

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตาราง	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน	4
ระบบการทำงาน	4
คลื่นอินฟราเรด	4
ฮีตเตอร์อินฟราเรด (Infrared Heater)	5
คุณลักษณะของฮีตเตอร์อินฟราเรด	6
ชนิดของฮีตเตอร์อินฟราเรด	6
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำความร้อนของฮีตเตอร์อินฟราเรด	10
การประยุกต์ใช้งาน	10
ข้อควรระวัง	11
การอบแห้งโดยการแผ่รังสีอินฟราเรด	11
เครื่องอบแห้งชนิดอินฟราเรด	11
การออกแบบเครื่องอบแห้ง (Design of Dryers)	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	21
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	21
วิธีดำเนินการจัดทำวิจัย	22
แผนดำเนินงานวิจัย	26
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	26
บทที่ 4 ผลการทดลอง	27
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน	40
ภาคผนวก ข การคำนวณหากำลังวัตต์ฮีตเตอร์อินฟราเรด	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค แบบการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนด้วย รังสีอินฟราเรด	46
ภาคผนวก ง ภาพประกอบการติดตั้งชุดฮีตเตอร์อินฟราเรด และชุดควบคุมอุณหภูมิ	47
ภาคผนวก จ คุณลักษณะของฮีตเตอร์อินฟราเรด	49
ภาคผนวก ฉ วัสดุที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนด้วยรังสีอินฟราเรด	52



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	สภาพเปล่งรังสีโดยประมาณของอาหาร	13
2	สมบัติของตัวแผ่รังสีของอินฟราเรด	14
3	ผลการทดสอบสถานะของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส	27
4	ผลการทดสอบสถานะของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนหลังติดตั้งชุดฮีตเตอร์อินฟราเรดที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส	30
5	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนระหว่างก่อน และหลังติดตั้งชุดฮีตเตอร์อินฟราเรด	33

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภายนอกเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน	1
2 ภายในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน	1
3 ฮีตเตอร์แท่ง (Cartridge Heater)	6
4 ฮีตเตอร์ครีป ฮีตเตอร์ท่อกลม (Tubular Heater)	7
5 ฮีตเตอร์ต้มน้ำ ฮีตเตอร์จุ่ม (Immersion Heater)	7
6 ฮีตเตอร์บอบบี้ (Bobbin Heater)	8
7 ฮีตเตอร์อินฟราเรด (Infrared Heater)	8
8 ฮีตเตอร์รัดท่อ (Band Heater)	9
9 ฮีตเตอร์แผ่น (Strip Heater)	9
10 ฮีตเตอร์เส้น ฮีตเตอร์สายไฟ (Cable Heater)	10
11 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	12
12 แผนภูมิไวกโรเมตริกกระบวนการให้ความร้อน	15
13 การผสมของอากาศสองชนิดในปริมาณเท่ากัน	16
14 กระบวนการแอเดียแบติกอิมิตัว	16
15 กระบวนการแอเดียแบติกอิมิตัว	17
16 รายละเอียดเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน	22
17 รายละเอียดการวางชุดฮีตเตอร์อินฟราเรดภายในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน	24
18 ขั้นตอนการติดตั้งชุดฮีตเตอร์อินฟราเรด	25
19 ชุดควบคุมความร้อนด้วยแก๊สอินฟราเรด	29
20 ชุดควบคุมความร้อนด้วยฮีตเตอร์อินฟราเรดภายนอก และภายใน	30
21 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของฮีตเตอร์อินฟราเรด	31