

## ศักยภาพของจุลินทรีย์เอ็นโดไฟติกที่แยกได้จากต้นสาบเสือ (*Eupatorium odoratum* L.) ที่ต้านทานต่อแคดเมียม

### Potential of Endophytic Microorganism Isolated from Siam Weed (*Eupatorium odoratum* L.) Resistant Cadmium

อรสิริ ศิริพันธ์\* และ วรณรดา สุราษ

Onsiri Siripan\* and Wunrada Surat

ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Genetics, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

\*Corresponding author: jib\_1410@yahoo.com

#### บทคัดย่อ

แคดเมียมเป็นโลหะหนักที่เป็นพิษต่อเซลล์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ เนื่องจากแคดเมียมจะไปรบกวนกระบวนการเมแทบอลิซึมในสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ นอกจากนี้แคดเมียมยังเป็นตัวการทำให้มีการสร้างอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะไปทำลายองค์ประกอบต่างๆ ภายในเซลล์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามมีการรายงานว่าจุลินทรีย์บางชนิดมีคุณสมบัติในการต้านทานต่อแคดเมียม และโลหะหนักชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกและจำแนกจุลินทรีย์เอ็นโดไฟติกจากต้นสาบเสือ (*Eupatorium odoratum* L.) ซึ่งถูกจัดว่าเป็น metal hyperaccumulator plant ที่มีความสามารถในการกักเก็บโลหะหนักได้ดี โดยจะเก็บพืชในบริเวณที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักแคดเมียมในอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จากการทดสอบความต้านทานต่อโลหะหนักพบว่าจุลินทรีย์เอ็นโดไฟติกบางสายพันธุ์ที่คัดแยกจากยอดและรากที่มีความเข้มข้นของแคดเมียมเท่ากับ 0.09-20.51 และ 0.00-4.66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ เมื่อนำไปจำแนกสายพันธุ์โดยใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน 16S rRNA ไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใน GenBank ด้วยโปรแกรม Blast พบแบคทีเรียชนิดนี้คือ *Bacillus* sp., *Sporosarcina* sp., *Alcaligenes* sp., *Penicillium* sp., และ *Streptomyces* sp. นอกจากนี้ยังพบว่าบางสายพันธุ์มีความสามารถในการสร้าง plant growth hormone เช่น indoles, siderophores และ Indole-3-acetic acid (IAA) ต่อมาเมื่อนำมาตรวจด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสพบชิ้นส่วนของยีน *cadA* และ *smtAB* ใน *Bacillus* sp. และ *Paenibacillus* sp. ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการต้านทานต่อแคดเมียม จากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์เอ็นโดไฟติกมีความสามารถในการกระตุ้นการเจริญของพืชในดินที่มีแคดเมียมปนเปื้อน และยังสามารถนำแบคทีเรียเหล่านี้ไปใช้ในกระบวนการบำบัดโลหะหนักด้วยพืช (Phytoremediation).

#### ABSTRACT

Cadmium (Cd) is highly toxic to plants, animals and microorganisms. However, some microorganisms have developed the ability to detoxify Cd and other heavy metals. The aims of this study were to isolate and identify endophytic microorganisms (EM) from parts of the metal hyperaccumulator plant, Siam weed (*Eupatorium odoratum* L.). The plants were collected from Cd-contaminated area in Mae Sot district, Tak Province, Thailand. The EM isolated from shoots and roots of Siam weed containing levels of cadmium, approximately 0.09- 20.51 and 0.00-4.66 mg/kg dry weight, respectively. Partial sequence of 16S ribosomal RNA gene was used to identify EM species and the Blast results showed that they were *Bacillus* sp., *Sporosarcina* sp., *Alcaligenes* sp., *Penicillium* sp., *Streptomyces* sp. Moreover, some of these strains have been reported that they could promote plant growth by various mechanisms such as solubilization of minerals, production of phytohormones, siderophores, Indole-3-acetic acid (IAA). Afterward we found *cadA* genes encoding cadmium resistances and *smtAB* genes encoding synechococcal metallothioneins, in these EM species *Bacillus* sp. and *Paenibacillus* sp. The presence of Cd resistant genes and the ability to promote plant growth suggests that the EM inoculants could improve the growth of plants in Cd-polluted soil and be useful for phytoremediation.

**คำสำคัญ:** แคดเมียม, จุลินทรีย์เอ็นโดไฟติก, ยีน *cadA*, ยีน *smtAB*, ไฟโตรีมีเดียชัน

**Keywords:** cadmium, endophytic microorganisms, *cadA* genes, *smtAB* genes, phytoremediation