



บทที่ 1

บทนำ

พลาสติกเป็นวัสดุที่ได้ถูกนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะพลาสติกประเภทพอลิโอเลฟินส์ ซึ่งส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ในงานด้านบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ อุปกรณ์ทางการแพทย์และการเกษตร เป็นต้น เนื่องจากมีราคาถูก น้ำหนักเบา ทนความชื้น ไม่เป็นสนิม และขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ง่ายกว่าวัสดุอื่นๆ เช่น แก้ว หรือ โลหะ แต่ผลิตภัณฑ์พลาสติกส่วนใหญ่ถูกผลิตขึ้นมาโดยไม่คำนึงถึงการกำจัดภายหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน ซึ่งจะถูกทิ้งเป็นขยะเพื่อเข้าสู่ระบบการจัดการต่อไป โดยพลาสติกที่ถูกใช้แล้วมักไม่นิยมนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือใช้ประโยชน์ใหม่ (recovery) แต่จะถูกกำจัดโดยการฝังกลบ (landfill) และมีเพียงบางส่วนที่ได้รับการนำกลับมารีไซเคิล (recycle) หรือแปรรูปให้ได้พลังงาน (energy recovery) [1] ซึ่งหากดำเนินการอย่างไม่ถูกวิธีอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ ยังมีขยะพลาสติกอีกมากที่ถูกทิ้งอย่างไม่เหมาะสม ไม่สามารถควบคุมหรือจัดการได้โดยง่าย จึงมักตกค้างทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ทำให้แลดูสกปรกและเป็นอันตรายต่อสัตว์ เช่น การตายของสัตว์เนื่องจากการบริโภคเศษขยะพลาสติก และการกีดขวางท่อระบายน้ำทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม เป็นต้น เนื่องจากพลาสติกส่วนใหญ่มักไม่เกิดการย่อยสลายหรือย่อยสลายได้ยากด้วยกระบวนการทางธรรมชาติ จึงก่อให้เกิดปัญหาเรื่องขยะและส่งผลโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีการพัฒนาเพื่อผลิตพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งการดำเนินการย่อยสลายพลาสติกมี 5 แนวทาง ดังนี้

1. การดัดแปรโครงสร้างของโมเลกุลพลาสติกทำให้สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์
2. การเติมสารที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์เข้าไปในพลาสติกที่ไม่สามารถย่อยสลาย เพื่อทำให้พลาสติกดังกล่าวย่อยสลายทางชีวภาพเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยได้ทางอ้อม
3. การสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่ละลายน้ำหรือเกิดการย่อยสลายได้ด้วยน้ำ
4. การทำให้โครงสร้างโมเลกุลที่สามารถเกิดการย่อยสลายได้ด้วยแสงอาทิตย์
5. การเพิ่มสารที่เกิดปฏิกิริยาเคมีคล่าได้เข้าไปในพลาสติกเพื่อทำให้เกิดการย่อยสลายด้วยแสงอาทิตย์ได้ง่าย

ซึ่งนักวิจัยทั้งหลายพยายามนำพอลิเมอร์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้งาน แต่พบว่าการผลิตพลาสติกจากพอลิเมอร์ธรรมชาติมีปัญหาในเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูง ซึ่งไม่สามารถแข่งขันกับพลาสติกที่ผลิตจากพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้ ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหานี้ นักวิจัยจึงได้นำพอลิเมอร์จากธรรมชาติมาผสมกับพลาสติกสังเคราะห์เพื่อลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งยังได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางธรรมชาติ งานวิจัยส่วนใหญ่ได้นำแป้งซึ่งเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติประเภทหนึ่ง เช่น แป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง และแป้งข้าวเจ้า เป็นต้น มาใช้เป็นสารตัวเติมในพลาสติก ทั้งนี้เนื่องจากแป้งสามารถถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้หมดในดินและน้ำ[2] ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มที่จะถูกย่อยสลายได้ง่ายขึ้น หากแต่เมื่อใส่แป้งในปริมาณมากเพื่อเพิ่มการย่อยสลายของพลาสติก จะมีผลทำให้สมบัติด้านความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ลดลง หรือมีสมบัติไม่เหมาะกับการใช้งาน ซึ่งจากงานค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับวัสดุนาโนคอมพอสิตได้แสดงให้เห็นว่าการเตรียมวัสดุนาโนคอมพอสิตจากออร์แกนอเคลย์ (organoclay) สามารถปรับปรุงได้ทั้งสมบัติเชิงกล และสมบัติทางความร้อน โดยไม่ทำให้สมบัติด้านการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสียไป [3] ดังนั้น เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกให้มีความแข็งแรงในขณะใช้งาน และสามารถย่อยสลายได้เมื่อกลายเป็นขยะพลาสติก งานวิจัยนี้จึงทดลองเตรียมนาโนคอมพอสิตที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากพลาสติกประเภทพอลิโพรพิลีนร่วมกับแป้งมันสำปะหลังซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีราคาถูกและมีเป็นจำนวนมากภายในประเทศ โดยการใช้ออร์แกนอเคลย์ที่เตรียมจากมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปรด้วยซอร์บิทอล (sorbitol) เป็นสารเสริมแรงที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโนเมตร ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้นอกจากจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับแป้งมันสำปะหลัง และอาจพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมต่อไปได้อีกด้วย