

ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ความแตกต่างของการใช้ปัจจัยระดับทดสอบกับระดับเกษตรกร

ความแตกต่างของผลผลิตประเมินจากแปลงทดลองของเกษตรกรจำนวน 15 รายที่ใช้ ปัจจัยการผลิตใหม่กับที่ใช้ปัจจัยแผนดั้งเดิมพบว่า เทคโนโลยีใหม่ซึ่งประกอบด้วยข้าวพันธุ์ใหม่ ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์และปลูกเป็นแถวเป็นแนว ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกรทุกรายที่ทำการทดสอบ โดยมีผลต่างเฉลี่ย 182 กก/ไร่ (โดยมีช่วงของความแตกต่างตั้งแต่ 40 จนถึง 350 กก/ไร่) อย่างไรก็ตาม ภายในกลุ่มเกษตรกร ผลการใช้เทคโนโลยีใหม่มีความผันแปรพอสมควรโดยให้ผลผลิตเฉลี่ยตั้งแต่ 144 ถึง 514 กก/ไร่ สำหรับเทคโนโลยีของเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยตั้งแต่ 90 ถึง 259 กก/ไร่ (ตารางที่ 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 ความแตกต่างของผลผลิตข้าวไร่จากการใช้เทคโนโลยีแผนใหม่ และวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรจำนวน 15 ราย

เกษตรกร ^{1/}	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)		
	ทดสอบ	เกษตรกร	ผลต่าง
1	514	164	350
2	464	223	241
3	449	221	228
4	450	162	288
5	431	201	230
6	433	174	259
7	299	259	40
8	287	118	169
9	334	177	157
10	344	90	254
11	144	98	46
12	356	224	132
13	228	151	77
14	268	162	106
15	380	224	156
ค่าเฉลี่ย	359	177	182
SD	101	49	88

^{1/} เกษตรกรรายที่ 1 ถึง 3 ใช้แผนการทดลองชุด A รายที่ 4 ถึง 6 ชุด B และรายที่ 7 ถึง 15 ชุด C

การวิเคราะห์ถดถอยเพื่อหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทดสอบ

การประเมินบทบาทหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของเทคโนโลยีแผนใหม่ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวไร่ กระทำโดยวิธีวิเคราะห์ข้อมูลร่วมจากกลุ่มเกษตรกร 3 ราย ที่มีค่ารับการทดลองครบทั้ง 8 ค่ารับ (ในชุด A) ผลการวิเคราะห์ถดถอยพบว่าพันธุ์ข้าวพันธุ์ใหม่ และการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการปลูกเป็นแถวเป็นแนวไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตแต่อย่างใด และบทบาทของระหว่างปัจจัยก็ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ถดถอยเพื่อหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ทดสอบ

Source of variation	Degree of freedom	Mean Square	P
Farm	2	13195.00	
Reps. with in farm	3	2358.90	
Treatment	7	380469.71	
V	1	247880.00	0.0001
F	1	55502.00	0.0183
ME	1	744.19	0.7616
V x F	1	24381.00	0.0984
V x ME	1	16853.00	0.1632
F x ME	1	472.52	0.8089
V x F x ME	1	34637.00	0.0533
Treatment x Farm	14	7778.80	
Pooled error	21	4613.90	
Total	47	619730.00	
CV (%)		29.25	

บทบาทของแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวไร่

ในการวิเคราะห์ผลของแต่ละปัจจัยต่อการเพิ่มผลผลิต ได้ใช้ข้อมูลจากงานทดลองในชุด A และชุด B รวมเกษตรกรทั้งสิ้น 6 ราย (วิธีการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก) ตารางที่ 8 ได้ชี้ให้เห็นว่าพันธุ์ใหม่มีส่วนทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 168 กก./ไร่ ในขณะที่ปุ๋ยและการปลูกเป็นแถวเป็นแนวให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 123 และ 33 กก./ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงผลรวมของสามปัจจัย พบว่ามีค่ามากกว่าผลต่างระหว่างเทคโนโลยีแผนใหม่กับเทคโนโลยีระดับเกษตรกร (182 กก./ไร่) ถึง 78 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัยในการเพิ่มผลผลิตของข้าวไร่ ดังนั้น จำเป็นต้องวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวไร่

ในการวิเคราะห์บทบาทของแต่ละปัจจัย ตารางที่ 8 ได้แสดงค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของแต่ละปัจจัยในการเพิ่มผลผลิต

ตารางที่ 8 บทบาทของแต่ละปัจจัยและค่าที่ปรับแล้วของแต่ละปัจจัยในการเพิ่มผลผลิต

เกษตรกร	ผลของแต่ละปัจจัย (กก./ไร่)		
	พันธุ์	ปุ๋ย	วิธีการปลูก
1	174	133	-14
2	120	60	8
3	136	12	31
4	218	196	4
5	213	182	96
6	146	153	73
ค่าเฉลี่ย	168	123	33
SD	40	72	43
ค่าเฉลี่ยที่ปรับ	94	69	19

บทบาทของแต่ละปัจจัยและของ 2 ปัจจัยร่วมกันในการเพิ่มผลผลิต

ในกรณีค่าปฏิสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ ความแปรปรวนของข้อมูลชุด A ดังตารางที่ 7 แต่เปรียบเทียบผลรวมของแต่ละปัจจัยกับผลต่างของการใช้เทคโนโลยีและความแตกต่างมีสูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์แล้ว แสดงว่ามีปฏิสัมพันธ์ ในกรณีดังกล่าว Gomez and Gomez (1984) ได้เสนอให้วิเคราะห์ บทบาทของแต่ละปัจจัยจากข้อมูล ชุด A และบทบาทของ 2 ปัจจัย รวมกับข้อมูลจาก ชุด A และ B

ตารางที่ 9 ได้แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ใหม่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 114 กก./ไร่ ในขณะที่ยุ้ย และวิธีการปลูก ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 85 และ 30 กก./ไร่ ตามลำดับ

สำหรับบทบาทร่วมระหว่าง 2 ปัจจัย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 10 ซึ่งให้เห็นว่า พันธุ์และยุ้ย พันธุ์และวิธีการปลูกมีผลร่วมกันให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นกับ 190 และ 96 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ยุ้ยและวิธีการปลูก ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 29 กก./ไร่ ผลการวิเคราะห์ได้ชี้ถึงความสำคัญของพันธุ์ใหม่ต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ อย่างชัดเจน

ตารางที่ 9 การมีส่วนร่วมในการก่อให้เกิดความแตกต่างของผลผลิตสำหรับปัจจัยเดียวของเทคโนโลยีแผนใหม่ (กลุ่ม A 3 ไร่ของเกษตรกร)

เกษตรกร	ผลผลิตเพิ่มแต่ละปัจจัย (กก./ไร่)		
	พันธุ์	ยุ้ย เติม	วิธีการปลูก
1	184	201	51
2	52	19	91
3	107	28	-51
เฉลี่ย	114	83	30
SD	66	102	73

ตารางที่ 10 การมีส่วนร่วมในการก่อให้เกิดความแตกต่างของผลผลิต 2 ปัจจัยของ
เทคโนโลยีแผ่นใหม่ (ชุด A, B 6 ไร่/เกษตรกร)

เกษตรกร	ผลผลิตเพิ่มของ 2 ปัจจัย (กก./ไร่)		
	พันธุ์และปุ๋ย	ปุ๋ยและวิธีการปลูก	วิธีการปลูกและพันธุ์
1	314	72	171
2	210	-54	33
3	18	-35	134
4	278	64	86
5	134	17	48
6	189	113	106
เฉลี่ย	191	29	96
SD	118	65	52

ความแตกต่างขององค์ประกอบของผลผลิตข้าวไร่แต่ละในวิธีการทดสอบของพันธุ์ข้าวหนอง-
หอยและพันธุ์หอมลิ้น

ในการศึกษาความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวไร่ข้าวหนองหอยกับพันธุ์พื้นเมือง
ในกลุ่มเกษตรกรที่มีค่ารับการทดลองสมบูรณ์แบบ (ชุด A) โดยบันทึกข้อมูลองค์ประกอบของ
ผลผลิตบางประการจากเกษตรกร 1 ราย พบว่าลักษณะจำนวนรวงต่อต้นและเมล็ดต่อรวง

ของข้าวไร่ 2 พันธุ์ ภายใต้การจัดการแบบต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11) แต่พันธุ์ข้าวขาวหนองหอยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด มากกว่าพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉลี่ย 3.45 กรัมและ 2.66 กรัมต่อ 100 เมล็ด ตามลำดับ

การใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เกรด 16-20-0 ในอัตรา 50 กก./ไร่ สามารถเพิ่มขนาดเมล็ดโดยเฉลี่ยจาก 2.67 กรัม เป็น 3.44 กรัมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่วิธีการปลูกแบบเป็นแนวไม่ได้ทำให้ลักษณะดังกล่าวแตกต่างไปจากวิธีการเดิมของเกษตรกร

ตารางที่ 11 ความแตกต่างขององค์ประกอบของผลผลิตข้าวไร่แต่ละวิธีการทดสอบของพันธุ์ข้าวหนองหอยและพันธุ์ปือหมือ

V F Me	จำนวนรวง/ต้น	เมล็ด/รวง	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
1 N N N	1.16	131	3.66
2 N N F	1.20	151	3.86
3 N F N	1.07	173	3.44
4 F N N	1.07	147	3.44
5 N F F	1.20	117	2.85
6 F N F	1.03	117	2.80
7 F F N	1.02	118	2.23
8 F F F	1.03	133	2.16
CV (%)	8.5	22.3	8.9
LSD 1%	NS	NS	.465
LSD 5%	NS	NS	.314

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การใช้ปัจจัยของเทคโนโลยีใหม่กับระดับเทคโนโลยีของเกษตรกร การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเป็นการวิเคราะห์โดยวัดผลตอบแทนในรูปกำไรจากการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ทดสอบคือ พันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ขาวหนองคาย การใช้ปุ๋ยเคมี และวิธีการปลูกในไร่เกษตรกรในสภาพบนที่สูงจำนวน 15 ไร่ ผลการวิเคราะห์มีดังนี้ (ตารางที่ 12)

ต้นทุนเพิ่ม เป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีใหม่ในการดีของการใช้พันธุ์ข้าวไร่ พันธุ์ขาวหนองคายไม่มีต้นทุนเพิ่มเนื่องจากราคาเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกับราคาเมล็ดพันธุ์เมื่อซึ่งเป็นพันธุ์ท้องถิ่น ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าแรงการใส่ปุ๋ยทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 307 บาทต่อไร่ และวิธีการปลูกเป็นแถวเป็นแนวทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 14 บาทต่อไร่ รวมต้นทุนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้เทคโนโลยีแผนใหม่เป็น 321 บาทต่อไร่

ผลตอบแทนเพิ่ม เป็นผลตอบแทนเพิ่มจากการใช้เทคโนโลยีแผนใหม่โดยคำนวณจากการนำค่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้น คูณด้วยราคาขายผลผลิตของข้าวไร่ของเกษตรกรแต่ละราย ซึ่งราคาซื้อขายข้าวไร่ในพื้นที่ทดลองกิโลกรัมละ 3 บาท ทำให้ผลตอบแทนเพิ่มสูงสุดเป็นเงิน 1051 บาทต่อไร่ ค่าสุด 120 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 546 บาทต่อไร่

ผลกำไรเพิ่ม เป็นกำไรที่เพิ่มขึ้นเมื่อเอาผลตอบแทนเพิ่มลบด้วยต้นทุนเพิ่มของเกษตรกรแต่ละรายจากการใช้เทคโนโลยีแผนใหม่ในงานทดลองนี้ พบว่าผลกำไรเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็นเงิน 729 บาท ค่าสุด 200 บาท และผลกำไรเฉลี่ยของเกษตรกร 15 ราย เป็นเงิน 225 บาทต่อไร่

เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นในระดับหนึ่งแล้ว ผลตอบแทนต่อต้นทุนเพิ่ม คำนวณการลงทุนหรือไม่ โดยคำนวณจากการนำผลตอบแทนเพิ่มในแต่ละไร่ของเกษตรกรหารด้วยต้นทุนเพิ่มจากการใช้เทคโนโลยีแผนใหม่ ในการทดลองครั้งนี้ พบว่าอัตราส่วนผลตอบแทนส่วนเพิ่ม/ต้นทุนเพิ่มสูงสุดเท่ากับ 2.26 ค่าสุด 0.37 โดยมีผลเฉลี่ยเท่ากับ 1.6

ซึ่ง Zandstra et al. (1981) ได้เสนอว่าผลตอบแทนส่วนเพิ่มต่อต้นทุนส่วนเพิ่ม ควรมากกว่า 30% จึงสามารถนำเทคโนโลยีนั้นไปใช้ได้อย่างได้ผล

ตารางที่ 12 การใช้ต้นทุนเพิ่ม ผลตอบแทนเพิ่ม ผลกำไรเพิ่ม และอัตราส่วนผลตอบแทนส่วนเพิ่มต่อต้นทุนส่วนเพิ่ม ของการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ทดสอบจาก 15 ไร่ ของเกษตรกร

ลำดับเกษตรกร	ต้นทุนเพิ่ม	ผลตอบแทนเพิ่ม	ผลกำไรเพิ่ม (บาท/ไร่)	อัตราส่วนผลตอบแทนส่วน เพิ่ม/ต้นทุนเพิ่ม
1	322	1051	729	2.26
2	328	725	397	2.21
3	342	684	342	2.00
4	315	664	549	2.74
5	339	689	350	2.03
6	319	779	459	2.44
7	320	120	-120	0.37
8	321	506	185	1.57
9	322	470	148	1.45
10	325	736	411	2.26
11	320	139	-181	0.43
12	311	398	87	1.27
13	320	230	-90	0.71
14	303	319	16	1.05
15	311	468	157	1.50
เฉลี่ย	321	546	225	1.61

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ 2 ปีจจัยร่วมกัน

ตารางที่ 13 และ 14 ได้ชี้ให้เห็นว่า การใช้พันธุ์ใหม่ร่วมกับการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ให้ผลตอบแทนเพิ่มและผลกำไรเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยเป็นเงิน 570 บาท และ 259 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนการให้พันธุ์ใหม่กับการปลูกเป็นแถวเป็นแนวให้ผลตอบแทนเพิ่มน้อยกว่าวิธีการแรกแต่เมื่อคำนวณถึงผลกำไรเพิ่มจะมากกว่า โดยเฉลี่ยผลตอบแทนและผลกำไรที่เพิ่มขึ้นเป็นเงิน 289 บาท และ 265 บาท/ไร่ ตามลำดับในขณะที่ การใส่ปุ๋ยกับการปลูกเป็นแถวเป็นแนวให้ผลตอบแทนต่ำกว่า ทั้ง 2 วิธีการ และทำให้ขาดทุนถึง 231 บาท/ไร่ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนส่วนเพิ่มต่อต้นทุนส่วนเพิ่มพบว่าการใช้พันธุ์ใหม่ร่วมกับการปลูกเป็นแถวเป็นแนวจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่าการใช้พันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ย

ตารางที่ 15

ตารางที่ 13 ต้นทุนเพิ่มและผลตอบแทนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิตร่วม 2 ปีจจัย

เลขตารางที่	ต้นทุนเพิ่มของการใช้ปัจจัยร่วม 2 ปีจจัย			ผลตอบแทนเพิ่มของการใช้ปัจจัยร่วม 2 ปีจจัย		
	พันธุ์และปุ๋ย	ปุ๋ยและวิธีถากปลูก	วิธีการปลูกและพันธุ์	พันธุ์และปุ๋ย	ปุ๋ยและวิธีการปลูก	วิธีการปลูกและพันธุ์
1	311	315	17	941	216	514
2	311	310	27	629	-163	98
3	315	342	35	52	-104	403
4	315	302	15	835	192	259
5	308	334	26	401	50	144
6	308	312	26	559	338	319
เฉลี่ย	311	319	24	570	88	289

ตารางที่ 14 ผลกำไรเพิ่มของการใช้ปัจจัย 2 ปัจจัย

เกษตรกรที่	ผลกำไรเพิ่มของการใช้ปัจจัย 2 ปัจจัย		
	พันธุ์และปุ๋ย	ปุ๋ยและวิธีการปลูก	วิธีการปลูกและพันธุ์
1	630	-99	491
2	316	-473	72
3	-263	-446	368
4	520	-110	244
5	93	284	118
6	252	27	294
เฉลี่ย	259	-231	265

ตารางที่ 15 อัตราส่วนผลตอบแทนส่วนเพิ่มต่อต้นทุนส่วนเพิ่มของการใช้ปัจจัย 2 ปัจจัย

เกษตรกรที่	อัตราส่วนผลตอบแทนส่วนเพิ่มต่อต้นทุนส่วนเพิ่ม		
	พันธุ์และปุ๋ย	ปุ๋ยและวิธีการปลูก	วิธีการปลูกและพันธุ์
1	3.02	0.68	30.57
2	2.02	-0.52	3.68
3	0.16	-0.30	11.58
4	2.65	0.63	17.28
5	1.30	0.15	5.49
6	1.81	1.08	12.46
เฉลี่ย	1.82	0.57	13.51

ผลตอบแทนทางค้ำค้ำทุนและกำไรของแต่ละปัจจัย

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางค้ำค้ำทุนและกำไรของแต่ละปัจจัยได้ใช้ข้อมูลจากการทดลอง ชุด A (ตารางที่ 16)

การให้ข้าวไร่พันธุ์ใหม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มและผลกำไรเพิ่มเฉลี่ยเป็นเงิน 343 บาท/ไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นถึงแม้จะได้ผลตอบแทนเพิ่มเป็นเงิน 249 บาท/ไร่ แต่ทำให้ขาดทุนถึง 64 บาท/ไร่

ตารางที่ 16 ค้ำค้ำทุนเพิ่ม ผลตอบแทนเพิ่ม และผลกำไรเพิ่ม ของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละปัจจัย

เกษตรกรที่	ค้ำค้ำทุนเพิ่มแต่ละปัจจัย			ผลตอบแทนเพิ่มแต่ละปัจจัย (บาท/ไร่)			ผลกำไรเพิ่มแต่ละปัจจัย	
	พันธุ์	ปุ๋ย	วิธีการปลูก	พันธุ์	ปุ๋ย	วิธีการปลูก	พันธุ์	ปุ๋ย
1	0	311	24	552	605	153	552	293
2	0	311	18	156	58	273	156	-253
3	0	315	31	322	84	-153	322	-231
เฉลี่ย	0	312	25	343	249	90	343	-64