

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีการนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง ทั้งในรูปของผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็งและบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เนื่องจากสมบัติส่วนใหญ่ของพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ราคาถูก และขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์รูปร่างต่างๆ ได้ง่ายกว่าวัสดุชนิดอื่น จึงทำให้พลาสติกเป็นวัสดุที่ผู้คนส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้งาน แต่ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตส่วนใหญ่ภายหลังจากการใช้งานจะถูกทิ้งให้กลายเป็นขยะ ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากเนื่องจากใช้เวลานานในการย่อยสลาย จึงมีการคิดป้องกันและลดปัญหาขยะพลาสติกด้วยพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

พอลิแลคติกแอซิด (Polylactic acid, PLA) เป็นพอลิเอสเตอร์แบบกึ่งผลึกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มีสมบัติเชิงกลที่สูงเทียบเท่าพลาสติกทางการค้า สามารถทำการผลิตได้โดยกระบวนการพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) โดยใช้กรดแลคติก (lactic acid) เป็นมอนอเมอร์ ซึ่งกรดแลคติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักผลผลิตทางการเกษตรที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ โดยใช้จุลินทรีย์เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแลคติก จากนั้นจึงจะนำมาผ่านกระบวนการขึ้นรูปต่างๆ ตามการใช้งาน ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปนั้นมีอยู่หลากหลาย เช่น การฉีดเข้าแบบ (injection moulding) การอัดรีด (extrusion) การเป่าขึ้นรูป (blow moulding) การเป่าฟิล์ม (blown film) และการอัดรีด (extrusion)

อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ พอลิแลคติกแอซิดในเชิงอุตสาหกรรมยังมีอุปสรรคที่สำคัญเนื่องด้วยสมบัติบางประการของพอลิแลคติกแอซิด ที่ไม่มีความเหมาะสม ในการนำมาขึ้นรูป เช่น มีอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass Transition Temperature, T_g) ที่สูงมาก ความเป็นผลึกสูง ไหลค่อนข้างยาก ดัชนีการไหลต่ำ ความหนืดสูง เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในกระบวนการต่างๆ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการขึ้นรูปพอลิแลคติกแอซิดโดยใช้สารต่างๆ มาทำการคอมพาวด์เพื่อให้สามารถขึ้นรูปได้ เช่น แป้งจากมันสำปะหลัง และดินขาว เป็นต้น แต่จากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่สามารถที่จะนำมาทำการขึ้นรูปโดยกระบวนการขึ้นรูปแบบเป่าฟิล์มได้

จากการศึกษาการเตรียมพอลิเมอร์ผสมพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ระหว่างพอลิแลคติกแอซิด (Poly lactic acid, PLA) และ พอลิบิวทิลีนซัคซินเนตอดิเพต (Poly butylene succinate adipate, PBSA) พบว่าพอลิเมอร์ทั้งสองชนิดไม่สามารถผสมกันได้ แต่สมบัติการย่อยสลายได้ทางธรรมชาติดีมาก เมื่อนำพอลิเมอร์ทั้งสองชนิดมาผสมกันจึงเป็นข้อดี ดังนั้นโครงการวิจัยจึงทำการศึกษาหาตัวเชื่อม

ประสานระหว่างพอลิแลคติกแอซิด และ พอลิบิวทิลีนซัคซิเนต อะดิเพต เพื่อให้พอลิเมอร์ทั้งสองชนิดผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ฟิล์มที่มีสมบัติเชิงกลที่ดีขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อหาตัวเชื่อมประสานระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตอดีเพท
2. เพื่อศึกษาสมบัติต่างๆ ของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตอดีเพทที่เติมตัวเชื่อมประสาน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. หาอัตราส่วนและสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตอดีเพทที่มีการเติมสารเชื่อมประสาน
2. เตรียมชิ้นงานทดสอบพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตอดีเพทที่มีการเติมสารเชื่อมประสานเพื่อนำไปทดสอบสมบัติต่างๆต่อไป
3. ทดสอบสมบัติต่างๆ ได้แก่
 - 3.1 สมบัติทางกายภาพ
 - ค่าดัชนีการไหลของพอลิเมอร์ (Melt Flow Index, MFI)
 - ลักษณะสัณฐานวิทยา ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electronic Microscopy, SEM)
 - 3.2 สมบัติทางความร้อน (Thermal properties)
 - การวิเคราะห์หาสมบัติทางความร้อน (Differential Scanning Calorimetry, DSC)
 - 3.3 สมบัติเชิงกล
 - การทดสอบการทนต่อแรงดึงด้วยเครื่อง Universal Testing Machine
 - การทนต่อแรงกระแทกด้วยเครื่อง Impact Pendulum Tester

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้สารเชื่อมประสานและปริมาณที่เหมาะสมในการเติมลงในพอลิเมอร์ผสม
- 1.4.2 ได้พอลิเมอร์ผสมที่มีสมบัติทางกายภาพและเชิงกลดีเหมาะสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง