

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชสองชนิดคือสารพาราควอตและสารไกลโฟเสตมีต่อความสามารถในการดูดซับธาตุต่างๆในดิน เป็นการศึกษาในตัวอย่างดินร่วนปนทรายแป้ง (silty loam) มีปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว 39.3 % และปริมาณอินทรีย์วัตถุ 3.27% ประกอบด้วย การทดลองในสภาพโรงเรือนกับดินที่บรรจุใน soil microcosm ทำการใส่สารกำจัดวัชพืช 4 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย ตำรับควบคุมที่ไม่ใส่สารกำจัดวัชพืช (Control) ตำรับที่ใส่สารพาราควอตร่วมกับสารไกลโฟเสตอัตรา 2.5 เท่า (2.5PQ2.5GLY) ตำรับที่ใส่สารพาราควอตอัตรา 5 เท่า (PQ) และตำรับที่ใส่สารไกลโฟเสตอัตรา 5 เท่า (GLY) ของอัตราที่แนะนำให้กับเกษตรกร โดยทำการใส่สารกำจัดวัชพืชต่อเนื่องกัน 4 ครั้ง เก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์เมื่อเวลา 8 สัปดาห์หลังจากการใส่สารกำจัดวัชพืชแต่ละครั้งและเก็บต่อเนื่องไปเมื่อเวลา 16, 24, 32 และ 40 สัปดาห์หลังจากการใส่สารครั้งที่สี่ ผลจากการวิจัย พบว่า การใส่สารพาราควอตและไกลโฟเสตมีผลทำให้ปริมาณการดูดซับแคลเซียมและทองแดงในดินลดลงอย่างชัดเจนเมื่อใช้สารกำจัดวัชพืชอัตรา 5 เท่าของอัตราแนะนำแก่เกษตรกร ไม่พบอิทธิพลดังกล่าวในตำรับการทดลองที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกันในอัตรา 2.5 เท่า การลดลงของปริมาณการดูดซับแคลเซียมและทองแดงพบได้ทันทีหลังจากการเติมสารแต่ละชนิดลงในดินทั้งตำรับที่ใส่เพียงหนึ่งครั้งและตำรับที่ใส่อย่างต่อเนื่องกันสี่ครั้ง อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อการดูดซับที่เกิดขึ้นเป็นแบบไม่ถาวร โดยผลของสารพาราควอตต่อการดูดซับแคลเซียมพบเฉพาะเมื่อใส่สารทันทีและผลดังกล่าวหมดไปอย่างรวดเร็วและไม่พบในสัปดาห์ที่ 8 สำหรับอิทธิพลของสารพาราควอตต่อการดูดซับทองแดงพบได้เมื่อใส่สารทันที การใส่สาร 4 ครั้งจะทำให้มีผลต่อเนื่องไปถึงสัปดาห์ที่ 8 แต่ไม่พบในสัปดาห์ที่ 16 และโครงการวิจัยนี้ไม่พบอิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชต่อปริมาณการดูดซับธาตุแมกนีเซียมและธาตุสังกะสีในดิน สำหรับอิทธิพลต่อคุณสมบัติด้านต่างๆของดิน พบว่า การใส่สารกำจัดวัชพืชมีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน แต่ไม่มีผลต่อความหนาแน่นและค่าพีเอชดิน

การศึกษาพฤติกรรมการดูดซับสารไกลโฟเสตและพาราควอตในตัวอย่างดินของโครงการวิจัย พบว่าปริมาณการดูดซับไกลโฟเสตและพาราควอตในดินมีค่าขึ้นกับความเข้มข้นและมีความสอดคล้องกับสมการ Freundlich Isotherm จากการคำนวณค่า adsorption capacity และ adsorption intensity สำหรับพาราควอตพบว่า K_f มีค่า 3812 และ $1/n$ มีค่า 0.182 สำหรับไกลโฟเสตพบว่า K_f มีค่า 40 – 550 และ $1/n$ มีค่า 0.40 – 0.63 จากค่า $1/n$ แสดงถึงความไม่เป็นเส้นตรงและความไม่สม่ำเสมอของกลไกการดูดซับสารพาราควอตและไกลโฟเสตในดิน คุณสมบัติของดินที่มีผลต่อพฤติกรรมการดูดซับสารไกลโฟเสต 10 ตัวอย่างดินประกอบด้วย ปริมาณดินเหนียว ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดิน และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

คำสำคัญ

พาราควอต ไกลโฟเสต สารกำจัดวัชพืช ดิน การดูดซับ ทองแดง สังกะสี แคลเซียม แมกนีเซียม

Abstract

Research on effect of paraquat and glyphosate herbicides on soil adsorption capacity was studied in silty loam texture soil which contained 39.3% clay and 3.27% organic matter. Herbicide applications were applied in PVC soil microcosms for 4 treatments including 1) Control: no herbicide application, 2) 2.5PQ2.5GLY: paraquat and glyphosate application each at 2.5 times, 3) PQ: paraquat application at 5 times, and 4) GLY: glyphosate application at 5 times of official application rate. The four herbicide treatments were applied in microcosm soils for 4 times, continuously. Soil in microcosm was harvested at 0 and 8 weeks after each application and continuously at 16, 24, 32 and 40 weeks after the fourth application. The results exhibited that the amount of calcium and copper adsorption in soil was decreased significantly as effected by paraquat and glyphosate application. The decreasing effect was found at immediately after application and at a rate of 5 times of single herbicide application, but not found in mixed application. This herbicidal effect was temporal, the decreasing effect of paraquat and glyphosate on calcium adsorption was not exhibited at 8 weeks, but the obstructive effect of paraquat on copper adsorption was continuously found at 8 weeks but not at 16 weeks and later on. There was no evident of the effect of herbicide on magnesium and zinc adsorption. Soil organic matter was an additional characteristic influenced by herbicide application that it was decreased significantly in all herbicide treatments.

Paraquat and glyphosate adsorption in soil was concentration dependence and fitted to Freundlich Isotherm which $1/n$ value reflecting nonlinearity and non-uniformity adsorption. Adsorption capacity and adsorption intensity was calculated, for paraquat, K_f and $1/n$ were 3812 and 0.182, respectively. For glyphosate adsorption, K_f value were 40 – 550 and $1/n$ value were 0.40 – 0.63 and adsorption capacity was significantly correlated to clay content, organic matter content and exchangeable calcium.

Keywords:

Glyphosate, Paraquat, Herbicide, Soil, Adsorption, Calcium, Magnesium, Copper, Zinc, Metal
Freundlich Isotherm