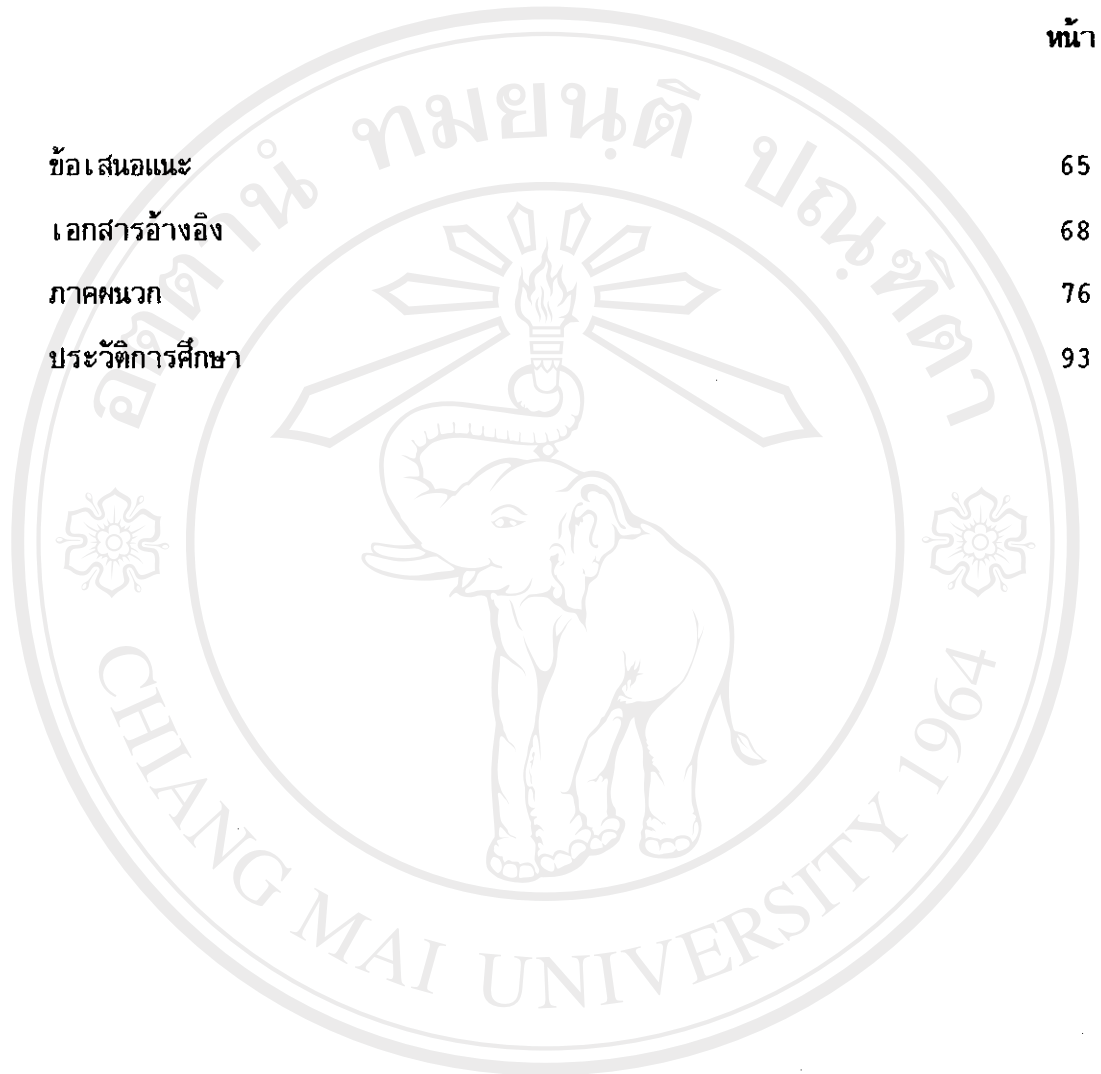


สารบัญ

	หน้า
คำขอบคุณ	ค
บทคัดย่อ	ข
Abstract	จ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ท
รายการตารางประกอบภาคผนวก	ค
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
ระบบนิเวศเกษตรของพื้นที่เป้าหมาย	9
วิธีการทดลอง	16
ผลการทดลอง	25
ฝนและความชื้นในดิน	25
การเจริญเติบโตของพืช	28
ผลผลิตพืชในระบบการปลูกพืชสองครั้ง	32
ระบบการปลูกถั่วเหลืองพืชเดี่ยวของเกษตรกร	37
ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	40
ผลการทดลองจากแปลงศึกษา ขิงหาบซ้อน	51
ผลตกค้างของซากพืชถั่วเขียวต่อผลผลิตของพืชตาม	56
วิจารณ์ผลการทดลอง	59
สรุปผลการทดลอง	63

	หน้า
ข้อเสนอแนะ	65
เอกสารอ้างอิง	68
ภาคผนวก	76
ประวัติการศึกษา	93



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเขียว จากแปลงทดสอบ ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลืองและระบบ ถั่วเขียว-ทานตะวัน	33
2	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเหลือง จากแปลงทดสอบ ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	35
3	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เบอร์เซ็นต์เมล็ดสีบ เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และ ความสูงของทานตะวันจากแปลงทดสอบในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน	36
4	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเหลือง จากแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเอง ในระบบการปลูกพืชถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว	38
5	ต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิตของพืชแต่ละชนิดในระบบ การปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง ระบบถั่วเขียว-ทานตะวัน และระบบถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว	43
6	ผลผลิตและผลตอบแทนของแต่ละระบบการปลูกพืชที่ทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่าง เดี่ยวของเกษตรกรท้องถิ่นที่หนึ่งไร่ ทั้งนี้ต้นทุนผันแปรไม่ได้คิดรวมค่าแรงงาน	44

ตารางที่		หน้า
7	ผลผลิตและผลตอบแทนของแต่ละระบบการปลูกพืชที่ทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกรท้องถิ่นที่หนึ่งใด ๆ หนึ่งแห่งในเขตศูนย์รวมค่าแรงงาน	45
8	ผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือนของการปลูกพืชแต่ละชนิดในระบบพืชที่ทำการทดสอบ คิดต่อพื้นที่หนึ่งไร่	48
9	ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูก ถั่วเขียว-ถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกร ที่ผลผลิตและราคาของถั่วเขียวในระดับต่าง ๆ กัน	49
10	ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูก ถั่วเขียว-ทานตะวันเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกร ที่ผลผลิตและราคาของทานตะวันในระดับต่าง ๆ กัน	50
11	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเขียว จากแปลงศึกษาเชิงทาบซ้อน ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และระบบถั่วเขียว-ทานตะวัน	52

ตารางที่		หน้า
12	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีบ เส้น ค่าศูนย์กลางจานดอก เส้นค่าศูนย์กลางลำต้น และ ความสูงของทานตะวันจากแปลงศึกษาเชิงทาบชั้น ใน ระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน	54
13	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเหลือง ในแปลงทดสอบที่ศึกษาผลพืชตกค้างจากการปลูกถั่วเขียว 4 กรรมวิธี ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	57
14	ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีบ เส้น ค่าศูนย์กลางของจานดอก เส้นค่าศูนย์กลางลำต้น และ ความสูงของทานตะวันในแปลงทดสอบที่ศึกษาผลพืชตก ค้างจากการปลูกถั่วเขียว 4 กรรมวิธี ในระบบการ ปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน	58

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนระบบการผลิตพืช และลักษณะขององค์กรวิทยา การที่เกี่ยวข้องในวงจรงานวิจัยและพัฒนาระบบเกษตร	5
2	แสดงการแบ่งเขตอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัดเชียงใหม่ และที่ตั้งโครงการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมป่าจอมทอง อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่	10
3	แสดงจุดดินของพื้นที่โครงการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ป่าจอมทอง อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ และพื้นที่บริเวณ ทำการทดลอง	11
4	ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ปี 2531 ที่ โครงการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมป่าจอมทอง เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 25 ปี (2502-2526) ที่ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่	13
5	แผนผังการทดสอบระบบการปลูกพืชในพื้นที่เกษตรกร รายละเอียดไร่ พืชแรกปลูกถั่วเขียว พืชที่สองปลูก ถั่วเหลืองและทานตะวัน	18
6	แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของดินจากแปลงทดสอบที่ ระดับความลึก 0-80 ซม.	26

ภาพที่		หน้า
7	เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดิน ที่ระดับ ความลึก 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-80 ซม. ตั้งแต่วันเริ่มฤดูปลูก จนถึงวันเก็บเกี่ยวพืช	27
8	การผสมน้ำหมักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหมักแห้งลำต้น ใบ ผักและเมล็ดของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ. 5 จากแปลงทดสอบในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว- ถั่วเหลือง	29
9	การผสมน้ำหมักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหมักแห้ง ลำต้น ใบ ผักและเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 จากแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเอง ในระบบ การปลูกพืชถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว	30
10	การผสมน้ำหมักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหมักแห้งลำต้น ใบ จานดอกและเมล็ดของทานตะวัน พันธุ์ HCM # 5 จากแปลงทดสอบในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน	31
11	เปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิต ถั่วเขียว ถั่ว- เหลือง และทานตะวันของเกษตรกรจากแปลงทดสอบ ระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และถั่วเขียว- ทานตะวัน และจากแปลงระบบถั่วเหลืองอย่างเดียว ที่เกษตรกรดำเนินการเอง	39

ภาพที่		หน้า
12	ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตของถั่วเขียว ถั่วเหลือง และทานตะวัน เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียวของเกษตรกร	46
13	ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตของระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และถั่วเขียว-ทานตะวัน เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียวของเกษตรกร	47
14	แสดงการกระทำระหว่างร่วมกันของพันธุ์ทานตะวันและระดับปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและจำนวนเมล็ดต่อจาน ในแปลงศึกษาเชิงทาบซ้อน	55



## รายการตารางประกอบภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลอุทกนิเวศวิทยา ปี 2531 ที่โครงการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมป่าจอมทอง เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 25 ปี (2502-2526) ที่ อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่	77
2	ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนการปลูกพืช ที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ในพื้นที่เกษตรกร โครงการปฏิรูปที่ดินป่าจอมทอง อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่ ปีเพาะปลูก 2531	78
3	ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชทั้ง 3 ระบบเสร็จแล้ว คือ ระบบถั่วเขียว-ถั่วเหลือง, ระบบถั่วเขียว-ทานตะวัน และระบบถั่วเหลืองปลายฤดูฝน ที่ระดับความลึก 0-20 ซม., 20-40 ซม., 40-60 ซม. และ 60-80 ซม.	79
4	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในแปลงทดสอบระบบการปลูกพืช พิกัดล่าง พิกัดบน ความชื้นที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ และความหนาแน่นรวมของดิน	80

ตารางที่		หน้า
5	เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินโดยปริมาตร ที่ระดับความลึก 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-80 ซม. ตั้งแต่เริ่มเริ่มฤดูปลูก จนถึงวันเก็บเกี่ยวพืชจากแปลงทดสอบ	81
6	น้ำหนักหนักรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน หลังจากงอกจนถึงระยะออกดอก ดัชนีพื้นที่ใบและความสูงของถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1 ช่วงระยะออกดอกจากแปลงทดสอบ	82
7	น้ำหนักหนักรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้ง ลำต้น ใบ ฟักเมล็ด ดัชนีพื้นที่ใบ และความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 จากแปลงทดสอบ	83
8	น้ำหนักหนักรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้ง ลำต้น ใบ ฟักเมล็ด ดัชนีพื้นที่ใบและความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 จากแปลงที่เกษตรกรดำเนิการเอง	84
9	น้ำหนักหนักรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน น้ำหนักแห้ง ลำต้นใบ จานดอกเมล็ด ดัชนีพื้นที่ใบ และความสูงของทานตะวันพันธุ์ HCM # 5 จากแปลงทดสอบ	85
10	ต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิต ชนิดและอัตราที่ใช้ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง ระบบถั่วเขียว-ทานตะวัน และระบบถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียวของเกษตรกร โดยคิดต่อพื้นที่หนึ่งไร่	86

ตารางที่		หน้า
11	แรงงานที่ใช้ในการทดสอบระบบการปลูกพืชคิดต่อพื้นที่ หนึ่งไร่ และค่าแรงงานที่ต้องใช้เมื่อคิดค่าจ้างแรงงาน ของตนเองในอัตราวันละ 40 บาท/คน	87
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิต องค์ประ- กอบผลผลิต และความสูงของถั่วเขียวจากแปลงศึกษา เชิงทาบซ้อนในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง และระบบ ถั่วเขียว-ทานตะวัน	88
13	น้ำหนักแห้งรวมส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน คัดชั้นที่ใบ และความสูงของทานตะวัน ช่วงระยะออกดอก ( $R_2$ ) จากแปลงศึกษาเชิงทาบซ้อน	89
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิต องค์ประ- กอบผลผลิต เปอร์เซนต์เมล็ดสีป สีน้าศูนย์กลางจาน ดอก สีน้าศูนย์กลางลำต้น และความสูงของ ทานตะวันจากแปลงศึกษาเชิงทาบซ้อน ในระบบการ ปลูกพืช ถั่วเขียว-ทานตะวัน	90
15	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิต องค์- ประกอบผลผลิตและความสูงของถั่วเหลืองจากแปลง ทดสอบที่ศึกษาผลตกค้างจากการปลูกถั่วเขียว 4 กรรม วิธี ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง	91

ตารางที่		หน้า
16	<p>ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิต องค- ประกอบผลผลิต เบอร์เซนต์เมลิสส์บี เส้นผ่าศูนย์กลาง จานดอก เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และความสูงของ หนามตะวันในแปลงทดสอบที่ศึกษาผลตกค้างจากการปลูก ถั่วเขียว 4 กรรมวิธี ในระบบการปลูกพืช ถั่วเขียว- หนามตะวัน</p>	92