitrita po kilogramu tjelesne mase, izračunat na temelju ukupne količine dnevnog unosa i prosječne tjelesne težine koju ima studentska populacija. Ukupan dnevni unos nitrita sa konzumiranjem mesnih proizvoda, iz grupe koja je analizirana i prosječnom tjelesnom masom od 50 - 70 kg.

Komparacijom dobijenih rezultata o dnevnom unosu nitrita za masu od 70 kg, možemo zaključiti da je ukupan unos nitrita putem konzumiranja mesnih proizvoda u studentskoj populaciji daleko manji od dozvoljenog.

ZAKLJUČAK

Selektirana spektrometrijska metoda za određivanje nitrita temeljena na primjeni N-(1-naftil)etilendiamina i sulfanilamina zadovoljava sve kriterije validacije, te može biti korištena za određivanje nitrita u mesnim proizvodima, kao sistemima sa složenim matriksom. Korištena metoda je komparabilna sa metodama preporučenim međunarodnim standardima i uspješno se može primjenjivati za kontrolu nitrita u mesnim proizvodima u laboratoriju Zavoda za javno zdravstvo TK. Rezultati dobijeni spektrometrijskim određivanjem nitrita u referentnom uzorku u saglasnosti su sa rezultatima dobijenim u drugom certificiranom laboratoriju. Koncentracijsko područje spektrometrijskih određivanja nitrita u saglasnosti je sa koncentracijskim područjem sadržaja nitrita u mesnim proizvodima i omogućava monitoring sadržaja nitrita prema propisanoj zakonskoj regulativi. Koncentracija nitrita u mesnim proizvodima sa tržišta TK u saglasnosti je sa dozvoljenim koncentracijama za odgovarajuće proizvode. Provedeno istraživanje, metodom anketiranja, o konzumiranju mesnih proizvoda od strane studentske populacije, a na temelju određene koncentracije nitrita u konzumiranim proizvodima, pokazuje da je količina unešenih nitrita značajno manja od dopuštene doze, te da značajan broj studenata ne konzumira mesne proizvode.

Literatura

- Richard J. Epley, Paul B. Addis, Joseph J. Warthesen (2011) Nitrite and Meat. Regents of the University of Minnesota
 Greer FR, Shannon M (2005) Infant methemoglobinemia: the role of dietary nitrate in food and water. American Academy of Pediatrics Committee on nutrition/American Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health. Pediatrics 116:784-786
 Haorah J, Zhou L., Wang X, Xu G, Mirvish SS (2001) Determination of total n-nitroso compounds and their precursors in frankfurters, fresh meat, dried salted fish, sauces, tobacco, and tobacco smoke particulates. J. Agric food Chem. 49: 6068-6067
 Linseisen J, Kesse E, Slimani N et al.(2002) Meat consumption in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohorts: results from 24-hour dietary recalls. Public health nutr. 5: 1243-1258
 Lundberg JO, Weitzberg E (2005) NO generation from nitrite and its role in vascular control. Arterioscler Thromb vasc Biol. 25: 915-922
 SCF(1995) Scientific Committee for Food.Opinion on nitrates and nitrites. Report of the Scientific Committee for Food 38th Series, 1-33 and SCF(1992) Report of the Scientific Committee for Food 26th Series 21-28



Ukupan dnevni unos nitrita sa suhomesnatim proizvodima

Ukupna količina dnevnog unosa mg NaNO ₂	% populacije studenata
0	24,7
50-70	67,82
70-140	6,9
140-210	0,58