

บทที่ 1

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ผลผลิตส่วนใหญ่เป็นข้าว ผัก และผลไม้ ซึ่งเป็นผลผลิตตามฤดูกาลและมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการจำหน่ายไม่หมด ผลผลิตที่เหลือจะมีราคาต่ำและเน่าเสีย ดังนั้นการแปรรูปผลผลิตที่เหลือเพื่อเก็บไว้จำหน่าย หรือเก็บไว้บริโภคระยะยาวจึงเป็นสิ่งจำเป็น

การอบแห้งเป็นการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่นโดยที่การอบแห้งเป็นกระบวนการหนึ่งของเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาคุณภาพ ลดความสูญเสีย และยืดระยะเวลาการรักษาผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจอีกด้วย ในปัจจุบันการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโดยผ่านกระบวนการอบแห้งกำลังเป็นที่ได้รับความนิยมและมีการส่งเสริมทั้งทางด้านกระบวนการผลิตและการพัฒนาเครื่องอบแห้งเป็นอย่างมาก ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมามนุษย์ได้วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งมาอย่างต่อเนื่อง

ที่มาและความสำคัญ

การอบแห้งเป็นหนึ่งในวิธีการที่ใช้ในการถนอมรักษาผลผลิตทางการเกษตรให้สามารถเก็บรักษาได้นาน เช่น ลำไย พริก ตะไคร้ ใบมะกรูด เป็นต้น ใช้หลักการลดความชื้นของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับที่สามารถยับยั้งการทำงานของแบคทีเรีย เอนไซม์และเชื้อราไม่ให้เจริญเติบโตได้ โดยอาศัยความร้อนจากอากาศร้อนในการระเหยน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ ซึ่งการอบแห้งเป็นกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีความสำคัญ ช่วยลดความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย และเกลือแร่ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ ช่วยลดต้นทุนในการขนส่งและเก็บรักษา เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานในการแช่เย็นทั้งในช่วงเก็บรักษาและขนส่ง อีกทั้งมีน้ำหนักเบาซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 1/7 - 1/9 ของผลไม้สด [1] ทำให้สามารถลดต้นทุนในการขนส่งได้ถึงร้อยละ 90 และยังเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลผลิตทางการเกษตรได้อีกทางหนึ่ง

เครื่องอบแห้งเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับกระบวนการอบแห้ง ปัจจุบันได้มีการพัฒนาและออกแบบเครื่องอบแห้งรูปแบบต่าง ๆ [2] ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้เครื่องอบแห้งที่ใช้เชื้อเพลิงจากแก๊สหุงต้ม ไฟฟ้า และน้ำมัน เนื่องจากสะดวกต่อการใช้งานและหาได้ง่าย แต่เชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันนี้เป็นพลังงานสิ้นเปลือง และมีราคาแพง เนื่องจากการอบแห้งผลิตภัณฑ์แต่ละครั้งต้องระยะเวลาในการอบแห้งไม่ต่ำกว่า 7 ชั่วโมง [3] ส่งผลให้การอบแห้งผลิตผลทางการเกษตรในปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายสูงในการอบแห้ง และปัญหาในการใช้เครื่องอบแห้งชีวมวลของเกษตรกรอยู่ที่ต้นทุนการผลิตที่สูงทั้งค่าเครื่องอบแห้ง และเชื้อเพลิงที่ใช้มีราคาค่อนข้างสูง อีกทั้งเครื่องอบแห้งชีวมวลยังต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ป้อนให้กับพัดลมที่ใช้ในเครื่องอบแห้ง จึงเป็นข้อจำกัดให้เครื่องอบแห้งดังกล่าวไม่สามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ในสวนซึ่งห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้า

งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องอบแห้งชีวมวลให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้ภายในเครื่องอบแห้ง เพื่อลดข้อจำกัดดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อเพิ่มความสะดวกในการนำเครื่องอบแห้งไปใช้ได้ในทุกพื้นที่ที่ต้องการอบแห้ง แม้ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าก็ตาม โดยทำการออกแบบระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าจากความร้อนทิ้งจากปล่องไอเสีย และผนังเตาไหม้ของเครื่องอบแห้งด้วยชีวมวล

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความเป็นไปได้การผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกโดยใช้ความร้อนทิ้งจากไอเสียของเครื่องอบแห้งชีวมวล เพื่อนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้มาป้อนให้กับพัดลมที่ใช้ในห้องอบแห้ง
2. ออกแบบและติดตั้งระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า
3. ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ขอบเขต

1. เครื่องอบแห้งที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเครื่องอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรใช้ไม้พินและไฟฟ้าเป็นพลังงานในการอบแห้ง ขนาดห้องอบแห้ง $(0.4 \times 1.2 \times 1.2 \text{ m}^3)$ 0.576 m^3
2. ทำการทดสอบเทอร์โมอิเล็กทริก 3 รุ่น คือ MT2-1,6-127, TEC1-12708 และTEP1-1264-3.4
3. การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาอุณหภูมิผนังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและปล่องไอเสียของเครื่องอบแห้งชีวมวล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการเลือกเทอร์โมอิเล็กทริกที่เหมาะสม และการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้า
2. เลือกเทอร์โมอิเล็กทริกที่เหมาะสมกับระบบผลิตไฟฟ้าโดยการจำลองข้อมูลอุณหภูมิตามข้อ 1. โดยใช้แผ่นทำความร้อนขนาด 200 W และระบายความร้อนด้วยน้ำ
3. ออกแบบและติดตั้งระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนทั้งจากผนังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องอบแห้งชีวมวล
4. ศึกษาประสิทธิภาพของระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนทั้งจากผนังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องอบแห้งชีวมวล
5. ศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า
6. สรุปและรายงาน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนทั้งจากชีวมวล
2. เครื่องอบแห้งต้นแบบระบบเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนทั้งจากชีวมวล
3. เครื่องอบแห้งดังกล่าวสามารถนำไปใช้อบแห้งในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าได้เนื่องจากเครื่องอบแห้งสามารถผลิตไฟฟ้าได้