

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฐ
สารบัญรูปภาคผนวก	ต
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาดของ	3
ผลของการเข้าทำลายต่อการเจริญเติบโตและการสูญเสียผลผลิต	4
วิธีการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว	6
ไนโตรเจนต่อการตอบสนองของพืชและแมลงศัตรูพืช	9
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
แผนการดำเนินงาน ขอบเขตและวิธีการวิจัย	11
การบันทึกข้อมูล	12
การวิเคราะห์ข้อมูล	13
บทที่ 4 ผลการทดลอง	14
ประชากรแมลงในบริเวณแปลงและในต้นถั่วเหลือง	14
การประเมินความรุนแรงการทำลายของแมลง	18
การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	25
องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต และการประเมินการสูญเสียผลผลิต	33
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	34
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง	36
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	43

ณ

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

เอกสารอ้างอิง

44

ภาคผนวก

52

ประวัติผู้เขียน

81



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนหนอนและดักแด้แมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ระยะ R1 ในแต่ละวิธีการควบคุม	16
2 ความรุนแรงของต้นถั่วเหลืองที่ถูกทำลายจากหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว เมื่อประเมินโดยค่าพื้นที่ใต้กราฟ RAUIPC (%) ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	20
3 ความยาวรอยแผล (%) ของลำต้นถั่วเหลืองที่ระยะ R1 และ R6 ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	21
4 ความรุนแรงของความยาวรอยแผลเมื่อประเมินโดยค่าพื้นที่ใต้กราฟ RAUIPC (%) ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	23
5 การประเมินการสูญเสียพื้นที่ใบที่เกิดจากแมลงทางใบจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ RAUIPC (%) ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	24
6 ขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) ของถั่วเหลืองที่ระยะ V2 และ V4 ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	27
7 องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิต ในแต่ละวิธีการควบคุม	34
8 ความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินความรุนแรงการเข้าทำลายกับน้ำหนักแห้งลำต้น ใบ เมล็ด ฟัก คัพนิพื้นที่ใบ ความสูง ขนาดลำต้นที่ระยะ R6 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเหลือง	35

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	จำนวนตัวเต็มวัยของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ที่ 3 28 และ 42 วันหลังออก ในแต่ละวิธีการควบคุม	14
2	จำนวนหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	15
3	จำนวนดักแด้แมลงวันเจาะลำต้นถั่วในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	16
4	จำนวนรูออกของตัวเต็มวัยหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วในส่วนระดับ hypocotyl และ above hypocotyl ในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	17
5	เปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองที่ถูกหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเข้าทำลายในแต่ละวิธี การควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	18
6	เปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองที่ถูกหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเข้าทำลายในสองระดับ ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	19
7	ความยาวรอยแผล (%) ของลำต้นถั่วเหลืองในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลา ต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	22
8	ความยาวรอยแผล (%) ของลำต้นถั่วเหลืองในสองระดับปุ๋ยไนโตรเจน ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	22
9	ความสูงของต้นถั่วเหลืองในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	25
10	ความสูงของต้นถั่วเหลืองในสองระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	26
11	ดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยของถั่วเหลืองในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	28
12	ดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยของถั่วเหลืองในสองระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	28
13	น้ำหนักแห้งของลำต้นถั่วเหลืองในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	29

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
14	30
น้ำนักแห้งของลำต้นถั่วเหลืองในสองระดับปุ๋ยในโตรเจนที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	
15	31
น้ำนักแห้งของใบถั่วเหลืองในแต่ละวิธีการควบคุมที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	
16	31
น้ำนักแห้งของใบถั่วเหลืองในสองระดับปุ๋ยในโตรเจนที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	
17	32
น้ำนักแห้งของเมล็ดถั่วเหลือง ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุม	
18	33
น้ำนักแห้งของฝักถั่วเหลือง ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุม	

สารบัญตารางผนวก

ตาราง		หน้า
1	ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุ และระดับธาตุอาหาร ของดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 5-15 เซนติเมตร ของแปลง B 3/1 และ B 3/2	53
2	ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง (Fehr <i>et al.</i> 1971)	53
3	จำนวนตัวเต็มวัยของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อการโอบสวิง 10 ครั้ง) ที่ 3 28 และ 42 วันหลังงอก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	54
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนตัวเต็มวัยของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อการโอบสวิง 10 ครั้ง) ที่ 3 28 และ 42 วันหลังงอก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	54
5	จำนวนตัวหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	55
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนตัวหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	55
7	จำนวนตัวหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	56
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนตัวหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังงอก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	56
9	จำนวนดักแด้ของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	57
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดักแด้ของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังงอก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	57
11	จำนวนดักแด้ของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	58
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดักแด้ของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ตัวต่อต้น) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	58

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
13	จำนวนรูออกของตัวเต็มวัยระดับ hypocotyl และ above hypocotyl (รูต่อต้าน) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	59
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรูออกของตัวเต็มวัยระดับ hypocotyl และ above hypocotyl (รูต่อต้าน) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	59
15	จำนวนรูออกของตัวเต็มวัยระดับ hypocotyl และ above hypocotyl (รูต่อต้าน) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	60
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรูออกของตัวเต็มวัยระดับ hypocotyl และ above hypocotyl (รูต่อต้าน) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	60
17	เปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองถูกทำลาย (%) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	61
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองถูกทำลาย (%) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	61
19	เปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองถูกทำลาย (%) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	62
20	ความยาวรอยแผล (%) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	63
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวรอยแผล (%) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	63
22	ความยาวรอยแผล (%) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	64
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวรอยแผล (%) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	64

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตาราง	หน้า
24 ความรุนแรงของต้นถั่วเหลืองถูกทำลายโดยรวมในรูปค่าพื้นที่ใต้กราฟ (RAUIPC) ของเปอร์เซ็นต์ต้นถูกทำลาย เปอร์เซ็นต์ความยาวรอยแผล และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบจากการทำลายของแมลงชนิดอื่นในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	65
25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความรุนแรงของต้นถั่วเหลืองถูกทำลายโดยรวมในรูปค่าพื้นที่ใต้กราฟ (RAUIPC) เปอร์เซ็นต์ต้นถูกทำลาย เปอร์เซ็นต์ความยาวรอยแผล และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบจากการทำลายของแมลงชนิดอื่นในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	66
26 ความสูง (เซนติเมตร) ของต้นถั่วเหลือง ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	67
27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง (เซนติเมตร) ของต้นถั่วเหลือง ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	67
28 ความสูง (เซนติเมตร) ของต้นถั่วเหลือง ที่ 53 75 และ 85 วันหลังออก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	68
29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง (เซนติเมตร) ของต้นถั่วเหลือง ที่ 53 75 และ 85 วันหลังออก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	68
30 ขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) ของต้นถั่วเหลือง ที่ 18 และ 25 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	69
31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) ของต้นถั่วเหลือง ที่ 18 และ 33 วันหลังออกในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	69
32 ดัชนีพื้นที่ใบ ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูกในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	70
33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนดัชนีพื้นที่ใบ ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	70
34 ดัชนีพื้นที่ใบ ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูกในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยไนโตรเจน	71

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
35	การวิเคราะห์ความแปรปรวนดัชนีพื้นที่ใบ ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	71
36	น้ำหนักแห้งลำต้น (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	72
37	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งลำต้น (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	72
38	น้ำหนักแห้งลำต้น (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละ วิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	73
39	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งลำต้น (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	73
40	น้ำหนักแห้งใบ (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละ วิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	74
41	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งใบ (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 18 25 และ 33 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	74
42	น้ำหนักแห้งใบ (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละ วิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	75
43	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งใบ (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	75
44	น้ำหนักแห้งเมล็ด (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละ วิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	76
45	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งเมล็ด (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	76
46	น้ำหนักแห้งฝัก (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละ วิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	77
47	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งฝัก (กิโกรัมต่อไร่) ที่ 53 75 และ 85 วันหลังปลูก ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	77

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
48	องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	78
49	การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	78
50	การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ในแต่ละวิธีการควบคุมที่สองระดับปุ๋ยในโตรเจน	79
51	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างความรุนแรงการเข้าทำลายกับน้ำหนักแห้งลำต้น ใบ เมล็ด ฟัก ดัชนีพื้นที่ใบ ความสูง ขนาดลำต้นที่ระยะ R6 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วเหลือง	79

สารบัญรูปผนวก

รูป		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด รายวันตั้งแต่ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2546 ของสถานีวิจัยการเกษตรในเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	80
2	ปริมาณน้ำฝน รายวันตั้งแต่ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2546 ของสถานีวิจัยการเกษตรในเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	80

