



การใช้วัสดุชีวภาพตรวจวัด As, Cd, Hg และ Pb ในบรรยากาศบริเวณพื้นที่อุตสาหกรรม  
ปิโตรเคมี มาบตาพุด จังหวัดระยอง ด้วยการย้ายปลูกไลเคน  
Biomonitoring of Airborne As, Cd, Hg and Pb around Petrochemical Industrial Area  
at Map Ta Phut, Rayong Province by Transplanting Lichen

ชัยวัฒน์ บุญเพ็ง<sup>1</sup>, เวชศาสตร์ พลเยี่ยม<sup>1</sup>, ดวงกมล เสงี่ยมดี<sup>2</sup>, ชุตินา ศรีวิบูลย์ และ กัณษริย์ บุญประกอบ<sup>1</sup>  
Chaiwat Boonpeng<sup>1</sup>, Wetchasart Polyiam<sup>1</sup>, Duangkamon Sangiamdee<sup>2</sup>, Chutima Sriviboon<sup>2</sup> and Kansri Boonpragob<sup>1</sup>

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้วัสดุชีวภาพตรวจวัดความเข้มข้นของสารหนู (As), แคดเมียม (Cd), ปรอท (Hg) และตะกั่ว (Pb) ที่ปนเปื้อนในบรรยากาศของพื้นที่อุตสาหกรรมปิโตรเคมี มาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยการย้ายปลูกไลเคน *Parmotrema tinctorum* (Despr. ex Nyl.) Hale จากพื้นที่ปราศจากมลพิษในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ไปยังพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย พื้นที่มลพิษ 4 แห่ง รอบบริเวณอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พื้นที่ชนบท 2 แห่ง และพื้นที่ควบคุมในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ระยะเวลาการย้ายปลูกทั้งหมด 8 เดือน (ตุลาคม 2556 - มิถุนายน 2557) ตัวอย่างไลเคนเหล่านั้นถูกเก็บกลับมาเป็นช่วง ๆ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารมลพิษด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) พบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของสารมลพิษทั้ง 4 ชนิด ที่ตรวจวัดได้จากตัวอย่างไลเคนย้ายปลูกในพื้นที่มลพิษหรือพื้นที่อุตสาหกรรมทั้ง 4 แห่ง มีค่าสูงกว่าค่าที่วัดได้จากพื้นที่ชนบทและพื้นที่ควบคุมอย่างชัดเจน ขณะที่ค่าที่วัดได้จากพื้นที่ชนบททั้ง 2 แห่ง และพื้นที่ควบคุม มีค่าใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ Cluster Analysis (CA) สามารถจัดหมวดหมู่พื้นที่ศึกษาทั้ง 7 แห่ง ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย พื้นที่ควบคุม กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย พื้นที่ชนบททั้ง 2 แห่ง และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย พื้นที่อุตสาหกรรมทั้ง 4 แห่ง ผลจากการศึกษาในครั้งควรถูกนำไปใช้เพื่อการควบคุมและจัดการปัญหามลพิษทางอากาศในพื้นที่อุตสาหกรรมแห่งนี้ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดต่อสุขภาพของประชาชน และที่สำคัญคือการศึกษาเช่นนี้ควรถูกนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น ๆ โดยเฉพาะพื้นที่ที่ขาดแคลนเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศหรือมีอุปกรณ์ที่ให้ข้อมูลที่เชื่อถือไม่ได้

คำสำคัญ: แร่ธาตุ *Parmotrema tinctorum* ICP-MS มลพิษ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

Abstract

This work aimed to detect concentrations of arsenic (As), cadmium (Cd), mercury (Hg) and lead (Pb) contaminated in ambient air of a petrochemical industrial area in Map Ta Phut, Rayong Province. Thalli of the foliose lichen *Parmotrema tinctorum* (Despr. ex Nyl.) Hale from a relatively unpolluted site in Khao Yai National Park were transplanted to selected study sites, consisting of four suspected polluted sites around the petrochemical industrial area and two rural sites. Transplantation was also performed within the natural habitat designated as a control. Lichen samples were transplanted for eight months (October 2013 - June 2014). They were periodically determined for the elemental concentrations using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The result showed that mean concentrations of all elements were distinctly higher in every industrial site than the control and the two rural sites. In addition, the latter three sites had comparable quantities. Moreover, cluster analysis (CA) obviously illustrated three different groups of the study sites: Group I- the unpolluted site; Group II- two rural sites; Group III- four industrial sites. This finding should be one of the most important data disclose to the public for air pollution control and management in this industrial park in order to protect human health. Most importantly, it could be applied to other places, particularly in areas where conventional air quality monitoring stations are not available or unreliable.

**Keywords:** element, *Parmotrema tinctorum*, ICP-MS, pollution, Khao Yai National Park

<sup>1</sup> หน่วยวิจัยไลเคน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240 ประเทศไทย  
Lichen Research Unit, Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Hua Mark, Bang Kapi, Bangkok, 10240, Thailand  
<sup>2</sup> ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240 ประเทศไทย  
Department of Chemistry, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Hua Mark, Bang Kapi, Bangkok, 10240, Thailand  
\* Corresponding author. E-mail: chaiwat\_u@hotmail.com