



SELÉN V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ

ALENA MANOVÁ

SELENIUM IN THE SURROUNDINGS

ABSTRAKT

Cieľom tejto práce bolo stanovenie nízkych koncentrácií selénu vo vzorkách potravín a porovnanie s limitnými množstvami. Atomový absorpčný spektrometer (AAS) SP9 (Pye Unicam) s hydridovou technikou bol použitý na stanovenie Se. Pracovné parametre boli optimalizované.

Ľúčové slová: Selén – AAS – hydridová technika

ABSTRACT

The aim of this work was to develop system for the determination of trace amounts of Se in the samples of surroundings. An AAS spectrometer SP9 with graphite furnace atomizer (Pye Unicam) was used to measure the preconcentrated Se species. The preconcentration parameters for the electrochemical process were optimized.

Keywords: Selenium – AAS – hydride generation technique

ÚVOD

Človek sa po stáročia prispôsobuje zmenám životného prostredia a výživy. V poslednom storočí však nastali výrazné zmeny v životnom prostredí (intenzívnejšie UV žiarenie, spalné splodiny, a i.), ktoré zapríčiňujú neschopnosť organizmu človeka, aj napriek primeranej životospráve a výžive, sa adekvátne prispôbiť. K tomu môžeme pripočítať stres a rozmáhajúce sa fajčenie, či konzumáciu alkoholu. Následkom toho zaznamenávame vzostup civilizačných ochorení. Stúpa chorobnosť a úmrtnosť na kardiovaskulárne a onkologické choroby, počet cukrovkárov a obéznych ľudí. Sú to všetko choroby, ktoré úzko súvisia nielen so zhoršujúcim sa životným prostredím, ale aj výživou, ktorej sa pripisuje 30 až 70 percentný podiel na ich vzniku.

Vonkajšie faktory životného prostredia, fajčenie a stres podnecujú v našom organizme tvorbu veľmi reaktívnych voľných častíc - radikálov. V prípade nedostatku vhodných obranných mechanizmov v organizme, tieto reaktívne častice vytvárajú v tele prostredie pre vznik chorôb. Ľudské telo má vlastné obranné mechanizmy chrániace organizmus pred voľnými radikálmi. Na zvýšenie obranyschopnosti organizmu je nevyhnutné prijímať v potrave antioxidanty.

Antioxidanty okrem ochrany organizmu pred niektorými civilizačnými chorobami ochraňujú i niektoré zložky potravín (hlavne lipidy a vitamíny) pred nežiaducou oxidáciou. Patria medzi ne o. i.

vitamín E, C, karotenoidy, glykozidy, amíny, fenolové kyseliny, flavonoidy a zo stopových prvkov napr. selén.

Z vyššie uvedených antioxidantov sme sa sústredili na selén, nakoľko Slovenská republika patrí medzi krajiny s nízkou koncentráciou selénu v pôde, čo sa následne odráža v jeho nízkom obsahu v potravinách a tým i v ľudskom organizme.

Selén je nevyhnutný pre tvorbu hormónu štítnej žľazy, pre zdravú pokožku, vlasy, zachovanie zraku. Spolu s vitamínom E pomáha v prevencii proti rakovine a srdcovým chorobám. Priaznivo pôsobí v boji proti vírusovým infekciám, napr. pri herpese a pod. Aj na základe týchto dôvodov sme zhromaždili základné literárne poznatky o tomto, na jednej strane esenciálnom mikroprvku, na druhej strane pri nadmerných dávkach aj toxickom nutriente.

V textovej časti sa okrajovo venujem teoretickým literárnym poznatkom o tomto nutriente. Väčšiu pozornosť budem venovať časti, v ktorej uvediem výrobky domácej i zahraničnej produkcie (dovoz), aby si človek sám, v snahe zvýšiť prísun selénu do organizmu, vybral komodity a druhy potravín, ktoré sú pre neho najpriateľnejšie a najdostupnejšie.

