

นวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงาน
แสงอาทิตย์ร่วมสำหรับเกษตรกร ตำบลชัยทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
**Innovative of Processing of dried pineapple by the pineapple drying plant
by using solar energy for farmers Sub-Sri Thong Subdistrict, Mueang
District, Chaiyaphum Province**

อินทราภรณ์ อินทรประจบ¹, สมศักดิ์ จันทอง²,

กาญจนา สุขบัว³ และ ธนิกันต์ ศรีจันทร์⁴

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ^{1,3,4} มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี²

Inthuraporn Intaraprajob¹, Somsak Chanphong²,

Kanjana Sukbua³ and Thanikarn Srichan⁴

Rajabhat Chaiyaphum University^{1,3,4} Bangkokthonburi University²

Corresponding Author, E-mail : inthuraporn@gmail.com

บทคัดย่อ *

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร 2) ออกแบบและสร้างโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม 3) ฝึกอบรมและพัฒนาระบบการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง สับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร และ 4) ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร โดยมีกลุ่ม เป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง สับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 150 ราย ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive Sampling) จากเกษตรกรที่สมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย เครื่องมือที่ใช้การวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง 2) การศึกษาดูงาน 3) แบบสรุปข้อมูล ตารางสรุปแผนผังการออกแบบโครงสร้างโรงอบแห้งสับปะรด 4) การอบรมเชิงปฏิบัติการ 5) เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง การแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง สับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม 6) แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติขั้นพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

* วันที่รับบทความ : 1 พฤษภาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ 21 พฤษภาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 22 พฤษภาคม 2566

ผลการวิจัย พบว่า

1. การทำสับปะรดอบแห้ง โดยทั่วไปจะใช้วิธีการตากแห้งอาศัยแสงอาทิตย์ ให้ความร้อนเพื่อให้ น้ำระเหยออกมา และให้ลมพัดเอาไอน้ำออกไป ทำให้อาหารได้รับสิ่งปนเปื้อนได้ง่าย จึงจำเป็นต้องอบแห้งใน เครื่องอบหรือโรงเรือนอบแห้งด้วยพลังงานต่างๆ การศึกษาการแปรรูปสับปะรดที่เหมาะสมการพัฒนาสูตรและ กรรมวิธีการการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยใช้ เทคโนโลยีระดับชุมชน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐาน การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการแปรรูป สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย วิเคราะห์กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ร่วม โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐาน การพัฒนากรรมวิธีการแปรรูป สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง สับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

2. คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้การกระบวนการอบทำได้ อย่างต่อเนื่องทั้งกลางวัน และกลางคืน ผลการทดสอบการใช้งานโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์ แสงอาทิตย์ร่วม และผลการตรวจสอบระยะเวลาในการอบแห้งพบว่าเวลาในการอบแห้งหลังการปรับปรุง เหลือเพียง 36 ชั่วโมงและอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 70–80 องศาเซลเซียส ดังนั้น โรงเรือนอบแห้งพลังงานร่วมด้วย รังสีแสงอาทิตย์และไฟฟ้า สามารถนำไปใช้ในการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรเพื่อช่วยเกษตรกรในการ อบแห้งและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตสับปะรดอบแห้งได้ดี

3. ผลการฝึกอบรมและพัฒนาระบบการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ เกษตรกรที่เข้ารับการ อบรมผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12

4. ผลการอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูป สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจที่ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นและมีความคาดหวังว่า จะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ปฏิบัติจริงต่อไป ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพึงพอใจเกี่ยวกับการอบรมเชิง ปฏิบัติการเรื่อง “การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดย ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม เฉลี่ยในทุกประเด็นอยู่ในระดับมาก (4.38)

คำสำคัญ : นวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง; โรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม; เกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ

Abstracts

The objectives of this research were 1) to study the process of dehydrated pineapple processing by a pineapple drying plant using combined solar energy. for farmers 2) Design and build a pineapple drying plant 3) Training and development of dried pineapple processing with a drying plant using combined solar energy for farmers, and 4) transferring knowledge and technology on dehydrated pineapple processing with a pineapple drying plant using combined solar energy. For farmers, the target group is 150 farmers from the pineapple processing group using the pineapple drying plant using combined solar energy in Sub Sri Thong Sub-district, Mueang District, Chaiyaphum Province, obtained by purposive sampling from farmers applying for the research project. The research tools were 1) semi-structured interview form, 2) study visit, and 3) data summary form. Summary table of structure design of pineapple drying plant 4) Workshop training 5) Training documents on pineapple drying processing by pineapple drying plant using combined solar energy 6) Assessment form Satisfaction The minds of farmers in the product processing group toward the workshop data analysis using basic statistics, mean, standard deviation and content analysis (Content Analysis)

The research results found that

1. Drying chopped pineapple In general, the sun-dried method is used. Heat the water to evaporate. and let the wind carry away the steam. Makes food easily contaminated Therefore, it is necessary to dry them in dryers or drying houses with various powers. Study on suitable processing of pineapple, formula development and process of drying pineapple processing by pineapple drying plant. using combined solar energy using community-level technology in order to obtain standard quality products Formula development and processing process of dried pineapple by pineapple drying plant. using combined solar energy which from the study of documents and research Analyze the conceptual framework of processing of roasted pineapples. dried by pineapple drying plants using combined solar energy using community-level technology to obtain standardized quality products The development of a process for processing dried pineapples with a pineapple drying plant using combined solar energy.

2. The research team has designed and installed a solar cell system to enable the baking process to continue day and night. Drying pineapple using combined solar energy And the drying time examination results showed that the drying time after improvement was only 36 hours and the maximum temperature was 70–80 degrees Celsius. Can be used to dry agricultural products to help farmers dry and increase the value of dried pineapple products well.

3. Results of Training and Development Process for Dried Pineapple Processing with a Pineapple Drying Plant Using Combined Solar Energy For farmers Sub See Thong Subdistrict, Mueang District, Chaiyaphum Province The farmers who attended the training were satisfied at a high level. with an average of 4.12

4. Outcomes of the technology transfer workshop on the transfer of knowledge and processing technology of dried pineapples with a pineapple drying plant. using combined solar energy For farmers Sub See Thong Subdistrict, Mueang District, Chaiyaphum Province Participants were satisfied with the knowledge gained and expected to be able to apply the knowledge gained in practice. Participants were satisfied with the workshop on “Knowledge and Technology Transfer on Dehydrated Pineapple Processing with a Pineapple Drying Plant Using Combined Solar Energy The average in all issues was at a high level (4.38).

Keywords: The Pineapple Drying Plant by Using Solar Energy; Innovative of Processing of Dried Pineapple; Farmers Sub-Sri Thong Subdistrict.

บทนำ

ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ มีบริเวณโดยรอบที่ทำการปลูกสับปะรดจำนวนมากกว่า 12,000 ไร่ โดยในแต่ละปีจะมีผลผลิตออกสู่ตลาด มากกว่า 1.5 หมื่นตัน ด้วยขนาดที่พอเหมาะ รสชาติหวาน ในช่วงฤดูแล้ง จึงมีรถบรรทุกจากโรงงานมารับสับปะรดไม่ขาดสาย และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกมากสำหรับนำผลมาบริโภค เมื่อมีการปลูกและมีจำนวนผลผลิตที่มีปริมาณมากเกินความต้องการในการบริโภคหรือจำหน่าย ทำให้ราคาของผลผลิตมีราคาถูกลง ซึ่งปริมาณการผลิตที่เยอะทำให้ประสบกับปัญหาหลายประการ เช่น ปริมาณสับปะรดล้นตลาด ราคาตกต่ำ โดนกดราคาจากพ่อค้าคนกลาง เป้นต้น เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวทำให้ราคาของสับปะรดตกต่ำ สูญเสียต้นทุนทำให้ต้องมีการนำผลผลิตส่วนเกินมาทำการแปรรูป ซึ่งการแปรรูปที่นิยม คือ กระบวนการอบแห้ง ซึ่งการอบแห้ง (Drying) เป้นกระบวนการกำจัดความชื้น หรือนำในผลิตภัณฑ์ให้ลดลงในภาที่ยอมรับได้ ซึ่งอาหารหรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีค่าไม่เท่ากัน การกำจัดความชื้นในผลิตภัณฑ์ ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับวิธีการ และเครื่องอบแห้งของผู้ออกแบบ กระบวนการอบแห้งเพื่อลดความชื้นของผลิตภัณฑ์จะอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการอบแห้งคงที่ เช่น มีอุณหภูมิ ความชื้น และ ความเร็วลมคงที่ ด้วยปัจจัยเช่น ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมพลังงานแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้พัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดอุตสาหกรรม ที่สามารถใช้ผสมผสานกับน้ำมันเตา ความร้อนจากแหล่งพลังงานน้ำมันเตา สามารถอบผักได้ครั้งละ 700 กิโลกรัม โดยใช้เวลาอบแห้ง 6-10 ชั่วโมง โดยขึ้นอยู่กับชนิดของผักที่ใช้อบ สามารถผลิตผักอบแห้งไปขายได้อเนกประสงค์ ไม่ขึ้นกับสภาวะดินฟ้าอากาศ หรือในกรณีที่ความชื้นจากแสงอาทิตย์มีไม่เพียงพอ ใช้พลังงานเสริมด้วย พลังงานความร้อนจากท่อไอน้ำร้อนที่ได้จากการต้มเคี่ยวการเผาไหม้ของน้ำมันเตาหรือการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการอบแห้ง ดังงานวิจัยของจรัส คนแรง และ อัญญา อุประกุล (2557) ซึ่งได้พัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยการเปลี่ยนพลาสติกของโรงอบเป้นโพลีคาร์บอเนตและทำการติดตั้งชุดเซลล์แสงอาทิตย์รวม ไดแก แผงโซลาร์เซลล์ ตัวควบคุมในการชาร์จ ตัวเก็บกระแสไฟฟ้า ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า หลอดไฟที่ใช้ในการให้ความร้อนและพัดลมดูดความชื้น ผลการศึกษาพบว่าระยะเวลาในการอบแห้งหลังการปรับปรุงจากเดิม 3 วัน เหลือเพียง 1 วันครึ่ง และอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 70 - 80 องศาเซลเซียส นั่นคือเวลาที่ใช้ในการอบแห้งลดลง เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งสูงขึ้น นอกจากนี้ กระบวนการอบแห้งยังสามารถทำได้ต่อเนื่องทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน

ดังนั้น คณะผู้วิจัยในฐานะเป็นบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตระหนักถึงความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มหาวิทยาลัยกลุ่มพัฒนาชุมชนท้องถิ่นหรือชุมชนอื่น เพื่อเป็นการตอบสนองวิสัยทัศน์ดังกล่าว คณะผู้วิจัย จึงได้ร่วมมือกับชุมชน โดยการนำเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดให้□อยู่□ในรูปของสับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรดโดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ซึ่งสามารถนำมาเป□ผลิตผลิตภัณฑ์□ประจำชุมชน เป็นของดีตำบลและจังหวัดชัยภูมิ เพื่อเพิ่มมูลค่า□ของผลผลิต จากการสำรวจ□มูลค่าของชุมชนพบว่า□ มีการให้ก้าวสู่การเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถส่งออกสู่ตลาดทั้งในและต่างประเทศ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสับปะรดเป็นผลิตภัณฑ์เชิงเศรษฐกิจ สามารถสร้างรายได้สู่ครัวเรือนและชุมชนได้เป็นจำนวนมากต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนภายใต้เทคโนโลยีที่ชุมชนทำได้และเป็นความต้องการของชุมชน
2. เพื่อออกแบบและสร้างโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
3. เพื่อฝึกอบรมและพัฒนากระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในด้านสูตรกรรมวิธีการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการตลาด
4. เพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรดโดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ มีขอบเขตดังนี้ คือ

1.3.1 การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัย วิเคราะห์กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐาน

1.3.1.2 ศึกษาการแปรรูปสับปะรดและกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน

1.3.1.3 ศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนภายใต้เทคโนโลยีที่ชุมชนทำได้และเป็นความต้องการของชุมชน

1.3.1.4 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย กรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

1.3.1.5 นำประเด็นที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมากำหนดประเด็นสำหรับการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง กับเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.1.6 การศึกษาดูงานการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด

1.3.1.7 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง มีการกำหนดขอบเขตดังนี้

- ประชากร ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 70 ราย

- กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ ด้วยโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Specific purposive Sampling) จำนวน 15 ราย

1.3.1.8 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

- แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง จำนวน 1 ฉบับ

- การศึกษาดูงาน

1.3.2 การวิจัยระยะที่ 2 ออกแบบและสร้างโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในพื้นที่ชุมชนชัยสืทอง

1.3.2.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยวิเคราะห์กรอบแนวคิดเกี่ยวกับออกแบบและสร้างโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมสำหรับเกษตรกรตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในพื้นที่ชุมชนชัยสืทอง โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน การพัฒนาสูตรกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ งานวิจัยด้านอุตสาหกรรมอาหาร การตลาด และการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือบรรจุภัณฑ์เป็นฐานองค์ความรู้ ในการพัฒนาและแปรรูป

1.3.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย การศึกษาสูตรพื้นฐานการออกแบบและการสร้างโรงอบแห้ง□ สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นกรรมวิธีการผลิต การออกแบบและสร้างโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมต้นแบบ สำหรับเกษตรกร ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในพื้นที่ชุมชนซับสีทอง

1.3.2.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- แนวคิดพื้นฐานการออกแบบโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

- โครงสร้างลักษณะของโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

- รูปแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ง

1.3.2.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง มีการกำหนดขอบเขต ดังนี้

- ประชากร ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□ง สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 70 ราย

- กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ง ด้วยโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Specific purposive Sampling) จำนวน 15 ราย

1.3.2.4 พื้นที่ดำเนินการวิจัย บ้านซับสีทอง ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสรุปข้อมูลและตารางสรุปแผนผังการออกแบบโครงสร้างโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

1.3.3 การวิจัยระยะที่ 3 ฝึกอบรม พัฒนาการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.3.1 ทีมคณะผู้วิจัยร่วมกับวิทยากร จัดอบรมและสาธิตการผลิต การสร้างความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ การสร้างบรรจุภัณฑ์ การขนส่งผลผลิต และการจัดจำหน่ายด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

1.3.3.2 การเสริมความรู้ด้านต่างๆ โดยใช้กระบวนการถ่ายทอดความรู้แบบมีส่วนร่วม 1 วัน การถ่ายทอดเทคโนโลยีตามกระบวนการการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐานทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ การแปรรูปผลิตภัณฑ์ การสร้างบรรจุภัณฑ์ การขนส่งผลผลิต และการจัดจำหน่ายด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

1.3.3.3 การอบรมเชิงปฏิบัติการ การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิต ด้วยการใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรง

อบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ดำเนินการฝึกอบรมและพัฒนาชุมชนในด้านการตลาด การสร้างตราสินค้า และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โดยในด้านกลยุทธ์การตลาดและการสร้างตราสินค้ามีการถ่ายทอดความรู้โดยกำหนดเนื้อหาในการอบรมเชิงปฏิบัติการ 2 ประเด็น คือ

- หลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสูตรและกรรมวิธีการผลิต แปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐานทางด้านกายภาพ ระยะเวลา 1 วัน

- กระบวนการทางด้านการตลาด การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การสร้างตราสินค้า การสร้างคิวอาร์โค้ด สตอรี่ของผลิตภัณฑ์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย ระยะเวลา 2 วัน

- ประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง ด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.3.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- กรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง
- การสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการตลาด
- รูปแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง

1.3.3.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 150 ราย

- กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Specific purposive Sampling) 100 ราย จากเกษตรกรที่สมัครเข้าร่วมกับโครงการวิจัย

1.3.3.6 พื้นที่ดำเนินการวิจัย บ้านชัยสืทอง ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- การอบรมเชิงปฏิบัติการ
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง การแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
- แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง

ง ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ

1.3.4 การวิจัยระยะที่ 4 ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งและขับเคลื่อนเข้าสู่แผนขององค์การบริหารส่วนตำบลซับสีทอง

การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งและขับเคลื่อนเข้าสู่แผนขององค์การบริหารส่วนตำบลซับสีทอง การถ่ายทอดเทคโนโลยีตามกระบวนการการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ง ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรดโดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกรมีการถ่ายทอดความรู้โดยกำหนดเนื้อหาในการอบรมเชิงปฏิบัติการ 2 ประเด็น คือ

1.3.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- หลักการ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสูตรและกรรมวิธีการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐานทางด้านกายภาพ เคมี ระยะเวลา 1 วัน
- กระบวนการทางด้านการตลาด การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การสร้างตราสินค้า การสร้างคิวอาร์โค้ด สตอรี่ของผลิตภัณฑ์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย ระยะเวลา 2 วัน
- ประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

1.3.4.2 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่เกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□ง สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 150 ราย ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Specific purposive Sampling) จากเกษตรกรที่สมัครเข้าร่วมกับโครงการวิจัย

1.3.4.3 พื้นที่ดำเนินการวิจัย บ้านซับสีทอง ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

1.3.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- การอบรมเชิงปฏิบัติการ
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง การแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□งด้วยโรงอบแห้ง□ง สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
- แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ง ด้วยโรงอบแห้ง□งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลซับสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ

1.4 ตัวแปรในการวิจัย

1.4.1 ตัวแปรอิสระ ไต □ แก □ 1) ความต้องการและกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชน 2) การฝึกอบรมและพัฒนากาแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง □ ด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา ในด้านการสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการตลาด และ 3) การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง □ ด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา

1.4.2 ตัวแปรตาม ไต □ แก □ 1) แนวทางและกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร 2) ความรู้ความเข้าใจในกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร และ 3) ความพึงพอใจของเกษตรกรกลุ่มการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.5.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร จำนวน 1 ฉบับ

1.5.2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ข้อมูลด้านการผลิต ปัญหาและอุปสรรคด้านการผลิต การตลาด สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา จำนวน 1 ฉบับ

1.5.3 เอกสารประกอบการฝึกอบรม ในเรื่องนวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง □ ด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา

1.5.4 การสนทนากลุ่มเพื่อศึกษาอุปสงค์ อุปทาน การผลิต การแปรรูป การตัดสินใจ การขยายการผลิตและการตลาด ของสับปะรดอบแห้ง □ ด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา

1.5.5 การศึกษาดูงานชุมชนเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนเกษตร

1.5.6 แบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อนวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง □ ด้วยโรงอบแห้ง □ สับปะรด โดยใช้ □ พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา

3.2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 การสร้างแบบสอบถามความต้องการ กรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกรแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาเอกสาร วรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรายงานต่างๆ แล้วนำมาจัดกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถาม

3.2.1.2 สร้างแบบสอบถาม โดยกำหนดรูปแบบของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) กำหนดข้อความให้ผู้ตอบตัดสินใจตอบในระดับใดระดับหนึ่ง ใน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.2.1.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยได้นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในด้านการวัดและประเมินผล 3 ท่าน ที่มีต่อความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบสอบถามกับจุดประสงค์ของการใช้แบบสอบถาม

3.2.1.4 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยนำไปทดลองใช้ (try out) กลุ่มทดสอบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.2.1.5 เกณฑ์ในการวัดระดับความคิดเห็นต่อความรู้ความเข้าใจและลักษณะการผลิตของเกษตรกรกลุ่มการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ ในแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท และมีคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ซึ่งในแบบสอบถามความคิดเห็นได้กำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ

3.2.1.6 เกณฑ์ในการแปลความหมายระดับความคิดเห็น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ต่อความรู้ความเข้าใจและลักษณะการผลิตของเกษตรกรกลุ่มการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ

4.51 – 5.00 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2.1.7 นำแบบสอบถามที่ได้ผ่านการหาคุณภาพแล้ว นำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อนวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง ด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

วิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อนวัตกรรมการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง ด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเอกสาร วรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวมถึงรายงานต่างๆ แล้วนำมาจัดกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถาม

3.2.2.2 สร้างแบบประเมิน โดยกำหนดรูปแบบของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) กำหนดข้อความให้ผู้ตอบตัดสินใจตอบในระดับใดระดับหนึ่ง ใน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.2.2.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามและประเด็นการสนทนากลุ่ม โดยการนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล 3 ท่าน ที่มีต่อความสอดคล้องของเนื้อหาของแบบสอบถามกับจุดประสงค์ของการใช้แบบสอบถาม โดยมีการใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1) ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 หมายถึง เป็นแบบสอบถามที่มีความสอดคล้องและความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ 2) ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.60 หมายถึง เป็นแบบสอบถามที่ไม่สอดคล้องเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ พิจารณาเลือกรายการประเมินมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.60

3.2.2.4 นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยนำไปทดลองใช้ (try out) กลุ่มทดสอบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.2.2.5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามไปให้กับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับ

วัตถุประสงค์ โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล 3 ท่าน ที่มีต่อความสอดคล้องของเนื้อหา ของแบบสอบถามกับจุดประสงค์ของการใช้แบบสอบถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1) ค่าเฉลี่ยมากกว่า หรือเท่ากับ 0.60 หมายถึง เป็นแบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ 2) ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.60 หมายถึง เป็นแบบสอบถามที่ไม่สอดคล้องเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ และพิจารณาเลือกรายการ ประเมินมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.60

3.2.3.3 การตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการนำแบบสอบถามไปให้กับ ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ระหว่างข้อ คำถามกับวัตถุประสงค์ โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อความ สอดคล้องของเนื้อหาของแบบสอบถามกับจุดประสงค์ของการใช้แบบสอบถาม

3.2.3.4 การตรวจสอบจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญแล้ว โดยไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่ม ทดสอบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์แบบปลายเปิด และปลายปิดแบบเจาะลึกและการ สังเกต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เป็นการเก็บข้อมูลที่ได้จากเกษตรกรแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรด อบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัด ชัยภูมิ ในเรื่องข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ข้อมูลด้านการผลิต การตลาดของ เกษตรกร ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้ง □สับปะรด ปัญหา และอุปสรรคของเกษตรกรในการผลิตและการตลาดของเกษตรกรกลุ่มการแปรรูปผลิตภัณฑ์ สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเอกสารทางวิชาการ วารสาร รายงานการศึกษา บทความ และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.4.2.1 แนวทางและกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรง อบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

3.4.2.2 ความรู้ ความเข้าใจในกรรมวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง ด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทองอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

3.4.2.3 ความพึงพอใจของเกษตรกรกลุ่มการแปรรูปผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนภายใต้เทคโนโลยีที่ชุมชนทำได้และเป็นความต้องการของชุมชน โดยใช้วิธีการถอดความ แปลความ ตีความ และสังเคราะห์

3.5.2 การออกแบบและการสร้างโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ใช้การถอดความ การแปลความ ตีความและสังเคราะห์ การออกแบบและสร้างโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

3.5.3 การฝึกอบรมและพัฒนากระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง ด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในด้านสูตรกรรมวิธีการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการตลาด ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative approach) ด้วยโปรแกรมคำนวณอย่างง่าย เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.4 การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีในการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative approach) ด้วยโปรแกรมคำนวณอย่างง่าย เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การถอดความ การแปลความ การตีความ และการสังเคราะห์

สรุปผล

5.1.1 การทำสับปะรดอบแห้ง โดยทั่วไปจะใช้วิธีการตากแห้งโดยอาศัยแสงอาทิตย์ ให้ความร้อนเพื่อทำให้น้ำระเหยออกมา และให้ลมพัดเอาไอน้ำออกไป วิธีนี้ต้องอาศัยธรรมชาติและใช้พื้นที่มากในการตาก อีกทั้งยังมีโอกาสที่จะทำให้อาหารได้รับสิ่งปนเปื้อนได้ง่าย จึงมีความจำเป็นต้องอบแห้งในเครื่องอบหรือโรงเรือนอบแห้งด้วยพลังงานต่างๆ ในขณะที่พลังงานถือเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตและการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งประเทศไทยมีการใช้พลังงานในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งพลังงานบางส่วนไม่สามารถนำมาทดแทนได้ การศึกษาการแปรรูปสับปะรดที่เหมาะสม การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยใช้เทคโนโลยีระดับ ชุมชนเพื่อให้ได้

ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐาน การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม

ผลจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับเทคนิคและกระบวนการแปรรูปสับปะรดของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 15 ราย พบว่า ผลผลิตสับปะรดของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดที่ได้ส่งขายให้โรงงานอุตสาหกรรมและขายเพื่อบริโภคผลสด และราคาขายมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทุกปี ซึ่งแปรผันตามกลไกตลาด การแปรรูปสับปะรดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดมีรายได้เพิ่มขึ้น หนึ่งในกระบวนการแปรรูปที่จะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลผลิตได้ คือ การทำสับปะรดอบแห้งซึ่งผลการพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง ด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ โดยจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย วิเคราะห์กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐาน การพัฒนาสูตร และกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม งานวิจัยทั้งในด้านอุตสาหกรรมอาหาร การตลาดและการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์เป็นฐานองค์ความรู้ ในการพัฒนา การแปรรูปสับปะรดอบแห้งที่ไม่สามารถจำหน่ายได้เนื่องจากความไม่สวยงามและไม่ได้มาตรฐานของผลผลิต ให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถเพิ่มมูลค่าของสับปะรดได้

5.1.2 ผลการออกแบบและสร้างโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

ผลการออกแบบและการสร้างโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ การพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้การกระบวนการอบแห้งได้อย่างต่อเนื่องทั้งกลางวัน และกลางคืน ไดโอด แสงโซลาร์เซลล์, ตัวควบคุมในการชาร์จ (Controller), ตัวเก็บกระแสไฟฟ้า (Battery), ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า (Inverter) และ หลอดไฟที่ใช้ในการให้ความร้อน โดยในตอนกลางวันจะทำการอบ โดยใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ และในขณะเวลากลางคืนจะให้ความร้อนจากหลอดไฟที่ให้ความร้อนซึ่งไดโอดกระแสไฟฟ้าที่ทำการเก็บกระแสไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ในตอนกลางวัน ผลการดำเนินการพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม การพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม คณะผู้ทำงานได้ทำการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้การกระบวนการอบแห้งได้อย่างต่อเนื่องทั้งกลางวัน และ กลางคืน ได้แก่ แผงโซลาร์เซลล์, ตัวควบคุมในการชาร์จ (Controller), ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า (Inverter) และหลอดไฟที่ใช้ในการให้ความร้อน

ผลการทดสอบการใช้งานโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม หลังจากการพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยการติดตั้งพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้ พลังงานไฟฟ้ากับหลอดไฟที่ให้ความร้อน ทางกลุ่มเกษตรกรแปรรูปสับปะรด ได้ทำการทดลองอบสับปะรด และผลการตรวจสอบเวลา และอุณหภูมิในการอบแห้ง จากผลการตรวจสอบระยะเวลาในการอบแห้ง พบว่า เวลาในการอบแห้งหลังการปรับปรุง เหลือเพียง 36 ชั่วโมง และอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 70–80 องศาเซลเซียส ผลการเปรียบเทียบเวลา และอุณหภูมิในการอบแห้ง ผลการทดลอง ก่อนปรับปรุง หลังปรับปรุง อุณหภูมิ พบว่า เวลาที่ใช้ในการอบแห้งสับปะรดลดลง เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งสูงขึ้น นอกจากนี้กระบวนการอบแห้งยังทำได้ต่อเนื่องทั้งในกลางวันและในเวลากลางคืน ในขณะที่ใช้เวลาในการอบแห้งน้อยกว่า ดังนั้นโรงเรือนอบแห้งพลังงานร่วมด้วยรังสีแสงอาทิตย์และไฟฟ้า สามารถนำไปใช้ในการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรเพื่อช่วยเกษตรกรในการอบแห้งและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตสับปะรดอบแห้งได้ดี

5.1.3 ผลการฝึกอบรมและพัฒนากระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในด้านกรรมวิธีการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการตลาด

ผลจากการฝึกอบรมและพัฒนากระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในด้านสูตรกรรมวิธีการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการตลาด 2 ครั้งกับเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 100 ราย ใน 2 เรื่อง คือ

5.1.3.1 การอบรมเสริมความรู้ด้านกระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้งใช้กระบวนการถ่ายทอดความรู้แบบมีส่วนร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ วันพุธ ที่ 7 ธันวาคม 2565 ณ กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

5.1.3.2 หลักการ ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมาตรฐาน เวลา 1 วัน ถ่ายทอดความรู้กรรมวิธีการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชน การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีถ่ายทอดเทคโนโลยีแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ วันที่ 14-15 ธันวาคม 2565 ณ กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ผลการฝึกอบรมและพัฒนากระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ เกษตรกรที่เข้ารับการอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย

5.1.4 ผลการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

สรุปผลการอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ วันพุธ ที่ 11 มกราคม 2566 ณ กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ มีผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมทั้งหมด 156 คน ซึ่งเกินเป้าหมาย โดยผู้เข้าร่วมในการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ แต่หลังจากการฝึกภาคปฏิบัติ พบว่าผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความพึงพอใจที่ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น และคาดว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในปฏิบัติจริงต่อไป ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ” มีผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโครงการเฉลี่ยในทุกประเด็นอยู่ในระดับมาก (4.38 คิดเป็นร้อยละ 87.41) เมื่อพิจารณาในภาพรวมในแต่ละด้าน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโครงการในระดับมาก ในทุกประเด็น ประเด็นด้านความเหมาะสมของสถานที่/ระยะเวลา/อาหาร มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (4.43)

อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 จากผลการศึกษาเรื่องกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ พบว่า การทำ สับปะรดอบแห้ง โดยทั่วไปจะใช้วิธีการตากแห้งอาศัยแสงอาทิตย์ ให้ความร้อนเพื่อทำให้น้ำระเหยออกมา และให้ลมพัดเอาไอน้ำออกไป วิธีนี้ต้องอาศัยธรรมชาติและใช้พื้นที่มากในการตาก อีกทั้งยังมีโอกาสที่จะทำให้อาหารได้รับสิ่งปนเปื้อนได้ง่าย จึงจำเป็นต้องอบแห้งในเครื่องอบหรือโรงเรือนอบแห้งด้วยพลังงานต่างๆ ในขณะที่พลังงานถือเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตและการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศซึ่งประเทศไทยมีการใช้พลังงานในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้นทุกปีซึ่งพลังงานบางส่วนไม่สามารถนำมาทดแทนได้ การศึกษาการแปรรูปสับปะรดที่เหมาะสมการพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมโดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพมาตรฐาน การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรดโดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม รวมทั้งผลจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับเทคนิคกระบวนการแปรรูปสับปะรดของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง□ด้วยโรงอบแห้ง□สับปะรด โดยใช้□พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 15 ราย พบว่า ผลผลิตสับปะรดของเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์

สับปะรดที่ได้ส่งขายให้โรงงานอุตสาหกรรมและขายเพื่อบริโภคผลสด และราคาขายมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทุกปี ซึ่งแปรผันตามกลไกตลาด การแปรรูปสับปะรดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดมีรายได้เพิ่มขึ้น หนึ่งในกระบวนการแปรรูปที่จะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลผลิตได้ คือ การทำสับปะรดอบแห้ง ซึ่งผลการพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย วิเคราะห์กรอบแนวคิดการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม โดยใช้เทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม งานวิจัยทั้งด้านอุตสาหกรรมอาหาร การตลาดและการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์เป็นฐานองค์ความรู้ในการพัฒนาและการแปรรูปสับปะรดอบแห้งที่ไม่สามารถจำหน่ายได้เนื่องจากความไม่สวยงามและไม่ได้มาตรฐานของผลผลิต ให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถเพิ่มมูลค่าของสับปะรดได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการการอบแห้ง (Drying) เป็นกระบวนการกำจัดความชื้น หรือนำในผลิตภัณฑ์ให้ลดลงในค่าที่ยอมรับได้ ซึ่งอาหารหรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีค่าไม่เท่ากัน การกำจัดความชื้นในผลิตภัณฑ์สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการเลือกวิธีการและเครื่องอบแห้ง ของผู้ออกแบบ กระบวนการอบแห้งเพื่อลดความชื้นของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะเป็นไปตามกราฟของการอบแห้ง (Drying Curve) ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการอบแห้งคงที่ เช่น มีอุณหภูมิ ความชื้นและความเร็วลมคงที่ การเปลี่ยนแปลงมวลและอุณหภูมิของอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการอบแห้งจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน การอบแห้งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงการให้ความร้อนเบื้องต้นแกว้สด (Initial Period) ช่วงการอบแห้งความเร็วคงที่ (Constant Rate Period) และช่วงการอบแห้งความเร็วลดลง (Falling Rate Period) (คู่มือเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, 2554) การอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ (Solar Drying) เนื่องจากประเทศไทยอยู่บริเวณศูนย์สูตร ซึ่งมีศักยภาพด้านการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง คือ ประมาณ $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$ และประเทศไทยเองเป็นประเทศเกษตรกรรม พืชผลทางการเกษตรมากมาย ส่วนหนึ่งก็จำหน่ายในรูปของสด และบางส่วนก็ทำการอบแห้งหรือตากแห้ง เพื่อเพิ่มมูลค่า ยืดอายุการจัดเก็บหรือเพื่อความสะดวกต่อการขนส่ง การอบแห้งหรือตากแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ก็เป็นทางเลือกที่ของเกษตรกรหรือผู้ประกอบการเลือกใช้ เนื่องจาก ต้นทุนต่ำ ง่าย มีอุปกรณ์ไม่ยุ่งยากซับซ้อน (คู่มือเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, 2554)

5.2.2 ผลการออกแบบและการสร้างโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมะนัง จังหวัดชัยภูมิ การพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อให้กระบวนการอบทำได้ง่าย ต่อเนื่องทั้งกลางวัน และกลางคืน ไดแก แผงโซลาร์เซลล์, ตัวควบคุมในการชาร์จ (Controller), ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า (Inverter) และ หลอดไฟที่ใช้ในการให้ความร้อน โดยในตอนกลางวันจะทำการอบโดยใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

และในเวลากลางคืนจะให้□ความร□อนจากหลอดไฟ□ให้□ความร□อนซึ่งได้□กระแสไฟ□าที่ทำการเก็บกระแสไฟ□าจากแผงโซลาร์□เซลล์□ในตอนกลางวัน ผลการพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม การพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม คณะผู้ทำงานได้ทำการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้กระบวนการอบทำได้อย่างต่อเนื่องทั้งกลางวัน และ กลางคืน ได้แก่แผงโซลาร์เซลล์, ตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า (Inverter), ตัวควบคุมในการชาร์จ (Controller) และหลอดไฟที่ใช้ในการให้ความร้อน ผลการติดตั้ง และผลการทดสอบการใช้งานโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ร่วม หลังจากการพัฒนาโรงอบแห้งสับปะรดโดยการติดตั้งพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้ พลังงานไฟฟ้ากับหลอดไฟที่ให้ความร้อน ทางกลุ่มเกษตรกรแปรรูปสับปะรดอบแห้ง ตำบลซัสสีทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ และผลการตรวจสอบเวลา และอุณหภูมิในการอบแห้ง จากผลการตรวจสอบระยะเวลาในการอบแห้ง พบว่า เวลาในการอบแห้งหลังการปรับปรุง เหลือเพียง 36 ชั่วโมงและอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 70–80 องศาเซลเซียส ผลการเปรียบเทียบเวลา และ อุณหภูมิในการอบแห้ง ผลการทดลอง ก่อนปรับปรุง หลังปรับปรุง อุณหภูมิ พบว่า เวลาที่ใช้ในการอบแห้งสับปะรดลดลง เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งสูงขึ้น นอกจากนี้กระบวนการอบแห้งยังทำได้ต่อเนื่องทั้งในกลางวันและกลางคืนแต่ คุณภาพของสับปะรดที่อบแห้งยังคงประสิทธิภาพ จากการออกแบบ สร้าง และทดสอบโรงเรือนอบแห้งพลังงานร่วมด้วยรังสีแสงอาทิตย์และไฟฟ้า สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ ดังนี้ ระบบการทำงานโรงเรือนอบแห้งพลังงานร่วมด้วยรังสีแสงอาทิตย์และไฟฟ้ามีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าแบบธรรมดา ในขณะที่ใช้เวลาในการอบแห้งน้อยกว่า ดังนั้นโรงเรือนอบแห้งพลังงานร่วมด้วยรังสีแสงอาทิตย์และไฟฟ้า สามารถนำไปใช้ในการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรเพื่อช่วยเกษตรกรในการอบแห้งและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตสับปะรดอบแห้งได้ดี ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทนงค์ศักดิ์ วัฒนา (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ตู้อบกระเทียมพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซชีวมวล จากการวิจัย พบว่า งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและออกแบบเครื่องอบแห้งต้นแบบที่ใช้พลังงานความร้อนร่วมระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานความร้อนที่ได้จากก๊าซชีวมวล (Producer gas) ซึ่งเครื่องอบแห้งสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง พบว่า สภาวะและเวลาที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งกระเทียมที่มีน้ำหนัก 30 kg ที่มีความชื้นเริ่มต้นประมาณ 67% มาตรฐานเปียก จนมีความชื้นสุดท้ายประมาณ 60% มาตรฐานเปียก แบ่งการอบแห้งออกเป็น 2 แบบ โดยกรณีแบบที่ 1 ทำการอบแห้งโดยใช้พลังงานจากก๊าซชีวมวลเพียงอย่างเดียว อุณหภูมิในการอบแห้งเฉลี่ย 55.6 °C ใช้เวลาในการอบแห้ง 14 ชั่วโมง และกรณีแบบที่ 2 ทำการอบแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานจากก๊าซชีวมวล อุณหภูมิในการอบแห้งเฉลี่ย 45.4 °C ใช้เวลาในการอบแห้ง 15 ชั่วโมง อัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการอบแห้งคือ 0.17 kg/s ทั้ง 2 กรณีเมื่อศึกษาถึงความสิ้นเปลืองพลังงานความร้อนที่ใช้ในการอบแห้ง พบว่า ในกรณีแบบที่ 1 และกรณีแบบที่ 2 มีการใช้พลังงานจากแหล่งพลังงาน 2 แหล่งที่เหมือนกัน ระยะเวลาทำการอบแห้ง 60, 90 และ 140 วันต่อปี ตามลำดับและกำหนดราคาขายไว้ 3 ราคา คือ ที่ราคา 80 บาท, 60 บาท และ 40 บาท

