

VPLYV PRÍDAVKU OVSA A ŠOŠOVICE NA OBSAH VYBRANÝCH PRVKOV V CHLEBE

INFLUENCE OF ADDITION OF OAT AND LENTIL ON THE CONTENT OF THE DETECTED COMPONENTS IN BREAD

Tatiana Bojňanská, Alena Vollmannová, Helena Frančáková

ABSTRACT

In this paper, the results obtained by bread products analysis made with the addition of oats and lentils, which increased its nutrition value are presented. Breads were prepared with addition of 10 %, 20 %, 30 %, 40 % and 50 % of oat and lentil which were analyzed for Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Pb and Cd content. Prepared products were evaluated also from viewpoint of their technological and nutritional value. Use of oat in bread increased with the addition of a quantity of 50 % content of nutritionally significant elements such as Fe (3.2 times), Mn (3.13 times), Zn (2.23 times), Cu (2.01 times) and Cr (1.2 times). The addition of lentils increased particularly Cu content (3.55 times), Zn (2.96 times) and Mn (1.29 times). None of the samples showed exceeded maximum limit (1.0 mg.kg⁻¹) for lead. Based on the analysis results it was confirmed, that the most problematic element in our soils and subsequently in the foodstuffs is cadmium. Exceeded values (< 0.1 mg.kg⁻¹) were detected in 8 samples from 11, in finished products the values were within the limits ranging from 0.090 mg.kg⁻¹ Cd to 0.180 mg.kg⁻¹ Cd.

Keywords: bread product, addition, mineral component, heavy metal

ÚVOD

Jedným z najdôležitejších zdrojov výživy sú rastlinné suroviny vrátane cereálií, pseudocereálií a strukovín. Funkcia potravín v našich podmienkach nespočíva len v utíšení hladu a zachovaní života, potraviny by mali zároveň podporovať zdravie a v žiadnom prípade nesmú ohrozovať zdravotný stav konzumentov. Medzi základné výrobky z obilnín patrí chlieb a pečivo, ich priemerná spotreba na Slovensku sa spolu v ostatných rokoch pohybuje na úrovni okolo 70 kg na osobu a rok, čím tvoria veľmi významnú skupinu potravín v spotrebnom koši a v značnej miere ovplyvňujú zdravotný stav konzumentov.

V dôsledku dlhodobej environmentálnej záťaže sú na Slovensku oblasti so zvýšeným pôdnym obsahom rizikových ťažkých kovov, resp. s pôdami kontaminovanými ťažkými kovmi, čo v súvislosti s využívaním takýchto pôd na pestovanie surovín na výrobu základných potravín vnáša určité riziká týkajúce sa hygienickej kvality potravín (Lahučký et al., 2001, Vollmannová et al., 2003). Kontrolu cudzorodých látok v potravinovom reťazci na Slovensku realizuje rezort pôdohospodárstva od roku 1986, kvôli zabezpečeniu objektívnych informácií bol od roku 1991 zavedený monitoring cudzorodých látok. Od roku 1991 bolo celkovo odobraných 34 454 vzoriek, z ktorých 7,1 % nevyhovelo stanoveným limitným hodnotám. Na tomto počte sa najvýznamnejšie podieľali kadmium, ortuť, olovo, dusičnany, nikel a arzén. Najviac nevyhovujúcich vzoriek bolo zaznamenaných v napájacej vode, pôde a v surovinách rastlinného pôvodu, z regionálneho hľadiska sa nadlimitné analýzy vyskytovali hlavne v okresoch Gelnica, Spišská Nová Ves, Prievidza, Žilina a Levice (Dostupné na internete: <www.land.gov.sk/index.php?navID=94&id=531>).

Cieľom práce bolo pripraviť bochníky chleba s prídavkom šošovice a ovsu a zistiť, v akých hodnotách sa v nich pohybuje obsah vybraných minerálnych prvkov dôležitých z nutričného a hygienického hľadiska.

MATERIÁL A METODIKA

V reologickom a pekárskom laboratóriu Katedry skladovania a spracovania rastlinných produktov FBP SPU v Nitre bol v zmysle štandardných metodík pripravený chlieb, ktorý bol analyzovaný na množstvo Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Pb a Cd metódou AAS (AAS Varian AA Spectr Duo 240FS/240Z/UltrAA). Analyzované boli aj vstupné suroviny, tj. pšeničná múka hladká T 512 a homogenizovaný ovos a šošovica použité v pekárskech pokusoch. Pripravené výrobky boli hodnotené z hľadiska ich technologickej a nutričnej kvality.

Pokusné bochníky boli pripravené ako kontrolné (podiel pšeničnej múky T 512 100 %) a vyrobené s prídavkom ovsu a šošovice v množstve 10 %, 20 %, 30 %, 40 % a 50 %, čím bola zvýšená ich nutričná hodnota (množstvo a zloženie bielkovín a minerálnych látok, obohatenie vlákninou a pod.).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Základným predpokladom optimálnej výživy sú potraviny, ktoré prispievajú k zdraviu človeka. Problematike zabezpečenia bezpečnosti potravín je na celom svete venovaná veľká pozornosť, a aj keď je v Európe bezpečnosť potravín na vysokej úrovni, kontrolu zameranú predovšetkým na rizikové komodity, lokality a parametre, vrátane došetrenia príčin kontaminácie, nie je možné zanedbať.

V súvislosti so súčasným stavom industriálnej spoločnosti je neoddiskutovateľný fakt, že človek musí koexistovať s chemickými látkami od embryonálneho štádia vývoja až po smrť. Veľmi závažným problémom je kontaminácia potravinového reťazca ťažkými kovmi, ktorých špecifikom je to, že nepodliehajú procesom prirodzenej degradácie a stávajú sa stálou zložkou výživového reťazca.

Chlieb je základnou potravinou, ktorá sa konzumuje denne, a preto je jeho prípadná kontaminácia veľmi riziková. Okrem hygienickej kvality musí spĺňať aj ďalšie atribúty – technologickú a senzorickú kvalitu. Nami pripravené bochníky s prídavkom ovsu a šošovice boli z

technologického hľadiska hodnotené ako horšie v porovnaní s čisto pšeničnými, prídavok sa negatívne prejavil predovšetkým znížením objemu, merného objemu a objemovej výdatnosti pekárskeho výrobku. Z nutričného hľadiska boli všetky výrobky hodnotené ako cennejšie, s pozitívnym vplyvom na zdravotný stav konzumenta. V chlebe stúpala obsah dusíkatých látok s priaznivou biologickou hodnotou, obsah vitamínov, minerálnych látok, rezistentného škrobu a zvyšovala sa ich antioxidantná aktivita (**Bojňanská a Fikselová, 2009, Bojňanská et al., 2009**).

Z prvkov, ktoré boli v rámci výskumu kvantitatívne stanovené sú železo, zinok, meď a chróm uvedené v tabuľkách odporúčaných výživových dávok (**Vestník MZ SR 1997**). Pri železe, ktoré je pre ľudský organizmus nenahraditeľným prvkom, je odporúčané denné množstvo od 8 do 28 mg v závislosti od veku, pohlavia a náročnosti vykonávanej práce. Obilniny vo všeobecnosti nemajú vysoký obsah železa, ale ovos a šošovicu môžeme na základe našich výsledkov považovať za výborné zdroje nehémového železa. Aby mohla v organizme prebiehať pre resorbciu potrebná redukcia železitých iónov Fe^{3+} na železnaté ióny Fe^{2+} musia byť prítomné aj ióny Cu^{2+} (**Melicherčík a Melicherčíková, 1997**). V chlebe s prídavkom ovsu 50 % sa zvýšil obsah železa až na 320 % v porovnaní s kontrolou, pri šošovici boli výsledky obdobné. Denná konzumácia 250 g takéhoto čerstvého chleba by pokryla dennú potrebu železa pre muža vykonávajúceho stredne namáhavú prácu na takmer 50 %, čo je možné už považovať za významný prínos.

Významným biogénnym prvkom je zinok, ktorý je súčasťou mnohých enzýmov, má dôležitú funkciu pri syntéze bielkovín, ovplyvňuje metabolizmus sacharidov, lipidov, podporuje imunitný systém (**Melicherčík a Melicherčíková, 1997**). Odporúčané množstvo zinku sa

pohybuje od 5 do 16 mg denne, pre muža vykonávajúceho stredne namáhavú prácu je denná potreba 12 mg, čo takmer na 30 % pokryje konzumácia chleba s prídavkom 50 % šošovice v množstve 250 g denne.

Medzi biogénne prvky patrí aj meď, ktorej denná potreba má byť od 0,5 do 2,5 mg, čo je rovnako možné zabezpečiť cereálnou stravou, predovšetkým chlebom obohateným šošovicou, ktorá je významným zdrojom medi. Odporúčané denné množstvo chleba a pečiva (215 g denne), pokiaľ by bol tento pripravený zo zmesi so šošovicou v množstve 50 %, by zabezpečil denný príjem na úrovni približne 0,65 mg Cu. Nedostatok medi v organizme spôsobuje patologické zmeny, jeho nadbytok v organizme je však toxický, blokuje membránový prenos (**Melicherčík a Melicherčíková, 1997**). Desiata hlava druhej časti Potravinového kódexu SR uvádza najvyššie prípustné množstvá kontaminantov v potravinách platné v Slovenskej republike (Výnos Ministerstva pôdohospodárstva SR a Ministerstva zdravotníctva SR č. 608/3/2004 – 100), kde v rámci chemických prvkov figuruje aj meď, ktorej najvyššie prípustné množstvo pre výrobky z obilia je 10 mg.kg⁻¹. Tento limit nebol prekročený v žiadnom z hodnotených výrobkov.

Ďalším, z fyziologického hľadiska esenciálnym, ale pri vyššom množstve toxickým prvkom je chróm. V organizme pomáha vytvárať glukózový tolerančný faktor vplývajúci s inzulínom na koncentráciu cukru v krvi (**Melicherčík a Melicherčíková, 1997**). Zasahuje aj do látkovej výmeny tukov a znižuje hladinu cholesterolu v krvi. V žiadnej z hodnotených potravín nebolo prekročené najvyššie povolené množstvo tohto prvku (4 mg.kg⁻¹ platné pre „ostatné potraviny“).

Súčasná legislatíva SR uvádza najvyššie prípustné množstvá pre nasledovné chemické prvky: Cd, Pb, Hg, As, Sn, Al, Cr, Cu a Ni (Výnos Ministerstva pôdohospodárstva

Tabuľka 1: Obsah olova a kadmia v surovinách použitých na výrobu chleba a v pokusných bochníkoch

	Pb, mg.kg ⁻¹			Cd, mg.kg ⁻¹		
	100 % sušina	konzumná forma	max, mg.kg ⁻¹	100 % sušina	konzumná forma	max, mg.kg ⁻¹
<i>Pšeničná múka</i>	<i>0,130</i>			<i>0,234</i>		
<i>Ovos</i>	<i>0,500</i>			<i>0,264</i>		
<i>Šošovica</i>	<i>0,370</i>			<i>0,107</i>		
Chlieb (pšeničná múka 100 %)	0,560	0,308	1,0	0,260	0,143	0,1
Chlieb (10 % ovos)	0,400	0,220	1,0	0,174	0,096	0,1
Chlieb (20 % ovos)	0,680	0,374	1,0	0,284	0,156	0,1
Chlieb (30 % ovos)	0,660	0,363	1,0	0,328	0,180	0,1
Chlieb (40 % ovos)	0,720	0,396	1,0	0,252	0,139	0,1
Chlieb (50 % ovos)	0,820	0,451	1,0	0,242	0,133	0,1
Chlieb s ovsom, priemer	0,656	0,361		0,256	0,141	
Chlieb (10 % šošovica)	0,370	0,204	1,0	0,237	0,130	0,1
Chlieb (20 % šošovica)	0,300	0,165	1,0	0,163	0,090	0,1
Chlieb (30 % šošovica)	0,330	0,182	1,0	0,253	0,139	0,1
Chlieb (40 % šošovica)	0,370	0,204	1,0	0,227	0,125	0,1
Chlieb (50 % šošovica)	0,430	0,237	1,0	0,223	0,123	0,1
Chlieb so šošovicou, priemer	0,360	0,198		0,221	0,121	

SR a Ministerstva zdravotníctva SR č. 608/3/2004 – 100). Z týchto v nami vyrobených cereálnych potravinách boli hodnotené Cd, Pb, Ni, Cu a Cr. Najvyššie prípustné množstvo ťažkých kovov v potravinách predstavuje ich tolerovateľnú hornú hranicu výskytu v potravinách v číselnom vyjadrení, čím zabezpečuje minimalizáciu odhadovaného zdravotného rizika pre ľudí, za predpokladu dodržiavania primeraných stravovacích zvyklostí. Vzhľadom na to, že Cu a Cr sú aj prvkami uvádzanými v odporúčaných výživových tabuľkách, ich výskyt v nami hodnotených surovinách a potravinách už bol vyhodnotený.

Čo sa týka niklu, jeho esenciálnosť je nepopierateľná, aj keď v prípade vysokého príjmu môže dôjsť k akútnym alebo chronickým otravám, resp. pri kontakte s Ni zlúčeninami sú pozorované nežiaduce kožné prejavy. Na základe našich výsledkov bolo potvrdené, že jeho prirodzenými zdrojmi sú predovšetkým rastliny, najmä zrná ovsu, v ktorých bol obsah Ni tesne pod limitom najvyššieho prípustného množstva pre výroby z obilnín.

Pri olove, ktoré je vysoko rizikovým prvkom s významnou schopnosťou kumulácie, nebol v žiadnej zo vzoriek prekročený maximálny limit ($1,0 \text{ mg.kg}^{-1}$). Akumulácii olova v tele zabraňujú primerané dávky Ca a vitamín A, ktorý aktivuje enzýmy brániace jeho vstrebávaniu (Bencko et al., 1998).

Viaceri autori, ktorí mapujú situáciu ohľadom kadmia v pôdach na Slovensku (Lahučký et al. 2001, Takáč et al., 2008, Tomáš 2002, Vollmannová et al., 2003, Vollmannová et al., 2007, Margitanová et al., 2009) uvádzajú, a na základe výsledkov našich analýz bolo potvrdené, že najproblematickejším prvkom v našich pôdach a následne aj potravinách je kadmium. Vo všetkých nami hodnotených vzorkách, tzn. ako vo vstupných surovinách (múka, šošovica a ovos), tak aj v hotových výrobkoch vo vyjadrení na sušinu 100 % boli namerané vysoké hodnoty kadmia, ktoré sa pohybovali v rozpätí od $0,107 \text{ mg.kg}^{-1}$ Cd (šošovica) do $0,328 \text{ mg.kg}^{-1}$ Cd (chlieb s prídavkom ovsu 30 %). Aj pri monitoringu realizovanom kontrolnými orgánmi SR v rokoch 1991 až 2006 bol najvyšší podiel nadlimitných vzoriek v súvislosti s kadmium, pričom išlo predovšetkým o pôdu a obilniny. Základným zdrojom vstupu kadmia do potravinového reťazca je aplikácia fosforečných hnojív, produkcia železa, ocele a spaľovanie uhlia (Egyudová a Šturdík 2004, Lahučký et al., 2001). Ľudia sú vystavení príjmu kadmia cez potravinový reťazec, fajčením, pôdou, dýchaním a pitnou vodou (Smolders, 2004). Hlavným zdrojom prívodu kadmia v strave sú obilniny, zelená listová zelenina a zemiaky (Cosano et al., 2003). Vysoké koncentrácie kadmia môžu obsahovať rastliny rastúce blízko zdrojov kontaminácie z priemyslu (Klein a Snodgrass, 2003), v ostatnom čase sa do popredia dostáva aj pojem „dialkový transport“ kadmia, čiže ani oblasti bez priemyselných zón nemusia byť automaticky čisté.

Priemerný obsah Cd v kontrolnom chlebe v konzumnej forme bol $0,143 \text{ mg.kg}^{-1}$ Cd a obsah kadmia v chleboch s prídavkami ovsu a šošovice bol nižší. Najnižšia hodnota bola zistená v chleboch s prídavkom šošovice, čiže zdrojmi kadmia v týchto potravinách boli použité základné suroviny, predovšetkým pšeničná múka. Obdobne vysoké hodnoty v požívatinách ($0,5 - 1,0 \text{ mg.kg}^{-1}$) zistili aj

Janušová et al. (2004), pričom v celodennej strave testovaných konzumentov bolo množstvo prijatého kadmia priemerne $0,024 \text{ mg.kg}^{-1}$ (v rozpätí od $0,0-0,053 \text{ mg.kg}^{-1}$). Konzumácia nami vyrobeného a analyzovaného chleba v množstve 215 g (v konzumnom stave) by do organizmu priniesla priemerne $0,0284 \text{ mg}$ kadmia za deň. Pri posudzovaní najvyššieho prípustného množstva sa limitné hodnoty vzťahujú na konzumnú formu potravín, to znamená pri chlebe jeho čerstvý stav s obsahom sušiny približne 55 %. Hodnoty množstva Pb a Cd uvedené v tabuľke 1 sú uvedené v prepočte na 100 % sušinu a na konzumnú formu.

