

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฐ
สารบัญภาพ	ด
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 ระบบการปลูกข้าว (System of rice culture)	3
2.2 ระบบนิเวศน์ข้าวนาน้ำฝน (Rainfed rice ecosystem)	4
2.3 สภาพน้ำในดิน (Soil water condition)	5
1. ดินน้ำขังหรือดินปลอดออกซิเจน (Waterlogged soil หรือ Anaerobic soil)	5
2. ดินน้ำไม่ขัง (Non-waterlogged soil หรือ Aerobic soil)	6
2.4 การตอบสนองของข้าวต่อสภาพน้ำในดิน	6
1. การตอบสนองของข้าวเมื่ออยู่ในสภาพดินน้ำขัง	6
2. การตอบสนองของข้าวเมื่ออยู่ในสภาพดินน้ำไม่ขัง	7
2.5 ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในสภาพนาน้ำฝน	8
1. ธาตุฟอสฟอรัส	8
2. ธาตุไนโตรเจน	8
3. ธาตุโพแทสเซียม	9
4. ธาตุอาหารอื่นๆ	9
2.6 ความต้องการธาตุอาหารของพืช	10
2.7 การตอบสนองของพืชเมื่ออยู่ภายใต้สภาพความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสต่ำ	10
2.8 สมรรถภาพการใช้ธาตุอาหาร	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9 ความหลากหลายทางพันธุกรรมในการตอบสนองต่อสภาพน้ำ และความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส	13
2.10 การจำลองสภาพออกซิเจน ในสารละลายธาตุอาหาร	14
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
การทดลองที่ 1 การตอบสนองต่อระดับฟอสฟอรัสในสภาพขังน้ำและไม่ขังน้ำของพันธุ์ข้าวไทย	16
การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบการตอบสนองของพันธุ์ข้าวไทยต่อระดับฟอสฟอรัสในสภาพน้ำขังและน้ำไม่ขัง	17
2.1 การตอบสนองต่อระดับฟอสฟอรัสในสภาพจำลองน้ำขังและน้ำไม่ขังของข้าว พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105	17
2.2 การตอบสนองต่อระดับฟอสฟอรัสในสภาพจำลองน้ำขังและน้ำไม่ขังของข้าวพันธุ์ข้าวไทย	19
การทดลองที่ 3 เปรียบเทียบการตอบสนองของพันธุ์ข้าวไทยต่อฟอสฟอรัสในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง	20
การวิเคราะห์ข้อมูล	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง	22
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง	121
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	127
เอกสารอ้างอิง	129
ประวัติผู้เขียน	135

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ลักษณะของดินชุดสันทรายที่ใช้ในการทดลอง	17
4.1 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนหน่อ (หน่อ/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	23
4.2 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนใบ (ใบ/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก	24
4.3 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนราก (ราก/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	25
4.4 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งราก (กรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	26
4.5 อิทธิพลของระดับน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	27
4.6 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	28
4.7 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อสัดส่วนน้ำหนักแห้งรากต่อส่วน เหนือดินของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	29
4.8 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสความเข้มข้นในโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในรากของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	30
4.9 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสความเข้มข้นในโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนต้นของข้าว 3 พันธุ์ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	31
4.10 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสความเข้มข้นในโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ใน YEB ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	32
4.11 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณไนโตรเจน (มิลลิกรัม/ต้น) ในรากของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	33
4.12 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณไนโตรเจน (มิลลิกรัม/ต้น) ในส่วนเหนือดินของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	34

