

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูป	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 คุณภาพข้าว	3
2.1.1 คุณภาพการสี (Milling quality)	3
2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการสี	3
2.2 การตากข้าวเปลือก	6
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์และความชื้นเมล็ด	9
2.4 อุณหภูมิและความชื้นที่มีผลต่อคุณภาพข้าวเปลือก	10
2.5 ผลของการลดความชื้นโดยการกองฟ่อนข้าวต่อคุณภาพการสี	11
2.6 อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์และการหายใจกับการเกิดเชื้อรา	12
2.7 การเกิดข้าวเหลือง (Rice yellowing kernels)	13
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	15
3.1 วัสดุและอุปกรณ์	15
3.2 แผนการทดลอง	15
3.3 การทดลอง	16
3.4 การวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	21
3.5 การทดสอบคุณภาพการสีของข้าวเปลือก	24
3.6 การวัดความเหลืองของข้าว	26
3.7 การตรวจสอบการเกิดเชื้อรา	26
3.8 การวัดอัตราการหายใจของข้าวเปลือก	26
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	28

	หน้า
4.1 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างการกองข้าว	28
4.2 ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกต่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในกอง	31
4.2.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบ 24 ชม.	31
4.2.1.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละส่วน	31
4.2.1.2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบ 24 ชม. ทั้งกอง	34
4.2.2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระยะเวลา 15 วัน	35
4.2.2.1 ช่วงกลางวัน (06.00-18.00 น.)	35
4.2.2.1.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงกลางวันในแต่ละส่วนของกองข้าวทั้ง 2 แบบ	35
4.2.2.1.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยช่วงกลางวันรวมทั้งกอง	37
4.2.2.2 ช่วงกลางคืน (18.00-06.00 น.)	39
4.2.2.2.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงกลางคืนในแต่ละส่วนของกองข้าวทั้ง 2 แบบ	39
4.2.2.2.2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงกลางคืนรวมทั้งกอง	41
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิภายนอกกับอุณหภูมิภายในกองข้าว , ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกและความชื้นสัมพัทธ์ภายในกองข้าว	43
4.4 อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในกองข้าว	45
4.4.1 ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในกองข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นข้าวเปลือก	45
4.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในกองข้าวกับความชื้นข้าวเปลือก	47
4.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นข้าวเปลือกกับอัตราการหายใจ	48
4.4.4 ผลของอุณหภูมิ ระยะเวลา และรูปแบบการกองข้าวต่อคุณภาพข้าว	49
4.4.4.1 เปอร์เซ็นต์คุณภาพข้าวหลังการสี	50
4.4.4.2 ผลของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความชื้นเมล็ด	53

	หน้า
ต่อการเกิดเชื้อรา	
4.4.4.3 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความชื้นเมล็ดต่อการเกิด	55
ข้าวเหลือง	
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	57
ข้อเสนอแนะ	58
ประเด็นปัญหาและข้อบกพร่อง	58
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก ก	65
ภาคผนวก ข	83
ประวัติผู้เขียน	87

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวในส่วนบน, ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าว ทรงกรวยคว่ำกับระยะเวลากองข้าว 15 วัน	51
4.2	เปอร์เซ็นต์ข้าวหักในส่วนบน, ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าว ทรงกรวยคว่ำกับระยะเวลากองข้าว 15 วัน	52

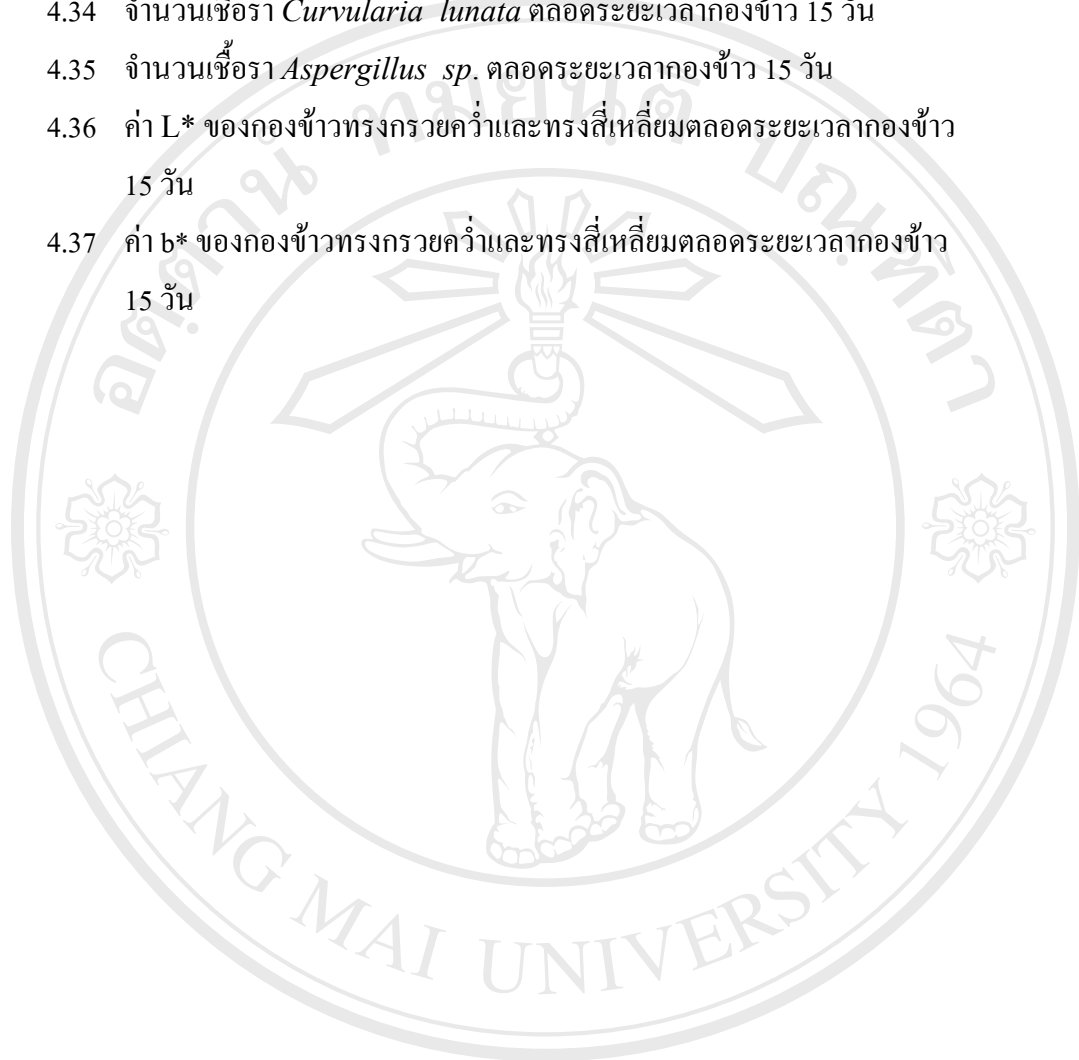
สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แผนผังระบบการปฏิบัติงานในแปลงของเกษตรกรที่มีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของข้าว	8
2.2	แสดง Sorption isotherm ของเมล็ดถั่วเหลือง (<i>Glycine max</i>) และปอแก้วคิบบา (<i>Hibiscus cannabinus</i>) ที่ 20°C	9
3.1(ก)	การวางมัดฟ่อนข้าวส่วนฐานของกองข้าวทรงกรวยคว่ำ	16
3.1(ข)	ตำแหน่งการวางฟ่อนข้าวส่วนฐานของกองข้าวทรงกรวยคว่ำ	17
3.1(ค)	การวางเรียงมัดฟ่อนข้าวทรงกรวยคว่ำ	17
3.1(ง)	ตำแหน่งการวางเรียงมัดฟ่อนข้าวทรงกรวยคว่ำ	18
3.1(จ)	กองข้าวทรงกรวยคว่ำ	18
3.1(ฉ)	ลักษณะภายในกองข้าวทรงกรวยคว่ำ	19
3.2(ก)	มัดฟ่อนข้าวส่วนฐานของกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม	19
3.2(ข)	ตำแหน่งการวางมัดฟ่อนข้าวส่วนฐานของกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม	20
3.2(ค)	กองข้าวทรงสี่เหลี่ยม	20
3.2(ง)	ลักษณะภายในกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม	21
3.3(ก)	ตำแหน่งการวาง data logger ในแต่ละส่วนของกองข้าวทรงกรวยคว่ำ (top view)	22
3.3(ข)	ตำแหน่งการวาง data logger กึ่งกลางความสูงแต่ละส่วนในกองข้าว (side view)	23
3.4(ก)	ตำแหน่งการวาง data logger ในแต่ละส่วนของกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม (top view)	23
3.4(ข)	ตำแหน่งการวาง data logger กึ่งกลางความสูงแต่ละส่วนของกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม (side view)	24
3.5	ตำแหน่งส้อมตัวอย่างในกองข้าวทรงกรวยคว่ำ	25
3.6	ตำแหน่งส้อมตัวอย่างในกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม	25
4.1	อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเวลา 06.00-18.00 น.ของอากาศภายนอกตลอดระยะเวลา 15 วัน	28

รูปที่	หน้า
4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเวลา 18.00-06.00 น. ของอากาศภายนอกตลอดระยะเวลา 15 วัน	29
4.3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายนอกในรอบ 24 ชม. วันที่เริ่มกองข้าว	29
4.4 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยรวมของอากาศภายนอกในรอบ 24 ชม. ตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	30
4.5 อุณหภูมิในรอบ 24 ชม. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าว ทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยม ในวันที่เริ่มกองข้าว	31
4.6 ความชื้นสัมพัทธ์ในรอบ 24 ชม. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยม ในวันที่เริ่มกองข้าว	32
4.7 อุณหภูมิในรอบ 24 ชม. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าว ทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตั้งแต่วันที่ 2 จนถึงวันที่ 15	33
4.8 ความชื้นสัมพัทธ์ในรอบ 24 ชม. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตั้งแต่วันที่ 2 จนถึงวันที่ 15	34
4.9 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบ 24 ชม. ในกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยม	35
4.10 อุณหภูมิเฉลี่ยเวลา 06.00-18.00 น. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	36
4.11 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเวลา 06.00-18.00 น. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	37
4.12 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงกลางวัน 06.00-18.00 น. ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	38
4.13 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเวลา 06.00-18.00 น. ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	39
4.14 อุณหภูมิเฉลี่ยเวลา 18.00-06.00 น. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	40
4.15 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเวลา 18.00-06.00 น. ในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	41
4.16 อุณหภูมิเฉลี่ยเวลา 18.00-06.00 น. ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่	42

รูปที่	หน้า
เหลี่ยมตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	
4.17 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเวลา 18.00-06.00 น. ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและ ทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	42
4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกกับอุณหภูมิในส่วนบนของกอง ข้าวทรงกรวยคว่ำในวันที่เริ่มกอง	43
4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกกับอุณหภูมิในส่วนบนของกอง ข้าวทรงสี่เหลี่ยม ในวันที่เริ่มกอง	43
4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกกับอุณหภูมิในส่วนบนของกอง ข้าวทรงกรวยคว่ำตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	44
4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศภายนอกกับอุณหภูมิในส่วนบนของกอง ข้าวทรงสี่เหลี่ยม ตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	44
4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอกกับในส่วนบนและส่วน กลางของกองข้าวทรงสี่เหลี่ยมในวันที่เริ่มกอง (24 ชม.)	44
4.23 ความชื้นข้าวเปลือกของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลา กองข้าว 15 วัน	45
4.24 ความชื้นข้าวเปลือกในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของกองข้าวทรงสี่เหลี่ยม และทรงกรวยคว่ำตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	46
4.25 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (24 ชม.) ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่ เหลี่ยมตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	47
4.26 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในส่วนล่างของกองข้าวทรงกรวยคว่ำกับความชื้น ข้าวเปลือก	48
4.27 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ส่วนล่างของ กองข้าวทรงกรวยคว่ำกับความชื้นข้าวเปลือก	48
4.28 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นข้าวเปลือกกับอัตราการหายใจ	49
4.29 เพลอร์เซ็นต์ต้นข้าวและเพลอร์เซ็นต์ข้าวหักตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	50
4.30 เพลอร์เซ็นต์ต้นข้าวและเพลอร์เซ็นต์ข้าวหักในส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่าง ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	51
4.31 จำนวนเชื้อรา <i>Trichoconis padwickii</i> ตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	53
4.32 จำนวนเชื้อรา <i>Bipolaris oryzae</i> ตลอดระยะเวลาของข้าว 15 วัน	53

รูปที่	หน้า
4.33 จำนวนเชื้อรา <i>Fusarium sp.</i> ตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	54
4.34 จำนวนเชื้อรา <i>Curvularia lunata</i> ตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	55
4.35 จำนวนเชื้อรา <i>Aspergillus sp.</i> ตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	55
4.36 ค่า L* ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	56
4.37 ค่า b* ของกองข้าวทรงกรวยคว่ำและทรงสี่เหลี่ยมตลอดระยะเวลากองข้าว 15 วัน	56



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved