

ผลกระทบของโรคไหม้คอรวงและประสิทธิภาพ ภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105

เสนอต่อ

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2544



ผลกระทบของโรคไหม้คอรวงและประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105

สนับสนุนโดย

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ภายใต้โครงการวิจัย

แนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิภายใต้สภาพเสี่ยงเชิงชีวภาพ

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กันยายน 2544

คณะวิจัย

นักวิจัยหัวหน้าโครงการ	รศ.ดร. อารี	วิบูลย์พงศ์ ^{(1),(4)}
นักวิจัย	ดร. ทรงศักดิ์	ศรีบุญจิตต์ ^{(2),(4)}
	อาจารย์พฤกษ์	ยิบมันตะศิริ ^{(3),(4)}
ผู้ช่วยนักวิจัย	ประทานทิพย์	กระมล ⁽⁴⁾

-
- (1) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 - (2) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 - (3) ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 - (4) ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดรายงานโครงการวิจัย “แนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิภายใต้สภาพเสี่ยงเชิงชีวภาพ” สนับสนุนเงินทุนวิจัยโดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เนื้อหาในรายงานฉบับนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ในส่วนแรกทำการประมวลผลการสำรวจสถานการณ์ความรู้ ความเข้าใจของเกษตรกรเกี่ยวกับโรคไหม้ และวิธีการแก้ไขปัญหของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ และรายงานระดับความรุนแรงของโรคไหม้ในปี 2542 ในแปลงของเกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ส่วนที่สองซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยในโครงการนี้ คือ วิเคราะห์ผลกระทบของโรคไหม้คอรวง และความเสี่ยงจากภัยแล้งรุนแรง ตลอดจนสภาพแวดล้อมทางกายภาพและการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตของข้าว และวิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพการผลิตภายใต้สถานการณ์เสี่ยงดังกล่าว

คณะวิจัยขอขอบคุณศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

คณะวิจัย

กันยายน 2544

สารบัญ

	หน้า
คณะวิจัย	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญแผนภาพ	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
1. บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.2 ระเบียบวิธีวิจัย	4
1.3 ข้อมูล	6
2. สถานการณ์โรคไหม้คอรวงและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิจากการเก็บตัวอย่างข้าว	7
2.1 ความหนาแน่นของโรคไหม้คอรวงปี 2542	7
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวและความหนาแน่นของโรคไหม้คอรวง	8
3. สถานภาพความรู้เกี่ยวกับโรคไหม้ของเกษตรกร	12
3.1 ความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรโดยไม่ได้ดูรูปภาพ	13
3.2 ทดสอบความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรจากการดูรูปถ่าย	14
3.3 การพบโรคไหม้และการแก้ไขปัญหา	17
4. ผลกระทบของโรคไหม้คอรวงและสภาพการผลิตต่อผลผลิตข้าว : Stochastic Production Frontier	21
4.1 วิธีการวิเคราะห์	21
4.2 ตัวแปรอธิบาย	22
4.3 ตัวแปรตาม	23
4.4 ข้อมูล	23
4.5 ผลการวิเคราะห์	23
5. ประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105	27
6. สรุป	30
7. บรรณานุกรม	32

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวหอมดอกมะลิเปรียบเทียบกับปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวทั้งหมด ปี 2531-2543	2
2	พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ของข้าวรวมและข้าวหอมมะลิ ปี 2532/33-2540/41	3
3	การระบาดของโรคไหม้	7
4	ค่าทางสถิติของน้ำหนักเมล็ดต่อไร่ของ อ. สันกำแพง และดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	9
5	ค่าทางสถิติของน้ำหนักเมล็ดต่อไร่ของ จ. พิษณุโลก	10
6	ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวหอมมะลิในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	11
7	ความรู้ความเข้าใจต่อลักษณะโรคไหม้ของเกษตรกร กรณีที่เกษตรกรตอบโดยไม่ได้ดูรูปถ่าย	13
8	ความรู้ความเข้าใจต่อสาเหตุของโรคไหม้ของเกษตรกร	14
9	ความรู้ความเข้าใจต่อสาเหตุของโรคไหม้ของเกษตรกร โดยดูจากรูปถ่ายรวงข้าวซึ่งมีโรคไหม้คอรวง	15
10	สัดส่วนเกษตรกรที่รู้จักลักษณะโรคใบไหม้ ตามที่สังเกตได้จากรูปถ่ายในข้าวที่มีโรคใบไหม้	16
11	เปรียบเทียบคำตอบของเกษตรกรกับผลการตรวจพบโรคไหม้คอรวงจากแปลงนาของเกษตรกร ปี 2542	16
12	การแก้ปัญหาของเกษตรกรเมื่อพบปัญหาโรคไหม้	18
13	ระยะห่างระหว่างวันที่สังเกตเห็นโรคไหม้คอรวงจนถึงวันแก้ปัญหา	18
14	บุคคลที่เกษตรกรขอคำปรึกษาเมื่อประสบปัญหาโรคไหม้ในแปลงนา	19
15	ผลของการแก้ปัญหาโรคไหม้ของเกษตรกร	20
16	พันธุ์ข้าวที่ทนต่อโรคไหม้ในทัศนะของเกษตรกร	20
17	ค่าสถิติต่าง ๆ ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	24
18	ผลการประมาณค่า parameters ของ stochastic production frontier ด้วยวิธี Maximum Likelihood	25
19	ปริมาณผลผลิตข้าวหอมมะลิ 105 ที่ได้รับ และที่ลดลง เมื่อเกิดโรคไหม้ ณ ระดับต่างๆ	26
20	ระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมดอกมะลิ 105 คำนวณในวิธี stochastic frontier production function	28
21	ระดับประสิทธิภาพการผลิตของข้าวหอมดอกมะลิ 105 ในสภาวะแล้งจัด	29
22	ระดับประสิทธิภาพการผลิตของข้าวหอมดอกมะลิ 105 ตามลักษณะการทำนา	30
23	ระดับประสิทธิภาพการผลิตของข้าวหอมดอกมะลิ 105 ตามสภาพชลประทาน	30

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	การกระจายของผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การเกิดโรคไหม้คอรวงที่ระดับต่างๆ ในแปลงเกษตรกร จ. เชียงใหม่ ปี 2542	8
2	การกระจายของผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การเกิดโรคไหม้คอรวงที่ระดับต่างๆ ในแปลงเกษตรกร จ. พิษณุโลก ปี 2542	10
3	การกระจายของผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การเกิดโรคไหม้คอรวงที่ระดับต่างๆ ในแปลงเกษตรกรเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ทุ่งกุลาร้งไห้) ปี 2542	11
4	ระยะเวลาเกิดโรคไหม้ที่สังเกตเห็นจากแปลงนา โดยเกษตรกรเจ้าของนา (รวมระยะใบและคอรวง)	17
5	ปริมาณผลผลิตที่ลดลง เมื่อเกิดโรคไหม้ ณ ระดับต่างๆ	27
6	ระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105	28

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	รวงข้าวที่มีโรคไหม้ที่คอรวง	12
2	ใบข้าวที่มีโรคไหม้	12

ผลกระทบของโรคไหม้คอรวงและประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105

1. บทนำ

ข้าวเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญต่อคนไทยทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยข้าวเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของไทยและมีการขยายตัวการส่งออกอย่างต่อเนื่อง และนำรายได้เข้าประเทศปีละประมาณ 30-50 พันล้านบาท ซึ่งไทยมีส่วนแบ่งการตลาดข้าวในปี 2541 ถึงร้อยละ 25.17 ในตลาดโลก แต่การค้าข้าวในตลาดโลกมีการแข่งขันสูง จากทั้งเวียดนาม ปากีสถาน จีน และพม่า ทางออกที่ดีของไทยคือ การส่งเสริมและเปลี่ยนมาส่งออกข้าวคุณภาพดีหรือข้าวคุณภาพพิเศษที่มีสภาวะการแข่งขันน้อยลง

ข้าวหอมในประเทศไทยมีกว่า 50 พันธุ์ แต่ที่นิยมปลูกและบริโภค คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (ข้าวหอมมะลิหรือข้าวหอมมะลิ) ซึ่งมีความต้องการสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผลผลิตข้าวหอมมะลิประมาณร้อยละ 60 ใช้เพื่อบริโภคภายในประเทศทั้งในรูปการบริโภคโดยตรง ใช้ทำพันธุ์ และใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆ (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2541) ส่วนในด้านการส่งออกนั้น ข้าวหอมมะลิเป็นที่ต้องการโดยเฉพาะในแถบเอเชียและตะวันออกกลาง ได้แก่ สิงคโปร์ ฮองกง จีน และอิหร่าน และมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งข้าวหอมยังมีส่วนแบ่งในตลาดข้าวของโลกน้อยมากคือ ต่ำกว่าร้อยละ 1.2 ของการค้าข้าวทั้งหมดของโลก (กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร, 2540) แสดงให้เห็นถึงโอกาสการขยายตัวของตลาดข้าวหอม นอกจากนี้ภาวะการแข่งขันการส่งออกข้าวหอมนั้นน้อย ผู้ส่งออกรายใหญ่ มีเพียงไทย ปากีสถาน และอินเดีย โดยไทยมีการส่งออกข้าวหอมมะลิประมาณ 1.449 ล้านตันข้าวสาร ในปี 2539 เพิ่มจากปี 2538 ร้อยละ 16.2 หรือเพิ่มขึ้นจากปี 2531 เป็น 10 เท่า และถ้าพิจารณาทางด้านมูลค่า สัดส่วนได้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.11 ในปี 2531 มาเป็นร้อยละ 45.05 ในปี 2540 (แม้ว่าสัดส่วนจะลดลงในปีถัดมา) มูลค่าได้เพิ่มขึ้นรวดเร็วกว่าปริมาณ ซึ่งหมายความว่าข้าวหอมมะลิเป็นที่ต้องการของตลาดมาก (ตารางที่ 1)

ประเทศไทยมีการส่งเสริมให้ปลูกข้าวหอมมะลินับตั้งแต่ปี 2502 เป็นต้นมา และได้มีการส่งเสริมและขยายพื้นที่ปลูกไปทั่วทุกภาคในประเทศไทย โดยปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ เป็นผลให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวหอมมะลิเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 9.945 ล้านไร่ในปี 2532/33 เป็น 17.3 ล้านไร่ในปี 2540/41 มีผลผลิตเพิ่มจาก 2.51 ล้านตัน ในปี 2532/33 เป็น 4.66 ล้านตันในปี 2540/41 (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลผลิตข้าวหอมมะลิจะเพิ่มขึ้น และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ยังมีเป้าหมายที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้ได้ 330 กก./ไร่ ในปี 2544 (กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร, 2540) แต่ปัจจุบันผลผลิตข้าวหอมมะลิต่อไร่ของเกษตรกรเฉลี่ย 5 ปี (พ.ศ. 2536/37 - 2540/41) อยู่ที่ 265.8 กก./ไร่ เท่านั้น เมื่อเทียบกับผลผลิตต่อไร่ของข้าวโดยรวมเฉลี่ย 5 ปี เช่นกัน อยู่ที่ 341 กก./ไร่ (ตารางที่ 2)

ข้าวหอมขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวที่สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร แนะนำว่าเป็นข้าวนาสวน พันธุ์ดีที่เหมาะสมสำหรับนาปีในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีลักษณะประจำพันธุ์ คือ ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว ทนดินเค็ม ด้านทานไล่เดือนฝอยรากปม แต่ไม่ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม โรคजू เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนอนกอ (ระวีร์ บุญดวง และสมพล อุษชิน, 2533)

ตารางที่ 1.1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวหอมดอกมะลิเปรียบเทียบกับปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวทั้งหมด ปี 2531-2543

ปี	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกทั้งหมด		ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวหอมดอกมะลิ		สัดส่วนการส่งออกข้าวหอมดอกมะลิ : การส่งออกข้าวทั้งหมด	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ	มูลค่า
2531	4,824,956	33,045	148,544	1,358	3.08	4.11
2532	6,086,029	44,802	687,606	6,623	11.3	14.78
2533	3,934,138	27,258	701,651	4,463	17.83	23.71
2534	4,015,066	29,559	823,109	8,261	20.5	27.95
2535	4,806,474	35,665	1,101,122	11,594	22.91	32.51
2536	4,804,670	31,495	1,061,868	10,647	22.15	33.81
2537	4,756,292	38,355	1,142,882	13,854	24.02	36.12
2538	6,002,487	47,213	1,246,976	13,701	20.77	29.02
2539	5,288,788	49,030	1,448,913	19,205	27.40	39.17
2540	5,316,317	61,087	1,244,203	27,519	23.40	45.05
2541	6,408,854	85,396	1,101,819	26,256	17.19	30.75
2542	6,714,019	72,324	1,138,801	19,873	16.96	27.48
2543 ม.ค.-ส.ค.	3,853,556	40,549	712,755	15,261	18.50	37.63

ที่มา : กองการค้าธัญพืช กรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

หมายเหตุ : มูลค่าข้าวหอมมะลิ ปี 2536-2543 ได้จาก ปริมาณส่งออก X ราคาส่งออกเอฟ.โอ.บี ข้าวหอมมะลิ 100 ชั้นที่ 2 โดยใช้ อัตราแลกเปลี่ยน เงินบาท/US\$ จากธนาคารแห่งประเทศไทย

โรคไหม้ (Blast) ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* นั้นเป็นโรคข้าวที่สร้างความเสียหายให้กับเกษตรกรอยู่เสมอ ในปี 2535 มีการระบาดมาก พื้นที่เสียหายประมาณ 1,250,525 ไร่ ซึ่งกว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่อยู่ในเขตภาคเหนือ โดยมีการระบาดมากในข้าว กข. 6 กข. 8 กข.10 เหมยนอง เหมยวอบล และเหนียวสันป่าตอง และต่อมามีการระบาดอย่างรุนแรงในปี 2538 ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ พะเยา ลำปาง และลำพูน

นอกจากปัจจัยเสี่ยงในด้านโรคและแมลงแล้วเป็นที่คาดว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ภาวะน้ำท่วม/ภัยแล้ง และสภาพดินในบางท้องที่อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของข้าวหอมมะลิต่ำกว่าผลผลิตข้าวโดยเฉลี่ย ซึ่งก็นับว่าต่ำมากอยู่แล้ว จึงมีคำถามว่าการที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ตั้งเป้าหมายที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้ได้ 330 กก./ไร่ นั้นจะมีความเป็นไปได้เพียงไร ภายใต้สภาวะความเสี่ยงดังกล่าว และสภาพแวดล้อมในการผลิต ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ ความแตกต่างของสภาพภูมินิเวศน์ ทำให้ศักยภาพการเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 แตกต่างกัน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จะมีกลยุทธ์การวิจัย และ พัฒนาด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อย่างไร

ตารางที่ 2 พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ของข้าวรวมและข้าวหอมมะลิ ปี 2532/33-2540/41

ปี	ข้าวรวม			ข้าวหอมมะลิ				
	พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	ผลผลิต (ล้านตัน)	ผลผลิต/ไร่ (ตัน/ไร่)	พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	ผลผลิต (ล้านตัน)	ผลผลิต/ไร่ (ตัน/ไร่)	ร้อยละพื้นที่/ พื้นที่ทั้งหมด	ร้อยละผลผลิต/ ผลผลิตทั้งหมด
2532/33	59.195	18.48	312	9.945	2.510	253	16.80	13.58
2533/34	58.210	14.90	256	10.710	2.780	260	18.40	18.66
2534/35	55.176	17.52	317	10.545	2.770	263	19.11	15.81
2535/36	56.295	17.30	307	11.321	2.782	246	20.11	16.08
2536/37	59.251	18.45	311	12.908	3.120	242	21.80	16.90
2537/38	60.677	21.71	358	13.615	3.750	275	22.40	17.30
2538/39	63.353	22.02	347	14.621	4.050	277	23.10	18.40
2539/40	63.700	22.43	352	15.400	4.101	266	24.18	18.28
2540/41	61.200	20.64	337	17.300	4.664	269	28.27	22.60

ที่มา : ปี 2532/33-2534/35 อารีย์ เขื่อนเมืองพาน, 2536 อ้างจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

: ปี 2536/37-2540/41 สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2542

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เป็นที่คาดว่า การจัดการที่ดีสามารถเพิ่มผลผลิตและลดความรุนแรงของผลกระทบจากโรคและความเสียหายได้บางส่วน ดังนั้นความเข้าใจในเรื่องโรคใหม่ของเกษตรกรจะช่วยนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามยังไม่ปรากฏรายงานเกี่ยวกับความรู้ของเกษตรกรในเรื่องโรคใหม่และยังมีคำถามว่า ความเสียหายจากโรคใหม่ครอบคลุมที่มีต่อผลผลิตข้าวหอมมะลินั้นเป็นเท่าไร และเมื่อเปรียบเทียบกับการขาดประสิทธิภาพในการผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆ แล้วประเด็นใดมีความสำคัญมากกว่ากัน การศึกษานี้จะนำไปสู่การหาคำตอบสำหรับคำถามข้างต้น เพื่อประโยชน์สำหรับผู้วางนโยบาย และผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยโรคใหม่ ครอบคลุมต่อไป

1.2 ระเบียบวิธีวิจัย

สมการพรมแดนของเส้นการผลิต (Production Frontier)

ทรวงศ์ดี ศรีบุญจิตต์ (2543) ได้กล่าวถึง ระเบียบวิธีวิจัย โดยใช้ stochastic frontier ไว้ อย่างละเอียดโดยเริ่มจาก Seyoum *et al.* (1998) ซึ่งกล่าวว่าแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงพื้นที่สุ่ม (stochastic frontier model) พื้นฐานได้ถูกนำเสนอขึ้นมาโดย Aigner *et al.* (1977) และ Meeusen and Van den Broeck (1977) และต่อมาก็ได้มีการเสนอและประยุกต์ใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงพื้นที่สุ่ม (stochastic frontier model) อื่นๆ อีกเป็นจำนวนมากในการวิเคราะห์ข้อมูลตัดขวาง (cross sectional data) และข้อมูล panel data (ซึ่งคือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นซ้ำๆ กันจากเซตของหน่วยตัดขวางเซตเดียวกัน) เกี่ยวกับผู้ผลิต แบบจำลอง Aigner *et al.* (1977) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$y = \beta'x + v - u = \beta'x + \varepsilon \quad (1)$$

ซึ่งในรูปทั่วไปอาจเขียนได้ดังนี้

$$y = f(x, \beta) + \varepsilon$$

โดยที่ $u = |u|$ และ $u \sim N(0, \sigma_u^2)$

$$v \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (\text{Greene, 1995, pp. 309-310})$$

$$\varepsilon = v - u$$

ซึ่ง u จะมีลักษณะเป็น truncated normal นั่นเอง นั่นคือ

$$f(u) = \frac{2}{\sigma_u (2\pi)^{1/2}} \exp\left(\frac{-u^2}{2\sigma_u^2}\right) \quad (u \geq 0) \quad (\text{Maddala, 1983, pp. 194-195}) \quad (2)$$

และ Ali and Flinn (1989) กล่าวว่าจาก Maddala (1977, pp. 318) ถ้า u เป็นการแจกแจงแบบ half normal นั่นคือ u มีการแจกแจงแบบค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของ $N(0, \sigma_u^2)$ แล้วค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของประชากรของ u สามารถเขียนได้ดังนี้

$$E(u) = \sigma_u (2/\pi)^{1/2}$$

$$V(u) = \sigma_u^2 (\pi - 2) / \pi$$

-u นี้เป็นค่าความคลาดเคลื่อนข้างเดียว ซึ่งหมายความว่าแต่ละค่าสังเกตจะอยู่บนเส้นพรมแดนหรือต่ำกว่าเส้นพรมแดนเสมอ -u นี้ก็คือ “ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical inefficiency)” สำหรับ v นั่นก็คือค่าความคลาดเคลื่อนตามปกติที่มีการกระจายไปได้ทั้งสองข้าง (two-sided error) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดนอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ภายนอกในเชิงบวกและเชิงลบต่อเส้นพรมแดน (Maddala, 1983, pp.195) และสมมุติว่า u และ v มีการแจกแจงเป็นอิสระต่อกัน และจาก Weinstein (1964) จะได้ว่า

$$g(\varepsilon) = \frac{2}{\sigma} \phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right) \left[1 - \Phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right] \quad (3)$$

โดยที่ $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$

$$\lambda = \sigma_u / \sigma_v$$

$\phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันความหนาแน่น (density function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

$\Phi(\cdot)$ = ฟังก์ชันการแจกแจง (distribution function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

สมการ (3) นี้ได้จากการเขียนฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function) และแทนค่า $v = \varepsilon + u$ และหาปริพันธ์ (integrate) ของสมการที่ได้มาด้วยการพิจารณา u (Maddala, 1983, pp.195)

การแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติจะมีลักษณะที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ (nonnormal), ε ซึ่งก็คือ $v - u$ มีลักษณะไม่สมมาตร (asymmetric) และมีการแจกแจงไม่ปกติ (nonnormal) ดีกรีหรือระดับขั้นของความไม่สมมาตรนั้นดูได้จากค่าพารามิเตอร์ $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ ถ้า λ ใหญ่ขึ้น ความไม่สมมาตรก็จะมีมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้า λ มีค่าเท่ากับศูนย์ก็จะได้ว่า $\varepsilon = v$ ซึ่งก็คือการแจกแจงแบบปกติ ค่าคาดหวัง (expected value) ของ ε คือ

$$E(v - |u|) = \mu_\varepsilon = -\left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \sigma_u \quad (\text{Greene, 1997, pp. 310}) \quad (4)$$

อย่างไรก็ตามถ้าให้ $\beta' = [\alpha \beta_1']$ โดยที่ α คือค่าสเกลาร์ (scalar) เราสามารถเขียนสมการ (1) ได้ดังนี้

$$y = \alpha + \beta_1'x + \varepsilon \quad (5)$$

จากสมการ (5) Greene (1997, pp. 309-310) ได้เขียนใหม่ดังนี้

$$\begin{aligned} y &= (\alpha + \mu_\varepsilon) + \beta_1'x + (\varepsilon + \mu_\varepsilon) \\ &= \alpha^* + \beta_1'x + \varepsilon_i^* \end{aligned} \quad (6)$$

โดยที่ ε_i^* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และมีความแปรปรวนคงที่ แต่มีการแจกแจงไม่ปกติ (nonnormal) และไม่สมมาตร อย่างไรก็ตาม Greene (1997, pp. 310) กล่าวว่า การทดสอบแบบจำลองสามารถที่จะอยู่บนฐานของส่วนที่เหลือจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (least squares residuals) ได้ แม้ว่าตัวประมาณค่าวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (least squares estimator) จะไม่มีประสิทธิภาพ (inefficient) (ไม่ใช่ตัวประมาณค่า Maximum Likelihood สำหรับแบบจำลองนี้) แต่ตัวประมาณค่าวิธีกำลังสองน้อยที่สุดก็มีลักษณะคล่องจง (consistent) (Greene, 1997, pp. 310)

อย่างไรก็ตาม Aigner *et al.* (1977) ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการ Maximum Likelihood สามารถที่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกตัว สำหรับการวัดความไม่มีประสิทธิภาพเฉลี่ย (average inefficiency) Aigner *et al.* (1977) แนะนำให้ใช้ $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ และ $E(-u) = (2^{1/2} \Pi^{1/2}) \sigma_u$ ถ้าฟังก์ชันการผลิต (production function) มีลักษณะเป็น Cobb – Douglas โดยที่เทอมความคลาดเคลื่อนอยู่ในรูปของการคูณกันดังต่อไปนี้

$$y = AK^\alpha L^\beta e^{-u} e^v \quad (7)$$

ดังนั้นประสิทธิภาพของเทคนิค (technical efficiency) ที่เหมาะสมก็จะเป็น

$$e^{-u} = y / (AK^\alpha L^\beta e^v) \quad (8)$$

และโดยที่ $-u$ เป็น half normal ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) ก็สามารถหาได้ดังนี้

$$E(e^{-u}) = 2 \exp\left(\frac{\sigma_u^2}{2}\right) [1 - \Phi(\sigma_u)] \quad (\text{Maddala, 1983, pp.195}) \quad (9)$$

Jondrow *et al.* (1982) เป็นกลุ่มแรกที่ได้แสดงวิธีคำนวณค่าประมาณความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละฟาร์ม โดยแสดงว่าค่าคาดหวัง (expected value) ของ u สำหรับค่าสังเกตแต่ละค่าสามารถหาได้จากการแจกแจงแบบมีเงื่อนไข (conditional distribution) ของ u โดยกำหนด ε มาให้ ภายใต้การแจกแจงแบบปกติสำหรับ v และการแจกแจงแบบ half normal สำหรับ u ค่าคาดหวัง (expected value) ของความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์ม โดยกำหนด ε มาให้สามารถหาได้ดังนี้

$$E(u | \varepsilon) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma} \left[\frac{\phi(\varepsilon \lambda / \sigma)}{1 - \Phi(\varepsilon \lambda / \sigma)} - \frac{\varepsilon \lambda}{\sigma} \right] \quad (10)$$

(Bravo – Ureta and Rieger, 1991; Wang *et al.*, 1996)

1.3 ข้อมูล

ข้อมูลในส่วนของความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคไหม้ และวิธีการแก้ไขปัญหาของเกษตรกรนั้น ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งสิ้น 273 ราย ในพื้นที่ 3 แห่ง คือ จ.เชียงใหม่ จ.พิษณุโลก และเขตทุ่งกุลาร้องไห้ในพื้นที่บางส่วนของ จ.สุรินทร์ จ.บุรีรัมย์ และ จ.ร้อยเอ็ด

ข้อมูลในส่วนของภาวะโรคไหม้ production frontier ได้จากการเก็บตัวอย่างข้าว (ด้วยวิธี crop cutting) ในแปลงเกษตรกรจุดละ 1 ตารางเมตร รวม 4 จุดต่อเกษตรกร 1 ราย (ในจังหวัดเชียงใหม่) และ 1 จุดสำหรับเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลก และทุ่งกุลาร้องไห้ รวมทั้งสิ้น 263 ตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างข้าวให้ข้อมูลความรุนแรงของโรคไหม้คอรวงและน้ำหนักผลผลิตข้าว (รายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ 4) สำหรับข้อมูลปัจจัยการผลิตสภาพแวดล้อมอื่นๆ และความรุนแรงของน้ำท่วม/ฝนแล้ง ได้จากการสอบถามเกษตรกรเจ้าของแปลงข้าวตัวอย่าง

2. สถานการณ์โรคไหม้คอรวงและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิจากการเก็บตัวอย่างข้าว

2.1 ความหนาแน่นของโรคไหม้คอรวงปี 2542

ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างข้าวด้วยวิธี crop cutting ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากเกษตรกร 166 ตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วย 53 ค่าใน จ.เชียงใหม่ 30 ค่า ใน จ.พิษณุโลก และ 83 ค่าในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ การระบาดของโรคไหม้คอรวงพบมากใน จ.เชียงใหม่ โดยเฉพาะในพื้นที่ อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ ซึ่งแตกต่างกับพื้นที่อื่นๆ ระดับนัยสำคัญ (α) = .01 ยกเว้นในพื้นที่ อ.บางกระทุ่ม-วังทอง จ.พิษณุโลก โดยมีความเสียหายเฉลี่ยประมาณร้อยละ 28.97 ความเสียหายสูงสุดร้อยละ 66.67 การระบาดของโรคไหม้คอรวงของทั้งสองพื้นที่ในพิษณุโลกไม่แตกต่างกัน และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 21.15 แต่การระบาดของโรคมีความแปรปรวนสูงมากทั้งในเขต อ.บางกระทุ่ม และวังทอง คือ ตั้งแต่ร้อยละ 0.73-61.74 ส่วนในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ นั้นพบการระบาดของโรคไหม้น้อยมาก คือเฉลี่ยประมาณร้อยละ 1.34 และไม่แตกต่างกันในระหว่างพื้นที่ในเขตนี้ แต่แตกต่างกับพื้นที่ในเชียงใหม่และพิษณุโลกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของโรคไหม้คอรวงตามลักษณะการทำนาดำหรือนานาน ในพื้นที่เดียวกันแล้ว พบว่าไม่แตกต่างกันเชิงสถิติ

ตารางที่ 3 การระบาดของโรคไหม้

หน่วย : ร้อยละการเกิดโรค

พื้นที่	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เชียงใหม่	53	26.37	66.67	2.63	16.29
ดอยสะเก็ด	21	22.41	64.76	2.63	14.75
สันกำแพง	32	28.97	66.67	4.05	16.77
พิษณุโลก	30	21.15	61.74	0.73	18.28
บางกระทุ่ม-วังทอง	16	23.93	61.74	0.73	21.55
เนินมะปราง	14	17.38	46.46	1.10	12.39
ทุ่งกุลาร้องไห้	83	1.34	9.57	0	2.22
บุรีรัมย์	44	1.19	9.57	0	2.47
ร้อยเอ็ด	10	0.21	1.48	0	0.49
สตึก สุรินทร์	14	1.94	7.41	0	2.68
ศีขรภูมิ สุรินทร์	15	2.02	5.00	0.64	1.09
รวม	166	19.51	66.67	0	17.88

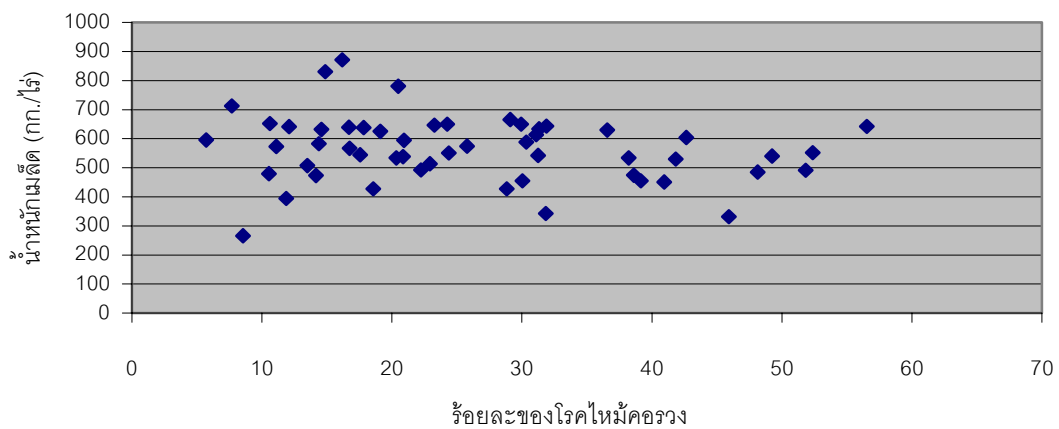
ที่มา : พงษ์ชัยมันตะศิริ และคณะ, 2544

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวและความหนาแน่นของโรคไหม้คอรวง

เชียงใหม่

ผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิของ อ.ดอยสะเก็ด เฉลี่ย 585 กก./ไร่ สูงกว่าของ อ.สันกำแพงเฉลี่ย 547 กก./ไร่ เพียงเล็กน้อย แต่มีความแปรปรวนของผลผลิตระหว่างแปลงเกษตรกรน้อยกว่าที่สันกำแพง (แผนภาพที่ 1) ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพื้นที่สันกำแพงมี 21 ราย หรือร้อยละ 66 ของจำนวนตัวอย่างเกษตรกรที่มีผลผลิตต่ำกว่า 600 กก./ไร่ และในกลุ่มนี้มี 8 ราย หรือร้อยละ 25 ที่มีการระบาดของโรคไหม้คอรวงร้อยละ 30-60 ส่วนที่เหลือ 11 ราย หรือร้อยละ 41 มีผลผลิตสูงกว่า 600 กก./ไร่ แต่การระบาดของโรคไหม้คอรวงอยู่ในช่วงต่ำกว่า คือ ร้อยละ 10-30 เท่านั้น ซึ่งสาเหตุของผลผลิตต่ำคงเกิดจากการจัดการ หรือการเขตรกรรมมากกว่าเกิดจากโรคข้าวเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 4)

สำหรับในพื้นที่ดอยสะเก็ด ประมาณร้อยละ 57 (12 ตัวอย่าง) ของเกษตรกรที่มีผลผลิตต่ำกว่า 600 กก./ไร่ ในกลุ่มนี้มีเพียง 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 19) ที่มีโรคไหม้คอรวงระบาดตั้งแต่ร้อยละ 30-55 ส่วนที่เหลือ 8 ตัวอย่าง (ร้อยละ 38) มีการระบาดของโรคไหม้คอรวงต่ำกว่า คือ อยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 5-20



ที่มา : พฤษฯ ยิบมันตะศิริ และคณะ, 2544

แผนภาพที่ 1 การกระจายของผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การเกิดโรคไหม้คอรวงที่ระดับต่างๆ ในแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ปี 2542

ตารางที่ 4 ค่าทางสถิติของน้ำหนักเมล็ดต่อไร่ของ อ. สันกำแพง และดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่)	อ. สันกำแพง		อ. ดอยสะเก็ด		รวม	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
200-300	1	3.13	0	0.00	1	1.89
300-400	3	9.38	0	0.00	3	5.66
400-500	6	18.75	5	23.81	11	20.75
500-600	11	34.38	7	33.33	18	33.96
600-700	9	28.13	7	33.33	16	30.19
700-800	1	3.13	1	4.76	2	3.77
800-900	1	3.13	1	4.76	2	3.77
รวม	32	100.00	21	100.00	53	100.00
น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย	547.66		585.40		562.61	

ที่มา : พฤษัช ยิบมันตะศิริ และคณะ, 2544

พิษณุโลก

ผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิของ จ.พิษณุโลกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 366 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าเชียงใหม่มาก ถึงแม้ว่าการระบาดของโรคไหม้คอรวงจะน้อยกว่าที่พบในเชียงใหม่ ผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่วังทอง-บางกระทุ่ม เฉลี่ย 330 กก./ไร่ และในพื้นที่เนินมะปรางเฉลี่ย 407 กก./ไร่ (ตารางที่ 5)

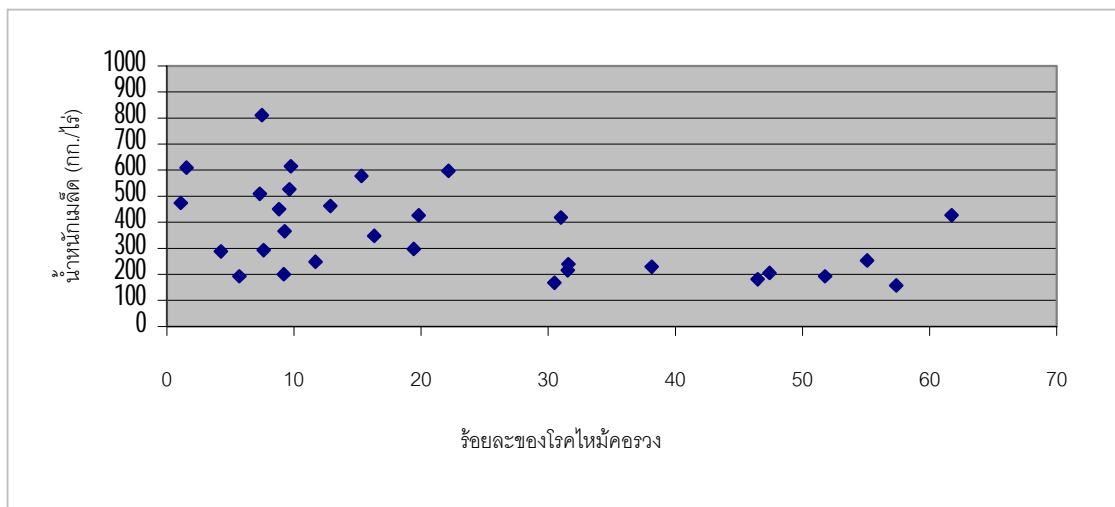
จากการกระจายของผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิในสองพื้นที่ ดังแสดงในแผนภาพที่ 2 ใน อ.วังทอง-บางกระทุ่มมีเกษตรกรเพียง 2 ราย (ร้อยละ 12) ที่มีผลผลิตข้าวสูงกว่า 600 กก./ไร่ และมีเกษตรกร 6 ราย (ร้อยละ 38) ที่มีผลผลิตระหว่าง 200-500 กก./ไร่ แต่มีโรคไหม้คอรวงอยู่ระหว่างร้อยละ 5-13 ส่วนกลุ่มสุดท้าย 8 ราย (ร้อยละ 50) มีผลผลิตระหว่าง 100-400 กก./ไร่ แต่มีโรคไหม้คอรวงร้อยละ 30-60 โดยสรุปแล้วพบว่าภายในกลุ่มที่มีผลผลิตต่ำกว่า 500 กก./ไร่ มีทั้งกลุ่มที่มีโรคไหม้คอรวงต่ำ และปานกลางถึงสูง ดังนั้นการปรับปรุงผลผลิตคงต้องพิจารณาการเกษตรกรรม หรือการจัดการควบคู่กันไป

สำหรับในพื้นที่เนินมะปรางกลุ่มที่มีโรคไหม้คอรวงสูงกว่าร้อยละ 30 (ร้อยละ 30-47) มีเพียง 3 ราย และมีผลผลิตต่ำ คืออยู่ระหว่าง 200-400 กก./ไร่ ที่เหลือร้อยละ 70 มีการระบาดของโรคไหม้คอรวงเพียงร้อยละ 2-24 ซึ่งให้ผลผลิตตั้งแต่ 200-600 กก./ไร่

ตารางที่ 5 ค่าทางสถิติของน้ำหนักเมล็ดต่อไร่ของ จ.พิษณุโลก

น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่)	อ. วังทอง-บางกระพุ่ม		อ. เนินมะปราง		รวม	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
100-200	4	25.00	1	7.14	5	16.67
200-300	6	37.50	4	28.57	10	33.33
300-400	1	6.25	1	7.14	2	6.67
400-500	3	18.75	3	21.43	6	20.00
500-600	0	0.00	4	28.57	4	13.33
600-700	1	6.25	1	7.14	2	6.67
700-800	0	0.00	0	0.00	0	0.00
800-900	1	6.25	0	0.00	1	3.33
รวม	16	100.00	14	100.00	30	100.00
น้ำหนักเฉลี่ย	329.91		406.77		365.78	

ที่มา : พฤษฯ ยิบมันตะศิริ และคณะ, 2544



ที่มา : พฤษฯ ยิบมันตะศิริ และคณะ, 2544

แผนภาพที่ 2 การกระจายของผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การเกิดโรคไหม้คอรวงที่ระดับต่างๆ ในแปลงเกษตรกร จ.พิษณุโลก ปี 2542

เขตทุ่งกุลาร้องไห้

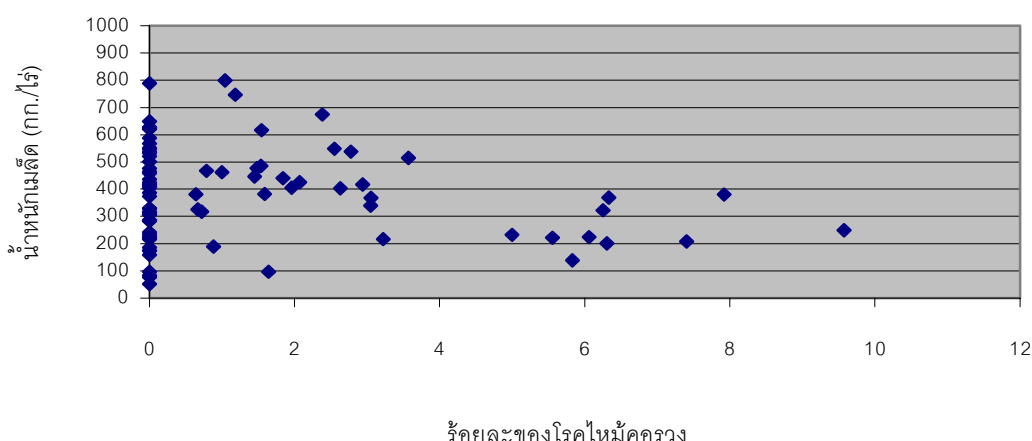
ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวชาวดอกมะลิในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (สำรวจจาก 3 จังหวัด : บุรีรัมย์ ร้อยเอ็ด และสุรินทร์) ใกล้เคียง หรือสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยในพื้นที่พิษณุโลก โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 384 กก./ไร่ ในพื้นที่นอกเขตทุ่งกุลาร้องไห้ เช่นที่ อ. ศีขรภูมิ ซึ่งมีระบบการจัดการน้ำดี ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงถึง 466 กก./ไร่ (ตารางที่ 6) อย่างไรก็ตามโดยภาพรวมแล้วลักษณะผลผลิตของข้าวชาวดอกมะลิในแปลงเกษตรกรมีความแปรปรวนสูง ตั้งแต่ต่ำกว่า 100 กก./ไร่ จนถึง 800 กก./ไร่ ซึ่งในกลุ่มนี้มีร้อยละ 60 ของจำนวนเกษตรกรที่ไม่ปรากฏการระบาดของโรคไหม้คอรวง (แผนภาพที่ 3) ดังนั้นความแปรปรวนของผลผลิตส่วนใหญ่ น่าจะมีสาเหตุจากการเกษตรกรรม และการจัดการน้ำ

การระบาดของโรคไหม้คอรวงในภาคทุ่งกุลาร้องไห้ ในปี 2542 ไม่รุนแรง คือ สูงไม่เกินร้อยละ 10 จังหวัดที่มีการระบาดน้อยที่สุดคือร้อยเอ็ด (อ. เกษตรวิสัย) ซึ่งมีการระบาดเพียงไม่เกินร้อยละ 2

ตารางที่ 6 ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวหอมมะลิในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

พื้นที่	จำนวนตัวอย่าง (ราย)	ผลผลิตเฉลี่ย (ก.ก./ไร่)	ค่าเบี่ยงเบน (ก.ก./ไร่)	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) (ร้อยละ)
บุรีรัมย์ (สตึก)	44	354	179	50
ร้อยเอ็ด (เกษตรวิสัย)	10	449	104	23
สุรินทร์ (ท่าตูม)	15	353	136	39
สุรินทร์ (ศีขรภูมิ)	14	466	184	39
รวม	83	384	170	44.27

ที่มา : พฤษัช ยิบมันตะศิริ และคณะ, 2544



ที่มา : พฤษัช ยิบมันตะศิริ และคณะ, 2544

แผนภาพที่ 3 การกระจายของผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 ภายใต้การเกิดโรคไหม้คอรวงที่ระดับต่างๆ ในแปลงเกษตรกรเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ทุ่งกุลาร้องไห้) ปี 2542

3. สถานภาพความรู้เกี่ยวกับโรคไหม้ของเกษตรกร

เกษตรกรใน 3 พื้นที่ ได้รับการสอบถาม และทดสอบความรู้เกี่ยวกับโรคไหม้ โดยมีวิธีการสอบถามสองวิธี คือ ขั้นแรกสอบถามเกษตรกรโดยอาศัยจากความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่ และขั้นที่สอง สอบถามเกษตรกรอีกครั้ง โดยให้เกษตรกรดูรูปถ่ายประกอบ ซึ่งมี 2 รูป รูปแรกเป็นรูปรวงข้าวซึ่งมีโรคไหม้ที่คอรวง โดยอธิบายเพิ่มเติมว่าที่ตำแหน่งคอรวงมีสีน้ำตาลปรากฏอยู่และรูปที่ 2 เป็นรูปไหม้ที่ใบของข้าว (รูปที่ 1 และ 2) นอกจากสอบถามความรู้แล้ว ยังได้ถามเพิ่มเติมถึงแนวทางการแก้ไขปัญหา และผลจากการแก้ปัญหาโรคไหม้ด้วย



รูปที่ 1 รวงข้าวซึ่งมีโรคไหม้ที่คอรวง



รูปที่ 2 ใบข้าวที่มีโรคไหม้

3.1 ความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรโดยไม่ได้ดูรูปภาพ

ผลการสอบถามเกษตรกรโดยไม่ได้ดูรูปนั้น พบว่าเกษตรกรประมาณร้อยละ 79 ตอบว่ารู้จักโรคใหม่ ในจำนวนนี้สามารถระบุอาการ หรือลักษณะของโรคในระยะใบและคอรวงได้ประมาณร้อยละ 43 แต่ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 57) ของผู้ที่ตอบว่ารู้จักนั้น บอกลักษณะอาการของโรคไม่ถูกต้อง (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความรู้ความเข้าใจต่อลักษณะโรคใหม่ของเกษตรกร กรณีที่เกษตรกรตอบโดยไม่ได้ดูรูปถ่าย

หน่วย : ร้อยละ

ความรู้ความเข้าใจ	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 76	N = 88	N = 109	N = 273
ไม่รู้จัก	14.47	14.77	31.19	21.25
	(11)	(13)	(34)	(58)
รู้จัก	85.53	85.23	68.81	78.75
	(65)	(75)	(75)	(215)
ลักษณะโรคใหม่ ¹	50.77	30.67	48.00	42.79
ไม่สามารถระบุได้ถูกต้อง ²	49.23	69.33	52.00	57.21

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ใน () คือจำนวนตัวอย่าง

1 คือ สามารถระบุถึงลักษณะหรืออาการโรคใหม่ที่ระยะใบหรือคอรวงได้ เช่น คอรวงมีสีน้ำตาล-ดำ เมล็ดลีบใบมีจุดต่างสีขาว-เทา และแผลขยายได้

2 คือ ไม่สามารถระบุลักษณะหรืออาการของโรคได้ไม่ชัดเจน หรือเป็นลักษณะของโรคอื่น เช่น ข้าวเฉา มีหนอนเจาะ ใบม่วงใบแห้งขาว หรือ ยอดใบกุด เป็นต้น

เมื่อขอให้เกษตรกรตอบคำถามที่ระบุสาเหตุ โดยให้คะแนนแบบ Likert Scaling คือ ระดับความเห็นด้วยมากที่สุดเท่ากับ 5 จนถึงไม่เห็นด้วยที่สุดเท่ากับ 1 โดยมีรายการของสาเหตุให้ และเปิดโอกาสให้เกษตรกรแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมนั้น ผลปรากฏว่าเกษตรกรร้อยละ 7 บอกว่าไม่ทราบสาเหตุ ส่วนใหญ่ที่เหลือเห็นว่าความชื้นและปริมาณฝนตกเป็นสาเหตุด้วยคะแนนสูงกว่าสาเหตุอื่นๆ อย่างไรก็ตามเกษตรกรเห็นว่าสาเหตุนี้ทำให้เกิดโรคด้วยคะแนนเฉลี่ยเพียง 2.17 เท่านั้น เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายพื้นที่จะเห็นว่า เกษตรกรในเชียงใหม่ให้คะแนนสูงถึง 4.11 ในขณะที่เกษตรกรในอีก 2 พื้นที่ ให้คะแนนเพียง 1.36-1.48 เท่านั้น ส่วนสาเหตุอื่นๆ นั้น เกษตรกรไม่คิดว่าจะเป็นเหตุสำคัญให้เกิดโรคใบไหม้ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความรู้ความเข้าใจต่อสาเหตุของโรคใหม่ของเกษตรกร

หน่วย : คะแนน

ความรู้ความเข้าใจ	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 76	N = 88	N = 109	N = 273
ระบุสาเหตุ	60	49	73	182
ความชื้น ปริมาณฝน	4.11	1.36	1.48	2.17
สภาพแสงแดด	1.46	0.66	0.43	0.79
เชื้อรา	0.00	0.10	0.00	0.03
อุณหภูมิ	1.68	0.81	0.39	0.89
ติดเชื้อ จาก ดิน เมล็ดพันธุ์ และอื่นๆ	0.21	0.06	0.34	0.21
ภาชนะน้ำมากหรือท่วม	0.00	0.06	0.12	0.07
การจัดการ ปุ๋ย สารเคมี*	0.07	0.56	0.44	0.37
ภาวะแล้ง*	0.11	0.15	0.55	0.30
แมลง*	0.67	0.78	0.78	0.75
ไม่ทราบสาเหตุ	16	39	36	91

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

คะแนน ได้จาก คำตอบอันดับที่ 1 = 5 2=4 3=3 4=2 5=1 แล้วนำมาเฉลี่ยจากจำนวนตัวอย่างที่ระบุสาเหตุได้ทั้งหมด

