

DISTRIBUTION OF ZINC IN SOILS AND ITS UPTAKE BY POTATOES AFTER SEWAGE SLUDGE APPLICATION

Distribuce zinku v půdě a jeho příjem bramborami po aplikaci čistírenských kalů

Patrik DVOŘÁK, Pavel TLUSTOŠ, Jiřina SZÁKOVÁ
KAVR AF ČZU

Souhrn, klíčová slova

Vliv aplikace čistírenských kalů na distribuci zinku v půdě a jeho příjem hlízami a natí byly sledovány v přesném polním experimentu založeném ve čtyřech odlišných půdně - klimatických regionech České republiky. Chování Zn v půdě bylo především ovlivňováno pH, organickou hmotou, Fe-Mn oxidy a půdním druhem. Přídavek čistírenského kalu podpořil nárůst mobility Zn v půdách, což se odrazilo v jeho zvýšeném obsahu v natí brambor.

Čistírenské kaly, zinek, půda, sekvenční extrakce, brambory, polní pokus

Summary, keywords

Zinc distribution and zinc uptake by potatoes was investigated in field experiment with previously sewage sludge application at four different soils and climatic regions of Czech Republic. Soil pH, organic matter, sesquioxides and soil texture influenced behaviour of zinc in soils. The sewage sludge addition supported higher zinc mobility in soils, it affecting increased zinc uptake by potato haulm.

Sewage sludge, zinc, soil, sequential extraction, potatoes, field experiment

Introduction - Úvod

Čistírenské kaly jsou bohatým zdrojem dusíku, fosforu a organických látek využitelných v zemědělství. Bohužel jsou v různé míře znečištěny rizikovými prvky, organickými polutanty a patogenními mikroorganismy, které omezují recyklaci kalů na zemědělské půdě. Zvláště rizikové prvky setrvávají v půdě po dlouhou dobu v nezměněném stavu a mohou být přijímány pěstovanými plodinami v množství negativně ovlivňujícím zdraví rostlin a následně i jejich konzumentů. Z hlediska vnosu do půdy a možné toxicity pro rostliny patří mezi nejproblémovější prvky zinek.

Methods - Metody

Polní experiment byl založen v roce 1996 ve čtyřech odlišných půdně - klimatických regionech ČR. Zkoumané půdy představují tři hlavní půdní typy s širokým spektrem agrochemických vlastností: černozem Suchdol, luvizem Hněvčeves, kambizemě Humpolec a Lukavec. Akumulace Zn byla sledována v bramborách (*Solanum tuberosum* L.) odrůdy Karin. Čerstvý anaerobně stabilizovaný kal (1580 mg Zn.kg⁻¹ suš.) pocházel z čistírny odpadních vod v Praze Tróji. Kaly byly aplikovány na podzim v základní dávce (9,4 t suš.ha⁻¹) a dávce trojnásobné (28,2 t suš.ha⁻¹). Hlavním kritériem určujícím dávku kalu byl obsah dusíku v kalové hmotě. V přepočtu bylo aplikováno 330 kg N.ha⁻¹ v základní dávce. Bramborové hlízy a natě, půdy a kal byly analyzovány na celkový obsah zinku. U vzorků půd a kalů byla provedena postupná sekvenční extrakce podle metodiky SM&T EUR 14763 EN (Ure et al., 1993). Byl získán přehled o zastoupení Zn ve frakcích půdy: výměnná, vázaná na Fe-Mn oxidy, poutaná organickou hmotou a reziduální. Obsah zinku v rostlinném materiálu, půdách a kalu byl determinován pomocí AAS plamenovou technikou na přístroji Varian SpectraAA-400.

Results - discussion - Výsledky - diskuse

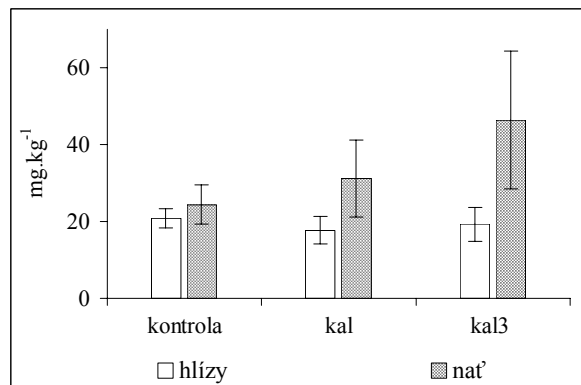
Distribuce zinku do jednotlivých půdních frakcí závisela na půdních vlastnostech a dávce kalů. Podle předpokladu byla nalezena největší část půdního zinku (75-90%) v reziduální formě, která je pro rostliny nepřístupná. 0,5-4% tvořila mobilní forma zinku. Zbytek byl potenciálně dostupný zinek vázaný na Fe-Mn oxidy (3-10%) a organickou hmotou (4-16%), jež vedle pH nejvíce ovlivňují chování zinku v půdě (Morera et al., 2001). Na černozemi Suchdol a luvizemi Hněvčeves byla vazba

na Fe-Mn oxidy silnější než-li na organickou hmotu. Kdežto na kambizemích Humpolec a Lukavec dominoval zinek poutaný organickými látkami. Distribuce zinku v čistírenském kalu byla následující: 5,0% výměnný, 9% Fe-Mn oxidy, 44% organická frakce, 42% reziduální.

Přídavek kalů zvýšil obsahy Zn v pokusných půdách. To se odrazilo v nárůstu jeho mobility a zvýšení podílu v reziduální frakci na všech stanovištích. Nejméně citlivou na změnu hladiny přijatelného zinku byla černozem Suchdol, která měla nejvyšší pH a sorpční schopnosti pro těžké kovy. Extrahovatelnost zinku poutaného Fe-Mn oxidy stoupla na stanovištích Hněvčeves, Humpolec a Lukavec. Na stanovišti Suchdol byl pozorován mírný pokles. Naopak vzestup organicky vázaného zinku byl zaznamenán pouze na zemině Lukavec. Na ostatních lokalitách se obsah zinku v této frakci snížil.

Přídavek čistírenských kalů zvýšil mobilitu Zn v půdě, což vedlo k jeho vyššímu příjmu zejména natí brambor (graf I.) v závislosti na dávce kalu a půdních podmínkách. Proto je nutné sledovat možná rizika, která aplikace kalů přináší.

I. Průměrné obsahy Zn v hlízách a natí brambor (mg.kg⁻¹suš.)



References - Použitá literatura

- Morera M.T., Echeverría J.C., Garrido J.J.: Can. J. Soil Sci. 81: 405-414, 2001.
Ure A.M., Quevauviller P., Muntau H., Griepink B.: BCR information EUR 14763 EN. Community Bureau of Science, Brussels 1993.

Řešeno v rámci grantu MŠMT č. 412100005