

สารบัญ

หน้า

สารบัญ

ก

สารบัญตาราง

ค

สารบัญภาพ

ง

บทที่1. บทนำ

- 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3
- 1.3 สมมติฐานของการศึกษา 3
- 1.4 ขอบเขตของการศึกษา 3
- 1.5 วิธีการดำเนินงาน 4
- 1.6 ระยะเวลาการดำเนินการ 4
- 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. 1 ปริมาณแสงอาทิตย์ในประเทศไทย 6
2. 2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดจันทบุรี 7
2. 3 การแปรรูปผลผลิตด้วยการอบแห้ง 8
2. 4 ความหมายของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ 9
2. 5 แนวทางการพัฒนาเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริดแบบอัตโนมัติ 10
- 2.6 การคำนวณภาระทางไฟฟ้าของระบบฮีตเตอร์ 15
- 2.7 การคำนวณความชื้นสัมพัทธ์ 16
- 2.8 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 16

บทที่3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

- 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย 19
3. 2 รายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการ 20
3. 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 21
- 3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 21
- 3.5 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล 22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่4. ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล	
4.1 การพัฒนาเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริดแบบอัตโนมัติ	23
4.2 การทดสอบการทำงานของระบบไฮบริดอัตโนมัติ	35
4.3 การนำผลงานวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่กลุ่มชุมชน	39
บทที่5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	40
5.2 ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก ก.	44
ภาคผนวก ข.	47

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของสำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี 1	
ตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะอุณหภูมิของจังหวัดจันทบุรี	7
ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดจันทบุรี	7
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลการหาค่าอุณหภูมิของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ตามทิศทางต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมต่อการติดตั้งใช้งาน 33	
ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการทดสอบในระบบไฟฟ้าโดยตั้งอุณหภูมิที่ 40°C	36
ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลการทดสอบในระบบไฟฟ้าโดยตั้งอุณหภูมิที่ 50 °C	36
ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลการทดสอบในระบบไฟฟ้าโดยตั้งอุณหภูมิที่ 60 °C	37
ตารางที่ 4.5 สรุปค่าพลังงานไฟฟ้าในระบบไฮบริด 39	
ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบธรรมดา กับระบบไฮบริดแบบอัตโนมัติ	39



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงลักษณะของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์โดยทั่วไป	2
ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดงลักษณะปริมาณแสงอาทิตย์ในประเทศไทย	6
ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะการอบแห้งด้วยวิธีธรรมชาติ	8
ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะการทำงานของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบทั่วไป	9
ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอลูมิเนียมปลอดสนิม	10
ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะขาตั้งเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์	11
ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะของฮีตเตอร์อินฟราเรด (Infrared Heater)	11
ภาพที่ 2.7 การติดตั้งฮีตเตอร์อินฟราเรดเข้ากับชุดโคมเพื่อช่วยในการสะท้อนรังสีอินฟราเรดให้ดียิ่งขึ้น	12
ภาพที่ 2.8 และ 2.9 แสดงลักษณะของสวิทช์แสงแดดหรือ Photo Switch	12
ภาพที่ 2.10 และ 2.11 แสดงลักษณะของเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล	13
ภาพที่ 2.12 ลักษณะวงจรของการต่อใช้งานเครื่องควบคุมอุณหภูมิ	13
ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะของหัววัดอุณหภูมิแบบเทอร์โมคัปเปิล	14
ภาพที่ 2.14 แสดงลักษณะของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	14
ภาพที่ 2.15 แสดงลักษณะของพัดลมดูดอากาศสำหรับเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์	15
ภาพที่ 2.16 แสดงลักษณะของตู้คอนโทรลแบบกันฝน	15
ภาพที่ 2.17 กราฟแสดงอัตราการทำแห้ง (drying rate) และความชื้นในวัสดุ	16
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ	19
ภาพที่ 3.2 แสดงลักษณะของการพัฒนาเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์เครื่องต้นแบบ	20
ภาพที่ 3.3 แสดงลักษณะการทำงานแบบสลับโหมด 2 ระบบระหว่างกลางวันและกลางคืน	21
ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดปลอดสนิม	23
ภาพที่ 4.2 แสดงลักษณะมือจับด้านข้างเพื่อให้หยิบยกได้ง่าย	24
ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะช่องใส่ผลผลิตและตระแกรงสเตนเลสสำหรับจัดวางผลผลิต	24
ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะของช่องนำอากาศเข้าเพื่อใช้ไหลเวียนแลกเปลี่ยนความชื้นในเตาอบพร้อมตาข่ายป้องกันแมลง	25
ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะของช่องนำอากาศออกเพื่อใช้ไหลเวียนแลกเปลี่ยนความชื้นในเตาอบพร้อมตาข่ายป้องกันแมลง	25
ภาพที่ 4.6 การออกแบบขาตั้งเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์	26
ภาพที่ 4.7 แสดงลักษณะการติดตั้งล้อเลื่อนบริเวณขาตั้งของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์	27
ภาพที่ 4.8 แสดงลักษณะการจัดวางเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์เข้ากับชุดขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.9 แสดงการติดตั้งพัดลมขนาดเล็กเพื่อนำอากาศเข้าสู่เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์	28
ภาพที่ 4.10 แสดงการติดตั้งพัดลมขนาดเล็กเพื่อนำอากาศออกทางด้านหลังเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์	28
ภาพที่ 4.11 แสดงลักษณะการติดตั้งชุดฮีตเตอร์อินฟราเรดจำนวน 2 ชุด	29
ภาพที่ 4.12 แสดงลักษณะการติดตั้งชุดระบบไฟฟ้าในกล่องคอนโทรลกันฝนชุดแรก	30
ภาพที่ 4.13 แสดงลักษณะการติดตั้งชุดระบบไฟฟ้าในกล่องคอนโทรลกันฝนชุดที่สอง	30
ภาพที่ 4.14 และ 4.15 แสดงลักษณะการใส่ปลอกฉนวนและการวัดการลงโครงในระบบไฟฟ้า	31
ภาพที่ 4.16 แสดงลักษณะของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริดที่เสร็จสมบูรณ์	32
ภาพที่ 4.17 แสดงระบบการทำงานของวงจรไฟฟ้าในเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด	33
ภาพที่ 4.18 แสดงลักษณะการกำหนดทิศทางภูมิศาสตร์ (Compass Points)	34
ภาพที่ 4.19 การจัดวางเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ทางทิศตะวันออกมีข้อเสียคือจะทำให้รับแสงได้น้อยในช่วงบ่ายและช่วงเย็นเพราะด้านหลังเตาอบปิดทึบ	34
ภาพที่ 4.20 การจัดวางเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ทางทิศตะวันตกมีข้อเสียคือจะทำให้รับแสงได้น้อยในช่วงเวลาเช้าและสาย เพราะด้านหลังเตาอบปิดทึบ	34
ภาพที่ 4.21 การจัดวางเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ทางทิศเหนือมีข้อดีคือจะทำให้รับแสงได้ตลอดทั้งวัน	35
ภาพที่ 4.22 การจัดวางเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ทางทิศใต้มีข้อเสียคือจะทำให้รับแสงด้านหน้าและด้านข้างได้น้อยในช่วงเวลาเช้าและสาย เพราะดวงอาทิตย์ขึ้นทางด้านทิศอีสานเฉียงตะวันออก	35
ภาพที่ 4.23 และ 4.24 ภาพบรรยายภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกิดจากงานวิจัย	40