

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว	6
การลดความชื้น.....	7
คุณภาพข้าวเปลือกกับการสีข้าว	10
การแตกร้าวของข้าวเปลือก	11
เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์	12
เทคนิคการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก.....	12
เชื้อเพลิงชีวมวล	15
การอบแห้ง	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	23
วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	24
วิธีการ	24
4 ผลและการวิจารณ์	26
การศึกษากระบวนการผลิตของโรงสีข้าว อัตราการผลิต และพื้นที่ในการติดตั้ง เครื่องอบข้าวและเตาเผาแกลบ	26
การปรับปรุงพื้นที่เพื่อติดตั้งเตาเผาแกลบและเครื่องอบแห้งข้าวเปลือก	28
การสร้างเตาเผาแกลบ	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
การออกแบบเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	33
การทดสอบเตาเผาเกลือ	39
การทดสอบเครื่องอบแห้งข้าวเปลือก.....	46
การตรวจสอบคุณภาพข้าว	50
ค่าใช้จ่ายในการอบข้าวเปลือก	54
การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	54
การใช้ประโยชน์จีเอ็มโอ	56
สรุปข้อดีข้อเสียและการใช้งานของเกษตรกร.....	57
5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	59
สรุปผล	59
ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก ผลการทดสอบ.....	65
ภาคผนวก ข แบบแปลนเตาเผาเกลือและเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	69
ภาคผนวก ค ราคาเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกด้วยเตาเผาเกลือ.....	102
ภาคผนวก ง ราคาข้าวเปลือกเจ้าและปทุมธานีนาปรัง ปีการผลิต 2555 ณ ระดับความชื้นต่างๆ ที่เกษตรกรจะได้รับ เมื่อนำข้าวเปลือกมาจำหน่ายไปประทวน.....	104
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	110
ภาคผนวก ฉ คู่มือการอบข้าวเปลือกด้วยเตาเผาเกลือ	117
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	123

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 พื้นที่ตำบลและพื้นที่การเกษตร จังหวัดจันทบุรี ปี พ.ศ. 2554	2
2 สถิติข้อมูลการเกษตรอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี 2554	3
3 เชื้อเพลิงพลังงานชีวมวล	16
4 องค์ประกอบของชีเอื้อและแกลบ	17
5 ข้อดีข้อเสียของเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกโดยใช้แหล่งพลังงานจากเตาเผาแกลบ.....	58
6 ผลการทดลองอบแห้งข้าวเปลือก	66
7 ผลการทดลองปริมาณแกลบและพลังงานไฟฟ้าที่ใช้.....	67
8 ผลการทดลองคัดเปอร์เซ็นต์ข้าว.....	68
9 ราคาในการสร้างเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกด้วยเตาเผาแกลบ.....	103
10 ราคาข้าวเปลือกนาปรัง ปีการผลิต 2555 ณ ระดับความชื้นต่างๆ ที่เกษตรกรจะรับได้ เมื่อนำข้าวเปลือกมาจำหน่ายไปประทวน	105
11 คู่มือการอบข้าวเปลือกด้วยเตาเผาแกลบ	118

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว	6
2 การตากข้าว.....	7
3 ตากข้าวในนา.....	8
4 ระยะเวลาที่ตากข้าวในนาที่มีผลต่อคุณภาพการสี.....	8
5 การตากกลาน	9
6 วัสดุคลุมกองข้าว	9
7 เครื่องอบข้าวแบบต่าง ๆ 1) เครื่องอบแบบคอลัมน์ 2) เครื่องอบแบบคอลัมน์ที่มีถึงพักข้าว 3) เครื่องอบแบบถังหมุนเวียน 4) เครื่องอบแบบกระบะ	10
8 แผนภูมิขั้นตอนการวิจัย.....	23
9 แผนผังโรงสีข้าวชุมชนเดิม.....	27
10 พื้นที่โรงสีข้าวชุมชนเดิมก่อนทำการวิจัย	27
11 แผนผังโรงสีข้าวชุมชนที่ทำการต่อเติม	28
12 เชื่อมหลังคาเดิมและหลังคาใหม่ที่ทำการต่อเติม	28
13 ตะกรับสำหรับใช้กับเตาอั้งโล่	30
14 เตาเผาแลกเปลี่ยนแบบไซโคลน	30
15 เตาเผาแลกเปลี่ยนแบบเตาตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลน	31
16 ส่วนประกอบเตาเผาแลกเปลี่ยนแบบตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลนที่สร้างขึ้น	32
17 เตาเผาแลกเปลี่ยนแบบตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลนที่สร้างขึ้น	33
18 ส่วนประกอบเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	34
19 เคลื่อนย้ายเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	35
20 ติดตั้งเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	35
21 ส่วนประกอบอุปกรณ์การเชื่อมต่อระหว่างเตาเผาแลกเปลี่ยนแบบเตาตะกรับผสมกับเตา แบบไซโคลนและเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	36
22 ติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อและทาสีรองพื้นของเครื่อง	37
23 ตำแหน่งการติดตั้งก่อนเตาเผาแลกเปลี่ยนแบบเตาตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลนและ เครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	37

