

บทคัดย่อภาษาไทย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยฟอสเฟต 3 ชนิด ได้แก่ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (TSP) ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) และปุ๋ยหินฟอสเฟต (PR) ในการปรับเสถียรแควตเมียมที่ปนเปื้อนในดิน ความสามารถในการปรับเสถียรของปุ๋ยแต่ละชนิดถูกประเมินโดยใช้เกณฑ์ในการตัดสิน 2 ข้อดังนี้คือ (1) การลดลงของความเข้มข้นของแควตเมียมชะละลาย และ (2) การเพิ่มขึ้นของรูปฟอร์มของแควตเมียมในดินที่มีความเสถียรมากขึ้น ประสิทธิภาพในการปรับเสถียรเป็นไปดังนี้คือ $TSP > DAP > PR$ ภายหลังจากการปรับเสถียรเป็นเวลา 60 วัน พบว่าความเข้มข้นของแควตเมียมชะละลายในดินตัวอย่างที่เติม PR, DAP และ TSP มีค่าลดลงจาก 306 mg/kg (ชุดควบคุม) เป็น 140, 34, และ 12 mg/kg ตามลำดับ จากผลการสกัดลำดับชั้นในดินตัวอย่างที่เติมปุ๋ยและไม่เติมปุ๋ยฟอสเฟตตามวิธีการของ Silveira et al. (2006) พบว่าการเติมปุ๋ยฟอสเฟตทำให้รูปฟอร์มของแควตเมียมที่ละลาย-แลกเปลี่ยนได้ และรูปดูดติดที่ผิวหน้ามีค่าลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินที่เติม TSP การลดลงของแควตเมียมรูปฟอร์มดังกล่าวสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของรูปแบบของแควตเมียมที่มีความเสถียรมากขึ้น เช่นรูปที่ยึดเกาะกับแมงกานีสออกไซด์ และรูปที่ยึดเกาะกับเหล็กออกไซด์ ประสิทธิภาพในการปรับเสถียรมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ปริมาณฟอสเฟต (คิดจากสัดส่วนโดยโมลของฟอสเฟตไอออนต่อแควตเมียม) ในปริมาณมากขึ้น การปรับเสถียรเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อใช้สัดส่วนโดยโมลของฟอสเฟตไอออนต่อแควตเมียมเท่ากับ 2:1 และระยะเวลาในการปรับเสถียรอย่างน้อย 21 วัน และ 28 วัน สำหรับ TSP และ DAP ตามลำดับ

คำสำคัญ : การตรึง, แควตเมียม, ปุ๋ยฟอสเฟต, การบำบัดโลหะ

Abstract

The efficiency of three phosphate fertilizers—triple superphosphate (TSP), diammonium phosphate (DAP), phosphate rock (PR) has been studied as stabilizing agents of cadmium-contaminated soils. Stabilization performance of each fertilizer was evaluated based on two criteria: (1) the reduction of leachable cadmium concentration; (2) the increase of cadmium concentration in the more insoluble fraction. Treatment efficiency is as follows: TSP>DAP>PR. After 60-day stabilization, the TCLP leachable concentrations of Cd in PR-, DAP- and TSP- treated soils decreased from 306 mg/kg (control) to 140, 34, and 12 mg/kg soil, respectively. The addition of PO_4 fertilizers, especially TSP, reduce the soluble-exchangeable fraction and the surface adsorption fraction according to the assessment of Cd speciation in the untreated and treated soil via sequential extraction procedure developed by Silveira et al. (2006). This decrease corresponds to an increase in the forms of cadmium that are more stable: the metal bound to manganese oxides and the metal bound to crystalline iron oxides. Treatment efficiency increases as the phosphate dose (based on the molar ratio of PO_4/Cd) was increased. Stabilization was mostly effective when using the molar ratio of PO_4/Cd at 2:1 and at least 21- and 28-day stabilization time for TSP- and DAP, respectively.

Keywords: immobilization, cadmium, phosphate fertilizer, metal remediation