

CADMIUM UPTAKE BY OAT PLANTED ON SOILS TREATED BY AMENDED SEWAGE SLUDGE

Odběr kadmia ovsem na půdách hnojených ošetřenými čistírenskými kaly

Aleš HANČ, Pavel TLUSTOŠ, Jiřina SZÁKOVÁ
KAVR AF ČZU

Souhrn, klíčová slova

Cílem tohoto pokusu bylo zjistit vliv třech různých zemin ošetřených aerobně a anaerobně inkubovanými kaly s přídatkem vápna a vápence na změny přijatelnosti kadmia v půdě a jeho odběr biomasou senážního ovsa. Nejvyšší vliv na snížení přijatelnosti Cd vykázal kal ošetřený vápnem a vápencem na kyselé půdě (kambizem). Inkubované kaly snížily ve většině případů množství celkového obsahu Cd v biomase senážního ovsa. Ze všech opatření měl nejvýznamnější vliv na snížení Cd v rostlině kal ošetřený vápnem.

Čistírenské kaly, zemina, kadmium, oves, vápno, vápenc, inkubace

Summary, keywords

The objective of this study was focused on the accumulation of Cd by biomass of oat grown on three different soils treated by incubated sewage sludge amended by lime and limestone and on the changes of availability of Cd in soil when sewage sludge was applied. The application of treated sludge showed the highest effect on reduction of available Cd in acid Cambisols. Incubated sludge decreased total Cd amount in plants in majority of cases. The addition of lime reduced the Cd content in plant biomass more than other treatments.

Sewage sludge, soil, cadmium, oat, lime, limestone, incubation

Úvod

Mezi ekonomicky nejpříjemnější řešení likvidace čistírenských kalů se řadí jejich recyklace na zemědělskou půdu (McGrath et al., 1999). K hlavním faktorům ovlivňujícím mobilitu kadmia v půdě a následně odběr prvku rostlinou patří pH, redoxní podmínky (Chuan et al., 1996), obsah organické hmoty a jílových minerálů (Alloway, 1990). Odpadní kaly ošetřené vápnem a vápencem mohou zvýšit pH půdy a tím snížit odběr Cd rostlinami (Balík et al., 2000).

Metody

Odběr kadmia biomasou senážního ovsa byl zjišťován v nádobovém experimentu se třemi různými zeminami (černozem – lokalita Suchdol, luvizem – lokalita Červený Újezd, kambizem – lokalita Humpolec) ošetřenými čerstvými a inkubovanými kaly v množství přibližně 20 t.ha⁻¹. Každým kalem bylo dodáno do půdy stejné množství kadmia. Stabilizované odpadní kaly byly získány ze třech čistíren odpadních vod (Praha, České Budějovice a Tábor) a byly ošetřeny vápnem a vápencem a inkubovány čtyři měsíce v aerobních a anaerobních podmínkách. Po sklizni byla biomasa ovsa zvážena, usušena, rozemleta a analyzována na obsah Cd metodou ETA-AAS (Miholová et al., 1993).

Výsledky - diskuse

Přijatelnost Cd ovlivnily různé vlastnosti použitých půd a kalů. Přijatelný obsah kadmia se snížil v černozemi ošetřené aerobně inkubovanými odpadními kaly. Naopak v luvizemi bylo zaznamenáno zvýšení tohoto obsahu. Nejvyššího zvýšení bylo dosaženo při použití odpadního kalu z Tábora (o více než 400% ve srovnání s nehnobenou půdou). Anaerobně inkubované odpadní kaly měly vyšší pH (7,9 až 9,6) ve srovnání s aerobně inkubovanými (6,3 až 7,3). V našem experimentu byl pozitivní vliv anaerobně inkubovaných kalů na snížení přijatelného obsahu Cd zaznamenán na kyselé kambi-

zemi. Podobně Ross (1994) zjistila, že se přijatelnost Cd snížila ze 75% na 15% při změně pH z 5,0 na 7,0. Na černozemi se vliv anaerobně inkubovaného kalu jednoznačně neprojevil. Tento půdní druh má kvůli jeho vyššímu pH (7,2) patrně jiné mechanismy ke snížení přijatelnosti těžkých kovů. Nejvyšší vliv vykázal anaerobně inkubovaný kal ošetřený vápnem a vápencem na kyselé půdě (kambizem). Obecně se dá říci, že aplikace kalu zvýšila přijatelný obsah v luvizemi a snížila v černozemi.

Inkubované kaly snížily ve většině případů množství celkového obsahu Cd v biomase senážního ovsa. Nejnižší obsah kadmia v ovsu byl nalezen v rostlinách pěstovaných na zemině ošetřené čistírenským kalem s vápnem. Nejvyšší koncentrace Cd byla zjištěna ve variantách ošetřených neinkubovaným kalem. Přídavek vápna v aerobně inkubovaném kalu snížil obsah Cd více než ostatní opatření. Z anaerobně ošetřených kalů vykázal nejvyšší vliv přídavek vápna i vápence (o 80 % ve srovnání s nehnobenou zeminou). Způsob inkubace čistírenských kalů téměř neovlivnil obsah kadmia v nadzemní biomase ovsa. Ze třech použitých aerobně inkubovaných odpadních kalů dosáhl nejlepších výsledků na snížení obsahu Cd v ovsu kal Praha.

Použitá literatura

- Alloway B.: Heavy metals in soils. John Wiley & Sons, New York, 1990.
- Balík J., Tlustoš P., Pavlíková D., Száková J., Kaewrahn S., Hanč A.: Rostl. Výr., 46: 273-280, 2000.
- Chuan M. C., Shu G. Z. and Liu J. C.: Air, Soil Pollut. 90: 543-556, 1996.
- McGrath S. P., Knight B., Killham K., Preston S., Paton G. I.: Environmental Toxicology and Chemistry, 18: 659-663, 1999.
- Miholová D., Mader O., Szakova J., Slamova A., Svatos Z.: Fresenius J. Anal. Chem., 51: 256-260, 1993.
- Ross S. M.: Toxic metals in soil – plant system. John Wiley & Sons, Chichester, 1994.

Řešeno v rámci projektu MŠMT č. 412 100 004.