สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการภาพ	(8)
บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	35
2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	36
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	48
4 สรุปผลการทดลอง	77
ข้อเสนอแนะ	78
เอกสารอ้างอิง	79
ภาคผนวก	85
ก การคำนวณประสิทธิภาพตู้อบแห้ง	86
ข การวิเคราะห์ค่าทางกายภาพ	88
ค ข้อมูลจากการทดลอง	91
ง รวมภาพโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศ	101
ประวัติผู้เขียน	103

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อุณหภูมิเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงที่สุด อุณหภูมิต่ำที่สุดและอุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 2 แบบและอุณหภูมิบรรยากาศเฉลี่ย	55
2	ผลการทดลองจากการอบพริกแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 2 แบบ	69
3	ประสิทธิภาพของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ	72

รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การไหลของของเหลวแบบ capillary	3
2	Boundary film ของอากาศรอบชิ้นอาหาร	4
3	การเคลื่อนที่ของน้ำในขณะอบแห้ง	5
4	แผนภูมิอากาศชื้น (10-120°C) ที่ความดัน 101.325 kPa	7
5	เส้นกราฟการอบแห้งโดยที่อุณหภูมิและความชื้นของอากาศร้อนคงที่และความร้อนที่ให้กับอาหารเป็นแบบการพาความร้อน (a) ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาอบแห้งกับปริมาณความชื้น (b) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นกับเวลาอบแห้ง	8
6	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติชนิดกล่อง	16
7	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ	16
8	ตู้พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีแผงรับรังสีและปล่อง	18
9	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติที่ประกอบด้วยแผงรับรังสี ตัวเก็บความร้อน ส่วนของห้องอบและปล่อง	19
10	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบังคับการไหลของอากาศ	21
11	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบังคับการไหลของอากาศที่มีหลังคาเป็นตัวเก็บความร้อน	21
12	รูปโครงร่างของระบบตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอ้อม (a) รูปด้านข้าง (b) รูปมุมบน แสดงตำแหน่งของการวางอุปกรณ์	23
13	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบสภาวะเรือนกระจก	25
14	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม	27
15	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่มีตัวกักเก็บความร้อน (a) ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ขนาดเล็ก (b) ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่มีขนาดใหญ่ (c) ภาพตัดขวางของตัวกักเก็บความร้อนและตู้อบแห้ง	29
16	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบหลังคากระจก (a) ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบหลังคากระจก (b) ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบหลังคากระจกแบบพับได้	32

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	แบบจำลองตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศที่ได้จัดทำขึ้นและไดอะแกรมแสดงตำแหน่ง data logger เพื่อใช้วัดอุณหภูมิภายในแบบจำลอง	38
18	ภาพร่างตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีผนังกั้น	39
19	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศโดยใช้โปรแกรม AutoCAD ในอัตราส่วนเท่าของจริง (หน่วยเป็นเซนติเมตร)	40
20	ลักษณะการไหลของอากาศภายในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ (a) ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จากการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ (b) ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศ	42
21	แบบจำลองการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์บริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน	44
22	ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในตำแหน่งด้านข้างและตำแหน่งที่วาง data logger (a) ตำแหน่งที่วาง data logger บนชั้นที่ 1 3 และ 5 (b) ตำแหน่งที่วาง data logger ในถาด	45
23	ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	46
24	อุณหภูมิภายในแบบจำลองที่ไม่มีผนังกั้น	49
25	อุณหภูมิภายในแบบจำลองที่มีผนังกั้น	50
26	อุณหภูมิของบรรยากาศภายนอกความเข้มแสงและความชื้นสัมพัทธ์เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป	51
27	การกระจายอุณหภูมิที่ออกจากแผงรับรังสี ภายในตู้อบทั้ง 3 ชั้น ทางออกจากปล่องของตู้พลังงานแสงอาทิตย์การไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติและอุณหภูมิของบรรยากาศภายนอก	52
28	การกระจายอุณหภูมิที่ออกจากแผงรับรังสี ภายในตู้อบทั้ง 3 ชั้น ทางออกจากปล่องของตู้พลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศและอุณหภูมิของบรรยากาศภายนอก	53

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
29	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำหนักพริก (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ที่อบแห้งในถาดบนด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติเปรียบเทียบกับการตากแดด	57
30	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำหนักพริก (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ที่อบแห้งในถาดกลางด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติเปรียบเทียบกับการตากแดด	58
31	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำหนักพริก (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ที่อบแห้งในถาดล่างด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติเปรียบเทียบกับการตากแดด	59
32	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของพริก (relative moisture content) (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ที่อบแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติและการตากแดด	60
33	การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้งกับอัตราการอบแห้งด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ	61
34	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำหนักพริก (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ที่อบแห้งในถาดบนด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศเปรียบเทียบกับการตากแดด	63
35	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำหนักพริก (ความชื้นมาตรฐานแห้ง)ที่อบแห้งในถาดกลางด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศเปรียบเทียบกับการตากแดด	63
36	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำหนักพริก (ความชื้นมาตรฐานแห้ง)ที่อบแห้งในถาดล่างด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศเป็นแบบบังคับเปรียบเทียบกับการตากแดด	64
37	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของพริก (relative moisture content) (ความชื้นมาตรฐานแห้ง) ที่อบแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศและการตากแดด	66

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
38	การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้งกับอัตราอบแห้งด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบังคับการไหลของอากาศ	67
39	พริกแห้งที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 2 แบบ เปรียบเทียบกับการตากแดด (a) พริกแห้งที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ (b) พริกแห้งที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบการควบคุมการไหลของอากาศ	74

รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1.	การกระจายอุณหภูมิที่ตำแหน่งบน กลางและล่างภายในของแบบจำลองการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติและการควบคุมการไหลของอากาศเมื่อเวลาต่าง ๆ	81
2	การกระจายอุณหภูมิที่ออกจากแผงรับรังสี ภายในตู้อบทั้ง 3 ชั้น ทางออกจากปล่องของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์การไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติและอุณหภูมิของบรรยากาศ ภายนอก	82
3	การกระจายอุณหภูมิที่ออกจากแผงรับรังสี ภายในตู้อบทั้ง 3 ชั้น ทางออกจากปล่องของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมการไหลของอากาศและอุณหภูมิของบรรยากาศภายนอก	83
4	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติและอุณหภูมิบรรยากาศ	84
5	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการควบคุมการไหลของอากาศและอุณหภูมิบรรยากาศ	86
6	ผลของประสิทธิภาพแผงรับรังสีที่ได้จากการทดสอบตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลของอากาศเป็นแบบธรรมชาติ	88
7	ผลของประสิทธิภาพแผงรับรังสีที่ได้จากการทดสอบตู้อบแห้งพลังงานโดยการควบคุมการไหลของอากาศ	89
8.	ผลของประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่ได้จากการทดสอบตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	100