

ผลการทดลอง

ระบบการปลูกพืช

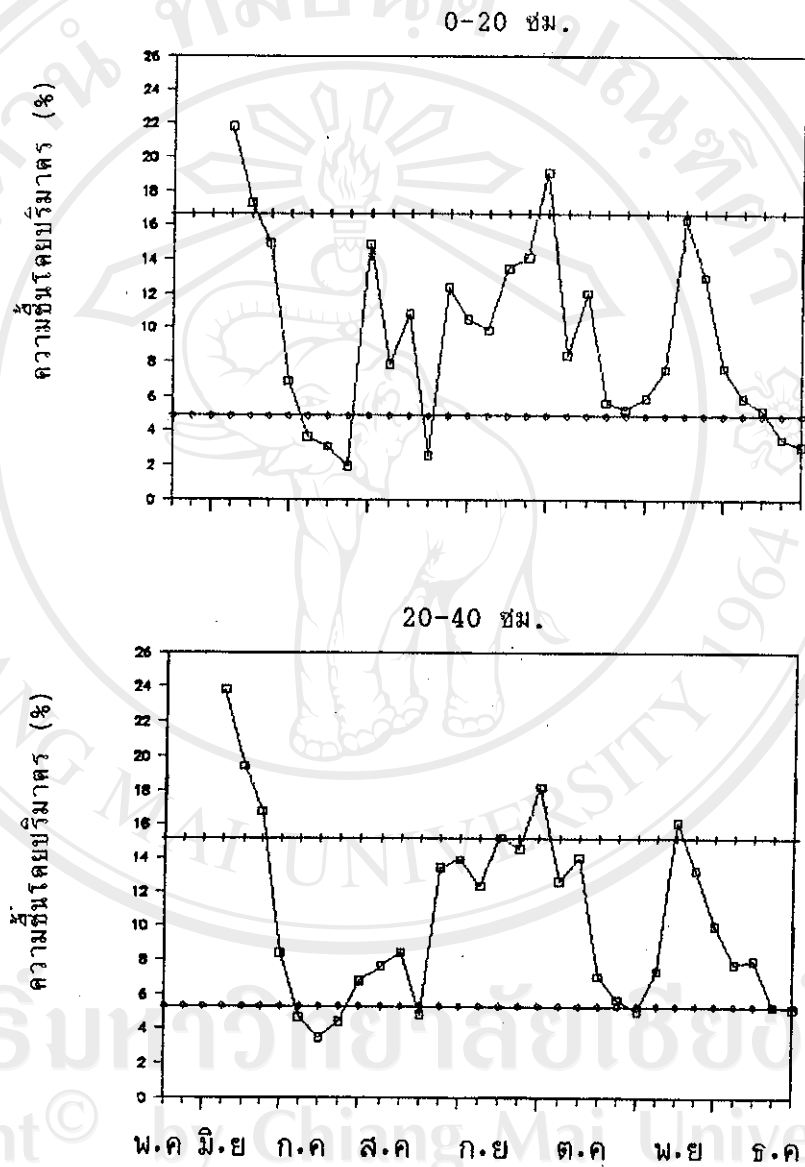
สภาพการผลิตโดยทั่วไปของเกษตรกรที่มีการปลูกถั่วเขียวเป็นพืชแรก จะเริ่มปลูกถั่วเขียวตอนกลางเดือนพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวเสร็จกลางเดือนสิงหาคม หลังจากนั้นจะมีการปลูกถั่วเหลืองตามตอนปลายเดือนสิงหาคม ถึงต้นเดือนกันยายน สำหรับเกษตรกรที่มีการปลูกถั่วเหลืองพืชเดียวจะปลูกถั่วเหลืองตอนปลายเดือนสิงหาคม ถึงต้นเดือนกันยายน เช่นกัน และจะเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองตอนปลายเดือนพฤศจิกายน สำหรับในปีการเพาะปลูก 2530/31 นี้ เนื่องจากฝนเริ่มตกช้ากว่าปกติ การปลูกพืชแรกจึงปลูกได้ค่อนข้างต้นเดือนมิถุนายน 2530 การทดสอบระบบพืชเริ่มทำการปลูกพืชแรก 3 ระบบ คือ ถั่วเขียว ถั่วเขียวและถั่วลิสงในวันที่ 5 มิถุนายน 2530 และเก็บเกี่ยวถั่วเขียวเสร็จวันที่ 21 สิงหาคม 2530 รวมอายุเก็บเกี่ยว 79 วัน ถั่วลิสงเก็บเกี่ยวเสร็จวันที่ 21 กันยายน 2530 รวมอายุเก็บเกี่ยว 110 วัน และได้เริ่มปลูกพืชที่สองคือ ปลูกถั่วเหลืองตามหลังถั่วเขียว และปลูกถั่วลิสงตามหลังถั่วเขียว วันที่ 4 กันยายน 2530 และปลูกถั่วเขียวตามหลังถั่วลิสงวันที่ 28 กันยายน 2530 ถั่วเหลืองทำการเก็บเกี่ยวเสร็จวันที่ 1 ธันวาคม 2530 รวมอายุเก็บเกี่ยว 90 วัน ถั่วลิสงทำการเก็บเกี่ยวเสร็จวันที่ 23 ธันวาคม 2530 รวมอายุเก็บเกี่ยว 112 วัน และเก็บเกี่ยวถั่วเขียวเสร็จวันที่ 2 ธันวาคม รวมอายุเก็บเกี่ยว 67 วัน การที่ปลูกพืชครั้งที่สองคือถั่วเหลืองและถั่วลิสงในต้นเดือนกันยายน 2530 เนื่องจากหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเขียวเสร็จตอนปลายเดือนสิงหาคม มีฝนตกชุกทำให้มีปัญหาในการเตรียมดิน ส่วนวิธีการปลูกถั่วเหลืองพืชเดียวของเกษตรกรเอง ปลูกวันที่ 26 สิงหาคม 2530 และทำการเก็บเกี่ยวเสร็จวันที่ 22 พฤศจิกายน 2530 รวมอายุเก็บเกี่ยว 90 วัน ปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงระยะเวลาปลูกพืชรวมทั้งสิ้น 854.7 มม. ดังแสดงในภาพที่ 4 ระบบการปลูกถั่วเขียวความด้วยถั่วลิสง มีจำนวนวันปลูกมากที่สุด 191 วัน รองลงมาได้แก่ระบบการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว ระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลือง และการ

ปลูกถั่วเหลืองพืชเดียว ซึ่งมีจำนวนวันปลูก 177, 169 และ 90 วัน ตามลำดับ

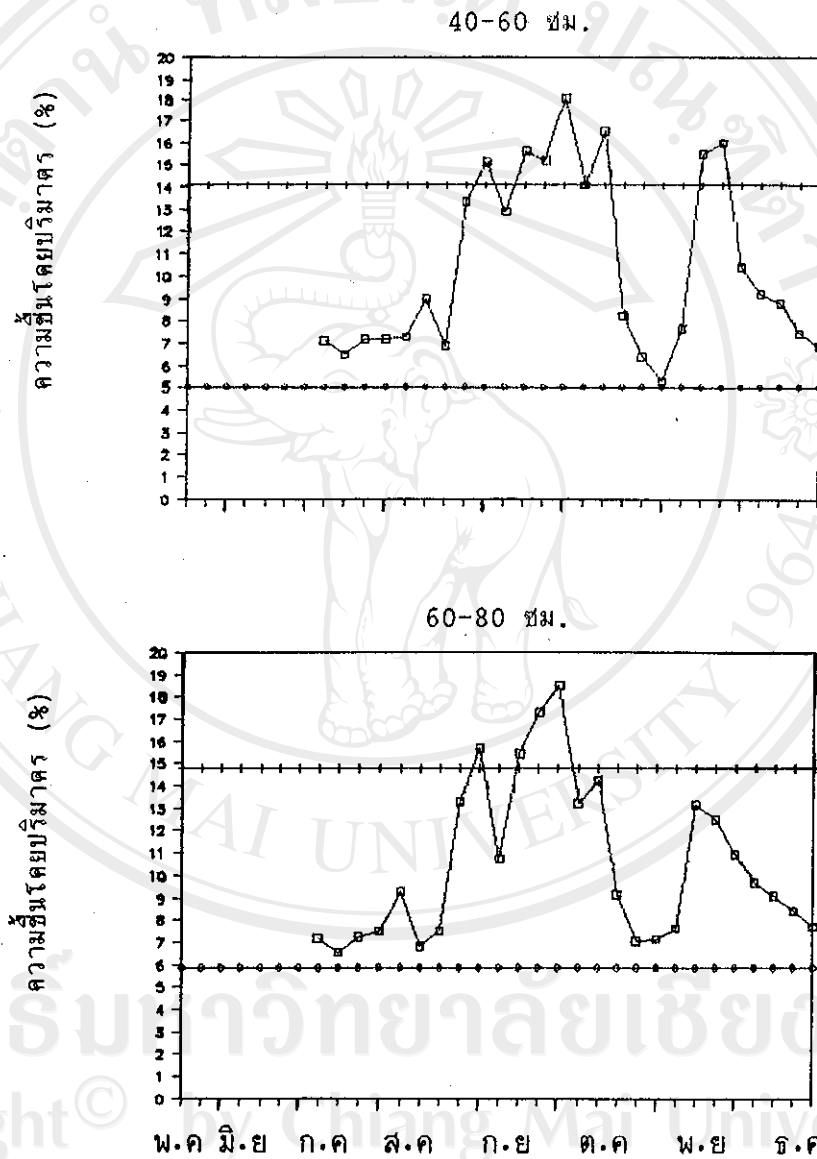
ความชื้นในดิน

ในช่วงแรกที่เริ่มทำการปลูกพืชในต้นเดือนมิถุนายน 2530 ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินจะอยู่ในระดับเพียงพอที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ หลังจากนั้นจะลดค่าลงมา เมื่อเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงในระหว่างวันที่ 27 มิถุนายน 2530 ถึง 18 กรกฎาคม 2530 ทำให้ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึกตั้งแต่ 0-40 ซม. ลดลงต่ำกว่าพิกกลางของความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช (ภาพที่ 5) ทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และทำให้ผลผลิตของพืชลดลงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะถั่วเขียวที่ปลูกเป็นพืชแรกในระบบการปลูกพืช ส่วนในระดับที่ลึกลงไป คือ ตั้งแต่ 40-80 ซม. นั้น (ภาพที่ 6) แม้ว่าช่วงดังกล่าวจะมีภาวะฝนทิ้งช่วงแต่ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินยังไม่ลดต่ำกว่าพิกกลางของความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช ทำให้ในดินช่วงความลึกนี้ยังมีความชื้นที่สามารถจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้

หลังจากที่ได้มีฝนตกเป็นปกติแล้วตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคม 2530 เป็นต้นไป ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับ 0-80 ซม. มีปริมาณเพียงพอที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ และจะเริ่มลดค่าลงจนปลายฤดูปลูกตั้งแต่ปลายเดือนพฤศจิกายน 2530 จนถึงปลายเดือนธันวาคม 2530 ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่มีฝนตกแล้ว (ภาพที่ 5 และภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 เปรอ์เซ็นต์ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. และ 20-40 ซม. (+ เป็นพิกัดบน และ ◇ เป็นพิกัดล่าง ของความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช)



ภาพที่ 6 เเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 40-60 ซม. และ 60-80 ซม. (+ เป็นพิกัดบน และ o เป็นพิกัดล่าง ของความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช)

ผลผลิต

ผลผลิตของพืชแต่ละชนิด ถั่วเขียวซึ่งปลูกเป็นพืชแรกในระบบการปลูกพืชมีผลผลิต 70-75 กก./ไร่ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำเนื่องจากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงระหว่างวันที่ 27 มิถุนายน ถึง 18 กรกฎาคม 2530 ถั่วลิสง มีผลผลิตเฉลี่ย 249 กก./ไร่ สำหรับพืชที่สองนั้นถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังถั่วเขียว มีผลผลิตเฉลี่ย 139 กก./ไร่ ถั่วลิสงที่ปลูกตามหลังถั่วเขียว มีผลผลิตเฉลี่ย 138 กก./ไร่ ถั่วเหลืองคามวิถีของเกษตรกร มีผลผลิตเฉลี่ย 147 กก./ไร่ และถั่วเขียวที่ปลูกตามหลังถั่วลิสงมีผลผลิตเฉลี่ย 98 กก./ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 1 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังถั่วเขียวจะได้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกรประมาณ 5% และการปลูกถั่วลิสงเป็นพืชที่สองตามหลังถั่วเขียว จะให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกถั่วลิสงเป็นพืชแรก 44%

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร

ระบบการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว จะให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด 1,318 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว ระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลือง และระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วลิสง ซึ่งจะให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร 960, 827 และ 331 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แต่ถ้าคิดต้นทุนผันแปรรวมค่าแรงงานในครัวเรือน ระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวจะให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด 120 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ ระบบการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว ระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลือง และระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วลิสง ซึ่งจะให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร -327, -678 และ -1384 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลผลิตและผลประกอบการเมื่อค้นพบแผนปรองการปลูกพืชแต่ละระบบการปลูกพืช (บาท/ไร่)

ระบบพืช	พืชแรก			พืชสอง			รวมทุกระบบ							
	ชนิดพืช	ต้นทุน ผันแปร (บาท/ไร่)	ผลผลิต รวม (กก./ไร่) (บาท/กก.)	ราคา (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	ต้นทุน ผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)					
1. ข้าวเขียว-ข้าวเหลือง	ข้าวเขียว	421	70 (36.6%)	6.5	455	34	597	139 (6.2%)	10	1,390	793	1,018	1,845	827
2. ข้าวเขียว-ข้าวสีง	ข้าวเขียว	421	75 (37.8%)	6.5	488	67	702	138 (17.7%)	7	966	264	1,123	1,454	331
3. ข้าวสีง-ข้าวเขียว	ข้าวสีง	738	249 (16.1%)	7.17	1,785	1,047	415	98 (26.8%)	7	686	271	1,153	2,471	1,318
4. ข้าวเหลือง	-	-	-	-	-	-	595	147 (12.2%)	10.58	1,555	960	595	1,555	960

หมายเหตุ - ต้นทุนผันแปรไม่ได้คิดรวมค่าแรงงานในครัวเรือน

- ตัวเลขในวงเล็บคือค่า C.V.

ตารางที่ 2 ผลผลิตและผลตอบแทน พร้อมต้นทุนแปรปรของกระบวนการปลูกพืชแต่ละระบบการปลูกพืช (บาท/ไร่)

ระบบพืช	พืชมาก			พืชกลาง			พืชระบบ					
	ชนิดพืช	ต้นทุน สัมบูรณ์ (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคา (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	ต้นทุน สัมบูรณ์ (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคา (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	
1. ข้าวเขียว-ข้าวเหลือง	ข้าวเขียว	1,226	70	6.5	455	-771	ข้าวเหลือง	1,297	139	10	1,390	93
2. ข้าวเขียว-ข้าวสีง	ข้าวเขียว	1,261	75	6.5	488	-773	ข้าวสีง	1,577	138	7	966	-611
3. ข้าวสีง-ข้าวเขียว	ข้าวสีง	1,683	249	7.17	1,785	102	ข้าวเขียว	1,115	98	7	686	-429
4. ข้าวเหลือง	-	-	-	-	-	-	ข้าวเหลือง	1,435	147	10.58	1,555	120
							ต้นทุน สัมบูรณ์ (บาท/ไร่)				รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
							2,523				1,845	-678
							2,838				1,454	-1,384
							2,798				2,471	-327
							1,435				1,555	120

หมายเหตุ - ต้นทุนผันแปรคำนวณตามแรงงานครัวเรือน

อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน

เป็นการหาค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (Marginal Rate of Return, MRR) ของการปลูกพืชแต่ละระบบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร โดยหาจากผลตอบแทนเพิ่มหารด้วยต้นทุนเพิ่ม คูณด้วย 100 จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าระบบการปลูกถั่วลิสงตามถั่วถั่วเขียวจะให้ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุนสูงสุด 64% ส่วนระบบการปลูกถั่วเขียวตามถั่วถั่วเหลือง และระบบการปลูกถั่วเขียวตามถั่วถั่วลิสง ถึงแม้จะมีการลงทุนเพิ่ม แต่ไม่มีผลตอบแทนเพิ่มจึงมีอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุนจากการศึกษาครั้งนี้ -31% และ -119% ตามลำดับ แสดงว่าทั้ง 2 ระบบนี้ไม่ดีกว่าระบบเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่

ผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือน

เนื่องจากการทำการเกษตรในพื้นที่ของเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้แรงงานในครัวเรือนส่วนใหญ่ จะมีการใช้แรงงานแลกเปลี่ยนและแรงงานจ้างเป็นส่วนใหญ่ ในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงจะมีอัตราค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย 35 บาทต่อคนต่อวัน จากการศึกษาเปรียบเทียบมาทดสอบ พืชแรก การปลูกถั่วลิสงจะให้ผลตอบแทนต่อแรงงานสูงสุด 38.80 บาทต่อคนต่อวัน ส่วนในพืชที่สอง การปลูกถั่วเหลืองตามถั่วถั่วเขียว และการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร จะให้ผลตอบแทนต่อแรงงานสูงสุด ประมาณ 40 บาทต่อคนต่อวัน ซึ่งจะมีอัตราผลตอบแทนสูงกว่าค่าจ้างแรงงานทั่วไป ส่วนการปลูกถั่วเขียวเป็นพืชแรก การปลูกถั่วเขียวและถั่วลิสงเป็นพืชที่สอง จะให้ผลตอบแทนต่อแรงงานต่ำกว่าอัตราค่าจ้างแรงงานทั่วไป (ตารางที่ 4) แต่ถ้าคิดรวมทั้งระบบ ระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวจะให้ผลตอบแทนต่อแรงงานสูงสุด 40 บาทต่อคนต่อวัน รองลงมาได้แก่ระบบการปลูกถั่วลิสงตามถั่วถั่วเขียว ระบบการปลูกถั่วเขียวตามถั่วถั่วเหลือง และระบบการปลูกถั่วเขียวตามถั่วถั่วลิสง ซึ่งมีผลตอบแทนต่อแรงงาน 28, 19.20 และ 6.80 บาทต่อคนต่อวัน ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลตอบแทนของคณะระบบการปลูกพืชที่ทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบระบบการปลูกข้าวเหลืองอย่างเดียว ของเกษตรกร (ต่อไร่)

ระบบพืช	พืชแรก		พืชที่สอง		รวมทั้งระบบ				
	ชนิดพืช	ต้นทุน (บาท)	รายได้ สุทธิ (บาท)	ชนิดพืช	ต้นทุน (บาท)	รายได้ สุทธิ (บาท)	ต้นทุนเพิ่ม ผลตอบ (บาท)	กำไรสุทธิ เพิ่มของ ผลตอบ (บาท)	กำไรสุทธิ รวม (บาท)
1. ข้าวเขียว-ข้าวเหลือง	ข้าวเขียว	421	34	ข้าวเหลือง	597	793	423	-133	-31
2. ข้าวเขียว-ข้าวลิ้นง	ข้าวเขียว	421	67	ข้าวลิ้นง	702	264	528	-629	-119
3. ข้าวลิ้นง-ข้าวเขียว	ข้าวลิ้นง	738	1,047	ข้าวเขียว	415	271	1,153	358	64
4. ข้าวเหลือง	-	-	-	ข้าวเหลือง	595	960	-	-	-

หมายเหตุ - ต้นทุนไม่ได้คิดรวมค่าแรงงานในครัวเรือน

ตารางที่ 4 ผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือนของการปลูกพืชแต่ละชนิดในระบบการปลูกพืช (ต่อไร่)

ระบบพืช	พืชแรก		พืชที่สอง		รวมทั้งระบบ					
	ชนิดพืช	จำนวนแรงงาน ภายในครัวเรือน ที่ไร่ (คน-วัน)	รายได้สุทธิ (บาท)	อัตราผลตอบแทน ต่อแรงงาน บาท/คน-วัน		รายได้สุทธิ (บาท)				
1. ข้าว-ถั่วเหลือง	ข้าว	23	34	1.50	ถั่วเหลือง	20	793	39.60	827	19.20
2. ข้าว-ถั่วลิสง	ข้าว	24	67	2.80	ถั่วลิสง	25	264	10.60	331	6.80
3. ถั่วลิสง-ข้าว	ถั่วลิสง	27	1,047	38.80	ข้าว	20	271	13.60	1,318	28.00
4. ถั่วเหลือง	-	-	-	-	ถั่วเหลือง	24	960	40.00	960	40.00

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis)

ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหว เมื่อราคาหรือผลผลิตของพืชในระบบการปลูกพืชเปลี่ยนไปจากเดิมในตารางที่ 1 ตัวอย่างดังเช่นในตารางที่ 5 ถ้าผลผลิตถั่วเขียวในระบบการปลูกถั่วเขียวค้ำด้วยถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น 120 กก./ไร่ ถั่วเขียวราคาเพิ่มเป็น 7 บาท/กก. โดยที่ผลผลิตและราคาของถั่วเหลืองคงเดิม ค่า MRR จะเพิ่มเป็น 60% แสดงว่าระบบการปลูกถั่วเขียวค้ำด้วยถั่วเหลืองสามารถนำไปทดแทนการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกรได้ ($MRR > 40\%$) หรือถ้าผลผลิตถั่วเขียว 120 กก./ไร่ ถั่วเขียวราคา 5 บาท/กก. โดยที่ผลผลิตและราคาถั่วเหลืองคงเดิม ค่า MRR คือ 3% แสดงว่าระบบการปลูกถั่วเขียวค้ำด้วยถั่วเหลืองไม่สามารถทดแทนการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกรได้ และในทำนองเดียวกัน ตารางที่ 6 และ 7 เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อราคาและผลผลิตของระบบถั่วเขียว-ถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองอย่างเดียว ส่วนตารางที่ 8 เป็นการวิเคราะห์ลักษณะเดียวกันของระบบถั่วลิสง-ถั่วเขียว

ตารางที่ 5 ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลืองเปรียบเทียบับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร ที่ระดับผลผลิตและราคาต่าง ๆ ของถั่วเขียว

ราคาถั่วเขียว (บาท/กก.)	ผลผลิตถั่วเขียว (กก./ไร่)						
	80	100	120	140	160	180	200
	MRR (%)						
4	-63	-44	-26	-7	12	31	50
5	-44	-21	3	26	50	74	97
6	-25	3	31	60	88	116	145
7	-7	26	60	93	126	159	192
8	12	50	88	126	164	201	239
9	31	74	116	159	201	244	286
10	50	97	145	192	239	286	334

หมายเหตุ ราคาและผลผลิตของถั่วเหลืองคงเดิม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 6 ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร ที่ผลผลิตของถั่วเขียวและราคาของถั่วเหลืองระดับต่าง ๆ

ราคาถั่วเหลือง (บาท/กก.)	ผลผลิตถั่วเขียว (กก./ไร่)						
	80	100	120	140	160	180	200
	MRR (%)						
5	13	44	75	106	136	167	198
6	11	42	73	104	134	165	196
7	10	40	71	102	133	163	194
8	8	38	69	100	131	161	192
9	6	37	67	98	129	160	190
10	4	35	65	96	127	158	188
11	2	33	64	94	125	156	186
12	0.2	31	62	92	123	154	185
13	-2	29	60	90	121	152	183

หมายเหตุ ราคาของถั่วเขียวและผลผลิตของถั่วเหลืองคงเดิม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 7 ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบ
การปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่าง
เดียวของเกษตรกร ทุกระดับต่าง ๆ ของผลผลิตถั่วเขียวและถั่วเหลือง

ผลผลิตถั่วเหลือง (กก./ไร่)	ผลผลิตถั่วเขียว (กก./ไร่)						
	80	100	120	140	160	180	200
	MRR (%)						
100	8	39	70	100	130	161	192
120	6	36	67	97	128	158	189
140	3	34	64	94	125	156	186
160	0.3	31	61	92	122	153	183
180	-2	28	59	89	120	150	181
200	-5	25	56	86	117	147	178
220	-8	23	53	84	114	145	175
240	-11	20	50	81	112	142	172
260	-13	17	48	78	109	139	170

หมายเหตุ ราคาของถั่วเหลืองและถั่วเขียวคงเดิม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 8 ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของระบบการปลูกถั่วลิสง-ถั่วเขียวเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร ที่ผลผลิตถั่วเหลือง และราคาของถั่วเหลืองและถั่วลิสงระดับต่าง ๆ

ราคาถั่วเหลือง (บาท/กก.)	MRR (%) (1)	ผลผลิตถั่วเหลือง (กก./ไร่)	MRR (%) (2)	ราคาถั่วลิสง (บาท/กก.)	MRR (%) (3)
5	211	100	145	4	-77
6	185	120	111	5	-33
7	158	140	76	6	12
8	132	160	41	7	57
9	106	180	4	8	101
10	79	200	-34	9	146
11	53	220	-73	10	190
12	27	240	-113	11	235
13	0.4	260	-154	12	280

- หมายเหตุ (1) ผลผลิตของถั่วเหลืองคงเดิม, ผลผลิตและราคาของถั่วลิสง ถั่วเขียวคงเดิม ดังตารางที่ 1
- (2) ราคาของถั่วเหลืองคงเดิม, ผลผลิตและราคาของถั่วลิสง ถั่วเขียวคงเดิม ดังตารางที่ 1
- (3) ผลผลิตของถั่วลิสงคงเดิม, ผลผลิตและราคาของถั่วเหลือง ถั่วเขียวคงเดิม ดังตารางที่ 1

ผลการศึกษาเทคโนโลยีที่เป็นองค์ประกอบ (Superimposed trial)

ในการทดสอบระบบการปลูกพืชได้มีการศึกษาถึงผลการใส่ปุ๋ยและปูนขาวต่อผลผลิตของพืชแต่ละชนิด ซึ่งจากคำแนะนำผลการวิเคราะห์ดินของห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าดินมีปริมาณธาตุอาหารพืชค่า (ภาคผนวกตารางที่ 8) ควรจะมีการใส่ปุ๋ยที่มีเกรดใกล้เคียงกับความต้องการธาตุอาหารของพืชตระกูลถั่ว คือเกรด 3-9-6 กก./ไร่ โดยใส่ปุ๋ยที่มีขายในท้องตลาดคือ เกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และยังพบว่าดินบริเวณนี้ขาดธาตุแคลเซียม ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งควรจะมีการใส่แคลเซียมในรูปของปูนขาว $[Ca(OH)_2]$ อัตรา 50 กก./ไร่ คิดเป็น 85 ppm Ca ซึ่งมากเกินไปสำหรับความต้องการทั่วไปของพืชคือ 60 ppm Ca จึงได้ทำการทดลองการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ 5 วิธีการคือ 1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว 2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ซึ่งเป็นอัตราที่เกษตรกรใส่ 3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ โดยคิดจากผลวิเคราะห์ดิน 4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ 5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ ซึ่งผลการศึกษามีดังนี้.-

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตพืช

ระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลือง

จากการทดลองพบว่าผลผลิตของถั่วเขียวในแต่ละวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) แสดงให้เห็นว่าถั่วเขียวไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเนื่องมาจากเกิดภาวะพบน้แห้ง จึงไม่แสดงการตอบสนองที่เด่นชัด น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝักของวิธีการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ จะไม่แตกต่างกัน แต่จะมากกว่าวิธีการที่ไม่มี

การใส่ปุ๋ยและปูนขาว ($P < 0.05$ ภาคผนวกตารางที่ 1)

ตารางที่ 9 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ถั่วเขียว ที่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ ในระบบการปลูก ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	หน. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว	62	6.6	9.5
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	68	7.1	10.0
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	71	7.2	10.3
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	69	7.1	10.0
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	73	7.2	10.2
LSD 0.05	NS	0.4	0.4
LSD 0.01	NS	0.6	0.7
C.V. (%)	19.4	4.4	3.9

ระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วลิสง

จากการทดลองพบว่าผลผลิตของถั่วเขียวในแต่ละวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) ถั่วเขียวไม่ตอบสนองต่อปุ๋ย อันเนื่องมาจากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง จึงไม่แสดงการตอบสนองที่เด่นชัด น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝักของการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน แต่จะมากกว่าวิธีการที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ($P < 0.05$)

ตารางที่ 10 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ถั่วเขียว ที่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ ในระบบการปลูก ถั่วเขียว-ถั่วลิสง

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว	68	6.8	8.9
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	74	7.1	9.9
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	82	7.1	10.0
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่	82	7.3	10.2
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่	82	7.3	10.1
LSD 0.05	NS	0.3	0.6
LSD 0.01	NS	0.4	1.1
C.V. (%)	16.8	3.4	6.3

ระบบการปลูกถั่วลิสง-ถั่วเขียว

วิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตถั่วลิสงสูงสุด 298 กก./ไร่ (ตารางที่ 11) จะแตกต่างจากวิธีการที่ไม่มี การใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว แต่จะไม่แตกต่างจากวิธีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการอื่น ๆ ($P < 0.01$) ส่วนวิธีการที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาวผลผลิตถั่วลิสงจะไม่แตกต่างจากวิธีการที่มี การใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ ($P < 0.01$) ซึ่งแสดงว่าถั่วลิสงจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่

น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และเปอร์เซ็นต์ กระทบเหาะเมล็ด วิธีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ โดยส่วนรวมจะไม่แตกต่างกันทาง สถิติ แต่จะมากกว่าวิธีการที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว

ระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลือง (2)

วิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ ให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงสุด 169 กก./ไร่ (ตารางที่ 12) ผลผลิตของถั่วเหลือง จากการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ จะไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากวิธีการไม่ใส่ ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ($P < 0.01$) แสดงว่าถั่วเหลืองจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธี การต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาวเลย

น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝักและจำนวนฝักต่อต้น การใส่ปุ๋ยและปุ๋ย ขาววิธีการต่าง ๆ จะไม่แตกต่างกัน แต่จะมากกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาวเลย

ตารางที่ 11 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ถั่วลิสง ที่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการ
ต่าง ๆ ในระบบปลูก ถั่วลิสง-ถั่วเขียว

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	นพ. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวน เมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	% กระจาย เมล็ด
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว	169	48.1	1.9	10.4	54
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	228	49.2	1.9	11.9	62
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	263	49.9	2.0	13.6	64
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	242	52.0	1.9	13.2	60
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	298	51.0	2.0	14.9	63
LSD 0.05	52	3.1	0.1	2.4	3.9
LSD 0.01	73	4.3	0.1	3.3	7.0
C.V. (%)	18	4.9	3.0	14.6	6.6

ตารางที่ 12 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ถั่วเหลือง ^{๘๘} พืชการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธี
การต่าง ๆ ในระบบการปลูก ถั่วเขียว-ถั่วเหลือง

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	หน. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว	97	13.1	1.8	14.4
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	148	13.2	1.9	17.4
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	151	13.3	1.9	20.6
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	149	13.3	1.9	18.3
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	169	13.4	1.9	20.7
LSD 0.05	22	0.2	0.1	4.0
LSD 0.01	31	0.3	0.1	7.3
C.V. (%)	12.3	1.2	3.8	22.6

ระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วลิสง (2)

วิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตถั่วลิสงสูงสุด 145 กก./ไร่ (ตารางที่ 13) จะแตกต่างจากวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว แต่จะไม่แตกต่างจากวิธีการอื่น ๆ ($P < 0.01$) การใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ จะไม่แตกต่างจากวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ($P < 0.01$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถั่วลิสงจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ หน้าหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และเปอร์เซ็นต์กระเพาะเมล็ด วิธีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ โดยส่วนรวมจะไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่จะมากกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว

ระบบการปลูกถั่วลิสง-ถั่วเขียว (2)

วิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตถั่วเขียวสูงสุด 126 กก./ไร่ (ตารางที่ 14) การใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันแต่จะแตกต่างจากวิธีไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ($P < 0.05$) แสดงว่าถั่วเขียวจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ เมื่อเทียบกับวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว หน้าหนัก 100 เมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก การใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ โดยส่วนรวมจะไม่แตกต่างกัน แต่จะมากกว่าวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ($P < 0.05$) จำนวนฝักต่อต้น การใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ จะไม่แตกต่างกัน แต่จะมากกว่าวิธีอื่น ๆ ที่เหลือ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 13 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ถั่วลิสง ที่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการ
ต่าง ๆ ในระบบปลูก ถั่วเขียว-ถั่วลิสง

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวน เมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น	% กระจาย เมล็ด
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว	91	39.5	1.6	7.2	56
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	114	43.0	1.6	7.9	60
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	116	45.5	1.6	8.6	58
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	130	43.7	1.7	8.9	62
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	145	46.5	1.7	9.1	63
LSD 0.05	24	5.3	0.1	1.0	4.7
LSD 0.01	34	7.4	0.1	1.4	6.6
C.V. (%)	16.1	9.7	3.0	9.4	6.2

ตารางที่ 14 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ถั่วเขียว หิมการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธี
การต่าง ๆ ในระบบการปลูก ถั่วลิสง-ถั่วเขียว

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	หน. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว	88	4.7	8.8	9.5
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	116	4.8	9.9	10.2
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	117	4.8	10.0	10.3
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	124	4.8	9.5	11.9
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่	126	4.9	9.9	10.6
LSD 0.05	20	0.1	1.2	1.4
LSD 0.01	28	0.1	1.6	2.0
C.V. (%)	15.3	1.7	9.7	10.6

ระบบการปลูกถั่วเหลือง

วิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงสุด 169 กก./ไร่ (ตารางที่ 15) การใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ($P < 0.01$) ซึ่งแสดงว่าถั่วเหลืองจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ เมื่อเทียบกับวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว น้ำหนัก 100 เมล็ด การใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ จะไม่แตกต่างกัน แต่จะมากกว่าวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝักและจำนวนฝักต่อต้นของการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาวแต่ละวิธีการจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 15 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ถั่วเหลือง ที่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ ในระบบการปลูก ถั่วเหลืองอย่างเดี่ยว ของเกษตรกร

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	จำนวนฝัก ต่อต้น
1. ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยขาว	99	13.2	1.8	19.2
2. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่	150	13.4	1.8	22.2
3. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่	167	13.5	1.9	20.6
4. ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่	153	13.4	1.6	23.9
5. ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่	169	13.6	1.7	21.4
LSD 0.05	33	0.1	NS	NS
LSD 0.01	47	0.2	NS	NS
C.V. (%)	17.7	2.3	18.9	33.2

อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (Marginal Rate of Return, MRR)

เนื่องจากถั่วเขียวที่ปลูกเป็นพืชแรกในระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลือง และระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วลิสง ผลผลิตของถั่วเขียวที่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาวในแต่ละวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงไม่นำมาคิดหา MRR จึงได้นำพืชอื่นที่เหลือมาคิด MRR ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ที่แสดงในตารางที่ 16 โดยมีรายละเอียดดังนี้:-

ระบบการปลูกถั่วลิสง-ถั่วเขียว

จากการนำผลการทดลองของถั่วลิสงซึ่งปลูกเป็นพืชแรก ที่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ มาวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ พบว่าวิธีการที่ให้ผลตอบแทนเพิ่มทางเศรษฐกิจมีทั้ง 4 วิธีการ (ตารางที่ 16) การใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ (T_2) เพิ่มขึ้นจากไม่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาว (T_1) จะทำให้มีอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) เท่ากับ 381% การลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ (T_4) เพิ่มจากวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ จะทำให้มี MRR เท่ากับ 100% การลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ (T_3) เพิ่มจากวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ จะทำให้มี MRR เท่ากับ 372% และการลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ (T_5) เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ จะทำให้มี MRR เท่ากับ 402% จะเห็นได้ว่าการลงทุนใส่ปุ๋ยและปูนขาวเพิ่มขึ้นแต่ละระดับที่มีผลตอบแทนสูงขึ้นในถั่วลิสงที่ปลูกเป็นพืชแรก และให้ผลตอบแทนเพิ่มทางเศรษฐกิจที่สามารถยอมรับได้ในทุกวิธีการ

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์โดมิแนนท์ (Dominance analysis) และอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (ไม่รวมค่าแรง) ของพืชที่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ ในระบบการปลูกพืชแต่ละระบบ

ระบบพืช	ชนิดพืช	วิธีการ	ต้นทุนค่า		การเปลี่ยนแปลงไปสู่ผลตอบแทนที่สูงขึ้น		
			รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	ปุ๋ยและปูนขาว (บาท/ไร่)	ผลตอบ แทนเพิ่ม (บาท/ไร่)	ต้นทุน เพิ่ม (บาท/ไร่)	ค่าอัตราการเพิ่มของผลตอบ แทนการผลิตต่อการลงทุน (%)
1. ถั่วลิสง- ถั่วเขียว	ถั่วลิสง (C ₁)	T ₅	1,349	220	201	50	402
		T ₃	1,148	170	119	32	372
		T ₄	1,029	138	50	50	100
		T ₂	979	88	335	88	381
		T ₁	644	0	-	-	-
2. ถั่วเขียว- ถั่วเหลือง	ถั่วเหลือง (C ₂)	T ₅	949	220	69	132	52
		T ₂	880	88	402	88	457
		T ₄	839	138	-	-	-
		T ₃	827	170	-	-	-
		T ₁	478	0	-	-	-
3. ถั่วเขียว- ถั่วลิสง	ถั่วลิสง (C ₃)	T ₅	263	220	23	82	28
		T ₄	240	138	62	50	124
		T ₂	178	88	73	88	83
		T ₃	110	170	-	-	-
		T ₁	105	0	-	-	-
4. ถั่วลิสง- ถั่วเขียว	ถั่วเขียว (C ₄)	T ₄	403	138	6	50	12
		T ₂	397	88	108	88	123
		T ₅	335	220	-	-	-
		T ₃	322	170	-	-	-
		T ₁	289	0	-	-	-
5. ถั่วเหลือง	ถั่วเหลือง (C ₅)	T ₃	1,077	170	91	82	111
		T ₅	1,047	220	-	-	-
		T ₂	986	88	432	88	491
		T ₄	967	138	-	-	-
		T ₁	554	0	-	-	-

หมายเหตุ T₁ = ไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว T₂ = ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่

T₃ = ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ T₄ = ใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0

อัตรา 20 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ และ T₅ = ใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12

อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่

ระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วเหลือง (2)

การวิเคราะห์ผลตอบแทนเพิ่มจากการลงทุนเพิ่มในการใช้ปุ๋ยและปุ๋ยหมักชีวภาพ
การต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังถั่วเขียว (ตารางที่ 16) พบว่าวิธีการที่ให้ผลตอบ
แทนเพิ่มทางเศรษฐกิจมี 2 วิธีการ กล่าวคือการลงทุนโดยวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0
อัตรา 20 กก./ไร่ (T₂) เพิ่มจากวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยหมัก จะทำให้มีอัตราการผลิต
ของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) 457% การลงทุนโดยวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด
12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยหมัก 50 กก./ไร่ (T₅) เพิ่มจากวิธีการใส่ปุ๋ย
เกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ จะทำให้มี MRR 52% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ย
เกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25
กก./ไร่ และปุ๋ยหมัก 50 กก./ไร่ เป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สามารถยอมรับ
ได้ เมื่อมีการลงทุนเพิ่มในระดับที่สูงขึ้น การลงทุนในการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา
20 กก./ไร่ ซึ่งแต่เป็นลำดับแรกที่มีการลงทุนต่ำกว่า (88 บาท) จะให้ผลตอบแทนที่มี
อัตรา MRR ที่สูง (457%) แต่เมื่อมีการลงทุนเพิ่มอีก 132 บาท เป็นวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด
12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยหมัก 50 กก./ไร่ จะมีทำให้ MRR ลดลงเป็น
52%

ระบบการปลูกถั่วเขียว-ถั่วลิสง (2)

การวิเคราะห์ผลตอบแทนเพิ่มจากการลงทุนเพิ่มในการใช้ปุ๋ยและปุ๋ยหมักชีวภาพ
การต่าง ๆ ของถั่วลิสงที่ปลูกตามหลังถั่วเขียว (ตารางที่ 16) พบว่าวิธีการที่ให้ผลตอบ
แทนเพิ่มทางเศรษฐกิจมี 3 วิธีการ การลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่
(T₂) เพิ่มจากไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยหมัก (T₁) จะให้อัตราการผลิตของผลตอบแทนการผลิต
ต่อการลงทุน (MRR) เท่ากับ 83% การลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20
กก./ไร่ และปุ๋ยหมัก 50 กก./ไร่ (T₄) เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20

กก./ไร่ จะมี MRR เท่ากับ 124% และการลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ (T₅) เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ จะให้ MRR 28% แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ เป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สามารถยอมรับได้เมื่อมีการลงทุนในระดับที่สูงขึ้น การใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ ยังมี MRR ค่าเพียง 28%

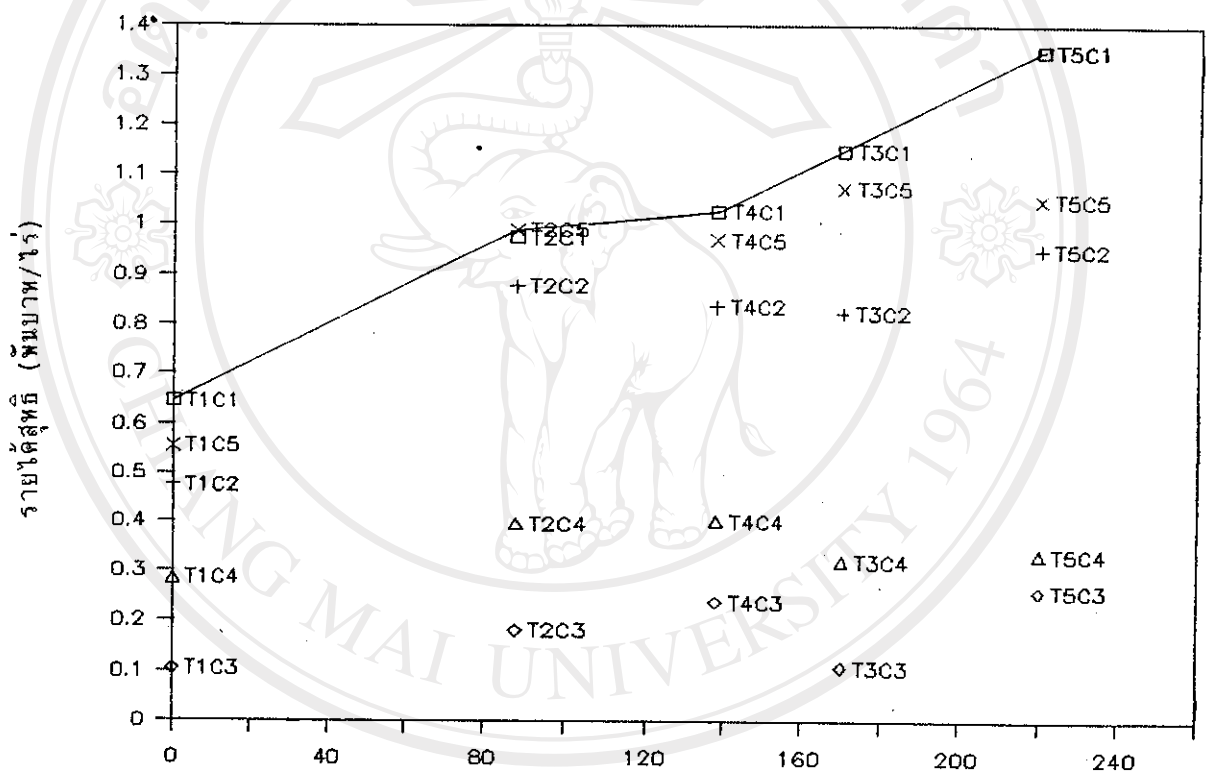
ระบบการปลูกถั่วลิสง-ถั่วเขียว (2)

เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนเพิ่มจากการลงทุนเพิ่มในการใช้ปุ๋ยและปุ๋ยขาววิธีการต่าง ๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกตามหลังถั่วลิสง (ตารางที่ 16) พบว่าวิธีการที่ให้ผลตอบแทนเพิ่มทางเศรษฐกิจมี 2 วิธีการ การลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ (T₂) เพิ่มจากวิธีการที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยและปุ๋ยขาว (T₁) จะทำให้อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) เท่ากับ 123% และการลงทุนใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ (T₄) เพิ่มจากวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ จะให้ MRR เท่ากับ 12% แสดงให้เห็นว่าวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สามารถยอมรับได้เมื่อมีการลงทุนเพิ่มในระดับที่สูงขึ้น การใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยขาว 50 กก./ไร่ เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ทำให้ MRR มีค่าต่ำลงเหลือ 12%

ระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว

ผลตอบแทนเพิ่มจากการลงทุนในการใช้ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ ของถั่วเหลืองในการปลูกถั่วเหลืองพืชเดี่ยวของเกษตรกร (ตารางที่ 16) แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ให้ผลตอบแทนเพิ่มทางเศรษฐกิจมี 2 วิธีการ กล่าวคือการลงทุนใช้ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ (T_2) เพิ่มจากไม่ใส่ปุ๋ยและปูนขาว (T_1) ทำให้มีอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) เท่ากับ 491% และการลงทุนใช้ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ (T_3) เพิ่มจากการใช้ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ จะทำให้ค่า MRR เท่ากับ 111% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สามารถยอมรับได้เมื่อมีการลงทุนเพิ่มในระดับที่สูงขึ้น การลงทุนใช้ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ซึ่งเป็นอันดับแรกที่มีการลงทุนต่ำกว่า (88 บาทต่อไร่) จะให้ผลตอบแทนที่มี MRR ที่สูง (491%) ซึ่งเมื่อมีการลงทุนเพิ่มอีก (82 บาทต่อไร่) ในวิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ จะมีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นมีอัตรา MRR ที่ค่า (111%)

จากตารางที่ 16 เมื่อนำเอารายได้สุทธิของการใส่ปุ๋ยและปูนขาว ทั้ง 5 วิธีการ ($T_1 - T_5$) ของพืชแต่ละชนิดในระบบการปลูกพืช ($C_1 - C_5$) มาทำการวิเคราะห์ร่วมกันทั้งหมด เพื่อเปรียบเทียบกำไรสุทธิของการปลูกพืชแต่ละชนิดในระบบการปลูกพืชที่มีวิธีการใส่ปุ๋ยและปูนขาวในวิธีการเดียวกัน พบว่าถั่วลิสง (C_1) ในระบบการปลูกพืชถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว จะให้รายได้สุทธิสูงสุดในวิธีการ T_1 , T_3 , T_4 และ T_5 และถั่วเหลือง (C_5) ในระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวจะให้รายได้สุทธิสูงสุดในวิธีการ T_2 ดังแสดงในภาพที่ 7



ต้นทุนค่าปุ๋ยและปุ๋ยหมัก (บาท/ไร่)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 7 รายได้สุทธิของการปลูกพืชในแต่ละระบบการปลูกพืช (C₁ - C₅) ที่มีการใส่ปุ๋ย และปุ๋ยหมักวิธีการต่าง ๆ (T₁ - T₅) (ค่าอธิบายระดับ C และ T อยู่ในตารางที่ 16)