

โครงการวิจัยรหัส พ-ท(ค).159.56.

ศักยภาพของจุลินทรีย์เมทาโนโทรฟในการย่อยสลายขยะพลาสติกในหลุมฝังกลบแบบกึ่งมีอากาศ

Potentability of Methanotrophs in Biodegradation of Plastic Waste in

Semi-Aerobic Landfill

วิไล เจียมไชยศรี และสุธารัตน์ หมั่นมี

Wilai Chiemchaisri and Sutharat Muenmee

### บทคัดย่อ

ในการทดลองนี้ได้ศึกษาศักยภาพของจุลินทรีย์เมทาโนโทรฟในการย่อยสลายขยะพลาสติกชนิดต่างๆ (HDPE, LDPE, PP และ PS) ในหลุมฝังกลบชนิดกึ่งมีอากาศ โดยการใช้แบบจำลองหลุมฝังกลบตามธรรมชาติขนาดห้องปฏิบัติการจำนวน 4 คอลัมน์ที่มีการระบายก๊าซชีวภาพต่างๆ ( $60\%CH_4:40\%CO_2$ ) ต่อเนื่องเป็นเวลา 12 เดือน ทำการตรวจวัดอัตราการเกิดมีเทนออกซิเดชันและการย่อยสลายพลาสติกที่ระยะ 3, 7, 12 เดือน พบว่า พลาสติกทั้ง 4 ชนิดคือ (HDPE, LDPE, PP และ PS) สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ที่เจริญในหลุมฝังกลบจำลองแบบกึ่งมีอากาศ ตรวจพบปริมาณเชื้อเมทาโนโทรฟไทป์หนึ่งและไทป์สองที่ความลึกต่างกัน ไทป์หนึ่งมีปริมาณสูงในส่วนบนของแบบจำลอง ในขณะที่ไทป์สองพบมากในด้านล่างของแบบจำลอง โดยไทป์หนึ่งมีปริมาณสอดคล้องกับปริมาณเชื้อไนโตรไฟอิงแบคทีเรีย โดยอัตราการย่อยสลายพลาสติกทุกชนิดมีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดมีเทนออกซิเดชันของเมทาโนโทรฟ โดยเฉพาะไทป์ 1 ซึ่งพบอัตราการย่อยสลายพลาสติกสูงที่สุดในระดับชั้นมูลฝอยที่มีอัตราามีเทนออกซิเดชันสูงที่สุดคือที่ระดับ 15 เซนติเมตรเนื่องจากสัดส่วนความเข้มข้นของออกซิเจนต่อมีเทนที่เหมาะสมมีผลต่อการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวซึ่งส่งผลต่อเนื่องต่ออัตราการย่อยสลายของพลาสติก โดยอัตราการย่อยสลายพลาสติกที่ระดับความลึกรองลงมาคือ 5, 35, 70, 105 และ 140 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยพบว่าการย่อยสลาย HDPE ในหลุมฝังกลบจำลองมีอัตราเร็วในสูงสุด ( $K = 0.288 y^{-1}$ ) รองลงมาคือ PP ( $K = 0.197 y^{-1}$ ) PS ( $K = 0.157 y^{-1}$ ) และ LDPE ( $K = 0.131 y^{-1}$ ) โดยสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อเมทาโนโทรฟที่เกาะอยู่บนพลาสติก

คำสำคัญ หลุมฝังกลบแบบกึ่งมีอากาศ, มีเทนออกซิเดชัน, เมทาโนโทรฟ, ขยะมูลฝอย, พลาสติก, การย่อยสลายทางชีวภาพ

<sup>(1)</sup> ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์