

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	3
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	23
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	33
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	72
เอกสารอ้างอิง	75
ภาคผนวก	80
ประวัติผู้เขียน	86

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเครื่องสีของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่าง ๆ (สีแบบต่อเนื่อง 10 ตัวอย่าง)	59
4.2	อัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเครื่องสี	60
4.3	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิข้าวหลังการสีของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่าง ๆ (สีแบบต่อเนื่อง 10 ตัวอย่าง)	62
4.4	ความแตกต่างของอุณหภูมิเครื่องสีและอุณหภูมิข้าวหลังการสีที่วัดได้	63

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพ

รูป	หน้า	
2.1	โครงสร้างของเมล็ดข้าว	4
2.2	การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของเมล็ดข้าวในระหว่างการเก็บรักษา	12
2.3	ขบวนการขัดขาว	15
2.4	กระบวนการสีข้าว	17
2.5	ผลของการสีข้าวคุณภาพดี	19
3.1	เครื่องขัดข้าวชนิดแกนเหล็กขนาดทดลอง	24
3.2	ส่วนประกอบต่างๆ ในกระบอกใส่ข้าว	25
3.3	การติดเครื่องบันทึกข้อมูล	25
3.4	เครื่องคัดขนาดข้าวสารชนิดถังหมุน (Cylinder separator) ขนาดรูแยกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร	26
3.5	การแบ่งตัวอย่างข้าวกล้องเมล็ดดีโดยเครื่องแบ่งตัวอย่างข้าว (Boerner divider)	29
4.1	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในระหว่างการเก็บรักษา	33
4.2	การเปลี่ยนแปลงความชื้นของข้าวเปลือกและข้าวกล้องก่อนนำไปสีที่อุณหภูมิต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	34
4.3	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเครื่องสีกับเวลาการสีสะสม	35
4.4	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวกับอุณหภูมิเครื่องสี	36
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวหักกับอุณหภูมิเครื่องสี	37
4.6	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การขัดสีกับอุณหภูมิเครื่องสี	38
4.7	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวกับเวลาในการสีสะสม	40
4.8	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวหักกับเวลาในการสีสะสม	41
4.9	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การขัดสีกับเวลาในการสีสะสม	42
4.10	การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.11	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวกับอุณหภูมิข้าวกล้องก่อนการสี	46
4.12	การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ข้าวหักของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	48
4.13	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวหักกับอุณหภูมิข้าวกล้องก่อนการสี	50
4.14	การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การขัดสีของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	52
4.15	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การขัดสีกับอุณหภูมิข้าวกล้องก่อนการสี	54
4.16	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเครื่องสีและอุณหภูมิข้าวหลังการสีของข้าวกล้องอุณหภูมิต่างๆ ก่อนการสีกับเวลาในการสีสะสม (สีแบบต่อเนื่อง 10 ตัวอย่าง)	57
4.17	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเครื่องสีและอุณหภูมิข้าวหลังการสีของข้าวกล้องอุณหภูมิต่างๆ ก่อนการสีกับลำดับตัวอย่าง (สีแบบไม่ต่อเนื่อง 5 ตัวอย่าง)	58
4.18	ค่าการบันทึกอุณหภูมิเครื่องสีเมื่อสีตัวอย่างแบบต่อเนื่อง 10 ตัวอย่าง	61
4.19	การเกิดพลังงานความร้อนในกระบวนการสีข้าว	62
4.20	การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	65
4.21	การเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของข้าวกล้องที่อุณหภูมิก่อนการสีต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	66
4.22	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวกับเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องร้าวก่อนการสี	69
4.23	ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวหักกับเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องร้าวก่อนการสี	70