

## **Odhad príjmu siričitanov zo stravy v podmienkach Slovenskej republiky**

TERÉZIA ŠINKOVÁ - KATARÍNA JANEKOVÁ -  
MILAN KOVÁČ - EVA KOVÁČIKOVÁ

**SÚHRN.** Posudzoval sa priemerný príjem siričitanov v strave obyvateľov Slovenskej republiky na základe štatistických údajov o spotrebe potravín a na základe vedecky odporúčaných dávok potravín. Na účely vyhodnotenia sa predpokladalo, že každá potravina obsahuje siričitany v najvyššom prípustnom množstve. U spotrebiteľov vážiacich 60 kg sa vypočítala záťaž siričitanmi 1,2 mg na deň, čo predstavuje približne 170 % ADI. Podobnej záťaži siričitanmi sú vystavení aj spotrebitelia stravujúci sa v súlade s odporúčanými dávkami potravín. Najvyššie prípustné limity sa porovnali so skutočnými zvyškovými hladinami siričitanov. Je zrejmé, že vypočítané výsledky sú nadhodnotené, pretože časť siričitanov sa pri výrobe a skladovaní potravín stráca. Možno teda odhadnúť, že skutočná záťaž siričitanmi z potravín je blízka hodnote ADI. Vzhľadom na extrémne stravovacie zvyklosti niektorých jedincov sa odporúča obmedziť konzumáciu sušeného ovocia, párkov, vína, piva, sterilizovanej zeleniny a zemiakových hranolčiek.

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** siričitany; ADI; najvyššie prípustné množstvá; spotreba potravín; odhad príjmu

Siričitany sa v potravinárstve využívajú ako prídavné látky, ktoré bránia enzýmovému aj neenzýmovému hnednutiu, inhibujú mikrobiálny rast, pôsobia ako antioxidanty aj ako redukčné a bieliace činidlá. Viaceré siričitany sa aplikujú predovšetkým pri konzervovaní ovocia a zeleniny, na zabránenie zmeny farby pri sušení ovocia a zeleniny, na inhibíciu nežiaducich mikroorganizmov pri výrobe vína a na bielenie potravinárskych škrobov.

Siričitanový radikál  $\text{SO}_3^{2-}$  pohotovo reaguje s mnohými zložkami potravín (s aldehydmi, ketónmi, redukujúcimi sacharidmi, proteínmi a aminokyselinami). Vznikajú pritom rôzne žiaduce i nežiaduce zlúčeniny so stabilitou

---

Ing. Terezia ŠINKOVÁ, CSc., Ing. Katarína JANEKOVÁ, doc. Ing. Milan KOVÁČ, CSc., Ing. Eva KOVÁČIKOVÁ, Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, P. O. Box 25, 824 75 Bratislava 26.

Korešpondujúci autor: Ing. Terezia ŠINKOVÁ, CSc., e-mail: terezia.sinkova@vup.sk

závislou predovšetkým od typu východiskovej látky a od kyslosti prostredia. Siričitany reagujú aj s viacerými vitamínmi (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, K) a zapríčiňujú ich straty [1].

Legislatívou siričitanov sa odborníci zaoberajú vyše 40 rokov. V USA ich vyhlásili v r. 1959 za všeobecne neškodné (tzv. kategória GRAS) s podmienkou, že ich treba aplikovať v súlade s Federálnym legislatívnym kódexom USA. Neskôr sa zistilo, že niektorí ľudia sú na siričitany precitliveli, a tak bol v r. 1984 zriadený panel expertov, aby preveril štatút GRAS týchto látok. Ten v r. 1986 zakázal používanie siričitanov do ovocia a zeleniny, určených na konzumáciu v čerstvom stave. Zároveň sa zaviedla povinnosť deklarovať obsah siričitanov na obale výrobkov obsahujúcich detegovateľné množstvá siričitanov (t. j. vzhľadom na citlivosť analytickej metódy dostupnej v danom čase to bolo viac ako 10 mg.kg<sup>-1</sup> SO<sub>2</sub>), a to bez ohľadu na skutočnosť, či pochádzajú z priameho prídavku alebo z iných zložiek potravy. Do kategórie GRAS patrí dnes v USA šesť siričitanov. Tie sa však nesmú aplikovať do mäsa a ďalších potravín, ktoré sú významnými zdrojmi tiamínu, ani do ovocia a zeleniny, ktoré sú určené na konzumáciu v čerstvom stave [2].

Spoločný výbor expertov FAO/WHO pre potravinárske prídavné látky (JECFA) sa zdravotnej bezpečnosti siričitanov v potravinách venuje priebežne [3-8]. Podľa výsledkov toxikologických štúdií sú niektorí jedinci precitliveli na siričitany v závislosti od formy, v akej sú siričitany na potraviny naviazané; na rovnakú koncentráciu siričitanov v rôznych potravinách reagujú teda odlišne. Negatívne účinky siričitanov na organizmus sa čiastočne pripisujú ich deštruktívnemu vplyvu na tiamín. Na základe rozsiahlych štúdií sa definovala hodnota NOEL (najvyššia koncentrácia látky, pri ktorej sa v pokusoch na zvieratách ešte neprejaví jej nepriaznivý účinok) a v r. 1974 (na 17. zasadnutí JECFA) sa oxidu siričitému a niektorým jeho ekvivalentom pridelila hodnota ADI 0–0,7 mg.kg<sup>-1</sup> telesnej hmotnosti. Následne sa táto skupina látok doplnila o ďalšie látky (siričitany).

Komisia Codex Alimentarius FAO/WHO definovala na základe pridelenej hodnoty ADI najvyššie prípustné hladiny siričitanov v celej škále tuhých potravín a nápojov [9]. Legislatíva SR je v súlade s príslušným nariadením EÚ a umožňuje využívať osem potravinárskych prídavných látok, ktoré sa súhrnne označujú ako siričitany a vyjadrujú sa v prepočte na koncentrácie oxidu siričitého: E 220 (oxid siričitý SO<sub>2</sub>), E 221 (siričitan sodný Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), E 222 (hydrogénsiričitan sodný NaHSO<sub>3</sub>), E 223 (disiričitan sodný Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), E 224 (disiričitan draselný K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), E 226 (siričitan vápenatý CaSO<sub>3</sub>), E 227 (hydrogénsiričitan vápenatý CaH<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) a E 228 (hydrogénsiričitan draselný KHSO<sub>3</sub>). Najvyššie prípustné množstvá týchto látok v našich potravinách sa vyjadrujú súhrnne v prepočte na oxid siričitý (SO<sub>2</sub>) bez ohľadu na jeho

pôvod a funkciu v potravine. Vzťahujú sa teda na celkový obsah zo všetkých zdrojov a sú definované pre celý rad výrobkov, a to v rozsahu od 10 mg.kg<sup>-1</sup> (cukor) až do 2 000 mg.l<sup>-1</sup> (koncentrát hroznovej šťavy na domácu výrobu vína), resp. 2 000 mg.kg<sup>-1</sup> (sušené marhule, broskyne, hrozienka, slivky a figy) [10]. Požiadavky na víno upravuje osobitne vyhláška [11].

Podľa údajov JECFA sa odhady príjmu siričitanov zo stravy robili vo viacerých štátoch, a to rôznymi postupmi. Údaje o príjme vychádzajúce z modelovej stravy sa pohybovali od 0,03 mg až do 30 mg siričitanov na kilogram telesnej hmotnosti a deň. Odhady vychádzajúce z limitov uvedených vo všeobecnej kódexovej norme na aditívne látky (GSFA) [12] boli mimoriadne vysoké, ale vzhľadom na straty počas spracovania a skladovania sa nepovažovali za reálne. Výbor JECFA usúdil, že záťaž obyvateľstva siričitanmi, vyhodnotená na báze legislatívnych najvyšších prípustných množstiev (NPM) niektorých štátov, je pod hodnotou ADI. K vyššej záťaži môže dochádzať tam, kde sa reziduálne množstvá siričitanov v potravinách približujú k najvyšším prípustným hladinám. V nadväznosti na spôsob stravovania môže dochádzať k zvýšenému príjmu siričitanov aj u niektorých skupín obyvateľov [8].

Podľa metodiky sledovania prídavných látok v EÚ, vychádzajúcej z hodnot ADI a predpokladaného príjmu, sa oxid siričitý dostal na tretiu úroveň sledovania, t. j. patrí medzi látky, monitorovaniu ktorých je potrebné venovať pozornosť. Záťaž obyvateľstva siričitanmi sa sledovala v Dánsku, Španielsku, Francúzsku, Taliansku, Holandsku, Veľkej Británii a v Nórsku, pričom sa odhadla na 20 % až 266 % ADI. Vysoké hodnoty príjmu boli vyhodnotené pri predpoklade, že siričitany sa nachádzajú v čo najširšej škále potravín a vždy v najvyšších dovolených koncentráciách. Odhad príjmu siričitanov u malých detí, ktorý sledovali vo Francúzsku a Veľkej Británii, bol výrazne vyšší, a to v rozsahu od 83 % do 1 227 % ADI. V uvedených štátoch sa teraz venuje pozornosť získaniu reálnych údajov o aplikácii siričitanov, čo by malo znížiť stupeň nadhodnotenia údajov o ich príjme [13, 14].

Cieľom našej práce bolo, v súlade so zameraním projektu v rámci Národného programu podpory zdravia, odhadnúť príjem siričitanov v strave nášho obyvateľstva [15].

## Experimentálna časť

S využitím Potravinovej banky dát a predbežných štatistických údajov o reálnej spotrebe potravín v Slovenskej republike za r. 2002 [16] sa namodeloval týždenný jedálny lístok reprezentujúci stravu priemerného obyvateľa, ako aj jedálny lístok vychádzajúci z vedecky odporúčaných dávok

potravín (kg na obyvateľa a rok) pre obyvateľov Slovenskej republiky [17]. Modelové jedálne lístky boli identické s tými, ktoré sa použili už predtým pri odhade záťaže obyvateľstva SR kyselinou sorbovou [18, 19].

Pri výpočte obsahu siričitanov v modelovej strave sa vychádzalo z predpokladu, že tieto prídavné látky sú prítomné vo všetkých typoch výrobkov, ktoré uvádza Potravinový kódex SR, a to v najvyšších prípustných množstvách [10]. Z priemerného obsahu siričitanov v modelovej týždennej reálnej a odporúčanej strave sa odvodil ich predpokladaný priemerný príjem na osobu a deň a porovnal sa s akceptovateľnou dennou dávkou ADI, na základe čoho sa vypočítala záťaž priemerného spotrebiteľa siričitanmi.

Je všeobecne známe, že obsah siričitanov počas výroby a skladovania potravín klesá. Pri interpretácii vypočítaných hodnôt záťaže sa preto zohľadnili skutočné priemerné hodnoty siričitanov v niektorých potravinových komoditách podľa výsledkov kontroly v období rokov 1999–2003, dostupných v databáze cudzorodých látok rezortu pôdohospodárstva vo Výskumnom ústave potravinárskom.

## Výsledky a diskusia

Siričitany sú na jednej strane významné prídavné látky umožňujúce zabezpečiť potrebnú kvalitu a neškodnosť niektorých potravín, ich nadmerný príjem sa však môže prejavovať sčervenaním pokožky, žihľavkou, svrbením, opuchlinami, ale aj dýchacími a tráviacimi ťažkosťami postihujúcimi prevažne astmatikov [1].

Vzhľadom na škálu potravín, v ktorých sa siričitany môžu vyskytovať, je zrejmé, že ich príjem významne závisí od životného štýlu konkrétneho jedinca. Z francúzskej štúdie napríklad vyplýva, že najviac siričitanov prijímajú obyvatelia juhozápadného pobrežia, kde v strave prevládajú sušené ryby, sušené ovocie a víno, pričom príjem siričitanov prekračuje hodnoty ADI [20].

Z prehľadu v tab. 1 a 2 je zrejmé, ktoré potraviny nás siričitanmi zaťažujú najviac. Súhrnné údaje o záťaži uvádza tab. 3, poukazujúca na prekračovanie ADI u priemerného spotrebiteľa. Siričitany sú v určitom zmysle jedinečné prídavné látky, keďže pri spracovaní a skladovaní potravín sa čiastočne strácajú, a tak hladina ich aplikácie zvyčajne neodráža zvyškovú hladinu v potravinách v čase konzumácie. Je napríklad známe, že sušená zelenina, ktorá môže podľa GSFA obsahovať až 5 000 mg.kg<sup>-1</sup> siričitanov, sa pred konzumáciou zvyčajne rehydratuje a tepelne spracúva, v dôsledku čoho je reziduálny obsah SO<sub>2</sub> v čase konzumácie výrazne nižší [7].

TAB. 1. Týždenný príjem siričitanov na osobu podľa reálnej spotreby potravín v r. 2002.  
TAB. 1. Weekly per capita intake of sulphites based on real food consumption data in 2002.

Zdroje siričitanov <sup>1</sup>	Skonzumované množstvo potraviny <sup>2</sup> [g]	Prijaté množstvo siričitanov <sup>3</sup> [mg]	Podiel na celkovej záťaži siričitanmi <sup>4</sup> [%]
cukor <sup>5</sup>	183	1,8	0,36
zemiaky <sup>6*</sup>	1690	16,9	3,31
párky <sup>7</sup>	150	67,5	13,22
ocot, horčica <sup>8</sup>	17	2,9	0,56
ovocné nátierky <sup>9</sup>	200	14	2,76
ovocné sirupy <sup>10</sup>	54	3,8	0,74
sterilizovaná zelenina <sup>11</sup>	341	34,1	6,69
nealkoholické nápoje <sup>12</sup>	950	25	4,88
pivo <sup>13</sup>	1650	33	6,47
červené víno <sup>14</sup>	120	19,2	3,76
biele víno <sup>15</sup>	150	34,5	6,75
sušené ovocie <sup>16</sup>	100	200	39,19
orechy <sup>17</sup>	39	19,3	3,77
iné potraviny <sup>18</sup>		38,5	7,54
Spolu <sup>19</sup>		510,5	100

\* - pri nereálnom predpoklade, že by sa zemiaky konzumovali výlučne vo forme potravín pripravených zo surových polotovarov.

\* - unrealistically assuming that all potato meals were consumed exclusively in the form of foods prepared from ready-to-cook raw materials. 1 - sources of sulphites, 2 - consumed amount of food, 3 - intake of sulphites, 4 - share of the total exposure to sulphites, 5 - sugar, 6 - potatoes, 7 - sausages, 8 - vinegar, mustard, 9 - fruit spreads, 10 - fruit syrups, 11 - pickles, 12 - soft drinks, 13 - beer, 14 - red wine, 15 - white wine, 16 - dried fruits, 17 - nuts, 18 - other foods, 19 - total.

Kedže sa pri odhade príjmu vychádzalo z nereálneho predpokladu, že všetky potravinové komodity, ktoré by podľa Potravinového kódexu SR mohli obsahovať siričitany, ich naozaj aj obsahujú, a to v najvyšších prípustných množstvách, pričom sa nezohľadnili skutočné zvyškové množstvá siričitanov v potravinách, treba považovať odhadnutý teoretický maximálny príjem za značne nadhodnotený a údaje iba za orientačné. Treba tiež podotknúť, že legislatívou definované najvyššie prípustné množstvá neznamenajú, že sa siričitany aplikujú v najvyšších dávkach a do všetkých definovaných potravinových komodít. Na druhej strane sa však nezohľadnili ani extrémne spôsoby stravovania, ktoré môžu u niektorých jedincov viesť k vyššej ako priemernej záťaži.

TAB. 2. Týždenný príjem siričitanov na osobu podľa odporúčaných dávok potravín.  
TAB. 2. Weekly per capita intake of sulphites based on recommended food allowances.

Zdroje siričitanov <sup>1</sup>	Odporúčané množstvo potraviny <sup>2</sup> [g]	Prijaté množstvo siričitanov <sup>3</sup> [mg]	Podiel na celkovej záťaži siričitanmi <sup>4</sup> [%]
cukor <sup>5</sup>	189	1,9	0,39
zemiaky <sup>6*</sup>	2063	20,6	4,23
ocot, horčica <sup>7</sup>	18	2,9	0,59
sterilizovaná zelenina <sup>8</sup>	201	20,1	4,14
ovocné sirupy <sup>9</sup>	118	2,3	0,47
nealkoholické nápoje <sup>10</sup>	450	9,0	1,85
červené víno <sup>11</sup>	100	16,0	3,29
sušené ovocie <sup>12</sup>	366	394,4	81,06
iné potraviny <sup>13</sup>		19,4	3,98
Spolu <sup>14</sup>		486,6	100

\* - pri nereálnom predpoklade, že by sa zemiaky konzumovali výlučne vo forme potravín pripravených zo surových polotovarov.

\* - unrealistically assuming that all potato meals were consumed exclusively in the form of foods prepared from ready-to-cook raw materials. 1 - sources of sulphites, 2 - recommended amount of food, 3 - intake of sulphites, 4 - share of the total exposure to sulphites, 5 - sugar, 6 - potatoes, 7 - vinegar, mustard, 8 - pickles, 9 - fruit syrups, 10 - soft drinks, 11 - red wine, 12 - dried fruits, 13 - other foods, 14 - total.

TAB. 3. Priemerný príjem siričitanov porovnaný s hodnotou ADI (0,7 mg.kg<sup>-1</sup>d<sup>-1</sup>).  
TAB. 3. Average intake of sulphites compared with the ADI value (0.7 mg.kg<sup>-1</sup>d<sup>-1</sup>).

	Jedálny lístok na báze skutočnej spotreby potravín <sup>1</sup> (2002)	Jedálny lístok na báze odporúčanej spotreby potravín <sup>2</sup>
Celkový príjem siričitanov na osobu a deň <sup>3</sup>	73 mg	70 mg
Príjem na 1 kg telesnej hmotnosti (u osoby vážiacej 80 kg) <sup>4</sup>	0,91 mg = 130,1 % ADI	0,87 mg = 124,1 % ADI
Príjem na 1 kg telesnej hmotnosti (u osoby vážiacej 60 kg) <sup>5</sup>	1,22 mg = 173,6 % ADI	1,16 mg = 165,5 % ADI

1 - menu based on real food consumption (2002), 2 - menu based on recommended food allowances, 3 - total sulphite intake per person and day, 4 - sulphite intake per 1 kg of body weight (by a person of a weight of 80 kg), 5 - sulphite intake per 1 kg of body weight (by a person of a weight of 60 kg).

Zvyškový obsah siričitanov v našich potravinách v čase ich konzumácie v porovnaní s hladinami NPM možno považovať za oveľa nižší ako uvádza Potravinový kódex SR. Úradná kontrola obsahu siričitanov prebieha v celom rade potravinových komodít a podľa databázy cudzorodých látok rezortu pôdohospodárstva je za obdobie rokov 1999–2003 k dispozícii 4065 relevantných výsledkov. Najväčšia pozornosť sa pritom sústreďuje na siričitany vo vínach a v jednotlivých druhoch sušeného ovocia, kde sú hladiny NPM najvyššie.

Zo štatistických údajov o spotrebe potravín a NPM siričitanov vyplýva, že najväčší podiel na záťaži nášho obyvateľstva má sušené ovocie. Z výsledkov kontroly vyplýva, že skutočné priemerné koncentrácie siričitanov v sušenom ovocí v jednotlivých rokoch značne varíujú. V sledovanom období dosahovali od  $164 \text{ mg.kg}^{-1}$  do  $1202 \text{ mg.kg}^{-1}$ , čo predstavuje 8 až 60 % najvyššieho prípustného množstva.

Pozoruhodnými donormi siričitanov v strave Slovákov sú párky (takmer 10 mg na deň). Zrejme vzhľadom na nie veľmi vysoké NPM ( $450 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) sa kontrole obsahu siričitanov v párkoch na trhu dosiaľ nevenovala pozornosť, pričom sa dá tiež predpokladať, že podobne ako pri iných komoditách, je zvyškový obsah siričitanov nižší.

V poradí tretím najvýznamnejším zdrojom siričitanov je víno. Záťaž na osobu z bieleho vína je v priemere 4,9 mg na deň, z červeného 2,7 mg na deň. Nasleduje pivo s priemernou záťažou na osobu 4,7 mg na deň. Kontrolám siričitanov vo vínach sa venuje veľká pozornosť. Je zjavné, že reálny obsah siričitanov je nižší ako NPM. Napríklad priemerný obsah siričitanov v ovocných stolových vínach kontrolovaných v období r. 1999–2002 bol  $68 \text{ mg.l}^{-1}$ , t. j. 34 % NPM (1999),  $132 \text{ mg.l}^{-1}$ , t. j. 66 % NPM (2000),  $37 \text{ mg.l}^{-1}$ , t. j. 19 % NPM (2001) a  $74 \text{ mg.l}^{-1}$ , t. j. 37 % NPM (2002). Podobne to bolo aj v prípade hroznových vín. Keď uvažujeme s najnižšou priemernou koncentráciou siričitanov vo víne, ktorá je asi 5-násobne nižšia ako NPM, možno u človeka vážiaceho 80 kg tolerovať každodennú konzumáciu vína v množstve približne 1,5 litra za predpokladu, že by už neprijímal siričitany z iných potravinových zdrojov.

V priemere približne rovnaké množstvo siričitanov prijímame z piva i zo sterilizovanej zeleniny (denne vyše 4 mg). Zaujímavý je tiež pomerne vysoký príjem z rôznych nealkoholických nápojov na báze ovocných štiav (denne asi 3,5 mg). Pri zemiakoch, ktoré sa odhadli vzhľadom na pomerne vysokú spotrebu ako nezanedbateľný zdroj siričitanov (2,4 mg na osobu a deň), ide len o teoretický predpoklad pre extrémne prípady, že by sa človek orientoval výlučne na polotovary zo surových zemiakov ( $\text{NPM } 100 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), pričom konečný obsah siričitanov sa spracovaním významne znižuje.



Teoretický príjem siričitanov na obyvateľa SR, vychádzajúci zo súčasnej spotreby jednotlivých potravín, uvádza tab. 1. Na základe výsledkov dlhodobej kontroly však možno odhadnúť, že náš priemerný spotrebiteľ prijíma asi o tretinu menej siričitanov (teda nie 73 mg, ale len 50 mg denne). Reálna záťaž osoby vážiacej 80 kg je teda asi 0,6 mg na kg telesnej hmotnosti, t. j. približne 90 % ADI. U osoby vážiacej 60 kg je to cca 0,8 mg.kg<sup>-1</sup>, teda približne 115 % ADI. Treba dbať na to, aby sa táto záťaž ďalej nezvyšovala, čo by sa malo premietnuť do konkrétnych stravovacích odporúčaní.

Dôležité je pripomenúť, že štatistické údaje o reálnej spotrebe potravín sa vzťahujú na fiktívneho priemerného spotrebiteľa, nevzťahujú sa teda jednoznačne na každého. Nie každý obyvateľ SR konzumuje pravidelne párky, víno či pivo, čo na druhej strane znamená, že existujú aj jedinci s extrémnymi stravovacími zvyklosťami, ktorým môžu hroziť určité zdravotné komplikácie zo záťaže siričitanmi.

Tab. 3 porovnáva teoreticky vypočítanú záťaž siričitanmi pri súčasnej spotrebe potravín (r. 2002) a pri predpokladanom stravovaní podľa vedec-ky odporúčaných výživových dávok potravín. Týždenná záťaž priemerného obyvateľa siričitanmi v súčasnosti je odhadnutá na 510 mg. Pri navrhnutom racionálnom spôsobe stravovania to je 487 mg, čo v prepočte na deň predstavuje 73 mg a 70 mg pri rozdielnej skladbe jedálneho lístka, teda rozdiel je zanedbateľný. Pri porovnaní oboch modelových jedálnych lístkov, z ktorých sa vychádzalo pri výpočtoch, vidíme, že v racionálnej strave sa uvažuje s menšou spotrebou niektorých významnejších zdrojov siričitanov, ktoré sa v týždennom jedálnom lístku neobjavili (napr. žiadne párky či pivo a menej vína). Odporúčaný jedálny lístok uvažuje skôr s čerstvou zeleninou ako sterilizovanou, čo síce znižuje záťaž spotrebiteľa siričitanmi, tá však zostáva stále ešte pomerne vysoká (20 mg na osobu a týždeň). Objavuje sa v ňom aj viac ako 3-násobná spotreba sušeného ovocia v porovnaní so súčasnou realitou, čo zvyšuje záťaž siričitanmi z tejto komodity približne 20-násobne (z 19 mg na 394 mg za týždeň). Znamená to, že sušené ovocie prispieva k celkovej záťaži siričitanmi približne 80 percentami. Zrejme by bolo vhodné odporúčaný trend spotreby sušeného ovocia prehodnotiť, aby nedošlo k ohrozovaniu zdravia niektorých precitlivých jedincov.

Pri všetkých výpočtoch sa účelovo nadhodnotil príjem siričitanov zo zemiakov, vychádzajúc z teoretického predpokladu, že by sa všetky zemiaky pripravovali po predchádzajúcom priemyselnom spracovaní na surové polotovary (hranolčky a podobné výrobky). Hoci nejde o reálnu situáciu, vieme, že niektorí jedinci sa orientujú na pravidelnú konzumáciu zemiakových hranolčiek a podobných výrobkov v zariadeniach rýchleho občerstvenia. Pri odporúčanom zvýšení spotreby zemiakov je vzhľadom na možnosť zvýšenej záťaže siričitanmi tento trend nežiaduci.



Technologická účinnosť siričitanov závisí od mnohých faktorov, preto sú najvyššie prípustné množstvá do jednotlivých potravín značne rozdielne, a pohľad na ne môže vyvolať pocit, že siričitanov je v našej strave priveľa. Naše masovokomunikačné prostriedky a spotrebitelia zaraďujú všeobecne konzervačné látky k najobávanejším zložkám potravín. Výsledky našej štúdie dokazujú, že príjem siričitanov v strave priemerného dospelého obyvateľa SR je na takej úrovni, ktorá neohrozuje jeho zdravie ani pri každodennej celoživotnej záťaži. Problémy by mohli nastať u niektorých precitlivelych jedincov, tie však nespočívajú v legislatíve siričitanov, ale v nesprávnych stravovacích návykoch.

## **Záver**

Siričitany sú účinné potravinárske aditívne látky, ktoré sa široko využívajú pri výrobe viacerých druhov potravín, pričom ich denné dávky z jednotlivých potravín sa kumulujú a u priemerného spotrebiteľa sa približujú hodnote ADI, čo by nemalo mať prakticky žiaden nepriaznivý zdravotný účinok ani pri celoživotnej záťaži. Dlhodobá záťaž siričitanmi by sa však mohla nepriaznivo prejavíť u spotrebiteľov s trvale vyššou ako priemernou spotrebou niektorých donorov siričitanov, prípadne u detí, ktoré môžu byť na pôsobenie siričitanov citlivejšie. Vzhľadom na hlavné zdroje siričitanov v našej strave problém nespočíva v legislatíve siričitanov, ale v nesprávnych stravovacích návykoch. V záujme udržania záťaže siričitanmi na neškodnej úrovni je dôležitá pestrá strava s obmedzením konzumácie sušeného ovocia, párkov, vína, piva, zeleniny v sterilizovanej forme, ako aj zemiakových hranolčekov.

### *Zoznam používaných skratiek*

- ADI - (Acceptable Daily Intake) akceptovateľný denný príjem prídavnej látky vyjadrený v mg na 1 kg telesnej hmotnosti
- GSFA - (Codex Alimentarius General Standard for Food Additives) všeobecná kódexová norma pre potravinárske prídavné látky
- GRAS - (Generally Recognized As Safe) všeobecne považované za neškodné
- JECFA - (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) Spoločný výbor expertov FAO/WHO pre prídavné látky a kontaminanty
- NOEL - (No Observed Effect Level) najvyššia koncentrácia látky, pri ktorej sa v pokusoch na zvieratách ešte neprejaví jej nepriaznivý účinok
- NPM - najvyššie prípustné množstvo

## Literatúra

1. CONCON, J. M.: Food toxicology. Part B: Contaminants and additives. New York : Marcel Dekker, 1988. 694 s. ISBN 0-8247-7737-9.
2. DAVIDSON, P. M. - JUNEJA, V. K. - BRANEN, J. K.: Antimicrobial agents. In: BRANEN, A. L. - DAVIDSON, P. M. - SALMINEN, S. - THORNGATE, J. H. III: Food additives. New York : Marcel Dekker, 2002, s. 563-620.
3. Evaluation of the toxicity of a number of antimicrobials and antioxidants. 6th Report of the JECFA. WHO Technical Report Series, No. 228, 1962.
4. Specifications for the identity and purity of food additives and their toxicological evaluation: Food colours and some antimicrobials and antioxidants. 8th Report of the JECFA. WHO Technical Report Series, No. 309, 1965.
5. Specifications for the identity and purity of food additives and their toxicological evaluation: some antimicrobials, antioxidants, emulsifiers, stabilizers, flour-treatment agents, acids, and bases. 9th Report of the JECFA. WHO Technical Report Series, No. 339, 1966.
6. Toxicological evaluation of certain food additives with a review of general principles and of specifications. 17th Report of the JECFA. WHO Technical Report Series, No. 539, 1974.
7. Evaluation of certain food additives and contaminants. 30th Report of the JECFA. WHO Technical Report Series, No. 751, 1987.
8. Evaluation of certain food additives. 51st Report of the JECFA. WHO Technical Report Series, No. 891, 2000.
9. Safety evaluation of certain food additives. 51st meeting of the JECFA. WHO Food Additives Series 42, Geneva 1999, s. 441-452.
10. Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 15. marca 2004 č. 608/5/2004-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca prídavné látky v potravinách. Vestník Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky, 36, 2004, čiastka 10-II časť/A, s. 287-291.
11. Vyhláška č. 44/2003 Z. z. Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky z 23. januára 2003, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 147/1998 Z.z., ktorou sa vykonáva §18 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 332/1996 Z.z. o vinohradníctve a vinárstve a o zmene zákona č.61/1964 Zb. o rozvoji rastlinnej výroby v znení zákona č.132/1989 Zb.
12. General Standard for Food Additives. CODEX STAN 192-1995 (Rev. 2-1999). In: Codex Alimentarius. Vol. 1A. Rím : FAO/WHO, 2000, s. 103-129.
13. European Parliament and Council Directive No 95/2/EC of 20 February 1995 on food additives other than colours and sweeteners. Official Journal of the European Communities, 18. 3. 1995, L 61, s. 1-40.
14. Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union. November 2002. 26 s.
15. ŠINKOVÁ, T. - JANEKOVÁ, K. - KOVÁČ, M.: Metódy odhadu príjmu potravinárskych prídavných látok. Bulletin potravinárskeho výskumu, 42, 2003, č. 1-2, s. 1-7.
16. Spotreba potravín v SR. Bratislava : Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2003. (č. 600-0067/2003).
17. KAJABA, I. - ŠIMONČIČ, R. - GINTER, E. - ONDREJKA, J. - KALAČ, J. - TRUSKOVÁ, I. - BZDÚCH, V.: Odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo SR. Vestník Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, 45, 1997, čiastka 7-8, zo dňa 28.4.1997, s. 57-64.

18. JANEKOVÁ, K. - ŠINKOVÁ, T. - KOVÁČIKOVÁ, E. - KOVÁČ, M.: Odhad príjmu kyseliny sorbovej a sorbátov zo stravy. Bulletin potravinárskeho výskumu, 43, 2004, č. 1-2, s. 59-66.
19. JANEKOVÁ, K. - ŠINKOVÁ, T. - KOVÁČ, M.: Project of food additive intake assessment in the Slovak Republic. In: 2nd Central European Congress on Food. Budapest : Central Food Research Institute KÉKI, Complex Committee on Food Science of the Hungarian Academy of Sciences, 2004, s. 187.
20. VERGER, P. H. - CHAMBOLLE, M. - BABAYOUS, P. - LE BRETON, S. - VOLATIER, J. L.: Estimation of the distribution of the maximum theoretical intake for ten additives in France. Food additives and contaminants, 15, 1998, č. 7, s. 759-766.

Do redakcie došlo 17.6.2004.

### **Estimation of the dietary intake of sulphites in the Slovak Republic**

ŠINKOVÁ, T. - JANEKOVÁ, K. - KOVÁČ, M. - KOVÁČIKOVÁ, E.:  
Bull. potrav. Výsk., 43, 2004, p. 67-77.

**SUMMARY.** The mean dietary intake of sulphites by inhabitants of the Slovak Republic was estimated, based on food consumption statistics data and scientifically recommended food allowances. The intake estimate was based on the assumption that sulphites were used in the widest possible range of foods at maximum permitted levels. The intake of 1.2 mg sulphites in a day by a consumer of a weight of 60 kg was calculated, which represented approximately 170 % ADI. Similar exposure doses were calculated when considering the recommended food allowances. Maximum permitted limits were compared with the actual residual levels of sulphites. It is obvious that the calculated results are overestimated since a part of sulphites is lost during the processing and storage of foods. It can be assumed that the actual sulphite loading from food is close to the ADI value. Considering the extreme nutrition habits of some individuals, it is recommended to limit the consumption of dried fruits, sausages, wine, beer, pickles and fried potatoes.

**KEYWORDS:** sulphites; ADI; maximum permitted levels; food consumption; intake assessment