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.13 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณใน โตรเจนรวม (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	35
4.14 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อสมรรถภาพในการดูดธาตุใน โตรเจน (มิลลิกรัมใน โตรเจนต่อกรัมน้ำหนักแห้งราก) ใน โตรเจนของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	36
4.15 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในรากของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	37
4.16 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนต้นของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	38
4.17 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ใน YEB ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	39
4.18 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ต้น) ในรากของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	40
4.19 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ต้น) ในส่วนเหนือดินของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	41
4.20 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสรวม (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	42
4.21 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อสมรรถภาพในการดูดธาตุฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อกรัมน้ำหนักแห้งราก) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก	43
4.22 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	44
4.23 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนต้นของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	45
4.24 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ใน YEB ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.25 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณ โปแทสเซียม (มิลลิกรัม/ตัน) ในราก ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	47
4.26 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณ โปแทสเซียม (มิลลิกรัม/ตัน) ในส่วนเหนือดิน ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	48
4.27 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณ โปแทสเซียมรวม (มิลลิกรัม/ตัน) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	49
4.28 อิทธิพลของสภาพน้ำและระดับฟอสฟอรัสต่อสมรรถภาพการดูดโปแทสเซียม (มิลลิกรัม โปแทสเซียมต่อกรัม น้ำหนักแห้งราก) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ 6 สัปดาห์หลังย้ายปลูก	50
4.29 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนหน่อ (หน่อ/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูก ในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	67
4.30 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนราก (ราก/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกใน สภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	69
4.31 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความยาวราก (ซม.) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกใน สภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	71
4.32 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งราก (กรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ที่ปลูก ในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	73
4.33 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	75
4.34 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูก ในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	77
4.35 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อสัดส่วนน้ำหนักแห้งรากต่อส่วนเหนือดิน ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	79
4.36 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.37 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นฟอสฟอรัสในส่วนเหนือดิน (เปอร์เซ็นต์) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	83
4.38 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสในราก (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วัน หลังย้ายปลูก	85
4.39 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสในส่วนเหนือดิน (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	87
4.40 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสรวม (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าว 3 พันธุ์ที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	89
4.41 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อสมรรถภาพการดูดธาตุฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม ฟอสฟอรัสต่อกรัมน้ำหนักแห้งราก) ของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพจำลอง น้ำไม่ขัง (aerated) และน้ำขัง (stagnant) ที่ 28 วันหลังย้ายปลูก	91
4.42 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนหน่อ (หน่อ/ต้น) ที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 (H1) และ 28 (H2) วันหลังย้ายปลูก	93
4.43 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความยาวราก (ซม.) ที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	95
4.44 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนราก (ราก/ต้น) ที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	97
4.45 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งราก (กรัม/ต้น) ที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	99
4.46 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัม/ต้น) ที่ปลูก ในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	101
4.47 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักรวม (กรัม/ต้น) ที่ปลูกในสภาพจำลอง aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
4.48	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อสัดส่วนน้ำหนักแห้งรากต่อส่วนเหนือดินของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	105
4.49	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	107
4.50	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนเหนือดิน (เปอร์เซ็นต์) ของข้าว ที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	109
4.51	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสในราก (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	111
4.52	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสในส่วนเหนือดิน (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	113
4.53	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณฟอสฟอรัสรวม (มิลลิกรัม/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	115
4.54	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อสมรรถภาพในการดูดธาตุฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อกรัมน้ำหนักแห้งราก) ของข้าวที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้าย (H2)	119
4.54	Relative growth rate (กรัม/กรัม/วัน) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated ที่มีความเข้มข้นฟอสฟอรัส 2 ระดับ	120

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า	
2.1	ลักษณะการตอบสนองต่อระดับธาตุอาหารของพืช ดัดแปลงจาก Gerloff (1977)	12
4.1	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนหน่อ (หน่อ/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	51
4.2	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อจำนวนราก (ราก/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก	52
4.3	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความยาวราก (ซม.) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก	53
4.4	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความพรุนราก (porosity; %) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก	54
4.5	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งราก (กรัม/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	55
4.6	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัม/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	56
4.7	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อน้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ต้น) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	57
4.8	อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อสัดส่วนน้ำหนักแห้งรากต่อส่วนเหนือดินของข้าวที่ปลูก ในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.9 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ตัน) ในส่วนรากของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วัน หลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	59
4.10 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ตัน) ในส่วนเหนือดินของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วัน หลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	60
4.11 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ตัน) ในส่วนรากของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	61
4.12 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณของฟอสฟอรัสในส่วนเหนือดิน (มิลลิกรัม/ตัน) ของข้าวที่ปลูกใน aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วัน หลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	62
4.13 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อปริมาณของฟอสฟอรัสรวม (มิลลิกรัม/ตัน) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	63
4.14 อิทธิพลของระดับฟอสฟอรัสต่อสมรรถภาพการดูดฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม ฟอสฟอรัสต่อกรัมน้ำหนักแห้งราก) ของข้าวที่ปลูกในสภาพ aerated (A) และ stagnant (S) ที่ 14 วันหลังย้ายปลูก (H1) และ 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	65
4.15 Relative growth rate (กรัม/กรัม/วัน) ของข้าวที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำขัง (Stagnant) และน้ำไม่ขัง (Aerated)	66
4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งรากและปริมาณฟอสฟอรัสรวมและความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินและปริมาณฟอสฟอรัสรวมของข้าวที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	116
4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งรวมและปริมาณฟอสฟอรัสรวมของข้าวที่ปลูกในสภาพจำลองน้ำไม่ขัง 28 วันหลังย้ายปลูก (H2)	117
5.1 แสดงการจัดจำแนกการตอบสนองในการสร้างน้ำหนักแห้งรวมของข้าวตามแบบการตอบสนองของ Gerloff (1977)	123