

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารส่วนใหญ่ผลิตมาจากพลาสติก เนื่องจากพลาสติกมีความเหนียว ใส ไม่แตกง่าย คงทน สามารถบรรจุสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก และป้องกันความเสียหายของอาหารที่เกิดจากความชื้นและออกซิเจนได้ดี ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น อย่างไรก็ตามบรรจุภัณฑ์พลาสติกผลิตจากปิโตรเคมีที่ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuel) ซึ่งมีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว (ปมทอง มาลากุล, 2553) ปัจจุบันราคาของเชื้อเพลิงฟอสซิลตลอดจนปิโตรเคมีเพิ่มสูงขึ้นมาก ส่งผลให้ราคาพอลิเมอร์และพลาสติกชนิดต่างๆ เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย (Pavlati และ Orts, 2009) นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์พลาสติกยังเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความคงทนต่อสภาวะแวดล้อม ไม่สามารถย่อยสลายได้โดยง่าย เมื่ออัตราการผลิตพลาสติกเพิ่มขึ้น ประกอบกับการกำจัดขยะพลาสติกทำได้ยาก ต้องใช้เวลานานหลายสิบปีในการย่อยสลายหรือบางชนิดก็ไม่สามารถย่อยสลายได้ ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ด้วยเหตุดังกล่าวจึงมีนโยบายส่งเสริมการใช้งานพลาสติกชีวภาพมากยิ่งขึ้น โดยคาดว่าในปี พ.ศ. 2559 จะเพิ่มการใช้พลาสติกชีวภาพเป็น 1 ล้านตัน และปี พ.ศ. 2564 จะเพิ่มเป็น 3 ล้านตัน (สมศักดิ์ บริสุทธนะกุล, 2553) ดังนั้นจึงเกิดงานวิจัยเป็นจำนวนมากเพื่อพัฒนาศึกษาค้นคว้า และผลิตบรรจุภัณฑ์ซึ่งสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (Biodegradable packagings) ทั้งนี้บรรจุภัณฑ์ซึ่งสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เป็นวัสดุที่ผลิตได้จากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล คืออาจผลิตจากพอลิแซ็กคาไรด์ ไขมัน และโปรตีน ซึ่งปลอดภัยต่อทั้งสุขภาพของผู้บริโภคที่ใช้บรรจุภัณฑ์และต่อสิ่งแวดล้อม วัตถุดิบสำหรับการผลิตบรรจุภัณฑ์ซึ่งสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติที่ได้รับความสนใจมากที่สุดประเภทหนึ่งคือ พอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งได้จากผลผลิตทางการเกษตรหรือโครงสร้างที่ให้ความแข็งแรงแก่สิ่งมีชีวิตจำพวกเปลือกกุ้ง กระดองปู และแกนหมึก เช่น เซลลูโลส แป้ง เพกติน ไคติน และไคโตซาน (อิศรา เฟื่องฟูชาติ, 2547)

ไคโตซานจัดเป็นพอลิเมอร์ประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ โดยผลิตได้จากการเกิดปฏิกิริยาการกำจัดหมู่อะซิติล (Deacetylation reaction) ของไคติน ทำให้หมู่ฟังก์ชันเกิดการเปลี่ยนแปลงจากเดิมเป็นหมู่อะซิติล (-NHCOCH₃) ไปอยู่ในรูปหมู่อะมิโน (-NH₂) (ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์, 2544) ไคโตซานถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านเกษตรกรรม อาหาร ยา และวัสดุศาสตร์ ในส่วนของอุตสาหกรรมอาหารอาจนำไคโตซานมาเติมลงในผลิตภัณฑ์หรือทำเป็นฟิล์มบริโภคได้

(Edible films) ซึ่งนับเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างสูง (ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์, 2544)

โดยทั่วไปฟิล์มบริโกลได้ที่ผลิตจากไคโตซานมักมีค่าร้อยละการยืดที่ต่ำกว่าฟิล์มพลาสติกที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดค่อนข้างมาก ตัวอย่างเช่นจากการศึกษาของ Thakhiew และคณะ (2010) พบว่าฟิล์มบริโกลได้จากไคโตซานมีค่าความสามารถในการยืดเพียงร้อยละ 20 ในขณะที่ฟิล์มการค้ามีค่าดังกล่าวอยู่ในช่วงร้อยละ 60-90 ทั้งนี้มีสมมุติฐานว่าพลาสติกไซเซอร์ (Plasticizer) ที่ใช้ในการเพิ่มความสามารถในการยืดของฟิล์ม อาจเกิดการผสมกับสารละลายไคโตซานได้ไม่ดีพอในขั้นตอนการเตรียมสารละลายฟิล์ม ทำให้พลาสติกไซเซอร์ไม่สามารถกระจายและแทรกตัวในช่องว่างระหว่างสายโซ่พอลิเมอร์ได้ดีเท่าที่ควร จึงไม่สามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการยืดของฟิล์มได้ งานวิจัยนี้จึงวางแผนปรับปรุงการผสมในขั้นตอนการเตรียมสารละลายฟิล์ม โดยทดลองใช้การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (โฮโมจิไนเซชัน) ที่ความดันบรรยากาศโดยการผสมที่ความเร็วรอบสูง (High-speed mixing) และการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ขั้น (Two-stage high-pressure homogenization) นอกจากนี้ยังจะได้ทดลองให้ความร้อนแก่สารละลายฟิล์มในระหว่างขั้นตอนการผสม เพื่อเป็นการเพิ่มระดับการเชื่อมโยงข้ามของสายโซ่พอลิเมอร์ (Degree of crosslinkage) ซึ่งอาจช่วยปรับปรุงสมบัติค่าความแข็งแรงดึงของฟิล์มไคโตซานได้อีกทางหนึ่งด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ศึกษาการใช้กระบวนการทางกายภาพบางกระบวนการในการเตรียมสารละลายฟิล์มไคโตซาน เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของฟิล์มที่ได้
- 1.2.2 ศึกษาสมบัติทางกลและทางกายภาพบางประการของฟิล์มไคโตซานที่ได้จากการเตรียมดังกล่าวข้างต้น

1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษากระบวนการทางกายภาพที่อาจใช้ปรับปรุงกระบวนการเตรียมสารละลายฟิล์มไคโตซาน ได้แก่ การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (โฮโมจิไนเซชัน) ที่ความดันบรรยากาศโดยการผสม ที่ความเร็วรอบสูง 9600 รอบต่อนาที การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น ที่ความดันแก๊ส 10/5, 20/5, 30/5 MPa เพื่อช่วยให้สามารถผสมพลาสติกไซเซออร์เป็นเนื้อเดียวกับไคโตซานได้ดีขึ้น และการให้ความร้อนแก่สารละลายฟิล์มที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อช่วยเพิ่มระดับการเชื่อมโยงข้ามของสายโซ่ไคโตซาน
- 1.3.2 ศึกษาสมบัติทางกลและทางกายภาพบางประการของฟิล์มไคโตซานที่เตรียมในขั้นตอนต่างๆ ข้างต้น หลังผ่านกระบวนการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 40° โดยศึกษาค่าร้อยละการยืด (Percent elongation) ค่าความแข็งแรงดึง (Tensile strength) ค่าร้อยละการบวมตัว (Degree of swelling) ค่าระดับความเป็นผลึก (Degree of crystallinity) และค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะ กล้ายแก้ว (Glass transition temperature)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลของกระบวนการทางกายภาพที่อาจใช้ปรับปรุงกระบวนการเตรียมสารละลายฟิล์มไคโตซานเพื่อให้ได้ฟิล์มที่มีสมบัติทางกลและทางกายภาพที่ดีขึ้นกว่าที่ผลิตได้แต่เดิม