

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฐ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 โรโซเบียม	3
2.2 การผลิตเชื้อโรโซเบียมสำหรับใช้ปลูกเมล็ดพืชตระกูลถั่ว	12
2.2.1 การผลิตหัวเชื้อโรโซเบียมในรูปผงฟิต	12
2.2.2 ปฏิกิริยาภาพโรโซเบียมชนิดเหลว	15
2.2.3 การผลิตปฏิกิริยาภาพโรโซเบียมโดยการทำเป็นผงแห้ง	16
2.2.3.1 การทำให้เชื้อจุลินทรีย์แห้งแบบเยือกแข็ง (Freeze dry)	19
2.2.3.2 การ Spray dry เชื้อจุลินทรีย์ (การอบแห้งแบบพ่น)	20
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	26
3.1 วิธีการเลี้ยงและการเตรียมเชื้อก่อนนำไปพ่นแห้ง	26
3.1.1 การเพิ่มปริมาณเชื้อ	26
3.1.2 วิธีการเตรียมเชื้อก่อนนำไปเข้าเครื่องพ่นแห้ง	26
3.1.3 การพ่นแห้ง (spray drying)	27
3.1.4 การปรับความชื้นของหัวเชื้อที่ได้จากการพ่นแห้ง	27
3.2 การศึกษาการมีชีวิตรอดของเชื้อโรโซเบียม	28
3.2.1 การปลูกถั่วเพื่อใช้ในการทดสอบหัวเชื้อโรโซเบียม	28
3.2.2 การปลูกถั่วหัวเชื้อโรโซเบียมผงแห้งที่ได้จากการพ่นแห้ง	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองใน กระถาง ทดลอง	29
3.3.1 การเตรียมกระถาง	29
3.3.2 การเก็บข้อมูล	30
3.3.2.1 เก็บข้อมูลในระยะถั่วเหลืองออกดอก (ระยะ V4 คือประมาณ 30-35วัน หลังปลูก)	30
3.3.2.2 เก็บข้อมูลในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต (ระยะ R6 คือประมาณ 65-70 วันหลัง ปลูก)	31
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองใน แปลง	32
3.4.1 วิธีการให้น้ำและการจัดการศัตรูพืช	33
3.4.2 การเก็บข้อมูล	33
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	33
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	34
4.1 ลักษณะของหัวเชื้อที่ได้จากการพ่นแห้ง	34
4.2 ศึกษาปริมาณการมีชีวิตรอดของเชื้อไรโซเบียม	34
4.2.1 การคัดเลือกเชื้อเพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมในกระถาง ทดลอง	40
4.3 ผลการทดลองทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่ว เหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลอง	41
4.3.1 จำนวนการเข้าสร้างปมของเชื้อไรโซเบียมในระยะ R1 และ R6	41
4.3.2 น้ำหนักแห้งส่วนต่างๆ ของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1	45
4.3.3 กิจกรรมการตรึงไนโตรเจน (ปริมาณเอทิลีน : C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	48
4.3.4 จำนวนฝัก	49
4.3.5 น้ำหนักแห้งฝัก	49
4.3.6 น้ำหนักเมล็ด	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.7 ปริมาณการสะสมธาตุอาหารของส่วนที่อยู่เหนือดิน (Total N, P และ K)	50
4.3.8 การคัดเลือกเชื้อเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมในแปลงทดลอง	52
4.4 ผลการทดลองทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่ว เหลืองฝักสดพันธุ์สง 5 ในแปลงทดลอง	52
4.4.1 จำนวนการเข้าสร้างปมของเชื้อไรโซเบียม	52
4.4.2 น้ำหนักแห้งปม	53
4.4.3 การสะสมน้ำหนักแห้งของส่วนที่อยู่เหนือดิน และ ราก	53
4.4.4 ปริมาณ เอทีลิน	55
4.4.5 น้ำหนักเมล็ด	55
4.4.6 ปริมาณการสะสมธาตุอาหารของส่วนที่อยู่เหนือดิน (Total N, P และ K)	55
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	58
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก ก	66
ภาคผนวก ข	75
ประวัติผู้เขียน	98

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ชนิดของไรโซเบียม (Species) และกลุ่มพืชตระกูลถั่วต่างๆ ที่ไรโซเบียมอาศัย	6
2 ปริมาณไนโตรเจนที่ถั่วชนิดต่างๆ ตรึงได้โดยประมาณในสภาพไร่นา	7
3 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองในสภาพไร่นาเกษตรกร เมื่อใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8
4 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองในสภาพไร่นาเกษตรกร เมื่อใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน(ตามอัตราแนะนำ)ที่จังหวัดขอนแก่น	9
5 แสดงคุณสมบัติดินพืทที่ใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมของDEMILCOสหรัฐอเมริกา	12
6 แสดงคุณสมบัติดินพืทที่ใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมของไทย	12
7 วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างพืช	32
8 แสดงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	33
9 จำนวนเชื้อไรโซเบียม (log no. of cells/g)ในระยะเวลา 0, 30, 60, 90, 120 และ150 วัน จากดำรับการทดลองที่ 1 ถึง 8จากการเตรียมหัวเชื้อในลักษณะต่างๆ	36
10 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อในหัวเชื้อระหว่างชนิดของเชื้อ ความชื้น และการเคลือบเซลล์ที่ระยะ 0 วัน	37
11 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อในหัวเชื้อระหว่างชนิดของเชื้อ ความชื้น และการเคลือบเซลล์ที่ระยะ 30 วัน	37
12 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อในหัวเชื้อระหว่างชนิดของเชื้อ ความชื้น และการเคลือบเซลล์ที่ระยะ 60 วัน	38
13 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อในหัวเชื้อระหว่างชนิดของเชื้อ ความชื้น และการเคลือบเซลล์ที่ระยะ 90 วัน	39
14 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อในหัวเชื้อระหว่างชนิดของเชื้อ ความชื้น และการเคลือบเซลล์ที่ระยะ 120 วัน	40
15 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อในหัวเชื้อระหว่างชนิดของเชื้อ ความชื้น และการเคลือบเซลล์ที่ระยะ 150 วัน	40

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
16 แสดงจำนวนปมและน้ำหนักแห้งของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 จากทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลอง ระยะ 34 วันหลังจากการปลูก (V4:ระยะออกดอก)	43
17 เปรียบเทียบการใช้หัวเชื้อแบบผงพีทอัตราแนะนำและการใช้หัวเชื้อไรโซเบียมที่ได้จากการพ่นแห้ง ในอัตราแนะนำ ในระยะ V4 ในกระถางทดลอง	44
18 เปรียบเทียบการใช้หัวเชื้อแบบผงพีทและการใช้หัวเชื้อไรโซเบียมที่ได้จากการพ่นแห้ง ในอัตราการใช้ต่อเมล็ดที่เท่ากันในระยะ R6 ในกระถางทดลอง	48
19 แสดงจำนวนปมและน้ำหนักแห้งของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 จากการทดลองปลูกในกระถางในกระถาง ระยะ R6 (ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต) โดยใช้หัวเชื้อไรโซเบียมดำรับที่ 5 และ ดำรับที่ 8 โดยการเรียงลำดับปริมาณเชื้อจาก $10^6$ เซลล์/เมล็ด ถึง $10^3$ เซลล์/เมล็ด เปรียบเทียบกับการใช้หัวเชื้อจากผงพีท และการใส่ปุ๋ยเคมี	51
20 การทดลองทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์สง 5 ในแปลงทดลองในระยะ V4	54
21 การทดลองทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์สง 5 ในแปลงทดลองในระยะ R6	56
22 แสดงปริมาณธาตุอาหารในต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สง.5 จากการทดลองปลูกในแปลงโดยใช้หัวเชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้งโดยการเรียงลำดับปริมาณเชื้อจาก $10^6$ เซลล์/เมล็ด ถึง $10^3$ เซลล์/เมล็ด เปรียบเทียบกับการใช้หัวเชื้อจากผงพีท และการใส่ปุ๋ยเคมี	57

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ชีพจักรของไรโซเบียม	4
2 การรอดชีวิตของเชื้อ <i>Haemophilus suis</i> ที่เก็บรักษาไว้ที่ 45°C ภายหลังจากการทำแห้งแบบเยือกแข็ง โดยใช้ซีรัมของม้าผสมกับคาร์โบไฮเดรต 5 % หรือตามที่ระบุไว้เป็นสารป้องกันความเย็น	19
3 จำนวนเชื้อไรโซเบียมในตำรับการทดลองต่างๆ ในระยะเวลา 150 วัน	35
4 การติดปมของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 จากการใช้เชื้อไรโซเบียม GSY012 (A) และ NA6080 (B) ในอัตราต่างๆ เปรียบเทียบกับการใช้เชื้อจากผงพีทในอัตราแนะนำ (P) การใส่ปุ๋ย (F) และ control (C) ในระยะ R6	42

### สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
1 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ ในคำรับที่ 1 ถึง 8 ที่ระยะเวลา 0 วัน	75
2 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ ในคำรับที่ 1 ถึง 8 ที่ระยะเวลา 30	75
3 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ ในคำรับที่ 1 ถึง 8 ที่ระยะเวลา 60 วัน	75
4 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ ในคำรับที่ 1 ถึง 8 ที่ระยะเวลา 90 วัน	76
5 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ ในคำรับที่ 1 ถึง 8 ที่ระยะเวลา 120 วัน	76
6 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ ในคำรับที่ 1 ถึง 8 ที่ระยะเวลา 150 วัน	76
7 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ จากการใช้สารเคลือบเซลล์และไม่ใช้สารเคลือบ เซลล์ ความชื้น 3% และ 5% และเชื้อไรโซเบียมสองสายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 0 วัน	77
8 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ จากการใช้สารเคลือบเซลล์และไม่ใช้สารเคลือบ เซลล์ ความชื้น 3% และ 5% และเชื้อไรโซเบียมสองสายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 30 วัน	78
9 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ จากการใช้สารเคลือบเซลล์และไม่ใช้สารเคลือบ เซลล์ ความชื้น 3% และ 5% และเชื้อไรโซเบียมสองสายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 60 วัน	79
10 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ จากการใช้สารเคลือบเซลล์และไม่ใช้สารเคลือบ เซลล์ ความชื้น 3% และ 5% และเชื้อไรโซเบียมสองสายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 90 วัน	80
11 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ จากการใช้สารเคลือบเซลล์และไม่ใช้สารเคลือบ เซลล์ ความชื้น 3% และ 5% และเชื้อไรโซเบียมสองสายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 120 วัน	81
12 Analysis of variance ของปริมาณเชื้อ จากการใช้สารเคลือบเซลล์และไม่ใช้สารเคลือบ เซลล์ ความชื้น 3% และ 5% และเชื้อไรโซเบียมสองสายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 150 วัน	82
13 Analysis of variance ของจำนวนปมในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและ การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออก ดอก)	83
14 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งปมในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปม และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	84

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
15 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	84
16 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งรากในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	84
17 Analysis of variance ของปริมาณเอทิลีนในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	85
18 Analysis of variance ของจำนวนปมระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงที่อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	85
19 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งปมระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงที่อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	85
20 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงที่อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	86
21 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งรากระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงที่อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	86
22 Analysis of variance ของปริมาณเอทิลีนระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงที่อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ V4 (ออกดอก)	86



## สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
23 Analysis of variance ของจำนวนปมในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	87
24 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งปมในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	87
25 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งรากในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	87
26 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	88
27 Analysis of variance ของน้ำหนักเมล็ดในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	88
28 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจากการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	88
29 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	89
30 Analysis of variance เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	89

## สารบัญญัตราสารภาคผนวก

ตาราง	หน้า
31 Analysis of variance ของจำนวนฝักในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	89
32 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งฝักในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	90
33 Analysis of variance ของจำนวนปมระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีอัคราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัคราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	90
34 Analysis of variance ของน้ำหนักปมแห้งระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีอัคราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัคราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	90
35 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีอัคราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัคราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	91
36 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งรากระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีอัคราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัคราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	91
37 Analysis of variance ของน้ำหนักเมล็ดระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีอัคราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัคราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	91

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
38 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีท อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ใน กระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	92
39 Analysis of variance ของของเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผง พีทอัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ในกระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	92
40 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมระหว่างการใช้เชื้อไรโซเบียมผงพีท อัตราแนะนำและการใช้เชื้อไรโซเบียมจากการพ่นแห้ง 2 สายพันธุ์ในอัตราแนะนำ ใน กระถางทดลองระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	92
41 Analysis of variance ของจำนวนปมในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและ การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ V4 (ออกดอก)	93
42 Analysis of variance ของน้ำหนักปมแห้งในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปม และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ V4 (ออก ดอก)	93
43 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพ การเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองใน ระยะ V4 (ออกดอก)	93
44 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งรากในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปม และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ V4 (ออก ดอก)	94
45 Analysis of variance ของปริมาณเอทิลีนในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปม และการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ V4 (ออก ดอก)	94
46 Analysis of variance ของน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพ การเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองใน ระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	94

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
47 Analysis of variance ของน้ำหนัก100 เมล็ดในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	95
48 Analysis of variance ของน้ำหนักเมล็ดในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	95
49 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การดูใช้ไนโตรเจนของส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	95
50 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การดูใช้ฟอสฟอรัสของส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	96
51 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การดูใช้โพแทสเซียมของส่วนที่อยู่เหนือดินในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	96
52 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การดูใช้ในโตรเจนของเมล็ดในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	96
53 Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การดูใช้ฟอสฟอรัสของเมล็ดในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	97
54 Analysis of variance ของการดูใช้โพแทสเซียมของเมล็ดในการทดสอบประสิทธิภาพการเข้าสร้างปมและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ สจ.5 ในแปลงทดลองในระยะ R6 (เก็บเกี่ยวผลผลิต)	97