



รายงานการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ
ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

The Research and Development of Tamarind Extrusion
Machine Control set Support for Duang Thong
Community Enterprise Group
Phetchabun Province

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2563

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ
ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

The Research and Development of Tamarind Extrusion
Machine Control set Support for Duang Thong
Community Enterprise Group
Phetchabun Province

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน) งบประมาณ
ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทสว.)
ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2563

ชื่องานวิจัย	การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	ศักดิ์ศรีชัย ศรีสวัสดิ์
ผู้ร่วมวิจัย	-
สาขาวิชา	สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2563

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนา ทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจ เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความพึงพอใจด้านการออกแบบและพัฒนา ด้านสมรรถนะ ด้านประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีปริมาณการผลิตมะขามเปรี้ยวอัดแท่ง จำนวน 24 แท่ง ใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 15 นาที ขนาดแท่งมะขามเฉลี่ย $25 \times 400 \times 25$ มิลลิเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 331 กรัม/แท่ง อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด และความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ 0.01 เมตร/วินาที ส่วนผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .491 อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ ในส่วนการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีความพึงพอใจในด้านการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมเห็นว่าด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การวิจัยและพัฒนา, เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่ง, ชุดรองรับควบคุมได้

Title	The Research and Development of Tamarind Extrusion Machine Control set Support for Duang Thong Community Enterprise Group Phetchabun Province
Author	Saksirichai Srisawad
CO-Researcher	-
Branch	Production Technology. Faculty of Agricultural Technology and Industrial Technology. Phetchabun Rajabhat University
Year of Completion	2020

Abstract

This research presents the design and development of performance testing, efficiency and satisfaction assessment. Controllable Packaged Tamarind Processing Machine For the Duang Thong Community Enterprise Group Phetchabun Province, research results of relevant experts Satisfaction with design and development, performance, performance are satisfied at the highest level as for the performance test, the tamarind extruder machine can be controlled as a set of support. The production of tamarind sticks was 24 sticks, the production time was 15 minutes, the average size of the tamarind bar was 25 x 400 x 25 mm, the average weight was 331g/bar. And the movement speed of the supporting set is 0.01 m/s. Overall, the mean was 4.40 and the .491 standard deviation was the highest level. The efficiency of the tamarind extruder machine was controlled. Are satisfied at the highest level as for the results of technology transfer of the tamarind stick processing machine, a controller can be set. In the organization of technology transfer activities they were satisfied with their implementation at the highest level. As for the satisfaction results from receiving technology transfer In general, it was seen that the application of knowledge to apply after training was at the highest level.

Keywords : Research and Development, Tamarind Extrusion Machine, Control set Support Processing

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณทุนอุดหนุนงานวิจัย งบประมาณผ่าน กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและ นวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ครั้ง นี้ขอขอบพระคุณกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดงทอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ ให้ข้อมูลประกอบการวิจัย เพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ด้วย

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์
ธันวาคม 2563

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
การอัดแท่ง	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
กรอบแนวคิดการวิจัย	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	10
ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	10
ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขาม อัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัด เพชรบูรณ์	16
ระยะที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	24
บทที่ 4 ผลการวิจัย	27
ระยะที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	27
ระยะที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูป มะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	29
ระยะที่ 3 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	35
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	39
สรุปผล	39
ภาคผนวก	41

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย	42
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุด รองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์.....	56
ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุม ได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	59
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่ง แบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์..	62
ประวัติผู้วิจัย.....	66

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1	การหาปริมาณการผลิตเฉลี่ย และ เวลาในการผลิตเฉลี่ย.....	19
ตารางที่ 3.2	การหาขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย และน้ำหนักแท่งมะขามเฉลี่ย	20
ตารางที่ 3.3	การหาอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด.....	20
ตารางที่ 3.4	ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ.....	20
ตารางที่ 4.1	สรุปผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	27
ตารางที่ 4.2	ผลค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	27
ตารางที่ 4.3	สรุปผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	29
ตารางที่ 4.4	ผลค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	29
ตารางที่ 4.5	การหาปริมาณการผลิตเฉลี่ย และ เวลาในการผลิตเฉลี่ย.....	30
ตารางที่ 4.6	ผลการหาขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย และน้ำหนักแท่งมะขามเฉลี่ย	30
ตารางที่ 4.7	ผลการหาอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด	31
ตารางที่ 4.8	ผลการหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ	31
ตารางที่ 4.9	ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	33
ตารางที่ 4.10	ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุด รองรับควบคุมได้.....	33
ตารางที่ 4.11	ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	35
ตารางที่ 4.12	สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการ ถ่ายทอดเทคโนโลยี	35
ตารางที่ 4.13	สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอด เทคโนโลยี.....	37

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	9
ภาพที่ 3.1 แบบงานต้นแบบการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	11
ภาพที่ 3.2 ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์.....	12
ภาพที่ 3.3 การทดลองใช้ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบอัดแท่งสี่เหลี่ยม	12
ภาพที่ 3.4 การทดลองใช้ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบอัดแท่งกลม	13
ภาพที่ 3.5 การเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	13
ภาพที่ 3.6 ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์.....	14
ภาพที่ 3.7 ภาพชุดรองรับมะขามอัดแท่งแบบควบคุมได้.....	14

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันเทคโนโลยีถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการผลิตและเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญของการเข้ามามีส่วนทดแทนการใช้แรงงานคน ช่วยลดของเสีย เพิ่มความรวดเร็วในการผลิต การพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง ซึ่งจะเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมกับลักษณะงานที่ต้องใช้ อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์การสร้างเชื่อมั่นทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม แผนงานการวิจัยและพัฒนานโยบายหรือนวัตกรรมด้านสังคมในประเด็นสำคัญตามยุทธศาสตร์ของประเทศ และการจัดการความรู้ สำหรับแผนงานบูรณาการ เรื่อง “การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องมืออุปกรณ์การแปรรูปมะขามเปรี้ยว สำหรับวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์” เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต โดยมุ่งเน้นการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะขามเปรี้ยว เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลมะขามเปรี้ยวในประเทศไทยจากรายงานของการส่งเสริมการเกษตรปี 2560 มีปริมาณ 3,423.23 ตัน ที่ขายฝักและแปรรูปขายทั้งในประเทศและต่างประเทศ(ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561, 17 กันยายน 2561) มะขามเปรี้ยวนิยมนำมาทำเป็น อาหาร เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์พร้อมปรุง และเครื่องสำอาง (www.puechkaset.com, 2561, 17 กันยายน 2561) ซึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้มีการผลิตมะขามเปรี้ยวปี 2560 ถึงจำนวน 139.07 ตัน มีผู้ประกอบการหรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนำมะขามเปรี้ยวไปสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับจังหวัดและประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตผลิตภัณฑ์มะขามจำหน่าย โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์จากมะขามเปรี้ยวมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ส่งขายภายในประเทศตามห้างสรรพสินค้าสร้างรายได้ให้กับกลุ่มจนกลายเป็นรายได้สำคัญ ตัวผลิตภัณฑ์มะขามเปรี้ยวอัดก้อนเคยได้รับรางวัลชนะเลิศปี 2559 จากสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์ กรมพัฒนาชุมชนกระทรวงมหาดไทย และเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์(OTOP) แต่ผ่านการคัดสรรแชมป์ผลิตภัณฑ์(OTOP Product Champion) เพียงแค่ระดับ 4 ดาว มียอดความต้องการสั่งซื้อภายในประเทศเฉลี่ยเดือนละ 10,000 ก้อน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง

จากการสัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจกลุ่มดวงทองถึงผลิตภัณฑ์มะขามเปรี้ยวอัดก้อน พบว่ามีข้อจำกัดหลายประการ ในกระบวนการผลิตจะนำมะขามเปรี้ยวไร้เมล็ดมาทำการ บด อัด อบ ตัด และบรรจุ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์มะขามเปรี้ยวอัดก้อน มีกำลังการผลิตต่อวัน 100 กิโลกรัม เฉพาะในขั้นตอนการบด อัด เพื่อให้มะขามออกมาเป็นแท่งก่อนจะไปผ่านกระบวนการอื่นๆ ในขั้นตอนนี้จะใช้แรงงาน 2 คน ค่าจ้าง 300 บาท สำหรับปฏิบัติงาน โดยในการปฏิบัติงานจริงจะมี 1 คน ในการป้อนมะขามลงไปเครื่องบดเอนกประสงค์โดยจะแบ่งมะขามออกเป็นก้อนขนาดเล็ก ทำการป้อนเป็น

