

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ท
สารบัญภาพภาคผนวก	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	4
ลักษณะพฤกษศาสตร์	4
พัฒนาการของข้าวโพด (Phenological Development)	6
บทบาทของไนโตรเจนในพืช	10
ปริมาณความต้องการไนโตรเจนในพืช	11
การประเมินสถานภาพของธาตุไนโตรเจนในพืช	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
บทที่ 4 ผลการทดลอง	20
อิทธิพลของไนโตรเจนต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของสีใบข้าวโพด	20
ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมน้ำหนักรากแห้งและผลผลิตกับการ	29
เปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของสีใบข้าวโพด	
ความสัมพันธ์ของระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่ประเมินจากการ	35
ดูคลิ่นช่วงแสง ค่าดัชนีความเข้มของสีใบ ค่า Leaf Color Chart และค่า	
SCMR	
การพัฒนาดัชนีชี้วัดปริมาณไนโตรเจนในใบของข้าวโพด	37
ความสัมพันธ์ของระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดกับปริมาณไนโตรเจนใน	39
ใบข้าวโพด	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด	42
ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มของสีใบข้าวโพด การเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพด	56
บทที่ 5 วิจัยและสรุปผลการทดลอง	59
เอกสารอ้างอิง	65
ภาคผนวก	70
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ธาตุอาหารในพืชและดิน	71
ภาคผนวก ข ข้อมูลสภาพอากาศในแปลงทดลอง	73
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance)	75
ประวัติผู้เขียน	83

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่วัดได้จากค่าดูดกลืนช่วงแสงด้วยเครื่อง UV-VIS spectrophotometer	21
2	ผลการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่วัดได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์ SPAD-502	24
3	ผลการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดจากดัชนีความเข้มของสีใบด้วยภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล	26
4	ผลการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่ประเมินจาก Leaf Color Chart	28
5	การเปรียบเทียบระดับไนโตรเจนในใบข้าวโพดระหว่างค่า SCMR ค่าการดูดกลืนช่วงแสง ค่าดัชนีความเข้มของสีใบและค่า Leaf Color Chart	38
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆ ของข้าวโพด	42
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติจำนวนวันที่ใช้ในการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆ ของข้าวโพด	44
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆ ของข้าวโพด	46
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวโพด	53
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวโพด	54
11	ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มของสีใบข้าวโพด การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และดัชนีเก็บเกี่ยว	57

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงส่วนประกอบของฝักข้าวโพดและการปรากฏใบโดยสังเกตจากการมองเห็น Leaf collar	5
2	แสดงการงอกในระยะ VE	7
3	แสดงส่วนต่างๆ ของต้นกล้าข้าวโพด	7
4	แสดงต้นข้าวโพดในระยะ V3	8
5	แสดงต้นข้าวโพดในระยะ V9	8
6	แสดงต้นข้าวโพดในระยะ V18	8
7	แสดงต้นข้าวโพดในระยะ VT	8
8	แสดงต้นข้าวโพดระยะ R1	9
9	แสดงเมล็ดข้าวโพดในระยะ R6	9
10	แสดงเครื่องมือคลอโรฟิลล์มิเตอร์ SPAD-502 และลักษณะการใช้งาน	17
11	แสดงวิธีการถ่ายภาพใบข้าวโพด	18
12	แสดงอุปกรณ์ Leaf Color Chart และลักษณะการใช้งาน	18
13	พลวัตการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่วัดได้จากค่าการดูดกลืนช่วงแสงด้วยเครื่อง UV-VIS spectrophotometer	21
14	การดูดกลืนช่วงแสงสูงสุด	22
15	จำนวนวันที่ใช้ในการสะสมค่าดูดกลืนช่วงแสงสูงสุด	22
16	พลวัตการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่วัดได้จากค่า SCMR	23

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
17 ค่า SCMR สูงสุด	23
18 พลวัตการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่วัดได้จากค่าดัชนีความเข้มของสีใบ	25
19 ค่าดัชนีความเข้มของสีใบสูงสุด	26
20 พลวัตการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของสีใบข้าวโพดที่วัดได้จากระดับสีของ Leaf Color Chart	27
21 ค่า Leaf Color Chart สูงสุด	28
22 จำนวนวันที่ใช้ในการสะสมค่า Leaf Color Chart สูงสุด	29
23 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งสูงสุดและค่าการดูดกลืนช่วงแสงสูงสุด	30
24 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตสูงสุดและค่าการดูดกลืนช่วงแสงสูงสุด	30
25 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งสูงสุดและค่า SCMR สูงสุด	31
26 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตสูงสุดและค่า SCMR สูงสุด	31
27 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งสูงสุดและดัชนีความเข้มของสีใบสูงสุด	32
28 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตสูงสุดและดัชนีความเข้มของสีใบสูงสุด	33
29 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งสูงสุดและค่า Leaf Color Chart สูงสุด	34
30 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตสูงสุดและค่า Leaf Color Chart สูงสุด	34
31 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR สูงสุดและค่าการดูดกลืนช่วงแสงสูงสุด	35
32 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR สูงสุดและค่าดัชนีความเข้มของสีใบสูงสุด	36
33 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR สูงสุดและค่า Leaf Color Chart สูงสุด	36
34 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR กับปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวโพด (Rashid <i>et al.</i> , 2004)	39
35 ความสัมพันธ์ของค่าการดูดกลืนช่วงแสงและปริมาณไนโตรเจนในใบ	39
36 ความสัมพันธ์ของค่า SCMR และปริมาณไนโตรเจนในใบ	40
37 ความสัมพันธ์ของค่าดัชนีความเข้มสีใบและปริมาณไนโตรเจนในใบ	41
38 ความสัมพันธ์ของค่า Leaf Color Chart และปริมาณไนโตรเจนในใบ	41
39 น้ำหนักแห้งต้นสูงสุดของข้าวโพด	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า	
40	น้ำหนักแห้งใบสูงสุดของข้าวโพด	43
41	น้ำหนักแห้งต้นและใบสูงสุด	44
42	จำนวนวันที่ใช้ในการสะสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด	45
43	จำนวนวันที่ใช้ในการสะสมน้ำหนักแห้งต้นและใบสูงสุด	46
44	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้น	47
45	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งใบ	47
46	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นและใบ	48
47	พลวัตการสะสมน้ำหนักแห้งต้นของข้าวโพด	49
48	พลวัตการสะสมน้ำหนักแห้งใบของข้าวโพด	51
49	พลวัตการสะสมน้ำหนักแห้งต้นและใบของข้าวโพด	52
50	ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวโพด	53
51	ผลผลิตต่อต้นของข้าวโพด	54
52	ดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวโพด	55
53	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณคลอโรฟิลล์และระดับความเข้ม ของสีใบข้าวโพด การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และดัชนี เก็บเกี่ยวของข้าวโพด	58

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนทำการทดลองปี 2552	72
2 ข้อมูลสภาพอากาศในแปลงทดลองปี 2552	74
3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ค่าดูดกลืนช่วงแสง สูงสุด	75
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้ในการ สะสมค่าดูดกลืนช่วงแสงสูงสุด	75
5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ระดับความเข้มของสี ใบข้าวโพดที่วัดได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์ SPAD-502	76
6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้สะสม ค่า SCMR สูงสุด	76
7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ค่าดัชนีความเข้มสีใบ สูงสุด	76
8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้สะสม ค่าดัชนีความเข้มสีใบสูงสุด	77
9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ระดับความเข้มของสี ใบข้าวโพดที่ประเมินจาก Leaf Color Chart	77
10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้ในการ สะสมค่า Leaf Color Chart สูงสุด	77
11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) การสะสมน้ำหนัก แห้งต้นสูงสุด	78
12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) การสะสมน้ำหนัก แห้งใบสูงสุด	78

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) การระสมน้ำหนัก แห้งต้นและใบสูงสุด	78
14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้ในการ ระสมน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด	79
15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้ในการ ระสมน้ำหนักแห้งใบสูงสุด	79
16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนวันที่ใช้ในการ ระสมน้ำหนักแห้งต้นและใบสูงสุด	79
17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) อัตราการระสม น้ำหนักแห้งของต้น	80
18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) อัตราการระสม น้ำหนักแห้งของใบ	80
19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) อัตราการระสม น้ำหนักแห้งของต้นและใบ	80
20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ความสูงที่ระยะเก็บ เกี่ยวของข้าวโพด	81
21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ผลผลิตข้าวโพด	81
22 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) ดัชนีเก็บเกี่ยวของ ข้าวโพด	81
23 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวโพด	82
24 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของข้าวโพด	82
25 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Analysis of variance) จำนวนแถวต่อฝักของ ข้าวโพด	82

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก	หน้า
1 การวิเคราะห์หาค่าการดูดกลืนช่วงแสง	71
2 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือนในช่วงเดือน ม.ค. – ธ.ค. ปี 2552	73
3 แสดงค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยในแต่ละเดือนในช่วงเดือน ม.ค. – ธ.ค. ปี 2552	73
4 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยในแต่ละเดือน ในช่วงเดือน ม.ค. – ธ.ค. ปี 2552	74