T164088

ชื่อเรื่อง : การบำบัดตะกั่วที่ปนเปื้อนในดินโดยใช้พืช
ผู้วิจัย : นายประยงค์ ศรีไพรสนท์
ประธานที่ปรึกษา : ดร.ธนูชัย กองแก้ว
กรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสวียน เปรมประสิทธิ์
ประเภทสารนิพนธ์ : วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548

บทคัดย่อ

Phytoremediation คือ วิธีการใช้พืชบำบัดสารมลพิษที่ปนเปื้อนในดิน ดินตะกอน และน้ำ การศึกษาพืช 4 ชนิด ดูดซึมตะกั่วที่ปนเปื้อนในดินที่มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง กลาง และต่ำ จำนวน 3 ชุดดิน และผลของตะกั่วต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักแห้งของใบและรากของพืชตลอดจนการตกค้างของตะกั่วในดินแต่ละชนิด โดยการปลูกพืช 108 กระถางในแปลงทดลองของภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ระหว่างเดือน มกราคม-มิถุนายน 2547 วางแผนการทดลองแบบ 3 X 3 X 4 Factorial ในการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์กำแพงเพชร หญ้ารูซี่ โสนอัฟริกัน และถั่วพุ่มดำ ในชุดดินท่าเรือค่า CEC 24.6 me/100 g ชุดดินอุตรดิตถ์ค่า CEC15.8 me/100 g และชุดดินอุบลค่า CEC1.8 me/100 g นาน 120 วัน ที่มีความเข้มข้นของตะกั่วในรูปของ Lead Nitrate ($Pb(NO_3)_2$) 3 ระดับ คือ 0,10 และ100 mg kg^{-1} หลังจากนั้นเลือกพืชที่มีการดูดซึมมากที่สุด คือ หญ้าแฝก มาปลูกในดินจากโรงงานหลอมแบตเตอรี่ซึ่งมีตะกั่วในดิน 1,530 mg kg^{-1} เพื่อศึกษาศักยภาพการดูดซึมของหญ้าแฝกในดินที่มีการปนเปื้อนจริง

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการดูดซึมตะกั่วในใบและในรากที่ระยะเวลา 120 วันในหญ้าแฝกเท่ากับ 0.480 และ 0.260 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้งรวม ในหญ้ารูซี่เท่ากับ 0.230 และ 0.268 มิลลิกรัม ในโสนอัฟริกันเท่ากับ 0.180 และ 0.094 มิลลิกรัม และในถั่วพุ่มดำเท่ากับ 0.230 และ 0.135มิลลิกรัม ตามลำดับ ความเข้มข้นของตะกั่ว 3 ระดับ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงและน้ำหนักแห้งของพืชทดลองทั้ง 4 ชนิด ยกเว้นน้ำหนักแห้งใบหญ้ารูซี่ และน้ำหนักแห้งรากถั่วพุ่มดำที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยหญ้ารูซี่มีน้ำหนักแห้งใบและรากมากที่สุด รองลงมาคือหญ้าแฝก นอกจากนี้ พืชส่วนใหญ่ที่ปลูกในดินชุดอุบลซึ่งมีน้ำหนักแห้งมากที่สุด สำหรับชุดดิน พบว่าชุดดินท่าเรือซึ่งเป็นดินเหนียวและมีค่า CEC สูงสามารถดูดซับตะกั่วไว้ได้มากกว่าชุดดินอุตรดิตถ์และชุดดินอุบลส่งผลให้พืชที่ปลูกในชุดดินอุบลดูดซึมตะกั่วได้

มากกว่าดินชุดอุตรดิตถ์และดินท่าเรือ และทำให้ปริมาณตะกั่วที่เหลืออยู่ในดินชุดอุบลมีน้อยที่สุด และเหลือมากที่สุดในชุดดินท่าเรือ ผลการปลูกหญ้าแฝกพบว่าสามารถดูดซับตะกั่วจากโรงงานแบตเตอรี่ในใบเท่ากับ 1.71 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้งใบ และสามารถดูดซับในรากเท่ากับ 12.88 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง โดยมีน้ำหนักแห้งและความสูงมากกว่าหญ้าแฝกที่ปลูกที่ระยะเวลา 45 วันที่ความเข้มข้นของตะกั่ว 100 mg kg^{-1} อย่างไรก็ตาม ตะกั่วที่เหลืออยู่ในดินหลังปลูกหญ้าแฝกนาน 45 วัน เท่ากับ 1,378 mg kg^{-1} ซึ่งยังคงมากกว่าค่ามาตรฐานที่ 100 mg kg^{-1} งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ที่ปนเปื้อนสารตะกั่วอื่น ๆ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและชนิดของดินและเลือกใช้ชนิดพืชที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่นั้น ๆ ได้

TE 164088

Title : PHYTOREMEDIATION OF LEAD CONTAMINATED SOILS

Author : Mr. Prayong Sripraisont

Major Adviser : Dr. Thanuchai Kongkaew

Adviser : Assist. Prof. Dr. Savent Pampasit

Type of Degree : Master of Science Degree in Environmental Science

(M.S. in Environmental Science), Naresuan University, 2005

Abstract

Phytoremediation is the use of plants for treatment of contaminated soils, sediments, and waters. The study of 4 plants to remedy lead contaminated 3 soil series with had high, medium and low cation exchange capacity and the affects of lead on plant height, leaves and roots dry weight of 4 plants and lead remained in soil were determined by planting in 108 pots at Department of natural resources and environment, Faculty of agriculture, natural resources and environment, Naresuan university during January-June 2004. The experimental design was 3 x 3 x 4 factorial in Completely Randomized Design (CRD) by Vetiver grass, Kamphaengphet ecotype, ruzi grass, *Sesbania rostrata* and cowpea were planted for 120 days in Tha Rau soil series with CEC of 24.6 me/100 g, Uttaradit soil series with CEC 15.8 me/100 g and Ubon soil series with CEC 1.8 me/100 g which incorporated by lead nitrate ($Pb(NO_3)_2$) at the concentration of 0,10 and 100 mg kg^{-1} respectively. One plant which had the highest uptakes of Pb was selected, Vetiver grass, to plant in Pb contaminated soil from the batteries smelting factory (1,530 mg kg^{-1} Pb) in order to study the lead uptakes potential of the vetiver grass.

The results found that the amount of lead uptakes/total dry weight in leaves and roots at 120 days in vetiver grass are 0.480 and 0.260 mg, ruzi grass are 0.230 and 0.268 mg, *Sesbania rostrata* are 0.180 and 0.094 mg and cowpea are 0.230 and 0.135 mg respectively. Three concentration of lead nitrate had no effect on plant height and dry weight except in leaves dry weight of Ruzi grass and roots dry weight of cowpea which were statistically significantly different at $P \leq 0.05$. Ruzi grass had highest leaves and roots dry weight, second is vetiver grass. Beside these, plant dry weight which grew in Ubon

series tend to be highest. In case of soil types, Tha rua series which had high CEC could absorb lead higher than Uttaradit series and Ubon series resulting in the plants grew in Ubon series could accumulate lead higher than Uttaradit series and Tha rua series. Moreover, there are minimum lead quantity Ubon series and maximum lead quantity in Tha rau series. The vetiver grass could absorbs lead from contaminated soil of batteries smelting factory as 1.71 mg/leaves dry weight and 12.88 mg/roots dry weight. The results show that dry weight and height of vetiver were greater than the veriver growth at 45 days under 100 mg kg^{-1} of lead. However, lead remaining in soil of 1,378 mg kg^{-1} still greater than the soil standard level of lead at 100 mg $kg.^{-1}$ And this research can apply for the other lead contaminated sites by consider their soil properties and soil types and select to use suitable plants for that sites.