

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญ	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
2.1 ความหลากหลายทางพันธุกรรมเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของข้าวไทย	3
2.2 พันธุกรรมที่ควบคุมการแสดงออกและรงควัตถุที่ทำให้เกิดสีในข้าวเก่า	4
2.3 แอนโทไซยานิน	5
2.4 การสังเคราะห์แอนโทไซยานิน	6
2.5 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อปริมาณแอนโทไซยานิน	7
2.6 บทบาทของธาตุไนโตรเจนในข้าว	8
2.7 การตอบสนองของข้าวต่อสภาพน้ำในดิน	10
2.7.1. การตอบสนองของข้าวเมื่ออยู่ในสภาพดินน้ำไม่ขัง	10
2.7.2. การตอบสนองของข้าวเมื่ออยู่ในสภาพดินน้ำขัง	10
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบผลผลิตและปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวเหนียวเก่า 22 พันธุ์ในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	12
การทดลองที่ 2 ผลของระดับไนโตรเจนต่อผลผลิตและปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวเก่าตอยสะเก็ด	14

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

การทดลองที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับไนโตรเจนและสภาพปลูกต่อผลผลิต และปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวท่าดอยสะเก็ดและ CMU122	14
การวิเคราะห์ข้อมูล	15
บทที่ 4 ผลการทดลอง	16
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	59
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	63
เอกสารอ้างอิง	65
ภาคผนวก	71
ประวัติผู้เขียน	75

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 รายชื่อพันธุ์ข้าวเหนียวเก่าที่ใช้ในการศึกษา	13
4.1.1 ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อตอกกอ ที่ระยะแตกกอ และระยะออกดอก และปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD value) ในใบอ่อนที่สุดที่แผ่ขยายเต็มที่ (youngest emerged blade :YEB) ที่ระยะแตกกอของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่เฉลี่ยมาจาก 2 สภาพปลูก	17
4.1.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบธง (SPAD value) ที่ระยะออกดอกของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	18
4.1.3 ความสูง (ซม.) ที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	22
4.1.4 จำนวนหน่อตอกกอ ที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	23
4.1.5 จำนวนรวงตอกกอ ที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	24
4.1.6 ค่าเฉลี่ยจำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงและดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่เฉลี่ยมาจาก 2 สภาพปลูก	25
4.1.7 น้ำหนักแห้งฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	26
4.1.8 ผลผลิต (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	27
4.1.9 ค่าการจำแนกสีเยื่อหุ้มเมล็ด (Y) ในเมล็ดข้าวกล้องของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	28
4.1.10 ปริมาณสารแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัม/100 กรัม) ในเมล็ดข้าวกล้องของข้าวเก่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	29

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.1.11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) ของความสูง จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง น้ำหนักแห้งฟาง ผลผลิต ดัชนีเก็บเกี่ยว ค่าการจำแนกสีเชื้อหุ้มเมล็ด และปริมาณสารแอนโทไซยานิน ในระยะเก็บเกี่ยว ของข้าวท่า 22 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพปลูกแบบ แอโรบิกและขังน้ำ	30
4.2.1 ความสูง (ซม.) จำนวนหน่อ และปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD value) ของข้าวท่าคอย สะเก็ดที่ปลูกในไนโตรเจน 5 ระดับ	31
4.2.2 ความสูง (ซม.) จำนวนหน่อ และปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD value) ของข้าวท่าคอยสะเก็ดที่ปลูกในไนโตรเจน 5 ระดับ	33
4.2.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ YEB, YEB+1, ลำต้น (%) และ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในต้น (มก.ต่อต้น) ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) ที่ปลูกในไนโตรเจน 5 ระดับ	33
4.2.4 ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวท่าคอยสะเก็ด ที่ปลูกในไนโตรเจน 5 ระดับ	35
4.2.5 ความเข้มข้นของไนโตรเจน (%) ในใบธง, ใบแก่และลำต้น, ข้าวกล้อง และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในลำต้น (มก.ต่อต้น)และ ข้าวกล้อง (มก.ต่อต้น) ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) ที่ปลูกในไนโตรเจน 5 ระดับ	35
4.2.6 ค่าการจำแนกสีเชื้อหุ้มเมล็ด และปริมาณสารแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัม/100 กรัม) ในเมล็ดข้าวกล้อง ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) ที่ปลูกในไนโตรเจน 5 ระดับ	36
4.3.1 ความสูง (ซม.) ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	38
4.3.2 จำนวนหน่อต่อกอของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกในไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	39
4.3.3 ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD value) ในใบอ่อนที่สุดที่แผ่ขยายเต็มที่ (youngest emerged blade :YEB) ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	40

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
4.3.4	ความสูง ของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	41
4.3.5	จำนวนหน่อตอกของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	42
4.3.6	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD value) ในใบธงของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบ แอโรบิกและขังน้ำ	43
4.3.7	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบธง (%) ในระยะออกดอกของข้าว กล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	44
4.3.8	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในลำต้น ในระยะออกดอก ของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	45
4.3.9	ความสูง (ซม.) ของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	47
4.3.10	จำนวนหน่อตอกของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกในไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	48
4.3.11	จำนวนรวงตอกของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	49
4.3.12	น้ำหนักแห้งฟาง ของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	50
4.3.13	ผลผลิต (กรัมต่อต้น) ของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	51
4.3.14	ดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวกล้าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	52

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.3.15 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ดข้าวกล้อง (มก.ต่อตัน) ในระยะสุกแก่ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และCMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	53
4.3.16 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในลำต้น ในระยะสุกแก่ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และ CMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	54
4.3.17 ค่าการจำแนกสีเชื้อหุ้มเมล็ด ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และCMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	55
4.3.18 ปริมาณสารแอนโทไซยานิน ในเมล็ดข้าวกล้อง ของข้าวท่าคอยสะเก็ด (KDK) และCMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน2 ระดับในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	56

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 โครงสร้างทางเคมีของแอนโทไซยานินและแอนโทไซยานิดิน ที่พบบ่อยในธรรมชาติ	6
3.1 ภาพแสดงลักษณะ (ก) ความเข้มข้นสีของหมึกที่ระดับ 25% (ข) ความเข้มข้นสีของหมึกที่ระดับ 50% (ค) ความเข้มข้นสีของหมึกที่ระดับ 75% และ (ง) ความเข้มข้นสีของหมึกที่ระดับ 100%	15
4.2.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต (กรัม/ต้น) และปริมาณสาร แอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวกล้อง (มก./100 ก.)	37
4.2.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในเมล็ดข้าวกล้อง (มก./ต้น) และปริมาณสารแอนโทไซยานิน (มก./100 ก.)	37
4.3.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และปริมาณสารแอนโทไซยานิน ในเมล็ดข้าวกล้องของข้าวพันธุ์กำดอยสะเก็ดและCMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	57
4.3.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ดข้าวกล้อง และปริมาณสารแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวกล้องของข้าวพันธุ์กำดอยสะเก็ด และCMU122 ที่ปลูกใน ไนโตรเจน 2 ระดับ ในสภาพระบบปลูกแบบแอโรบิกและขังน้ำ	58