Úloha selénu v ľudskom metabolizme

Selén je v nízkych koncentráciách esenciálny prvok nevyhnutný pre rast zvierat i ľudí, ale vo vysokých koncentráciách má toxické vlastnosti. Objavil ho v roku 1817 Švéd Jons Jacob Berzelius. Spočiatku sa vedci zaoberali výhradne jeho toxickými vlastnosťami, až v roku 1957 sa po prvýkrát dokázala jeho esencialita (nevyhnutnosť) pre život.

V priebehu uplynulých rokov sa ukázalo, že selén je súčasťou dôležitých enzymatických systémov a jeho nízka hladina v organizme môže prispieť aj k vzniku niektorých závažných ochorení. Funkčnou formou selénu sú biologicky aktívne selénoproteíny - enzýmy glutationperoxidáza, jód-5-deiodináza a i. Uvedené enzýmy chránia bunky pred oxidáciou.

Selén tiež katalyzuje metabolizmus v pečeni. Pôsobí ako inhibítor toxických účinkov ťažkých kovov (olovo, kadmium, ortuť), reaguje s nimi, pričom vznikajú nerozpustné selenidy týchto kovov.

Príjem selénu u ľudí a hospodárskych zvierat je variabilný v rozdielnych častiach sveta a posudzuje sa na základe tzv. selénového statusu, čiže saturácie (nasýtenia) organizmu týmto mikroprvkom a jeho zlúčeninami. Ako základné ukazovatele selénového statusu môžu poslúžiť koncentrácie selénu a aktivita enzýmu glutationperoxidázy v krvi, plazme a erytrocytoch.

- krátkodobým ukazovateľom príjmu selénu potravou je jeho hladina v plazme,
- strednodobým ukazovateľom je Se v erytrocytoch a aktivita glutationperoxidázy v nich a v krvných doštičkách.
- dlhodobý ukazovateľ (podľa prof. Schrauzera) je obsah selénu v pečeni, v nechtoch a vlasoch.

Množstvo selénu v ľudskom organizme závisí od príjmu z potravín a fyziologického stavu organizmu.

V tele dospelého človeka je bežne 5 - 10 mg Se (v prírodných oblastiach chudobných na Se iba 5-6 mg).

V ľudskom organizme asi polovica celkového množstva selénu je zhromaždená v pečeni, ďalej sa nachádza v obličkách a v štítnej žľaze.

Koncentrácia v krvi by mala dosahovať hodnoty okolo 0,1 mg/l, z toho 60 % v červených krvinkách a 40 % v krvnom sére. Krvou sa selén transportuje do všetkých tkanív tela.

Skupiny populácie, ktoré sú vystavené vyššiemu riziku nedostatočného príjmu selénu:

- mladí ľudia, ktorí nekonzumujú vyváženú stravu (napr. študenti),
- vegetariáni, ich denný príjem selénu je v mnohých prípadoch pod 10 µg (tieto skupiny ľudí konzumujú najmä ovocie a zeleninu, komodity, ktoré sú chudobné na selén),
- starí ľudia, ktorí nekonzumujú dostatok mäsa (z ekonomických dôvodov, zlý chrup),
- tehotné a dojčiace ženy (plod a dojča odčerpá selén, zvyčajne je potrebné dopĺňanie jeho príjmu výživovými doplnkami),
- fajčiari (koncentrácia Se v krvi je nižšia ako v krvi nefajčiarov, selén sa u fajčiarov dostatočne neabsorbuje, preto je potrebná vyššia dávka Se v dôsledku vyššej tvorby voľných radikálov),
- chronicky chorí jedinci, tráviace poruchy zvyšujú riziko deficitu selénu (napr. porucha vstrebávania – malabsorpcia, celiakia - alergia na lepek, strata chuti, jednostranná strava, hnačky, časté zvracanie; nižšia koncentrácia selénu v krvi bola zistená u pacientov s rakovinou, ochorením srdca, artritídou pri aplikácii niektorých kortikoidov).

