

Uticaj termičkih tretmana na sintezu akrilamida i njegova kvantifikacija metodom gasne hromatografije sa azot–fosforim detektorom

Veselin M. Delević¹, Refik M. Zejnilović², Biljana S. Jančić-Stojanović³, Milica D. Zrnić Ćirić⁴, Brižita I. Đorđević⁴, Ivan M. Stanković⁴

¹Institut za javno zdravlje, Podgorica, Crna Gora

²Farmaceutski fakultet, Podgorica, Crna Gora

³Katedra za analitiku lekova, Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

⁴Katedra za bromatologiju, Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Izvod

U radu je ispitivan uticaj termičkih tretmana (kuvanje, pečenje i prženje) na sadržaj akrilamida u krompiru i izvršena je kvantifikacija njegovog sadržaja pomoću gasne hromatografije sa azot–fosforim detektorom (GC-NPD). Priprema uzoraka je vršena primenom sledećih termičkih tretmana: kuvanjem u vodi 30 min na 110 °C, pečenjem u rerni 30 min na 200 °C i prženjem u ulju 5, 10 i 15 min na 250 °C. Kvantifikaciji akrilamida predhodile su: homogenizacija uzorka, ekstrakcija i uparavanje ekstrakta. Kalibraciona kriva konstruisana je u opsegu koncentracija 0–10 mg/kg a dobijena je vrednost $R^2 > 0,99$. Određene su limit detekcije (LOD) i limit kvantifikacije (LOQ) i dobijene su sledeće vrednosti 0,26 mg/kg za LOD i 0,40 mg/kg za LOQ. Recovery vrednosti u opsegu od 102 do 110% potvrdile su tačnost metode. Predložena gasno-hromatografska metoda je jednostavna, pouzdana i precizna za određivanje akrilamida u uzorcima termički tretiranih namirnica. Dobijeni rezultati pokazuju da je sadržaj akrilamida u krompiru koji je termički tretiran kuvanjem bio manji od limita detekcije, dok se u krompiru pripremljenom pečenjem ili prženjem kretao u opsegu od 0,6 do 2,7 mg/kg. Upoređivanjem sadržaja akrilamida u krompiru nađeno je da termički tretman ima veliki uticaj na sintezu akrilamida pa bi bilo poželjno razviti postupak za dobijanje pomfrita i čipsa sa niskim ili bez sadržaja akrilamida sa teksturom privlačnom za konzumaciju.

Ključne reči: akrilamid, termički tretman, hrana, GC-NPD.

Dostupno na Internetu sa adrese časopisa: <http://www.ache.org.rs/HI/>

Termički tretman predstavlja najuobičajeniji način obrade namirnica radi dužeg čuvanja namirnica i pretvaranja u jestivi oblik. Pored pozitivnih efekata termičkog tretmana dolazi i do nepoželjnih interakcija nutrimenata pri čemu mogu nastati i toksična jedinjenja u koje spada i akrilamid.

Akrilamid ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONH}_2$, 2-propenamid), jedinjenje sa molekulskom masom 71,02, stabilan na sobnoj temperaturi, svrstan je od strane međunarodne Agencije za istraživanje kancera (eng. International Agency for Research on Cancer, IARC) u grupu 2A – verovatno kancerogen za ljude. Akrilamid je privukao veliku pažnju posle objavljivanja od strane švedskih institucija za bezbednost namirnica i Univerziteta u Stokholmu da je njegovo prisustvo utvrđeno u širokom spektru termički tretiranih namirnica [1,2]. Danas je pokrenuto nekoliko naučnih inicijativa da bi se u potpunosti razumjela njegova hemija i toksikologija, fokusirajući se prvenstveno na njegove mehanizme formiranja i mo-

guće posledice po ljude. Ispitivanja na životinjama su pokazala da visoke doze akrilamida ($>203 \mu\text{g}/\text{kg}$) imaju nepoželjne efekte na razvojne funkcije u neonatalnom periodu kod glodara. Kod glodara je primećena nervna degeneracija, zatim nedostatak intestinalnih enzima, kao i abnormalna spermatogeneza, itd. S druge strane, epidemiološke studije za različite vrste raka nijesu pokazale vezu između ishranom unešenog akrilamida i pojave kancera [3,4]. Međutim, došlo se do zaključka da standardne epidemiološke studije imaju nisku statističku validnost kako bi se utvrdila povezanost pojave raka sa izloženošću akrilamidu [5]. Imajući ovo u vidu zajednička stručna komisija FAO/WHO za aditive (eng. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA) istakla je važnost dobijanja što više validnih podataka o sadržaju akrilamida u namirnicama koje se konzumiraju u zemljama u razvoju kao vredan instrument u obavljanju procene unosa akrilamida, u cilju redukovanja unosa akrilamida u opštoj populaciji [6].

Naša tradicionalna ishrana bazirana je na namirnicama bogatim ugljenim hidratima (pečeni i prženi krompir, pekarski proizvodi i dr.), koje se podvrgavaju termičkom tretmanu na visokim temperaturama. Ovakav način ishrane može predstavljati rizik u smislu unosa većih količina akrilamida [6].

NAUČNI RAD

UDK 661.717.53:543.544.3:66.04:641

Hem. Ind. 70 (1) 31–36 (2016)

doi: 10.2298/HEMIND141215009D

Prepiska: V.M. Delević, Institut za javno zdravlje, Džona Džeksona b.b., 20000 Podgorica, Crna Gora.

E-pošta: delevic@t-com.me

Rad primljen: 15. decembar, 2014

Rad prihvaćen: 27. januar, 2015

Cilj ovog istraživanja je da utvrdi uticaj termičkog tretmana na stvaranje akrilamida u izabranim uzorcima krompira koji su pripremljeni termičkim tretmanom: kuvanjem, pečenjem i prženjem primenom novorazvijene metode gasne hromatografije sa azot–fosforinim detektorom (eng. Gas Chromatography-Nitrogen Phosphorus Detector – GC-NPD).

U dostupnoj literaturi prikazane su analitičke metode bazirane na HPLC ili GC za određivanje akrilamida u termički tretiranim namirnicama, vodi, biološkom materijalu kao i u namirnicama koje nisu termički tretirane [7–9]. U preglednom radu [10] publikovanom 2012. godine navedene su do tada publikovane elektroforetske metode, zatim GC metode i HPLC metode sa različitim tipovima detekcije. U radu se navode i različiti postupci pripreme uzoraka kao što su ekstrakcija sa *n*-propanolom [11], ekstrakcija sa *n*-heksanom i vodenim rastvorom natrijum-hlorida [12], ekstrakcija na čvrstoj fazi (eng. Solid Phase Exstaction – SPE) [13,14], ekstrakcija sa metanolom, prečišćavanje sa rastvorom CAREZ I i II [15], itd. Uzorci u kojima je određivan sadržaj akrilamida bile su različito termički tretirane namirnice, čipsevi, pomfrit, kafa i surogati kafe, kao i druge. Analizom do sada publikovanih radova zaključeno je da se za detekciju akrilamida zahtevaju veoma skupi i složeni detektori pri čemu se najčešće zahteva spregnuta masena detekcija. Kako ove metode nisu ekonomski opravdane zbog visoke cene instrumenata javila se potreba da se razvije pouzdana, osetljiva, brza i ekonomična metoda koja može da zameni masenu spektrometriju. Pored toga, poželjno je da priprema uzorka kao nephodan korak pre svake instrumentalne metode, bude tako razvijena da se uz minimalan utrošak resursa i vremena dobije uzorak odgovarajuće čistoće.

U ovom istraživanju prikazana je primena GC metode sa NPD detektorom u određivanju sadržaja akrilamida. Kako do sada ima mali broj publikovanih radova [16] u kojima je opisana primena GC-NPD metode za određivanje akrilamida u termički tretiranim uzorcima krompira, zaključeno je da će se ovim istraživanjem dati značajan naučni doprinos u analitici akrilamida. Predloženu metodu karakteriše jednostavnost pripreme uzorka i izvođenja hromatografske analize uz zadržavanje odgovarajućih karakteristika u pogledu osetljivosti i tačnosti.

EKSPERIMENTALNI DEO

Aparatura i reagensi

Za određivanje sadržaja akrilamida korišćen je gasni hromatograf Agilent 6890A opremljen sa azot–fosforinim detektorom i kapilarnom kolonom DB-WAX (0,32 mm i.d.×30 m×0,25 μm debljina filma, J&W Scientific, Folsom, CA, USA). Obrada podataka i kontrola GC sistema vršena je pomoću softvera Agilent Technologies 6890N Gas Chromatography chemstation softver (Hew-

lett-Packard, Palo Alto, CA, USA). Kao standard korišćen je rastvor akrilamida (čistoća > 99,8%) proizvođača Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA). Organski rastvarači (etil-acetat, metanol, aceton i metilen-hlorid) takođe su od proizvođača Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA).

Priprema rastvora

Osnovni rastvor standarda akrilamida koncentracije 1 mg/mL (1000 mg/dm³) pripremljen je rastvaranjem u etil-acetatu.

Radni rastvor pripremljen je rastvaranjem osnovnog rastvora standarda u opsegu koncentracija od 0 do 10 mg/dm³ u etil-acetatu. Svi rastvori standarda čuvani su na temperaturi od 4 °C do ispitivanja, a pre ispitivanja temperirani su do sobne temperature.

Priprema uzoraka

Po šest uzoraka krompira pripremljeni su za konzumiranje primenom tri različita termička tretmana:

- Kuvanjem u vodi na temperaturi do 110 °C u trajanju od 5, 10 i 15 min.
- Pečenjem u rerni na temperaturi od 200 °C u trajanju od 5, 10 i 15 min.
- Prženjem u fritezi na temperaturi ulja od 250 °C u trajanju od 5, 10 i 15 min.

Postupak pripreme uzoraka

Izmeri se 20 g dobro homogenizovanog uzorka i ostavi da bubri upijajući 200 mL dejonizovane vode (70±1 °C) u trajanju od 60 min. Smeša se ponovo homogenizuje i dobijeni supernatant odvoji i profiltrira kroz stakleni filter pora 0,45 μm (Witeg Labortechnik GmbH, Germany). Dobijeni filtrat zasiti se kristalnim NaCl i u smešu doda 100 mL etil-acetata. Nastala suspenzija se meša 1 sat. Dobijeni rastvor prenese se u levak za odvajanje zapremine od 500 mL i izdvoji se etil-acetatni sloj. Zaostala voda odvoji se filtriranjem kroz filter papir sa anhidrovanim natrijum-sulfatom. Filtrat se upari na zapreminu manju od 10 mL zagrevanjem na 60 °C pomoću rotacionog vakuum uparivača (Rotavapor R-124; Buchi, Swicerland), i dopuni do 10 mL etil-acetatom. Jedan mikrolitar finalnog ekstrakta se injektuje u prethodno pripremljen hromatografski sistem.

Postupak GC-NPD analize

Nakon stabilizovanja GC-NPD sistema uradi se kalibracija. Svi potrebni parametri (vremenske funkcije, izbor metode izračunavanja, atenuacije i dr.) unesu se softverskom metodom koja omogućava praćenje razdvajanja akrilamida. Hromatografski uslovi su navedeni u tabeli 1.

Statistička analiza

Za statističku obradu podataka korišćeni su programi Microsoft Office Excel i Statistica. Primenjene su regresiona i korelaciona analiza.

Tabela 1. Hromatografski uslovi
Table 1. Chromatographic conditions

Mobilna faza	He, 99,999% (27 ml/min)
Temperaturni program	50–180 °C (20 °C /min); 8 min
Temperatura injektora	250 °C, splitless mode
Temperatura detektora	280 °C

REZULTATI I DISKUSIJA

Za određivanje sadržaja akrilamida u termički tretiranim uzorcima primenjena je GC-NPD metoda. Kao što je navedeno u uvodu, cilj je bio da se razvije metoda koja će biti brža i ekonomičnija od uobičajenih metoda koje podrazumevaju masenu detekciju a da se sa druge strane zadrži odgovarajuća osetljivost metode. Stoga, preliminarna faza istraživanja je podrazumevala podešavanje optimalnih uslova GC-NPD metode a nakon tog procesa, dalje je vršena validacija metode.

Validacija metode

Pod optimalnim hromatografskim uslovima injektovan je rastvor standarda akrilamida i rastvor uzorka krompira. Dobijeni hromatogrami prikazani su na slici 1 i pokazuju da nema interferencija uzorka sa pikom akrilamida.

Dalje, urađena je verifikacija vrednosti *LOD* i *LOQ*. Za verifikaciju *LOD* i *LOQ* pripremljen je radni standard (veštački uzorak) koji sadrži 0,2 mg/kg akrilamida. Dobijeni rezultati prikazani su u Tabeli 2.

Tabela 2. Verifikacija granice detekcije i granice kvantifikacije; radni rastvor akrilamida koncentracije 0,2 mg/kg
Table 2. Verification of limits of detection and limit of quantification

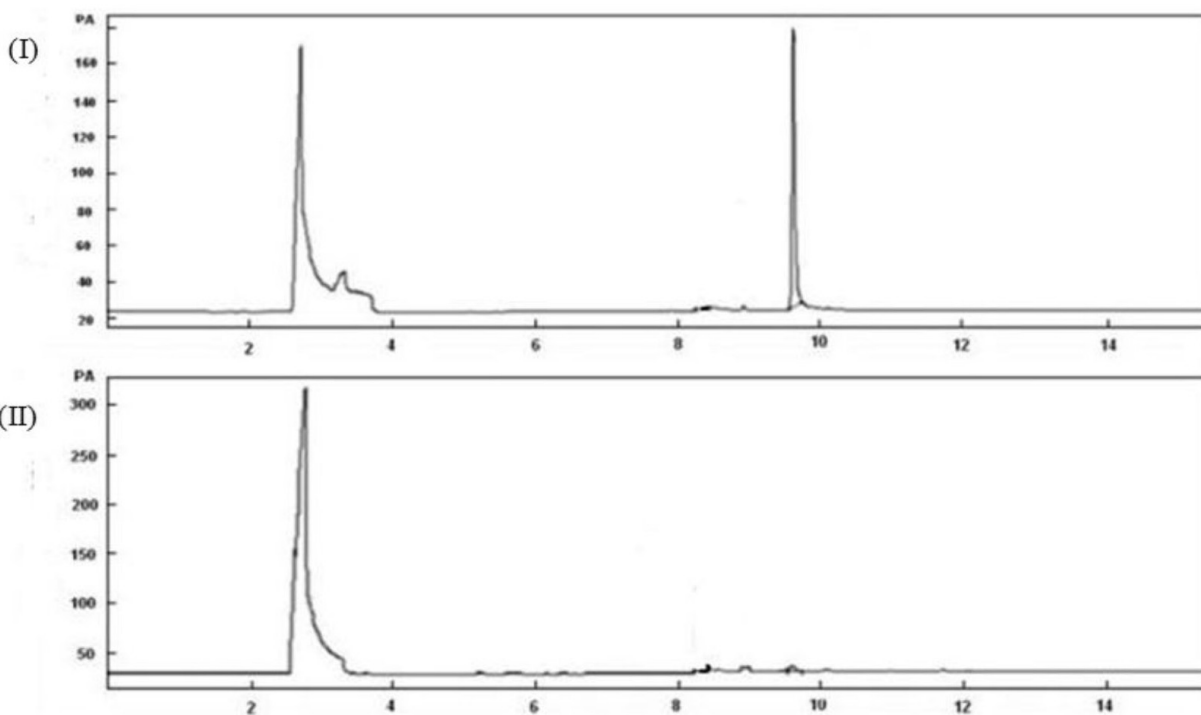
Parametar	Vrednost
Koncentracija, mg/kg	0,20
	0,18
	0,23
	0,22
	0,19
	0,20
<i>X</i> sr	0,203
<i>RSD</i>	0,018

Vrednosti *LOD* i *LOQ* izračunate su primenom formula (1) i (2):

$$LOD = X_{sr} + 3SD = 0,203 \text{ mg/kg} + 3 \times 0,018 \text{ mg/kg} = 0,26 \text{ mg/kg} \quad (1)$$

$$LOQ = X_{sr} + 10SD = 0,203 \text{ mg/kg} + 10 \times 0,018 \text{ mg/kg} = 0,40 \text{ mg/kg} \quad (2)$$

U narednoj fazi urađena je procena linearnosti metode. Zavisnost površine hromatografskog pika i koncentracije akrilamida ispitana je regresionom analizom i dobijena je linearna kalibraciona kriva sa koeficijentom determinacije $R^2 > 0,99$. Kalibracija je vršena u opsegu koncentracija 0–10 mg/kg (0, 1, 2, 5 i 10 mg/kg)



Slika 1. Hromatogram standarda akrilamida 10 mg/dm³ (I) i hromatogram akrilamida 1,4 mg/dm³ detektovan u uzorku krompira.
Figure 1. The chromatogram standard acrylamide 10 mg / dm³ (I) and a chromatogram of acrylamide 1,4 mg/dm³ is detected in a sample of potatoes.

i dobijena je jednačina prave: $y = 0,801x + 0,45$. Na slici 2 prikazana je dobijena kalibraciona kriva.

Tačnost metode procenjena je na taj način što je uzorak krompira koji je sadržao 1,4 mg/kg akrilamida opterećen sa po 1,0; 2,0 i 5,0 mg/kg akrilamida i dobijene vrednosti su prikazane u tabeli 3. Vrednosti dobijene iz šest paralelno urađenih ekstrakcije kvantitativno su obrađene GC-NPD postupkom.

Tabela 3. Recovery vrednost za akrilamid u opterećenim uzorcima krompira

Table 3. Recovery value for acrylamide spiked in potato

Početna konc. AA mg/kg	Dodata količina AA mg/kg	Dobijena konc. AA mg/kg	Očekivana konc. AA mg/kg	Tačnost %
1,40	1,0	2,64	2,40	110,0
1,33		2,58	2,33	110,7
1,45		2,68	2,45	109,3
1,37		2,60	2,37	109,7
1,39		2,50	2,39	110,8
1,44		2,68	2,44	109,8
Csr = 1,40				110,0
1,40	2,0	3,48	3,40	102,3
1,33		3,39	3,33	101,8
1,45		3,54	3,45	102,6
1,37		3,42	3,37	101,5
1,9		3,47	3,39	102,3
1,44		3,53	3,44	102,6
Csr = 1,40				102,2
1,40	5,0	6,55	6,40	102,3
1,33		6,45	6,33	101,8
1,45		6,61	6,45	102,4
1,37		6,52	6,37	102,3
1,39		6,50	6,39	101,7
1,44		6,55	6,44	101,7
Csr = 1,40				102,0

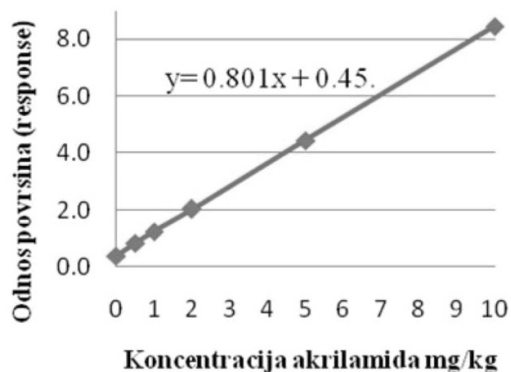
Vrednosti za Recovery dobijene za tri nivoa koncentracija potvrđuju da je metoda tačna.

Dobijeni rezultati za ispitane parametre validacije potvrđuju pouzdanost metode pa je validirana GC-NPD metoda primenjena za određivanja sadržaja akrilamida u krompiru nakon kuvanja, pečenja i prženja na različitim temperaturama i vremenskim intervalima. U tabeli 4 prikazani su dobijeni rezultati.

Visoka temperatura i duže vreme prženja pogoduju sintezi veće količine akrilamida.

Generalno, na temperaturi od 250 °C za 5 min pri pripremanju pomfrita dolazi do sinteze akrilamida u koncentraciji od 1,6 mg/kg dok se za 15 min zagrevanja na istoj temperaturi sintetiše akrilamid u koncentraciji od od 2,7 mg/kg. Smanjenjem temperature prženja sa 250 na 180–200 °C smanjen je sadržaj akrilamida ali

pomfrit je bio manje hrskav i mnogo manje privlačan za konzumaciju. U ovom radu uzorci krompira nakon termičkih tretmana su pripremani tačno–tačnom ekstrakcijom, i dobijene su zadovoljavajuće Recovery vrednosti [17–19]. Akrilamid je identifikovan na osnovu retencionog vremena (9,68 min), čime je postignuta neophodna specifičnost metode, a linearnost je dobijena u opsegu 0,25–10 mg/kg. Pri hromatografskoj analizi uzoraka krompira pripremljenih procedurom ekstrakcije navedenom u ovom radu nije primećeno prisustvo dodatnih pikova koji bi mogli da potiču od interferirajućih supstancija, što ukazuje na selektivnost primenjenog postupka. Osnovne prednosti predložene metode, u odnosu na metode opisane u literaturi, su jednostavnost pripreme uzoraka i izvođenja hromatografske procedure i ekonomičnost. Predložena metoda, takođe, ima zadovoljavajuće karakteristike u pogledu osetljivosti i tačnosti. Do sada sadržaj akrilamida u namirnicama po našim zakonskim propisima nije limitiran niti je limitiran u Evropskoj uniji. Evropska komisija je izdala preporuku broj 2007/331/ES kojom podstiču države članice da prate sadržaj akrilamida u hrani kako bi se dobilo što više relevantnih podataka za procenu rizika unosa akrilamida putem namirnicama.



Slika 2. Standardna kriva za akrilamid u opsegu koncentracija od 0 do 10 mg/kg

Figure 2. Standard curve for the acrylamide concentration in the range 0 to 10 mg/kg

Tabela 4. Sadržaj akrilamida u krompiru nakon termičkog tretmana

Table 4. The content of acrylamide in potato after thermal treatment

Tretman	Termički tretman, min		
	5	10	15
Kuvanje u vodi na 110 °C	< LOD	< LOD	< LOD
Pečenje u rerni na 200 °C	0,6	1,4	1,9
Prženje u ulju na 250 °C	1,6	2,4	2,7

ZAKLJUČAK

U ovom radu predložena je GC-NPD metoda za određivanje sadržaja akrilamida u termički tretiranim

uzorcima krompira. Opisana metoda je tačna, jednostavna i ekonomična, pa je zbog toga veoma pogodna za praktičnu primenu. Pored toga, predstavlja i značajan naučni doprinos analitici akrilamida jer je do sada publikovan veoma mali broj radova u kojima je opisana primena NPD detektora za određivanje akrilamida. Na kraju, na osnovu analize rezultata uzoraka može se zaključiti da je poželjno razviti postupak za dobijanje pomfrita sa niskim ili čak bez sadržaja akrilamida sa teksturom privlačnom za konzumaciju.

LITERATURA

- [1] IARC. Monographs on the evaluation of carcinogen risk to humans [serial on the Internet]. 2011 (<http://monographs.iarc.fr>).
- [2] Swedish National Food Administration (SNFA). Information about acrylamide in food Uppsala [serial on the Internet] (<http://www.slv.se>).
- [3] H. Mojska, I. Giełecinska, L. Zsponar, M. Oltarzewski, Estimation of the dietary acrylamide exposure of the Polish population, *Food. Chem. Toxicol.* **48** (2010) 2090–2096.
- [4] Food Standards Agency. Study of acrylamide in food [serial on the Internet], 2010 (<http://www.food.gov.uk>).
- [5] Scientific Committee on food. Opinion of the SCF on new findings regarding the presence of acrylamide in food [serial on the Internet]. 2010 (<http://www.europa.eu>).
- [6] FAO/WHO (Food and Agricultural Organisation/World Health Organization). Summary and conclusions report of the seventy-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) 1-16, 2010 (<http://www.fao.org>).
- [7] N. Marchettini, S. Focardi, M. Guarnieri, C. Guerranti, G. Perra, Determination of acrylamide in local and commercial cultivar of potatoes from biological farm, *Food. Chem.* **136** (2013) 1426–1428.
C. Laurence, E. Sune, Analytical methods used to measure acrylamide concentrations in Foods, *J. AOAC Int.* **88** (2005) 274–284.
- [8] Y. Zhang, G. Zhang, Occurrence and analytical methods of acrylamide in heat-treated foods review and recent developments, *J. Chromatogr., A* **1075** (2005) 1–21.
- [9] S.E. Kepekci Tekkeli, C. Onal, A. Onal, A Review of current methods for the determination of acrylamide in food products, *Food. Anal. Methods.* **5** (2012) 29–39.
- [10] L. Dunovska, T. Cajka, J. Hajslova, K. Holadova, Direct determination of acrylamide in food by gas chromatography-high-resolution time-of-flight mass spectrometry, *Anal. Chim. Acta* **578** (2006) 234–240.
- [11] Y. Zhang, Y. Dong, Y. Ren, Y. Zhang, Rapid determination of acrylamide contaminant in conventional fried foods by gas chromatography with electron capture detector, *J. Chromatogr., A* **1116** (2006) 209–216.
- [12] C.M. Soares, R.C. Alves, S. Casal, M.B. Oliveira, J.O. Fernandes, Development and validation of a matrix solid-phase dispersion method to determine acrylamide in coffee and coffee substitutes, *J. Food. Sci.* **75** (2010) 57–63.
- [13] E.K. Paleologos, M.G. Kontominas, Determination of acrylamide and methacrylamide by normal phase high performance liquid chromatography and UV detection, *J. Chromatogr., A* **1077** (2005) 128–135.
- [14] V. Gokmen, H.Z. Senyuva, J. Acar, K. Sarioglu, Determination of acrylamide in potato chips and crisps by high-performance liquid chromatography, *J. Chromatogr., A* **1088** (2005) 193–199.
- [15] S.H. Kim, J.H. Hwang, K.G. Lee, Analysis of acrylamide using gas chromatography – nitrogen phosphorus detector (GC-NPD), *Food. Sci. Biotechnol.* **20** (2011) 835–839.
- [16] Scientific Committee on food. Opinion of the SCF on new findings regarding the presence of acrylamide in food [serial on the Internet], 2010 (<http://www.europa.eu>).
- [17] W. Bremser, The fitness for purpose of analytical method: A laboratory guide to method validation and related topic. EURACHEM Guide 1s English edition. [serial on the Internet], 2010 (<http://www.eurachem.ul.pt>).
- [18] International Conference on Harmonization, Q2B: Validation of Analytical Procedures: Methodology; Availability, Federal Register **62** (1997) 27463–27467.

SUMMARY

THE EFFECT OF HEAT TREATMENTS ON THE SYNTHESIS OF ACRYLAMIDE AND ITS QUANTIFICATION BY GAS CHROMATOGRAPHY WITH A NITROGEN–PHOSPHORUS DETECTOR

Veselin M. Delević¹, Refik M. Zejnilović², Biljana S. Jančić-Stojanović³, Milica D. Zrnić Ćirić⁴, Brižita I. Đorđević⁴, Ivan M. Stanković⁴

¹*Institute of Public Health, Podgorica, Montenegro*

²*Faculty of Pharmacy, Podgorica, Montenegro*

³*Department of Drug Analysis, Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*

⁴*Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*

(Scientific paper)

In this paper, the influence of thermal treatment (cooking, baking and frying) on the content of acrylamide in potato was followed by gas chromatography with nitrogen–phosphorus detector (GC-NPD). Sample preparation was performed in the conventional manner, applying heat treatment as follows: in boiling water at 110 °C for 30 min, by baking in an oven for 30 min at 220 °C, and frying in oil for 15 min at 250 °C. Quantification of acrylamide is preceded by homogenization of the sample, extraction, and evaporation of the extract. The calibration is performed in the concentration range 0–10 mg/kg and obtained value for R^2 was higher than 0.99. Limit of detection and limit of quantification were determined and obtained values were 0.26 and 0.41 mg/kg, respectively. Recovery values were ranged from 102 to 110% and confirmed that method is accurate. The proposed GC-NPD method is simple, reliable and accurate for determination of the content of acrylamide in food samples. Obtained results show that the content of acrylamide in potato prepared by heat-cooking was below *LOD*, while for samples treated by baking or frying were in range from 0.6 to 2.7 mg/kg. By comparing the content of acrylamide in potato we concluded that heat treatment has a major impact on the synthesis of acrylamide and it would be desirable to develop a process for the preparation of French fries and potato chips with low or no acrylamide content with textured attractive for consumption.

Keywords: Acrylamide • Nutritive value • Heat treatment • Food • GC-NPD