

ศึกษาการสลายตัวของตัวอย่างพลาสติกชีวภาพในสภาพธรรมชาติ โดยใช้ตัวอย่างพลาสติกชีวภาพจำนวน 14 ตัวอย่าง (หมายเลข 1-14) และตัวอย่างพลาสติกทางการค้า 1 ตัวอย่าง (หมายเลข 15) ใช้ตัวอย่างดินที่เก็บจากบริเวณบ่อขยะในเขตพื้นที่ 6 จังหวัด ที่เป็นตัวแทนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ พิษณุโลก (อ.บางระกำ และ อ.เมือง) ขอนแก่น ชลบุรี นครปฐม สงขลา (อ.เมือง และ อ.หาดใหญ่) และตัวอย่างดินรวมของทุกจังหวัด แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ฝังกลบในสภาพธรรมชาติที่ระดับความลึก 5-40 ซม. เป็นเวลา 12 เดือน ทำการตรวจตัวอย่างพลาสติกทุก 1 เดือน เพื่อบันทึกค่าการสูญหายของน้ำหนัก และลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไปของตัวอย่างพลาสติก และการทดลองที่ 2 ตรวจวัดกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายตัวอย่างพลาสติกโดยวิธี Static Incubation-Titrimetric Determination เป็นเวลา 22 วัน ในการทดลองที่ 1 พบว่า หลังจากการฝังกลบเป็นระยะเวลา 1 เดือน ตัวอย่างพลาสติกหมายเลข 7 มีน้ำหนักสูญหายไป ร้อยละ 50-70 ในตัวอย่างดินจากจังหวัด พิษณุโลก (อ.เมือง) ขอนแก่น และสงขลา (อ.เมือง) เมื่อฝังกลบครบ 2 เดือน พบตัวอย่างพลาสติก มีน้ำหนักสูญหายร้อยละ 100 (สลายตัวอย่างสมบูรณ์) ได้แก่ ตัวอย่างพลาสติกหมายเลข 7 และ 11 สลายตัวได้ทั้งหมดในตัวอย่างดินจากจังหวัดพิษณุโลก (อ.เมือง) และในตัวอย่างดินจากจังหวัด ขอนแก่น ตามลำดับ เมื่อฝังกลบครบ 4 เดือน พบว่า ตัวอย่างพลาสติกชีวภาพมีการสลายตัวได้ ทั้งหมดเพิ่มขึ้น ได้แก่ ตัวอย่างหมายเลข 8 9 และ 10 ในตัวอย่างดินจากจังหวัดขอนแก่น หลังจาก การฝังกลบครบ 12 เดือน พบตัวอย่างพลาสติกมีการสลายตัวได้เพิ่มขึ้นจากระยะการฝังกลบที่ผ่านมา ได้แก่ ตัวอย่างพลาสติกหมายเลข 2 3 4 และ 5 ซึ่งมีน้ำหนักสูญหาย ร้อยละ 10-50 จากการทดลอง พบว่าตัวอย่างพลาสติกชีวภาพหมายเลข 12 13 และ 14 มีอัตราสลายตัวที่เร็วหลังจากการฝังกลบ ในช่วงแรกแต่สลายตัวได้ช้าลงในช่วงหลังของการทดลอง ตลอดการทดลองไม่พบการสลายตัวของ ตัวอย่างพลาสติกหมายเลข 15 สรุปได้ว่า ตัวอย่างพลาสติกชีวภาพหมายเลข 4 5 7 8 9 10 และ 11 สลายตัวได้ดีที่สุดในตัวอย่างดินที่มีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในช่วง 7-8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 1-5 และเนื้อดินเป็นดินร่วน ในการทดลองที่ 2 พบว่า เมื่อตรวจวัดกิจกรรม การสลายตัวของพลาสติกชีวภาพโดยจุลินทรีย์ดินในเบื้องต้น ตัวอย่างพลาสติกที่มีการสลายตัวได้ดีที่สุด ได้แก่ ตัวอย่างพลาสติกหมายเลข 7 และ 11 ตามลำดับ โดยวัดจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดขึ้น ในดินจากจังหวัดขอนแก่น มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สะสมมากกว่า 350 มิลลิกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับ control และตัวอย่างพลาสติกชีวภาพหมายเลขอื่นที่ใช้ในตัวอย่างดิน จากจังหวัดนครปฐม และชลบุรี พลาสติกชีวภาพหมายเลข 7 และ 11 มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ สะสมต่ำกว่า 180 มิลลิกรัม สรุปได้ว่าพลาสติกชีวภาพหมายเลข 7 และ 11 สามารถสลายตัวได้ดี และส่งผลให้มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สะสมมากที่สุดที่ดินจากจังหวัดขอนแก่น และพบว่า ตัวอย่างดินที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สะสมต่ำที่สุด คือ ตัวอย่างดินจากจังหวัดนครปฐม ซึ่งผลที่ได้ จากการวัดกิจกรรมการสลายตัวของตัวอย่างพลาสติกโดยจุลินทรีย์นั้นมีความสอดคล้องกันกับการฝังกลบในสภาพธรรมชาติ

Biodegradation of bioplastic samples under natural conditions was examined by burying 14 bioplastic samples (No.1-14) and a commercial plastic sample (No.15) in soil samples which were collected from land-fill areas in 6 provinces; Chiang Mai, Phitsanulok (Bang Rakham and Muang Dist.), Khon Kaen, Nakhon Prathom, Choburi, and Songkla (Muang and Had Yai Dist.) provinces and a mixture of all soil samples. There were 2 experiments; Experiment 1, was to bury plastic samples in natural soil conditions at 5-40 cm. for 12 months. Every month, all plastic samples were checked for weight losses and changes in physical characteristics, and Experiment 2, was to monitor microbial activity using Static Incubation-Titrimetric Determination for 22 days. In Experiment 1, it was found that after one month, sample No.7 lost 50-70% of its original weight when buried in soil samples from Phitsanulok (Muang Dist.), Khon Kaen, and Songkla (Muang Dist.). After 2 months, samples No.7 and No.11 were totally degraded in soil samples from Phitsanulok (Muang Dist) and Khon Kaen provinces, respectively. bioplastic samples No.8, 9, 10 were increasingly degraded after 4 months in soil samples from Khon Kaen. After burying plastic samples in soils for 12 months, there were more plastic samples were found to be degraded including plastic samples No. 2, 3, 4 and 5 ranging from 10-50 % of losing weight. From the results, bioplastic samples No.12, 13 and 14 showed rapid degradation rate in the first period but slower rate during the last period of the experiment. Throughout this experiment, there was no degradation occurred on sample No.15. In conclusion, plastic samples No.4, 5, 7, 8, 9, 10 and 11 were most successfully degraded in soil samples which have pH values between 7-8, 1-5% of organic matter and loamy texture. In Experiment 2, when preliminary measuring activity by biological decomposition of plastics by soil microbes, plastic samples No. 7 and 11 were degraded best as measured by the amount of carbon dioxide released in Khon Kaen soil. The amount of producing carbon dioxide accumulated was more than 350 mg, compared with control samples and other bioplastic samples. In soil samples from Nakhon Pathom and Chonburi, using plastic samples No. 7 and 11 showed a low cumulative amount of producing carbon dioxide at 180 mg. It could be concluded that plastic samples No. 7 and 11 could be degraded well in soil from Khon Kaen as the highest amount of carbon dioxide accumulation was found. In contrast, the soil sample in which the lowest cumulative carbon dioxide was obtained was from Nakhon Pathom. The results from measuring the microbial activity were consistent with those from burying plastic samples in natural soil conditions.