บทที่ 1
บทนำ

พอลิเอทิลีน เป็นพอลิเมอร์ที่นิยมนำมาผลิตเป็นฟิล์มพลาสติกเพื่องานบรรจุภัณฑ์มากที่สุดชนิดหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) และชนิดความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น (LLDPE) เนื่องจากเป็นฟิล์มที่สามารถเชื่อมติดกันได้ง่ายด้วยความร้อนและมีรอยเชื่อมที่ความแข็งแรงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกชนิดอื่น ๆ

การใช้งานของฟิล์ม LDPE นั้นมีมานานแล้ว โดยใช้ทำเป็นถุงเย็น ถุงบรรจุสินค้าทั่วไป ฟิล์มหดรัดรูป และฟิล์มยืดรัดรูป เป็นต้น ฟิล์มที่ได้จะมีลักษณะค่อนข้างใส มีความเงามันและมีความเหนียวพอสมควร แต่มีอุณหภูมิอ่อนตัวค่อนข้างต่ำ จึงไม่เหมาะกับงานที่ใช้อุณหภูมิสูง หรือบรรจุของร้อน

ถึงแม้ฟิล์ม LLDPE จะมีการใช้งานในประเทศเมื่อไม่นานมานี้ แต่ปัจจุบันได้มีการนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายพอสมควร เนื่องจากมีสมบัติเชิงกลที่เหนือกว่า LDPE ด้วยเหตุนี้ผู้ผลิตและผู้ใช้ถุงพลาสติกที่ต้องการความแข็งแรงสูง หรือใช้งานหนัก (heavy duty bags) เช่น ถุงข้าวสาร ถุงน้ำตาล ถุงแป้ง ถุงโรงงาน ไปจนกระทั่งถุงขนาดใหญ่ ถุงใส่ผัก ผลไม้ จึงหันมาใช้ฟิล์ม LLDPE กันมากขึ้น เพราะจะสามารถลดความหนาของถุงลงได้ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยสมบัติด้านความแข็งแรงของถุงยังดีเหมือนเดิมหรือดีขึ้นกว่าเดิม การนี้ทำให้ผู้ผลิตและผู้ใช้ถุงสามารถประหยัดวัตถุดิบลงได้มาก

อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ยังใช้เม็ดพลาสติก LDPE ในการเป่าถุง ไม่ว่าจะเป็นประเภทที่ต้องการความแข็งแรงสูงหรือถุงประเภทที่ต้องการการพิมพ์ที่สวยงาม ก็สามารถได้รับประโยชน์จากการนำเม็ดพลาสติก LLDPE มาผสม เพื่อปรับปรุงสมบัติของถุงให้ดีขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขดัดแปลงเครื่องจักร หรือซื้อเครื่องจักรใหม่เพื่อการเป่าถุง LLDPE โดยเฉพาะ อีกทั้งราคาของเม็ดพลาสติกทั้งสองจะใกล้เคียงกัน การทำฟิล์มพลาสติกให้มีความแข็งแรงเท่าๆกัน จะต้องเป่าฟิล์ม LDPE ให้หนากว่าฟิล์ม LLDPE มาก ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองวัตถุดิบ และทำให้ต้นทุนการผลิตสูงอีกด้วย นอกจากนี้พลาสติก LLDPE มีอุณหภูมิการหลอมตัวและความหนืดสูงกว่าพลาสติก LDPE เมื่อนำไปขึ้นรูปเป็นฟิล์มด้วยเครื่องเป่าฟิล์มที่ออกแบบสำหรับพลาสติก LDPE โดยมิได้มีการปรับแต่งหัวดาย (die head) จะเกิดแรงดันที่หัวดายมาก ทำให้เกิดลายหนังไก่บนผิวฟิล์ม (sharkskin melt fracture) ผิวฟิล์มมีลักษณะขรุขระไม่สม่ำเสมอ การผสม LDPE ลงไปใน LLDPE นอกจากจะช่วยให้ฟิล์มที่ได้มีความใสมากขึ้นแล้ว ยังสามารถเป่าขึ้นรูปได้ง่ายขึ้น

และช่วยลดการเกิดลายหนังไก่บนผิวฟิล์มให้น้อยลง แต่จะสามารถลดลายหนังไก่บนผิวฟิล์มได้บางส่วนเท่านั้น จึงจำเป็นต้องใช้สารเติมแต่งประเภท polymer processing aids (PPA) ซึ่งอยู่ในกลุ่มฟลูออโรคาร์บอน ช่วยลดลายหนังไก่บนผิวฟิล์ม นอกจากนี้ การใส่ antiblocking-agent ยังช่วยให้ฟิล์มคลี่ออกจากกันได้ง่าย และสะดวกในการนำมาใช้งาน

เนื่องจากพลาสติก LDPE และ LLDPE เป็นพอลิเมอร์ที่อยู่ในตระกูลพอลิเอทิลีนเหมือนกัน ดังนั้น การนำมาผสมกันจึงน่าที่จะเข้ากันได้ดี และสะดวกต่อการขึ้นรูปเป็นฟิล์มด้วยเครื่องเป่าฟิล์มเครื่องเดียวกัน งานวิจัยนี้ จึงมุ่งที่จะหาอัตราส่วนของการผสมพลาสติก LDPE และ LLDPE รวมทั้งสารเติมแต่งและภาวะที่เหมาะสมในการเป่าฟิล์มที่ยังคงความใส ความเงามันและความแข็งแรง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย