

Arsen

Expozice populace arsenu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2008).

Analytické údaje :

V období 2008/2009 bylo analyzováno 880 kompozitních vzorků, které reprezentovaly 205 druhů potravin v podobě 3696 individuálních vzorků. Byl hodnocen obsah jak "toxického", tak i "celkového" arsenu. Meze stanovitelnosti analytických metod se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice a metody, v rozmezí :

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
arsen "celkový"	0.5	10.0	ug/kg
arsen "toxický"	0.4	8.0	ug/kg

Charakter reziduí :

arsen "celkový" = suma všech species arsenu, (celkový arsen)

arsen "toxický" = na základě experimentálních měření různých vzorků potravin s přísadou jednotlivých species As lze charakterizovat výtěžnost použité analytické metody následovně: 100 % (As³⁺) + 100 % (As⁵⁺) + 100 % (monomethylarsonátu) + 13 % (dimethylarsinátu) + 2-6 % (arsenobetainu) + 2-6 % (arsenocholinu). Výsledek tohoto typu lze považovat za bližší formátu, ve kterém jsou vyjadřovány limitní expoziční hodnoty (anorganické sloučeniny arsenu), než je výsledek stanovení celkového arsenu.

Charakterizace nebezpečí :

Limitní expoziční hodnota (PTWI) komise JECFA FAO/WHO (WHO TRS 776, 1989) činí 0.015 mg / kg t.hm. / týden pro "anorganický" arsen. RfD US EPA (IRIS 2010, poslední revize hodnoty - 1993) byla stanovena ve výši 0.0003 mg pro arsen a jeho anorganické sloučeniny / kg t.hm. / den. OSF (IRIS 2010, poslední revize hodnoty - 1998) byl stanoven ve výši 1.5 E+00.

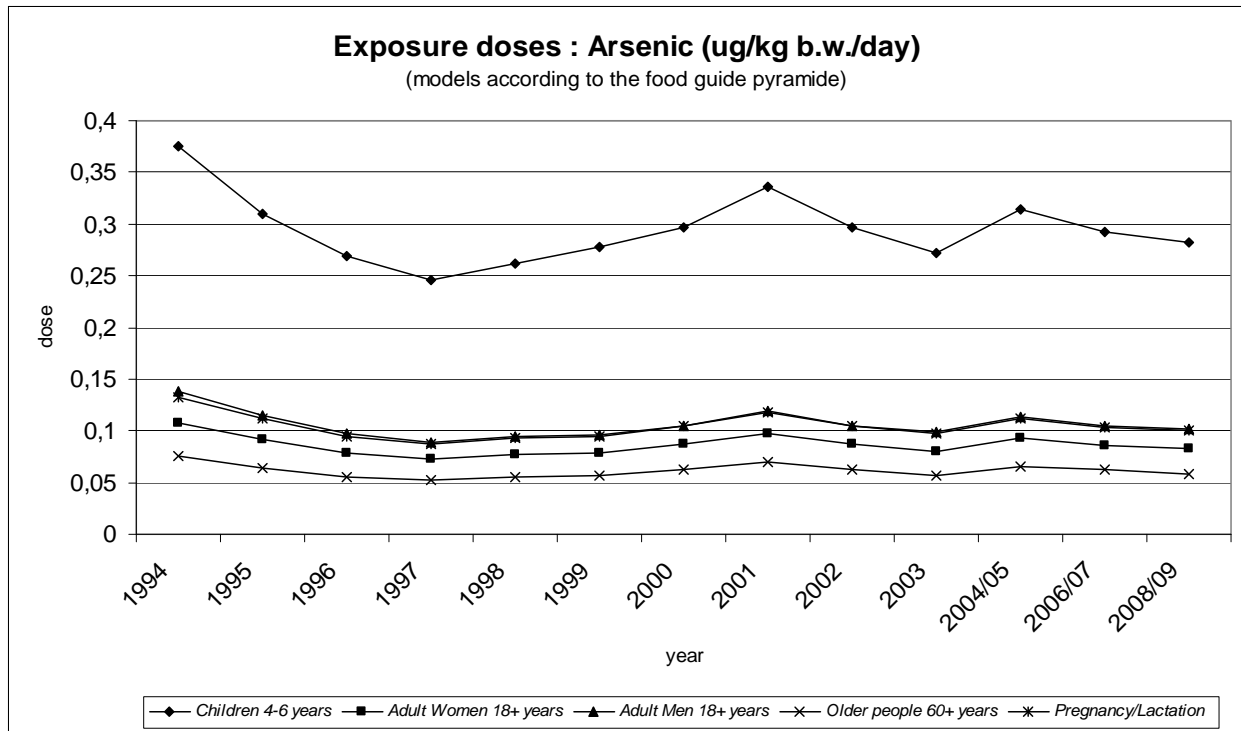
Hodnocení expozice :

Analytická metoda stanovující tzv. toxický arsen poskytuje výsledky, které jsou pouze přiblížením se k formátu expozičních standardů PTWI / RfD. Je však blíže k realitě než hodnota tzv. celkového arsenu (hodnota tzv. toxického arsenu méně nadhodnocuje hledanou expozici). V této situaci lze konstatovat, že v žádném ze 4 sledovaných regionů v ČR nebyla překročena limitní expoziční hodnota. Průměrná expoziční dávka dosáhla výše 3.8 % PTWI nebo 27 % RfD.

