



การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรด้วยระบบอบแห้งแบบผสมผสานอัจฉริยะ

Processing of Agricultural Products using an Intelligent Hybrid Drying System

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หยาดฝน ทนงการกิจ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
งบประมาณ 472,461 บาท ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ปี

จุดเด่นโครงการ: การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งวัสดุทางการเกษตรด้วยระบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด เพื่อช่วยประหยัดพลังงานและลดระยะเวลาการอบแห้ง ซึ่งสามารถส่งผลให้ช่วยลดต้นทุนและระยะเวลาในการผลิตและช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงลักษณะทางกายภาพที่ดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้น ค่ากิจกรรมของน้ำ ค่าสี และอัตราส่วนการคืนตัว และสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณเบต้าแคโรทีน ในใบมะกรูด ปริมาณฟลาโวนอยด์ในใบหม่อน ปริมาณวิตามินซีในสับปะรด สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

- มติการนำไปใช้ประโยชน์**
- เชิงวิชาการ
 - เชิงพาณิชย์
 - เชิงนโยบาย
 - เชิงสาธารณะ
 - เชิงชุมชนและพื้นที่

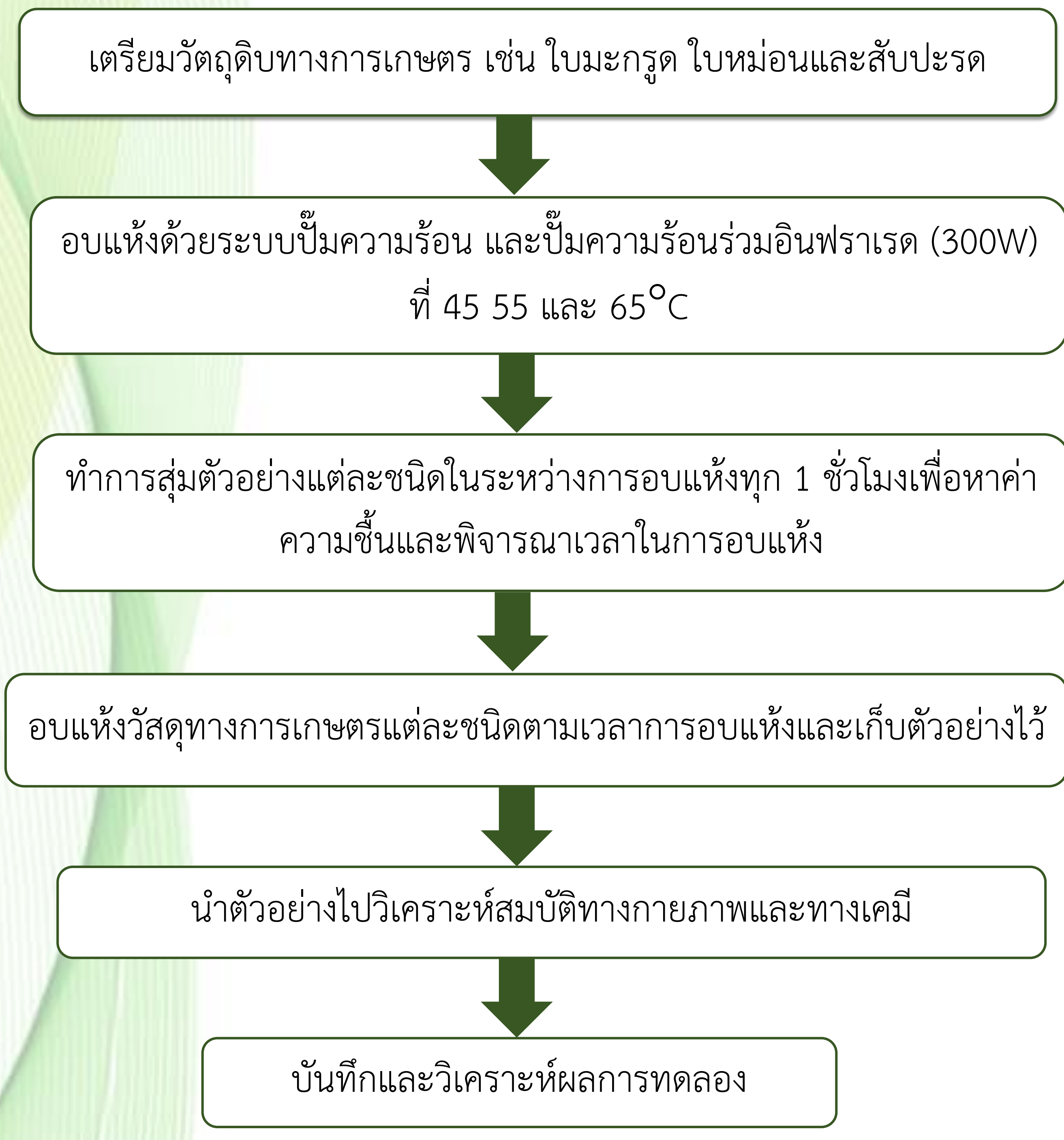
ที่มาและความสำคัญ

ในอุตสาหกรรมอาหารโดยทั่วไป วิธีการอบแห้งแบบลมร้อนที่มีแหล่งความร้อนเป็นขดลวดไฟฟ้าเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากสามารถทำการอบแห้งได้ในอัตราการผลิตที่คงที่ ประสิทธิภาพในการทำงานสูงและควบคุมการทำงานได้ดี แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้เป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองพลังงานมากเพราะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการสร้างความร้อน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีแนวคิดนำเอาเทคโนโลยีการใช้ระบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดมาใช้ในการช่วยลดการใช้พลังงานการอบแห้ง เนื่องจากการอบแห้งโดยใช้ปั๊มความร้อนเป็นกระบวนการให้ความร้อนที่ช่วยประหยัดพลังงานเพราะมีการเก็บคืนความร้อนจากอากาศหลังการอบแห้งเมื่อทำงานในระบบปิดอย่างสมบูรณ์ และการใช้อินฟราเรดเป็นการให้ความร้อนกับอาหารโดยเกิดจากการแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทะลุทะลวงเข้าไปในวัสดุและทำให้โมเลกุลของน้ำในวัสดุเกิดการสั่นสะเทือนแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนขึ้นจึงทำให้น้ำที่อยู่ในวัสดุก็จะได้รับความร้อนและเกิดการแพร่ไปยังบริเวณผิวของวัสดุจึงช่วยลดระยะเวลาในการอบแห้งและทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพดี ดังนั้นในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดต่อคุณภาพทางเคมีและกายภาพของวัสดุทางการเกษตร รวมทั้งหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด

วัตถุประสงค์ของโครงการ

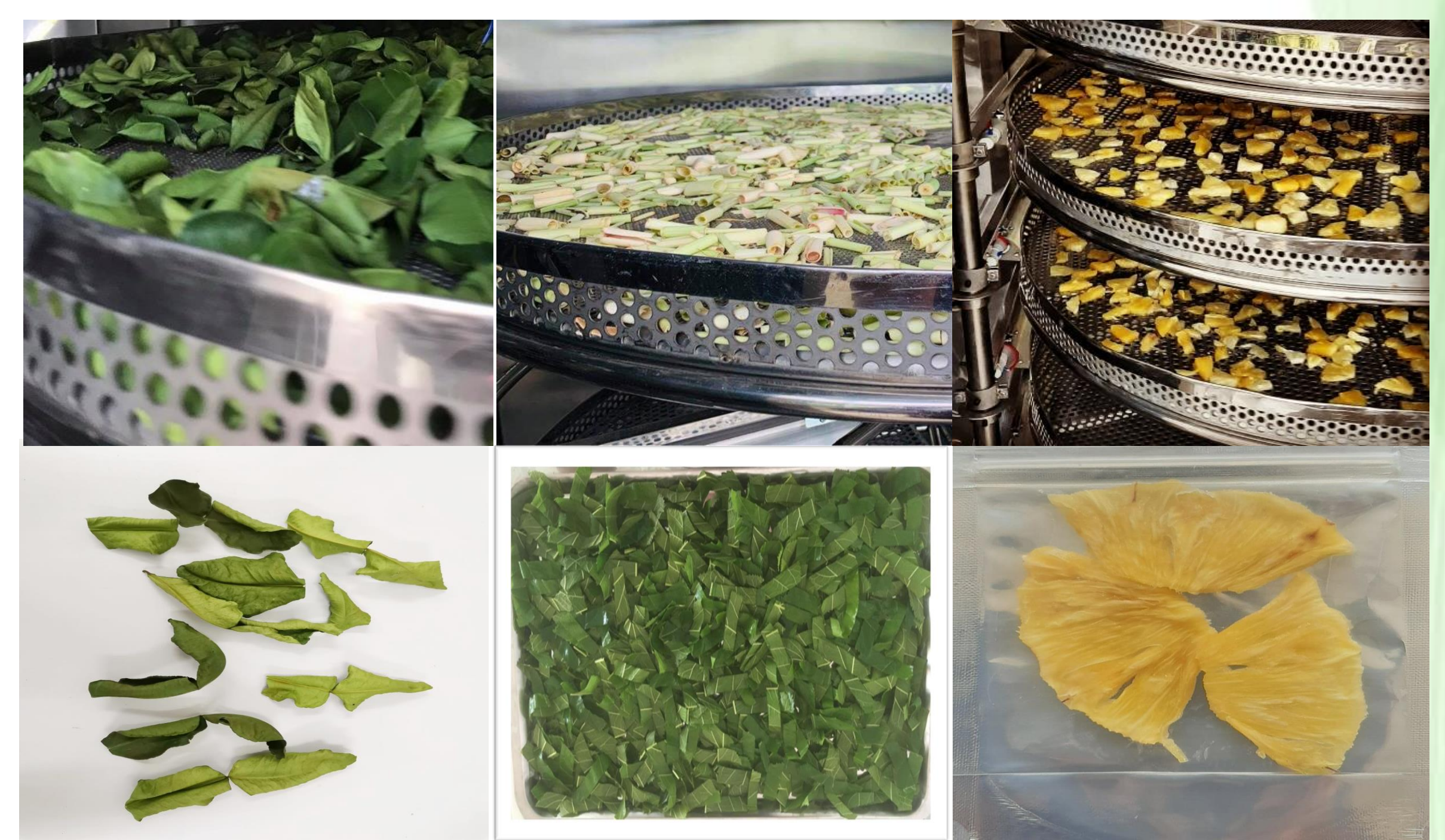
1. เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของคุณภาพทางเคมีและกายภาพของวัสดุทางการเกษตรในระหว่างการอบแห้งด้วยลมร้อนและระบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด

กระบวนการศึกษาวิจัย



ผลการศึกษา

ความชื้นของผลิตภัณฑ์ทั้งสามชนิดจะลดลงตามเวลาการอบแห้ง โดยที่อุณหภูมิการอบแห้งสูงการลดลงของความชื้นก็จะสูงตาม เมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ในการอบแห้งจนความชื้นลดลงต่ำกว่าร้อยละ 12 สำหรับใบมะกรูด ร้อยละ 10 สำหรับใบหม่อนและร้อยละ 18 สำหรับสับปะรด ซึ่งกำหนดตามของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพบว่า เวลาที่ใช้ในการอบแห้งจะลดลงเมื่อใช้อุณหภูมิสูงขึ้น โดยการอบแห้งด้วยระบบร่วมปั๊มความร้อนและอินฟราเรดจะส่งผลให้เวลาในการอบแห้งลดลงมากกว่าการใช้ระบบปั๊มความร้อน ในส่วนค่ากิจกรรมของน้ำนั้นพบว่ามีความต่ำกว่า 0.6 ในทุกตัวอย่างการทดลอง และค่าสีของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการอบแห้ง มีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิการอบแห้งเพิ่มสูงขึ้นและการอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนร่วมอินฟราเรดส่งผลให้ตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์สดมากกว่าการอบแห้งด้วยปั๊มความร้อนเพียงอย่างเดียว สำหรับผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์พบว่า การอบแห้งส่งผลให้ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์สด เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองทั้งหมดพบว่า การอบแห้งด้วยระบบปั๊มความร้อนร่วมกับอินฟราเรดที่อุณหภูมิ 65°C ที่เวลา 120 60 และ 180 นาที สำหรับใบมะกรูด ใบหม่อน และสับปะรด ตามลำดับ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีที่ดีที่สุด



ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome)	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact)
๑. องค์ความรู้ในการอบแห้งผลิตผลทางการเกษตรแบบผสมผสาน จำนวน ๓ เรื่อง ๒. นักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน ๑ คน ๓. บทความทางวิชาการระดับชาติ จำนวน ๑ เรื่อง ๔. นำเสนอผลงานทางวิชาการระดับชาติ จำนวน ๑ ครั้ง	องค์ความรู้ในการอบแห้งผลิตผลทางการเกษตรแบบผสมผสานสามารถเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์อบแห้งได้เป็นอย่างดี	ระบบอบแห้งแบบผสมผสานอัจฉริยะสามารถเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้ผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์อบแห้งขนาดเล็กจนถึงขนาดกลางหรือ SME อีกทั้งระบบดังกล่าวยังเพิ่มศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ในด้านเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีพลังงาน และเทคโนโลยีอัจฉริยะให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่โจ้ นักวิจัย และผู้สนใจ