บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการพัฒนาเครื่องกวนเนื้อมังคุดชนิดควบคุมอุณหภูมิกึ่งอัตโนมัติ สำหรับวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าศาลา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งจะสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1. ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องกวนเนื้อมังคุด
2. หลักการทำงานของเครื่องกวนเนื้อมังคุด
3. ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องกวนเนื้อมังคุด
4. สรุปผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
5. การนำผลงานวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่กลุ่มชุมชนเป้าหมาย

สรุปลำดับขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องกวนเนื้อมังคุด

ชุดโครงสร้างของเครื่องกวนเนื้อมังคุดจะผลิตจากเหล็กที่มีความหนาประมาณ 8 มิลลิเมตร เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่อง ตัวกระทะจะผลิตจากสแตนเลสปลอดสนิมมีความหนา 3 มิลลิเมตร ตีขึ้นรูปด้วยมือ (Handmade) ซึ่งจะมีความแข็งแรงทนทานและไม่บุบง่าย พร้อมด้วยมือจับตัวกระทะเพื่อให้หยิบยกได้ง่าย และมีชุดกันการกระเด็นบนขอบกระทะทำให้ไม่เปรอะเปื้อนพื้นที่ปฏิบัติงาน ใบกวนผลิตจากวัสดุทนความร้อนและก้านกวนผลิตจากสแตนเลสปลอดสนิมมีความแข็งแรงสูง สามารถถอดหรือใส่ก้านกวนได้อย่างสะดวกรวดเร็วเหมาะสมสำหรับการใช้งาน บริเวณส่วนฐานของเครื่องกวนเนื้อมังคุดจะติดตั้งล้อเลื่อนจำนวน 4 ชุด เพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวกยิ่งขึ้น

ในส่วนของชุดจ่ายความร้อนให้กับกระทะกวน จะใช้ชุดจ่ายความร้อนด้วยระบบแก๊สแบบอัตโนมัติ เนื่องจากจะมีปัญหาน้อยกว่าระบบ Hot oil นั่นเอง และจะมีความสะดวกในการดูแลบำรุงรักษาด้วย โดยเริ่มจากการติดตั้งชุดหัวเตาแก๊สชนิด 3 หัว เพื่อผลของการกระจายความร้อนให้ทั่วทั้งกระทะ และติดตั้งชุดหัวไฟล่อแก๊สเพื่อใช้ควบคุมการเปิด-ปิดระบบการจ่ายแก๊สแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะทำงานร่วมกับเทอร์โมคัปเปิล โซลินอยด์วาล์ว และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (PID- Fuzzy Controller) ในด้านของชุดควบคุมการทำงานด้วยระบบไฟฟ้า จะติดตั้งชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส ประกอบด้วยเบรกเกอร์ขนาด 10 A, อุปกรณ์ตัดตอนทางไฟฟ้า (Fuse) ขนาด 4-5 A และชุดแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์พร้อมโอเวอร์โหลดอย่างละ 1 ชุด ร่วมกับรีเลย์อเนกประสงค์ของ Omron จำนวน 2 ชุด ถัดมาติดตั้งชุดอุปกรณ์แสดงผลต่างๆบริเวณหน้าตู้คอนโทรล เช่น ติดตั้งซีเลคเตอร์สวิทซ์ จำนวน 3 ชุด ติดตั้งหลอดไฟแสดงผลการทำงานในส่วนต่างๆ จำนวน 4 ชุด ซึ่งจะประกอบด้วย Power, Run, On และ Overload นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อจบการทำงานของเครื่อง, อุปกรณ์เพิ่มเติมทางด้านความปลอดภัยคือ Emergency Switch และในส่วนของชุดส่งกำลังเพื่อใช้ควบคุมใบกวนนั้น ได้ทำการติดตั้งมอเตอร์เกียร์จำนวน 1 ชุด ขนาด 1/2 แรงม้า ซึ่งสามารถปรับระดับการกวนวัตถุดิบได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สรุปหลักการทำงานของเครื่องกวนเนื้อมังคุด

หลักการทำงานของเครื่องกวนเนื้อมังคุดคือเริ่มจากดำเนิการต่อถังแก๊สหุงต้มเข้ากับชุดจ่ายแก๊สแบบอัตโนมัติและปรับตั้งปริมาณการจ่ายแก๊สให้เหมาะสมต่อการใช้งาน จากนั้นเสียบปลั๊กของเครื่องกวนเนื้อมังคุดเข้ากับระบบไฟฟ้าชนิด 1 เฟส ขนาด 220 โวลท์ ยกเบรกเกอร์ขึ้นและเปิดการทำงานของสวิทซ์ทั้งหมด ดำเนินการตั้งเวลาเป็นจำนวน 2 ชั่วโมง จากนั้นตั้งอุณหภูมิเริ่มแรกไว้ที่ 100 องศาเซลเซียส เหตุผลก็เพื่อให้น้ำในวัตถุดิบนั้นระเหยตัวได้เร็วขึ้น เป็นการช่วยลดเวลาในการกวนเนื้อมังคุดได้อีกทางหนึ่ง เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นและเริ่มสูงกว่าที่ได้กำหนดไว้เครื่องจะทำการหยุดจ่ายแก๊สแบบอัตโนมัติทันที และเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงกว่าที่กำหนดไว้ระบบก็จะทำการจ่ายแก๊สให้กับเครื่องแบบอัตโนมัติทันทีเช่นกัน โดยจะทำงานเปิด-ปิดการจ่ายแก๊สสลับกันเช่นนี้เรื่อยไปตามอุณหภูมิที่ได้กำหนดไว้ เมื่อเครื่องทำงานครบหนึ่งชั่วโมงแรกเนื้อมังคุดจะเริ่มเหนียวมากขึ้น ให้ทำการตั้งอุณหภูมิลดลงเหลือเพียง 90 องศาเซลเซียส เหตุผลก็เพื่อป้องกันการไหม้ของวัตถุดิบนั่นเอง จากนั้นทำการกวนเนื้อมังคุดต่อไปอีกหนึ่งชั่วโมง โดยจะใช้เวลาในการกวนเนื้อมังคุดประมาณ 2 ชั่วโมง และเมื่อครบเวลา 2 ชั่วโมงตามที่ได้กำหนดไว้ ก็จะได้มังคุดกวนที่เหนียวแต่ไม่ติดมือและมีรสชาติหวานอร่อย จากนั้นตักใส่ถาดเกลี่ยให้เรียบและพักไว้พร้อมรอจัดจำหน่ายต่อไป

สรุปผลการทดสอบการทำงานของเครื่องกวนเนื้อมังคุด

การทดสอบการทำงานของเครื่องกวนเนื้อมังคุดจะทำการแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 กรณี เพื่อหาค่าระดับของอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการใช้งาน โดยแบ่งเป็นกรณีที่ 1 ทดสอบกวนเนื้อมังคุดจำนวน 12 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิระหว่าง 70 – 80 องศาเซลเซียส และกรณีที 2 ทดสอบกวนเนื้อมังคุดจำนวน 12 กิโลกรัมเช่นกัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 90 – 100 องศาเซลเซียส จากผลการทดสอบทั้งสองกรณีพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเครื่องกวนเนื้อมังคุดคือกรณีที่ 2 อุณหภูมิระหว่าง 90 – 100 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้ได้เนื้อมังคุดกวนที่มีสีน้ำตาลเข้มและมีความเหนียวที่เหมาะสมต่อการนำไปจำหน่ายและบริโภคต่อไป โดยใช้เวลาในการกวนเนื้อมังคุดประมาณ 2 ชั่วโมงเท่านั้น

สรุปผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

จากผลการศึกษาวิจัยพบว่าต้นทุนของการใช้เครื่องกวนเนื้อมังคุดสามารถแบ่งได้คือต้นทุนค่าไฟฟ้า, ต้นทุนค่าแก๊สหุงต้ม และจะทำการบวกกับค่าเสื่อมราคาด้วย ในส่วนของระบบไฟฟ้าได้ดำเนินการวัดค่ากระแสไฟฟ้าขณะเดินเครื่องทำงาน พบว่ามีค่ากระแสไฟฟ้าใช้งานเท่ากับ 3.85 แอมป์ ในส่วนของต้นทุนค่าแก๊สหุงต้ม พบว่าราคาของแก๊สหุงต้มมีราคา 350 บาท/ถัง และทางกลุ่มดังกล่าวจะใช้จำนวน 4 ถัง/ปี และเมื่อนำข้อมูลต่างๆมาคำนวณต้นทุนของค่าไฟฟ้า, ต้นทุนของค่าแก๊สหุงต้ม และค่าเสื่อมราคาพบว่ามีต้นทุนเท่ากับ135.07, 933.20 และ12,000บาท/ปี ตามลำดับ เมื่อนำมารวมกันจะเป็นต้นทุนของการใช้เครื่องกวนเนื้อมังคุดคือ 13,068.27 บาท/ปี และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนของการจ้างคนงานกวนเนื้อมังคุดคือ 14,000 บาท/ปี จะสามารถประหยัดต้นทุนได้ปีละ 931.73 บาท/ปี หรือคิดเป็น 6.65 %

สรุปผลการนำผลงานวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่กลุ่มชุมชนเป้าหมาย

หลังจากดำเนินการพัฒนาเครื่องกวนเนื้อมังคุดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องกวนพร้อมกับการเก็บข้อมูลที่สำคัญต่างๆของงานวิจัย คณะผู้วิจัยก็ได้ดำเนินการจัดอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าศาลา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เพื่อให้กลุ่มชุมชนดังกล่าวได้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานและวิธีการใช้งานเครื่องกวนอย่างถูกต้อง ปลอดภัย ช่วยทำให้กระบวนการผลิตมังคุดกวนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังสามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้กวนผลไม้ชนิดอื่นๆเป็นการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆได้อีกทางหนึ่งด้วย พร้อมกันนี้ก็ยังสามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีในการแปรรูปผลผลิตภาคเกษตรกรรมได้เป็นอย่างดีด้วยเช่นกัน เพราะเนื่องจากมีผู้ให้ความสนใจขอเข้าศึกษาดูงานภายในกลุ่มฯดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้กลุ่มวิสากิจชุมชนบ้านท่าศาลา สามารถพึ่งพาตนเองและสามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การกวนเนื้อมังคุดจะกวนทั้งเนื้อและเมล็ดมังคุดไปพร้อมกัน เมื่อพบว่าเนื้อมังคุดมีลักษณะเป็นเนื้อแก้วหรือเมล็ดของมังคุดมีขนาดใหญ่ ให้ทำการคัดเลือกเนื้อแก้วและเมล็ดมังคุดนั้นนำไปปั่นในเครื่องปั่นก่อนแล้วจึงนำมากวนต่อไป ก็จะทำให้เนื้อมังคุดและเมล็ดมังคุดเป็นเนื้อเดียวกันได้เร็วขึ้น

2. เนื้อมังคุดที่ทำการแช่แข็งเอาไว้ควรนำมาวางไว้ในอุณหภูมิปกติก่อน เพื่อให้น้ำแข็งละลายออกไปให้หมดแล้วจึงนำมากวนต่อไป เพราะจะทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการกวนเนื้อมังคุดนานขึ้น

3. การติดตั้งหัวไฟล่อแก๊สไม่ควรติดตั้งในแนวตั้งเพราะจะทำให้วัตถุดิบที่กวนนั้นไหม้เสียหายได้ง่ายเนื่องจากหัวไฟล่อแก๊สนี้จะติดไฟอยู่ตลอดเวลา และขณะจบการทำงานก็จะติดไฟอยู่ชั่วขณะหนึ่งด้วย ทำให้เปลวไฟดังกล่าวรนก้นกระทะและวัตถุดิบไหม้ได้ง่าย วิธีแก้ไขคือติดตั้งหัวไฟล่อแก๊สให้อยู่ในแนวนอนนั่นเอง

RAJABHAT UNIVERSITY
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี