



## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันจากพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนต โดยใช้ออร์แกโนเคลย์เป็นสารเติมแต่ง เพื่อปรับปรุงสมบัติของฟิล์มที่ได้ จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า

1) การเตรียมฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตที่ อัตราส่วนของพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตร้อยละ 0 25 50 75 และ 100 โดยน้ำหนัก พบว่าความทนแรงดึง และมอดุลัสดิ่งลดลงเมื่อปริมาณพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความยืดสูงสุด ณ จุดขาด และความต้านทานแรงฉีกขาดมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การเติมพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตทำให้อุณหภูมิเริ่มการสลายตัวของพอลิเมอร์ผสม นั้นสูงขึ้นเล็กน้อย และพอลิเมอร์ผสมมีอุณหภูมิกลาสทรานซิชันลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพอลิแล็กติกแอซิดเพียงอย่างเดียว แสดงให้เห็นว่าพอลิเมอร์ทั้งสองชนิดเข้ากันได้บางส่วน

2) การเติมออร์แกโนเคลย์ในปริมาณ 0.5 1 และ 3 phr สามารถเพิ่มความทนแรงดึง มอดุลัสดิ่งและความต้านทานแรงฉีกขาดให้ฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตในอัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยความทนแรงดึง มอดุลัสดิ่ง และความต้านทานแรงฉีกขาดมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิดเพียงอย่างเดียว โดยมีความทนแรงดึงและมอดุลัสดิ่งสูงสุดเมื่อมีการเติมออร์แกโนเคลย์ 1 phr และเมื่อทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิคดีพีเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์ พบว่าพอลิเมอร์ผสมมีการแสดงช่วงการดูดกลืนความร้อน 2 ช่วงที่บริเวณอุณหภูมิหลอมเหลวของพอลิแล็กติกแอซิด แสดงให้เห็นว่าการให้อัตราความร้อนที่สูงเกินไปทำให้พอลิแล็กติกแอซิดเกิดผลึกทั้งแบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์

3) การเติมออร์แกโนเคลย์ดัดแปรที่ปริมาณ 1 phr ลงในฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนต พบว่าความทนแรงดึง มอดุลัสดึงและความต้านทานแรงฉีกขาดของฟิล์มที่ได้มีค่าต่ำกว่าฟิล์มที่เติมออร์แกโนเคลย์ดัดแปรไม่ได้ดัดแปร

4) เมื่อนำฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันที่มีชั้นกลางเป็นพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนต และพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนต เสริมแรงด้วยออร์แกโนเคลย์ดัดแปรที่ปริมาณ 0.5 และ 1 phr โดยมีชั้นของพอลิแล็กติกแอซิดเป็นชั้นประกบ พบว่าฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันมีความทนแรงดึง มอดุลัสดึงและความต้านทานแรงฉีกขาดสูงกว่าฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิดเพียงอย่างเดียว

5) เมื่อพิจารณาสมบัติด้านทานการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซของฟิล์มชั้นเดียว พบว่าพอลิแล็กติกแอซิดมีความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำที่ดีกว่าพอลิบิวทิลีนซัคซิเนต และพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำให้กับพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตได้ ในขณะที่ฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิดมีอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนที่สูง แต่พอลิบิวทิลีนซัคซิเนตมีอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนที่ต่ำ ทำให้การทำพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กติกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตนั้นช่วยลดอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนให้กับฟิล์มพอลิเมอร์ผสมได้ ทำให้ฟิล์มพอลิเมอร์ผสมมีอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนที่ต่ำกว่าฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิด สำหรับฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชัน พบว่าฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันมีอัตราการซึมผ่านของไอน้ำใกล้เคียงกับฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิดเพียงอย่างเดียว ในขณะที่อัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนของฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิดเพียงอย่างเดียว โดยฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันที่เสริมแรงด้วยออร์แกโนเคลย์ดัดแปรจะมีอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนลดลง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ศึกษาพอลิเมอร์ผสมพอลิเล็กทริกแอซิดกับพอลิเมอร์ชนิดอื่นและทดลองเสริมแรงด้วยออร์แกนอเคลย์ดัดแปร หรือออร์แกนอเคลย์ทางการค้าชนิดอื่น
- 2) ศึกษาพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเล็กทริกแอซิดและพอลิบิวทิลีนซักซิเนตโดยมีการเติมสารเสริมสภาพเข้ากันได้ชนิดอื่น
- 3) ศึกษาการดัดแปรออร์แกนอเคลย์ด้วยสารประกอบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเสริมแรง