

PRIENIK RIZIKOVÝCH KOVŮ DO PEKÁRSKÝCH SUROVÍN A POTRAVÍN

Muchová Z.

Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra

ABSTRACT

Results on investigation of Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Mn, Fe, Ni, Co penetration into milling products (fractions I–IV) at 8 sites at an endangered locality in Spiš-region are presented here. At all sites, the Cd-concentrations were above the limit for all milling products and all included species of cereals *Triticum aestivum*, L. (winter and spring), *Hordeum sativum*, L. (winter and spring), and *Triticosecale*. Supercritical concentration of Pb in all milling products was determined for a single site only, at other sites only for bran. Values above limits were found also for other elements (mainly or solely in bran) with the exception of Ni and Fe. Concentrations of all elements increase from lower to higher fractions. The crumb analyses (bakery goods from wheat and triticosecale flour) have shown the preservation, i.e. the penetration, of supercritical concentrations of Cd and Pb (see also the included figure for more).

ÚVOD

Cereálie sú z hľadiska obsahu ťažkých kovov všeobecne považované za najmenej rizikové produkty (Milačič & Kralj, 2003; Goyer, 1995; Petříková, 1990; Banu et al., 1985). Napriek tomu sa zisťujú nadlimitné hodnoty aj v cereálnych potravinách (napr. Milačič & Kralj, 2003; Čech & Kalaš, 1993).

Skúmaná lokalita patrí medzi najviac ťažkými kovmi kontaminované oblasti SR, v ktorých sa zdroje kontaminácie historicky postupne prekrývali, vznikali geochemicko-antropogénne anomálie rizikových prvkov (Čurlík & Ševčík, 2000). V takýchto podmienkach sa dá, lepšie ako v iných, skúmať prienik a kumulácia ťažkých kovov do rastlinnej produkcie.

MATERIÁL A METODIKA

Spracované boli vzorky *Triticum aestivum*, L. (ozimná i letná forma), *Hordeum sativum*, L. (ozimná i jarná forma) a *Triticosecale* z 8 stanovišť na PD Kľukava. Lokalita je v klimaticky teplej a mierne vlhkej oblasti, prevažuje v nej pôdny typ kambizem. Vybrané stanovišťa sú dobre zásobené P, vyhovujúco až dobre K a Mg, vysoko Zn a Cu, stredne Mn, Fe, B.

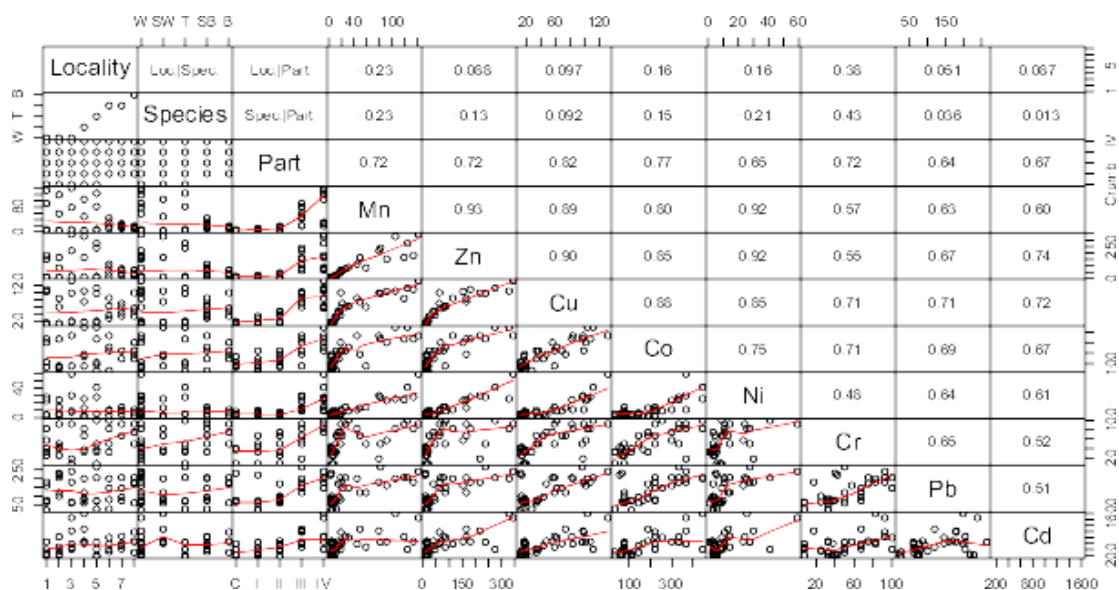
Vzorky boli vyhodnotené tak bežnými, ako aj špeciálnymi technologickými metódami (mlynský pokusný zámeľ a pokusné pečenie). V získaných mlynských frakciách (I–IV) a v striedke pekárskych výrobkov boli stanovené Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Pb a Cd v mg kg⁻¹ metódou AAS po mineralizácii spopolnených vzoriek zriedenou HNO₃(1:3).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na všetkých stanovištiach boli zistené nadlimitné hodnoty Cd vo všetkých mlynských produktoch získaných mletím zrna skúmaných druhov obilnín. Najvyšší obsah bol zistený v pšenici jarnej, potom ozimnej, jačmeni ozimnom, jarnom a najnižší v triticales. Rozbory striedky pokusne upečených výrobkov z nízkovymletých mlynských frakcií pšenice a triticales potvrdili zachovanie nadlimitného obsahu v poradí: pšenica jarná, ozimná, triticales.

Nadlimitný (resp. dosiahnutý limit) obsah Pb bol zistený vo všetkých mlynských produktoch len na 1 stanovišti, na ďalších prevažne len v otrubách. V otrubách bol na 6 stanovištiach zistený nadlimitný obsah Zn, na 5 Mn (len frakcia IV) na 4 Cu (prevažne len IV). V 2 prípadoch bol dosiahnutý limit u Cr (IV, triticales a j. jačmeň). Výrazne zvýšený obsah bol aj u Co, prevažne v otrubách, na všetkých lokalitách. Ni a Fe neprekročili stanovené limity. Obsah všetkých kovov v podstate plynulo narastá od nízko- k vysokovymletým produktom (vid'. obr.).

Rizikové faktory potravného reťazca III, Nitra, 2003



Obr. 1: Štandardný rozptylový maticový diagram (scatterplot).

vid'. napr. R-Core Team, 1997–2003 resp. Zvára & Štěpán, 2001–2002, ilustrujúci súvislosti prieniku ťažkých kovov do mlynských frakcií (I–IV) a striedky (Crumb) pre skúmané lokality (1–8) a plodiny (*Triticum aestivum*, L. – ozimná W i letná forma SW, *Hordeum sativum*, L. – ozimná B i jarná forma SB a *Triticosecale* T). Znázornené trendy (tak krivky ako aj korelácie) sú len na ilustráciu tendencií pozorovaných v dátach (smer, sklon). Množstvo a druh vzoriek pre skúmané kombinácie parametrov (Lokalita–Locality, Druh–Species, Časť–Part=4 mlynské frakcie plus striedka) sú zrejmé z (3x3) panela vľavo hore. Hodnoty sú uvedené ako percentuálne vyjadrenie v jednotkách použitých limitných koncentrácií (Mn 49; Zn 50; Cu 10; Co 0,09; Ni 3; Cr 0,4; Pb 0,5; Cd 0,05 všetko v mg kg⁻¹). Hodnoty pre Fe nie sú uvedené, keďže Fe je bez osobitného obmedzenia.

Fig. 1: Standard scatterplot matrix, see e.g. R-Core Team, 1997–2003 event. Zvára & Štěpán, 2001–2002, illustrating connections of heavy elements' penetration into milling fractions (I–IV) and crumb for investigated sites (localities 1–8) and cereals (*Triticum aestivum*, L. – winter W and summer SW, *Hordeum sativum*, L. – winter B and spring SB and *Triticosecale* T). Presented trends (curves and correlations, as well) are for guiding the eye on general tendencies in the data (direction, slope) only. Quantity and kind of samples for the investigated combinations of parameters (Localities, Species, Parts = fractions + crumb) are obvious from the 3x3 upper left panel. The values are percentages of the used critical concentrations (Mn 49; Zn 50; Cu 10; Co 0.09; Ni 3; Cr 0.4; Pb 0.5; Cd 0.05 everything in mg kg⁻¹). Fe values aren't included as there is no special limit on Fe.

LITERATÚRA

1. Banu, C. et al. 1985. Food products and their toxicity. Bucharest: Technical Publishing House
2. Čech, D. – Kalaš, J. 1993. In: Možnosti ovplyvňovania kvality surovín a potravín rastlinného pôvodu, Nitra: VES SPU
3. Čurlík, J. – Ševčík, P. 2000. Rizikové prvky v pôdach Slovenska. In: Cudzorodé látky v životnom prostredí, III. medzinárodná konferencia, Nitra: VES SPU
4. Goyer, R. 1995. Nutrition and metal toxicity. Am. J. Clin. Nutr. 61
5. Milačič, R. – Kralj, B. 2003. Eur. Food Res. Technol., <http://www.springer.de/>
6. Petříková, A. 1990. Rostl. výr. 36, 4
7. R-Core Team, 1997–2003. R ("GNU S"), <http://cran.r-project.org/>
8. Zvára, K. – Štěpán, J. 2001–2002. Praha: MATFYZPRESS, Bratislava: Veda

Príspevok vznikol pri riešení GP Vega 1/9077/02