

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ได้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และเข้ามามีบทบาทสำคัญ ทั้งในชีวิตประจำวัน และในอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาวัสดุพอลิเมอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปมากจนทำให้พอลิเมอร์มีสมบัติเด่นเหนือวัสดุอื่นๆ หลายประการ เช่น น้ำหนักเบา ขึ้นรูปง่าย มีความแข็งแรงทนทาน ทนกรด ทนด่าง เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้า และทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ เป็นต้น อีกทั้งมีราคาถูก จึงทำให้ได้รับความนิยมในการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้งานในชีวิตประจำวันอาจอยู่ในรูปของเครื่องประดับ เครื่องแต่งกาย เครื่องใช้ในครัวเรือนและสำนักงาน งานด้านการก่อสร้าง เครื่องใช้ไฟฟ้าและรวมทั้งบรรจุภัณฑ์ต่างๆ อีกมากมาย นอกจากนี้ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพอลิเมอร์ ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว ผลจากการเพิ่มการผลิตนี้ส่งผลให้ปริมาณขยะพอลิเมอร์เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมตามมา ทั้งนี้เนื่องจากพอลิเมอร์เป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยากด้วยกระบวนการทางธรรมชาติ และยังไม่มียูทิลิตี้กำจัดขยะที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ โดยขยะพอลิเมอร์อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ขยะพอลิเมอร์ที่เกิดจากอาคารบ้านเรือน สำนักงาน และขยะพอลิเมอร์ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม แม้ว่าขยะพอลิเมอร์จะก่อให้เกิดปัญหาดังกล่าว แต่เนื่องจากข้อดีของพอลิเมอร์ในหลายๆ ด้าน จึงเป็นการยากที่จะลดการใช้งานลง

แนวทางการแก้ปัญหาขยะพอลิเมอร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีไม่มียุทธศาสตร์จำกัด เพื่อช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมนอกเหนือจากการรีไซเคิล ได้แก่ การเตรียมวัสดุพอลิเมอร์ให้สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งการย่อยสลายทางชีวภาพเกิดจากการกระทำของเอนไซม์ที่ถูกปลดปล่อยโดยจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย และเชื้อรา เป็นต้น โดยเอนไซม์สามารถผ่านเข้าไปในพอลิเมอร์ได้ทางตัวกลางที่เป็นน้ำ และทำการย่อยโมเลกุลของพอลิเมอร์ให้มีขนาดเล็กพอที่จะเข้าสู่เซลล์ของจุลินทรีย์ เพื่อย่อยให้เป็นโมเลกุลขนาดเล็กต่อไปอีก จากขั้นตอนการย่อยสลายดังกล่าวพบว่าพอลิเมอร์ส่วนใหญ่ไม่สามารถถูกย่อยสลายได้ เพราะไม่ยอมให้น้ำผ่านเข้าออกได้ง่าย ดังนั้นแนวทางหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้แก่ การใช้พอลิเมอร์ธรรมชาติ เช่น แป้ง เซลลูโลส และโปรตีน เป็นต้น แทนที่พอลิเมอร์สังเคราะห์บางส่วนหรือทั้งหมด

การที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตยางธรรมชาติและแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก จึงทำให้ยางธรรมชาติและแป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายภายในประเทศ และมีราคาถูก จึงสมควรที่จะนำทรัพยากรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะเตรียมพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพจากยางธรรมชาติ และแป้งมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตาม ชิ้นงานที่เตรียมจากแป้งมันสำปะหลังมีความเปราะ แตกง่าย และสามารถดูดซึมน้ำได้สูงมาก เพื่อลดปัญหาด้านความเปราะ และการปรับปรุงสมบัติด้านความแข็งแรง จึงได้นำมอนต์มอริลโลไนต์ ซึ่งเป็นสารตัวเติมประเภทอะลูมิเนียมซิลิเกต (aluminosilicates) ที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโน และเป็นวัสดุที่มีเป็นปริมาณมากในธรรมชาติ มาผสมเข้าไปเพื่อเปลี่ยนให้เป็นวัสดุนาโนคอมพอสิต ซึ่งงานวิจัยนี้ทำการเตรียมวัสดุนาโนคอมพอสิตจากยางธรรมชาติ/แป้งมันสำปะหลังและมอนต์มอริลโลไนต์ การขึ้นรูปชิ้นงานใช้เทคนิคการหล่อแบบ โดยทำการศึกษาหาภาวะที่เหมาะสมในการขึ้นรูป ทดสอบสมบัติเชิงกล และสมบัติการย่อยสลายทางชีวภาพ