

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ซ
สารบัญตาราง	ฅ
คำนิยามคำศัพท์	ญ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 หัวข้อโครงการ	1
1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา	1
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.6 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย	3
1.8 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ	3
2. หลักการและทฤษฎี	
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 ทฤษฎี	11
2.3 การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์	11
2.4 การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	12
2.5 วัตถุดิบ	21
2.6 คุณภาพอาหารกับการอบแห้ง	22
2.7 กระบวนการผลิตกล้วยตากวิธีชาวบ้าน	25
2.8 การเตรียมไม้ไผ่เพื่อใช้งาน	28
2.9 เชื้อโรคและความชื้นที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.586-2528	37
3. การดำเนินการวิจัย	
3.1 การออกแบบ	38

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 การสร้างร้านค้า	44
3.3 เครื่องมือวัด ทดสอบ และเก็บข้อมูล	44
3.4 ขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์สำหรับการตากแห้ง	45
3.5 ขั้นตอนในการทดลองและเก็บข้อมูล	45
3.6 การวิเคราะห์และทดสอบหาประสิทธิภาพ	47
4. ผลการวิจัย	
4.1 การตากแห้งด้วยร้านค้า	56
4.2 เปรียบเทียบผลการทดลอง	62
4.3 เปรียบเทียบลักษณะของกล้วยตากที่ได้จากการตากแห้งด้วยร้านและการตากแบบปัจจุบัน	63
4.4 เปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างการใช้ตู้ตากแห้งกับการตากแห้งแบบปัจจุบัน	63
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	72
5.2 ข้อเสนอแนะ	73
5.3 การเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้แบบเดิมและแบบใหม่	
ภาคผนวก ๖ ⁷	74
ภาคผนวก ก. ตารางบันทึกข้อมูล	76
ภาคผนวก ข. การทำกล้วยตาก	88
ภาคผนวก ค. การประยุกต์วิศวกรรมคุณค่ากับร้านค้ากล้วย	96
ภาคผนวก ง. ผลการตรวจวิเคราะห์ความชื้นกล้วยตาก ตัวอย่างจากชาวบ้านและกล้วยตากอนามัย	141
ภาคผนวก จ. ประมวลภาพ	147
ภาคผนวก ฉ. การเปรียบเทียบร้านค้ากล้วยแบบปรับปรุงจากชาวบ้านกับตู้ตากกล้วยพลังงานแสงอาทิตย์เชิงพาณิชย์	152
ภาคผนวก ช. ข้อกำหนดในการออกแบบกับการสร้างจริง	154
บรรณานุกรม	158
ประวัติผู้เขียน	159

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 อัตราการลดความชื้น	12
รูปที่ 2.2 อัตราการอบแห้ง	14
รูปที่ 2.3 ขบวนการอบแห้ง (The drying Process)	15
รูปที่ 2.4 แสดงขบวนการของอากาศในการอบ โดยใช้ Psychrometric	16
รูปที่ 2.5 แสดง Reynold Model ของอากาศชื้นสัมผัสผิวน้ำ	18
รูปที่ 2.6 Flow Chart กระบวนการผลิตกล้วยตากวิธีชาวบ้าน	27
รูปที่ 2.7 วิธีตัดผ้าไม้ไผ่	32
รูปที่ 2.8 วิธีการฟั่นไม้ไผ่ป่า	33
รูปที่ 2.9 วิธีการฟั่นไม้ไผ่บ้าน	33
รูปที่ 2.10 วิธีการทำไม้ไผ่ธรรมดา	34
รูปที่ 2.11 ตัดเจียนมุมฉาก	34
รูปที่ 2.12 วิธีผ่าไม้ไผ่	35
รูปที่ 2.13 การผ่าไม้ไผ่	35
รูปที่ 2.14 ไม้ไผ่ 2 ซีกเลือกสรรแล้ว	36
รูปที่ 2.15 ผ้าซีกเลือกสรรแล้ว	36
รูปที่ 3.1 ภาพ Graphic แสดงการไหลของอากาศภายในตู้ตาก	39
รูปที่ 3.2 ภาพ Flow Chart ขั้นตอนในการทดลองและเก็บข้อมูล	46
รูปที่ 3.3 ภาพ Isometric ของโครงร้านตาก	48
รูปที่ 3.4 ภาพประกอบของร้านตาก	49
รูปที่ 3.5 ภาพ Side View ของตู้ตาก	50
รูปที่ 3.6 ภาพ Front View ของร้านตาก	51
รูปที่ 3.7 ภาพ Top View ของร้านตาก	52
รูปที่ 3.8 ภาพ Back View ของร้านตาก	53
รูปที่ 3.9 ภาพ Bottom View ของร้านตาก	54
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงการติดตั้ง Thermeter ของตู้ตาก	55
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยภายในร้านตากกล้วยของการทดลองชุดที่ 1	58
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยภายในร้านตากกล้วยของการทดลองชุดที่ 2	58
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนของการตากแห้งโดยใช้ร้านตาก	66
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความคิดเห็นของกลุ่มผู้บริโภคกล้วยตาก	69

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความคิดเห็นของกลุ่มผู้บริ โภคก ล้วยตลก

69

รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความคิดเห็นการทำก ล้วยตลก

70

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงภาวะที่เหมาะสมของการอบแห้งผักและผลไม้	24
ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงและอุณหภูมิที่วัดโดยใช้ปรอท	56
ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิคงที่ (10.30-16.00)	57
ตารางที่ 4.3 น้ำหนักของกล้วยทั้งก่อนและหลังตากแห้ง	59
ตารางที่ 4.4 ค่าความชื้นที่วัดจากเครื่องวัดความชื้นอัตโนมัติ	61
ตารางที่ 4.5 สรุปค่าต่างๆที่ได้จากการทดลอง	61
ตารางที่ 4.6 ตารางเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการทดลอง	62
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าใช้จ่ายในการสร้างร้านตากกล้วย	64
ตารางที่ 4.8 แสดงผลการออกแบบสอบถาม	68
ตารางที่ 5.1 ค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้ของร้านตากแบบปัจจุบัน และแบบปรับปรุงใหม่	74
ตารางที่ 5.2 ค่าเฉลี่ยคิดเป็น % การเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้ของร้านตาก แบบปัจจุบันและแบบปรับปรุงใหม่	74
ตารางภาคผนวก ง. 1 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่างที่ผลิต โดยใช้ร้านตากกล้วยพลังงานแสงอาทิตย์และวิธีดั้งเดิม กับเกณฑ์มาตรฐานตาม มอก.	145
ตารางภาคผนวก ง. 2 แสดงระดับความชื้น (ฐานเปียก) ในตัวอย่างกล้วยตาก ที่ผลิตโดยใช้ร้านตากกล้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และผลิต ตามวิธีดั้งเดิม	146
ตารางภาคผนวก ฉ.เปรียบเทียบร้านตากกับตู้ตาก	153

คำนิยามศัพท์

W/m^2	วัตต์ต่อตารางเมตร
$KW - hr/m^2/year$	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
$^{\circ}C$	องศาเซลเซียส
cm	เซนติเมตร
cm^2	ตารางเซนติเมตร
m^2	ตารางเมตร
$m\ m^2$	ตารางมิลลิเมตร
mm	มิลลิเมตร
m/s	เมตรต่อวินาที
m/min	เมตรต่อนาที
m^3	ลูกบาศก์เมตร
kg/m^3	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
$Kg/m^2 - day$	กิโลกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน
Kg/day	กิโลกรัมต่อวัน
$Kg/s - m^2$	กิโลกรัมต่อตารางเมตรต่อวินาที
Kg/m^2	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
kW/m^2	กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร
kJ/kg	กิโลจูลต่อกิโลกรัม
$kJ/kg^{\circ}C$	กิโลจูลต่อกิโลกรัมเซลเซียส
kg/h	กิโลกรัมต่อชั่วโมง
cal/g	แคลลอรี่ต่อกรัม
$MJ/m^2 - day$	เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน
MJ	เมกกะจูล
MJ/m^2	เมกกะจูลต่อตารางเมตร
V	ความเร็วลม (m/s)
ρ	ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m^3)
A	พื้นที่หน้าตัด (หน่วยเป็น m^2)