

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: RNDr. Peter Matúš, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVT-20-010204
Názov projektu: Návrh, vypracovanie a aplikácia analytickej metodiky pre efektívny monitoring mobility toxických foriem hliníka v acidifikovaných terestriálnych ekosystémoch	
Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Geologický ústav
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Agrobiolgy, Food and Natural Resources, Department of Soil Science and Geology, Czech Republic
	Brno University of Technology, Faculty of Chemistry, Institute of Chemistry and Technology of Environmental Protection, Institute of Food Science and Biotechnology, Czech Republic
	IONTOSORB, s.r.o., Ústí nad Labem, Czech Republic
Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Matúš P., Kubová J., Bujdoš M., Medved' J.: Determination of operationally defined fractions of aluminium in reference materials and acid attacked environmental samples, Anal. Chim. Acta 540, 33-43 (2005) IF 2,760
	Matúš P., Kubová J.: Complexation efficiency of differently fixed 8-hydroxyquinoline and salicylic acid ligand groups for labile aluminium species determination in soils – comparison of two methods, Anal. Chim. Acta 573-574, 474-481 (2006) IF 2,894
	Matúš P., Kubová J., Bujdoš M., Medved' J.: Leaching of aluminium from various reference materials and acid soils with relation to plant availability, Talanta 70, 996-1005 (2006), IF 2,810
	P. Matúš: Evaluation of separation and determination of phytoavailable and phytotoxic aluminium species fractions in soil, sediment and water samples by five different methods, J. Inorg. Biochem. 101, 1214-1223 (2007) IF 3,663
	P. Matúš, J. Kubová: Recent developments in the determination, fractionation and speciation analysis of aluminium by spectrochemical analytical methods and computer modelling, v: A.N. Dubois (Ed.), Soil Contamination: New Research, Nova Science Publishers, Hauppauge, New York, ISBN: 978-1-60456-144-9, 2,8 AH, v tlači
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Využitie výsledkov v skúšobných laboratóriách pri monitorovaní a kontrole kontaminácie Al 2. Implementácia vypracovaných postupov a výsledkov do legislatívnych predpisov a noriem a prípadne aj ich akreditácia pre skúšobné laboratóriá 3. Možnosť štandardizácie a harmonizácie použitých postupov, medzilaboratórnych porovnaní výsledkov a prípravy vhodných referenčných materiálov 4. Využitie nových publikovaných informatívnych hodnôt koncentrácií jednotlivých separovaných frakcií Al v štúdiu operačne/funkčne definovanej frakcionácie Al

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum:

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-20-010204

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Pre efektívny monitoring mobility toxických foriem Al v acidifikovaných terestriálnych ekosystémoch bolo navrhnutých, vypracovaných a aplikovaných päť rôznych frakcionačných postupov (jednoduché (JE) a sekvenčné (SE) extrakcie, membránová filtrácia, klasická oxínová metóda (KOM) a extrakcia tuhou fázou (SPE) v spojení s detekčnými technikami atómovej a molekulovej spektrometrie F AAS, ICP OES a UV/VIS), ktoré sa dajú použiť každý zvlášť alebo spoločne v rozdielnych kombináciách v laboratórnych aj terénnych podmienkach. Na identifikáciu minerálnych štruktúr v tuhých vzorkách bola použitá röntgenová difrakčná analýza (XDA). Analyzované boli vzorky vôd, sedimentov, pôd a hornín zo štyroch lokalít Slovenska: Záhajnica (Nálepko), Šobov (Banská Štiavnica), Veľká Lúka (Lúčanská Fatra) a Kolársky vrch (Pezinok). Selektivita použitých frakcionačných metód sa skúmala vzhľadom na fytopristupnosť a fytotoxicitu Al v pôdnych vzorkách. Fytopristupnosť Al charakterizujú korelačné vzťahy medzi koncentraciami Al v separovaných pôdnych frakciách a celkovými obsahmi Al v relevantných rastlinných vzorkách, fytotoxické účinky Al boli hodnotené podľa vypočítaných indexov ATI (*Aluminium Toxicity Index*) pre dané vzorky, resp. podľa diverzity rastlinných druhov na danej lokalite. Použité separačné techniky sa dajú rozdeliť do troch skupín v závislosti od ich separačnej účinnosti a selektivity. Prvá skupina obsahuje KOM, založenú na kinetike vzniku stabilných komplexov Al s 8-hydroxychinolínom (oxínom), SPE na Iontosorb Oxine (IO) a Salicyly (IS) a JE roztokom oxínu, vodou, NTA, EDTA, DTPA, kyselinou salicylovou, salicylanom amónnym a zriedenou kyselinou octovou (1. krok optimalizovanej BCR SE), ktoré separujú malé množstvá Al. KOM, SPE IO, SPE IS a JE roztokom oxínu sa vyznačujú vôbec najvyššou selektivitou vzhľadom na fytopristupnosť a fytotoxicitu Al, čiže sú najvhodnejšie na rutinné sledovanie mobility toxických foriem Al. Navyše sú relatívne jednoduché, rýchle a inštrumentálne nenáročné. Druhá skupina frakcionačných techník obsahuje účinnejšie, ale menej selektívne JE roztokmi CaCl₂, BaCl₂, KCl, NH₄Cl, NH₄F, CuCl₂, LaCl₃ a (NH₄)₂C₂O₄. Tretia skupina predstavuje najúčinnejšie, ale najmenej selektívne postupy optimalizovanej BCR SE (2. a 3. krok) a JE Na₄P₂O₇ a HCl. Po aplikácii optimalizovanej BCR SE a JE HCl na 16 referenčných materiálov boli získané nové informatívne hodnoty koncentrácií Al pre jednotlivé separované frakcie. V neposlednom rade aj prvotné výsledky zo štúdia biosorpcie a bioakumulácie Al niekoľkými druhmi húb ukazujú dobré predpoklady na využitie v danej oblasti.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Five different fractionation procedures (single (SINE) and sequential (SEQE) extraction, membrane filtration, classic oxine method (COM) and solid phase extraction (SPE) connected with the detection techniques of atomic and molecular spectrometry F AAS, ICP OES and UV/VIS) were proposed, developed and applied for the effective monitoring of toxic aluminium forms mobility in acidified terrestrial ecosystems. These methods can be used separately or in different mutual combinations in a laboratory and a field also. X-ray diffraction analysis was used for the identification of mineral structure of solid samples. The water, sediment, soil and rock samples from four areas of Slovakia (Záhajnica (Nálepko), Šobov (Banská Štiavnica), Veľká Lúka (Lúčanská Fatra) a Kolársky vrch (Pezinok) were analysed. The selectivity of used fractionation methods was studied considering the phytoavailability and phytotoxicity of Al in soil samples. The phytoavailability of Al is characterized by the correlation relationships between the concentrations of Al in separated soil fractions and total contents of Al in relevant plant samples. The phytotoxic effects of Al were valued by the calculated aluminium toxicity index values for studied samples and by the plant diversity on studied site. The used separation techniques can be divided into three groups in accordance with their selectivity and separation efficiency. The first group is consisting of weakly efficient SINE procedures by water, dilute acetic acid (1st step of optimized BCR SEQE), NTA, EDTA, DTPA, salicylic acid, ammonium salicylate and 8-hydroxyquinoline (oxine), SPE by resins Iontosorb Oxin (IO) and Salicyl (IS) and COM based on kinetics of the reaction Al with 8-hydroxyquinoline which release only small amounts of Al. In particular four methods (COM, SPE IO, SPE IS and SINE by oxine) were selected as most suitable for the separation of phytoavailable and phytotoxic Al species. Moreover they are relatively simple, rapid and without the need of high-cost instrumentation. The second group of separation techniques is consisting of more efficient but less selective SINE procedures by CaCl₂, BaCl₂, KCl, NH₄Cl, NH₄F, CuCl₂, LaCl₃ a (NH₄)₂C₂O₄. The third group contains the most efficient but least selective optimized BCR SEQE (2nd and 3rd step) and SINE (Na₄P₂O₇ and dilute HCl) procedures. The new informative values of Al fractional concentrations were obtained after the application of optimized BCR SEQE and dilute HCl SINE procedures to 16 reference materials. Last but not least the first results from the study of Al biosorption and bioaccumulation by various fungi show also good prospects for utilization in studied field.

Podpis riešiteľa: