

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ฉ
รายการรูปประกอบ	ญ
รายการสัญลักษณ์	ฎ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	4
1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1.1 การจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (CFD)	5
2.1.2 การอบแห้งแบบตู้	6
2.1.3 เตาอบแห้งที่อาศัยการแลกเปลี่ยนความร้อนทางอ้อมในการสร้างอากาศร้อน	8
2.1.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอบแห้ง	9
2.2 คาโมมายล์ (Chamomile)	10
2.3 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchangers)	10
2.4 ชนิดของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Types of Heat Exchangers)	11

2.4.1	การแบ่งประเภทตามสภาวะของไหลที่ใช้	11
2.4.2	การแบ่งประเภทตามจุดประสงค์การใช้งาน	12
2.4.3	การจำแนกอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน	14
2.5	การวิเคราะห์อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Analysis of Heat Exchangers)	16
2.6	วิธีหาความแตกต่างอุณหภูมิเฉลี่ยแบบล็อก (The Log Mean Temperature Difference (LMTD) Method)	18
2.7	อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบไหลผ่านหลายครั้งและแบบไหลตั้งฉาก (Multi-pass and Cross-Flow Heat Exchangers: Use of a Correction Factor)	19
2.8	ทฤษฎีพื้นฐานการอบแห้ง	22
2.8.1	การถ่ายเทความร้อนและมวล	23
2.8.2	กระบวนการอบแห้ง	24
2.8.3	การประเมินประสิทธิภาพเชิงความร้อน	25
2.8.4	การประเมินสมรรถนะ	27
3.	การออกแบบและการจำลองไหลเชิงพลศาสตร์	29
3.1	การจำลองเตาอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ	29
3.1.1	แบบจำลองเตาอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ	29
3.1.2	ผลการจำลองเตาอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ	31
3.1.3	สรุปผลการจำลองเตาอบแห้งของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ	37
3.2	การออกแบบโมเดลเตาอบแห้งและการจำลองโมเดลเตาอบแห้ง	37
3.2.1	การออกแบบโมเดลเตาอบแห้ง	37
3.2.2	การจำลองโมเดลเตาอบแห้ง	38
3.2.3	ผลการจำลองโมเดลเตาอบแห้ง	39
3.2.4	การเปรียบเทียบผลการจำลองโมเดลเตาอบแห้ง	41
3.3	การออกแบบเตาอบแห้งขนาด 60 กก. และการจำลองเตาอบแห้งขนาด 60 กก.	45
3.3.1	การคำนวณหาขนาดถาด	45

3.3.2	การคำนวณหาขนาดของห้องอบแห้ง	45
3.3.3	การออกแบบระบบอบแห้ง	45
3.3.4	การจำลองเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	46
3.3.5	ผลการจำลองเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	47
4.	อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	54
4.1	โมเดลเตาอบแห้ง	54
4.1.1	รายละเอียดของโมเดลเตาอบแห้ง	54
4.1.2	การทดสอบระบบโมเดลเตาอบแห้ง	55
4.1.3	การทดลองอบแห้งดอกดาวเรือง	56
4.2	เตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	57
4.2.1	รายละเอียดของเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	57
4.2.2	การทดสอบระบบของเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	58
4.2.3	การทดลองอบแห้งดอกคาโมมายล์	59
4.3	อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูล	60
4.3.1	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์สำหรับเก็บข้อมูล	60
4.3.2	เครื่องวัดความเร็วลม	61
4.3.3	เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น	61
5.	ผลการดำเนินงานวิจัย	62
5.1	โมเดลเตาอบแห้ง	62
5.1.1	ผลการทดสอบระบบของโมเดลเตาอบแห้ง	62
5.1.2	ผลการอบแห้งดอกดาวเรือง	63
5.2	เตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	64
5.2.1	สรุปแนวทางการออกแบบและพัฒนาเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	64
5.2.2	ผลการทดสอบระบบของเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม	64

5.2.3	ผลการอบแห้งดอกคาโมมายล์	67
5.2.4	คุณภาพของดอกคาโมมายล์อบแห้ง	67
6.	สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	70
6.1	สรุปผลการทดลอง	70
6.2	ข้อเสนอแนะ	70
	เอกสารอ้างอิง	71
	ภาคผนวก	
ก	แบบเตาอบแห้งต้นแบบ	73
ข	รายละเอียดอุปกรณ์	84
ค	ภาพเตาอบแห้งขนาด 60 กิโลกรัม ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ	89
ง	ภาพผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง	92
จ	ผลการทดลอง	95
ฉ	ตัวอย่างการคำนวณ	104
	ประวัติผู้วิจัย	109