บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากมีสมบัติเด่นหลายประการ สามารถใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษ แก้วและโลหะจึงเป็นการช่วยสงวนทรัพยากรธรรมชาติและประหยัดพลังงานได้อีกทางหนึ่ง มีการคาดการณ์ว่าหากไม่มีบรรจุภัณฑ์พลาสติกการใช้บรรจุภัณฑ์จากวัสดุประเภทเดิมจะทำให้น้ำหนักบรรจุภัณฑ์มากกว่าถึง 291 % และสิ้นเปลืองพลังงานในการผลิตสูงถึง 108 % เมื่อเปรียบเทียบพลาสติก (Gesellschaft, 1991) แต่ปัญหาที่ตามมาเมื่อมีการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกก็คือ การกำจัดขยะพลาสติกเหล่านั้นเพราะพลาสติกเป็นวัสดุที่ย่อยสลายยากถึงจะมีการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) อีกก็ตาม ดังนั้นประเทศที่พัฒนาแล้วจึงได้พยายามผลิตบรรจุภัณฑ์จากพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ง่าย หรือสามารถละลายน้ำได้ เพื่อลดมลภาวะและรักษาสิ่งแวดล้อม

พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (poly (vinyl alcohol)) จัดเป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ (synthetic polymer) ประเภทไร้ประจุ (nonionic) ที่ละลายน้ำได้เพราะโครงสร้างของโมเลกุลประกอบด้วยหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl group) สามารถเตรียมได้จากปฏิกริยาแอลกอฮอลิซิส (alcoholysis) ของพอลิไวนิลแอซิเตต (poly(vinyl acetate)) พอลิไวนิลแอลกอฮอล์เหล่านี้เป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ และมีความเป็นพิษต่ำ (Meyer และ Kaplan, 1994) เมื่อขึ้นรูปเป็นฟิล์มจะให้ฟิล์มที่ใส เหนียว เป็นมันเงา ไม่จับฝุ่น ต้านทานต่อการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจนได้ดี และยังสามารถต้านทานต่อตัวทำละลายอินทรีย์ด้วย จึงเหมาะสำหรับทำบรรจุภัณฑ์ของอาหาร และบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการสมบัติด้านการละลายน้ำ เช่น ถุงบรรจุสารเคมี ถุงบรรจุปุ๋ย และถุงบรรจุเสื้อผ้าผู้ป่วยในโรงพยาบาล เป็นต้น แต่การใช้งานส่วนใหญ่ของพอลิไวนิลแอลกอฮอล์มักเป็นงานด้านสิ่งทอ กาว และกระดาษ

ได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ (biodegradable polymer) มากมาย โดยมีทั้งการนำพอลิเมอร์ธรรมชาติ (natural polymer) เช่น เซลลูโลส (cellulose) และอนุพันธ์ของ

เซลลูโลส (cellulosic derivatives) เช่น ไคติน (chitin) และไคโตแซน (chitosan) รวมไปถึงพอลิเมอร์สังเคราะห์ เช่น พอลิแลคติกแอซิด (poly (lactic acid)) และพอลิแคโปรแลคโทน (polycaprolactone) มาใช้ในรูปของฟิล์มจากพอลิเมอร์เพียงชนิดเดียว และฟิล์มจากพอลิเมอร์ผสมเพื่อเป็นการปรับปรุงและเสริมสมบัติทางกายภาพและเคมีที่ต้องการให้เหมาะสมกับงานที่ต้องใช้ (Meyer และ Kaplan, 1994)

พอลิเมอร์ธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่ง ได้แก่ เซลลูโลส แต่เนื่องจากโมเลกุลของเซลลูโลสนั้นไม่ละลายในน้ำและตัวทำละลายทั่วไป การนำไปใช้งานส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของเส้นใย (fiber) ดังนั้นหากต้องการให้เซลลูโลสละลายน้ำ จึงต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างของโมเลกุล เช่น การทำอีเทอริฟิเคชัน (etherification) ของเซลลูโลส ให้เป็นเซลลูโลสอีเทอร์ เช่น คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethylcellulose , CMC) หรือเรียกอีกอย่างว่า โซเดียม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (sodium carboxymethylcellulose) ซึ่งอนุพันธ์ของเซลลูโลสชนิดนี้เป็นพอลิเมอร์ชนิดที่มีประจุลบ (anionic polymer) ละลายน้ำได้ให้สารละลายที่มีความหนืดสูง ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย ขึ้นรูปเป็นฟิล์มที่มีความเหนียว ยืดหยุ่นดี และสามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ (Roy และ James , 1993)

จากสมบัติทางเคมีและกายภาพของพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสพบว่าพอลิเมอร์ทั้งสองสามารถละลายน้ำและขึ้นรูปเป็นฟิล์มได้เหมือนกัน ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และมีโครงสร้างโมเลกุลที่สามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนได้จึงคาดว่าพอลิเมอร์ทั้งสองจะสามารถผสมเข้ากัน และขึ้นรูปเป็นฟิล์มให้สมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์ทางการเกษตร อาหารและทางการแพทย์ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาวิจัยฟิล์มจากพอลิเมอร์ผสมของพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่อัตราส่วนต่างๆกัน แล้วนำมาศึกษาความเข้ากันได้ทดสอบเปรียบเทียบสมบัติเชิงกล สมบัติทางกายภาพ และปรับปรุงสมบัติของฟิล์มด้วยการอบความร้อน (heat treatment) เพื่อให้ได้ ฟิล์มที่มีสมบัติเหมาะสมกับงานบรรจุภัณฑ์ และยังเป็นการช่วยลดมลภาวะในสิ่งแวดล้อมต่อไปในอนาคตด้วย