Pro srovnání byl arsen stanovován také jako tzv. celkový arsen. Z výsledků je patrné, že průměrný odhad expoziční dávky pro celkový arsen je podstatně vyšší (0.37 ug / kg t.hm. / den) než pro arsen "toxický" (0.081 ug / kg t.hm. / den). Lze tak odhadnout, že přibližně 78 % expoziční dávky celkovému arsenu je arsen v organické vazbě, který je považován za podstatně méně toxický či netoxický. Zjištěné hodnoty v letech 1997 – 2009 dosahovaly úrovně 72 % - 83 %.

Trend expozičních dávek :

Srovnání expozičních dávek "toxickému" arsenu bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin. Odhad zátěže populace mírně kolísá ve sledovaných letech.



Významné expoziční zdroje :

Podobně jako v předchozích letech byly nejvýznamnějším expozičním zdrojem arsenu ryby, rybí výrobky a rýže. Z hlediska absolutní expozice bylo na předních místech také pivo, což je dáno především vysokou spotřebou. Nejvyšší hodnoty koncentrace arsenu byly zjištěny v potravinách z mořských ryb a rýži. U rýže nelze vyloučit, že v produkčních oblastech mohou být používány starší pesticidy na bázi sloučenin arsenu. Jako plodina pěstovaná na "zaplavovaných polích" má podstatně vyšší tendenci ke kumulaci látek rozpuštěných ve vodě, včetně arsenu.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik :

Odhadovaná expoziční dávka arsenu a jeho anorganických sloučenin nepředstavuje pravděpodobně zdravotní riziko pro populaci. Rýže zůstává velmi zajímavým objektem pro kontrolu. Je doporučována jako poměrně "čistá potravina", vegetariány je konzumována ve větší míře než je průměr pro populaci, její obliba obecně mírně stoupá, ale ukazuje se, že může být významným zdrojem expozice řadě kontaminantů, včetně arsenu. Navíc se ukazuje, že velký podíl arsenu v rýži, až 2/3 přítomného množství, lze považovat spíše za anorganické sloučeniny (vyšší toxicita). To je rozdíl ve srovnání s výskytem arsenu v rybách, kde je naopak převaha arsenu v málo toxických organických sloučeninách (více než 90%). Přesto v některých výrobcích z ryb byl zaznamenán vyšší obsah „toxického arsenu“ než v rýži. Zajímavý je příspěvek piva k celkové expozici, kde je přítomen převážně "toxický" arsen (85 % z celkového obsahu arsenu). Opětovně je nutné zdůraznit potřebu studií definujících podíl organických a anorganických sloučenin arsenu v naší dietě (speciálně). Při stanovení celkového arsenu v potravinách (na tuto hodnotu je obvykle postaven hygienický limit) jen obtížně posoudíme jeho "reálnou toxicitu".

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů tzv. ”toxického” arsenu v období 2008/2009 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“ : n = 880 (337 pozitivních)

Region	Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
B	2008	164,9	10,1	ug/kg	RYBY UZENE
C	2009	156,8	8,9	ug/kg	RYBY UZENE
A	2008	135,0	3,6	ug/kg	KONZERVY RYBI
C	2009	130,0	0,7	ug/kg	KONZERVY RYBI
D	2008	115,0	1,3	ug/kg	KONZERVY RYBI
B	2009	113,6	1,7	ug/kg	RYBY UZENE
B	2008	113,0	12,1	ug/kg	RYBY MARINOVANE
C	2008	101,6	0,5	ug/kg	RYBY UZENE
B	2009	100,0	3,0	ug/kg	KONZERVY RYBI
C	2008	100,0	6,3	ug/kg	RYBY MARINOVANE

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů ”celkového” arsenu v období 2008/2009 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“ : n = 880 (562 pozitivních)

Region	Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
C	2008	6069	54,9	ug/kg	RYBY MARINOVANE
A	2008	2195	18,0	ug/kg	KONZERVY RYBI
B	2008	1846	1,3	ug/kg	RYBY UZENE
D	2008	1659	0,8	ug/kg	KONZERVY RYBI
B	2009	1559	15,8	ug/kg	RYBY UZENE
A	2009	1490	14,3	ug/kg	RYBY UZENE
B	2008	1469	0,2	ug/kg	RYBY MARINOVANE
A	2008	1459	15,0	ug/kg	RYBY UZENE
C	2009	1444	7,5	ug/kg	RYBY UZENE
C	2008	1408	21,4	ug/kg	RYBY UZENE