

การศึกษาผลของเกลือต่อการสะสมแคดเมียมของทานตะวัน (*Helianthus annuus* Linn.) โดยการปลูกทานตะวันในกระถางทดลองที่เติมสารละลายแคดเมียมในเตรต ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม หลังจากการปลูกพืชเป็นเวลา 35 วันทำการเติมเกลือ 3 ชนิดคือ EDTA ความเข้มข้น 0.05 0.1 0.15 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม EDDS และ citric acid ความเข้มข้น 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม โดยการเติมเกลือแต่ละชนิดจะแบ่งเติม 1 2 และ 3 ครั้ง หลังจากนั้นทำการเก็บเกี่ยวพืชและทำการวิเคราะห์หาแคดเมียมในส่วนเหนือดิน ราก และทั้งต้น ผลการศึกษาพบว่า การเติม EDTA ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม เป็นจำนวน 2 ครั้ง มีการสะสมแคดเมียมในรากมากที่สุดคือ 222 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลอง blank ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.05 mg/kg แบ่งเติมเป็นจำนวน 3 ครั้ง ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.1 mg/kg แบ่งเติมเป็นจำนวน 2 และ 3 ครั้ง ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.15 mg/kg แบ่งเติมเป็นจำนวน 2 และ 3 ครั้ง ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.2 mg/kg แบ่งเติมเป็นจำนวน 1 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนการเติม EDTA ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม จำนวน 1 ครั้ง พบว่ามีการสะสมแคดเมียมในส่วนเหนือพื้นดินมากที่สุดคือเท่ากับ 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลอง blank ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.05 mg/kg เป็นจำนวน 1 2 และ 3 ครั้ง ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.1 mg/kg เป็นจำนวน 2 ครั้ง ชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 1.5 mg/kg เป็นจำนวน 1 และ 2 ครั้ง และชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 2.0 mg/kg เป็นจำนวน 1 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นอกจากนี้การเติม EDTA ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม จำนวน 1 ครั้ง ยังทำให้มีการสะสมแคดเมียมในทั้งต้นมากที่สุดคือ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลอง blank control ชุดการทดลองที่เติม EDTA ทุกชุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยกเว้นชุดการทดลองที่เติม EDTA ความเข้มข้น 0.1 mg/kg เป็นจำนวน 1 และ 3 ครั้ง เหตุผลที่ EDTA ที่ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ทำให้แคดเมียมสะสมในทานตะวันมากที่สุด น่าจะเป็นเพราะความสามารถของ EDTA ที่ละลายตัวได้ช้าเมื่อเทียบกับ EDDS และ citric acid จึงทำให้สามารถปลดปล่อยแคดเมียมให้อยู่ในสารละลายได้มากกว่า EDDS และ citric acid

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ชนิดของเกลือ ความเข้มข้นของเกลือ และวิธีการเติมเกลือที่เหมาะสมในการทดลองครั้งนี้คือ การเติม EDTA ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม จำนวน 1 ครั้ง ทำให้มีการสะสมแคดเมียมในส่วนเหนือพื้นดินมากที่สุด

The effects of chelating agents on cadmium accumulation of sunflower (*Helianthus annuus* Linn.) were studied. The plant was grown in experimental pot added with cadmium nitrate ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) solution at 20 mg Cd/kg soil. After 35 day of growth, three kinds of chelating agents were added. EDTA at concentrations 0.05, 0.1, 0.15 and 0.2 mg/kg, EDDS and citric acid each at concentrations 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg/kg were separately added to the soil. Each chelating agent was divided to add at 1, 2 and 3 times. Plants were harvested and cadmium accumulation in shoot, roots and total plants was analyzed. The results showed that EDTA at 0.15 mg/kg which was added twice resulted in maximum concentrations of cadmium in root (222 mg/kg dry weight). The statistical analysis showed that there was significantly different with blank, EDTA 0.05 mg/kg which was added at 3 times, EDTA 0.1 mg/kg which was added at 2 and 3 times EDTA 0.15 mg/kg which was added at 2 and 3 times and EDTA 0.2 mg/kg which was added at 1 time at 95% confidence. In the pot added with EDTA 0.15 mg/kg, 1 time result in maximum concentrations of cadmium in shoot (17 mg/kg dry weight). The statistical analysis showed that there was significantly different with blank, EDTA 0.05 mg/kg which was added at 1, 2 and 3 times, EDTA 0.1 mg/kg which was added at 3 times EDTA 0.15 mg/kg which was added at 1 and 2 times and EDTA 0.2 mg/kg which was added at 1 time at 95% confidence. In the pot added with EDTA 0.15 mg/kg, 1 time result in maximum concentrations of cadmium in total (25 mg/kg dry weight). The statistical analysis showed that there was significantly different with blank, control, and all EDTA at 95% confidence except EDTA 0.15 mg/kg which was added at 1 and 3 times. The reasons of maximum concentrations of cadmium in the plants which added EDTA at 0.15 mg/kg may be the rate of decomposition of EDTA is more slowly than EDDS and citric acid so cadmium can be released into the soil solution more than the two agents.

It can be concluded that the optimum type of chelate, concentration of chelate, and the apply method was EDTA concentration 0.15 mg/kg and added at 1 time. This apply method result in the maximum cadmium accumulation in shoot and total of sunflower.