V zmysle uvedeného boli nadlimitné hodnoty ($> 0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ pre „ostatné potraviny“) namerané v ôsmich z jedenástich bochníkov upečených s prídavkom ovsu a šošovice. Nadlimitné obsahy kadmia a olova v zelenine zistila aj Szabová et al. (1998), ale ich pokusy boli založené na pôdach s aplikáciou čistiarenských kalov, na rozdiel od našich, v rámci ktorých boli suroviny na výrobu chleba a pečiva kupované v obchodnej sieti.

Najvyššie prípustné množstvo kadmia pre potraviny je legislatívou dané až na úroveň $0,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ resp. $1,0 \text{ mg.kg}^{-1}$, ale tieto hodnoty platia pre mak, resp. huby, čaj a želatínu. Ukladaniu kadmia v organizme zabraňuje kyselina askorbová (Melicherčík a Melicherčíková, 1997), významným antagonistom kadmia je zinok, ktorý okrem protektívneho účinku voči nepriaznivým vplyvom kadmia zohráva významnú úlohu v podpore imunity, plodnosti, proteínovej syntézy atď. Jeho toxicita je pomerne malá a preto by bolo možné odporučiť suplementáciu zinku do potravín, najmä do tých s potenciálne vyšším obsahom kadmia.

ZÁVER

Na základe technologického, nutričného a hygienického hodnotenia chleba pripraveného s prídavkom ovsu a šošovice v množstve do 50 % je možné skonštatovať, že technologická kvalita chleba s prídavkami bola v porovnaní s kontrolným chlebom vyrobeným len zo pšeničnej múky horšia, čo sa prejavilo predovšetkým nižším objemom výrobkov. Na druhej strane, v takýchto výrobkoch bola výrazne vyššia nutričná kvalita, týkajúca sa okrem bielkovín, vlákniny a ďalších nutrične významných zložiek, aj minerálnych prvkov s esenciálnymi funkciami v organizme človeka. Použitie ovsu zvýšilo v chlebe s jeho prídavkom v množstve 50 % obsah nutrične významných prvkov ako Fe (3,2 násobne), Mn (3,13 násobne), Zn (2,23 násobne), Cu (2,01 násobne) a Cr (1,2 násobne). Prídavok šošovice zvýšil predovšetkým obsah Cu (3,55 násobne), Zn (2,96 násobne) a Mn (1,29 násobne).

Obsah olova v žiadnej zo surovín a vyrobených potravín neprekročil legislatívne daný limit. Pri kadmium bola situácia horšia, z 11 pripravených druhov chleba malo nadlimitný obsah kadmia 8, čo je 72,7 % a zistené hodnoty sa pohybovali v rozpätí od $0,090 - 0,180 \text{ mg.kg}^{-1}$.

LITERATÚRA

ANONYMUS 2008. Výsledky 16 ročného monitoringu cudzorodých látok v potravinovom reťazci. Dostupné na internete: <www.land.gov.sk/index.php?navID-94&id=531> [9.6.2008]

