Publikováno na stránkách www.vuzt.cz

Úroda 12/2015, vědecká příloha časopisu

OBSAH RIZIKOVÝH PRVKŮ V PŮDĚ PO APLIKACI EXOGENNÍ ORGANICKÉ HMOTY

Content of risk elements in soil after exogenic organic matter application

Hábová M.[1], Pospíšilová L.[1], Renčiuková V.[2]

[1]Mendelova univerzita v Brně
[2]Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., Praha

Abstrakt:
V nádobových pokusech ve fytotronu CLF PlantMaster (Wertingen, Germany) byl sledován vliv aplikace exogenní organické hmoty na obsah těžkých kovů v půdě. Aplikovány byly: biouhel, digestát, kompost, lignit a lignohumát. Obsah těžkých kovů byl zjišťován screeningovou metodu pomocí přístroje XRF – XL3t, který detekuje širokou škálu prvků přítomných v půdě *in situ.* Byly detekovány – As, Pb, Zn, Cr a V. Obsah rizikových prvků v zemině na žádné z variant nepřekračoval povolený limit a byla dodržena vyhláška č. 13/1994 Sb. pro maximálně přípustné obsahy rizikových prvků v zemědělských půdách ČR.
Klíčová slova: rizikové prvky, exogenní organická hmota, nádobový pokus

Abstract:
Pot experiments were carried out in phytotron CLF PlantMaster (Wertingen, Germany). We aimed at evaluation of risk elements content in soil after exogenic organic matter application (biochar, compost, digestate, lignite, and lignohumate). Total content of risk elements was determined by screening method using the XRF – XL3t analyser. Following elements were found: As, Pb, Zn, Cr, and V. We can conclude that wide range of elements were presented in soil samples but no limits for risk elements content were overstep according to law declaration No 13/1994 Sb.
Key words: risk elements, exogenic organic matter, pot experiment

Úvod

Velmi účinným prostředkem pro zlepšení fyzikálních, chemických a biologických vlastností a kvality půdy je využití exogenní organické hmoty. Lignohumát je vysoce výkonné, praktické a dostupné huminové hnojivo obsahující chelátové mikro prvky a žádné balastní látky. Působí jako růstový stimulant a činidlo omezující působení zátěžových faktorů. Digestát je zbytek po fermentačním procesu vznikající anaerobní fermentací při výrobě bioplynu. Přestože je digestát definován dle vyhlášky jako organické hnojivo, svým složením, vlastnostmi a rychlým účinkem se blíží spíše minerálním hnojivům. Jak uvádějí Dostál, Richter (2008) a Cigánek a kol. (2010) poměr C/N v digestátech je zpravidla nižší než 10/1, přičemž při digesci zpravidla narůstá podíl agrochemicky cenného amonného dusíku ($N\text{-}NH_4^+$) z dusíku celkového. Biouhel je zuhelněná biomasa, která vznikla termickou přeměnou (nízkoteplotní pyrolýza, karbonizace). V podstatě jde o obdobu dřevného uhlí, ale ze zbytkové a odpadní biomasy. Uhlík váže živiny a důležité látky (dusík, fosfor, draslík), které se z půdy nevyplavují. Má velkou retenční schopnost, takže váže v půdě i vodu. Komposty jsou organicko-minerální hnojiva, která zlepšují bilanci hnojení organickými hnojivy. Vyrábějí se z odpadových hmot organického původu a zeminy.

Těžké kovy jsou cizí látky, které nemají povahu biogenních prvků. V přirozených podmínkách se nacházejí v malých množstvích, ale člověk může výrazně aplikací různých látek do půdy jejich obsah zvýšit. Z půdy se mohou vázat do potravinového řetězce a ovlivňovat zdraví živých organismů a lidí. Toxicita těžkých kovů souvisí s formou, ve které se tyto prvky vyskytují (speciace) a s délkou setrvání v půdě. Nejčastěji se jedná o tyto prvky: As, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, V, Zn. Množství a forma těžkých kovů v půdě závisí na: mineralogickém složení půd, intenzitě zvětrávání, obsahu jílových minerálů, množství organických látek a humusu (Richter, 2004). Cílem příspěvku je stanovit obsah rizikových

prvků v půdě po aplikaci exogenní organické hmoty (biouhel, digestát, kompost, lignit, lignohumát) v průběhu laboratorního pokusu.

Materiál a metody

Nádobové pokusy probíhaly ve fytotronu CLF PlantMaster (Wertingen, Germany). Režim pokusu byl nastaven na denní teplotu 20°C, noční teplotu 18°C, vlhkost vzduchu 65 % po celý den, délka svitu 12 hodin, intenzita osvětlení 300 μm m^{-1} s^{-1}. Pro nádobové pokusy byla použita kambizem modální (Vatín, ČR). Její základní parametry byly stanoveny podle Zbíral a kol. (1997) a jsou uvedeny v Tab. 1. Bylo aplikováno 50 g organických látek (biouhel, digestát, kompost, lignit a lignohumát) na cca 835 g zeminy. Pouze u lignohumátu byla použita nižší dávka (5 g) a to z důvodu vysokého obsahu solí v preparátu. Do takto připravené zeminy byl zaset salát hlávkový letní (*Lactuca sativa*). Těžké kovy (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, V, Zn) byly změřeny pomocí přenosného XRF přístroje XL3t GOLDD+ (obr. 1). Jedná se o screeningovou metodu, která stanovuje širokou škálu prvků přítomných v půdě *in situ*. Podrobné údaje o přístroji jsou dostupné na www.tttenviro.com/manual-XL3-series. Obsah těžkých kovů v zemině byl vyhodnocen dle Němečka a kol. (2010).

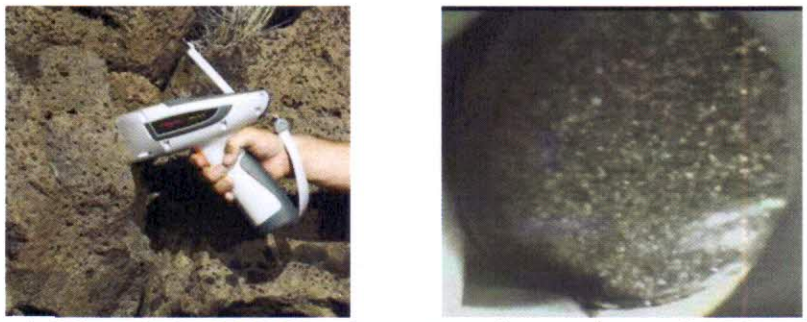
Výsledky a diskuze

Z vybraných těžkých kovů byly ve sledovaných variantách pokusu detekovány: As, Pb, Zn, Cr a V. Zbylé prvky byly pod mez detekce. Arsen dosahoval hodnot v rozmezí 10–16 ppm a nejvyšší obsah byl zjištěn po aplikaci kompostu (15,61 ppm). Uvedená hodnota nepřekročila povolený limit 30 ppm a ani u dalších variant obsah arsenu nepřekročil povolený limit (obr. 2). Obsah olova byl nejvyšší po aplikaci lignohumátu a to 35,61 ppm. Hodnoty u ostatních variant byly obdobné kolem 30 ppm. Množství olova v půdě bylo výrazně pod hranicí maximální přípustnosti, která činí 140 ppm. Pro zinek a chrom je maximální přípustná hodnota 200 ppm. U obou prvků nebyla tato hranice v rámci pokusu překročena. Zinek se pohyboval v rozmezí 75–97 ppm a chrom v rozmezí 117–152 ppm. Nejvyšších hodnot dosahovaly po aplikaci kompostu (Zn = 96,47 ppm a Cr = 151,6 ppm). U vanadu byly zjištěny nejvyšší hodnoty po aplikaci lignitu a to 178,56 ppm. Tato hodnota byla však pod hranicí limitu, který činí 220 ppm.

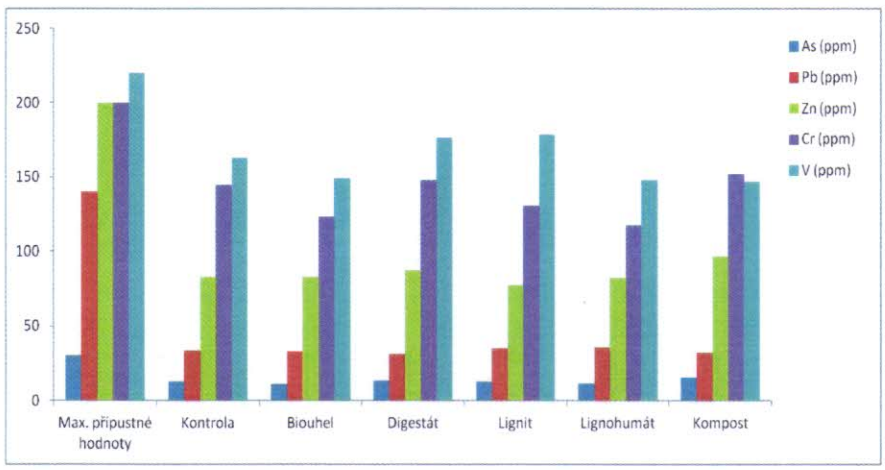
Můžeme tedy konstatovat, že v průběhu aplikace vybraných PPL nebyl zjištěn zvýšený obsah TK v půdě. Podobné výsledky po aplikaci lignitu publikovali Dudly et al. (2004) a Havelcová et al. (2009).

Tabulka 1: Základní vlastnosti kambizemě modální

Půdní typ	pH/H_2O	pH/KCl	KVK (cmol/kg)	Obsah jíl. částic (%)	Vodivost (mS/cm)	Karbonáty (%)
Kambizem modální (Vatín)	5,1	4,7	14,2	22	0,2	0



Obr. 1: Niton XL3t GOLDD+ (www.tttenviro.com/manual-XL3-series)



Obr. 2: Průměrné hodnoty obsahu těžkých kovů po aplikaci PPL

Závěr

V průběhu aplikace vybraných půdních pomocných látek nebyl zjištěn zvýšený obsah těžkých kovů v půdě. Všechny námi detekované těžké kovy (As, Pb, Zn, Cr, V) nepřekračovaly dle vyhlášky č. 13/1994 Sb. maximální přípustné obsahy rizikových prvků v zemědělských půdách ČR. Ostatní rizikové prvky (Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Zn) byly pod hranicí detekce.

Dedikace

Studie byla podpořena Interní grantovou agenturou Agronomické fakulty Mendelovy university v Brně - IGA IP 29/2015 "*Vliv vybraných půdních kondicionérů na množství a kvalitu humusových látek*".

Použitá literatura

CIGÁNEK, K., LOŠÁK, T., SZOSTKOVÁ, M., ZATLOUKALOVÁ, A., PAVLÍKOVÁ, D., VÍTĚZ, T., FRYČ, J., DOSTÁL, J. 2010. Ověření účinnosti hnojení digestáty z bioplynových stanic na výnos ozimé řepky a ozimé pšenice a změny vybraných agrochemických vlastností půdy. Agrochémia/Agrochemistry. 2010. sv. XIV. (50), č. 3, s. 16-21. ISSN 1335-2415.

DOSTÁL, J., RICHTER, R. 2008. Porovnání kvality kejdy s digestátem z bioplynových stanic a jejich využití ke hnojení zemědělských plodin. In: Sborník z odborného semináře „Kukuřice v praxi 2008", MZLU v Brně, KWS OSIVA, s.r.o., 35-46. ISBN 978-80-7375-135-7

DUDLEY, J. B., PERTUIT, A. J. & TOLER, J. E., 2004: Leonardite influences Zinnia and Marigold growth. *Hort. Sci.* 39: 251–255.

HAVELCOVÁ, M., MIZERA, J., SÝKOROVÁ, I., PEKAŘ, M., 2009. Sorption of metal ions on lignite and derived humic substances. J. Hazard Mater. 2009, vol. 161, No 1: 559-564. ISSN 0304-3894.
NĚMEČEK, J., VÁCHA, R., PODLEŠÁKOVÁ, E. 2010. Hodnocení kontaminace půd v ČR. Praha. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd. ISBN 978-80-86561-02-4.
RICHTER, R. 1999. Výživa a hnojení rostlin - praktická cvičení, MZLU v Brně, 187s. ISBN 80-7157-346 -9
RICHTER, R. A KUBÁT, J., 2003. Organická hnojiva, jejich výroba a použití, Ústav zemědělský a potravinářských informací, Praha, 56 s., ISBN 80-7271-133-4
ZBÍRAL, J., HONSA, I., MALÝ, S. 1997. Jednotné pracovní postupy, UKZUZ, 1.vyd. Brno.150 s.
www.tttenviro.com/manual-XL3-series

Kontaktní adresa:
Ing. M. Hábová
Mendelova univerzita v Brně, AF
Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin
Zemědělská 1, 613 00 Brno, ČR, tel: +420545133059
habova.mh@seznam.cz