Tabuľka 1: Obsah selénu v ovocí, zelenine a mliečnych výrobkoch na Slovensku v roku - 2003

potravina	min	max	priemer	počet Meraní
	µg/100 g			
marhule	0,5	2,4	1,4	3
jablká	0,3	11,1	4	5
slivky	1,6	11,1	6,4	3
hrušky	3,7	15,8	7,7	5
hrozno	0,8	6,4	3,6	3
grapefruity	0,4	0,8	0,5	3
banány	0,2	0,9	0,8	3
paprika	0,6	10,2	5	5
paradajky	1,5	7,6	5,1	5
mrkva	0,1	1,5	0,7	3
uhorky	0,7	3	1,5	3
kaleráb	3	4,5		2
kapusta	4,1	6,4		2
karfiol	1,7	7	4,3	3
mlieko	0,7	0,9	0,8	3
smotana kyslá 16 %	2,5	6,9	4,9	3
jogurt obohatený selénom	0,6	11,9	4,4	3
acidofilné mlieko	2,4	7,5	4,1	3
syr tavený	1	17,6	7,2	3

tekvicové semená	-	-	33	1
vlašské orechy	-	-	21,8	1

ZÁVER

Pri nedostatku selénu v organizme výrazne klesá aktivita enzýmu glutathionperoxidázy a tak mnohé, nie však všetky prejavy jeho deficitu možno vysvetliť zníženou antioxidačnou ochranou organizmu. Nedostatok selénu okrem vplyvu na znižovanie imunity môže súvisieť s rozvojom mnohých ochorení: nádorové, chronické zlyhanie obličiek, cirhóza pečene, svalová dystrofia, očný zákal, Downov syndróm, zápal pankreasu a ďalšie. Početné pokusy na zvieratách preukázali pozitívnu koreláciu medzi príjmom selénu a vývojom imunokompetencie (fagocytárne funkcie, proliferácia T - - lymfocytov a pod.) hlavne pri mláďatách. Klinické štúdie potvrdili dôležitý účinok Se na imunitu ľudského organizmu.

Niektoré vedecké štúdie poukazujú na súvislosť medzi nízkou koncentráciou selénu v krvi a zvýšeným počtom srdcovo-cievnych a karcinogénnych ochorení. Veľká prospektívna štúdia z Fínska ukázala, že koncentrácie selénu v krvnom sére pod 35 µg/l zvyšujú takmer sedemnásobne riziko úmrtia na ischemickú chorobu srdca.

Na druhej strane početné dlhodobé testy s dobrovoľníkmi rôznych vekových skupín s denným príjmom Se na úrovni 300 až 400 µg preukázali jeho preventívne antikancerogénne účinky hlavne proti nádorom prostaty, pľúc a prsníkov (Clarkova štúdia a iné). Výskyt nádorov prostaty je napr. v Nemecku až 20 násobne vyšší než vo Venezuele, kde prirodzený denný príjem selénu potravou dosahuje až 800 µg.

Táto práca vznikla v spolupráci s VÚP Bratislava a za pomoci grantových agentúr

- VEGA (Project No. 1/0500/08)
- APVV (Project No. 0057-06)

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] Koreňovská, M.: Optimization of selenium determination in vegetable, fruit and dairy products by flow injection hydride generation atomic absorption spectrometry. Chem. Papers. 57(3), 2003, p. 155 - 157.

ADRESA AUTORA

Ing. Alena Manová, PhD., Ústav analytickej chémie, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Slovenská technická univerzita, Radlinského č.9, SK-812 37 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: >alena.manova@stuba.sk<

RECENZENT

doc. RNDr. Jana Kotovicová, Ph.D., Ústav zemедělské, potravinářské a environmentální techniky, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Zemědělská 1 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: >kotovicj@mendelu.cz<