

การใช้เทคโนโลยีการอบแห้งในการพัฒนากระบวนการแปรรูปปลาเพื่อพัฒนาชุมชนต้นแบบ การเกษตรและอาหารตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บทนำ

การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 โดยยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” โดยการส่งเสริมให้แต่ละชุมชนนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาสินค้า ซึ่งเป็นแนวทางประการหนึ่ง ที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชนให้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น โดยการผลิตหรือจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ให้เป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของตนเองที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่นแต่ยังขาดเทคโนโลยีการอบแห้งที่เหมาะสม และกระบวนการผลิตอาหารสะอาดที่ถูกสุขอนามัย รวมถึงการขาดเครือข่ายและกลไกเพื่อสืบสานมรดกทางวัฒนธรรม ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการจัดทำโครงการพัฒนาชุมชนต้นแบบการเกษตรและอาหารตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยวิธีการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบูรณาการครบวงจร โดยใช้เทคโนโลยีการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์และส่งเสริมกระบวนการผลิตอาหารที่ได้มาตรฐานสุขอนามัย ตลอดจนการส่งเสริมให้ตำบลล้าคลอง อำเภอเมืองจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของทุ่งกุลาร้องไห้ ประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ประกอบอาชีพในการเลี้ยงปลาและจับสัตว์น้ำนำมาจำหน่าย ได้เป็นแหล่งเรียนรู้ เพื่อสืบสานมรดกทางวัฒนธรรมที่สามารถบูรณาการเข้ากับกิจกรรมท่องเที่ยว ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจ การสร้างงาน การอนุรักษ์พลังงาน และการสืบสานมรดกทางวัฒนธรรมอย่างยั่งยืนต่อไปตามนโยบายแผนพัฒนา เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรและอาหารคุณภาพ ศูนย์กลางบริการทางการศึกษาและวัฒนธรรม ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี และเนื่องจากประเทศไทยมีปริมาณความต้องการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่สะอาดและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ทั้งยังเป็นพลังงานหมุนเวียนเช่นเดียวกับพลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล ฯลฯ ซึ่งพลังงานเหล่านี้มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ และการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ โดยกลุ่มอุตสาหกรรมการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตร มีการใช้พลังงานค่อนข้างสูง การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาพัฒนาเครื่องอบแห้งเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือนจึงจัดเป็นการช่วยพัฒนาประเทศอีกทางหนึ่ง เมื่อพิจารณาสถานภาพของประเทศไทยพบว่ามีศักยภาพของพลังงานแสงอาทิตย์สูง เนื่องจากตั้งอยู่ในบริเวณเส้นศูนย์สูตร จึงมีแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปี ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูงมีความเข้มรังสีอาทิตย์เฉลี่ย ประมาณ 18.2 MJ/m²-day การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการให้ความร้อนกับวัสดุเพื่อลดความชื้นสามารถแบ่งตามวิธีการรับรังสีอาทิตย์ได้ 3 แบบ คือ รับรังสีอาทิตย์โดยตรง, โดยอ้อมและแบบผสม โดยที่ความสามารถของการอบแห้งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ รวมถึงความเร็วลมที่นำพาความร้อน อุณหภูมิของอากาศภายในตู้อบแห้งตอนกลางวันจะอยู่ในช่วง 40-70 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพการอบแห้งสูงกว่าวิธีตากแดดแบบดั้งเดิม มีจุดเด่นในเรื่องการใช้งานง่าย มีค่าใช้จ่ายน้อย ประหยัดพลังงาน

ในการพัฒนากระบวนการเทคโนโลยีการอบแห้ง โดยใช้ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยบรรเทาปัญหาเหล่านี้ได้ จึงได้ทำการพัฒนาเครื่องอบแห้งที่สามารถเพิ่มอุณหภูมิความร้อนและขับไล่ความชื้นอากาศที่ผ่านเข้ามาอบแห้งภายในห้องอบที่สามารถใช้งานได้ แม้ในวันที่มีแสงแดดน้อยและสามารถ

ป้องกันฝุ่นละอองและแมลงได้ ถึงแม้ว่าในช่วงที่ผ่านมาจะมีการพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นหลายแบบก็ตาม จึงได้มีการศึกษาและพัฒนากระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องมีการศึกษาการอบแห้งในผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมถึงการพัฒนากระบวนการอบแห้งที่ได้มีการศึกษามาก่อนหน้านี้ เพื่อพัฒนาให้เกิดการใช้พลังงานในการอบแห้งให้คุ้มค่าที่สุด เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ได้มีลักษณะ และรูปแบบที่แตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน การอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์อาศัยหลักการระบายอากาศร้อนภายในเครื่องอบแห้งมีการพาความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและมีการใช้พัดลมระบายอากาศเข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มสมรรถนะในการระบายความชื้นออกจากเครื่องอบแห้ง โดยอาศัยหลักการของความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นของอากาศภายในกับภายนอกของเครื่องอบแห้งสำหรับการระบายความชื้นของอากาศภายในเครื่องอบแห้ง เพื่อหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เมื่อเทียบกับการตากแดดตามธรรมชาติ ทั้งนี้ขึ้นกับการจัดการและพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมตามลักษณะการใช้งานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน (S. Soponronnarit et al., 1992) ได้ทำการทดสอบแบบจำลองการอบแห้งผลไม้ด้วยแสงอาทิตย์ (R.H.B. Excell et al., 1979) การทดสอบเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกต้นทุนต่ำด้วยแสงอาทิตย์ (S. Joshi et al., 1997) การลดความชื้นหัวหอมโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (A. Kolb et al., 1999) การศึกษาทดลองตะแกรงโลหะในการทำแผ่นดูดกลิ่นรังสีอาทิตย์เพื่อทำอากาศร้อน (S. Puban, 2007) การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผ่นดูดรังสีเพื่อทำตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ (S. Puban et al., 2012) การศึกษาตัวเก็บรังสีอาทิตย์ติดแผ่นครีปเพื่อทำอากาศร้อนในการอบแห้ง (Mohanraj et al., 2008) การศึกษาการออกแบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เพื่ออบแห้งเนื้อมะพร้าวภายใต้สภาพภูมิอากาศของอินเดีย พบว่า ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าประมาณ 24% โดยสามารถลดความชื้นประมาณ 51.8% เหลือ 7.8-9.7% wet-basis ภายในเวลา 82 ชั่วโมง (Gülsah et al., 2011) ได้ทำการศึกษาจลนพลศาสตร์การอบแห้งเมล็ดองุ่นในเครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์โดยใช้แคลเซียมคลอไรด์เฮกซะไฮเดรตเป็นวัสดุเปลี่ยนเฟส ทำหน้าที่กักเก็บพลังงานความร้อนไว้ขณะที่มีแสงแดด และเมื่อพระอาทิตย์ตกดิน อุณหภูมิจะลดลง วัสดุเปลี่ยนเฟสจะคายความร้อนให้แก่ระบบ ดังนั้นหลังจากพระอาทิตย์ตกดิน กระบวนการอบแห้งก็ยังสามารถทำได้อย่างต่อเนื่องโดยใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้วัสดุเปลี่ยนเฟส (Teeradeth Yaibok et al., 2010) ได้ทำการศึกษาการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า เพื่อต้องการพัฒนากระบวนการผลิตปลาแห้งอนามัย จากการทดลองอบแห้งปลา 2 ชนิดคือ ปลาช่อนและปลาดุก โดยให้อุณหภูมิในห้องอบแห้ง 40, 50 และ 60 °C พบว่าการอบแห้งปลาช่อนแบบใช้พลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 °C มีประสิทธิภาพในการอบแห้ง 5.54% ใช้ระยะเวลาในการอบแห้ง 6 ชั่วโมง (Samruay Puban et al., 2015) ได้ศึกษาการอบแห้งปลาหมึกกะตอยและเปรียบเทียบการตากแดดกลางแจ้งกับการตากในตู้อบที่มีอากาศร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบไหลผ่าน พบว่าหลังการตากแดดกลางแจ้งกับการตากในตู้อบที่มีอากาศร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบ ผลิตภัณฑ์มีความชื้นเหลือ 170% และ 70% มาตรฐานแห้ง มีอัตราการลดความชื้นต่อชั่วโมง 23.4% และ 35.1% มีค่าประสิทธิภาพการอบแห้งเฉลี่ย 31.0%

การเลือกระบบการอบแห้งหรือชนิดของเครื่องอบแห้งให้เหมาะสมกับวัสดุหรือความต้องการในการอบแห้ง เพื่อตอบสนองเงื่อนไขในการผลิตไม่ว่าจะเป็นเงื่อนไขในเชิงกำลังการผลิต ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน สภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องช่างซับซ้อนและผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอบแห้งรวมทั้งข้อมูลของเครื่องอบแห้งชนิดต่างๆ เพื่อให้การเลือกชนิดเครื่องอบแห้งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และจะต้องพิจารณาให้รอบคอบเนื่องจากการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งเป็นระบบที่มีราคาแพงและอายุการใช้งานยาวนาน การตัดสินใจเลือกชนิดเครื่องอบแห้งหรือระบบการอบแห้งซึ่งที่ผิดพลาดอาจก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งในด้านของเวลา ค่าใช้จ่าย และศักยภาพในการแข่งขัน อย่างไรก็ตามการเลือกใช้เครื่องอบแห้งในระดับวิสาหกิจชุมชนควรเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน สะดวกแก่การใช้งาน ค่าลงทุนในการสร้างเครื่องไม่สูงเกินความสามารถ แต่มีประสิทธิภาพในการอบแห้ง การใช้พลังงาน และได้คุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ดี การนำเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการแก้ปัญหาการตากแห้งผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่มเกษตรกรเช่น การอบแห้งปลา แผ่นยางธรรมชาติ พริก ข้าว รังไหม กล้วย ตะไคร้ ต้นกก เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ของตำบลลำคลอง อำเภอมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในการพัฒนาศักยภาพผลผลิตทางการเกษตรเพื่อพัฒนาชุมชนต้นแบบการเกษตรและอาหารตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพและเป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชนต้นแบบนวัตกรรมเกษตรและอาหาร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยสู่ชุมชนและท้องถิ่น
2. เพื่อยกระดับและพัฒนาสินค้าทางการเกษตร
3. เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์สินค้าชุมชนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตเพื่อโอกาสในการประกอบอาชีพ
4. เพื่อเพิ่มศักยภาพในกระบวนการผลิตโดยการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ต่อยอดภูมิปัญญาพื้นบ้าน
5. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สาธิตและเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขยายผลสำหรับหาจุดคุ้มทุนของโครงการ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ด้านวิชาการ นวัตกรรมเครื่องอบแห้งต้นแบบผลผลิตทางการเกษตรภายในชุมชนต้นแบบนวัตกรรมเกษตรและอาหาร
2. ด้านสังคม และชุมชน เกิดชุมชนต้นแบบนวัตกรรมเกษตรและอาหาร ประชาชน เกษตรกร กลุ่มผู้ประกอบการชุมชนเป้าหมาย ได้รับการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตช่วยยกระดับและพัฒนาสินค้าทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์สินค้าชุมชน เกิดเครือข่ายการให้บริการวิชาการองค์ความรู้และกระบวนการพัฒนาชุมชนแบบมีส่วนร่วมระหว่างหน่วยงานสถานศึกษา เอกชน และชุมชน โดยการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีมาประยุกต์ต่อยอดต่อยอดภูมิปัญญาพื้นบ้านกับชุมชนเครือข่ายอื่นๆ ให้ความร่วมมือในการพัฒนาชุมชน เพื่อพัฒนาท้องถิ่นและภูมิภาคตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3. ด้านเศรษฐกิจ สามารถเพิ่มรายได้สำหรับการแปรรูปตากแห้งปลา และเพิ่มมูลค่าปริมาณการตากแห้งผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพและเป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชนต้นแบบนวัตกรรมเกษตรและอาหาร

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาโครงการ 4 เดือน

แผนการดำเนินงานวิจัย (ปีที่เริ่มต้น - สิ้นสุด)

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	1	2	3	4	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
2563	ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	x				10
2563	เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การวิจัย		x			10
2563	ออกแบบและสร้างระบบอบแห้ง		x	x		30
2563	ทำการทดลอง เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล			x	x	30
2563	สรุปผลการศึกษาวิจัยและหาแนวทางการพัฒนาในการ ทำงานต่อไป				x	20
	รวม					100

งบประมาณดำเนินการ

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน	1. หัวหน้าโครงการ 1 คน และผู้ช่วยวิจัย 1 คน (ตลอดโครงการ) 25,000 บาท x 4 เดือน 2. นักศึกษาผู้ช่วยโครงการ 10 คน (ตลอดโครงการ) 2,000 บาท x 10 x 4 เดือน	100,000 80,000
รวม		180,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	1. ค่าออกแบบและพัฒนาตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ราคา 10,000 บาท 2. ค่าประกอบสร้างและติดตั้งเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ราคา 20,000 บาท x	10,000 100,000

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
	จำนวน 5 เครื่อง 3. ค่าจ้างเหมาสำหรับการเก็บข้อมูลและการทดลองหาค่าต่างๆตลอดโครงการ 4. ค่าน้ำมันพาหนะตลอดโครงการ 5. ค่าจ้างเหมารถตู้ไปศึกษาดูงาน 4 วันๆ ละ 2,500 บาท x 4 วัน	20,000 20,000 10,000
รวม		160,000
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	1. ค่าวัสดุสำหรับชุดทดสอบการอบแห้ง เช่น สายเทอโมคัปเปิ้ล Type K วัสดุ เกจวัด แรงดัน สายหัววัดอุณหภูมิ อื่นๆ 2. ค่าวัสดุสร้างตู้อบแห้ง จำนวน 5 เครื่อง 3. ค่าจัดพิมพ์เอกสาร เอกสารการประชาสัมพันธ์ ค่าสิ่งพิมพ์โปสเตอร์ อื่นๆ	40,000 100,000 20,000
รวม		160,000
รวมงบประมาณทั้งหมด	(ห้าแสนบาทถ้วน)	500,000

ผลผลิต (Output) จากงานวิจัย

ชื่อผลลัพธ์	ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ	ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ	ตัวชี้วัดเชิงต้นทุน
เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	เครื่องอบแห้งต้นแบบแปรรูปปลาเพื่อพัฒนาชุมชนต้นแบบ การเกษตรและอาหาร	เครื่องอบแห้งต้นแบบ 5 เครื่อง	นักวิจัยมีความเชี่ยวชาญสถานที่ทำการวิจัย
ผลของการแปรรูปปลาจากตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	บทความวิชาการระดับชาติและนานาชาติ	2	ผลงานวิชาการ

ผลลัพธ์ (Outcome)

ชื่อผลลัพธ์	ผลลัพธ์	ตัวชี้วัดเชิงเวลา	รายละเอียด
เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	เครื่องอบแห้งต้นแบบแปรรูปปลาเพื่อพัฒนาชุมชนต้นแบบการเกษตรและอาหาร	ปี 2563	นักวิจัยมีความเชี่ยวชาญสถานที่ทำการวิจัย
ผลของการแปรรูปปลาจากตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	ผลงานทางวิชาการ	1-2 ปีงบประมาณ	ผลงานวิชาการ

ผลกระทบ (Impact)

ปี	ผลสำเร็จที่คาดว่าจะได้รับ
2563	<p>ตำบลลำคลอง อำเภอมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของทุ่งกุลาร้องไห้ ประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม การเลี้ยงปลาและจับสัตว์น้ำนำมาจำหน่าย แต่เนื่องจากยังอาศัยวิธีการตากแบบธรรมชาติทำให้เกษตรกรประสบปัญหา คุณภาพปลาทากแห้งที่ได้อาจปนเปื้อนและเกิดการรบกวนจากแมลง ดังนั้นเพื่อเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำแห้งด้วยความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาปราศจากฝุ่นละออง เป็นการยกระดับมาตรฐานสินค้าทางการเกษตรสร้างรายได้ให้กับชุมชน ในการพัฒนาศักยภาพผลผลิตทางการเกษตรเพื่อพัฒนาชุมชนต้นแบบการเกษตรและอาหารตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพและเป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชนต้นแบบนวัตกรรมเกษตรและอาหาร</p>