จึงหว่าเพื่อไม่ให้เนื้อมะขามไปอัดแน่นจนเครื่องติดขัดหยุดทำงาน ในขั้นตอนนี้จะทำการบดเนื้อมะขามจำนวน 2 รอบ เพื่อให้เนื้อมะขามละเอียด และอีก 1 คน ทำหน้าที่รับและตัดแต่งเนื้อมะขามขนาดความยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ที่ได้จากอุปกรณ์ที่ออกแบบเป็นพิเศษทำให้เนื้อมะขามเป็นแท่งใช้ร่วมกับเครื่องบดเอนกประสงค์ในการบดรอบสอง จากข้อจำกัดของเนื้อมะขามมีลักษณะเหนียวมากขณะบดละเอียดจะทำให้ติดแน่นกับเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มารองรับทำให้ต้องใช้มือในการรับแท่งเนื้อมะขามแล้วนำไปวางลงบนภาชนะไม่ให้แท่งเนื้อมะขามเสียรูปทรงมากเพราะมีความจำเป็นในกระบวนการอื่นๆ ถัดไป ส่งผลให้กระบวนการนี้ต้องใช้เวลามาก (พรรณนิภา เบี้ยสองดวง, 2561, 22 สิงหาคม, สัมภาษณ์) จากข้อมูลที่กำลังมาข้างต้นพบประเด็นปัญหา หนึ่งปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้ผลิตไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารทำให้สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เพียงระดับ 4 ดาว สองปัญหาข้อจำกัดของรอบขั้นตอนการบดเนื้อมะขามอัดแท่งซึ่งใช้หลายรอบทำให้เวลาเสียเวลาและต้นทุนเพิ่ม สามปัญหาขนาดแท่งเนื้อมะขามมีปริมาตรไม่สม่ำเสมอทำให้ส่งผลกับขนาดและน้ำหนักในกระบวนการตัดและบรรจุที่ไม่สามารถควบคุมได้น้ำหนัก

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาโดยการวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต ให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อทดสอบสมรรถนะและประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาจากคุณสมบัติการเป็นกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ ผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

2.1.1 ตัวแปรต้น คือ ประสบการณ์ในการทำงาน

2.1.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

2.1.2.1 ด้านการออกแบบและสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้

2.1.2.2 ด้านประสิทธิภาพของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้

2.1.2.3 ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้

2.2 การทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย

2.2.1 การทดสอบสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

2.2.1.1 ตัวแปรต้น คือ ประสบการณ์ในการทำงาน

2.2.1.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องทางด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ จำแนกตาม

- 1) การทำงานของชุดต้นกำลัง
- 2) การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง
- 3) ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง
- 4) การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง
- 5) ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง
- 6) ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง

2.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น

2.2.2.1 ปริมาณการผลิตเฉลี่ย

2.2.2.2 เวลาในการผลิตเฉลี่ย

2.2.2.3 ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย

2.2.2.4 น้ำหนักเฉลี่ย

2.2.2.5 อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด

2.2.2.6 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ

2.2.3 การประเมินความพึงพอใจ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2.3.1 ตัวแปรต้น คือ ประสิทธิภาพในการทำงาน

2.2.3.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

1) ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2) ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3) ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

4) ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

2.3.1 ตัวแปรต้น คือ เพศ และประสิทธิภาพในการทำงาน

2.3.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

2.3.2.1 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.3.2.2 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3. ขอบเขตด้านพื้นที่

3.1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และ ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์

3.2 การทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงเครื่องแปรรูปมะขามอัดแห้งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย

3.2.1 การทดสอบสมรรถนะ พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพ พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.2.3 การประเมินความพึงพอใจ พื้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์

3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์

4. ขอบเขตด้านอื่นๆ

4.1 ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านไฟฟ้า และด้านการอบแห้งมะขามแปรรูป

4.2 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ มะขามเปรี้ยวอัดแท่งขนาด 25 X 25 X 400 มิลลิเมตร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
2. ได้ผลการทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
3. ได้ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของสำหรับเป็นองค์ความรู้ประกอบการดำเนินการวิจัย

การอัดแท่ง

การอัดแท่งด้วยเครื่องเกลียวหรือสกรูสามารถอัดได้ 2 แบบ ดังนี้

1. การอัดแบบสด

ทำโดยใช้พืชสดชนิดเดียวกันอัดตัวของมันเองด้วยสารเหนียวๆ ของพืชเอง สารเหนียวๆ ได้แก่ เพคติน (Pectin) เยลลาติน (Jellatin) กับ (Gum) ฯลฯ อาจใช้ พืชสดชนิดอื่นเป็นตัวประสานหรือใช้ตัวประสานตากภายนอกก็ได้ในกรณีที่พืชไม่มีน้ำยาง เหนียวเพียงพอหรือน้อยมาก

2. การอัดแบบแห้ง

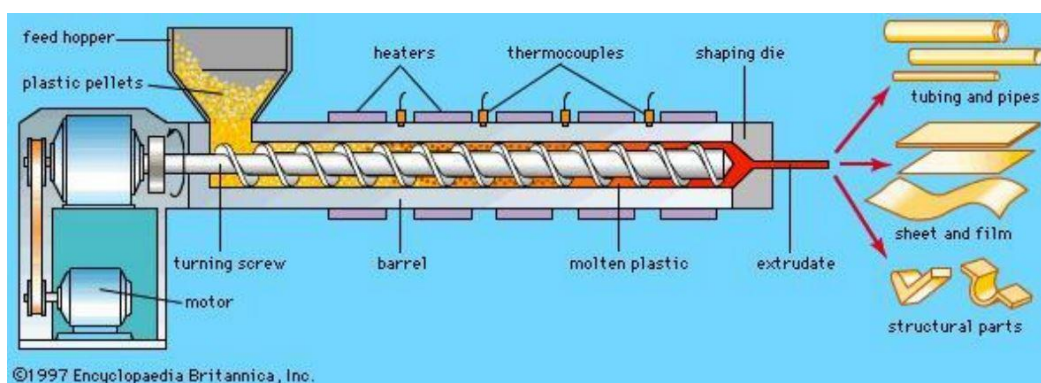
สามารถแยกได้อีก 2 แบบ คือ

2.1 การอัดแบบเย็น เป็นการอัดที่สามารถทำได้กับทั้งวัสดุสดและ แห้ง แตกต่างจากเครื่องอัดแห้งและใช้ความร้อนตรงที่ไม่มีระบบให้ความร้อนเท่านั้นวัสดุที่จะอัดแห้งเชื้อเพลิงจะผ่านการสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ ความชื้นก่อนอัดขึ้นอยู่กับ ชนิดของวัสดุโดยทั่วไปมีความชื้น 50% จะอัดได้ดีที่สุด แต่หากต่ำกว่านี้อาจจะอัด ได้ไม่ดี การลดความชื้นจนถึง 40% สำหรับวัสดุบางชนิดก็ยังอัดได้ดี การอัดเปียกนี้จะใช้ตัวประสานจากภายนอกช่วย เพื่อให้อัดเป็นแท่งได้แน่นขึ้น ตัวประสานเลือกใช้ได้ตามความสะดวกที่จะหาได้ เช่น กากส่าเหล้า ลิกไนต์บดดินเหนียว แป้งเปียก กาว มูลสัตว์ ฯลฯ จึงไม่จำเป็นต้องให้ระบบความร้อน การอัดเปียกสามารถจะเลือกใช้วัสดุ ได้อย่างกว้างขวาง การอัดเปียก มีข้อเสียเพียง คือ ต้องนำแท่งเชื้อเพลิงที่ผ่าน การอัดแล้วไปตากแดดหรืออบแห้ง

2.2 การอัดแบบร้อน เครื่องอัดมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เกลียว หรือสกรูกระบอกใดหรือกระบอกอัดต้นแบบ รวมทั้ง ระบบการให้ความร้อนแก่ระบบ ซึ่งนิยมใช้ขดลวดไฟฟ้าที่ ควบคุมแบบอัตโนมัติหรือจะใช้วิธีเผาอย่างง่ายก็ได้ สำหรับวัสดุที่ใช้อัดแห้งเชื้อเพลิงต้องผ่านการบดและมีความชื้นร้อยละ 12 หากสูงกว่าหรือต่ำกว่าเกณฑ์อาจอัดไม่ได้ผล การอัดแห้งจะใช้ ความดันอัดสูงตั้งแต่ 0-100 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร การบดอัดของวัสดุเกิดจาก แรงขัดสีของวัสดุกับเกลียว และการรีดของกระบอกใด ทั้งนี้กระบอกใดถูกออกแบบให้เรียว (Tapering) ตามความเหมาะสมและจะต้องมีร่องหรือสันเพื่อป้องกันการหมุนของวัสดุไป ตามเกลียวที่หมุน ส่วนใหญ่การอัดต้องใช้ความร้อนจากภายนอกช่วยเพื่อทำให้ลิกนินของ ผนังเซลล์ละลาย เพื่อใช้เป็นตัวประสานขึ้นส่วนของเชื้อเพลิงให้ถูกอัดเป็นแท่ง ความร้อน เกิดจากแรงขัดสีระหว่างวัสดุ เกลียว และกระบอกใดไม่เพียงพอที่จะทำให้ลิกนินอ่อนตัว ความร้อนที่จะใช้เพื่อการละลายลิกนินนี้ประมาณ 200-300 องศาเซลเซียส

กระบวนการอัดรีด extrusion

เป็นกระบวนการขึ้นรูปสำหรับเทอร์โมพลาสติก โดยเม็ดพลาสติกจะเข้าสู่เครื่องทาง Hopper จากนั้นจะถูกหลอมภายในเครื่องอัดรีด (extruder) โดยอาศัยทั้งความร้อน แรงเฉือน และความดัน พลาสติกหลอมจะถูกดันออกสู่แม่พิมพ์ (mould) ที่บริเวณปลายเปิด (Die) เพื่อขึ้นรูปตามต้องการ พลาสติกหลอมที่ออกจากหน้า Die เรียกว่า extrudate ในบางกระบวนการจะมีการให้ความเย็น (cooling) หลังจากพลาสติกออกจากหน้า Die แล้วเพื่อให้คงรูปตามที่ต้องการ



ภาพที่ 2.1 เครื่องอัดรีด

ที่มา PACKAGING INTELLIGENCE UNIT, 2563, 30 ธันวาคม

ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องอัดรีด

ได้แก่

1. บาเรล (barrel) เป็นทรงกระบอกกลวงที่วางตัวตามแนวนอน

2. เกลียว (screw) ภายในบาเรลมีสกรู (screw) ซึ่งจะถูกหมุนด้วยมอเตอร์ที่ปรับความเร็วรอบได้ อาจเป็นสกรูเดี่ยว (single screw extruder) หรือเกลียวคู่ (twin screw extruder) ครีบกวาดของสกรู (flight) อาจถูกออกแบบให้มีความสูงลดลงตามแนวยาวของสกรู อยู่ภายในกระบอกที่มีรัศมีลดลง ทำให้เกิดหน้าที่แตกต่างกันช่วงต้นของสกรูที่มีความสูงของครีบกวาดมากจะทำหน้าที่ลำเลียงวัตถุดิบป้อนเข้าสู่ภายใน และจะถูกคลุกเคล้าให้ผสมกันในช่องว่างระหว่างครีบกวาดกับกระบอก เมื่ออาหารลำเลียงมาถึงช่วงที่ระยะครีบกวาดสั้นลงจะถูกบีบให้เคลื่อนที่อยู่ที่ว่างลดลง ความดันเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดแรงเฉือน (shear force) ระหว่างวัตถุดิบเองและระหว่างวัตถุดิบกับพื้นผิวของกระบอกและสกรู เกิดการนวดให้ผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน และอุณหภูมิจะเพิ่มสูงขึ้นจากแรง และความดันที่เพิ่มมากขึ้น

3. ได (die)

4. ใบมีดตัด (face cutter)

กลุ่มกระบวนการอัดรีดขึ้นรูป (Extrusion) ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ซึ่งแต่ละกระบวนการแตกต่างกันที่รูปร่างของวัสดุสุดท้ายที่ต้องการในการนำไปใช้ประโยชน์ดังต่อไปนี้

1.1 Blown Film Extrusion ประเภทผลิตภัณฑ์ ถุงพลาสติก

- 1.2 Film Extrusion ประเภทผลิตภัณฑ์ แผ่นฟิล์มบาง
- 1.3 Sheet Extrusion ประเภทผลิตภัณฑ์ เสื่อน้ำมัน, หนังเทียม
- 1.4 Pipe/tube Extrusion ประเภทผลิตภัณฑ์ ท่อ PVC, ท่อน้ำ
- 1.5 Profile Extrusion ประเภทผลิตภัณฑ์ รางสายไฟ, ขอบหน้าต่าง
- 1.6 Tape Yarn /Filament Extrusion ประเภทผลิตภัณฑ์ กระสอบพลาสติก*

*Tape Yarn เป็นการผลิตแบบผสม คือ การทำเส้นเทปนั้นเป็นการ Extrusion แต่หลังจากได้เส้นเทปแล้วต้องนำไปผ่านการทอ, การตัด และการเย็บ จึงจะออกมาเป็นกระสอบพลาสติก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงษ์ศักดิ์ อยู่มัน (2559) การพัฒนาเครื่องอัดแท่งถ่านในรูปแบบเกลียวอัดเย็นสำหรับเชื้อเพลิงชีวมวล จากเศษวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการผลิตกาแฟชุมชน และการหาคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงจากผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง จากกระบวนการสร้างและพัฒนาเครื่องอัดแท่งถ่านเชื้อเพลิงชีวมวลในรูปแบบเกลียวอัดเย็นมีส่วนประกอบ ดังนี้ ส่วนต้นกำลัง ส่วนสกรูอัด พูเลย์ สายพาน เรือนสกรู และช่องสำหรับใส่ชีวมวลควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นทดสอบการอัดแท่งถ่านด้วยอัตราส่วนผสมต่าง ๆ ระหว่าง ผงถ่าน เปลือกกาแฟ (ใช้เตาเผาถ่านชีวมวลถึง 200 ลิตร) ตัวประสาน (แป้งมันสำปะหลัง) และน้ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์อัดถ่านเมื่อผสมองค์ประกอบต่างๆตามอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้คือ ผงถ่าน แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ (2: 1 : 0.50) มีลักษณะทางกายภาพที่มีรูปทรงที่ต้องการ เกาะตัวกันแน่น และไม่มีรอยร้าว ทำให้ความสามารถในการทำงานของเครื่องอัดถ่านชีวมวลที่ผลิตขึ้นทำงานสูงสุดเฉลี่ย 32 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากนั้นลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (2 วัน) ทดสอบระยะเวลาการจุดติดไฟ ระยะเวลาการมอดดับ และปริมาณเชื้อจากนั้นส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์เข้าทดสอบคุณสมบัติ ทางเชื้อเพลิงในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานของ ASTM ดังนี้ ความชื้นร้อยละ 10.33 เถ้าร้อยละ 22.02 คาร์บอนคงตัวร้อยละ 33.71 กำมะถันร้อยละ 3.52 ค่าความจุความร้อน 4,178 กิโลแคลอรี ต่อกิโลกรัม และสารระเหยร้อยละ 33.94 ซึ่งผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงอัดแท่งจากงานวิจัยครั้งนี้ สามารถ นำมาใช้ในการผลิต เพื่อจำหน่าย และใช้ประโยชน์ในครัวเรือนต่อไปได้

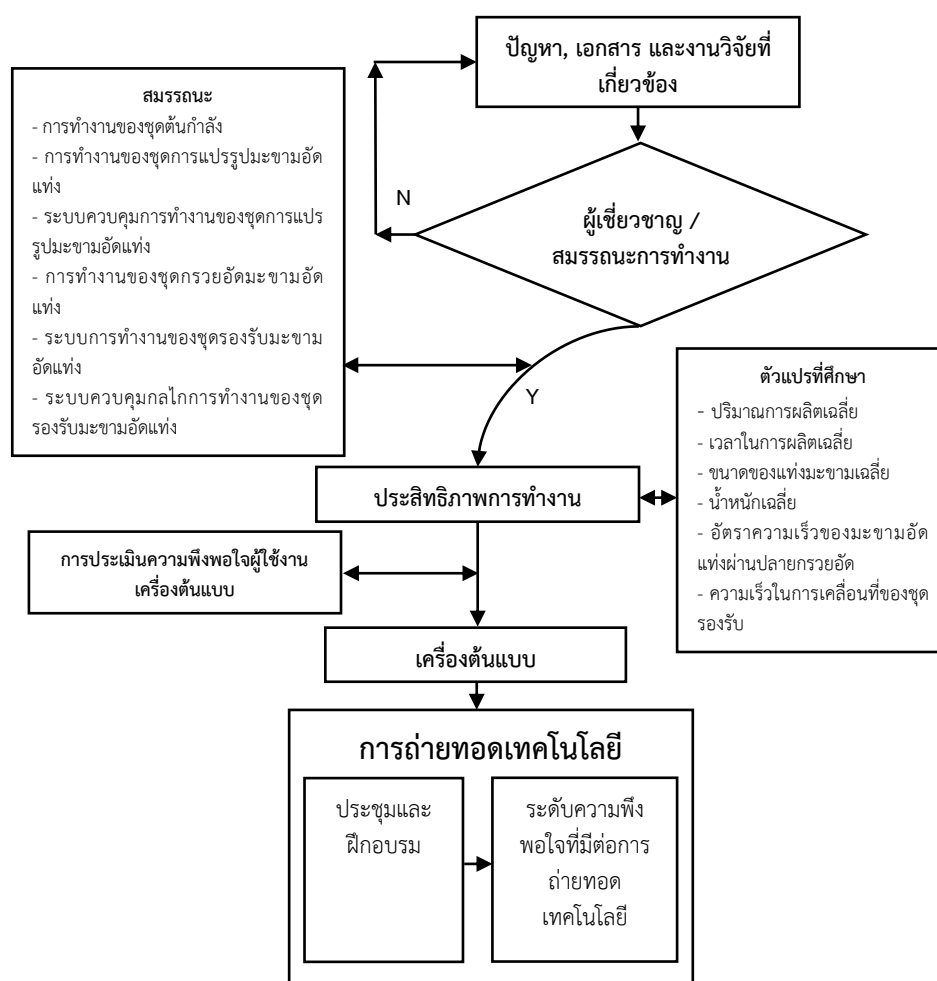
พิรุณ ชมศรี ชัยยนต์ จันทรศิริ สมโภชน์ สุตาจันทร์ และกิตติพงษ์ ลาlund (2558) ศึกษาความเร็วเกลียวอัดและอัตราสวนตัวประสานจากเปลือกกรอนน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังเพื่อผลิตถ่านอัดแท่ง ปจจัยที่ศึกษา 2 ปจจัย คือ ความเร็วเกลียวอัด 4 ระดับ 135 140 145 และ 150 รอบต่อนาที ความเร็วเชิงเส้น เท่ากับ 0.31 0.32 0.33 และ 0.34 เมตรต่อนาที ตามลำดับ โดยใช้ เปลือกกรอนน้ำในสวนของเนื้อติดเปลือก ขนาดความละเอียดผานรูตะแกรงในสวน 0.05-0.1 มิลลิเมตร มาทดสอบเป็นตัวประสานถ่านอัดแท่งในอัตราสวนร้อยละ 10 15 และ 20 ของน้ำหนัถถ่านชนิดไม้รวม ผลการศึกษาพบว่าที่อัตราการปอน 140 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ความเร็วเกลียวอัด 135 รอบต่อนาที อัตราสวนตัวประสานร้อยละ 20 ของน้ำหนัถถ่าน มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 116.11 กิโลกรัมต่อชั่วโมง พลังงานจำเพาะที่ใช้เฉลี่ย 20.52 วัตต-ชั่วโมงตอกิโลกรัม ความหนาแน่นเฉลี่ย 674.36 กิโลกรัมตอลูกบาศกเมตร ความแข็งแรงเฉลี่ย แนวตั้ง 263.13 กิโลปาสคาล แนวนอน 726.32 กิโลปาสคาล และค่าความร้อนเฉลี่ย 6,264.68 แคลอรีตอกรัม ที่ความชื้นฐานแห

เฉลี่ยร้อยละ 7.94 เมื่อนำเปรียบเทียบกับการใช้แป้งมันสำปะหลัง พบวาคาที่ได้สูงกว่า ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะนำเปลือกกรอนน้ำไปใช้เป็นตัวประสานถาวรอัดแท่ง

สิทธิโชค ผูกพันธุ และนพรัตน์ สีหะวงษ์ (2552) ออกแบบและสร้างเครื่องอัดแผ่นกล้วยระบบนิวแมติกส์เพื่อเป็นเครื่องต้นแบบประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตตลอดจนเป็นการแก้ปัญหาการผลิตและยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเครื่องอัดแผ่นกล้วยที่ได้ทำการออกแบบและจัดสร้างจะมีระบบนิวแมติกส์เป็นต้นกำลังโดยกระบอกสูบจะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 63 มิลลิเมตร ระยะชัก 150 มิลลิเมตร ความดันขณะใช้งานอยู่ที่ 3-6 บาร์ ซึ่งจะทำหน้าที่อัดแผ่นกล้วยน้ำลงบนแบบแม่พิมพ์ขนาด 10×15 เซนติเมตร เมื่อทำการอัดกล้วยในแต่ละครั้งจะไดกล้วยที่มีขนาด 10×15 เซนติเมตร จำนวน 4 พิมพ์ และสามารถอัดกล้วยได้ 112 แผ่นต่อชั่วโมง โดยการผลิตแบบเดิมจะมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 63 แผ่นต่อชั่วโมง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวิธีดำเนินการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านไฟฟ้า และด้านการอบแห้งมะขามแปรรูป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสัมภาษณ์ ซึ่งใช้เก็บข้อมูลผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบไปด้วย

2.1.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.1.2 ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.1.3 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสัมภาษณ์ความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (RA Likert) มีเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ระดับความคิดเห็น มาก	ให้	4	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2.2.3 ตรวจสอบคุณภาพแบบสัมภาษณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกลับแผนผังการสร้างแบบสัมภาษณ์แล้วนำผลการพิจารณามาหาค่า

ดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ตรวจสอบพิจารณาข้อคำถามดังต่อไปนี้

ให้คะแนน +1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามนี้มีความหมายเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนน -1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

2.2.6 นำแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์ที่เรียบร้อยที่ไปเก็บข้อมูล

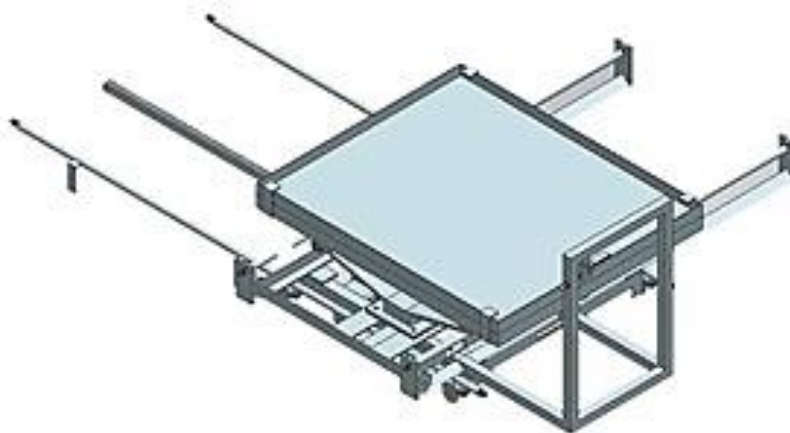
3. การดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูลปัญหาจริงกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3 นำข้อมูลกลับมาสังเคราะห์

3.4 ทำการออกแบบแบบงานต้นแบบการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยโปรแกรมออกแบบทางวิศวกรรมในการสร้างแบบงานต้นแบบ โดยหลักการทำงานระหว่างคนกับต้นแบบการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จะเป็นแบบยืนปฏิบัติงาน จำนวน 1 คน



ภาพที่ 3.1 แบบงานต้นแบบการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.5 สร้างต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามแบบร่างต้นแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีขนาดโครงสร้าง กว้าง ยาว สูง เท่ากับ 750 x 800 x 1,140 มิลลิเมตร (D1: Development ครั้งที่ 1)



ภาพที่ 3.2 ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.6 ทดลองใช้ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่พัฒนาขึ้น โดยการทดลองกับผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการประเมินสมรรถนะต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านไฟฟ้า และด้านการอบแห้งมะขามแปรรูป เพื่อให้ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ เหมาะสมที่จะนำไปใช้ (R2 : Research ครั้งที่ 2) (อยู่ในระยะที่ 1)



ภาพที่ 3.3 การทดลองใช้ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบอัดแท่งสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 3.4 การทดลองใช้ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบอัดแท่งกลม



ภาพที่ 3.5 การเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3.7 ปรับปรุงต้นแบบให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยได้ปรับแก้ไขตัวโครงสร้างเครื่องโดยให้แยกชุดระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง ออกมาจากกันเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงาน และประเมินประสิทธิภาพต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัด

แท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (D2 : Development ครั้งที่ 2) (อยู่ในระยะที่ 1)



ภาพที่ 3.6 ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพที่ 3.7 ภาพชุดรองรับมะขามอัดแท่งแบบควบคุมได้

3.8 การนำต้นแบบที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้งานกับผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (อยู่ในระยะที่ 2)

3.9 การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (อยู่ในระยะที่ 2)

3.10 ทำการประเมินความพึงพอใจต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (R3 : Research ครั้งที่ 3) (อยู่ในระยะที่ 2)

3.11 ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (อยู่ในระยะที่ 3)

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.1.1 ตัวแปรต้น คือ ประสบการณ์ในการทำงาน

4.1.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

4.1.2.1 ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนา ขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้

4.1.2.2 ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง

4.1.2.3 ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง

4.1.2.4 ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง

4.1.2.5 ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง

4.1.2.6 ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ทำหนังสือราชการจากหน่วยงานต้นสังกัดไปแนะนำตัวเพื่อขอเข้าเก็บข้อมูล

5.2 ทำการนัดแนะวันที่จะเข้าเก็บข้อมูลวิจัย

5.3 ทำการสาธิตการใช้งานพร้อมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จากนั้นสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ด้วยแบบสัมภาษณ์

5.4 วิเคราะห์ผลการวิจัย

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ข้อมูลผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องใน คือ ด้านการออกแบบและพัฒนาการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการบรรยาย

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

7.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

7.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

7.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

7.4 สถิติเชิงบรรยาย มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

3.41-4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

2.61-3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

1.00-1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. การทดสอบสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านไฟฟ้า และด้านการออกแบบมะขามแปรรูป

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.2.1 แบบสัมภาษณ์ ซึ่งใช้เก็บข้อมูลผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบไปด้วย

1.2.1.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.2.1.2 ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ ด้านสมรรถนะเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.1.3 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

1.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

1.2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.2.2 กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสัมภาษณ์ความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (RA Likert) มีเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ระดับความคิดเห็น มาก	ให้	4	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

1.2.2.3 ตรวจสอบคุณภาพแบบสัมภาษณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกลับแผนผังการสร้างแบบสัมภาษณ์แล้วนำผลการพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ตรวจสอบพิจารณาข้อคำถามดังต่อไปนี้

ให้คะแนน +1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามนี้มีความหมายเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนน -1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

1.2.2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์ที่เรียบร้อยที่ไปเก็บข้อมูล

1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 ตัวแปรต้น คือ ประสิทธิภาพในการทำงาน

1.3.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

1.3.2.1 การทำงานของชุดต้นกำลัง

1.3.2.2 การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง

1.3.2.3 ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง

1.3.2.4 การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง

1.3.2.5 ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง

1.3.2.6 ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.4.1 ทำหนังสือราชการจากหน่วยงานต้นสังกัดไปแนะนำตัวเพื่อขอเข้าเก็บข้อมูล

1.4.2 ทำการนัดแนะวันที่จะเข้าเก็บข้อมูลวิจัย

1.4.3 ทำการสาธิตการใช้งานพร้อมกับให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จากนั้นสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ด้วยแบบสัมภาษณ์

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ข้อมูลผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ คือ ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการบรรยาย

1.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.6.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

1.6.4 สถิติเชิงบรรยาย มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

3.41-4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

2.61-3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

1.00-1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

2. การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.1 วัสดุ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ มะขามเปรี้ยวที่ปอกเปลือกและแกะเมล็ด

2.2 อุปกรณ์

2.2.1 ต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2.2 นาฬิกาจับเวลา

2.2.3 เครื่องชั่งดิจิตอล JADEVER NWTH Serise

2.2.4 ฟุตเหล็ก

2.2.5 เวอร์เนีย

2.2.6 ตารางบันทึกข้อมูลการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่

2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 ปริมาณการผลิตเฉลี่ย

2.3.2 เวลาในการผลิตเฉลี่ย

2.3.3 ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย

2.3.4 น้ำหนักเฉลี่ย

2.3.5 อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด

2.3.6 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้มะขามเปรี้ยวที่ปอกเปลือกและแกะเมล็ด ครั้งละจำนวน 10 กิโลกรัม โดยการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูล คือ

2.4.1 ปริมาณการผลิตเฉลี่ย โดยใช้มะขามเปรี้ยวที่ปอกเปลือกและแกะเมล็ด จำนวนครั้งละ 10 กิโลกรัม ทดสอบกับหน้าแวนขนาดรู 6, 8 และ 10 มิลลิเมตร ความเร็วของเกลียวอัด 18 รอบต่อนาที จากนั้นจับเวลาในการอัด จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 3.1 การหาปริมาณการผลิตเฉลี่ย และ เวลาในการผลิตเฉลี่ย

ครั้งที่	ปริมาณมะขาม (กก.)	เวลาในการผลิต (นาที)	จำนวนแท่งมะขามที่ได้ (แท่ง)
ค่าเฉลี่ย			

2.4.2 เวลาในการผลิตเฉลี่ย โดยการเก็บข้อมูลจากตารางที่ 3.1

2.4.3 ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย ทำการเก็บข้อมูลโดยการนำแท่งมะขามที่ได้จากการอัดขึ้นรูปมาทำการเก็บข้อมูลลงในตาราง

ตารางที่ 3.2 การหาขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย และน้ำหนักแท่งมะขามเฉลี่ย

ลำดับที่	มิติขนาดของแท่งมะขาม(มิลลิเมตร)			น้ำหนักแท่งมะขาม (กรัม)
	กว้าง	ยาว	สูง	
ค่าเฉลี่ย				

2.4.4 น้ำหนักเฉลี่ย ทำการเก็บข้อมูลจากตารางที่ 3.2

2.4.5 อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด ทำการทดสอบโดยการจับเวลาขณะการอัดแท่งมะขามไหลผ่านปลายชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง จากนั้นทำการวัดระยะและคำนวณค่าบันทึกลงในตารางเก็บข้อมูล

ตารางที่ 3.3 การหาอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (วินาที)	ระยะทางที่แท่งมะขามเคลื่อนที่ได้(เมตร)
ค่าเฉลี่ย		

2.4.6 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ ทำการทดสอบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ จับเวลา วัดระยะ และถ่ายภาพสภาพแท่งมะขามที่ได้จากทำงานของชุดรองรับ และทำการตรวจลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขามของแท่งมะขามโดยวิธีการพินิจด้วยสายตา จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ

ครั้งที่	ระยะทางของการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง (เมตร)	ความเร็วในการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง(วินาที)	สภาพแท่งมะขามที่ผ่านการแปรรูป	ลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขาม(%)	
				ไม่เสียรูปทาง	เสียรูปทรง
ค่าเฉลี่ย					

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ปริมาณการผลิตเฉลี่ย เวลาในการผลิตเฉลี่ย ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

2.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.6.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.6.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. การประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาจากคุณสมบัติการเป็นกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ ผู้ใช้งานเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบไปด้วย

3.2.1.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

3.2.1.2 ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยจำแนกดังนี้

1) ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2) ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุม
ได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3) ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ
ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

4) ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ
ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.2.1.3 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

3.2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.2 กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความคิดเห็นแบบ
ประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ต (RA Likert) มีเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ระดับความคิดเห็น มาก	ให้	4	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

3.2.2.3 ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน
พิจารณาความเหมาะสมของข้อความกลับแผนผังการสร้างแบบสอบถามแล้วนำผลการพิจารณา
หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของข้อความมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าข้อ
คำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ตรวจสอบพิจารณาข้อความดังต่อไปนี้

ให้คะแนน +1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามนี้มีความหมายเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนน -1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

3.2.2.6 นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ที่เรียบร้อยที่ไปเก็บข้อมูล

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ ประสิทธิภาพในการทำงาน

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่ง
แบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

3.3.2.1 ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุด
รองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3.2.2 ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้
สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3.2.3 ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุม
ได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3.2.4 ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุม
ได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทำหนังสือแนะนำตัวผู้วิจัยจากหน่วยงานต้นสังกัดไปยังกลุ่มวิสาหกิจดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความพึงพอใจ

3.2 กำหนดตารางการสอบถามผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผู้วิจัยประสานงานเพื่อขออนุญาตวันและเวลาการสอบถามในวันที่ยุวิจัยเดินทางไปสอบถาม

3.3 นำแบบสอบถามไปให้ผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.4 วิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม คือ ประสิทธิภาพในการทำงาน โดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ด้านการออกแบบและพัฒนา ด้านสมรรถนะ ด้านประสิทธิภาพ ด้านความพึงพอใจ เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ สถิติเชิงบรรยายในการแปรผล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ
 F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ
 N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 x แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนทั้งหมด

3.6.4 สถิติเชิงบรรยาย มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

3.41-4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

2.61-3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

1.00-1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ระยะที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาจากคุณสมบัติการเป็นกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ ผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสอบถาม เป็นแบบปลายปิด เพื่อสอบถามการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเป็น

2.1.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.1.2 ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.1.3 ตอนที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.1.4 ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 กำหนดกรอบแนวคิด ข้อคำถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามที่เหมาะสมกับเรื่องที่ทำการศึกษา และสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้ครบถ้วน

2.2.3 กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (R.A Likert) มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด	ให้	5 คะแนน
ระดับความพึงพอใจ มาก	ให้	4 คะแนน
ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ระดับความพึงพอใจ น้อย	ให้	2 คะแนน
ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

2.2.4 นำชุดคำถามไปตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกับแผนผังการสร้างแบบสอบถามเพื่อตรวจสอบความตรง

เชิงเนื้อหา (content validity) ตรวจสอบการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหา โดยการหา ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of item-Objective Congruence : IOC) (สุริมล ติรภานันท์, 2543) เกณฑ์ในการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา

+1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของคำถามมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า คำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ

2.2.5 นำข้อมูลกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.2.6 ปรับปรุงแบบสอบถามจนเสร็จสมบูรณ์และพิมพ์เพื่อนำไปเก็บรวบรวม

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรต้น คือ เพศ และประสบการณ์ในการทำงาน

3.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำแนกตาม

3.2.1 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.2.2 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทำหนังสือแนะนำตัวผู้วิจัยเพื่อขออนุญาตในการเข้าไปถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้นแบบ และนัดหมายวันเวลาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

4.2 ดำเนินการวิธีถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้นแบบด้วยวิธีการสาธิตการทำงาน และเก็บข้อมูลผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้วยแบบสอบถาม

4.3 นำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม คือ เพศ และประสบการณ์ในการทำงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ คือ ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการบรรยาย

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

6.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนทั้งหมด

6.4 สถิติเชิงบรรยาย มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

3.41-4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

2.61-3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

1.00-1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้เป็นการรายงานผลการวิจัย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 สรุปผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	-	-
5-10 ปี	2	66.70
11 ปีขึ้นไป	1	33.30
รวม	3	100.00

จากตารางที่ 4.1 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 66.70 และมีประสบการณ์ในการทำงาน 11 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 รวมเป็นร้อยละ 100

2. ผลระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ตารางที่ 4.2 ผลค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนา ขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้	4.33	.577	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง	4.33	.577	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง	5.00	.000	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	5.00	.000	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	.385	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. ปริมาณการผลิตเฉลี่ย	4.00	1.000	มาก
2. เวลาในการผลิตเฉลี่ย	4.33	.577	มากที่สุด
3. ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย	4.00	.000	มาก
4. น้ำหนักเฉลี่ย	4.33	.577	มากที่สุด
5. อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด	4.67	.577	มากที่สุด
6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ	3.67	.577	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.17	.552	มาก
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.00	1.000	มาก
2. ความสะดวกในการนำถาดมะขาม เข้า – ออก จากเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.00	1.000	มาก
3. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.67	.577	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา	4.33	.577	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการทำความสะดวกเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.33	.577	มากที่สุด
6. ความพึงพอใจในการทำงานของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.67	.577	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.33	.718	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.35	.552	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 ผลค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .552 ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ มีค่าเฉลี่ย 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .385 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านความพึง

พอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .718 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .552 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระยะที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.1 ผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.3 สรุปผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	-	-
5-10 ปี	2	66.70
11 ปีขึ้นไป	1	33.30
รวม	3	100.00

จากตารางที่ 4.3 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 66.70 และมีประสบการณ์ในการทำงาน 11 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 รวมเป็นร้อยละ 100

1.2. ผลระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ตารางที่ 4.4 ผลค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. การทำงานของชุดต้นกำลัง	4.33	.577	มากที่สุด
2. การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
3. ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
4. การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
5. ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
6. ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.33	.577	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.33	.577	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 ผล ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในภาพรวม มีค่าเฉลี่ย 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .577 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.4.1 ผลการหาปริมาณการผลิตเฉลี่ย

ตารางที่ 4.5 การหาปริมาณการผลิตเฉลี่ย และ เวลาในการผลิตเฉลี่ย

ครั้งที่	ปริมาณมะขาม (กก.)	เวลาในการผลิต (นาที)	จำนวนแท่งมะขามที่ได้(แท่ง)
1	10	15	24
2	10	15	24
3	10	15	24
4	10	15	24
5	10	15	24
ค่าเฉลี่ย	10	15	24

2.4.2 ผลการหาเวลาในการผลิตเฉลี่ย โดยใช้มะขามแคะเมล็ดจำนวนในการทดสอบครั้งละ 10 กิโลกรัม ใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 15 นาที ดังแสดงในตารางที่ 4.5

2.4.3 ผลการหาขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย

ตารางที่ 4.6 ผลการหาขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย และน้ำหนักแท่งมะขามเฉลี่ย

ลำดับที่	มิติขนาดของแท่งมะขาม(มิลลิเมตร)			น้ำหนักแท่งมะขาม (กรัม)
	กว้าง	ยาว	สูง	
1	25	400	25	330
2	25	400	25	331
3	25	400	25	332
4	25	400	25	330
5	25	400	25	329
6	25	400	25	333
7	25	400	25	332
8	25	400	25	331
9	25	400	25	330
10	25	400	25	330
11	25	400	25	331
12	25	400	25	331
13	25	400	25	331
14	25	400	25	331
15	25	400	25	330
ค่าเฉลี่ย	25	400	25	331

จากตารางที่ 4.6 ผลการหาขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย ความกว้าง 25 มิลลิเมตร ความยาว 400 มิลลิเมตร ความสูง 25 มิลลิเมตร

2.4.4 ผลการหาน้ำหนักเฉลี่ย โดยการสุ่มชั่ง จำนวน 15 แท่ง น้ำหนักต่อแท่งเฉลี่ย 331 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 3.2

2.4.5 ผลการหาอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด

ตารางที่ 4.7 ผลการหาอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (วินาที)	ระยะทางที่แท่งมะขามเคลื่อนที่ได้ (เมตร)	อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด (เมตร/วินาที)
1	900	9.6	0.01
2	900	9.6	0.01
3	900	9.6	0.01
4	900	9.6	0.01
5	900	9.6	0.01
ค่าเฉลี่ย	900	9.6	0.01

จากตารางที่ 4.7 ผลการหาอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่เฉลี่ย 900 วินาที ระยะทางที่แท่งมะขามเคลื่อนที่ได้ 9.6 เมตร อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด เท่ากับ 0.01 เมตร/วินาที

2.4.6 ผลการหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ

ตารางที่ 4.8 ผลการหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ

ครั้งที่	ระยะทางของการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง (เมตร)	ความเร็วในการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง (วินาที)	สภาพแท่งมะขามที่ผ่านการแปรรูป	ลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขาม	
				ไม่เสียรูปทรง	เสียรูปทรง
1	9.6	800			✓

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ครั้งที่	ระยะทางของการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง (เมตร)	ความเร็วในการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง (วินาที)	สภาพแท่งมะขามที่ผ่านการแปรรูป	ลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขาม	
				ไม่เสียรูปทรง	เสียรูปทรง
2	9.6	900		✓	
3	9.6	1,000			✓

จากตารางที่ 4.8 ผลการหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ พบว่า ระยะทางของการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่ง ที่ 9.6 เมตร ใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่งที่ 800 วินาที ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขามเสียรูปทรงโดยมีลักษณะแท่งจะขอบเรียบเล็ก ไม่ได้ขนาด ใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่งที่ 1,000 วินาที ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขามเสียรูปทรงโดยมีลักษณะแท่งมะขามคดโค้ง ย่น แท่งมะขามมีขนาดใหญ่เกิน ไม่ได้ขนาด ใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ชุดรองรับมะขามอัดแท่งที่ 900 วินาที เท่ากับอัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด ที่ 0.01 เมตร/วินาที ส่งผลให้แท่งมะขามที่ออกมาลักษณะทางกายภาพของแท่งมะขามไม่เสียรูปทรง ดังแสดงในตารางที่ 4.8

3. ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้
สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1 ผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.9 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	1	10.00
5-10 ปี	6	60.00
11 ปีขึ้นไป	3	30.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 4.9 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และ 11 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 รวมเป็นร้อยละ 100

3.2 ผลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4.10 ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนา ขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้	4.30	.483	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง	4.30	.483	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.30	.483	มากที่สุด
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. การทำงานของชุดต้นกำลัง	4.40	.516	มากที่สุด
2. การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	4.40	.516	มากที่สุด
4. การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
5. ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
6. ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	4.30	.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.33	.494	มากที่สุด

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. ปริมาณการผลิตเฉลี่ย	4.70	.483	มากที่สุด
2. เวลาในการผลิตเฉลี่ย	4.70	.483	มากที่สุด
3. ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย	4.30	.483	มากที่สุด
4. น้ำหนักเฉลี่ย	4.30	.483	มากที่สุด
5. อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด	4.70	.483	มากที่สุด
6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ	4.30	.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	.483	มากที่สุด
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์			
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.40	.516	มากที่สุด
2. ความสะดวกในการนำถาดมะขาม เข้า – ออก จากเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.60	.516	มากที่สุด
3. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.60	.516	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา	4.30	.483	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการทำความสะดวกเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.30	.483	มากที่สุด
6. ความพึงพอใจในการทำงานของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.60	.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.47	0.505	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.40	0.491	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.16 ผลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .491 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด พบว่า เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านรองลงมา คือ ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.47 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .505 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และ

ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

ระยะที่ 3 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ผลสรุปข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.11 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	1	10.00
หญิง	9	90.00
รวม	10	100.00
ประสบการณ์ในการทำงาน		
ต่ำกว่า 5 ปี	1	10.00
5-10 ปี	6	60.00
11 ปีขึ้นไป	3	30.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 4.11 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และเป็นเพศชาย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และเป็นผู้มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และ 11 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 รวมเป็นร้อยละ 100

2. ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2.1 ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.12 สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้			
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.60	0.516	มากที่สุด
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการเข้าใจ	4.40	0.516	มากที่สุด
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีมวิทยากร	4.50	0.527	มากที่สุด
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.00	0.943	มาก
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.40	0.699	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.38	0.640	มากที่สุด

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านความรู้ ความเข้าใจ			
1. ความรู้ก่อนเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	3.00	0.000	ปานกลาง
2. ความรู้หลังเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.50	0.527	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.75	0.264	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	4.70	0.483	มากที่สุด
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ	4.70	0.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.70	0.483	มากที่สุด
ด้านความพึงพอใจ			
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.50	0.527	มากที่สุด
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.60	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.55	0.522	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.35	0.477	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.12 ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.477 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านที่รองลงมา คือ ด้านความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ย 4.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.522 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ย 3.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.264 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

