

บทที่ 1 บทนำ

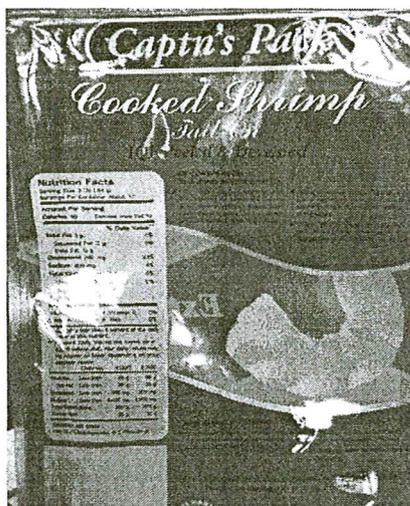
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมพลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์อาหารที่ทำจากพลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูง มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยทั่วไปแล้วพลาสติกบรรจุภัณฑ์จะมีหน้าที่ห่อหุ้ม ปกป้อง รักษาคุณภาพของอาหารทั้งยังช่วยเพิ่มความสวยงามและรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ซึ่งถือเป็นปัจจัยด้านการตลาดที่สำคัญ ดังนั้นสมบัติที่สำคัญของฟิล์มพลาสติกสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร ได้แก่ ความใส และความแข็งแรงทนทาน และนอกจากนั้น ฟิล์มดังกล่าวควรจะสามารถดูดหรือลดปริมาณออกซิเจน เพื่อช่วยป้องกันและชะลอการเกิดเชื้อราในอาหาร หรือลดการเกิดปฏิกิริยาระหว่างอาหารและออกซิเจนซึ่งจะนำไปสู่การเน่าเสียของอาหาร

พอลิเอทิลีน จัดเป็นพลาสติกที่มีการใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์อาหารมากชนิดหนึ่งเนื่องจากเม็ดพลาสติกในกลุ่มดังกล่าวมีราคาถูกเมื่อเทียบกับพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ และยังมีชนิดและสมบัติที่หลากหลาย ทำให้สามารถเลือกการนำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสม เช่น พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene, LDPE) ซึ่งมีความใส สามารถเชื่อมติดปิดผนึกด้วยความร้อนได้ดี ยืดตัวสูง กันความชื้นได้ดีพอสมควร นิยมใช้ในการผลิตฟิล์มยืด ถุงเย็น และขวดน้ำ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ฟิล์มพอลิเมอร์ดังกล่าว มีข้อเสียในด้านการซึมผ่านของอากาศ ในขณะที่ พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำแบบเส้นตรง (LLDPE) สามารถกันความชื้นได้ดีกว่า LDPE แต่บุนกว่า LDPE และในการใช้งานมักจะนิยมผสมเม็ด LDPE กับ LLDPE เข้าด้วยกัน ส่วนพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูง (HDPE) จะใช้ทำถุงร้อน และเป่าเป็นขวด มีความเหนียวและทนต่อการซึมผ่านได้ดีกว่า LDPE และ LLDPE

อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการทนต่อการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจนของฟิล์มที่ทำจากพอลิเอทิลีนยังถือว่าต่ำอยู่ และทำให้เป็นข้อจำกัดในการนำไปใช้กับงานด้านบรรจุภัณฑ์อาหารที่ต้องการอัตราการซึมผ่านของออกซิเจนที่ต่ำ ดังนั้นในกรณีนี้ผลิตภัณฑ์บางประเภทจึงนิยมทำฟิล์มลามิเนตระหว่างพอลิเอทิลีนกับพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (ดังรูปที่ 1.1) ซึ่งมีค่าการทนต่อการซึมผ่านของออกซิเจนต่ำมากเมื่อเทียบกับฟิล์มพอลิเอทิลีนแบบปกติ อย่างไรก็ตามขั้นตอนกระบวนการขึ้นรูปและการใช้วัสดุกาวยึดระหว่างพอลิเมอร์ทั้ง 2 ชนิด ส่งผลให้ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่..... 21 ส.ค. 2554
เลขทะเบียน..... 242995
เลขเรียกหนังสือ.....



