

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้นเรื่อยๆ โดยสามารถพบเห็นได้ในรูปของผลิตภัณฑ์พลาสติกต่างๆ เช่น บรรจุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ในครัวเรือน เครื่องใช้สำหรับการเกษตรกรรม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น โดยมีการดัดแปรและพัฒนาสมบัติต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้พอลิเมอร์สังเคราะห์เป็นวัสดุที่มีความคงทนแข็งแรงไม่เป็นสนิม มีน้ำหนักเบา สามารถแต่งแต้มสีสันทันได้ และสามารถทำให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ง่าย แต่พอลิเมอร์ดังกล่าวไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติภายในระยะเวลาอันสั้น ไม่ว่าจะเป็นการย่อยสลายทางชีวภาพ (biodegradation) หรือการย่อยสลายด้วยแสง (photodegradation) จึงเกิดการสะสมของขยะพอลิเมอร์สังเคราะห์ และมีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งหากนำขยะพอลิเมอร์สังเคราะห์นี้ไปทำลายโดยการเผา จะทำให้เกิดแก๊สที่เป็นพิษและมีความร้อนสูง หากนำไปทิ้งในมหาสมุทรก็จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล ดังนั้น หากกำจัดไม่ถูกวิธีจะเกิดเป็นปัญหาที่สำคัญต่อสิ่งแวดล้อม แนวทางหนึ่งในการพัฒนาและลดปริมาณขยะเหล่านี้ คือ การผลิตพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ โดยนำเอาพอลิเมอร์ธรรมชาติที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพมาใช้แทนพอลิเมอร์สังเคราะห์ ซึ่งพอลิเมอร์ธรรมชาตินั้นมีราคาถูกกว่าพอลิเมอร์สังเคราะห์ทำให้เป็นการลดต้นทุนในการผลิตอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพอลิเมอร์ธรรมชาตินั้นมักมีความแข็งแรงต่ำและไม่ทนต่อความชื้น จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้งาน ดังนั้น จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ โดยการนำพอลิเมอร์ธรรมชาติมาผสมกับพอลิเมอร์สังเคราะห์ ซึ่งพอลิเมอร์ธรรมชาติที่นิยมมากที่สุด คือ แป้งเนื่องจากมีราคาถูก หาได้ง่าย และสามารถนำมาขึ้นรูปในแม่แบบได้

แป้งเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้เองในธรรมชาติด้วยจุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งแป้งนั้นผลิตจากธัญพืชที่มีในธรรมชาติ และมีหลากหลายชนิด ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง (cassava starch) แป้งข้าวเหนียว (glutinous starch) แป้งข้าวโพด (corn starch) แป้งข้าวเจ้า (rice starch) และแป้งสาลี (wheat starch) เป็นต้น ซึ่งในโครงสร้างของแป้งนั้นจะประกอบด้วยพอลิเมอร์ของกลูโคส 2 ชนิด คือ อะไมโลส (amylose) เป็นพอลิเมอร์เชิงเส้น และอะไมโลเพกทิน (amylopectin) เป็นพอลิเมอร์เชิงกิ่ง โดยแป้งแต่ละชนิดมีอัตราส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพกทินที่แตกต่างกัน ทำให้สมบัติของแป้งแต่ละชนิดแตกต่างกันด้วย

อย่างไรก็ตาม จากการที่แป้งมีโครงสร้างทางเคมีที่ประกอบด้วยหมู่ไฮดรอกซิล จึงทำให้แป้งมีสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic) ซึ่งทำให้เกิดการเข้ากันได้ยากเมื่อผสมกับพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่มีสมบัติไม่

ชอบน้ำ (hydrophobic) ส่งผลให้เกิดปัญหาความไม่เข้ากัน (incompatibility) ของส่วนผสมทั้งสอง วิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพิ่มความเข้ากันได้ระหว่างแป้งกับพอลิเมอร์สังเคราะห์ คือ การใช้สารช่วยผสม สำหรับในงานวิจัยนี้ เป็นการเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตกับแป้งมันสำปะหลัง กรรมวิธีในการผสมจะเริ่มด้วยการตัดแปรมีวของเม็ดพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตด้วยสารช่วยผสม polyethyleneglycolated bisphenol A โดยสารช่วยผสมจะมีส่วนที่ชอบกับพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตและน้ำ ซึ่งส่วนที่ชอบกับพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตจะทำหน้าที่ช่วยให้สารช่วยผสมเกาะติดผิวพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตได้ดีในขณะที่ส่วนที่ชอบน้ำ polyethyleneglycolated segment จะทำหน้าที่ปรับสภาพผิวพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตให้ชอบพอลิเมอร์ธรรมชาติเช่นแป้ง หลังจากนั้นจึงเคลือบเจลแป้งมันสำปะหลังให้ฟิล์มแป้งห่อหุ้มผิวพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต แล้วจึงนำไปผสมด้วยเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ จากนั้นนำพอลิเมอร์ผสมที่ได้ไปขึ้นรูปเป็นชิ้นงานด้วยเครื่องอัดแบบโดยใช้พลาสติกไซเซอร์ช่วยในการขึ้นรูปเพื่อนำไปทดสอบสมบัติต่างๆ ของพอลิเมอร์ผสมต่อไป