

**EFFECTS OF COW MANURE AND SILICATE FERTILIZER ON  
UPTAKE AND ACCUMULATION OF CADMIUM  
IN *OCIMUM BASILICUM***



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(ENVIRONMENTAL BIOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2008**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ผลของปุ๋ยคอกและซิลิเกตต่อการดูดซับและสะสมแคดเมียมในต้น โหระพา

(EFFECTS OF COW MANURE AND SILICATE FERTILIZER ON UPTAKE AND ACCUMULATION OF CADMIUM IN *OCIMUM BASILICUM*)

นฤพนธ์ พุทธิวัฒน์ 4836418 SCEB/M

วท.ม. (ชีววิทยาศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: มาติยา เครือตราฐ, Ph.D. (BOTANY), ประหยัด โภคจิตติคุณ  
, Ph.D. (CHEMICAL ENGINEERING), รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์, วท.ค. (วนศาสตร์)

บทคัดย่อ

พืชในวงศ์ Lamiaceae จัดเป็นพืชที่ใช้ในการบริโภคและในขณะเดียวกันยังสามารถนำมาสกัดน้ำมัน และเป็นสมุนไพรอีกด้วย Angelova et al. (2006) พบว่าพืชในกลุ่มนี้สามารถสะสมโลหะหนักและมีความเป็นไปได้อย่างดีที่สามารถนำพืชกลุ่มนี้เพื่อใช้ในการบำบัดดินบริเวณพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนของแคดเมียม ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อบ่งบอกถึงความเหมาะสมของต้นโหระพาและแมงลักในการนำมาบำบัดดินที่ปนเปื้อนด้วยแคดเมียมรวมถึงในแง่ของการปลูกเพื่อเป็นพืชเศรษฐกิจทางเลือกในดินบริเวณที่มีการปนเปื้อนของแคดเมียมอีกด้วย จากการศึกษาในภาวะไร้ดิน ได้ทำการศึกษาพืชทั้งสองชนิดคือโหระพา (*Ocimum basilicum*) และแมงลัก (*O. citriodourum*) โดยนำมาทดสอบด้วยแคดเมียมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน (2.5 และ 5 มก/ลิตร) เป็นเวลา 15 วัน พบว่าพืชทั้งสองชนิดมีการเจริญเติบโตได้ดี จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการสะสมของแคดเมียมระหว่างพืชทั้งสองชนิดพบว่าโหระพามีการเจริญเติบโตดีกว่าแมงลักที่แคดเมียม 5 มก/ลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าแมงลักสามารถสะสมแคดเมียมในส่วนต้นได้มากกว่าโหระพา โดยมีการสะสมแคดเมียมสูงสุดในลำต้นของแมงลัก (260.23 มก/กก) ที่ความเข้มข้น 5 มก/ลิตร ในวันที่ 15 แม้ว่าพืชทั้งสองชนิดมีการสะสมแคดเมียมส่วนใหญ่ที่บริเวณรากแต่เมื่อพิจารณาการสะสมของแคดเมียมที่ใบ (20-30 มก/กก) พบว่ามีค่าที่สูงกว่าค่ามาตรฐานอย่างเห็นได้ชัดเจน อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้มานั้นไม่เพียงพอที่จะประเมินและสรุปค่าการสะสมของแคดเมียมในพืชที่เจริญเติบโตในพื้นที่ที่ปนเปื้อนแคดเมียม ดังนั้นจึงทำการศึกษาต่อไปในต้นโหระพาโดยการทดลองในดิน เนื่องจากโหระพาสามารถทนทานต่อแคดเมียมและถูกใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแมงลัก ทำการทดลองในดินโดยปลูกต้นโหระพาในดินที่มีแคดเมียม (20 มก/กก) และผสมด้วยปุ๋ยคอกและซิลิเกต พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกช่วยให้โหระพามีการเจริญเติบโตมากขึ้น 4.7 และ 1.7 เท่า ตามลำดับ จากการศึกษาการสะสมของแคดเมียมในพืช พบว่าปุ๋ยคอกสามารถเพิ่มการสะสมของแคดเมียมในต้นเพิ่มจากเดิม 2 เท่า ในขณะเดียวกันการใส่ปุ๋ยซิลิเกตสามารถลดการสะสมของแคดเมียมที่ใบได้ 3 เท่า จากผลการศึกษาทั้งหมด พอสรุปได้ว่า ต้นโหระพาสามารถเจริญเติบโตในดินที่มีการปนเปื้อนของแคดเมียมในระดับปานกลางได้ อย่างไรก็ตามยังต้องการการศึกษาต่อไปโดยการทดลองภาคสนามเพื่อพิสูจน์ถึงผลของการปรับปรุงสภาพดินต่อการเจริญเติบโตและการปนเปื้อนของแคดเมียมในใบ

**EFFECTS OF COW MANURE AND SILICATE FERTILIZER ON UPTAKE AND ACCUMULATION OF CADMIUM IN *OCIMUM BASILICUM***

NARUPOT PUTWATTANA 4836418 SCEB/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)

THESIS ADVISORS: MALEEYA KRUATRACHUE, Ph.D. (BOTANY),  
PRAYAD POKETHITIYOOK, Ph.D. (CHEMICAL ENGINEERING),  
RATTANAWAT CHAIYARAT, Ph.D (FORESTRY)**ABSTRACT**

Plants of the Lamiaceae family are edible plants which are widely used in oil production and medicinal herbs. Angelova et al. (2006) suggested that some of these plants might be capable of accumulating heavy metals from contaminated soil and there is a possibility that such plants could be used in phytoremediation of heavy metal contaminated soil. This study was conducted to determine the suitability of *Ocimum basilicum* and *O. citriodorum* for phytoremediation or as alternative crops in Cadmium (Cd) contaminated soil. In hydroponic study, these plant species were exposed to different concentrations of Cd (2.5, 5 mg/L) for 15 days. Both species grew normally with 100% survival rate. When dry biomass and Cd accumulation between these plant species was compared, the dry biomass production of *O. basilicum* was higher than that of *O. citriodorum* in 5 mg/L Cd solution whereas Cd accumulation in shoots of *O. citriodorum* was higher than that of *O. basilicum* in every treatment. The highest Cd in shoots (260.23 mg/kg) was observed in *O. citriodorum* in 5 mg/L treatment on day 15. Although Cd accumulation was largely restricted to roots, it was noticeable that Cd accumulation in leaves (20-30 mg/kg) dramatically exceeded the permissible level according to the Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). However, the data was not enough to extrapolate Cd accumulation in the actual contaminated site. Thus, a pot study was performed by growing plants in Cd contaminated soil. *O. basilicum* were grown in soil with 20 mg/kg Cd and Cd soil amended with cow manure and silicate fertilizer for 3 months. Dry biomass production was increased by 4.7 and 1.7 fold in plants grown in soil with added with cow manure and silicate fertilizer, respectively. Moreover, Cd accumulation in shoots was increased by 2 fold when cow manure was added to the soil. In contrast, the application of silicate fertilizer (20%) resulted in a 3-fold decrease in Cd accumulation in leaves after 3 months of treatment. However, a field study is needed to evaluate the effect of soil amendment on Cd accumulation in leaves of *O. basilicum*.

**KEY WORDS:** *OCIMUM BASILICUM* / *OCIMUM CITRIODURUM* /  
HYDROPONIC STUDY/ COW MANURE/ SILICATE FERTILIZER/  
SOIL AMENDMENT

76 pp.