

Kvalita mlynských produktov z pohľadu kontaminácie ťažkými kovmi

Quality of milling products in relation to contamination by heavy elements

Muchová, Z., Mikuška, R.

Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov, FBP, Slovenská poľnohospodárska univerzita, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

Abstract

In this contribution, we present the results (last 2 years) of the evaluation of the content of heavy elements (Cd, Pb, Cu, Co, Zn, Mn, Fe, Cr, Ni) in milling products (low-grinded flours – múka 1, 2; milling bran – otruby 1, grinding bran – otruby 2) of the grain of *Triticum aestivum*, L. and *Triticosecale* from Spiš-region. Supercritical/High concentrations were determined for most (7) of the HE (none for Cr and Ni; Cd in flour – wheat 2002; Pb in flour – 2002-3).

Úvod

Rozdielne emisné a pôdne podmienky SR významne limitujú transfer ťažkých kovov do produktov rastlinnej výroby, čo zdôrazňuje potrebu sledovania týchto látok v konkrétnych (našich) podmienkach aj napriek značnému počtu literárnych poznatkov, zdrojov (Hronec a Vollmannová, 1995; Muchová a Jaška, 1996; Hanáčková, 2000; Makovníková, 2000; Miklovič, 2000, 2001 a i.). Vzhľadom na masovosť spotreby cereálnych potravín, nás zaujímalo, v akom množstve sa rizikové prvky môžu dostávať do mlynských produktov v oblasti, ktorá patrí v SR k najviac kontaminovaným (Čurlík a Šefčík, 2000). Výskum sme začali spracovávaním úrody roku 1998.

Materiál a metodika

Mlynské produkty boli získané pokusným mletím vzoriek *Triticum aestivum*, L (ozimná aj jarná forma) a *Triticosecale* z úrody rokov 2002 a 2003. Spracované (zomleté) boli vzorky zrna z troch stanovišť (honov) PD Kľuknava v oblasti stredného Spiša. Vybrané hony sú dobre zásobené P, vyhovujúco až dobre K a Mg, stredne Fe, Mn, B, vysoko Zn, Cu, Pb, Cd. Z množstva technologických vlastností a chemických zložiek v príspevku uvádzame len výťažnosť mlynských produktov (%) na základe pokusného zámelu (mlyn Quadrumat Senior fy Brabender) a obsah Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Pb a Cd v mg/kg múk a otrúb. Ťažké kovy boli stanovené po mineralizácii spopolnených vzoriek, metódou AAS.

Výsledky

Použitý laboratórny mlyn (1 šrotová, 1 vymieľacia stolica a rovinný vyosievač) umožňuje získať dve nízko vymieľané, biele, hladké múky (múka 1, 2), vymieľacie (otruby 1) a šrotové otruby (otruby 2). Najvyššiu výťažnosť múk poskytla pšenica ozimná (priemer 62%), jarná (55%) a tritikale (51%). Zvyšok (38-49 %) tvoria otruby,

z toho 3-5% vymieľacie. Obsah 9 rizikových prvkov v mg/kg spomínaných mlynských produktov predstavuje tabuľka 1.

Tab. 1: Obsah ťažkých kovov v mlynských produktoch pšenice ozimnej (a), jarnej (b) a tritikale (c) – priemer 3 stanovišť jednej lokality

Produkt	Ťažké kovy																		
	Fe		Mn		Zn		Cu		Co		Ni		Cr		Pb		Cd		
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	
Múka 1	a	6,70	20,40	2,40	3,70	4,90	6,30	1,20	1,40	0,10	0,00	0,10	0,15	0,13	0,10	0,10	0,10	0,13	0,04
	b	8,40	17,00	1,60	3,80	7,20	7,00	1,70	1,70	0,07	0,10	0,03	0,05	0,13	0,00	0,30	0,20	0,32	0,07
	c	9,50	14,90	2,50	2,10	5,80	4,50	1,60	1,60	0,03	0,15	0,17	0,00	0,03	0,05	0,13	0,05	0,10	0,05
Múka 2	a	3,30	15,40	3,70	5,20	7,30	7,10	1,50	1,70	0,06	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,33	0,20	0,19	0,05
	b	7,40	13,30	2,20	4,70	7,30	7,90	1,80	2,00	0,17	0,10	0,07	0,10	0,13	0,00	0,43	0,35	0,34	0,06
	c	9,40	9,20	4,00	3,70	9,30	8,00	2,00	2,20	0,10	0,10	0,17	0,10	0,13	0,10	0,37	0,30	0,08	0,06
Otruby 1	a	55,20	96,00	44,70	67,90	76,30	66,80	10,20	11,00	0,27	0,35	0,70	0,80	0,23	0,15	0,80	1,80	0,33	0,14
	b	42,00	70,50	24,00	47,60	82,80	65,50	7,40	10,40	0,17	0,15	0,40	0,85	0,27	0,05	0,60	1,45	0,54	0,23
	c	51,30	63,10	39,90	37,70	119,10	77,10	9,70	14,90	0,30	0,10	0,83	0,60	0,20	0,20	1,33	1,45	0,32	0,18
Otruby 2	a	64,70	108,90	65,40	67,10	90,40	63,60	10,80	10,20	0,30	0,35	0,83	1,10	0,33	0,20	0,90	1,80	0,33	0,17
	b	64,40	113,80	51,40	89,30	164,30	102,40	10,40	10,20	0,40	0,25	0,77	1,65	0,33	2,00	1,00	1,70	0,80	0,32
	c	67,20	89,30	60,80	47,80	137,80	92,20	11,20	12,70	0,40	0,35	1,23	0,75	0,40	0,20	1,03	1,70	0,20	0,17

