สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงสมบัติของฟิล์มพอลิแล็กทิกแอซิดให้เหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ในงานด้านบรรจุภัณฑ์ โดยการเตรียมเป็นพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กทิกแอซิดกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น ในอัตราส่วน 90/10 และมีการเติมไกลซิดิลเมทาคริเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์เป็นสารเสริมสภาพเข้ากันได้ในปริมาณ 10 phr ตามลำดับ โดยขึ้นรูปเป็นฟิล์มด้วยเทคนิคการเป่าอัดรีด จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1) สมบัติเชิงกลของฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กทิกแอซิดและพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นที่มีไกลซิดิลเมทาคริเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์เป็นสารเสริมสภาพเข้ากันได้ ทั้งความทนแรงดึง มอดุลัสดึง ความยืดสูงสุด ณ จุดขาด และความทนแรงฉีกขาดสูงกว่าฟิล์มพอลิแล็กทิกแอซิด ทั้งในแนวตามเครื่องจักร และ ขวางเครื่องจักร

2) สมบัติเชิงกลของฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กทิกแอซิดกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นซึ่งมีไกลซิดิลเมทาคริเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์เป็นสารเสริมสภาพเข้ากันได้ โดยมีการประกับเข้ากับชั้นของพอลิแล็กทิกแอซิดหรือชั้นของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น มีค่าสูงกว่าฟิล์มชั้นเดียวของพอลิเมอร์ผสม ทั้งในแนวตามเครื่องจักร และ ขวางเครื่องจักร โดยฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันที่มีพอลิแล็กทิกแอซิดเป็นชั้นประกบมีความทนแรงดึง มอดุลัสดึง และความทนแรงฉีกขาดสูงกว่าฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันที่มีพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นเป็นชั้นประกบ ทั้งแนวตามเครื่องจักร และ ขวางเครื่องจักร ในขณะที่ฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันระหว่างพอลิเมอร์ที่มีพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นเป็นชั้นประกบมีความยืดสูงสุด ณ จุดขาดสูงกว่า

3) เมื่อเติมมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปรที่ปริมาณ 0.5 และ 1 phr ลงในพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กทิกแอซิดกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นซึ่งมีไกลซิดิลเมทาคริเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์เป็นสารเสริมสภาพเข้ากันได้ พบว่าฟิล์มพอลิเมอร์ผสมมีความทนแรงดึง มอดุลัสดึง และความทนแรงฉีกขาดเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปรเพิ่มมากขึ้น แต่ทั้งสามค่าที่กล่างถึงจะมีค่าลดลงเมื่อปริมาณของมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปรเพิ่มขึ้นเป็น 3 phr เนื่องจากเกิดการเกาะกลุ่มกันของอนุภาคและเกิดฟองอากาศซึ่งเป็นจุดบกพร่องบนเนื้อฟิล์ม

4) เมื่อนำฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันที่เตรียมได้ไปทดสอบสมบัติการสกัดกั้นแก๊สและไอน้ำ พบว่า อัตราการซึมผ่านของไอน้ำมีแนวโน้มลดลง เมื่อปริมาณของมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปรในพอลิเมอร์ผสมมากขึ้น แต่อัตราการซึมผ่านของไอน้ำจะลดลงเมื่อมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปรในพอลิเมอร์ผสมมีปริมาณ 3 phr เนื่องจากเกิดจุดบกพร่องบนเนื้อฟิล์ม ส่วนอัตราการซึมผ่านของแก๊สมีค่าต่ำที่สุดเมื่อฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันมีปริมาณมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปร 1 phr โดยมีค่าใกล้เคียงกับพอลิแล็กทิกแอซิด

5) เมื่อพิจารณาจากสมบัติเชิงกลและความสามารถในการสกัดกั้นแก๊สและไอน้ำ พบว่าฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันที่เตรียมจากพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กทิกแอซิดกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นซึ่งมีไกลซิดิลเมทาคริเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์เป็นสารเสริมสภาพเข้ากันได้ และเติมมอนต์มอริลโลไนต์ดัดแปร 1 phr โดยมีฟิล์มพอลิแล็กทิกแอซิดเป็นชั้นประกบ มีความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นฟิล์มสำหรับการประยุกต์ในด้านบรรจุภัณฑ์อาหารต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ศึกษาความเป็นไปได้ในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมพอลิแล็กทิกแอซิดและพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น ไกลซิดิลเมทาไครเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์

และมอนต์มอริลโลไนต์ที่ไม่ได้ดัดแปรหรือที่ดัดแปรด้วยสารดัดแปรอื่น เพื่อเพิ่มความสามารถในการเพิ่มปริมาณของมอนต์มอริลโลไนต์ในพอลิเมอร์ผสมมากยิ่งขึ้น

2) ศึกษาสมบัติเชิงกลและสมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ผสมพอลิแล็กทิกแอซิดและพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น ไกลซิดิลเมทาไครเลตกราฟต์พอลิเอทิลีนออกทีนโคพอลิเมอร์ โดยใช้สารเติมเสริมแรงอื่นๆ นอกจากมอนต์มอริลโลไนต์

3) เตรียมอัตราส่วนของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแล็กทิกแอซิดกับพอลิเมอร์ชีวภาพชนิดอื่น เพื่อให้ฟิล์มมีสัดส่วนของพอลิเมอร์จากแหล่งปิโตรเลียมลดลง

4) เตรียมฟิล์มโคเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้ชั้นประกบเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพ เพื่อให้มีสัดส่วนของพอลิเมอร์จากแหล่งปิโตรเลียมลดลง