- BENCKO V., CIKRT M., LENER J. 1998. Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka. Praha: Grada Publishing (2. vydanie), 1998, 288 s.
- BOJŇANSKÁ T., FIKSELOVÁ M. 2009. Antioxidačný účinok a obsah rutínu v pšeničných chleboch s rozličným prídavkom pohánky (Antioxidant effect and rutin content of wheat breads substituted by different amount of buck wheat In *Antioxidanty 2009* [elektronický zdroj] : zborník z I. ročníka vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou, 6. máj 2009. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, s.19-25. ISBN 978-80-552-0209-9.
- BOJŇANSKÁ T., CHLEBO P., GAŽAR R., HORNA A. 2009. Buckwheat enrichment bread production and its nutrition benefits. In *European Journal of Plant Science and Biotechnology*, Global Science Books, Volume 3, Special Issue 1, 2009, ISSN 1752-3842, ISBN 978-4-903313-42-9, p. 49-55
- COSANO Z.G., LÓPEZ AMARO M.A. 2003. Properties and determination of cadmium. Academic Press, Oxford, 2003, p. 733-745.
- EGYUDOVÁ I., ŠTURDÍK E. 2004. Heavy metals and pesticides in foods. In *Nova Biotechnologica*, 2004, 155-173
- JANUŠOVÁ T., GÁLIKOVÁ E., SZÁRAZOVÁ M., DOSTÁL A. 2004. Vybrané xenobiotiká vo výžive martinských medikov. In *Životné podmienky a zdravie*. Zborník vedeckých prác. Bratislava: Úrad verejného zdravotníctva SR, 2004, 368 s., ISBN 80-7159-146-7
- KLEIN W.R., SNODGRASS W.R. 2003. Heavy metal toxicology. Academic Press, Oxford, 2003, p. 3050-3056.
- LAHUČKÝ L., VOLLMANNOVÁ A., KULICH J., TOMÁŠ J. 2001. Mobility of cadmium in various soil types / subtypes. In *Journal of Central European Agriculture*, Vol. 2, 2001, No. 3-4, p. 235-240
- MARGITANOVÁ E., VOLLMANNOVÁ A., KRÍŽOVÁ, L., SZABÓOVÁ, G., HARANGOZO, E. 2007. Kumulácia rizikových kovov zrnou pseudocereálií. In *Potravinárstvo* : vedecký časopis pre potravinárstvo. roč. 3, č. 3 (2009), s. 51-54, ISSN 1338-0230.
- MELICHERČÍK, M., MELICHERČÍKOVÁ, D. 1997. Bioanorganická chémia. Chemické prvky a ľudský organizmus. Bratislava: Príroda, 1997, 188 s. ISBN 80-70-01028-9
- SMOLDERS E. 2004. Risk assessment of metals-cadmium as a case study. Dostupné na internete: <<http://www.ktbl.de/english/projects/aromis/smolders.pdf>>
- SZABOVÁ T., LEŠČINSKÁ M., GONDOVÁ A. 1998. Heavy metal cumulation in crops after the sewage sludge application. In *Acta Montanistica Slovaca*, Vol. 3, 1998, No.4, p. 478 - 481
- TAKÁČ P., KOZÁKOVÁ L., VALKOVÁ M., ZELENÁK F. 2008. Ťažké kovy v pôdach stredného Spiša. In *Acta Montanistica Slovaca*, Vol. 13, 2008, No. 1, p. 82-86
- TOMÁŠ J. 2002. Kontaminácia pôd v okolí chemického závodu Strážske z hľadiska obsahu ťažkých kovov. In *Rizikové faktory potravinového reťazca*, Nitra: SPU, 2002, s.158-164, ISBN 80-8069-076-6
- Vestník MZ SR 1997 SOTO 1586/1997 z 28. apríla 1997, čiastka 7 – 8 „Odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo v Slovenskej republike“
- VOLLMANNOVÁ A., LAHUČKÝ L., TOMÁŠ J., TÓTH T. 2003. Liming of extremely acid soil with respect to input of some heavy metals into plants. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, Vol. 6, 2003, No.2
- VOLLMANNOVÁ A., TOMÁŠ J., HARANGOZO E., LAHUČKÝ L. 2007. Príjem kadmia vybranými minoritnými plodinami využívanými na výrobu funkčných potravín vo vzťahu k obsahu celkových polyfenolov. In *XXXVIII. symposium o nových smerech výroby a hodnocení potravin* [elektronický zdroj] : sborník příspěvků, Skalský Dvůr, 21.-23.5.2007. Praha: Výzkumný ústav potravinářský, 2008. ISSN 1802-1433
- Výnos Ministerstva pôdohospodárstva SR a Ministerstva zdravotníctva SR č. 608/3/2004 – 100, aktualizované výnosom č. 1907/2004-100 a č. 3372/2004-100

Kontaktná adresa:

doc. Ing. Tatiana Bojňanská, CSc. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP, KSSRP, Trieda Andreja Hlinku 2. Tel. 037 6414 703
e-mail: Tatiana.Bojnanska@uniag.sk