พบว่า ทำการอบแห้ง 140 วันต่อปี ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุด คือ มีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ภายใน 1 ปี 3 เดือน, 2 ปี และ 5 ปี ตามลำดับ (ในกรณีไม่คิดค่าแรงงานในการอบแห้ง) และสอดคล้องกับการศึกษาของพิสิษฐ์ มณีโชติ และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและเผยแพร่เทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากชีวมวลเพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากชีวมวลเพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรในการทดสอบจะทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบฯ เพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ การกระจายของอุณหภูมิภายในอุโมงค์อบแห้งที่มีความร้อนจากพลังงานชีวมวลร่วม โดยใช้ชุดท่อทองแดงเป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อนจากผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของแผงรับรังสีดวงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 50.4% ชุดท่อทองแดงที่มีน้ำร้อนอุณหภูมิเฉลี่ย 55.0 – 60.0 °C ไหลผ่านภายในอุโมงค์อบแห้งสามารถช่วยเพิ่มอุณหภูมิภายในอุโมงค์อบแห้งโดยเฉลี่ย 2.5 – 5.0 °C สามารถใช้ออบแห้งผลิตภัณฑ์ได้หลายระดับอุณหภูมิและเหมาะที่ทำการเผยแพร่ให้กับกลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อลดการใช้พลังงานในการอบแห้งปัจจุบันลง เช่น LPG น้ำมัน และไฟฟ้า

5.2.3 ผลฝึกอบรมและพัฒนากระบวนการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ ในด้านสูตรกรรมวิธีการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการตลาด จำนวน 2 ครั้งกับเกษตรกรกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 100 ราย ใน 2 เรื่อง เกษตรกรผู้ที่เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ซึ่งผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เพราะ

ผลจากการอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ มีผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมทั้งหมด 156 คน โดยผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความรู้ในการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ แต่หลังจากการฝึกภาคปฏิบัติ พบว่า ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความพึงพอใจที่ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น และคาดว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปใช้ปฏิบัติจริงต่อไป ผู้เข้าร่วมสัมมนา มีความพึงพอใจการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ” ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโครงการโดยเฉลี่ยในทุกประเด็นอยู่ในระดับมาก (4.38) เมื่อพิจารณาในภาพรวมแต่ละด้าน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อโครงการในระดับมาก ในทุกประเด็น แสดงให้เห็นว่า การดำเนินการตามกระบวนการโครงการปฏิบัติการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปสับปะรดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสับปะรดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร ตำบลชัยสิทธิ์ อำเภอมือง จังหวัดชัยภูมิ มีความเหมาะสมของสถานที่ ความ

พร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์/สิ่งอำนวยความสะดวก มีความเหมาะสมในระยะเวลาของการสัมมนา ความเหมาะสมของอาหารเครื่องดื่ม ความเหมาะสมในรูปแบบการจัดสัมมนา มีความเหมาะสมของการแบ่งกลุ่มย่อย ความเหมาะสมของสถานที่ศึกษาดูงาน บรรยากาศในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความเหมาะสมของกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ มีการติดต่อ การประสานงานและการให้บริการของเจ้าหน้าที่ มีความเหมาะสมด้านเนื้อหาเกี่ยวกับเป้าหมายของการสัมมนา จากการถอดบทเรียนที่ได้จากการดำเนินการสำหรับการถอดบทเรียนจากผลของการดำเนินงานในรูปแบบของการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี สามารถแบ่งเป็นการถอดบทเรียน ในด้าน 1) การนำวัตถุดิบในชุมชนและท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าเพิ่มโดยการแปรรูป 2) การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ในช่วงของการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในด้านเทคโนโลยี 3) การให้ความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มวิสาหกิจในการจัดทำแผนธุรกิจผ่านผังรูปแบบธุรกิจ 9 ช่อง และ 4) การบูรณาการทำงานระหว่างหน่วยงาน (นักวิจัย และหน่วยงานในพื้นที่)

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการออกแบบและทดสอบการใช้งานจริง ควรเพิ่มช่องลม คู่แผงเหล็กเก็บความร้อนเข้าไปในระบบเพื่อให้ได้การระบายความชื้นที่ดีขึ้น และอุณหภูมิในการอบสูงขึ้น
2. เนื่องจากสัปประดที่มีขนาดลูกใหญ่นั้นมีเนื้อค่อนข้างเยอะกว่าเมื่อเทียบกับสัปประดลูกเล็กในจำนวนกิโลกรัมที่เท่ากัน ซึ่งทำให้เมื่อนำมาอบแห้งนั้นจะได้สัปประดอบแห้งที่มากกว่าลูกเล็ก ดังนั้นควรมีการคัดเลือกสัปประดที่มีขนาดใหญ่ตามความเหมาะสมเพื่อนำมาอบให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด
3. ในการแบ่งกลุ่มสัปประดเพื่อนำไปอบด้วยอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ นั้น ควรเลือกปัจจัยในการแบ่งกลุ่มที่เป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง จะพบว่า ค่าความชื้นมีผลต่อสีของสัปประดอบแห้งแต่ในการวัดความชื้นนั้น ต้องใช้เวลาและต้องมีเครื่องมือเฉพาะทางจึงยากต่อการนำไปปฏิบัติจริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษารูปแบบการพัฒนาการจัดการแปรรูปสัปประดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสัปประดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับเกษตรกรเพื่อการส่งออกและจำหน่ายในระบบออนไลน์
2. ผลการติดตามด้านการตลาด จากการประชุมกลุ่มระหว่างผู้วิจัยและสมาชิกกลุ่มการแปรรูปสัปประดอบแห้งด้วยโรงอบแห้งสัปประด โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วม สำหรับกลุ่มเกษตรกร พบว่าทางกลุ่มไม่มีการกำหนดทิศทางการจำหน่าย จึงควรมีการศึกษากระบวนการพัฒนาศักยภาพสำหรับเกษตรกรตำบลชัยสืทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ให้สามารถกำหนดทิศทางการจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
3. ควรศึกษารูปแบบการสร้างแบรนด์ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปจากสัปประดชัยภูมิ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวในจังหวัดชัยภูมิ

4. ควรศึกษาการนำวัตถุดิบในชุมชนและท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าเพิ่มโดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในระดับพรีเมียม เป็นของดีประจำจังหวัดชัยภูมิ

5. ควรศึกษารูปแบบการลดต้นทุนการผลิตสับปะรดจังหวัดชัยภูมิ

เอกสารอ้างอิง

- จักรมาส เลหาวิช และ สุพรรณ ยั่งยืน. (2553). การเปรียบเทียบความชื้นและอุณหภูมิของเมล็ดข้าวโพด
ระหว่่างการอบแห้งงดว้ยอินฟราเรดและลมร้อน. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41 (3/1
พิเศษ), 185-188.*
- จรัญ คนแรง และ อัญญา อุประกุล.(2557). การพัฒนาตู้อบแห้งและการรรมคว้นก้ามะถันฝักตบขวา
สำหรับ ชุมชนบ้านสาาง ตำบลบ้านสาาง อำเภอมือง จังหวัดพะเยา. *วารสารการพัฒนาชุมชนและ
คุณภาพชีวิต. 1, 3 (ก.ค. 2018), 233-242.*
- ชาลีดา บรมพิชัยชาติกุล. (2554). เทคโนโลยีการทำแห้งแบบผสมผสาน :การนำมาใช้เพื่อถนอมผลิตภัณฑ์
อาหารที่ไวต่อความร้อน. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. ปีที่ 35 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2555.*
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- พิสิษฐ์ มณีโชติ และคณะ. (2552). *เรื่องการพัฒนาและเผยแพร่เทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานอาทิตย์
ร่วมกับพลังงานความร้อนจากชีวมวลเพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร.* สำนักงานคณะกรรมการ
อุดมศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทงศักดิ์ วัฒนา. (2554). *เรื่องตู้อบกระเทียมพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซชีวมวล.* ไทยแลนด์อินดัสตรี
ดอทคอม ,2554.
- ธีรเดช ใหญ่บก. (2553). การพัฒนากระบวนการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-
ไฟฟ้าภายใต้สภาพภูมิอากาศภาคใต้ของประเทศไทย. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณปีที่ 12 ฉบับที่ 3
ตุลาคม 2552 - มกราคม 2553.*
- สำนักงานพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์. (2554). *คู่มือเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์.* กรมพัฒนา
พลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน ร่วมกับภาคฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย
ศิลปกร.
- หริรักษ์ ควรประดิษฐ์. (2556). การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานรังสีอาทิตย์แบบจวนรวมรังสีในกระบวนการ
อบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม -
ธันวาคม 2556)*

- อนุสร นาดิ ยุทธนา ฐิระวณิชยกุล และสุภวรรณ ฐิระวณิชยกุล. (2555). จลนพลศาสตร์การอบแห้ง
ใบเตยด้วยรังสีอินฟราเรดร่วมกับลมร้อนและลมร้อนวารสารวิทยาศาสตร์บูรพา Vol. 17 No. 1
(2555).
- Hudakorn, T. (2009). A study on performance of a V-groove flat plate solar collector for a
solar dryer. *In the 23th Conference of the Mechanical Engineering Network of
Thailand*, Chiang Mai, Thailand.
- Jareanjit, J., Dusamoh, Y., Detsopha, S., & Chuyin, S. (2012). A solar dryer & moisture
condensing cabinet with thermosyphon heat flow. *KKU Engineering Journal*, 38(1), 35-
42.
- Ketcharean, S. (2005). *The Production Technology of Fresh Pineapple Consumption of
Farmers*. N.P.: Department of Agricultural Extension.
- Ninchuewong, T., Ekphon, A., Tirawanichakul, S., & Tirawanichakul, Y. (2012). Drying of air
dried sheet rubber using hot air dryer and solar dryer for small entrepreneurs and small
rubber cooperatives. *Burapha Science Journal*, 17(2), 50-59.
- Surbkar, R. (2013). Dehydration Technology. *The Journal of King Mongkut's University of
Technology North Bangkok*, 23(2), 500-512.
- Taikhao, A., & Teekasap, S. (2013). Natural Convection and Forced Convection Solar Dryers
. *EAU Heritage Journal*, 7(1), 23-31.