รูปที่ 1.1 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทกุ้งแช่แข็ง ที่ทำจาก PE/PET ลามิเนต

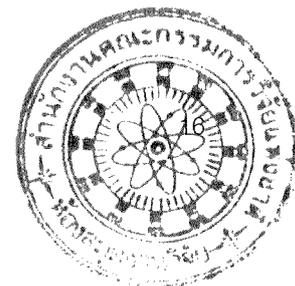
นอกจากนั้น เนื่องจากบรรจุภัณฑ์อาหารมีโอกาสที่จะสัมผัสหรือเข้าสู่ร่างกายผู้บริโภคได้โดยง่าย ดังนั้น แง่มุมในด้านของการปนเปื้อนของสารตกค้างจากฟิล์มพลาสติกลงในอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา เช่นเดียวกัน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว โพลีเอทิลีนสามารถนำไปใช้งานห่อหุ้มและบรรจุอาหารได้เกือบทุกประเภท โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้บริโภค (ยกเว้น ไม่ควรใช้ LDPE กับอาหารร้อน) แต่อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงแล้วในการผลิตฟิล์มพอลิเมอร์กลุ่มดังกล่าว มักมีการใส่สารเติมแต่งชนิดต่างๆ ลงไปด้วย เช่น สารต้านทานการเกิดออกซิเดชัน (antioxidant) และสารเติมแต่งอื่นๆ ซึ่งถ้าหากสารดังกล่าวเกิดการย้ายที่ลงสู่อาหารได้ อาจจะนำไปสู่คำถามเรื่องของความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้น การศึกษาการปนเปื้อนของสารเคมีในอาหารที่ใช้ฟิล์มพอลิเมอร์ดังกล่าวเป็นบรรจุภัณฑ์ห่อหุ้ม จึงเป็นประเด็นที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่า เรื่องของสมบัติด้านความใส ความแข็งแรงทนทาน และการขวางกั้นแก๊ส เช่นเดียวกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อปรับปรุงสมบัติด้านการทนต่อการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจนในฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นผสมพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (ในอัตราส่วน LLDPE/LDPE เท่ากับร้อยละ 75/25 ส่วนโดยน้ำหนัก) โดยใช้เทคโนโลยีการทำวัสดุเชิงประกอบนาโน หรือนาโนคอมโพสิต
- 1.2.2 เพื่อศึกษาผลกระทบของชนิดและปริมาณสารเติมแต่งนาโนเคลย์ที่มีต่อสมบัติด้านการขวางกั้นแก๊สออกซิเจน สมบัติเชิงกล และสมบัติทางกายภาพของฟิล์มพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น
- 1.2.3 เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ฟิล์มพอลิเมอร์นาโนคอมโพสิตดังกล่าว ที่มีต่อปริมาณการย้ายที่ (migrate) ของสารเคมีและหรือสารเติมแต่งในฟิล์มบรรจุภัณฑ์ลงสู่อาหารชนิดต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการทำวิจัย

- 1.3.1 เตรียมและศึกษาสมบัติของฟิล์มนาโนคอมโพสิต ในระบบที่ทำจาก LLDPE/LDPE สัดส่วนร้อยละ 75/25 ส่วนโดยน้ำหนัก)
- 1.3.2 ตัวแปรในการทดลอง ได้แก่ ชนิดและปริมาณสารนาโนเคลย์ (Cloisite) ในช่วง 1-5 phr และผลของการใช้สารเสริมสภาพเข้ากันได้ (compatibilizer) ชนิด PE-g-MA
- 1.3.3 ทดลองผสมพอลิเมอร์คอมพาวด์และผลิตขึ้นรูปออกมาเป็นฟิล์ม โดยกระบวนการ การอัดรีด
- 1.3.4 ทดสอบหาปริมาณการย้ายที่ของสารเคมีในฟิล์ม LLDPE นาโนคอมโพสิต ลงในอาหาร โดยใช้กรรมวิธีทดลองและสถานะในการทดสอบ อิงตามมาตรฐาน การทดสอบของ EU Directive 90/128/EEC และหรือตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 295 ปี 2548 โดยใช้ food simulants 3 ประเภท คือ 3% aqueous acetic acid, n-heptane และ น้ำกลั่น เป็นตัวแทนของอาหารชนิดต่างๆ



1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยี ผลจากการดำเนินงานวิจัย จะช่วยให้เกิดเทคโนโลยีในการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟิล์ม LLDPE สำหรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีสมบัติด้านการทนต่อการซึมผ่านที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและสามารถถ่ายทอดสู่ผู้ประกอบการได้ง่าย
- 1.4.2 ในด้านการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ผลจากโครงการฯ จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยี และเพิ่มมูลค่าในการส่งออก สำหรับผู้ประกอบการที่ทำการผลิตฟิล์ม LLDPE สำหรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์
- 1.4.3 ในด้านการบริการความรู้แก่ประชาชน (ผู้ผลิตและผู้บริโภค) ผลจากการทดลองจะก่อให้เกิดข้อมูลในด้านของปริมาณการย้ายที่ของสารเคมีในฟิล์มนาโนคอมโพสิตเมื่อสัมผัสกับตัวแทนอาหาร