

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษากระบวนการทางกายภาพที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมสารละลายฟิล์มเพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการของฟิล์มไบโพลิเมอร์ได้จากโคโตะซานนั้นพบว่าในกรณีของฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ไม่ผ่านการให้ความร้อน กระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันทั้งสองกระบวนการมีผลต่อระยะเวลาในการอบแห้ง โดยฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูงใช้ระยะเวลาในการอบแห้งสั้นกว่าตัวอย่างควบคุม แต่ฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ระดับความดัน 10/5, 20/5 และ 30/5 MPa ต้องการเวลาในการอบแห้งเพิ่มสูงขึ้นตามความดันที่เพิ่มขึ้น ส่วนกรณีของฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการให้ความร้อนร่วมกับกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วรอบสูงพบว่าต้องการเวลาอบแห้งไม่แตกต่างกันกับฟิล์มที่ไม่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน และฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 10/5, 20/5 และ 30/5 MPa ต้องการระยะเวลาในการอบแห้งเพิ่มขึ้นตามความดันที่สูงขึ้นเช่นเดียวกันกรณีที่ไม่ผ่านการให้ความร้อน นอกจากนี้ยังพบว่าการให้ความร้อนในขั้นตอนการเตรียมสารละลายฟิล์มไม่มีผลต่อระยะเวลาในการอบแห้ง ยกเว้นกรณีของฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง

ในส่วนของสมบัติทางกลของฟิล์มโคโตะซาน กรณีที่ไม่ผ่านการให้ความร้อน พบว่าฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ไม่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันมีค่าความแข็งแรงดึงและค่าร้อยละการยืดที่ไม่ต่างกับฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความเร็วสูง แต่เมื่อนำสารละลายฟิล์มโคโตะซานเข้าสู่กระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 10/5 MPa กลับพบว่าฟิล์มมีค่าความแข็งแรงดึงและค่าร้อยละการยืดเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุม และเมื่อกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงแบบ 2 ชั้นมีการเพิ่มความดันเป็น 20/5 และ 30/5 MPa พบว่าค่าความแข็งแรงดึงมีค่าลดลงแต่ค่าร้อยละการยืดไม่แตกต่างกันกับฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความดัน 10/5 MPa โดยผลการทดลองนี้สอดคล้องกับค่าร้อยละการบวมตัวของฟิล์มที่เพิ่มขึ้น และค่าระดับความเป็นผลึกที่ลดลงเมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุม ส่วนกรณีของฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการให้ความร้อนในขั้นตอนการผสม พบว่าฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบ

สูงจะมีค่าความแข็งแรงดึงเพิ่มขึ้น แต่ค่าร้อยละการยืดไม่ต่างกับกับฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ไม่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน แต่เมื่อสารละลายไคโตซานเข้าสู่กระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 10/5 MPa พบว่ามีค่าความแข็งแรงดึงไม่ต่างกันและค่าร้อยละการยืดมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วรอบสูง แต่เมื่อมีการเพิ่มความดันเป็น 20/5 และ 30/5 MPa พบว่า ค่าความแข็งแรงดึงเพิ่มขึ้น แต่ค่าร้อยละการยืดลดลง โดยในทุกกรณีของฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ผ่านการให้ความร้อนในขั้นตอนการผสม พบว่าค่าความแข็งแรงดึงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ไม่ผ่านการให้ความร้อน ซึ่งคาดว่า การให้ความร้อนทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้ามของสายโซ่ไคโตซาน ซึ่งสอดคล้องกับค่าร้อยละการบวมตัวของฟิล์มและค่าระดับความเป็นผลึกที่มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่ให้ความร้อน

ฟิล์มไคโตซานที่มีสมบัติทางกลดีที่สุดในงานวิจัยนี้ นั่นคือมีค่าร้อยละการยืดสูงสุดประมาณร้อยละ 37 ± 3 ได้แก่ ฟิล์มไคโตซานที่เตรียมจากสารละลายที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น ที่ความดันเกจ 10/5 MPa

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้พบว่าการใช้กระบวนการทางกายภาพต่างๆ ในขั้นตอนการเตรียมสารละลายฟิล์มไคโตซานสามารถปรับปรุงสมบัติทางกลของฟิล์มบริโกลได้จากไคโตซานได้จริง แต่ฟิล์มไคโตซานที่เตรียมได้ยังมีสมบัติทางกล โดยเฉพาะค่าร้อยละการยืดที่ต่ำกว่าฟิล์มทางการค้า ซึ่งมีค่าร้อยละการยืดอยู่ที่ประมาณ 60-90 ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาการใช้กระบวนการทางกายภาพ (การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความดันสูงแบบ 2 ชั้น) ร่วมกับการเติมพลาสติกไซเซอร์ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน โดยคาดว่าหากมีการเติมพลาสติกไซเซอร์ในปริมาณที่สูงกว่าที่กำหนดไว้ในงานวิจัยนี้ (ร้อยละ 25 w/w chitosan) ร่วมกับการใช้กระบวนการทางกายภาพ (การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความดันสูงแบบ 2 ชั้น) อาจจะทำให้อนุภาคของกลีเซอรอลสามารถกระจายและแทรกตัวในช่องว่างของสายโซ่ไคโตซานได้มากยิ่งขึ้น และอาจส่งผลให้ฟิล์มมีค่าร้อยละการยืดที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย