แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

โครงการส่งเสริมการแปรรูปมะม่วงพันธุ์มหาชนกเพื่อส่งเสริมเกษตรกรรายย่อยให้ไปสู่รูปแบบการเกษตรแบบยั่งยืนและเตรียมความพร้อมสำหรับการเกษตรในยุค 4.0

Development of processing of MAHACHANOK to sustainable in agriculture and preparatory to smart farmer

1.ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ประเทศไทยมีภูมิประเทศที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะม่วง โดยในปี 2559 มีเนื้อที่ในการปลูกทั้งประเทศจำนวนทั้งสิ้น 614,178 ไร่ และมีการส่งออกมะม่วงสดจำนวน ทั้งสิ้น 64,000 ตัน มูลค่าไม่ต่ำกว่า 2,400 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) มะม่วงจัดเป็นผลไม้ทางเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย ตลาดของมะม่วงมีทั้งไทยและต่างประเทศ พันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อส่งออกตลาดต่างประเทศ ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์หนังกลางวัน แรด พันธุ์โชคอนันต์ และพันธุ์มหาชนก มะม่วงพันธุ์มหาชนกเป็นมะม่วงพันธุ์ใหม่ เกิดจากการผสมระหว่างมะม่วงพันธุ์ซันเซท (sunset) และมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน โดยมีคุณลักษณะเด่นคือสีสันสวยงามผลมีขนาดและรูปทรงดี เมล็ดลีบบาง รสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย เมื่อสุกงอมหวานจัด เนื้อไม่เละ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ซึ่งทำให้มะม่วงมหาชนกเป็นมะม่วงที่เหมาะสำหรับการส่งออกอย่างยิ่งอีกพันธุ์หนึ่ง โดยมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดประเทศญี่ปุ่น ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงทั้งแบบผลสุกและแปรรูป

โดยในปี 2559 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงมหาชนก 2,744 ไร่ โดยเกษตรกร 290 ราย เพาะปลูกใน 7 จังหวัด คือ เชียงใหม่ ลำพูน เพชรบูรณ์ อุดรธานี กาฬสินธุ์ นครสวรรค์ ร้อยเอ็ด และมหาสารคาม มีผลผลิตรวม 3,719 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) จากการศึกษาข้อมูลพบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก ตำบลหนองหิน อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นอีกแหล่งผลิตมะม่วงมหาชนกคุณภาพดี ที่ใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) สามารถส่งออกผลผลิตไปยังต่างประเทศได้ โดยมีการรวมกลุ่มกันปลูกมะม่วงมหาชนกเพื่อทำการส่งออกทั้งในและต่างประเทศ โดยการคัดเลือกมะม่วงที่มีคุณภาพดี(เกรด A) แต่ปัญหาที่พบ คือ มะม่วงที่ได้มาตรฐานส่งออกมีจำนวนน้อย ถูกตีกลับจำนวนมาก มะม่วงส่วนที่ตกเกรดล้นตลาด แหล่งผลิตยังไม่เป็นที่รู้จักของพ่อค้ารายย่อยในประเทศ เกษตรกรไม่มีความรู้ด้านการแปรรูป จึงส่งผลให้ มีมะม่วงมหาชนกตกเกรด ถูกทิ้งเป็นจำนวนมาก ส่วนมะม่วงที่เหลือ(เกรด B,C,D) จะสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นได้ เช่น มะม่วงอบแห้ง มะม่วงกวน แยมมะม่วง เป็นต้น เพื่อจำหน่ายให้นักท่องเที่ยว โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวจีนที่มีกำลังซื้อที่สูงและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆปี (China Tourism Research Institute 2017) โดยผลิตภัณฑ์ที่นักท่องเที่ยวนิยมซื้อเป็นอันดับ 1 คือ มะม่วงอบแห้ง เนื่องจากมะม่วงสุกไม่

สามารถเก็บได้เป็นระยะเวลานานเพราะมะม่วงจะเน่าเสียและเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งการอบแห้งเป็นกระบวนการลดความชื้นของ วัสดุอาหาร ธัญพืช และผลไม้ เพราะนอกจากสามารถ นำมาใช้ในการถนอมวัสดุแล้ว ยังช่วยยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถนำผลิตภัณฑ์มาจัดจำหน่ายในช่วงที่มีราคาดี แม้ว่าเทคโนโลยีการอบแห้งไม่ซับซ้อน แต่การวางแผนการดำเนินการอบแห้งภายใต้สภาวะที่เหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องศึกษา เนื่องจากผักและผลไม้แต่ละชนิดมีปริมาณความหวาน ปริมาณน้ำแตกต่างกัน ซึ่งรวมไปถึงการพิจารณาเลือกใช้พลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง (สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2540) กรรมวิธีส่วนใหญ่ที่ปฏิบัติกันทั่วไป ซึ่งมักประสบปัญหาหลักๆ 2 ประการ ได้แก่ ประการที่หนึ่ง ผลิตภัณฑ์จะมีการปนเปื้อน จากฝุ่นละออง สิ่งสกปรก เนื่องจากกรรมวิธีการตากลานตลอดจน สถานที่สำหรับใช้ในการตากแห้ง ซึ่งอาจเกิดการรบกวนจากสัตว์ และแมลง ประการต่อมา คือ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ตากแห้งที่ ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากระยะเวลาในการตากแห้งอาจไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยของแสงอาทิตย์และการไหลของกระแสอากาศในแต่ละวัน แต่ละพื้นที่ (สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2540) ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีการการอบแห้งได้มีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น จึงได้ มีการเลือกใช้แหล่งพลังงานที่เหมาะสม มาใช้ในกระบวนการอบแห้ง เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรในการเลือกใช้ และลดต้นทุนค่าใช้จ่ายสำหรับการกระบวนการผลิต โดยยังคงรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน (สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2540)

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมุ่งหวังที่จะพัฒนากระบวนการแปรรูปมะม่วงมหาชนกที่ตกเกรดด้วยวิธีการอบแห้งแบบลมร้อน ซึ่งเป็นการผลิตด้วยกรรมวิธีการทำให้ความชื้นออกจากมะม่วง (Dehydation) ซึ่งเป็นการอบแห้งแบบที่ยังคงรสชาติความอร่อย มีสีเหลืองสวยงาม ไม่ไหม้หรือแห้งซีดและไม่แตกหักงอของเนื้อผลไม้ไว้ เนื่องจากวิธีการอบแห้งนั้น สะอาดและเหมาะสมกับการอบแห้งผลไม้ มีการใช้งานง่าย กลุ่มเกษตรกรสามารถไช้งานได้และที่สำคัญมีราคาไม่แพงจะเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกรและเพิ่มมูลค่าของมะม่วงพันธุ์มหาชนกตกเกรด โดยใช้ชุมชนเป็นฐานในการนำองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และบูรณาการ การเรียนการสอน ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาเป็นนักวิจัยระดับท้องถิ่นร่วมกับคณะผู้วิจัยได้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างโรงอบแห้งแบบพาราโบลาโดมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2.2 เพื่อส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะม่วงมหาชนกและเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน

2.3 เพื่อเป็นการบูรณาการ การเรียนการสอน และถ่ายทอดองค์ความรู้ร่วมกับชุมชน

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

3.1 สถานที่ในการวิจัยและบันทึกผล ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก บ้านหนองสามขา ตำบล หนองหิน อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์

3.2 โรงอบแห้งแบบพาราโบลาโดมควบคุมความชื้นและอุณหภูมิผ่านระบบ application สั่งผ่าน smartphone (IOT) โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงอบแห้ง

3.3 ดำเนินการสร้างศูนย์ความเป็นเลิศเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับเกษตรที่สนใจในจังหวัดใกล้เคียงและในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในด้านการปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก (Center of Excellence)

3.4 นักศึกษาจากคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4. ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

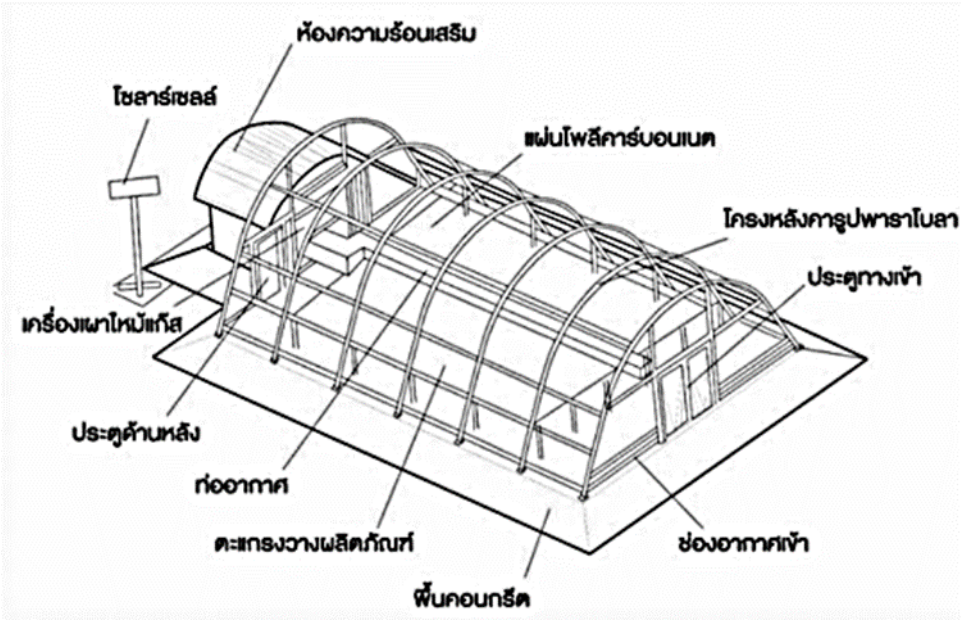
4.1 การอบแห้งโดยการตากแดด

เป็นวิธีโบราณที่ยังคงใช้กันอยู่ในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งโดยใช้พลังงานความร้อนจากแสงแดด จึงเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แต่เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการแปรปรวนของสภาพอากาศและยากต่อ การควบคุมให้มีความสะอาดถูกสุขลักษณะ ผักผลไม้หลายชนิดสามารถใช้วิธีการตากแดดได้ เช่น แอพพริคอต พีช แพร์ กล้วย องุ่น ฯลฯ วิธีการคือนำผลไม้ที่ผ่านกระบวนการเตรียมวัตถุดิบใส่ถาด ตากแดดจนแห้ง แต่ต้องมีการกลับเป็นระยะๆ เพื่อให้แห้งอย่างสม่ำเสมอ ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 3-4 วัน ขึ้นกับชนิดของผลไม้ ขนาดชิ้น และอุณหภูมิ ข้อเสียของวิธีการนี้ที่เห็นได้ชัดเจน คือ เป็นการอบแห้งอย่างช้าๆ ไม่สามารถทำให้ความชื้นลดลงเกินกว่า 15-20 % จึงมีอายุการเก็บรักษาสั้น ผลไม้ที่ผ่านการตากแดดควร ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์เพื่อทำลายไข่แมลง โดยการแผ่ผลไม้แห้งในถาดให้มีความหนาของชั้นอาหารไม่เกิน 1 นิ้ว นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หรือ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา15นาทีรอให้เย็นและบรรจุทันทีหรือแช่เยือกแข็งเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

4.2 ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

มีลักษณะเป็นเรือนกระจก (Greenhouse) ซึ่งหลังคาทำจากวัสดุใสเป็นแผ่นโพลีคาร์บอเนตชนิดเคลือบสารป้องกันแสงยูวีปิดบนหลังคาโครงโลหะที่ตั้งอยู่บนพื้นซีเมนต์ ซึ่งการใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตในการทำหลังคาทำให้แสงอาทิตย์ส่องผ่านได้ดี แต่รังสีความร้อนแผ่จากภายในโรงอบแห้งจะผ่านออกมาได้น้อย จึงทำให้เกิดผลเรือนกระจก (Greenhouse effect) ความร้อนส่วนใหญ่จึงถูกกักกับอยู่ภายในโรงอบแห้ง นอกจากนี้แผ่นโพลีคาร์บอเนตยังเป็นฉนวนความร้อนที่ดี น้ำหนักเบา ดัดโค้งได้ง่ายมีอายุการใช้งานยาวนานกว่า 10 ปี โรงอบแห้งแบบนี้จึงมีชื่อเรียกว่า ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก (Greenhouse Solar dryer) หรือที่เรียกกันว่า “พาราโบลาโดม” และเพื่อระบายความร้อนหรือน้ำที่ระเหยออกมาจากผลิตภัณฑ์ที่

ต้องการอบแห้งในระบบจึงมีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศและมีช่องอากาศเข้าเพื่อให้อากาศไหลเข้ามาทดแทนอากาศที่ถูกดูดออก โดยใช้พัดลมกระแสตรง และมีแผงโซลาร์เซลล์เพื่อให้กำลังไฟฟ้ากับพัดลม



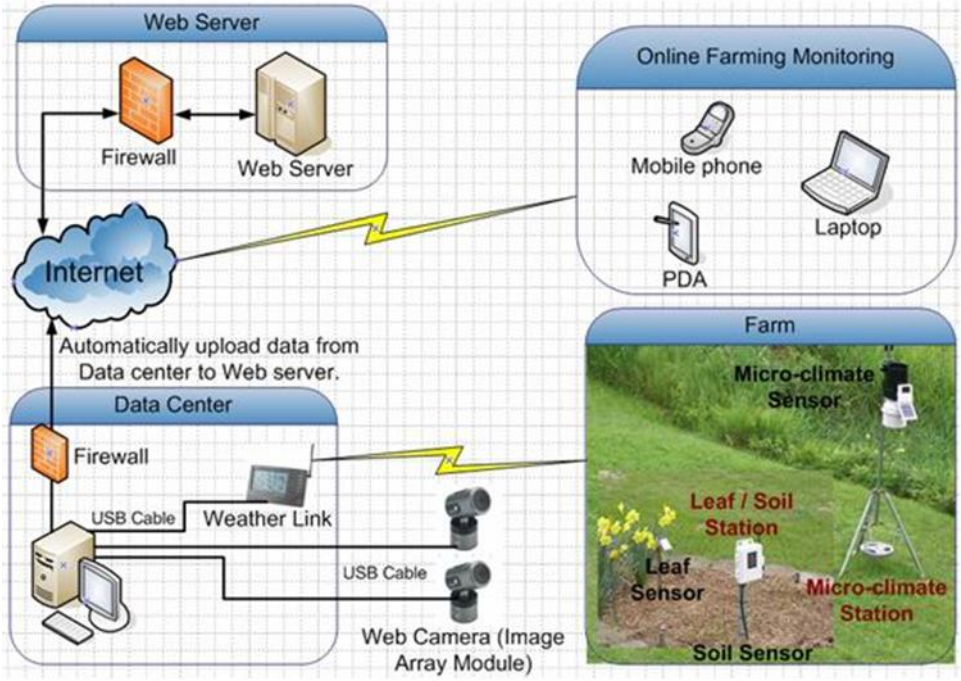
รูปที่ 1 แบบร่างโรงอบแห้งพาราโบลาโดม

4.3 แนวทางการประยุกต์ใช้ Internet of Things (IOT) กับ Smart Agriculture 4.0

ปัจจุบันได้เริ่มมีการนำเกษตรกรรมบทบาทมากขึ้นในด้านการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล Thailand 4.0 เน้นเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม Value-Based Economy โดยทำให้เห็นความสำคัญการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจใน Thailand 4.0 ซึ่งเรื่องที่เป็นจุดเน้นมากที่สุดคือ กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (สำนักวิชาการ, สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. 2559) เกษตรกรไทยยุค THAILAND 4.0 จุดเริ่มต้นหรือที่มาส่วนหนึ่งของ Smart Farmer คือ การไม่ทำร้ายธรรมชาติ ใช้ทรัพยากรเท่าที่จำเป็น ทำแล้วต้องสบายขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ใช่ยิ่งทำยิ่งเหนื่อย เช่น การมีพื้นที่เล็ก ๆ แต่สามารถออกแบบให้ปลูกแบบผสมผสานและเกื้อกูลกันได้ ต้องใช้เทคโนโลยีเป็น ซึ่งก็ถูกต้อง เพราะคนที่จะเป็น Smart Farmer ต้องเชื่อมโลกได้เอง Smart Farmer ต้องเข้าใจตั้งแต่กระบวนการผลิต การบริหารจัดการ เข้าใจธรรมชาติ และเข้าใจเทคโนโลยี (สุมิท แช่มประสิทธิ์, 2559) จึงเกิดแนวคิดการประยุกต์ใช้ Internet of Things ช่วยในการจัดการปลูกพืชในครัวเรือน ในพื้นที่ที่มีจำกัดให้ได้ผลประโยชน์มากที่สุด ได้เชื่อมโยงไปถึง Smart Farmer กล่าวคือตัวเกษตรกรต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ในด้านเกษตรกรรม

และเทคโนโลยี สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ สามารถแก้ไขปัญหาได้ มีความคิด รู้จักการวางแผนงาน และเป็นคนที่รู้จักใช้เทคโนโลยีเพื่อลดปัญหาเรื่องของแรงงาน

Internet of Things (IOT) เป็นเทรนด์ที่กำลังเกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน หมายถึง เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และอื่นๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยเครื่องมือต่างๆ จะสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้โดยผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งในอนาคตของผู้บริโภคทั่วไปจะเริ่มคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถควบคุมสิ่งของต่างๆ ทั้งจากในบ้าน และสำนักงานหรือจากที่ไหนก็ได้ เช่น การควบคุมอุณหภูมิภาย การเปิดปิดไฟ ไปจนถึงการสั่งให้เครื่องรดน้ำต้นไม้ หรือแปลงเกษตร



รูปที่ 2 การควบคุมระบบ IOT smart farm

5. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ธีรเดช ใหญ่บก และคณะ (2553) รายงานว่าการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าเพื่อต้องการพัฒนากระบวนการผลิตปลาแห้งอนามัยภายใต้สภาพภูมิอากาศทางภาคใต้ของประเทศไทยโดยออกแบบเครื่องอบแห้ง ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์พลังงานหลักและพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสริม ประกอบด้วยตู้อบชนิดโปร่งแสงแผงรับรังสีอาทิตย์มีขนาด 4.08 ขดลวดไฟฟ้าสำหรับทำความร้อนขนาด 800 จำนวน 2 ชุด มีความจุของปลาที่ใช้อบ ได้ 50 กิโลกรัม จากการทดลองอบแห้งปลา 2 ชนิด คือ ปลาช่อนและปลาดุก โดยให้อุณหภูมิในห้องอบแห้ง 40, 50 และ 60 องศา พบว่าการอบแห้งปลาช่อนแบบใช้พลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศา มีความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ ในการอบแห้งน้อยสุดเท่ากับ

42.57 และมีประสิทธิภาพในการอบแห้ง 5.54% ใช้ระยะเวลาใน การอบแห้ง 6 ชั่วโมง ส่วนการอบแห้งปลาดุกด้วยพลังงานความร้อนร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 50 องศา มีการ สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งน้อยที่สุดคือเท่ากับ 80.02 และมีประสิทธิภาพในการ อบแห้ง 2.98% และใช้ระยะเวลาการอบแห้ง 8 ชั่วโมง

อุดร จิตจักร (2561) รายงานว่าพื้นที่เหมาะสมปลูกมะม่วงมหาชนก โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บริเวณพื้นที่ศึกษาได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดกาฬสินธุ์ ข้อมูล ที่ใช้ มี 4 ด้าน ประกอบด้วย 1. ปัจจัยภูมิอากาศ ได้แก่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2. ปัจจัยคุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปรแทสเซี่ยม 3.ปัจจัยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ได้แก่ ความพรุน ความสามารถในการดูด ซับน้ำ ความหยาบละเอียด และ 4.ปัจจัยลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูง ความลาดชันที่ ด้วยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล แบบ Intersection ผลการศึกษาแสดงว่าพื้นที่ความเหมาะสมจำแนกออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เหมาะสมมากมีเนื้อที่ 10,214,777 ไร่ (ร้อยละ 65.86) เหมาะสมปานกลางมีเนื้อที่ 3,512,030 ไร่ (ร้อยละ 22.64) และ เหมาะสมน้อยมีเนื้อที่ 786,985 ไร่ (ร้อยละ 5.07) และพื้นที่ไม่เหมาะสมมีเนื้อที่ 3,869,423 ไร่ (ร้อยละ 6.43)

วิลาวัลย์ คำปวน (2557) รายงานว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปมะม่วงในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด ได้แก่ มะม่วงดอง มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงกวน มะม่วงแผ่น แยมมะม่วง มะม่วงอบแห้ง มะม่วงแช่แข็ง น้ำมะม่วง เป็นต้น ผลิตภัณฑ์แปรรูปมะม่วงดังกล่าวยังมีรูปลักษณ์ และบรรจุภัณฑ์ไม่ทันสมัย ไม่ถูกกับรสนิยมของคนรุ่นใหม่ ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปมะม่วงที่เหมาะสำหรับคนรุ่นใหม่ สามารถบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั่วไป และเก็บรักษาได้นานเช่น แยมมะม่วง มะม่วงอบแห้ง น้ำมะม่วง มะม่วงเคลือบช็อคโกแล็ต โดยต้องมีการอบรมกระบวนการผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ด้วยการหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และหารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสำหรับคนรุ่นใหม่ นอกจากนี้ยังต้องออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ทันสมัย เหมาะแก่การเป็นของฝาก ของขวัญ ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นได้ โดยที่เทศบาลตำบลวังผางมีศูนย์เรียนรู้ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมอาชีพให้กับชุมชนมีอุปกรณ์ และสถานที่ สำหรับอบรมและพัฒนากระบวนการผลิตได้

ทัตดาว ภาษีผล และคณะ (2561) รายงานว่างานวิจัยนี้ศึกษาผลของการเติมผักที่เป็นแหล่งเบต้า-แคโรทีนต่อคุณภาพของมะม่วงมหาชนกแผ่นอบแห้งโดยนำผักแต่ละชนิดที่คัดเลือกไว้ คือ แครอท ฟักทอง ข้าวโพด และมันเทศสีเหลือง มาบดและผสมเข้ากับเนื้อมะม่วงในอัตราส่วน 50:50 จากนั้นเติมน้ำตาล (16.32% w/w) เพคติน (1.63% w/w) และกรดซิตริค (0.41% w/w) ลงไปในเนื้อมะม่วงผสมผัก (81.63%) ให้ความร้อนจนมีของแข็งที่ละลายน้ำได้ 60 องศาบริกซ์ ($p>0.05$) และอบแห้งที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 210 นาที ผลการศึกษา พบว่า มะม่วงแผ่นทั้งหมดมีค่ากิจกรรมน้ำอิสระ 0.50-0.55 ปริมาณความชื้น 18.65-19.65% และค่าพีเอช 3.58-4.11 สีของมะม่วงแผ่นผสมแครอทมีสีแดงกว่าชุดควบคุม ในขณะที่ตัวอย่างที่ผสม

ฟักทองมีสีใกล้เคียงกับชุดควบคุม ลักษณะเนื้อสัมผัสของมะม่วงแผ่นผสมฟักทองยังมีความคล้ายคลึงกับชุดควบคุม (ค่าแรงเฉือน 28.90 นิวตัน และค่าความเหนียว 22.58 g ผลการทดสอบความชอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า คะแนนด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัสและรสชาติของมะม่วงแผ่นผสมฟักทองมีความใกล้เคียงกับชุดควบคุม ($p>0.05$) มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผสมผักชนิดอื่นๆ

เสริม จันทร์ฉาย (2559) รายงานว่าผู้ผลิตกล้วยตากในชุมชนดังกล่าวผลิตกล้วยตากโดยใช้การตากแดดตามธรรมชาติ ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้เสียหายและได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพต่ำ ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้เขียนได้เผยแพร่เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เข้าสู่ชุมชน พร้อมทั้งได้เผยแพร่เทคโนโลยีอาหารสมัยใหม่เพื่อปรับปรุงความสะอาดของกระบวนการผลิตกล้วยตาก รวมถึงการทำบรรจุภัณฑ์ของกล้วยตากให้ทันสมัย การพัฒนานี้มีผลทำให้เกิดการยกระดับมาตรฐานของกล้วยตากจากชุมชนให้สามารถขายได้ในตลาดระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มรายได้ของผู้ผลิตกล้วยตากในชุมชน

