

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการเกษตรจัดเป็นกลุ่มสินค้าที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญและมีนโยบายให้การสนับสนุนกิจกรรมการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตร ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ด้านการนำเทคโนโลยีใช้ในการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางอาหาร โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ คุณภาพของวัตถุดิบ กรรมวิธีการแปรรูป ตลอดจนกระบวนการบรรจุ อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในกระบวนการ รวมไปถึงการจัดการกระบวนการ และการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นสิ่งจำเป็นที่ทั้งผู้ผลิตอาหารและผู้บริโภคต้องให้ความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการบรรจุลงบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตก่อนการจัดเก็บและส่งถึงมือผู้บริโภค

วัตถุประสงค์หลักของการบรรจุอาหารในบรรจุภัณฑ์คือ เพื่อรักษาคุณภาพและปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังช่วยเพิ่มความสะดวกเรื่องการจัดเก็บ การขนส่ง และการส่งเสริมทางด้านการตลาด ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ขวด กระป๋อง หลอด ถ้วย เป็นต้น โดยบริเวณส่วนฝาปิดอาจทำด้วย พลาสติก โลหะ หรืออลูมิเนียมฟอยล์ ซึ่งเมื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในบรรจุภัณฑ์แล้วต้องมั่นใจได้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นได้รับการปิดผนึก หรือซีลปิดแน่นเป็นอย่างดี ไม่มีช่องว่างหรือรอยใด ๆ ปรากฏอยู่ระหว่างตัวบรรจุภัณฑ์และฝาปิด ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เกิดการเสื่อมเสียคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายใน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการซีลปิดบรรจุภัณฑ์ด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ (รูปที่ 1) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการซึมผ่านของสารใด ๆ เข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ได้ โดยการตรวจสอบความสมบูรณ์แบบของบรรจุภัณฑ์เป็นขั้นตอนสำคัญที่มีบทบาทต่อกระบวนการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การดำเนินการในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสายการผลิตให้สูงขึ้น และรักษามาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายในบรรจุภัณฑ์

การตรวจสอบความสมบูรณ์แบบของบรรจุภัณฑ์หรือการตรวจสอบความแน่นของอลูมิเนียมฟอยล์ที่ซีลปิดบนตัวบรรจุภัณฑ์สามารถทำได้ด้วยการทดสอบแรงดึง โดยการวัดแรงต้านการดึงหรือวัดแรงดึงที่ใช้สำหรับการลอกฝาฟอยล์ ออกจากบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการตรวจสอบสามารถทำได้ในสองขั้นตอนหลัก ได้แก่ ก่อนเริ่มสายการผลิตแบบต่อเนื่องของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์และซีลปิดฝา และหลังจากการบรรจุผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว โดยในการทำงานของสายการผลิตแบบต่อเนื่อง ต้องมั่นใจว่ากระบวนการปิดผนึกดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการจริง โดยต้องปรับกระบวนการให้การซีลปิดทำงาน

อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มั่นใจได้ว่าการปิดแน่นสนิทจริงเพื่อลดความเสี่ยงในการเสื่อมเสียคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สำหรับการตรวจสอบภายหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์แล้ว ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ออกมาเพื่อตรวจสอบความแน่นของรอยซีล



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่ซีลปิดด้วยอลูมิเนียมฟอยล์

ปัจจุบันวิธีการตรวจสอบความแน่นของอลูมิเนียมฟอยล์ที่ซีลปิดบรรจุภัณฑ์ ใช้การทดสอบแรงดึงด้วยการใช้มือดึงไปยังตัวอย่างโดยตรงเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเป็นเพียงการทดสอบโดยอาศัยประสบการณ์เฉพาะบุคคลเท่านั้น ขาดข้อมูลคุณภาพในเชิงปริมาณที่เป็นมาตรฐานที่แน่นอน หรือการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแม้ว่าปัจจุบันเครื่องมือตรวจวัดเนื้อสัมผัสมีใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่เครื่องมือดังกล่าวมีราคาค่อนข้างสูงและต้องการความรู้ความเข้าใจค่อนข้างมากสำหรับการวิเคราะห์ผลที่ได้ นอกจากนี้เครื่องมือดังกล่าวยังเหมาะสำหรับการใช้งานเฉพาะในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ดังนั้น ข้อเสนองานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร ที่มีต้นทุนต่ำกว่าเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยหลักการวัดผลตอบสนองจากแรงกดหรือแรงดึง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานในเชิงปริมาณ เช่นเดียวกับเครื่องมือวัดแบบมาตรฐานที่ใช้วัดเนื้อสัมผัสที่ใช้อยู่ในห้องปฏิบัติการ โดยนอกจากอุปกรณ์ทดสอบนี้จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการทดสอบบรรจุภัณฑ์แล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในงานอื่น ๆ ได้เช่นกัน เช่น การวัดการลอกของผลิตภัณฑ์ (Peeling test) ซึ่งใช้หลักการป้อนแรงเพื่อดึงวัสดุที่ยึดติดกันด้วยกาวหรืออื่นๆ ให้แยกออกจากกัน การวัดความตึงเครียดของเทปกาว เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร
- 1.2.2 เพื่อนำไปใช้ทดสอบสมบัติของผลิตภัณฑ์ทางการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหารเพื่อประเมินคุณภาพของอลูมิเนียมฟอยล์ที่ติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์ เช่น การทดสอบการยึดติดของฝาโอยเกิร์ต การทดสอบลอกของบรรจุยา ด้วยวิธีทดสอบ Peeling Strength อุปกรณ์ทดสอบที่ออกแบบนี้ทำงานโดยวัดค่าการเปลี่ยนแปลงจากแรงกดหรือแรงดึงที่เป็นเชิงกลมาเปลี่ยนเป็นเชิงไฟฟ้า เพื่อนำค่าดังกล่าวไปประมวลผล หลังจากนั้นได้นำอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาสอบเทียบกับตัมน้ำหนักที่เป็นมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบแรงว่าสามารถอ่านค่าได้ถูกต้องแม่นยำเพียงใด ตลอดจนการทดสอบซ้ำเพื่อตรวจสอบค่าความแม่นยำ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐาน เพื่อประเมินผลว่ามีค่าที่วัดได้ถูกต้องแม่นยำ หรือใกล้เคียงกับอุปกรณ์มาตรฐานจนเป็นที่ยอมรับและสามารถนำไปใช้งานได้

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาและประเมินความเป็นไปได้สำหรับการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร เพื่อเลือกชนิดของบรรจุภัณฑ์มาเป็นตัวอย่างทดสอบ
- 1.4.2 ศึกษาหลักในการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์ทดสอบทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร โดยอาศัยหลักการของการวัดแรงกดหรือแรงดึงจากตัวตรวจวัดความเครียด จากนั้นนำสัญญาณไฟฟ้าที่ได้ไปประมวลผล
- 1.4.3 ออกแบบและสร้างฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร
- 1.4.4 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้อุปกรณ์ทดสอบความต้านทานการยึดติดของบรรจุภัณฑ์อาหารราคาต่ำ
- 1.5.2 สามารถนำไปใช้ทดสอบแรงดึงกับบรรจุภัณฑ์อาหาร หรืองานประเภทอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การทดสอบความติดแน่นของกาว