

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ในปัจจุบันชาวเกษตรกรมีการปลูกหมาก เพื่อนำผลหมากไปขายทั้งในรูปของหมากสดและหมากแห้ง การขายหมากแห้งได้ราคาดีกว่าการขายหมากสดมาก แต่ปัญหาที่เจอ คือ กระบวนการผลิตหมากแห้งในปัจจุบันใช้แรงงานคนในหั่นหมากสดก่อนที่จะนำไปตากแห้ง เป็นสาเหตุให้กำลังการผลิตต่ำ เนื่องจากขั้นตอนการหั่นหมากสดด้วยแรงงานคนทำได้ยากและเสียเวลา ดังนั้นในการทำงานวิจัย การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นหมากต้นแบบ จึงเป็นการทำงานวิจัย เพื่อสร้างเครื่องจักรต้นแบบช่วยในกระบวนการหั่นหมากสดให้สามารถหั่นได้รวดเร็วขึ้น และพร้อมที่จะดำเนินการได้ในรูปแบบของอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

กระบวนการผลิตหมากแห้งสำหรับเกษตรกรในปัจจุบันเริ่มต้นด้วยการเก็บหมากสดจากต้นหมาก นำหมากสดมาทำการแกะเปลือกออก จากนั้นนำหมากสดมาหั่นเป็นแว่นด้วยเครื่องมือช่วย ดังแสดงวิธีการหั่น สุดท้ายจึงนำหมากแว่นที่หั่นได้ไปตากให้แห้งโดยแสงแดด จากกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิมของเกษตรกรพบว่ามีการใช้กำลังการผลิตอยู่ที่ 20 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

การทำวิจัยในครั้งนี้จึงได้ทำการออกแบบเครื่องจักรที่สามารถช่วยเกษตรกรในการทำหมากแว่นให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น จากการออกแบบในครั้งนี้ พบว่าปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องในการออกแบบเครื่องจักร คือ ขนาดและรูปร่างหมากสด ความแข็ง (Strength) ของหมากสด รูปร่างและขนาดของหมากแว่นที่ต้องการ และกำลังการผลิตที่ต้องการ ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์แนวทางการสร้างเครื่องจักรหลายวิธี และในที่สุดทางทีมวิจัยก็ได้เลือกแนวทางที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขงบประมาณและเวลาที่มีอยู่ กล่าวโดยสรุปคือ

1. การออกแบบเครื่องจักรที่ประกอบด้วย ระบบลำเลียงหมากเข้าสู่ระบบปอกเปลือก ค่อยด้วยระบบหั่น และระบบอบแห้งหมาก ในการทดลองพบว่า การหั่นหมากโดยปราศจากเปลือกจะสามารถทำการหั่นได้ง่ายกว่า และได้มีการออกแบบการหั่นไว้ 4 วิธี คือ การหั่นด้วยระบบนิว-เมติกส์ การหั่นด้วยระบบไฮดรอลิก การหั่นด้วยระบบสายพาน และการหั่นด้วยระบบเฟืองทด อย่างไรก็ตามในส่วนของ การทดลองการหั่นด้วยเปลือกด้วยวิธีการใช้แรงบิด เพื่อให้เปลือกหมากหลุดจากเนื้อหมากสามารถทำได้จริง แต่ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสร้างสูงมาก นอกจากนี้ยังพบว่าหากต้องมีการปอกเปลือกก่อน เครื่องจักรก็จะประกอบไปด้วยระบบต่างๆ ค่อนข้างเยอะตามที่ได้กล่าวไว้ตอนต้น ดังนั้นวิธีการนี้ทางทีมวิจัยจึงไม่ได้ดำเนินการสร้างเป็นเครื่องจักรต้นแบบ
2. การออกแบบเครื่องจักรประกอบด้วยระบบลำเลียง ระบบหั่นหมากทั้งเปลือก ระบบคัดแยก และระบบอบ ในการทดลองพบว่า การหั่นหมากทั้งเปลือกสามารถทำได้ และผลิตภัณฑ์ออกมามีลักษณะเป็นไปตามต้องการ อย่างไรก็ตามหมากสดที่จำเป็นต้องใช้

คือ หมากสดที่ผ่านการทิ้งไว้ประมาณ 4-5 วัน จะทำให้การหั่นทั้งเปลือกเป็นไปได้ดี และเนื้อหมากจะไม่ติดกับเปลือก ซึ่งเป็นสิ่งที่เหมาะสมในการเข้ากระบวนการแยกเนื้อและเปลือกออกจากกันก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการอบ การออกแบบเครื่องจักรดังกล่าวสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้จริง และกำลังการผลิตสูง ทางทีมวิจัยจึงเลือกที่จะสร้างเครื่องหั่นหมากต้นแบบที่ประกอบด้วยระบบลำเลียง และระบบหั่นทั้งเปลือก ส่วนระบบอื่นๆ ได้ทำการออกแบบแนวคิดไว้ แต่ไม่ได้ดำเนินการสร้างเนื่องจากงบประมาณที่ตั้งไว้ครั้งนี้ไม่เพียงพอ สำหรับระบบคัดแยกได้มีการทดลอง พบว่า การแยกเนื้อหมากกับเปลือกหมากสามารถทำได้โดยการแยกด้วยน้ำจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุด และส่งผลให้การอบหมากแวนผ่านน้ำจะอบได้เร็วกว่าหมากที่ไม่ได้มีการผ่านน้ำ

สรุปการสร้างเครื่องหั่นหมากต้นแบบสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ คือ เครื่องจักรที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มกำลังการผลิตขั้นตอนการทำหมากแวนประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนเก็บและลำเลียงหมากสดไปสู่ส่วนที่ 2 และส่วนของการตัดหมากสดให้เป็นหมากแวน จากแบบเครื่องจักรที่ได้ นักวิจัยได้ทำการสร้างเครื่องจักรต้นแบบ และทดลองใช้งานเครื่องจักร พบว่าหมากแวนที่ได้จากการหั่นของเครื่องจักร เป็นไปตามความต้องการของตลาด และกำลังการผลิตที่ได้จากเครื่องจักรต้นแบบ คือ 70 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

นอกจากนี้ในการดำเนินวิจัยครั้งนี้ ได้มีการศึกษาและออกแบบเบื้องต้นสำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการอบหมากแวน พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบหมากแวน คือ 150°C เป็นเวลา 15 นาที และลดอุณหภูมิลงมาเป็น 125°C เป็นเวลา 30 นาทีจะได้หมากแวนอบแห้งตามลักษณะที่ต้องการ และเป็นการประหยัดพลังงานสูงสุด

การทำวิจัย การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นหมากต้นแบบ สามารถผลิตเครื่องจักรที่สามารถช่วยเกษตรกรในการเพิ่มกำลังการผลิตการหั่นหมากให้สูงขึ้น เพียงพอต่อความต้องการของตลาดได้ นอกจากนี้แล้ว การผลิตหมากแห้งสามารถที่จะพัฒนาต่อไปเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางหรือเล็กได้ ด้วยการใช้เครื่องหั่นหมากต้นแบบที่ได้จากการทำวิจัยครั้งนี้ช่วยในการผลิต