

กิตติกรรมประกาศ	๗
บทคัดย่อ	๘
Abstract	๙
รายการตารางประกอบ	๑๑
รายการภาพประกอบ	๑๑
รายการตารางประกอบภาคผนวก	๑๑
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
การเจริญเติบโตและพัฒนาการของถั่วเหลืองกับสภาพแวดล้อม	2
การตรึงไนโตรเจนที่ปมรากถั่วเหลืองกับสภาพแวดล้อม	5
การเจริญเติบโตและความสามารถในการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน	8
การประเมินความสามารถการตรึงไนโตรเจน	10
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
ผลการทดลอง	16
การเจริญเติบโต และพัฒนาการของถั่วเหลือง	19
การสะสมและการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลือง	24
ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต	33
วิจารณ์ผลการทดลอง	36
สรุปผลการทดลอง	40
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	51
ประวัติการศึกษา	71

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	20
2	ดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	22
3	ชั้นการเจริญเติบโตและพัฒนาการของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	23
4	น้ำหนักแห้งของปม (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	25
5	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	27
6	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพัทธ์ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	29
7	การสะสมไนโตรเจนที่ได้จากกระบวนการตรึงไนโตรเจน (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	31
8	ไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจน ตลอดฤดูปลูกของถั่วเหลืองภายใต้วงปลูกที่ต่างกัน	32

ญ

ตารางที่		หน้า
9	ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ ชม.60 ภายใต้วันปลูกที่แตกต่างกัน	34
10	องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใต้วัน ปลูกที่แตกต่างกัน	35

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	17
2	ความเข้มของแสงระหว่างการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	18
3	ความยาววันระหว่างการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	18

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายการตารางประกอบภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วันปลูกที่ต่างกัน	52
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วันปลูกที่ต่างกัน	53
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของปม (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วันปลูกที่ต่างกัน	54
4 เปอร์เซนต์ ไนโตรเจน ในส่วนเหนือดินที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วันปลูกที่ต่างกัน	55
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซนต์ไนโตรเจนทั้งหมด ที่ระยะเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วันปลูกที่ต่างกัน	56
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการสะสมไนโตรเจนทั้งหมด (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ที่ระยะเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ช่ม 60 ภายใต้วันปลูกที่ต่างกัน	57

ตารางผนวกที่	หน้า
7 ไนโตรเจนทั้งหมด (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ที่มีอยู่ในแต่ละช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	58
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ ไนโตรเจนทั้งหมด (Kg N/ha) ในแต่ละช่วงของระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	59
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ ยูรีโอไซด์-สัมพัทธ์ที่ระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	60
10 สัดส่วนไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน (%) ที่ระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	61
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน (%) ในแต่ละช่วงของระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	62
12 ไนโตรเจนที่ได้จากการตรึง (Kg N/ha) ในช่วงเวลาของระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	63
13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงไนโตรเจน (Kg N/ha) ในช่วงเวลาระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	64

ตารางผนวกที่	หน้า
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการสะสมไนโตรเจนจาก กระบวนการตรึงไนโตรเจน (กิโกลรัมต่อเฮกตาร์) ที่ ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 และพันธุ์ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	65
15 ตัวอย่างการคำนวณการตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ 5 ภายใตวันปลูก 25 พย. Replication ที่ 1	66
16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตถั่วเหลืองถั่วเหลือง พันธุ์ สจ 5 และ ชม 60 ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	67
17 ฝักต่อต้นและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝักต่อ ต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 สายพันธุ์ ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	68
18 เมล็ดต่อฝักและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเมล็ดต่อฝัก ของถั่วเหลืองทั้ง 2 สายพันธุ์ ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	69
19 น้ำหนัก 100 เมล็ด(กรัม) และผลการวิเคราะห์ความ แปรปรวนน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ภายใตวันปลูกที่ต่างกัน	70