

## บทที่ 1

### บทนำ

ปัจจุบันพลาสติกเป็นวัสดุที่มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ โดยได้ถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์ จนทำให้อุตสาหกรรมพลาสติกเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งผลิตภัณฑ์พลาสติกเมื่อถูกทิ้งภายหลังการใช้งาน จะกลายเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งนับวันได้ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการที่พลาสติกเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยากด้วยกระบวนการทางธรรมชาติ และอาจต้องใช้เวลานานนับร้อยปีกว่าที่จะสลายตัวได้หมด ซึ่งการกำจัดขยะพลาสติกทำได้หลายวิธี เช่น การฝังกลบ การนำไปถมดิน การนำไปเผาทำลาย หรือการนำไปเผาให้ได้สารเชื้อเพลิง และการนำกลับมารีไซเคิล เป็นต้น แต่การกำจัดด้วยวิธีเหล่านี้อาจมีปัญหาด้านต้นทุนการดำเนินการที่สูง รวมทั้งที่ดินที่จะนำไปฝังกลบหายได้ยากและมีราคาสูงขึ้น นอกจากนี้ ยังอาจได้รับการต่อต้านจากประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง ตลอดจนก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศซึ่งเกิดจากการปลดปล่อยสารพิษเมื่อพลาสติกได้รับความร้อน ที่มีผลทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจอย่างรุนแรง หรืออาจเกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งกล่าวได้ว่ายังไม่มีวิธีกำจัดขยะพลาสติกที่ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพเพียงพอ ดังนั้น จึงทำให้นักวิจัยทั้งหลายยังคงมองหาแนวทางในการแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาเหล่านี้ รวมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกให้ย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งส่วนใหญ่ได้มุ่งไปที่การใช้พอลิเมอร์ธรรมชาติ (natural polymers) ที่หาได้ง่ายและมีราคาถูกลงมาผสมกับพลาสติกเพื่อไม่ให้เพิ่มต้นทุนการผลิตมากนัก นอกจากนี้ ยังต้องเป็นสารที่ไม่มีพิษ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่ได้นำพอลิเมอร์ธรรมชาติ เช่น แป้งประเภทต่างๆ ทั้งแป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้า และแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น มาใช้เป็นสารตัวเติมในพลาสติก โดยผลจากงานวิจัยที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผสมแป้งมีแนวโน้มที่จะถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้ ซึ่งเป็นผลจากจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินหรือกองขยะได้ปลดปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยสลายแป้งที่ผสมอยู่ในเนื้อพลาสติกและบริโภคเป็นอาหาร ทำให้พลาสติกเกิดความพรุนตัวและเนื้อบางลง จึงถูกทำลายได้ง่ายขึ้นด้วยกระบวนการทางธรรมชาติต่อไป อย่างไรก็ตาม การผสมแป้งในปริมาณมากเพื่อให้เกิดการย่อยสลายทางชีวภาพที่เพียงพอ อาจมีผลทำให้สมบัติความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ลดลง โดยงานวิจัยนี้ได้เตรียมพลาสติกที่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้จากพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ซึ่งส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ในงานด้านบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งสิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้าน ของเด็กเล่น ฉนวนหุ้ม

สายไฟ และงานด้านการเกษตร เป็นต้น จากการใช้พลาสติกที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย จึงมักถูกทิ้งอยู่ในกองขยะเป็นจำนวนมาก การผสมแป้งมันสำปะหลังซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีเป็นจำนวนมาก ราคาถูก และหาได้ง่ายในประเทศ จะช่วยให้เกิดการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สำหรับการปรับปรุงสมบัติด้านความแข็งแรงที่ลดลงภายหลังการผสมแป้งเข้าไปในพลาสติก ได้ทดลองนำนาโนเทคโนโลยี (nanotechnology) เข้ามาแก้ไขปัญหาและลดจุดอ่อนที่เกิดขึ้น โดยการนำมอนทอร์ลิลโลไนต์ (montmorillonite) ซึ่งเป็นสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกตชนิดหนึ่งที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในธรรมชาติ และมีขนาดอนุภาคระดับนาโนมาใช้เป็นสารเสริมแรงให้กับวัสดุพอลิเมอร์ ซึ่งพบว่าในขณะนี้พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากทั้งในด้านวิชาการและในทางอุตสาหกรรม