Okrem chrómu a niklu boli v otrubnatých častiach (otruby 1, 2) pšenice (ozimná i jarňá) aj tritikale zistené nadlimitné, resp. nadpriemerne vysoké zastúpenie všetkých ďalších nami sledovaných rizikových prvkov: Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Fe, Co.

Diskusia

Najviac toxického kadmia bolo v roku 2002 vo všetkých mlynských frakciách skúmaných obilných druhov v poradí pšenica jarňá, ozimná, tritikale. V nasledujúcom roku 2003 bolo maximálne prípustné množstvo ustanovené Potravinovým kódexom SR (PK, 2003) prekročené len v otrubnatých mlynských frakciách, pričom poradie druhov ostalo zachované. Pri olove boli limity prekračované, resp. dosiahnuté aj v múke 2 a pri pšenici jarnej i v múke 1 (nad 0,2 mg/kg). Pri prvkoch, pre ktoré nie je stanovený limit, môžeme nami zistené hodnoty, v porovnaní s údajmi uvádzanými Vojtaššakovou a kol. (1999), považovať za nadpriemerne vysoké. Pri zinku autorky uvádzajú, že v nízkovymletých múkach (T-650) sa jeho hodnoty pohybujú maximálne do 3 mg/kg, pri mangáne a železe do 2 mg/kg a kobalt sa vyskytuje len v stopách. Žiadne zdroje (ani zahraničné) neposkytujú podrobnejšie informácie o obsahu nami skúmaných prvkov v otrubnatých (obalových) častiach zrna. Naše výsledky ukazujú významné zvýšenie ich kumulácie v týchto častiach zrna v porovnaní s vnútorným endospermom. Tieto výsledky potvrdzujú naše zistenia z predchádzajúcich rokov z oblasti Spiša a Gemera (Muchová a kol., 2000) a zvyrazňujú význam mlynskeho spracovania zrna z rizikových oblastí. Zistené výrazné zníženie obsahu prvkov v hladkých bielych múkach, ktoré sa najviac využívajú v pekárstve, je ale pri Zn, Mn, Fe i Co oveľa vyššie ako uvádzajú v Potravinových tabuľkách (1999) Vojtaššaková a kolektív. Zvyšovanie obsahu aj

toxických ťažkých kovov od nízko- k vysoko vymletým produktom, vylučuje využitie takejto produkcie pre výrobu celozrnných pekárskech výrobkov, aj keď v porovnaní s výsledkami prvého roku pokusov (1998) v tejto oblasti je to posun k lepšiemu.

Literatúra

- ČURLÍK, J., ŠEVČÍK, P. 2000. In: Cudzorodé látky v životnom prostredí III., VES SPU Nitra, 15–20
- HANÁČKOVÁ, E. 2000. In: Jačmeň – výroba a zhodnotenie, VES SPU Nitra, 165
- HRONEC, O., VOLLMANNOVÁ, A. 1995. In: Cudzorodé látky v životnom prostredí I., SPU Nitra, 94–97
- MAKOVNÍKOVÁ, J. 2000. Rostl. výr., Praha, 46, 7: 289–296
- MIKLOVIČ, D. 2000; 2001. Poľnohospodárstvo, 46, 2: 85–95; 46, 6: 461–470; 47, 4: 4–7
- MUCHOVÁ, Z., JAŠKA, P. 1996. Rostl. výr., Praha, 42, 2: 59–63
- MUCHOVÁ, Z., SLAMKA, P., GORNÝ, M. 2000. In: Cudzorodé látky v životnom prostredí III., Nitra, VES SPU, 168–172
- Potravinový kódex SR 2003 – 3. hlava 2. časť PK – cudzorodé látky v potravinách, MP SR Bratislava
- VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., KOVÁČIKOVÁ, E., SIMONOVÁ, E., HOLČÍKOVÁ, K. 1999. Obilniny a strukoviny – Potravinové tabuľky, ÚVTIP Bratislava, 268 s.

Táto práca bola podporovaná štátnym podprogramom výskumu a vývoja „Potraviny – kvalita a bezpečnosť“ č. 2003 SP 270280 E 01280 E 01 a GP Vega 1/9077/02