

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญ	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
บทบาทของไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิต	3
การสะสมและการถ่ายเทไนโตรเจนในพืช	4
การตอบสนองและความต้องการไนโตรเจนของข้าว	4
การประเมินสถานภาพไนโตรเจนในเนื้อเยื่อพืช	5
คลอโรฟิลล์และการสังเคราะห์แสง	6
คลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์	7
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	9
บทที่ 4 ผลการทดลอง	12
ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนรองพื้นและแต่งหน้าต่อการเจริญเติบโตของข้าว	12
การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้น ใบ และรวง	12
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต	21
ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ ความเข้มข้น คลอโรฟิลล์และเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ใน Y-leaf ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ	29
ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ใน Y-leaf	29
ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf	33
เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf	39
การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ในแต่ละระยะการ เจริญเติบโต	44
การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf ในแต่ละระยะการ เจริญเติบโต	47
ผลการประเมินการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนแต่งงาน้าโดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนและความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะก้านิดช่อดอก	50
การประเมินการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนแต่งงาน้าโดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะก้านิดช่อดอก	51
การประเมินการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนแต่งงาน้าโดยพิจารณาจากความเข้ม ข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะก้านิดช่อดอก	54
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	57
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	63
เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก	68
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ตัวอย่างพืช	69
ภาคผนวก ข ข้อมูลการทดลอง	72
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
ประวัติผู้เขียน	100

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งต้น ใบ และรวงของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	13
2 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	13
3 จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	14
4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งต้น ใบ และรวงสูงสุดของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	15
5 น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	15
6 น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	16
7 น้ำหนักแห้งใบสูงสุดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	16
8 น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	17
9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย ต้น ใบ และรวงของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	18
10 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	18
11 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	19
12 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งใบเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	19

สารบัญญัตินี้ (ต่อ)

ตาราง		หน้า
13	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งใบเฉลี่ย ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	20
14	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวงเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	20
15	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	21
16	จำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	22
17	จำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	22
18	จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	22
19	น้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	23
20	ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	25
21	น้ำหนักแห้งมวลรวมเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	26
22	น้ำหนักแห้งมวลรวมเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	26
23	ดัชนีเก็บเกี่ยวเฉลี่ยของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	26
24	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	27
25	ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	28
26	ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	28

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
27	ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	28
28	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	29
29	ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์เฉลี่ยที่ระยะหลังแตกกอ 2 สัปดาห์ ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	30
30	ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์เฉลี่ยที่ระยะหลังแตกกอ 2 สัปดาห์ ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	31
31	ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์เฉลี่ยที่ระยะกำเนิดช่อดอก ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	31
32	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	33
33	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะแตกกอเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	34
34	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะแตกกอเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	34
35	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะแตกกอ 2 สัปดาห์เฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	35
36	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะหลังแตกกอ 2 สัปดาห์เฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	35
37	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะกำเนิดช่อดอกเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	36

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
38	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้องเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 10 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	36
39	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะออกรวงเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	38
40	ความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะออกรวงเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	38
41	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ในโตรเจนที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	39
42	เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะแตกกอเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	40
43	เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะหลังแตกกอ 2 สัปดาห์เฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	40
44	เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะก้านิดช่อดอกเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	41
45	เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้องเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	42
46	เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้องเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	42
47	เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้องเฉลี่ยของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และก่ำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแต่งหน้า 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	42
48	ผลของอัตราปุ๋ยในโตรเจนต่อเปอร์เซ็นต์ในโตรเจนและความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะก้านิดช่อดอก และผลผลิตของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ก่ำดอยสะเก็ด	51

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ปฏิสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลึบข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 และกำดอยสะเก็ดที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	24
2 ปฏิสัมพันธ์ของผลผลิต ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้นและอัตราปุ๋ยในโตรเจนแตกต่างกัน	25
3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ใน Y-leaf ตามอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น และอัตราปุ๋ยในโตรเจนต่างหน้าของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ระยะออกรวง	32
4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ตามอัตราปุ๋ยในโตรเจนรองพื้นและอัตราปุ๋ยในโตรเจนต่างหน้าของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ระยะตั้งท้อง	37
5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนที่ระยะออกรวงของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และกำดอยสะเก็ด ที่ได้รับปุ๋ยในโตรเจนต่างหน้าอัตรา 0, 8 และ 16 กก.N/ไร่	43
6 การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ของพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	45
7 การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ของพันธุ์กำดอยสะเก็ดที่ได้รับปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	46
8 การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf ของพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	48
9 การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf ของพันธุ์กำดอยสะเก็ดที่ได้รับปุ๋ยในโตรเจนรองพื้น 0, 8, 16 และ 32 กก.N/ไร่	49
10 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะกำเนิดช่อดอกเฉลี่ยของข้าวทั้ง 2 พันธุ์	52
11 อัตราการเพิ่มของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้อง เฉลี่ยของข้าวทั้ง 2 พันธุ์	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
12 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้อง เฉลี่ยของข้าวทั้ง 2 พันธุ์	53
13 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะ กำเนิดช่อดอกเฉลี่ยของข้าวทั้ง 2 พันธุ์	55
14 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะตั้ง ท้องเฉลี่ยของข้าวทั้ง 2 พันธุ์	55
15 อัตราการเพิ่มของความเข้มข้นคลอโรฟิลล์ใน Y-leaf ที่ระยะตั้งท้อง เฉลี่ยของ ข้าวทั้ง 2 พันธุ์	56