

Odhad príjmu kyseliny benzoovej a benzoanov zo stravy v podmienkach Slovenskej republiky

KATARÍNA JANEKOVÁ - TERÉZIA ŠINKOVÁ
- EVA KOVÁČIKOVÁ - MILAN KOVÁČ

SÚHRN. Posudzoval sa príjem kyseliny benzoovej a jej solí v strave priemerného obyvateľa Slovenskej republiky. Na základe štatistických údajov o reálnej spotrebe jednotlivých druhov potravín v Slovenskej republike za r. 2002 a s využitím Potravinovej banky dát sa namodeloval týždenný jedálny lístok a jedálny lístok vychádzajúci z vedecky odporúčaných výživových dávok a dávok potravín. Vypočítala sa záťaž kyselinou benzoovou a benzoanmi, ktorá sa porovnala s akceptovateľnou dennou dávkou ADI. Výsledky sú nadhodnotené predpokladom, že benzoany sa nachádzajú v najvyšších prípustných množstvách vo všetkých potravinách, do ktorých sa môžu používať podľa Potravinového kódexu SR. Napriek tomu je zrejmé, že skutočný príjem týchto prídavných látok predstavuje len asi jednu desatinu hodnoty ADI. Pri zohľadnení odporúčanej výživy bol odhad príjmu kyseliny benzoovej a benzoanov podobný.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: kyselina benzoová; benzoany; akceptovateľný denný príjem; najvyššie prípustné množstvá; spotreba potravín; odhad príjmu

Kyselina benzoová sa vyskytuje prirodzene v rôznych rastlinných komoditách, napr. v jablkách, slivkách, drobnom bobuľovom ovocí, škorici a klinčekoch, ale uplatňuje sa aj ako potravinárska prídavná látka.

Kyselina benzoová E 210 a jej soli (benzoan sodný E 211, draselný E 212 a vápenatý E 213) sú účinné antimykotické činidlá, pričom najúčinnější je nedisociovaná forma kyseliny benzoovej, ktorá vykazuje až 100-krát vyššiu účinnosť v kyslom roztoku ako v neutrálnom. Pôsobenie kyseliny benzoovej v mikrobiálnej bunke ešte nie je úplne objasnené. Predpokladá sa, že kontinuálnym transportom protónov do bunky sa poškodzuje jej cytoplazmatická membrána, a tým sa narušuje transportný systém. V bakteriálnych bunkách benzoany tiež inhibujú enzýmy metabolismu kyseliny octovej a oxidačnej

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

Korešpondujúci autor: Ing. Katarína JANEKOVÁ, e-mail: janekova@vup.sk

fosforylácie, α -ketoglutarátdehydrogenázu a sukcinyldehydrogenázu v cykle kyseliny citrónovej, produkciu lipázy u *Pseudomonas fluorescens* a aktivitu trimetylamín-N-oxidoreduktázy *Escherichia coli*. V hubách inhibujú produkciu aflatoxínov produkovaných toxickým kmeňom *Aspergillus flavus* a 6-fosfofruktokinázovú aktivitu [1].

Kyselina benzoová sa oveľa horšie rozpúšťa vo vode ako jej sodná soľ, preto sa do potravín preferuje benzoan sodný. Benzoany sú najúčinnnejšie proti kvasinkám, baktériám a niektorým plesniam pri pH 2,5 až 4,0 [2]. Bežne sa preto používajú v kyslých výrobkoch, ako sú sytené či nesýtené nápoje, ovocné šťavy, víno, pivo, ovocné pretlaky a koncentráty, šaláty, šalátové dresingy, nakladaná zelenina a podobné výrobky.

Východiskom pri definovaní najvyšších prípustných množstiev (NPM) i pri aplikáciach kyseliny benzoovej a benzoanov sú vedecké hodnotenia Spoločného výboru expertov FAO/WHO pre potravinárske prídavné látky a kontaminanty (JECFA). V roku 1996 výbor určil hodnotu akceptovateľného denného príjmu (ADI) 0–5 mg.kg⁻¹ telesnej hmotnosti, na základe ktorej Codex Alimentarius definoval odporúčania pre národné legislatívy [3, 4].

Potravinový kódex SR i európska legislatíva definujú najvyššie prípustné množstvá kyseliny benzoovej a benzoanov (vyjadrené ako voľná kyselina) od 150 do 2000 mg.kg⁻¹ potraviny. Do rôznych druhov potravinárskych výrobkov sa môžu použiť samostatne alebo v kombinácii so sorbátmi, alebo sorbátmi a *p*-hydroxybenzoanmi. Kyselina benzoová sa môže vyskytovať v niektorých fermentovaných produktoch aj v dôsledku fermentačného procesu [5, 6].

Preukázalo sa, že benzoany sú pre človeka málo toxické vďaka účinnému detoxikačnému mechanizmu. V pečeni vytvárajú s glycínom kyselinu hippurovú, ktorá sa vylučuje močom. Týmto spôsobom sa odstráni 66 až 95 % kyseliny benzoovej. Zostatok sa detoxikuje pravdepodobne konjugáciou s kyselinou glukurónovou [1, 2]. Jediným nepriaznivým účinkom u niektorých citlivých jedincov môže byť vyvolanie zápalu nosnej sliznice a dýchacie problémy [1].

Príjem kyseliny benzoovej a benzoanov (ďalej len benzoany) zo stravy sa posudzoval v rámci aktivít JECFA. Vychádzalo sa z údajov pochádzajúcich z 9 krajín (Austrália, Čína, Fínsko, Francúzsko, Japonsko, Nový Zéland, Španielsko, Veľká Británia a USA), z ktorých väčšina získala dáta viac ako jednou metódou. Využila sa škála postupov od metódy rozpočtu [7] až po modelovanie s nadhodnocujúcim obsahom benzoanov, pretože sa vychádzalo z najvyšších prípustných množstiev podľa Všeobecnej kódexovej normy na aditívne látky (GSFA), národných a regionálnych legislatív [8]. Skutočne zistené obsahy benzoanov v potravinách sa pri výpočte použili

iba v jednej krajine. Odhady ukázali, že hodnota ADI sa prekročila, keď sa vychádzalo z NPM určených v GSFA. Odhady príjmu na základe najvyšších prípustných množstiev európskej legislatívy boli nižšie ako 5 mg.kg^{-1} telesnej hmotnosti (ADI), v rozpätí od 0,18 do $2,3 \text{ mg.kg}^{-1}$ telesnej hmotnosti na deň, avšak u konzumentov jednostranne orientovaných na potraviny obsahujúce benzoany dosiahli až 280 % ADI. Príjem z posudzovania vykonaného na základe aktuálneho množstva prídavnej látky v modelovej strave bol nižší ako v iných krajinách. Dôležitým zdrojom benzoanov vo všetkých prípadoch boli nealkoholické nápoje. Podľa výboru JECFA vyšší príjem benzoanov zistený na základe GSFA vyplýva z vyšších dávok a širšieho rozsahu špecifikovaných potravín. Výbor JECFA odporúča naďalej sa zaoberať prieskumom príjmu benzoanov s dôslednejším posúdením váhy faktorov nadhodnocujúcich údaje, ako aj získať aktuálne hladiny látok v strave obyvateľstva [9].

Vzhľadom na potrebu zabezpečenia ochrany zdravia nášho obyvateľstva sa časť projektu Národného programu podpory zdravia [10] zamerala na odhad príjmu benzoanov v strave priemerného obyvateľa SR.

Experimentálna časť

Na základe predbežných štatistických údajov o spotrebe jednotlivých druhov potravín v Slovenskej republike za r. 2002 [11] a s využitím Potravinovej banky dát (Výskumný ústav potravinársky) sa namodeloval týždenný jedálny lístok priemerného obyvateľa a jedálny lístok vychádzajúci z vedecky odporúčaných výživových dávok a dávok potravín (kg/obyvateľa/rok) pre obyvateľov Slovenskej republiky [12, 13]. Jedálne lístky pozostávajú z 5 jedál denne, pričom potraviny sú zastúpené v jedálnom lístku ako suroviny a ako súčasť hotových výrobkov a jedál [14].

Záťaž priemerného spotrebiteľa sa zistila porovnaním príjmu benzoanov vypočítaného na základe najvyššej prípustnej hladiny benzoanov v modelovej týždennej reálnej ako i odporúčanej strave, s akceptovateľnou dennou dávkou ADI.

Pri výpočte sa vychádzalo z predpokladu, že sa benzoany nepoužili v kombinácii s inými konzervačnými látkami.

Výsledky a diskusia

Potravinový kódex SR, ktorý je v súlade s legislatívou EÚ, umožňuje pridávať kyselinu benzoovú a jej soli do malého počtu potravín. Z tejto škály

sa v bežnej strave nášho obyvateľstva nachádzajú nealkoholické aromatizované nápoje, emulgované omáčky, varená cvikla, nízkoenergetické džemy a obdobné výrobky, nealkoholické pivo a liehoviny s nízkym obsahom alkoholu. Pri aplikáciach s inými konzervačnými látkami sa môžu vyskytnúť aj v kandizovanom a presladenom ovocí a zelenine, v zelenine v náleve z octu, slanom náleve alebo v oleji, tepelne neošetrených mliečnych dezertoch, tekutých vaječných hmotách, žuvačkách, cukrovinkách, neemulgovaných omáčkach, hotových šalátoch, horčici, nesterilizovaných tekutých polievkach a vývaroch, koreniacich prípravkoch, v niektorých diétnych potravinách na špeciálne liečebné účely a arómach. Legislatíva nedefinuje hmotnostné zastúpenie jednotlivých konzervačných činidiel, ak sa použijú v kombinácii, a preto sa za zdroje benzoanov považovali iba tie potraviny, v ktorých sa môžu nachádzať samostatne. Nadhodnotenie vyplývajúce z úvahy, že sú prítomné v každej relevantnej potravine v najvyššom prípustnom množstve sa kvôli nejednoznačnosti v jedálnom lístku mierne zvýšilo predpokladom, že džemy v strave sú nízkoenergetické.

Najmenej benzoanov, 150 mg.l^{-1} výrobku, sa môže vyskytovať v nealkoholických aromatizovaných nápojoch a najviac, 2000 mg.kg^{-1} , vo varenej cvikle. Obe tieto potraviny sú obvyklou súčasťou nášho potravinárskeho sortimentu. Rovnako sú súčasťou oboch modelových jedálnych lístkov, podľa ktorých sú ďalším potenciálnym zdrojom benzoanov džemy konzumované samostatne alebo ako náplň iných výrobkov.

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

Zdroje benzoanov ¹	Skonzumované množstvo potraviny ² [g]	Prijaté množstvo benzoanov ³ [mg]	Podiel na celkovej záťaži benzoanmi ⁴ [%]
nealkoholické aromatizované nápoje ⁵	1715	257	88,3
džemy ^{6*}	20	10	3,5
varená cvikla ⁷	12	24	8,2
Spolu ⁸	1747	291	100

Prijaté množstvo benzoanov sa vypočítalo z hodnoty legislatívne ustanoveného najvyššieho prípustného množstva.

* - ako nízkoenergetický džem.

Benzoates intake was calculated using legislative limits.

* - as low-sugar jam. 1 - sources of benzoates, 2 - consumed amount of food, 3 - intake of benzoates, 4 - share of the exposure to benzoates, 5 - non-alcoholic flavoured drinks, 6 - jams, 7 - cooked red beet, 8 - total.

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

Zdroje benzoanov ¹	Odporúčané množstvo potraviny ² [g]	Prijaté množstvo benzoanov ³ [mg]	Podiel na celkovej záťaži benzoanmi ⁴ [%]
varená cvikla ⁵	110	220	69,8
džemy ^{6*}	20	10	3,2
nealkoholické aromatizované nápoje ⁷	568	85	27
Spolu ⁸	698	315	100

Prijaté množstvo benzoanov sa vypočítalo z hodnoty legislatívne ustanoveného najvyššieho prípustného množstva.

* - ako nízkoenergetický džem.

Benzoates intake was calculated using legislative limits.

* - as low-sugar jam. 1 - sources of benzoates, 2 - recommended amount of food, 3 - intake of benzoates, 4 - share of the exposure to benzoates, 5 - cooked red beet, 6 - jams, 7 - non-alcoholic flavoured drinks, 8 - total.

Odhadnutý príjem benzoanov v reálnej týždennej strave priemerného spotrebiteľa prepočítaný na jednu osobu je 291 mg, z toho vyše 88 % pochádza z nealkoholických aromatizovaných nápojov (tab. 1).

Podľa odporúčaného jedálneho lístka prijme jedna osoba za týždeň 315 mg benzoanov, pričom ich najväčší podiel už nepochádza z konzervovaných nápojov. Takmer 70 % príspevku pripadá na varenú cviklu, a to hlavne preto, lebo prípustné množstvo je až 2000 mg.kg⁻¹ (tab. 2). Vzhľadom na to, že ide o jedálny lístok zostavený podľa nutričných odporúčaní, a nie podľa skutočnej spotreby, zaradenie varenej cvikly do modelového lístka je len jedným z variantov, ako naplniť výživové potreby. Varená cvikla je výrobok, v ktorom sa teoreticky môže nachádzať najvyššie množstvo kyseliny benzoovej zo všetkých potravín, do ktorých je povolené ju aplikovať. Jej náhradou v odporúčanom jedálnom lístku za akýkoľvek alternatívny výrobok sa príjem benzoanov zníži.

Denný príjem kyseliny benzoovej a benzoanov v reálnej strave je priemerne 42 mg a v prípade odporúčanej spotreby potravín 45 mg. Hodnota ADI je 5 mg.kg⁻¹.d⁻¹, čo znamená, že človek vážiaci 80 kg by mohol denne po celý život konzumovať 400 mg benzoanov a človek vážiaci 60 kg 300 mg benzoanov bez toho, že by to nepriaznivo ovplyvnilo jeho zdravie. Vychádzajúc z údajov v tab. 1, súčasná priemerná záťaž kyselinou benzoovou a jej soľami je 0,5 mg.kg⁻¹.d⁻¹ u spotrebiteľa s hmotnosťou 80 kg, resp. 0,7 mg.kg⁻¹.d⁻¹

u spotrebiteľa s hmotnosťou 60 kg. Z výsledkov vyplýva, že v tomto prípade záťaž spotrebiteľa s hmotnosťou 80 kg je 10,4 % ADI, záťaž spotrebiteľa s hmotnosťou 60 kg je 13,9 %.

Za rovnakých predpokladov sa realizoval predbežný monitoring príjmu prídavných látok v siedmich členských štátoch EÚ. Podľa záverov sa expozícia benzoanmi v týchto krajinách u priemernej dospeléj populácie pohybuje v rozmedzí 6 až 84 % ADI.

Pri zohľadnení odporúčanej stravy je záťaž benzoanmi podobná. V modelovom týždennom jedálnom lístku je pravdepodobné zastúpenie benzoanov 315 mg. Jedna osoba skonzumuje teda priemerne 45 mg benzoanov za 1 deň, čo je približne 11,3 % ADI pre človeka s hmotnosťou 80 kg a 15 % ADI pre človeka s hmotnosťou 60 kg. Rozdiel medzi záťažou z reálnej a odporúčanej stravy nie je významný. Súhrnné vyjadrenie je v [tab. 3](#).

Vzhľadom na úzky sortiment potravinárskych výrobkov, do ktorých je povolené pridávať benzoany a na nízke hodnoty NPM nemožno predpokladať, že by u nás mohlo dôjsť u priemerného konzumenta k výraznejším príjmom benzoanov. Treba však mať na zreteli, že expozícia môže byť ovplyvnená aj príjmom benzoanov z ďalších potravín, v ktorých sa nachádzajú spolu s inou konzervačnou látkou. Z takýchto potravín sa v modelovom jedálnom lístku podľa reálnej i odporúčanej spotreby nachádzajú v malom zastúpení iba sterilizovaná zelenina, horčica a koreniace prípravky. Príjem benzoanov z týchto potravín nemôže vzhľadom na prezentované hodnoty záťaže (10–15 % ADI) dosiahnuť hranicu ADI.

TAB. 3. Priemerný príjem benzoanov porovnaný s hodnotou ADI (5 mg.kg⁻¹d⁻¹).
TAB. 3. Average intake of benzoates compared with the ADI value (5 mg.kg⁻¹d⁻¹).

	Jedálny lístok na báze skutočnej spotreby potravín (2002) ¹	Jedálny lístok na báze odporúčanej spotreby potravín ²
Celkový príjem benzoanov na osobu a deň ³	42 mg	45 mg
Príjem na 1 kg telesnej hmotnosti (u osoby vážiacej 80 kg) ⁴	0,5 mg = 10,4 % ADI	0,6 mg = 11,3 % ADI
Príjem na 1 kg telesnej hmotnosti (u osoby vážiacej 60 kg) ⁵	0,7 mg = 13,9 % ADI	0,75 mg = 15,0 % ADI

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

Je pravdepodobné, že u detí môže byť príjem benzoanov zvýšený konzumovaním nečokoládových cukroviniek, žuvaním žuvačiek a predovšetkým pitím aromatizovaných nápojov (prípadne čajov z tekutých koncentrátov pripravovaných v stravovacích zariadeniach). Európska komisia odporúča sledovať príjem benzoanov u detí prostredníctvom údajov o ich skutočnom množstve v skonzumovaných potravinách. Predbežný monitoring EÚ naznačuje, že ich príjem sa pohybuje od 17 do 96 % ADI [15].

K neakceptovateľnej záťaži dospelých by mohlo dôjsť vtedy, keby sa príjem tekutín satureoval vo výraznej miere konzumáciou nealkoholických aromatizovaných nápojov. Tolerovateľný denný príjem 400 mg pre človeka vážiaceho 80 kg by sa dosiahol vypitím 2,6 l a u človeka vážiaceho 60 kg by sa prijateľný príjem 300 mg za deň dosiahol konzumáciou 2 l nápoja obsahujúceho najvyššie prípustné množstvo benzoanov 150 mg.l⁻¹ výrobku.

Podobné zistenia v európskom regióne viedli k negatívnemu stanovisku voči návrhu Codexu Alimentarius, aby sa tolerovateľná hladina benzoanov v nápojoch zvýšila. Navyše sa potvrdilo, že v členských štátoch EÚ, kde podmienky spracovania, výroby a skladovania sú veľmi rozdielne, sú limity dostatočné na zabezpečenie prijateľnej trvanlivosti potravín [16].

Záver

Pri súčasných stravovacích zvyklostiach nášho obyvateľstva nehrozí prekročenie hodnoty ADI pre kyselinu benzoovú a benzoany. Príjem týchto prídavných látok predstavuje len približne 10 % ADI, čo zostáva zachované aj pri stravovaní podľa vedeckých odporúčaní. Pri súčasnej legislatíve SR by sa záťaž kyselinou benzoovou a benzoanmi blížila k hodnote ADI len u takých spotrebiteľov, ktorí by každodenne konzumovali 2–2,5 litra nealkoholických aromatizovaných nápojov s NPM 150 mg.kg⁻¹. V záujme posúdenia záťaže detskej populácie bude potrebné vykonať osobitnú štúdiu.

Zoznam používaných symbolov a skratiek

- ADI - (acceptable daily intake) akceptovateľný denný príjem prídavnej látky vyjadrený v mg na 1 kg telesnej hmotnosti
- FAO - (Food and Agriculture Organization) Svetová organizácia pre poľnohospodárstvo a výživu
- GSFA - (Codex Alimentarius General Standard for Food Additives) Všeobecná kódexová norma pre potravinárske prídavné látky
- JECFA - (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) Spoločný výbor expertov FAO/WHO pre prídavné látky a kontaminanty
- WHO - (World Health Organization) Svetová zdravotnícka organizácia

Literatúra

1. BRANEN, L. A.: Food additives. 2. vyd. New York : Marcel Dekker, 2002. 938 s. ISBN 0-8247-9343-9.
2. CONCON, J. M.: Food Toxicology. Part two: Contaminants and additives. New York : Marcel Dekker, 1988. 694 s. ISBN 0-8247-7737-9.
3. Technical Report Series No. 868. Ženeva : WHO, 1997. 75 s.
4. Technical Report Series No. 909. Ženeva : WHO, 2001. 171 s.
5. 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.
6. 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. 231-235.
7. BENFORD, D.: The acceptable daily intake - a tool for ensuring food safety. Belgium : International Life Sciences Institute, 2000. 38 s. ISBN 1-57881-091-4.
8. General Standard for Food Additives. CODEX STAN 192-1995. In: Codex Alimentarius. Vol. 1A. Rím : FAO/WHO, 1995, s. 33-34.
9. Safety evaluation of certain food additives. 51st meeting of the JECFA. In: WHO Food Additives Series 42. Ženeva : WHO, 1999, s. 403-414.
10. ŠINKOVÁ, T. - JANEKOVÁ, K. - KOVÁČ, M.: Metódy odhadu príjmu potravinárskych prídavných látok. Bulletin potravinárskeho výskumu, 42, 2003, č. 1-2, s. 1-7.
11. Spotreba potravín v SR. Bratislava : Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2003. 29 s. (č. 600-0067/2003).
12. 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.
13. Oznámenie Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky o uverejnení „Základného modelu odporúčaných dávok spotreby potravín platného od 1. 1. 2000“. Vestník Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky, 31, 1999, čiastka 22, s. 1-3.
14. JANEKOVÁ, K. - ŠINKOVÁ, T. - KOVÁČIKOVÁ, E. - KOVÁČ, M.: Odhad príjmu kyseliny sorbovej a sorbatov zo stravy. Bulletin potravinárskeho výskumu, 43, 2004, č. 1-2, s. 59-66.
15. Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union. November 2002. 26 s.
16. Revision to Table 1 of the Codex General Standard for Food Additives at steps 8 and 5/8 respectively. In: Report of the 27th session of Codex Alimentarius Commission, Geneva, 28 June-3 July 2004. Rím : Codex Alimentarius, 2004, s. 5.

Do redakcie došlo 22.11.2004.

Dietary intake estimate of benzoic acid and benzoates in the Slovak Republic

JANEKOVÁ, K. - ŠINKOVÁ, T. - KOVÁČIKOVÁ, E. - KOVÁČ, M.:
Bull. potrav. Výsk., 43, 2004, p. 179-187.

SUMMARY. Dietary intake of benzoic acid and its salts by average consumers of the Slovak Republic was estimated. Based on statistical data of food consumption structure in 2002 and using the Food Research Institute Food Data Bank, a model of the weekly menu was created. Another model menu respected recommended dietary intakes of individual nutrients and foods. Intake of benzoic acid and benzoates was calculated and compared with the ADI value. Results were overestimated by a presumption that benzoic acid and benzoates were present at maximum permitted levels in all foodstuff as permitted by the Slovak Food Codex. In spite of that, the real intake of these additives obviously represented only a tenth part of the ADI value. Considering recommended nutrition, similar intake of benzoic acid and benzoates was estimated.

KEYWORDS: benzoic acid; benzoates; acceptable daily intake; maximum permitted levels; food consumption; dietary intake assessment