2.2 ผลความพึงพอใจจากการรับบริการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.13 สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจจากการรับบริการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.40	0.516	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีความเหมาะสม	4.60	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.516	มากที่สุด
ด้านวิทยากร			
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน	4.50	0.527	มากที่สุด
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น	4.50	0.527	มากที่สุด
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร	4.50	0.527	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.527	มากที่สุด
ด้านบริหารจัดการ			
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม	4.40	0.699	มากที่สุด
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ	4.50	0.527	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือสื่อดิจิทัล อุปกรณ์ และเอกสาร	4.40	0.699	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม	4.50	0.527	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้	4.40	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.46	0.575	มากที่สุด
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม			
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.60	0.516	มากที่สุด
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม			
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น	4.50	0.527	มากที่สุด
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.40	0.699	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.559	มากที่สุด
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม			
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต	4.50	0.527	มากที่สุด
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต	4.60	0.516	มากที่สุด
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง	4.50	0.527	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.53	0.523	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.50	0.540	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.19 ผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.540 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.523 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านที่รองลงมา คือ ด้านเนื้อหา ด้านวิทยากร และด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม มีค่าเฉลี่ย 4.50 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านบริหารจัดการ มีค่าเฉลี่ย 4.46 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.575 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลการวิจัย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังนี้

สรุปผล

1. ผลของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .552 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

2. ผลการทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ดังนี้

2.1 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .577 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ปริมาณการผลิตมะขามเปรี้ยวไร้เมล็ดจำนวน 10 กิโลกรัม ใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 15 นาที ได้แท่งมะขามจำนวนเฉลี่ย 24 แท่ง โดยขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย $25 \times 400 \times 25$ มิลลิเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 331 กรัม/แท่ง อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด และความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ 0.01 เมตร/วินาที

2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .491 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

3. ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย

3.1 ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .477 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยด้านที่พึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

3.2 ผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.540 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยด้านที่พึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .523 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

บรรณานุกรม

- พงษ์ศักดิ์ อยู่มั่น. (2559). การพัฒนาเครื่องอัดแท่งถ่านในรูปแบบเกลียวอัดเย็นสำหรับเชื้อเพลิงชีวมวล จากเศษวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการผลิตกาแฟชุมชน และการหาคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงจากผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง. **Industry Technology Lampang Rajabhat University** Vol. 9 No. 1 (2016): มกราคม – มิถุนายน 2559
- พิรุณ ชมศรี ชัยยันต์ จันทศิริ สมโภชน์ สุดาจันทร์ และกิตติพงษ์ ลาลูน. (2558). การศึกษาความเร็วเกลียวอัดและอัตราส่วนตัวประสานจากเปลือกกร่อนน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังเพื่อผลิตถ่านอัดแท่ง. **FEAT JOURNAL** January-June, 2015; 1(1):61-66
- พิสนุ พองศรี. (2551). **เทคนิควิธีประเมินโครงการ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : พรอพเพอร์ตี้พริ้นท์ จำกัด.
- สุวิมล ตีรกานันท์. (2543). **การประเมินโครงการ:แนวทางสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- PACKAGING INTELLIGENCE UNIT. (ม.ป.ป.). **กระบวนการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์พลาสติก-extrusion-pipe filament**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://packaging.oie.go.th/new/admin_control_new/html-demo/file_technology/3064927851.pdf.pdf. วันที่สืบค้น 2563, 30 ธันวาคม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ข้าพเจ้านักวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้ทำวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์ของวิจัย ดังนี้

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อทดสอบสมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง

แบบประเมินความเที่ยงตรง IOC ของงานวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิจัย ซึ่งจะทำประเมินความเที่ยงตรง โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรง ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

โดยเขียนเครื่องหมาย (✓) ลงในระดับความคิดเห็นของท่านว่ามีความสอดคล้อง หรือถูกต้องเพียงใด ซึ่งประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน แบ่งออกเป็น 3 ชุดคำถาม ดังต่อไปนี้

1. ชุดคำถามที่ 1 การออกแบบและพัฒนา สมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนา ขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้				
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง				

2. ชุดคำถามที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง				
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง				
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง				
6. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง				
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
1. การทำงานของชุดต้นกำลัง				
2. การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง				
3. ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง				
4. การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง				
5. ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง				
6. ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง				
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
1. ปริมาณการผลิตเฉลี่ย				
2. เวลาในการผลิตเฉลี่ย				
3. ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย				
4. น้ำหนักเฉลี่ย				
5. อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด				
6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ				

3. ชุดคำถามที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
2. ความสะดวกในการนำถาดมะขาม เข้า – ออก จากเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
3. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา				
5. ความสะดวกในการทำความสะอาดเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
6. ความพึงพอใจในการทำงานของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				

4. คำถามชุดที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้				
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับ การถ่ายทอดเทคโนโลยี				
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการ เข้าใจ				
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีม วิทยากร				

5. คำถามชุดที่ 2 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณา ของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้				
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และ เหมาะสมกับหัวข้อที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี				
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
ด้านความรู้ ความเข้าใจ				
1. ความรู้ก่อนเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการ เกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
2. ความรู้หลังเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับ เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัด เพชรบูรณ์				
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์				
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน				
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ				
ด้านความพึงพอใจ				
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของเครื่องแปรรูปมะขามอัด แท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอด เทคโนโลยี				

6. คำถามชุดที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
2. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีความเหมาะสม				
ด้านวิทยากร				
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน				
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น				
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร				
ด้านบริหารจัดการ				
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม				
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ				
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือสื่อดัดแปลง และเอกสาร				
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม				
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้				
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม				
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทองจังหวัดเพชรบูรณ์				
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี				

7. คำถามชุดที่ 3 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณา ของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม				
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้นแบบมากขึ้น				
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม				
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต				
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้นแบบมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต				
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชุดคำถามที่ 1 การออกแบบและพัฒนา สมรรถนะ ประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจ เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ ก.1 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. การทำงานของชุดต้นกำลัง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
6. ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ปริมาณการผลิตเฉลี่ย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. เวลาในการผลิตเฉลี่ย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. น้ำหนักเฉลี่ย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความสะดวกในการนำถาดมะขาม เข้า – ออก จากเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ความสะดวกในการทำความสะอาดเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. ความพึงพอใจในการทำงานของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.2 สรุปผลคำถามชุดที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้					
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และ ประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร ง่ายต่อการเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถาม ของทีมวิทยากร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่การถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านความรู้ ความเข้าใจ					
1. ความรู้ก่อนเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยี การเกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความรู้หลังเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยี การเกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านความพึงพอใจ					
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.3 สรุปผลคำถามชุดที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับบริการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. เนื้อหาที่น่าสนใจและมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านวิทยากร					
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านบริหารจัดการ					
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือ โสตทัศนูปกรณ์ และเอกสาร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม					
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจ ภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบสุตรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูป
มะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวง
ทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

**แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ
ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์**

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์กรอกเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และช่องระดับความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน ☐ ต่ำกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูป
มะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง
จังหวัดเพชรบูรณ์

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนา ขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูป มะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้					
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง					
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง					
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง					
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
6. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุด รองรับมะขามอัดแท่ง					
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. การทำงานของชุดต้นกำลัง					
2. การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง					
3. ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง					
4. การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง					
5. ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
6. ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ปริมาณการผลิตเฉลี่ย					
2. เวลาในการผลิตเฉลี่ย					
3. ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย					

ตอนที่ 2 (ต่อ)

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
4. น้ำหนักเฉลี่ย					
5. อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด					
6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ					
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
2. ความสะดวกในการนำถาดมะขาม เข้า – ออก จากเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
3. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา					
5. ความสะดวกในการทำความสะดวกเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
6. ความพึงพอใจในการทำงานของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัด
แท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง
จังหวัดเพชรบูรณ์

**แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับ
ควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์**

คำชี้แจง ให้ผู้ใช้งานกรอกเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และช่องระดับความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน ☐ ต่ำกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้
สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนา ขนาดโครงสร้างเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้					
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดต้นกำลัง					
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง					
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง					
5. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
6. ความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
ด้านสมรรถนะเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. การทำงานของชุดต้นกำลัง					
2. การทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง					
3. ระบบควบคุมการทำงานของชุดการแปรรูปมะขามอัดแท่ง					
4. การทำงานของชุดกรวยอัดมะขามอัดแท่ง					
5. ระบบการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
6. ระบบควบคุมกลไกการทำงานของชุดรองรับมะขามอัดแท่ง					
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ปริมาณการผลิตเฉลี่ย					
2. เวลาในการผลิตเฉลี่ย					
3. ขนาดของแท่งมะขามเฉลี่ย					

ตอนที่ 2 (ต่อ)

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
4. น้ำหนักเฉลี่ย					
5. อัตราความเร็วของมะขามอัดแท่งผ่านปลายกรวยอัด					
6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของชุดรองรับ					
ด้านความพึงพอใจเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
2. ความสะดวกในการนำถาดมะขาม เข้า – ออก จากเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
3. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา					
5. ความสะดวกในการทำความสะดวกเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
6. ความพึงพอใจในการทำงานของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ใช้งาน

ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง เครื่อง
แปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
กลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี
เรื่อง เครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
กลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงไปช่อง ☐ ในตอนที่ 1 และใส่เครื่องหมาย ✓ ลงไปช่องระดับความคิดเห็น ในตอนที่ 2

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
 2. ประสบการณ์ในการทำงาน ☐ ต่ำกว่า 5 ปี ☐ 5- 10 ปี ☐ 11 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้					
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการเข้าใจ					
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีมวิทยากร					
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่การถ่ายทอดเทคโนโลยี					
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
ด้านความรู้ ความเข้าใจ					
1. ความรู้ก่อนเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
2. ความรู้หลังเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน					
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ					
ด้านความพึงพอใจ					
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี					

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับบริการถ่ายทอดเทคโนโลยี

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
2. เนื้อหาที่น่าสนใจและมีความเหมาะสม					
ด้านวิทยากร					
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน					
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น					
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร					
ด้านบริหารจัดการ					
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม					
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ					
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ และเอกสาร					
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม					
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้					
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม					
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น					
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต					
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต					

ตอนที่ 3 (ต่อ)

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง					

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัยคนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ว่าที่ร้อยตรี ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Acting Sub LT. Saksirichai Srisawad
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
เวลาที่ใช้ทำวิจัย (ชั่วโมง : สัปดาห์) 6 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717164 โทรสาร 056-717164 E-mail : seksunsek@Pcru.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
ค.ม. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
วท.บ. (เทคโนโลยีการผลิต) สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
 - 6.1 นวัตกรรมและเทคโนโลยี
 - 6.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี
 - 6.3 การวิจัยและพัฒนา
 - 6.4 การจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ ผลผลิตทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 3,000,000 บาท
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องขึ้นรูปก้อนมะขามเปรี้ยวปรุงรส สำหรับกลุ่มผู้ผลิตมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท
ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท
ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ ยศวรรณ์ จันทนา. (2562). การจัดการเทคโนโลยีเครื่องรีดเส้นใยธรรมชาติ สำหรับกลุ่มเครื่องจักสาน อำเภอเขาค้อ : กรณีศึกษาบ้านนายาว ตำบลทุ่งสมอ จังหวัด

เพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2562 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 210,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2561). การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องตัดก้านมะขามแปรรูปสำหรับวิสาหกิจชุมชนตวงทองจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินอุดหนุนโครงการวิจัยและนวัตกรรมฯ งบประมาณที่ได้รับ 150,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2561). ความต้องการใช้เทคโนโลยีเครื่องฉีกก้านใบยาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2561 งบประมาณที่ได้รับ 60,300 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ และสุวิมล เทียกทุม. (2560).. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการประดิษฐ์เสื่อเกราะกันกระสุนอินทิลสำหรับเจ้าหน้าที่รัฐ. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559 งบประมาณที่ได้รับ 220,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2559). การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559 งบประมาณที่ได้รับ 150,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ เอร่าวัน ชาญพหล **ธีระพงษ์ สิมมา และยอดรัก มิ่งขวัญเมือง.** (2558). การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์เพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2558 งบประมาณที่ได้รับ 300,000 บาท

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

งานวิจัยเผยแพร่ในวารสารวิจัยระดับชาติ (ฐานข้อมูล TCI)

Saksirichai Srisawad, Thongchai Khruaphue and Suwimon Thaikthum (2020). Design and Fabrication of Tobacco Leaf-stripping Machine to Enhance Economic Production of Farmers in Phetchabun Province. **SNRU Journal of Science and Technology (SNRUJST)**, pp. 198-206, Vol 12. No 3.

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2562). การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยห่อและมัดลูกประคบสมุนไพร. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม 2562 – มิถุนายน 2562, หน้า 64-76.

งานวิจัยเผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

ประธาน เรียงลาด¹, **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**². (2563). อิทธิพลของพืชอาหารสัตว์ร่วมกับอาหารชั้นเสริมด้วยละอองข้าวโพดที่มีต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของโคบราห์มันระยะรุ่น. [การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 2 ประจำปี 2563 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย]

ธรรม์ณชาติ วันแต่ง¹, สุวิมล เทียกทุม², น้ำผึ้ง พูนวิวัฒน์³, **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**⁴. (2563). การพัฒนาเครื่องขึ้นรูปและแม่พิมพ์ สำหรับผลิตสินค้าของที่ระลึกจังหวัดเพชรบูรณ์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร. [การประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับ

นานาชาติและระดับชาติ ประจำปีการศึกษา 2562 “เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียวสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน” กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย วันที่ 12 มิถุนายน 2563 ณ คอนเวนชันฮอลล์ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพมหานคร.]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์¹, เอรಾವิน ชาญพหล². (2561). การประยุกต์ใช้การประเมินความเสี่ยงสำหรับการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสูบ. [การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 8 - 9 มีนาคม 2561 ณ อิมพีเรียล ภูเก็ต รีสอร์ท อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์]

บุษบากร คงเรือง¹, ธนพล หัสดี², ปัญญา เทียนนาวา³, **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์⁴**. (2561). การจัดการเทคโนโลยีการอบแห้งสมุนไพรว่านชักมดลูกด้วยเครื่องอบแห้งสองพลังงานสำหรับกลุ่มผู้ประกอบการสมุนไพรอบแห้ง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. [การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยอุดมศึกษาระดับชาติ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ครั้งที่ 4 ประจำปี 2561 16 - 17 สิงหาคม 2561 ณ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์¹, อนันตกุล อินทรผดุง², ดุชนิ ศุภวรรณะกุล³ อเนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์⁴. (2560). สสำรวจปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพของฝักมะขามหวานที่มีส่วนในการตัดสินใจ ออกแบบ สร้างแบบร่างต้นแบบการคัดแยกฝักมะขาม. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 10 มีนาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

บุษบากร คงเรือง¹, **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์²**, เอรಾವิน ชาญพหล³. (2560). การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องหั่นสมุนไพรว่านชักมดลูกเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปสมุนไพรในจังหวัดเพชรบูรณ์. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 10 มีนาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

ธรรม์ณชาติ วันแต่ง¹, **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์²**, วิทยา ทรงศิรินันท์กุล³. (2559). การพัฒนาเครื่องคว่ำข้าวใหม่แบบแวนอน. [การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี 2559 วันที่ 7 - 8 กรกฎาคม 2559]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์¹, เอรಾವิน ชาญพหล². (2559). การศึกษาลักษณะทางกายภาพของใบยาสำหรับสร้างแบบงานต้นแบบในการฉีก้าน. [การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16 และการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” วันที่ 22 กรกฎาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

บุษบากร คงเรือง¹, **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์²**, ธนภัทร มะณีแสง³. (2559). การพัฒนาสารไทเทเนียมไดออกไซด์เคลือบบนวัสดุกันกระแทกเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี]

ราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 วันที่ 22 มิถุนายน 2559 ณ อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา ศูนย์หัตถรา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา]

สุวิมล เทียกทุม¹, ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์². (2558). การออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับเป็นสื่อการเรียนการสอน. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 "งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น" วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2558 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์¹, เอรารัตน์ ขาญพหล², ธนภัทร มะณีแสง³. (2557). การออกแบบและพัฒนาเครื่องกรอกน้ำจิ้ม. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 1 วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2557]

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ยศวรรธน์ จันทนา ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และประธาน เรียงลาด. (2563). การพัฒนาเครื่องอบสำหรับอุตสาหกรรมมะขามแปรรูปอัดแท่งจังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน สำนักงานวิจัยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 60

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องขึ้นรูปก้อนมะขามเปรี้ยวปรุงรสสำหรับกลุ่มผู้ผลิตมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน สำนักงานวิจัยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 60

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน สำนักงานวิจัยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 60

เสริมศักดิ์ ทิพย์วงศ์ ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน สำนักงานวิจัยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 60

ธงชัย เครือฝื่อ ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ วิมล ทองดอนกลิ้ง และประธาน เรียงลาด. (2563). การพัฒนาเครื่องย่อยกะละมะคาเดเมียสำหรับวิสาหกิจกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปมะคาเดเมีย จังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานรากประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 มหาวิทยาลัยนเรศวร สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ (ยังไม่เริ่มดำเนินการอยู่ระหว่างทำสัญญา)