

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฐ
สารบัญภาคผนวก	ฑ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฒ
สารบัญภาพภาคผนวก	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	4
คุณภาพข้าว	4
คุณภาพการสีและการกำหนดราคา	4
ปัจจัยที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การหักของเมล็ดข้าวและเปอร์เซ็นต์ต้นข้าว	5
บทบาทของโทเทสซีเอ็มที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืช	6
บทบาทของสังกะสีที่มีต่อพืช	8
การดูดซึมและเคลื่อนย้ายธาตุอาหารทางใบ	9
บทบาทของสังกะสีต่อมนุษย์	10
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	14
การวิเคราะห์ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ในใบ Y-leaf ของข้าว	14
การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของข้าว	16
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต	23
คุณภาพการสีและคุณค่าทางโภชนาการ	30
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	41
เอกสารอ้างอิง	45

ญ

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก

51

ประวัติผู้เขียน

81

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ในใบ Y-leaf ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระยะก่อนกำเนิดช่อดอกและหลังกำเนิดช่อดอก	15
2	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ในใบ Y-leaf ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระยะหลังกำเนิดช่อดอก	16
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนวันที่ข้าวมีการสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดและอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด	17
4	จำนวนวันที่ข้าวมีการสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุดของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	17
5	น้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุดของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	18
6	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	19
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนวันที่ข้าวมีการสะสมน้ำหนักแห้งใบสูงสุด น้ำหนักแห้งใบสูงสุดและอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งใบสูงสุด	20
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนวันที่ข้าวมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวงสูงสุด น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดและอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวงสูงสุด	21
9	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ได้ระดับปุ๋ย โปแตสเซียมที่ 0 ,30 ,60 และ 120 กก./ไร่ ระดับการฉีดพ่นสังกะสี 0 ,0.1 และ 0.3 gm%	24
10	จำนวนหน่อตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	24
11	จำนวนรวงตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	25
12	จำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	26
13	น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	27

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	29
15	ดัชนีเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตอง	30
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณภาพการสี	31
17	เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ได้ระดับการนึ่งพันสังกะสีที่ระดับ 0,0.1 และ 0.3 gm%	33
18	เปอร์เซ็นต์ข้าวหักของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ได้ระดับการนึ่งพันสังกะสีที่ระดับ 0,0.1 และ 0.3 gm%	34
19	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติขององค์ประกอบทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าทางโภชนาการ	37
20	ปริมาณสังกะสีในเมล็ดข้าวที่ได้รับการนึ่งพันสังกะสีที่ระดับ 0,0.1 และ 0.3 gm%	39

รูปที่	สารบัญภาพ	หน้า
1	ภาพแสดงวิถีของการเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร ในช่วงที่เมล็ดข้าวกำลังพัฒนา	40

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
การวิเคราะห์ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ในใบ Y-leaf ของข้าว	52
การวิเคราะห์คุณภาพการสีของเมล็ดข้าว	53

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้ง ต้น สูงสุด	54
2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของน้ำหนักแห้งต้นสะสมสูงสุด	54
3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้น สูงสุด	55
4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งใบ สูงสุด	55
5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของน้ำหนักแห้งใบสูงสุด	56
6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งใบ สูงสุด	56
7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้ง รวงสูงสุด	57
8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของน้ำหนักแห้งรวงสูงสุด	57
9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวง สูงสุด	58
10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนหน่อตอก	58
11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของจำนวนรวงตอก	59
12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของเมล็ดตออรวง	59
13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	60
14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ	60
15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) น้ำหนักแห้งมวลรวม	61
16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) คีชีนเก็บเกี่ยว	61
17 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ผลผลิต	62
18 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว	62
19 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร	63
20 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง	63
21 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) เปอร์เซ็นต์ข้าวหัก	64
22 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของความแข็ง	64

