

Stanovenie arzénu v potravinách dennej spotreby

MÁRIA KOREŇOVSKÁ - PATRÍCIA ZAUŠKOVÁ - OLGA POLÁČEKOVÁ

SÚHRN. V práci sú zhrnuté výsledky stanovenia obsahu arzénu v potravinách dennej spotreby atómovou absorpčnou spektroskopiou, ktoré sa namerali na našom pracovisku v rámci monitoringu spotrebného koša v rokoch 1993 až 1995. Zistila sa nízka hladina arzénu v potravinách (0,012 mg/kg). Počas troch rokov bola nameraná len jedna nadlimitná vzorka (pomaranče 1,61 mg/kg).

V súčasnom období sa venuje zvýšená pozornosť štátnych riadiacich orgánov ochrane a zlepšeniu zdravotného stavu obyvateľstva SR a teda aj kontrole zdravotnej nezávadnosti potravín. Za týmto účelom sa monitoruje obsah cudzorodých látok v potravinách dennej spotreby s cieľom zistiť záťaž obyvateľstva vybranými kontaminantami.

Naše pracovisko sa zapojilo do monitorovania obsahu arzénu v potravinách v roku 1993, odkedy prebieha monitoring spotrebného koša. Arzén sa začal sledovať v potravinách pre jeho toxicitu a rušivé pôsobenie na biochemické deje v organizme. Zaraduje sa do skupiny protoplazmatických a kapilárnych jedov. Spôsobuje nádory kože, pľúc, nosných dutín a vnútorných orgánov. Kožou sa kyslíčnik arzenitý a iné bežné anorganické zlúčeniny arzénu nevstrebávajú.

Materiál a metódy

Na stanovenie obsahu arzénu sa použili potraviny dodané z obchodnej siete z celého Slovenska. Pred stanovením sa pomleli a zhomogenizovali. Mineralizovali sa v tlakových autoklávoch ZA-1 po pridaní koncentrovanej HNO_3 (Suprapur - Merck). Na riedenie sa použila redestilovaná voda.

Arzén sa stanovil atómovou absorpčnou spektrometriou na grafitovej kyvete. Mineralizát sa meral na prístroji Perkin Elmer 4100 HGA 700 s autosamplerom AS 70. Na odstránenie rušivých vplyvov a zvýšenie citlivosti merania

RNDr. Mária Koreňovská, Ing. Patrícia Zaušková, RNDr. Oľga Poláčeková,
Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 820 06 Bratislava.

sa do grafitovej kyvety pridávalo modifikačné činidlo - Pd a $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ [1]. Odozva signálu sa merala pri vlnovej dĺžke 193,7 nm. Teplota pyrolýzy bola 1300 °C a teplota atomizácie 2500 °C. Ako nosný plyn sa použil argón. Vyhodnotenie sa robilo metódou štandardného prídavku. Detekčný limit merania arzénu bol 0,001 mg/dm³ a medza stanovenia 0,005-0,010 mg/kg v závislosti od charakteru vzorky. Neistota merania bola 12 %. Použitá metóda bola kontrolovaná na čs. referenčnom rastlinnom materiáli Lucerna P - ALFALFA (č. 12-2-03) so zaručeným obsahom arzénu 0,263 ± 0,007 mg/kg a CRM Rice Flour (výrobca Čína) so zaručeným obsahom As 0,051 ± 0,005 mg/kg.

Výsledky a diskusia

V tabuľkách 1., 2. a 3. sú minimálne, maximálne a priemerné obsahy arzénu v potravinách namerané v roku 1993, 1994 a 1995. Za toto obdobie bolo analyzovaných 780 vzoriek, z ktorých len v jednej vzorke bol nameraný nadlimitný obsah arzénu (pomaranč 1,61 mg/kg). Vo vzorkách nápojov (vino, pivo, malinovsky) boli namerané obsahy, ktoré tvorili len desatinu z povoleného limitu platného v SR (tabuľka 4.). V ovocí a zelenine tieto hodnoty boli ešte nižšie. V olejoch priemerne nameraný obsah arzénu predstavoval 20 % plat-

Tabuľka 1. Obsah arzénu v potravinách - rok 1993.
Table 1. Content of arsenic in foods - year 1993.

vzorka ¹	počet ²	c _{min} ³ [mg/kg]	c _{max} ⁴ [mg/kg]	c _{priem} ⁵ [mg/kg]
víno ⁶	20	0,005	0,026	0,012
malinovsky ⁷	20	0,005	0,008	0,005
pivo ⁸	20	0,005	0,048	0,017
paradajky ⁹	20	0,005	0,043	0,006
mrkva ¹⁰	19	0,005	0,037	0,013
cibuľa ¹¹	16	0,010	0,021	0,013
zemiaky ¹²	60	0,010	0,039	0,017
kapusta ¹³	18	0,005	0,036	0,014
jablká ¹⁴	21	0,005	0,017	0,006
citrusy ¹⁵	22	0,005	1,61	0,033
ryža ¹⁶	20	0,010	0,082	0,038
chlieb ¹⁷	22	0,010	0,035	0,015
pečivo ¹⁸	17	0,010	0,031	0,023
olej ¹⁹	20	0,005	0,032	0,017

1 - name of samples, 2 - number of samples, 3 - minimum arsenic content, 4 - maximum arsenic content, 5 - average arsenic content, 6 - wine, 7 - lemonade, 8 - beer, 9 - tomato, 10 - carrot, 11 - onion, 12 - potato, 13 - cabbage, 14 - apple, 15 - lime, 16 - rice, 17 - bread, 18 - pastry, 19 - oil.

Tabuľka 2. Obsah arzenu v potravinách - rok 1994.

Table 2. Content of arsenic in foods - year 1994.

vzorka ¹	počet ²	c _{min} ³ [mg/kg]	c _{max} ⁴ [mg/kg]	c _{priem} ⁵ [mg/kg]
víno ⁶	14	0,005	0,027	0,013
malinovsky ⁷	14	0,005	0,006	0,005
pivo ⁸	14	0,005	0,006	0,005
paradajky ⁹	15	0,005	0,005	0,006
mrkva ¹⁰	13	0,005	0,014	0,010
cibuľa ¹¹	13	0,010	0,010	0,010
zemiaky ¹²	40	0,010	0,020	0,012
kapusta ¹³	15	0,005	0,010	0,007
jablká ¹⁴	18	0,005	0,005	0,006
citrusy ¹⁵	14	0,005	0,006	0,005
ryža ¹⁶	14	0,010	0,032	0,018
chlieb ¹⁷	14	0,010	0,045	0,017
pečivo ¹⁸	14	0,010	0,046	0,014
olej ¹⁹	13	0,005	0,053	0,016

1 - name of samples, 2 - number of samples, 3 - minimum arsenic content, 4 - maximum arsenic content, 5 - average arsenic content, 6 - wine, 7 - lemonade, 8 - beer, 9 - tomato, 10 - carrot, 11 - onion, 12 - potato, 13 - cabbage, 14 - apple, 15 - lime, 16 - rice, 17 - bread, 18 - pastry, 19 - oil.

Tabuľka 3. Obsah arzenu v potravinách - rok 1995.

Table 3. Content of arsenic in foods - year 1995.

vzorka ¹	počet ²	c _{min} ³ [mg/kg]	c _{max} ⁴ [mg/kg]	c _{priem} ⁵ [mg/kg]
víno ⁶	17	0,005	0,026	0,009
malinovsky ⁷	18	0,005	0,020	0,007
pivo ⁸	14	0,005	0,030	0,009
paradajky ⁹	17	0,005	0,025	0,009
mrkva ¹⁰	17	0,005	0,017	0,008
cibuľa ¹¹	16	0,010	0,025	0,013
zemiaky ¹²	21	0,010	0,025	0,011
kapusta ¹³	17	0,005	0,032	0,008
jablká ¹⁴	18	0,005	0,020	0,009
citrusy ¹⁵	17	0,005	0,015	0,007
ryža ¹⁶	16	0,010	0,058	0,016
chlieb ¹⁷	16	0,010	0,015	0,011
pečivo ¹⁸	17	0,010	0,024	0,011
olej ¹⁹	19	0,005	0,029	0,007

