

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ณ
สารบัญภาพภาคผนวก	ต
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
ข้าวเหนียวดำ	3
อุณหภูมิสะสม หรือ growing degree day (GDD) กับการพัฒนาของพืช	4
อิทธิพลของวันปลูกต่อการเจริญเติบโต การพัฒนา และการสร้างผลผลิต	5
ในพืช	
อนุโมลิสระกับสารต้านอนุโมลิสระ	6
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
บทที่ 4 ผลการทดลอง	17
ระยะพัฒนาการของข้าว	17
การเจริญเติบโตของข้าว	22
การออกฤทธิ์ต้านอนุโมลิสระ	36
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต	60
ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบ	67
ผลผลิตของพันธุ์ข้าวต่างๆ กับการออกฤทธิ์ต้านอนุโมลิสระของใบข้าว	
ที่ระยะเก็บเกี่ยว	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 วิจัยและสรุปผลการทดลอง	73
เอกสารอ้างอิง	79
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก อุณหภูมิสะสม	86
ภาคผนวก ข กราฟการเจริญเติบโต	90
ภาคผนวก ค วิธีการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และการออกฤทธิ์ ด้านอนุมูลอิสระในข้าว	100
ภาคผนวก ง เครื่องมือในการทดลอง	104
ภาคผนวก จ ตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ผลวัดของปริมาณฟีนอลิก ทั้งหมดและการออกฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระในใบข้าว	105
ภาคผนวก ฉ แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตกับ การออกฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระของใบข้าวพันธุ์ต่างๆ	125
ภาคผนวก ช ตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ การเจริญเติบโตกับการออกฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระของใบ ข้าวพันธุ์ต่างๆ	127
ประวัติผู้เขียน	129

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งสูงสุด น้ำหนักแห้งสูงสุด และอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในส่วนของต้นข้าว	22
4.2 น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	24
4.3 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	25
4.4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งสูงสุด น้ำหนักแห้งสูงสุด และอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในส่วนของใบข้าว	26
4.5 จำนวนวันที่สะสมน้ำหนักแห้งใบสูงสุดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	27
4.6 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งใบของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	29
4.7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งสูงสุด น้ำหนักแห้งสูงสุด และอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในส่วนของรวงข้าว	30
4.8 จำนวนวันที่สะสมน้ำหนักแห้งรวงสูงสุดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	31
4.9 น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	32
4.10 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวงสูงสุดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	34
4.11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว	35
4.12 ความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเหนียวดำพันธุ์ทั้ง 10 พันธุ์เฉลี่ยในทุกวันปลูก	36
4.13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ต่างๆภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	37

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.14 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของข้าวพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วัน ปลูกในระยะกำเนิดช่อดอก	39
4.15 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของข้าวพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วัน ปลูกในระยะออกรวง	40
4.16 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของข้าวพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วัน ปลูกในระยะแป้งแข็ง	42
4.17 ผลการวิเคราะห์การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของข้าวพันธุ์ต่างกันภายใต้วัน ปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	49
4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิต และองค์ประกอบ ผลผลิตของข้าวภายใต้วันปลูกและพันธุ์ต่างกัน	61
4.19 จำนวนรวงต่อกอของข้าวเหนียวก่ำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	62
4.20 จำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวเหนียวก่ำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	63
4.21 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวเหนียวก่ำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	64
4.22 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวงของข้าวพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	65
4.23 คัดขึ้นเก็บเกี่ยวของข้าวเหนียวก่ำพันธุ์ต่างๆ เฉลี่ยในทุกวันปลูก	67
4.24 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต และ องค์ประกอบผลผลิตของพันธุ์ต่างๆ กับการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของ ใบข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว	70

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า	
2.1	องค์ประกอบ และโครงสร้างโมเลกุลของแอนโทไซยานิน	10
4.1	กราฟแสดงอุณหภูมิสะสม (GDD) และจำนวนวันที่ใช้สำหรับการพัฒนาในระยะต่างๆ ของข้าวเหนียว ก่ำ 10 พันธุ์ ที่ปลูกเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม	19
4.2	กราฟแสดงอุณหภูมิสะสม (GDD) และจำนวนวันที่ใช้สำหรับการพัฒนาในระยะต่างๆ ของข้าวเหนียว ก่ำ 10 พันธุ์ ที่ปลูกเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม	20
4.3	กราฟแสดงอุณหภูมิสะสม (GDD) และจำนวนวันที่ใช้สำหรับการพัฒนาในระยะต่างๆ ของข้าวเหนียวก่ำ 10 พันธุ์ ที่ปลูกเมื่อวันที่ 10 กันยายน	21
4.4	จำนวนวันที่น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดของข้าวเหนียวก่ำทั้ง 10 พันธุ์ ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	23
4.5	น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	24
4.6	จำนวนวันที่สะสมน้ำหนักแห้งใบสูงสุดเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	26
4.7	น้ำหนักแห้งของใบสูงสุดเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	28
4.8	จำนวนวันที่สะสมน้ำหนักแห้งรวงสูงสุดเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	30
4.9	น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	32
4.10	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวงเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	33
4.11	ความสูงของข้าวเฉลี่ยที่ระยะเก็บเกี่ยวที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	35
4.12	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวเหนียวก่ำทั้ง 10 พันธุ์ที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะแตกกอ	38
4.13	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเฉลี่ยในใบข้าวที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะก้านติดช่อดอก	39
4.14	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของข้าวเหนียวก่ำทั้ง 10 พันธุ์ ที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะเมล็ดนํ้านม	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.15 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 19125 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	43
4.16 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ ส.1 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	44
4.17 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 16815 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	44
4.18 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 7677 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	45
4.19 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ กำดอยสะเก็ด ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	45
4.20 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 9103 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	46
4.21 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 13815 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	46
4.22 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 13842 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	47
4.23 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 16089 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	47
4.24 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในเมล็ดข้าวพันธุ์ 16083 ภายใต้วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	48
4.25 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะแตกกอ	50
4.26 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะกำเนิดช่อดอก	51
4.27 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะเมล็ดนํ้านม	52

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.28 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยในใบข้าวที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก ในระยะเมล็ดแป้งแข็ง	53
4.29 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยในใบข้าวที่วันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก ในระยะสุกแก่ทางสรีระ	54
4.30 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ต่างๆ ที่วันปลูก แตกต่างกัน 2 วันปลูกในระยะเก็บเกี่ยว	55
4.31 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 19125 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	56
4.32 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ ส.1 ภายใตวันปลูกแตกต่างกัน 2 วันปลูก	56
4.33 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16815 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	57
4.34 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 7677 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	57
4.35 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ ก่ำดอยสะเก็ด ภายใตวันปลูก แตกต่างกัน 2 วันปลูก	58
4.36 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 9103 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	58
4.37 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดข้าวพันธุ์ 13815 ภายใตวันปลูก แตกต่างกัน 2 วันปลูก	59
4.38 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 13842 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	59
4.39 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16089 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	60
4.40 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16083 ภายใตวันปลูกแตกต่าง กัน 2 วันปลูก	60

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.41 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวงเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	64
4.42 ดัชนีเก็บเกี่ยวเฉลี่ยที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	65
4.43 ผลผลิตของข้าวเหนียวดำทั้ง 10 พันธุ์ ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	67
4.44 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตกับการออกฤทธิ์ ต้านอนุมูลอิสระของใบข้าวพันธุ์ต่างๆ	68
4.45 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดของใบกับการออก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ต่างๆ	69
4.46 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบกับการออก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ต่างๆ	71
4.47 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งสูงสุดของรวงกับผลผลิต	72
4.48 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงกับผลผลิต	72



## สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง		หน้า
1	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 19125 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	105
2	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 19125 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	105
3	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ ส.1 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	106
4	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ ส.1 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	106
5	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 16815 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	107
6	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 16815 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	107
7	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 7677 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	108
8	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 7677 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	108
9	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ กำดอยสะเก็ด ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	109
10	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ กำดอยสะเก็ด ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	109
11	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 9103 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	110
12	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 9103 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	110
13	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 13815 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	111
14	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 13815 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	111
15	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 13842 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	112
16	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 13842 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	112
17	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 16069 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	113
18	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 16069 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	113
19	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 16063 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	114
20	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในใบข้าวพันธุ์ 16063 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	114
21	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 19125 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	115
22	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 19125 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	115
23	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ ส.1 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	116
24	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ ส.1 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	116

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
25	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16815 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	117
26	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16815 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	117
27	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 7677 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	118
28	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 7677 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	118
29	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ ก่ำคอยสะเกิด ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	119
30	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ ก่ำคอยสะเกิด ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	119
31	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 9103 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	120
32	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 9103 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	120
33	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 13815 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	121
34	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 13815 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	121
35	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 13842 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	122
36	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 13842 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	122
37	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16089 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	123
38	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16089 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	123
39	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16083 ที่วันปลูก 12 กรกฎาคม	124
40	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวพันธุ์ 16083 ที่วันปลูก 11 สิงหาคม	124
41	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวที่สัมพันธ์กับจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดของใบ	127
42	การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในใบข้าวที่สัมพันธ์กับอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบ	127
43	ปริมาณผลผลิตที่สัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งสูงสุดของรวง	128
44	ปริมาณผลผลิตที่สัมพันธ์กับอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวง	128

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพ		หน้า
1	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 19125 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	90
2	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ ส.1 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	91
3	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 16815 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	92
4	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 7677 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	93
5	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ กำดอยสะเก็ด ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	94
6	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 9103 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	95
7	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 13815 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	96
8	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 13842 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	97
9	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 16089 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	98
10	น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนต่างๆของข้าวเหนียวดำพันธุ์ 16089 ที่วันปลูกแตกต่างกัน 3 วันปลูก	99
11	การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในข้าว	101
12	กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานของ gallic acid และค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm	101
13	การวิเคราะห์การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในข้าว	103
14	เครื่อง ultraviolet-spectrophotometer	104

สารบัญภาพภาคผนวก (ต่อ)

ภาพ	หน้า
15 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตกับการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของใบข้าวพันธุ์ต่างๆ	125



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved