

เอกสิทธิ์ อักษร : การเพิ่มประสิทธิภาพของพฤษบำบัดในการกำจัดโลหะหนักโดยใช้ไรโซแบคทีเรียที่ส่งเสริมการเจริญของพืช (INCREASE OF EFFICIENCY OF PHYTOREMEDIATION FOR HEAVY METAL REMOVAL BY PLANT GROWTH-PROMOTING RHIZOBACTERIA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจมาศ จิตรสมบูรณ์, 180 หน้า.

แบคทีเรียกลุ่มส่งเสริมการเจริญของพืช (plant growth promoting rhizobacteria; PGPR) 6 สายพันธุ์ ที่คัดแยกจากดินบริเวณที่ปนเปื้อนด้วยแคดเมียมสูงจากจังหวัดตากในประเทศไทย คือ 1RER2 25R463 27RER3 39SHR 53S462 และ 65R471 ถูกนำมาศึกษาผลกระทบของแคดเมียม ตะกั่ว และสังกะสี ต่อความสามารถสร้างสารต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช คือ indole-3-acetic acid (IAA) gibberellins ammonia siderophore การใช้ 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) deaminase และความสามารถในการละลายฟอสเฟต ผลการทดลองแสดงว่าสายพันธุ์ 53S462 และ 65R471 มีความสามารถสร้าง IAA และ siderophore ได้สูง แต่การละลายฟอสเฟต และการสร้าง ACC deaminase มีค่าลดลง ในสภาวะที่มีโลหะหนัก ( $p < 0.05$ ) จากการทดลองปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี ร่วมกับ 53S462 และ 65R471 ในดินสังเคราะห์ที่ผสมแคดเมียม 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตะกั่ว 600 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และสังกะสี 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า แบคทีเรีย 65R471 ช่วยเพิ่มการสะสมของโลหะในส่วนราก และเพิ่มการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ เมื่อเปรียบเทียบกับ 53S462 และกลุ่มควบคุมที่ไม่มีจุลินทรีย์ ทั้งนี้ อาจสืบเนื่องจาก 65R471 มีประสิทธิภาพสูงในการสร้าง siderophores และ IAA ช่วยละลายแคดเมียม และสังกะสีในดิน ส่งผลให้หญ้าแฝกสามารถทนต่อโลหะหนักได้สูง แบคทีเรีย 65R471 ที่คัดเลือกซึ่งมีคุณสมบัติในการจับโลหะหนัก และส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ จึงน่าจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับหญ้าแฝกในเชิงพฤษบำบัดเพื่อกำจัดโลหะหนักในดินที่ปนเปื้อนต่อไปในอนาคต

สาขาวิชาชีววิทยา  
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

EKKASIT AKSORN : INCREASE OF EFFICIENCY OF PHYTOREME-  
DIATION FOR HEAVY METAL REMOVAL BY PLANT GROWTH-  
PROMOTING RHIZOBACTERIA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.  
BENJAMART CHITSOMBOON, Ph.D. 180 PP.

#### PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA/HEAVY METAL/VETIVER GRASS

Six strains of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) isolated from heavy metal contaminated sites in Tak Province, Thailand, were 1RER2, 25R463, 27RER3, 39SHR, 53S462, and 65R471. The effects of 0.5 mM Cd, 2.5 mM Pb, and 5.0 mM Zn on the plant growth promoting (PGP) traits namely indole-3-acetic acid (IAA) productions, gibberellins productions (GA<sub>3</sub>), ammonia productions, siderophores, 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) deaminase utilization as the sole N source, and insoluble phosphate solubilization were assessed in selected bacteria. The results revealed that 53S462 and 65R471 strains have significantly increased ( $p < 0.05$ ) the IAA and siderophores productions while decreased the ACC deaminase production and phosphate solubilization. In the pot experiment, the metal resistant 53S462 and 65R471 strains were inoculated into vetiver grass ecotype *V. zizanioides* grown in soil spiked with 40 mg/kg Cd, 600 mg/kg Pb, and 400 mg/kg Zn. The results showed that 65R471 increased the heavy metal root uptake and total chlorophyll production of the *V. zizanioides*, when compared to 53S462 strain and uninoculated control. This effect can be attributed to the more efficiency of 65R471 in enhancing siderophores production and IAA production, Cd and Zn solubilization and

hence the more tolerance to heavy metal. Owing to its wide multifarious action, the metal resistant 65R471 might serve as an effective metal sequester and growth-promoting bioinoculant for vetiver in phyto-remediating the heavy metal contaminated soil in the future.



School of Biology

Academic Year 2010

Student's Signature\_\_\_\_\_

Advisor's Signature\_\_\_\_\_

Co-advisor's Signature\_\_\_\_\_

Co-advisor's Signature\_\_\_\_\_