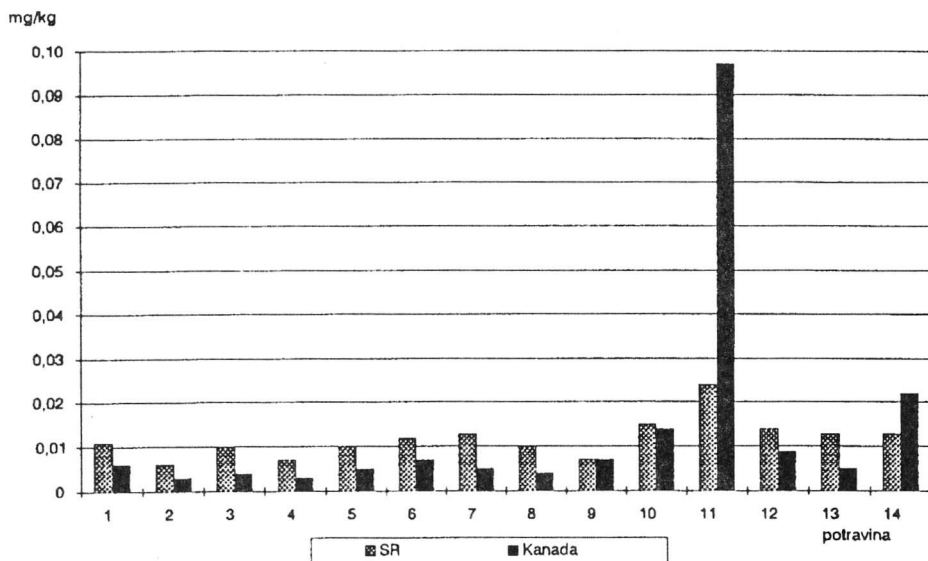
1 - name of samples, 2 - number of samples, 3 - minimum arsenic content, 4 - maximum arsenic content, 5 - average arsenic content, 6 - wine, 7 - lemonade, 8 - beer, 9 - tomato, 10 - carrot, 11 - onion, 12 - potato, 13 - cabbage, 14 - apple, 15 - lime, 16 - rice, 17 - bread, 18 - pastry, 19 - oil.

Tabuľka 4. Najvyššie prípustné množstvo arzénu v požívatinách podľa vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č.2/1994 Zbierky zákonov.

Table 4. The highest amount of arsenic in foods after notice Ministry of health SR No.2/1994 Collection law.

Poživatina ¹	As [mg/kg]
mlieko ²	0,05
múka ³	0,1
rastlinné ⁴ a živočíšne tuky ⁵	0,1
nápoje ⁶ , ovocné a zeleninové šťavy ⁷	0,2
zemiaky ⁸	0,3
ovocie a ovocné výrobky ⁹	0,5
zelenina a zeleninové výrobky ¹⁰	0,5
cukrovinky ¹¹ , čaj ¹² , kávové výrobky ¹³	1,0
ovsené vločky ¹⁴ , droždie pekárske ¹⁵	2,0
ostatné poživatiny ¹⁶	1,0

1 - eatables, 2 - milk, 3 - flour, 4 - vegetables fats, 5 - animals fats, 6 - drinks, 7 - fruit and vegetable juices, 8 - potatoes, 9 - fruit and fruits products, 10 - vegetables and vegetables products, 11 - sweets, 12 - tea, 13 - coffee products, 14 - oatmeal cereal, 15 - baker's yeast, 16 - the others eatables.



Obr. 1. Porovnanie obsahu arzénu vo vybraných potravinách SR a Kanady.

Fig. 1. Comparison of arsenic content in select foods in SR and Canada.

1 - víno, 2 - malinovsky, 3 - pivo, 4 - paradajky, 5 - mrkva, 6 - cibuľa, 7 - zemiaky, 8 - kapusta, 9 - jablká, 10 - citrusové plody, 11 - ryža, 12 - chlieb, 13 - pečivo, 14 - olej.

1 - wine, 2 - lemonade, 3 - beer, 4 - tomato, 5 - carrot, 6 - onion, 7 - potato, 8 - cabbage, 9 - apple, 10 - lime, 11 - rice, 12 - bread, 13 - pastry, 14 - oil.

ného limitu. Ostatné hodnoty sú relatívne nízke v porovnaní s platnými limitmi v SR a počas troch rokov sa výrazne nemenili.

Na obr. 1. je porovnanie priemerných obsahov arzénu v potravinách stanovených v Kanade počas rokov 1986 až 1988 a nami nameranými [2]. Namerané obsahy arzénu sú porovnateľné a len v prípade vzorky ryže obsah As v Kanade bol podstatne vyšší ako u nás.

Záver

Obsah arzénu v sledovaných potravinách a nápojoch v SR je relatívne nízky a počas troch rokov sa výrazne nemenil, ale napriek tomu je potrebné ho naďalej sledovať z dôvodu jeho nepriaznivých účinkov v organizme.

Literatúra

1. WELZ, B. - SCHLEMMER, G. - MUDAKAVI, J. R.: J. analyt. atom. Spectrom., 3, 1988, s. 93-97.
2. DABEKA et al.: J. AOAC int., 76, 1993, č. 1, s. 14-25.

Do redakcie došlo 23.2.1996.

Determination of arsenic in foods

MÁRIA KOREŇOVSKÁ - PATRÍCIA ZAUŠKOVÁ - OLGA POLÁČEKOVÁ

SUMMARY. Results of arsenic content determination in foods consumed in Slovak republic by atomic absorption spectrometry was summarized in the work from monitoring „Consumer basket“ in 1993 - 1995. It was observed low level of arsenic (0,012 mg/kg). During three years only one sample was above limited (orange 1,61 mg/kg).