

## Biodegradation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) by tropical microorganisms.

Chetsada Pothiratana<sup>1</sup>, Churapa Teerapatsakul<sup>2</sup>, Surachai Thachepan<sup>3\*</sup>

Department of Chemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Jatujak, Bangkok 10900, Thailand

E-mail: [fscisct@ku.ac.th](mailto:fscisct@ku.ac.th)

In this research, phenanthrene-degrading bacteria strain CH3 was isolated from oil-contaminated soil in Thailand using a spraying plate technique. The strain CH3 was identified as *Pseudomonas* sp. CH3 based on its 16S rDNA sequence analysis. Complete degradation of phenanthrene in the minimal salt medium culture was observed within 3 days of incubation at room temperature ( $30\pm 2^\circ\text{C}$ ) whereas at  $37^\circ\text{C}$ , complete degradation of phenanthrene occurred within 6 days. At  $42^\circ\text{C}$ , the strain CH3 was still able to grow and degrade approximately 23% of phenanthrene. Therefore, the strain CH3 is suitable for phenanthrene bioremediation in tropical areas, where temperature may exceed  $40^\circ\text{C}$  during the hot season. Additionally, *Pseudomonas* sp. CH3 can utilize aromatics and small carbon compounds, thus offering an environmentally friendly method to remove hazardous substances from the environment.

Screening of white rot fungi with capability to degrade PAHs, phenanthrene, fluorene and pyrene, were investigated. A newly isolated white rot fungal strain RYNF13 was selected according to its high efficiency in biodegradation of PAHs. Complete degradation of phenanthrene in the mineral salt glucose medium culture was observed within 18 days of incubation at room temperature ( $30\pm 2^\circ\text{C}$ ) whereas 95% of fluorene and 50% of pyrene were degraded in the same condition. The strain RYNF13 secreted three kinds of ligninolytic enzyme, manganese peroxidase, laccase and lignin peroxidase, during PAHs biodegradation. Manganese peroxidase was the major enzyme produced by the fungus. In the culture containing phenanthrene, manganese peroxidase showed the highest enzymatic activity at  $178 \text{ U mL}^{-1}$ . Thus, RYNF13 is a promising tropical white rot fungus for an environmentally friendly removal of hazardous substances from the environment.

การย่อยสลายทางชีวภาพของสารประกอบโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช)  
ด้วยจุลินทรีย์เขตร้อน

เจษฎา โพธิ์รัตน์<sup>1</sup>, ชุรภา ธีรภัทรสกุล<sup>2</sup>, สุรัชย์ ธชิพันธ์<sup>3\*</sup>

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

อีเมล: [fscisct@ku.ac.th](mailto:fscisct@ku.ac.th)

งานวิจัยนี้ได้ทำการแยกแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยสลายพีแนนทริน (strain CH3) จากดินที่ปนเปื้อนน้ำมันในประเทศไทยด้วยเทคนิค spraying plate ผลการวิเคราะห์ลำดับ 16S rDNA ของแบคทีเรีย strain CH3 นี้แสดงว่าเป็น *Pseudomonas* sp. เมื่อทำการเลี้ยงในอาหาร minimal salt medium พบว่าแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. CH3 ย่อยสลายพีแนนทรินทั้งหมดในอาหารได้ภายใน 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) และภายใน 6 วัน ที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  เมื่อเลี้ยงแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. CH3 ที่อุณหภูมิ  $42^{\circ}\text{C}$  พบว่าแบคทีเรียสามารถเจริญได้และย่อยสลายพีแนนทรินได้ประมาณ 23% ของความเข้มข้นพีแนนทรินเริ่มต้นในอาหาร ดังนั้น แบคทีเรียชนิดนี้จึงเหมาะสมสำหรับใช้ในการย่อยสลายพีแนนทรินในเขตร้อนที่อาจมีอุณหภูมิเกิน  $40^{\circ}\text{C}$  ในฤดูร้อน นอกจากนี้ แบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. CH3 สามารถใช้สารอะโรมาติกและสารประกอบคาร์บอนที่มีขนาดเล็ก ซึ่งนับเป็นการกำจัดวัฏภูมิพิษด้วยวิธีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

นอกจากแบคทีเรียแล้ว งานวิจัยนี้ศึกษาและคัดเลือก white rot fungi ที่สามารถย่อยสลาย PAHs ได้แก่ พีแนนทริน ฟลูออรีน และไพรีน ผลการศึกษาพบ white rot fungi ชนิดใหม่ คือ strain RYNF13 ที่สามารถย่อยสลายพีเอเอชอย่างมีประสิทธิภาพสูง ราชนิดนี้ย่อยสลายพีแนนทรินทั้งหมดในอาหาร mineral salt glucose medium ได้ภายใน 18 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) และย่อยสลายฟลูออรีนและไพรีนได้ 95% และ 50% ตามลำดับที่สภาวะแบบเดียวกัน ในการย่อยสลายทางชีวภาพของพีเอเอช strain RYNF13 หลังเอนไซม์ย่อยสลายลิกนิน 3 ชนิด ได้แก่ manganese peroxidase, laccase และ lignin peroxidase เอนไซม์หลักที่หลั่งออกมาคือ manganese peroxidase โดยวัดค่า enzyme activity ได้สูงสุด คือ  $178 \text{ U mL}^{-1}$  ในอาหารที่ผสมพีแนนทริน ดังนั้น strain RYNF13 เป็นราในเขตร้อนที่มีศักยภาพสำหรับการกำจัดวัฏภูมิพิษจากสิ่งแวดล้อม