

**INFLUENCE OF SOIL AMENDMENTS ON GROWTH AND
CADMIUM ACCUMULATION IN *OCIMUM GRATISSIMUM*
(AFRICAN BASIL) AND *O. TENUIFLORUM* (HOLY BASIL)**



**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

อิทธิพลของสารปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตและการสะสมแคดเมียมของ *OCIMUM GRATISSIMUM* (ต้นยี่หระ) และ *O. TENUIFLORUM* (ต้นกะเพรา) INFLUENCE OF SOIL AMENDMENTS ON GROWTH AND CADMIUM ACCUMULATION IN *OCIMUM GRATISSIMUM* (AFRICAN BASIL) AND *O. TENUIFLORUM* (HOLY BASIL)

รุจิรา สืบสิมมา 4836420 SCEB/M

วท.ม. (ชีววิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : มาลีตา เครือตราฐ, Ph.D., ประหยัด โภคฐิติยกุล, Ph.D.,
รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์, วท.ค.

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือ การประเมินความเหมาะสมของพืชหอมระเหย สายพันธุ์ *Ocimum* ในการเป็นพืชเศรษฐกิจทางเลือกที่สามารถปลูกในดินที่ปนเปื้อนด้วยโลหะหนักได้ ในการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและความสามารถในการทนทานและการสะสมแคดเมียมและสังกะสีระหว่าง *Ocimum gratissimum* หรือต้นยี่หระ และ *O. tenuiflorum* หรือต้นกะเพรา ได้ทดลองปลูกพืชในสารละลายที่ประกอบด้วยแคดเมียม (2.5 และ 5 มก/ลิตร) และสังกะสี (10 และ 20 มก/ลิตร) ที่ความเข้มข้นต่างกัน เป็นระยะเวลา 15 วัน โดยมีกลุ่มควบคุมคือพืชที่เลี้ยงในสารละลายที่ไม่มีโลหะหนักพบว่าต้นยี่หระมีความสามารถในการทนทาน โลหะหนักทั้งสองและมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นกะเพราแม้ว่าจะมีการสะสมแคดเมียมและสังกะสีในเนื้อเยื่อในปริมาณที่สูงกว่าก็ตาม ดังนั้นจึงได้เลือกต้นยี่หระในการศึกษาขั้นต่อไป

ในการศึกษาอิทธิพลของไฮดรอกซีอะซิเตตและมูลวัวต่อการสะสมแคดเมียมและสังกะสีและการเติบโตของต้นยี่หระ ได้ทดลองปลูกต้นยี่หระในกระถางที่มีดินที่ปนเปื้อนแคดเมียมและสังกะสีผสมกับไฮดรอกซีอะซิเตต (0.75 และ 1.5 %) และดินที่ผสมกับมูลวัว (10 และ 20 %) เป็นเวลา 3 เดือน พบว่ามูลวัวช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นยี่หระได้เป็นอย่างดีและยังสามารถลดการสะสมแคดเมียมและสังกะสีในพืชได้ ในขณะที่ไฮดรอกซีอะซิเตตไม่สามารถช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชแต่สามารถลดการสะสมแคดเมียมและสังกะสีในต้นยี่หระได้ การใช้มูลวัวที่อัตรา 20 % ยังสามารถลดปริมาณการสะสมแคดเมียมในใบของต้นยี่หระให้มีค่าเพียง 0.29 มก/กก ซึ่งเกินค่าสูงสุดคือ 0.2 มก/กก ของปริมาณแคดเมียมในใบพืชที่กำหนดโดย Commission of the European Communities และ Codex Alimentarius Commission เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นการปลูกต้นยี่หระร่วมกับการใช้สารปรับปรุงดินน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการใช้พืชเศรษฐกิจทางเลือกที่สามารถปลูกได้ในดินเกษตรกรรมที่มีการปนเปื้อนแคดเมียม

91 หน้า

INFLUENCE OF SOIL AMENDMENTS ON GROWTH AND CADMIUM ACCUMULATION IN *OCIMUM GRATISSIMUM* (AFRICAN BASIL) AND *O. TENUIFLORUM* (HOLY BASIL)

RUIJIRA SUEBSIMMA 4836420 SCEB/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)

THESIS ADVISORS: MALEEYA KRUATRACHUE, Ph.D., PRAYAD POKETHITIYOOK, Ph.D., RATTANAWAT CHAIYARAT, Ph.D.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the suitability of the aromatic plants, *Ocimum* specie, as an alternative crop that could be grown in heavy metal contaminated soil. A hydroponic study was conducted to compare growth performance, Cd and Zn tolerance and accumulation by two aromatic crops, *Ocimum tenuiflorum* (holy basil) and *O. gratissimum* (African basil), grown in nutrient solution containing various concentrations of Cd and Zn (control, Cd 2.5 and 5 mg L⁻¹ and Zn 10 and 20 mg L⁻¹) for 15 days. The results showed that *O. gratissimum* had a higher tolerance (Tolerance index, TI > 1) and growth performance. *O. gratissimum* also accumulated higher Cd and Zn concentration in its tissues. As a result, *O. gratissimum* was selected for further study.

A pot experiment was performed to examine the influence of hydroxyapatite (HA) (0.75 % and 1.5 % w/w) and cow manure (10 % and 20 % w/w) amendments on growth and Cd and Zn accumulation in *O. gratissimum* grown in contaminated soil for 3 months. Cow manure application showed the maximum dry biomass production of *O. gratissimum* and significantly reduced DTPA extractable Cd and Zn concentration in soils. Hydroxyapatite amendment did not improve growth of *O. gratissimum* but was effective in reducing the mobility of both Cd and Zn. Both HA and cow manure could reduce the Cd and Zn concentrations in both roots and shoots. Moreover, Cd concentration in leaves of *O. gratissimum* grown on soil amended with 20 % cow manure decreased to 0.29 mg kg⁻¹, which slightly exceeded the maximum level (ML) for Cd set by the Commission of the European Communities and the Codex Alimentarius Commission (0.2 mg kg⁻¹ DW for leafy vegetables and fresh herbs). Therefore, growing *O. gratissimum* in combination with soil amendments as an alternative cash crop on slightly heavy metal contaminated agricultural soils is economically and environmentally feasible.

KEY WORDS: *OCIMUM* SPECIES/ HYDROXYAPATITE/ COW MANURE/ CADMIUM/ ZINC/ PHYTOSTABILIZATION/ SOIL AMENDMENT

91 pp.