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
24 ทิศทางการไหลของลมความร้อนจากเตาเผาแลกเปลี่ยนแบบเตาตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลน เข้าเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียน	38
25 เชื่อมต่อเตาเผาแลกเปลี่ยนแบบเตาตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลนและเครื่องอบแห้งข้าวเปลือก แบบถังหมุนเวียน	38
26 ความสัมพันธ์ของเวลาและอุณหภูมิของลมร้อนและอุณหภูมิในห้องอบ	39
27 ทดสอบเตาเผาแลกเปลี่ยนแบบเตาตะกรับผสมกับเตาแบบไซโคลนที่สร้างขึ้น	40
28 สอบเปอร์ใส่แลกเปลี่ยนเพื่อป้อนลงตะกรับเผาแลกเปลี่ยน.....	40
29 การวัดค่าความชื้นข้าวเปลือกก่อนอบและหลังอบซึ่งในมิเตอร์วัดค่าวัดได้ 24.6 %.....	41
30 ลักษณะการจุดเชื้อเพลิงเพื่อเผาแลกเปลี่ยน โดยใช้กระดาษเป็นเชื้อเพลิง	41
31 ลักษณะการติดไฟของแลกเปลี่ยน ซึ่งจะทำให้ความร้อนทุกชั้นของช่องตะกรับ	42
32 ลักษณะเปลวไฟของการเผาแลกเปลี่ยน ซึ่งเป็นช่วงแลกเปลี่ยนติดไฟ.....	42
33 การวัดค่าความร้อนขณะแลกเปลี่ยนใหม่ โดยใช้เครื่องมือวัดแบบเลเซอร์ 353 °C.....	43
34 การตั้งอุปกรณ์ตัดต่อการทำงานของสกรู โดยตั้งทำงาน 5 นาทีและหยุดการทำงาน 1 นาที	43
35 การติดตั้งโบเวอร์ และหัววัดอุณหภูมิวัดลมร้อน	44
36 การทำงานเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบถังหมุนเวียนแลกเปลี่ยนความร้อนของข้าวเปลือก และลมร้อนจากเตาเผาแลกเปลี่ยน	44
37 การระบายข้าวออกจากถังหลังจากอบข้าวเสร็จ	45
38 แลกเปลี่ยนคำเหลือจากกระบวนการเผาแลกเปลี่ยนใหม่.....	45
39 ผลการอบลดความชื้นข้าวเปลือกที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 20 นาที.....	46
40 ผลการอบลดความชื้นข้าวเปลือกที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 30 นาที.....	46
41 ผลการอบลดความชื้นข้าวเปลือกที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 40 นาที.....	47
42 ความชื้นข้าวเปลือกที่ลดลงที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ	47
43 อัตราการลดความชื้นที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ	48
44 น้ำหนักแลกเปลี่ยนที่ใช้และใช้ถังแลกเปลี่ยนที่ได้ที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ	49
45 การทำงานของเครื่องคัดแยกข้าวต้นและปลายข้าว เครื่องคัดแยกข้าวทั้งสองประเภท ออกจากกัน การทำงานของเครื่องจะหมุนหนึ่งนาทีต่อการคัดตัวอย่าง 1 ครั้ง ทิศทางการหมุนตามเข็มนาฬิกาหรือตามลูกศรสีแดง ปลายข้าว ข้าวต้น	50

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
46 ข้าวต้นหลังจากคัดปลายข้าวออกโดยระบายลงใส่ถาดเพื่อนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาข้าวต้น (ข้าวขาว)	50
47 ขั้นตอนในการนำข้าวที่แตกหักถูกแยกออกเครื่อง หลังจากเครื่องหยุดการทำงาน	51
48 การชั่งน้ำหนัก ข้าวขาว ข้าวกล้อง ข้าวต้น	51
49 เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเมื่อสีข้าวเปลือกที่ความชื้นต่าง ๆ	52
50 เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเมื่อสีข้าวเปลือกที่อุณหภูมิและเวลาในการอบต่าง ๆ	52
51 ผลการอบความชื้นเปลี่ยนอุณหภูมิอบ 160, 140, 120 องศาเซลเซียส	53
52 การใช้ประโยชน์จี้ถั่วแกลบ	57
53 การใช้งานของเกษตรกร	57