

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อ	ง
Abstract	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตารางประกอบ	ฌ
สารบัญภาพประกอบ	ฎ
สารบัญภาคผนวก	ดล
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	3
ลักษณะนิสัยทั่วไปของข้าวบาร์เลย์	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
ผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของข้าวบาร์เลย์	5
หลักการเบื้องต้นของแบบจำลอง	6
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแบบ modeling	7
แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช	8
แบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวบาร์เลย์	11
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	15
ผลการทดลอง	21
ผลการทดลองด้านสรีรวิทยา	21
ผลการทดลองด้านการทดสอบแบบจำลอง	65
วิจารณ์ผลการทดลอง	105
สรุปผลการทดลอง	112
เอกสารอ้างอิง	114
ภาคผนวก	121
ประวัติผู้เขียน	131

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1 ความหมายของสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมข้าวบาร์เลย์	13
2 อัตราปุ๋ยในโตรเจนที่ใส่ในแต่ละ Treatment ของการทดลอง	16
3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของความสูงข้าวบาร์เลย์	21
4 ค่าเฉลี่ยความสูงของข้าวบาร์เลย์สองพันธุ์ ที่ระดับปุ๋ยในโตรเจนหกระดับ	22
5 ระยะพัฒนาการจำนวนวันหลังปลูก (DAP) ของข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108	26
6 ระยะพัฒนาการจำนวนวันหลังปลูก (DAP) ของข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ บรรบ.9	27
7 อัตราการปรากฏใบ ของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	28
8 อัตราการปรากฏใบของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรบ.9	29
9 ค่าเฉลี่ยอัตราการปรากฏของใบข้าวบาร์เลย์	29
10 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของวันที่ปรากฏน้ำหนักรากแห้งสูงสุด น้ำหนักรากแห้งสูงสุดและ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย ในส่วนของใบข้าวบาร์เลย์	31
11 ค่าเฉลี่ยของวันที่ปรากฏน้ำหนักรากแห้งสูงสุด น้ำหนักรากแห้งสูงสุด และ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย ในส่วนของใบข้าวบาร์เลย์	32
12 น้ำหนักรากแห้งใบที่เก็บตัวอย่างครั้งแรก น้ำหนักรากแห้งใบสูงสุด และ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งใบเฉลี่ยจากการแทนสมการการเจริญเติบโตของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	35
13 น้ำหนักรากแห้งใบที่เก็บตัวอย่างครั้งแรก น้ำหนักรากแห้งใบสูงสุด และ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งใบเฉลี่ยจากการแทนสมการการเจริญเติบโต ของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรบ.9	38
14 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของวันที่ปรากฏน้ำหนักรากแห้งสูงสุด น้ำหนักรากแห้งสูงสุดและ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย ในส่วนของต้นข้าวบาร์เลย์	40
15 ค่าเฉลี่ย วันที่ปรากฏน้ำหนักรากแห้งสูงสุด น้ำหนักรากแห้งสูงสุด และอัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย ในส่วนของต้นข้าวบาร์เลย์	40
16 ค่าน้ำหนักรากแห้งต้นที่เก็บตัวอย่างครั้งแรก น้ำหนักรากแห้งต้นสูงสุด และ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งต้นเฉลี่ย จากการแทนสมการ การเจริญเติบโตของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	44
17 ค่าน้ำหนักรากแห้งต้นที่เก็บตัวอย่างครั้งแรก น้ำหนักรากแห้งต้นสูงสุด และ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งต้นเฉลี่ย จากการแทนสมการการเจริญเติบโต ของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรบ.9	47
18 ผลวิเคราะห์ทางสถิติ ของค่าวันที่ปรากฏน้ำหนักรากแห้งสูงสุด น้ำหนักรากแห้งสูงสุด และ อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย ในส่วนของรวงข้าวบาร์เลย์	49

สารบัญตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
19	53
ค่าน้ำหนักแห้งรวงที่เก็บตัวอย่างครั้งแรก น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดและอัตราการสะสมน้ำ หนักแห้งรวงเฉลี่ยจากการแทนสมการการเจริญเติบโตของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	
20	56
ค่าน้ำหนักแห้งที่เก็บตัวอย่างรวงครั้งแรก น้ำหนักแห้งสูงสุด และอัตราการสะสม น้ำ หนักแห้งเฉลี่ย จากการแทนสมการ การเจริญเติบโต ของรวงข้าวบาร์เลย์ พันธุ์บรบ.9	
21	57
ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) น้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆ ที่ระยะ สุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity)	
22	58
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆของข้าวบาร์เลย์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity)	
23	60
ผลวิเคราะห์ทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวบาร์เลย์	
24	60
ค่าเฉลี่ยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์	
25	61
ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในส่วนต่างๆ ที่ระยะออกรวงทั้งแปลง และที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา	
26	62
ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในส่วนต่างๆของข้าวบาร์เลย์ที่ระยะออกรวงทั้งแปลง และที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา	
27	66
ค่าตั้งแต่วันที่ออกดอก (Flowering date) และ วันสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity) ของข้าวบาร์เลย์	
28	69
ค่าจากแบบจำลอง (simulated data) และค่าสังเกต (observed data) จำนวนวันหลัง ปลูก ข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และบรบ.9 ที่ระยะออกดอก	
29	70
ค่าจากแบบจำลอง (simulated data) และค่าสังเกต (observed data) จำนวนวันหลังปลูก ข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และบรบ.9 ที่ระยะสุกแก่	
30	95
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าจำลอง (simulated data) กับค่าสังเกต(observed data) ผลผลิตเมล็ด (กิโลกรัม/ไร่) ข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และ บรบ.9	
31	98
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าจำลอง (simulated data) กับค่าสังเกต (observed data) จำนวนเมล็ดต่อพื้นที่(เมล็ด/ตารางเมตร)ข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และบรบ.9	
32	101
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าจำลอง (simulated data) กับค่าสังเกต (observed data) จำนวนเมล็ดต่อรวง ข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และ บรบ.9	
33	104
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าจำลอง (simulated data) กับค่าสังเกต (observed data) น้ำหนักเมล็ด(g/ kernel) ข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และ บรบ.9	

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแบบ modeling	9
2 โครงสร้างของแบบจำลอง CERES-Barley	14
3 การพัฒนาการด้านความสูงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	23
4 การพัฒนาการด้านความสูงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9	24
5 การสะสมน้ำหนักรากแห้งใบ ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	34
6 อัตราการเพิ่มน้ำหนักรากแห้งของใบข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 ในแต่ละวัน	35
7 การสะสมน้ำหนักรากแห้งใบ ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9	37
8 อัตราการเพิ่มน้ำหนักรากแห้งใบข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9 ในแต่ละวัน	38
9 การสะสมน้ำหนักรากแห้งต้น ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	42
10 อัตราการเพิ่มน้ำหนักรากแห้งของต้นข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 ในแต่ละวัน	43
11 การสะสมน้ำหนักรากแห้งต้น ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9	45
12 อัตราการเพิ่มน้ำหนักรากแห้งต้นข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9 ในแต่ละวัน	46
13 น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดของข้าวบาร์เลย์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา	49
14 อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งรวงเฉลี่ยข้าวบาร์เลย์ จากระยะออกรวงต้นหลักถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา	50
15 การสะสมน้ำหนักรากแห้งรวงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 (กก./ไร่)	52
16 อัตราการเพิ่มน้ำหนักรากแห้งรวงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 ในแต่ละวัน	53
17 การสะสมน้ำหนักรากแห้งรวงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9 (กก./ไร่)	55
18 อัตราการเพิ่มน้ำหนักรากแห้งรวงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9 ในแต่ละวัน	56
19 เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในรวงที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์	64
20 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับปุ๋ยไนโตรเจนและเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในเมล็ดข้าวบาร์เลย์	64
21 เปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated days) และค่าสังเกต (observed days) วันออกดอก และวันสุกแก่ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108	67
22 เปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated days) และค่าสังเกต (observed days) วันออกดอก และวันสุกแก่ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรรพ.9	67

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
51 เปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated) กับค่าสังเกต(observed) จำนวนเมล็ดต่อ รวงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 ที่ระดับปุ๋ยในโตรเจนทั้ง 6 ระดับ	100
52 เปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated) กับค่าสังเกต(observed) จำนวนเมล็ดต่อ รวงข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ.9 ที่ระดับปุ๋ยในโตรเจนทั้ง 6 ระดับ	100
53 เปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated) กับค่าสังเกต(observed) น้ำหนักเมล็ดข้าว บาร์เลย์(กรัมต่อเมล็ด) พันธุ์ IBON#108 ที่ระดับปุ๋ยในโตรเจนทั้ง 6 ระดับ	103
54 เปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated) กับค่าสังเกต(observed) น้ำหนักเมล็ดข้าว บาร์เลย์(กรัมต่อเมล็ด) พันธุ์ บรบ.9 ที่ระดับปุ๋ยในโตรเจนทั้ง 6 ระดับ	103

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า	
1	ระยะพัฒนาการที่สำคัญของข้าวบาร์เลย์	122
2	แบบฟอร์ม C-1 รายละเอียดข้อมูลนำเข้าทางอากาศ	123
3	แบบฟอร์ม R-1 การบันทึกวันพัฒนาการ (Phenology)	124
4	ข้อมูลอากาศตลอดฤดูปลูก จากไฟล์ข้อมูลอากาศ (CMMC9901.WTH)	125
5	รูปแบบข้อมูลการทดลองที่อยู่ในรูปไฟล์ข้อมูล Experimental File (Exp.LST)	126
6	รูปแบบชุดข้อมูลดิน ชุดดิน สันทราย IB630001	129
7	รูปแบบข้อมูลสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมข้าวบาร์เลย์	129
8	ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดินก่อนปลูก	130