โกวิท ย่างสกุลกิจ และคณะ (2554) รายงานว่าความสำคัญของเครื่องอบแห้งพริกพลังงานแสงอาทิตย์แบบพาราโบลา และทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องอบแห้งพริกพลังงานแสงอาทิตย์แบบพาราโบลา โดยใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวกับพริกการอบแห้ง พัดลม ตัวรวมแสงพาราโบลาการคำนวณหาอัตราการสูญเสียภายในท่อการตรวจวัดค่าสีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้เครื่องอบแห้งพริกพลังงานแสงอาทิตย์แบบพาราโบลา จำนวน 1 เครื่อง โดยมีแผงรับแสงอาทิตย์ที่ได้ทำมุม 15 องศาหันไปทางทิศใต้และทิศเหนือ ตัวแผงพาราโบล่าทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีที่มีขนาดรัศมีความกว้างและความยาวเท่ากับ 425 x 1111x 2100มิลลิเมตรและได้ใช้พัดลมขนาด 1/4แรงม้าเป็นตัวบังคับค่าอัตราการไหลเท่ากับ 0.016 ลูกบาศก์เมตรต่อนาทีเพื่อส่งอากาศร้อนไปยังตู้อบแห้งมีขนาดของตู้เท่ากับ 1460 x 1466 x 1364 มิลลิเมตรและท่อดูดกลืนความร้อนที่ใช้เป็นท่อเหล็ก ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 x 2100 มิลลิเมตรผลการทดสอบพบว่า การทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งพริกพลังงานแสงอาทิตย์แบบพาราโบลา ในช่วงเวลาระหว่าง 9.00 น. ถึง 15.00 น. มีค่าตัวแปรทางประสิทธิภาพ ของการทำงานคิดเป็น 12.4 เปอร์เซ็นต์การทำงานและสามารถลดค่าความชื้นได้เร็วกว่า การตากแห้งด้วยวิธีดั้งเดิมเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

6. ศักยภาพทางการตลาดของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะพัฒนา

6.1 ขนาดและแนวโน้มของตลาด/โอกาสทางการตลาด

ปัจจุบันนี้มะม่วงมหาชนกราคาเหลือแค่กิโลกรัมละ 6 บาท ขณะที่มะม่วงแก่สุกคาต้นที่ผิวมีตำหนิ ไม่สวย ถ้านำไปขายก็จะได้แค่กิโลกรัมละ 1-2 บาท ทำให้ไม่คุ้มทุน ดังนั้นแนวคิดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางการตลาดมะม่วงที่แก่สุกคาต้นและมีตำหนิดังกล่าวมาปอกเปลือกและฝานเป็นชิ้นนำไปทำเป็นมะม่วงอบแห้ง มะม่วง 10 กิโลกรัม สามารถทำเป็นมะม่วงอบแห้งได้ 1.5 กิโลกรัม แต่สามารถขายในราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 300 บาท

นอกจากนี้ หากนำมะม่วงอบแห้งนำไปบรรจุใส่ซองที่มีรูปแบบสวยงามปริมาณ 50 กรัม ขายถุงละ 35 บาท ส่วนการบรรจุกระป๋องสุญญากาศปริมาณ 200 กรัม ขายกระป๋องละ 95 บาท เป็นของกินของฝากที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มมูลค่าจะสามารถทำเป็นอุตสาหกรรมครอบครัว แต่ก็ถือได้ว่าเป็นการแก้ปัญหาวิกฤตราคาผลผลิตมะม่วงมหาชนกที่ตกต่ำ เปลี่ยนจากวิกฤตเป็นโอกาสและเป็นการต่อยอดจากภูมิปัญญาและองค์ความรู้ใส่เข้าไป ก็ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และการนำไปแปรรูป ก็จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้และยังสามารถเก็บผลผลิตได้นานอีกด้วย ส่วนการทำตลาดสามารถขายผ่านช่องทางออนไลน์ หรือออกบูธต่างๆ ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนได้

6.2 ความสามารถในการแข่งขัน (คู่แข่ง/ต้นทุน)

ในตลาดอาเซียนทางสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(๒๕๕๗) ได้มีการวิเคราะห์ว่าสินค้ามะม่วงเป็น NEW WAVE เนื่องจากมะม่วงมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งแบบผลดิบและสุก แบ่งได้หลายเกรดหลายชั้นคุณภาพ ตามความต้องการของลูกค้า มีผลผลิตตลอดทั้งปี มีการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม มีระบบจัดการเพื่อการส่งออก เช่น การอบแห้งผลไม้เพื่อกำจัดไข่แมลงวัน (VHT) ที่ทันสมัย

การวิเคราะห์ SWOT

1.จุดแข็ง (Strengths)

-ชาวสวนมะม่วงมีความรู้ความสามารถที่จะผลิตมะม่วงคุณภาพตามความต้องการมากขึ้น รู้จักการวางแผนการผลิตล่วงหน้าว่าควรเก็บเกี่ยวช่วงไหนจึงจะราคาดี แต่คนกลุ่มนี้มีจำนวนน้อย ดังนั้นการเข้าไปสนับสนุนส่งเสริมให้ชาวสวนผู้ผลิตมะม่วงกลุ่มใหม่ที่มีความพร้อมในด้านพื้นที่ และมีใจพร้อมเปิดรับเทคโนโลยีการจัดการมะม่วงคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก

-สภาพภูมิประเทศของไทย มีส่วนช่วยสนับสนุนในการกระจายผลผลิต เพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งของการกระจายผลผลิตมะม่วงได้เกือบตลอดปี

และในปัจจุบันได้มีงานวิจัยของ ผศ.ดร.พีระศักดิ์ ฉายประสาท อาจารย์ประจำคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้วิจัยมะม่วงมหาชนก ที่สามารถต้านโรคมะเร็งได้ และช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งหลายชนิด ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้บริโภคหันมาทานมะม่วงมหาชนกทั้งแบบแปรรูปไม่แปรรูป ในอดีตตลาดยังไม่กว้างมากราคาอยู่ที่กิโลกรัมละ 15-25 บาทตลาดรองรับขายผลมะม่วงสด ส่งโรงงานแปรรูปน้ำผลไม้ทางภาคเหนือของไทย และส่งออกเป็นผลไม้ไปยังตลาดในประเทศญี่ปุ่น ผลผลิตมะม่วงมหาชนที่ปลูกเฉลี่ยได้ปีละ 2 ตัน

7. วิธีการดำเนินการวิจัย

กิจกรรมและวิธีดำเนินงาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น

7.1 ลงพื้นที่ชุมชนเพื่อสำรวจ ศึกษา การปลูกมะม่วงพันธุ์มหาชนก ในกลุ่มเกษตรกร ตำบลหนองหิน อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ รวมถึงปัญหาอุปสรรคและความต้องการในการพัฒนา

7.2 นำข้อมูล ปัญหาและอุปสรรค และความต้องการจากชุมชนมาวิเคราะห์ และวางแผนการวิจัยเพื่อพัฒนาและแก้ปัญหา

7.3 นำข้อมูลที่ได้มาหารือทำความเข้าใจกับเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ ถึงปัญหา อุปสรรค และสิ่งที่ต้องได้รับการแก้ไข

7.4 ดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยกระบวนการวิจัยเชิงทดลองอย่างง่าย สำรวจพื้นที่และปัญหาของเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการวิจัย/ทดลองตามข้อเสนอแนะของคณะผู้ดำเนินโครงการ

7.5 ดำเนินการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านแปรรูปมะม่วงมหาชนก ตามความต้องการและความจำเป็นที่ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนและเพิ่มรายได้จากการปลูกมะม่วงพันธุ์มหาชนก

7.6 การจัดการอบรมแต่ละครั้งเป็นการอบรมเชิงทฤษฎีและปฏิบัติการในพื้นที่จริงของเกษตรกรโดยมีวิทยากรซึ่งมีความเชี่ยวชาญในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ส่วนที่ 2 การนำผลผลิตมาแปรรูปโดยการใช้วิธีการอบแห้ง

7.7 อบรมและฝึกการปฏิบัติในการแปรรูปมะม่วงมหาชนก โดยวิธีการอบแห้ง

7.8 การตรวจสอบผลิตผลในเรื่องของความสะอาด มาตรฐาน อย. GMP

7.9 การเตรียมความพร้อมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก อบแห้งเพื่อการส่งออกทั้งในและต่างประเทศ (OTOP)

7.10 ติดตามผลสัมฤทธิ์หลังการดำเนินการวิจัย โดยการจัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็น เปลี่ยนเรียนรู้ และประเมินจากผลผลิตและรายได้ที่เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งถอดบทเรียน

(2.5) รายงานฉบับสมบูรณ์

ส่วนที่ 3 ดำเนินการสร้างศูนย์ความเป็นเลิศและศูนย์เรียนรู้ (Center of Excellence)

เพื่อเป็นสถานที่ในการ ศึกษาการปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก พร้อมทั้งจัดตั้งเป็นจุดศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทางเศรษฐกิจ ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปผลมะม่วงมหาชนกเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชน ทำให้สมาชิกในชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีการมีการสร้างงานเกิดขึ้น โดยคาดว่าสมาชิกจะมีรายได้เพิ่มขึ้น 50,000 ต่อคนต่อปี (ระยะเวลาทำงาน 4-5 เดือน นอกจากนี้ยังเป็นการลดการสูญเสียของผลิตผลมะม่วงมหาชนกที่มีผลผลิตมากเกินความต้องการของตลาด และผล มะม่วงที่มีตำหนิได้ ราคาผลมะม่วงสดมีเสถียรภาพ ไม่เกิดสภาพล้นตลาด ราคาตกต่ำทำให้กลุ่มเกษตรกรมีรายได้ เพิ่มขึ้น

2. ทางสังคม การแปรรูปจะช่วยลดปริมาณผลมะม่วงที่ออกสู่ตลาด ทำให้ลดปัญหาการแข่งขันในการจำหน่ายผลิตผลของเกษตรกรในชุมชน และเกิดความร่วมมือกันของสมาชิกภายในชุมชน ที่ร่วมกันแปรรูปผลิตผล มีการสร้างงานในชุมชน ทำให้มีการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

3. **ด้านวิชาการ** คือการพัฒนาฐานความรู้ในเรื่องของการแปรรูปมะม่วงมหาชนกที่เหมาะสม และเป็นการบูรณาการ การเรียนการสอน และถ่ายทอดองค์ความรู้ร่วมกับชุมชน โดยการนำนักศึกษาร่วมดำเนินกิจกรรมตลอดโครงการ

4. **ด้านสิ่งแวดล้อม** หลังจากเกษตรกรมีโรงอบแห้งแบบพาราโบลาโดมแล้วจะลดปัญหาการเน่าเสียและการปนเปื้อนจากฝุ่นละอองสิ่งสกปรกของมะม่วงมหาชนกและเป็นการแก้ปัญหาการตากลาน ตลอดจนสถานที่สำหรับใช้ในการตากแห้งซึ่งอาจเกิดการรบกวนจากสัตว์และแมลงตากแดดและส่งผลให้เกิดผลดีด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์/อุตสาหกรรม

ผลสำเร็จของโครงการนี้จะประกอบไปด้วย

1. ผลสำเร็จเบื้องต้น (P) ซึ่งวัดได้จากการได้องค์ความรู้ในเรื่องของการแปรรูปมะม่วงมหาชนกที่เหมาะสม
2. ผลสำเร็จกึ่งกลาง (I) ซึ่งวัดได้จากการได้แปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะม่วงมหาชนกและเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน
3. ผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (G) วัดได้จากการนำผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากมะม่วงมหาชนกไปเผยแพร่และแนะนำให้เกษตรกรผู้สนใจ อันจะนำไปสู่การพัฒนาด้านผลผลิตและต่อยอดทางทางเศรษฐกิจต่อไป

9. ผู้ที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้	การใช้ประโยชน์
กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปมะม่วงพันธุ์มหาชนก เขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์	นำเอาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาอาชีพให้ประสบความสำเร็จ โดยการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพและเป็นการเพิ่มมูลค่าของมะม่วงพันธุ์มหาชนก โดยสอดคล้องกับโครงการวิจัยและนโยบายรวมถึงยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ

เนื่องจากกลุ่มเกษตรกร ตำบลหนองหิน อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นกลุ่มเกษตรกรรายใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงจำเป็นต้องทำการวิจัยและสร้างศูนย์ความเป็นเลิศ (Center of

Excellence) ด้านการปลูกและแปรรูปมะม่วงพันธุ์มหาชนก เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับเกษตรที่สนใจในจังหวัดใกล้เคียงและในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

10.รายละเอียดชุมชน

10.1 ข้อมูลพื้นฐาน / ข้อมูลศักยภาพ / ทรัพยากร

ตำบลหนองหิน อยู่ในเขตการปกครองของอำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ มีพื้นที่ทั้งหมด 21,560 ไร่ แบ่งการปกครอง ออกเป็น 8 หมู่บ้าน อยู่ในเขตเทศบาล จำนวน 4 หมู่บ้าน และนอกเขตเทศบาล 4 หมู่บ้าน มีเกษตรที่ทำการปลูกมะม่วงมหาชนก โดยมีพื้นที่ปลูก 876 ไร่ มีเกษตรกร 135 ราย ผลผลิตเฉลี่ย 1,800 กิโลกรัม ต่อไร่

10.2 ข้อมูลประเด็นปัญหา / ข้อมูลความต้องการเชิงพื้นที่

มะม่วงมหาชนกที่ตกเกรด ส่วนหนึ่งจะถูกนำมาแปรรูปเป็นมะม่วงตากแห้ง ซึ่งโดยปกติแล้วจะใช้วิธีการแบบดั้งเดิมคือ การตากลาน ส่งผลให้มีการปนเปื้อนจากฝุ่นละออง สิ่งสกปรกซึ่งอาจเกิดการรบกวนจากสัตว์ และแมลง ประการต่อมา คือ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ตากแห้งที่ ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากระยะเวลาในการตากแห้งอาจไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยของแสงอาทิตย์และการไหลของกระแสอากาศในแต่ละวัน ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีการการอบแห้งแบบพาราโบลาโดม ได้มีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นและจะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

11. งบประมาณ 500,000 บาท

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	1.ค่าจ้างเหมาสร้างพร้อมติดตั้งโรงอบแห้งแบบพาราโบลาโดม พลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์ ขนาด 4x6 เมตร	300,000
	2.ค่าอุปกรณ์ในการพัฒนาระบบการให้น้ำสำหรับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ปั๊มน้ำ, สปริงเกอร์, ท่อ PE, solar cell system พัดลมระบายความชื้น ฯลฯ	60,000
	3.ค่าใช้จ่ายในส่งตัวอย่างมะม่วงมหาชนกเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ค่าสี, ค่าความชื้น ฯลฯ	20,000
	4. ค่าใช้จ่ายสำหรับจ้างคนงานในการแปรรูปมะม่วงมหาชนก ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก	20,000

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
	5. ค่าใช้จ่ายในการสัมมนาและฝึกอบรมให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก ในระหว่างการทำวิจัยอย่างน้อย 1 ครั้ง และหลังการวิจัยอย่างน้อย 1 ครั้ง ตลอดระยะเวลาของโครงการนี้	20,000
	6. ค่าจ้างสร้างศูนย์ความเป็นเลิศเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในด้านการปลูกและแปรรูปมะม่วงมหาชนก (Center of Excellence) เป็นแหล่งศึกษาดูงาน ศูนย์รวมของฝาก PTOP	600,000
	7. ค่าใช้จ่ายในการไปนำเสนอผลงานวิจัยระดับนานาชาติ/ค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการ / ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	20,000
งบลงทุน : ครุภัณฑ์		
รวม		500,000

หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยจ่ายทุกรายการ