บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีการนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง ทั้งในรูปของผลิตภัณฑ์ที่เป็นของใช้และบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เนื่องจากสมบัติส่วนใหญ่ของพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ราคาถูก และขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์รูปร่างต่างๆ ได้ง่ายกว่าวัสดุชนิดอื่น จึงทำให้พลาสติกเป็นวัสดุที่ผู้คนส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้งาน แต่ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตส่วนใหญ่ภายหลังจากการใช้งานจะถูกทิ้งให้กลายเป็นขยะ ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากเนื่องจากใช้เวลานานในการย่อยสลาย จึงมีการคิดป้องกันและลดปัญหาขยะพลาสติกด้วยพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

พอลิแลกติกแอซิด (Polylactic acid, PLA) เป็นพอลิเอสเทอร์แบบกึ่งผลึกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มีสมบัติเชิงกลที่สูงเทียบเท่าพลาสติกทางการค้า สามารถทำการผลิตได้โดยกระบวนการพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) โดยใช้กรดแลกติก (lactic acid) เป็นมอนอเมอร์ ซึ่งกรดแลกติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักผลผลิตทางการเกษตรที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ โดยใช้จุลินทรีย์เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแลกติก จากนั้นจึงจะนำมาผ่านกระบวนการขึ้นรูปต่างๆ ตามการใช้งาน ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปนั้นมีอยู่หลากหลาย เช่น การฉีดเข้าแบบ (injection moulding) การอัดรีด (extrusion) การเป่าขึ้นรูป (blow moulding) การเป่าฟิล์ม (blown film) และการอัดรีด (extrusion)

อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้พอลิแลกติกแอซิดในเชิงอุตสาหกรรมยังมีอุปสรรคที่สำคัญเนื่องด้วยสมบัติบางประการของพอลิแลกติกแอซิด ที่ไม่มีความเหมาะสมในการนำมาขึ้นรูป เช่น มีอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass Transition Temperature, T_g) ที่สูงมาก มีความเป็นผลึกสูง ไหลค่อนข้างยาก ดัชนีการไหลต่ำ ความหนืดสูง เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในกระบวนการต่างๆ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการขึ้นรูปพอลิแลกติกแอซิดโดยใช้สารต่างๆ มาทำการคอมพาวด์เพื่อให้สามารถขึ้นรูปได้ เช่น แป้งจากมันสำปะหลัง และดินขาว เป็นต้น แต่จากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่สามารถที่จะนำมาทำการขึ้นรูปโดยกระบวนการขึ้นรูปแบบเป่าฟิล์มได้

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

ประสานระหว่างพอลิแลคติกแอซิด และ พอลิบิวทิลีนซัคซิเนต อะดิเพต เพื่อให้พอลิเมอร์ทั้งสองชนิดผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ฟิล์มที่มีสมบัติเชิงกลที่ดีขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อหาตัวเชื่อมประสานระหว่างพอแลกติกแอซิดและพอลิบิวธิลีนซัคซิเนตอดิเพท

2. เพื่อศึกษาสมบัติต่างๆ ของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอแลกติกแอซิดและพอลิบิวธิลีนซัคซิเนตอดิเพทที่เติมตัวเชื่อมประสาน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. หาอัตราส่วนและสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอแลกติกแอซิดและพอลิบิวธิลีนซัคซิเนตอดิเพทที่มีการเติมสารเชื่อมประสาน

2. เตรียมชิ้นงานทดสอบพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอแลกติกแอซิดและพอลิบิวธิลีนซัคซิเนตอดิเพทที่มีการเติมสารเชื่อมประสานเพื่อนำไปทดสอบสมบัติต่างๆต่อไป

3. ทดสอบสมบัติต่างๆ ได้แก่

3.1 สมบัติทางกายภาพ

- ค่าดัชนีการไหลของพอลิเมอร์ (Melt Flow Index, MFI)
- ลักษณะสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (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