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง	หน้า
23 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวกล้อง	65
24 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ของปริมาณสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง	65
25 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ปริมาณคลอโรฟิลล์ก่อน PI	66
26 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (analysis of variance) ปริมาณคลอโรฟิลล์หลัง PI	66
27 จำนวนหน่อตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0 0.1 และ 0.3 gm%	67
28 จำนวนรวงตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0 0.1 และ 0.3 gm%	67
29 จำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1 และ 0.3 gm%	68
30 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0 0.1 และ 0.3 gm%	68
31 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1 และ 0.3 gm%	69
32 น้ำหนักแห้งมวลรวมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0 0.1 และ 0.3 gm%	69
33 คัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1 และ 0.3 gm%	70

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
35	เปอร์เซ็นต์ดินข้าวของข้าวขาวดอกมะลิ 105และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1และ0.3 gm%	71
36	เปอร์เซ็นต์ข้าวสารของข้าวขาวดอกมะลิ 105และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี ชัลเฟต0, 0.1 และ0.3 gm%	71
37	เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องของข้าวขาวดอกมะลิ 105และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1และ 0.3 gm%	72
38	เปอร์เซ็นต์ข้าวหักของข้าวขาวดอกมะลิ 105และข้าวเหนียวสันป่าตองในที่ ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1และ0.3 gm%	72
39	ความแข็งของข้าวขาวดอกมะลิ 105และพันธุ์ข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1 และ 0.3 gm%	73
40	ปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวกล้องของข้าวขาวดอกมะลิ 105และพันธุ์ข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1 และ 0.3 gm%	73
41	ปริมาณสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องของข้าวขาวดอกมะลิ 105และพันธุ์ข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1และ 0.3 gm%	74
42	ปริมาณคลอโรฟิลล์ก่อน PI ของข้าวขาวดอกมะลิ 105และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1และ 0.3 gm%	74
43	ปริมาณคลอโรฟิลล์ของข้าวหลัง PI ข้าวขาวดอกมะลิ 105และข้าวเหนียวสันป่าตองที่ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 30, 60 และ 120 kg K ₂ O/ha และอัตราการฉีดพ่นสังกะสี 0, 0.1 และ0.3 gm%	75
44	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้าว ของจำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	75

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง	หน้า
45 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมของจำนวนเมล็ดดีต่อรวง ผลผลิต ดัชนีเก็บเกี่ยว	76
46 ปริมาณความต้องการสังกะสีในคน/วัน	76
47 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน	76
48 Recommended Dietary Allowance	77

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก		หน้า
1	เปรียบเทียบการสะสมน้ำหนักรากแห้งต้น ข้าวขาวดอกมะลิ 105ที่อัตราร้อย โพแทสเซียม 0,30,60และ 120 Kg K ₂ O /ha	78
2	เปรียบเทียบการสะสมน้ำหนักรากแห้งต้น ข้าวเหนียวสันป่าตองที่อัตราร้อย โพแทสเซียม 0,30,60และ 120 Kg K ₂ O /ha	78
3	เปรียบเทียบการสะสมน้ำหนักรากแห้งใบ ข้าวขาวดอกมะลิ 105ที่อัตราร้อย โพแทสเซียม 0,30,60และ 120 Kg K ₂ O /ha	79
4	เปรียบเทียบการสะสมน้ำหนักรากแห้งใบ ข้าวเหนียวสันป่าตองที่อัตราร้อย โพแทสเซียม 0,30,60และ 120 Kg K ₂ O /ha	79
5	เปรียบเทียบการสะสมน้ำหนักรากแห้งรวง ข้าวขาวดอกมะลิ 105ที่อัตราร้อย โพแทสเซียม 0,30,60และ 120 Kg K ₂ O /ha	80
6	เปรียบเทียบการสะสมน้ำหนักรากแห้งรวง ข้าวเหนียวสันป่าตองที่อัตราร้อย โพแทสเซียม 0,30,60และ 120 Kg K ₂ O /ha	80