* เป็นคำตอบที่เกษตรกรระบุนอกเหนือจากคำตอบที่ให้ไว้

3.2 ทดสอบความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรจากการดูรูปถ่าย

เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรอีกครั้งหนึ่ง โดยให้เกษตรกรดูรูปถ่ายรวงข้าวซึ่งมีโรคไหม้ที่คอรวง พบว่าเกษตรกรที่ไม่รู้จักและไม่ออกความคิดเห็นมีร้อยละ 42 ของตัวอย่างเกษตรกรทั้งหมด ส่วนที่เหลือนั้นให้คำตอบที่เข้าข่ายถูกต้องถึงสาเหตุของการเกิดโรคเพียงร้อยละ 8 เท่านั้น ซึ่งเกษตรกรที่ตอบถูกต้องมากที่สุดอยู่ใน จ.พิษณุโลก (ร้อยละ 12.5 ของตัวอย่างในพิษณุโลก) แต่เกษตรกรในทุ่งกุลาร้องไห้ตอบถูกต้องน้อยที่สุด (ร้อยละ 3.7) ส่วนที่ตอบไม่ชัดเจนมีทั้งสิ้นเฉลี่ยทุกพื้นที่ร้อยละ 5 และตอบผิดร้อยละ 48 ของตัวอย่างทั้งหมด (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ความรู้ความเข้าใจต่อสาเหตุของโรคใหม่ของเกษตรกร โดยดูจากรูปถ่ายรวงข้าวซึ่งมีโรคใหม่

คอรวง

หน่วย : ร้อยละ

สาเหตุ	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 76	N = 88	N = 109	N = 273
ตรงประเด็น ^{1/}	10.53	12.50	3.67	8.42
ไม่ชัดเจน ^{2/}	7.89	4.55	3.67	5.13
ไม่ตรงประเด็น ^{3/}	43.42	40.91	57.80	48.35
ไม่ทราบ	28.95	35.23	35.78	33.70
ไม่ระบุ	10.53	10.23	6.42	8.79

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : เกษตรกรดูจากรูปถ่ายของข้าวซึ่งมีโรคใหม่คอรวง

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

- 1/ ตรงประเด็น เช่น โรคใหม่เกิดจาก เชื้อรา ข้าวงามเกินไปไปจ่ายต่อการเป็นโรค สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ และ ความชื้น
- 2/ ไม่ชัดเจน คือระบุได้เพียงเกิดจากเชื้อโรค แต่ไม่ทราบว่าโรคอะไร
- 3/ ไม่ตรงประเด็น คือ เป็นสาเหตุจากธรรมชาติ เช่น ข้าวแก่เกินไป แห้งแล้ง แมลง หรือหนอนกัดกิน เป็นต้น

จากการให้เกษตรกรดูรูปถ่ายโรคใหม่ในระยะใบ (รูปที่ 2) และขอให้เกษตรกรระบุชื่อโรคนั้น เกษตรกรให้ชื่อโรคตามชื่อท้องถิ่น เช่น ใบไหม้ โรคตา และราใบไหม้ เป็นต้น ซึ่งชื่อเหล่านี้เกษตรกรหมายถึงโรค ใบไหม้ เกษตรกรโดยเฉลี่ยร้อยละ 18 ของเกษตรกรตัวอย่างทั้ง 3 เขต ตอบได้ถูกต้อง ส่วนร้อยละ 55 ให้ชื่อซึ่งไม่ สือถึงโรคใบไหม้ ได้แก่ เพลี้ยไฟ ใบจุดสีน้ำตาล ราน้ำค้าง โรคजू และหนอนกอ เป็นต้น และอีกประมาณร้อยละ 25 ไม่ทราบและไม่ให้คำตอบ เป็นที่สังเกตว่าเกษตรกรในเชียงใหม่ตอบได้ถูกต้องด้วยสัดส่วนที่สูงที่สุด (ร้อยละ 25) รองลงมาคือ ทุ่งกุลาร้องไห้ (ร้อยละ 20) และพิษณุโลก (ร้อยละ 11) (ตารางที่ 10) การที่เกษตรกรส่วนมาก ระบุชื่อโรคไม่ถูกต้องนั้น เป็นเพราะโรคใบไหม้เป็นโรคที่สังเกตได้ยาก เนื่องจากมีลักษณะอาการคล้ายกับโรค อื่นๆ

เพื่อตรวจสอบความรู้ของเกษตรกรให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคำตอบของเกษตรกรกับ ผลจากการเก็บตัวอย่างโรคในปี 2542 (ตารางที่ 11) เกษตรกรประมาณร้อยละ 20 ระบุว่าข้าวของตนไม่เป็นโรค ในขณะที่ผลการตรวจโรคพบระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าร้อยละ 10 อยู่เพียง 10 ราย (ร้อยละ 10 ของตัว อย่างเกษตรกร) อีกครึ่งหนึ่งของเกษตรกรที่ระบุว่าไม่มีโรคนั้น ระดับความรุนแรงของโรคมีร้อยละ 20 - 55 ของตัว อย่างข้าว และร้อยละ 54 ของเกษตรกรตัวอย่างระบุว่าที่นาของตนมีโรครุนแรงนั้น มีเพียงร้อยละ 15 ของตัว อย่างที่พบว่ามีโรคในระดับรุนแรง จากการเปรียบเทียบนี้สรุปได้ว่าเกษตรกรประมาณร้อยละ 30 ที่ตอบได้ถูกต้อง

ตารางที่ 10 สัดส่วนเกษตรกรที่รู้จักลักษณะโรคใบไหม้ ตามที่สังเกตได้จากรูปถ่ายในข้าวที่มีโรคใบไหม้

หน่วย : ร้อยละ

ชื่อโรค	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 76	N = 88	N = 109	N = 273
ชื่อที่แสดงโรคใบไหม้	25.00	11.36	20.18	18.68
ชื่อที่ไม่แสดงลักษณะของโรคใบไหม้	46.05	64.77	54.13	55.31
ไม่ทราบ	5.26	15.91	17.43	13.55
ไม่ระบุ	23.68	7.95	8.26	12.45

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ชื่อที่สื่อถึงโรค เช่น ใบไหม้ โรคตา ราใบไหม้ เป็นต้น

ชื่อที่ไม่สื่อถึงโรค เช่น เหล็กไฟ ใบจุดสีน้ำตาล ราน้ำค้าง โรคจู๋หนอนกอ เป็นต้น

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบคำตอบของเกษตรกรกับผลการตรวจพบโรคใหม่สำรวจจากแปลงนาของเกษตรกร ปี 2542

หน่วย : ราย

คำตอบของเกษตรกร	ระดับความรุนแรงของโรค			รวม
	≤ ร้อยละ 10	ร้อยละ 11 - 30	ร้อยละ 31 - 55	
ไม่มีโรคใหม่	10 (23.8)	7 (21.2)	2 (8.3)	19
มีโรคใหม่	15 (35.7)	4 (12.1)	7 (29.2)	26
มีโรคใหม่รุนแรง	17 (40.5)	22 (66.7)	15 (62.5)	54
รวม	61 (100.0)	27 (100.0)	11 (100.0)	99

ที่มา : จากการสำรวจ

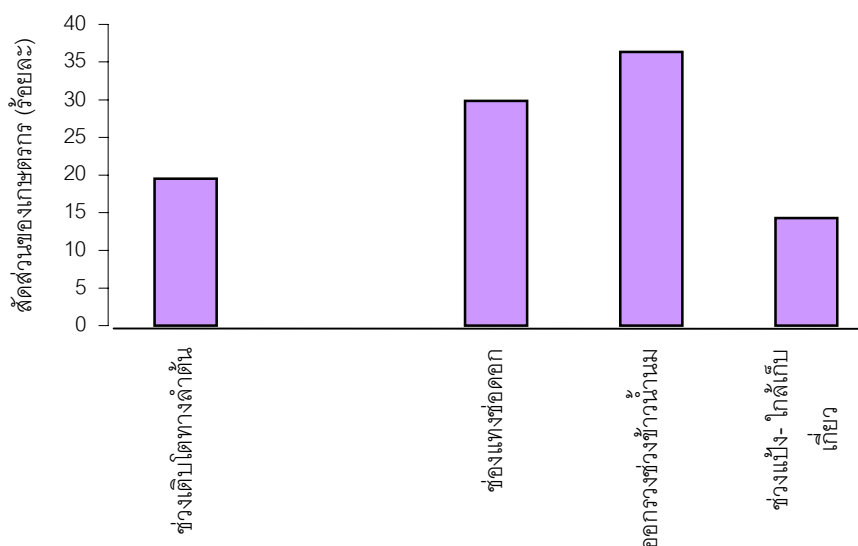
หมายเหตุ : 1) ตัวเลขใน () คือ ค่าร้อยละ

2) พิจารณาเฉพาะเกษตรกรที่มีการเก็บตัวอย่างข้าวแล้วพบโรคในแปลงนา

3.3 การพบโรคไหม้และการแก้ไขปัญหา

เมื่อสอบถามเกษตรกรถึงระยะของการเกิดโรคที่เกษตรกรเคยพบ โดยเลือกสอบถามเฉพาะเกษตรกรที่คณะวิจัยพบว่าโรคไหม้เกิดขึ้นในแปลงของเกษตรกร และเกษตรกรเองระบุว่าเกิดปัญหาโรคไหม้ด้วยเท่านั้น ซึ่งมีเกษตรกรตัวอย่าง 80 ราย จากจำนวน 273 ราย เกษตรกรประมาณร้อยละ 19 สังเกตพบโรคไหม้ในระยะการเติบโตทางลำต้นของข้าว (แผนภาพที่ 4) ร้อยละ 30 สังเกตเห็นในระยะแทงช่อดอก และร้อยละ 36 พบระยะออกรวงช่วงข้าวสุกนึ่ง และประมาณร้อยละ 14 พบในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว

เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการแก้ไขปัญหาโรคไหม้แต่อย่างใด จากกลุ่มตัวอย่างย่อย 80 รายนี้ (ที่มีการระบาดของโรคไหม้ในแปลงนาและเกษตรกรระบุว่าพบโรคไหม้) เกษตรกรถึงร้อยละ 66 ไม่มีการแก้ไขปัญหาเมื่อพบโรคไหม้ (ตารางที่ 8) ส่วนที่มีการแก้ปัญหา มีร้อยละ 27 ของตัวอย่าง วิธีการแก้ปัญหา คือ การพ่นสารเคมี (สารเคมีที่เกษตรกรใช้มีหลายชนิดทั้งที่เป็นสารกำจัดโรคและแมลง และเกษตรกรบางรายไม่รู้จักรหัสชื่อสารเคมีที่ใช้) แต่ก็พบว่าเกษตรกรแก้ปัญหาโดยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และหว่านด้วยปูนขาว



ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : ตอบได้มากกว่า 1 ช่วง

แผนภาพที่ 4 ระยะเวลาเกิดโรคไหม้ที่สังเกตเห็นจากแปลงนา โดยเกษตรกรเจ้าของนา (รวมระยะใบและออกรวง)

ตารางที่ 12 การแก้ปัญหาของเกษตรกรเมื่อพบปัญหาโรคใหม่

หน่วย : ร้อยละ

การแก้ปัญหา	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 40	N = 17	N = 23	N = 80
ไม่แก้ปัญหา	75 (30)	52.94 (9)	60.87 (14)	66.25 (53)
แก้ปัญหา	25 (10)	35.29 (6)	26.09 (6)	27.5 (22)
พ่นยา	100	83.33	50	81.82
ใส่ปุ๋ยคอก	0	0	33.33	9.09
หว่านปูนขาว	0	0	16.67	4.55
ใส่ปุ๋ยเคมี	0	16.67	0	4.55
ไม่ระบุ	0	11.76 (2)	13.04 (3)	6.25 (5)

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างที่พบว่าเกิดโรคทั้งจากการสัมภาษณ์และการเก็บตัวอย่าง

ตัวเลขใน () คือจำนวนตัวอย่าง

การที่เกษตรกรไม่แก้ปัญหาโรคใหม่นั้นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 25) ระบุว่าไม่รู้วิธีแก้ไขปัญหานั้น เหตุผลรองลงมา คือร้อยละ 21 ระบุว่าเข้าใจผิด แก้ไขไม่ทัน ส่วนผู้ที่แก้ไขโดยพ่นสารเคมีนั้น ได้คำแนะนำจากผู้ที่เคยประสบปัญหามาก่อน รองลงมา คือ ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่เกษตร เกษตรกรที่แก้ไขปัญหานั้นจำนวน 22 ราย ซึ่งเกษตรกรเพียง 7 รายที่มีการแก้ไขปัญหภายใน 1-5 วันหลังจากการพบโรค ส่วนมาก (10 ราย) แก้ไขในระหว่าง 6-15 วัน ที่เหลือไม่ระบุว่าใช้เวลานานเท่าใด จึงได้แก้ไขปัญหาระยะใหม่ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ระยะห่างระหว่างวันที่สังเกตเห็นโรคใหม่คอรวงจนถึงวันแก้ปัญหา

หน่วย : ราย

ระยะเวลา	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 10	N = 6	N = 6	N = 22
1-5 วัน	3	2	2	7
6-15 วัน	4	3	3	10
ไม่ระบุ	3	1	1	5

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างที่มีการแก้ปัญหาโรคใหม่

บุคคลที่เกษตรกรขอคำปรึกษา เมื่อตรวจพบโรคใหม่ในนาของตนเอง คือ สมาชิกในครัวเรือน (ร้อยละ 44) ไม่ปรึกษาใคร สูงเป็นอันดับที่ 2 (ร้อยละ 27) ปรึกษาเพื่อนบ้าน ร้อยละ 14 และปรึกษาเจ้าหน้าที่และผู้เชี่ยวชาญประมาณร้อยละ 10 (ตารางที่ 14) ซึ่งข้อมูลส่วนนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดทิศทางการให้ความรู้แก่เกษตรกรต่อไป

จากการแก้ไขปัญหาของเกษตรกรจำนวน 22 ราย (ร้อยละ 27 ของตัวอย่าง) นั้น ส่วนใหญ่ (ประมาณ ร้อยละ 60) พบว่าระดับของโรคลดลง ร้อยละ 18 ระบุว่าสามารถหยุดการระบาดของโรคได้ และร้อยละ 9 พบว่าไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 14 บุคคลที่เกษตรกรขอคำปรึกษาเมื่อประสบปัญหาโรคใหม่ในแปลงนา

หน่วย : ร้อยละ

การปรึกษา	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 40	N = 17	N = 23	N = 80
ไม่ปรึกษาใคร	15.0	29.42	47.83	27.50
สมาชิกในครัวเรือน	57.5	47.06	17.39	43.75
เพื่อนบ้าน	15.0	11.76	13.04	13.75
เจ้าหน้าที่เกษตร	7.5	5.88	13.04	8.75
ผู้เชี่ยวชาญทางโรคพืช	2.5	5.88	0	2.50
หัวหน้ากลุ่มเกษตรกร	2.5	0	0	1.25
ไม่ระบุ	0	0	8.7	2.50
รวม	100	100	100	100

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างที่พบว่าเกิดโรคทั้งจากการสัมภาษณ์และการเก็บตัวอย่าง

สำหรับพันธุ์ข้าวที่ทนต่อโรคใหม่นั้น จากการสัมภาษณ์พบว่า ในทั้ง 3 พื้นที่ เกษตรกรที่ระบุว่ามีความรู้ข้าวที่ทนต่อโรคใหม่มีสัดส่วนใกล้เคียงกับเกษตรกรที่ระบุว่าไม่มีพันธุ์ที่ทนต่อโรคใหม่ (ตารางที่ 16) โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ระบุว่าพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ที่ทนต่อโรคใหม่ได้ดี (ร้อยละ 16) ส่วนเกษตรกรในเชียงใหม่ส่วนใหญ่เห็นว่าพันธุ์ กข 6 ทนต่อโรคใหม่ได้ดี (ร้อยละ 25) รองลงมา คือ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ในขณะที่ในพิษณุโลก เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเห็นว่าพันธุ์ที่ทนต่อโรคใหม่ได้ดี คือ พันธุ์ชัยนาท และข้าวอากาศ (ร้อยละ 7 ทั้ง 2 พันธุ์) (พันธุ์เหล่านี้เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกและพบเห็นในพื้นที่ของตนเท่านั้นจึงไม่อาจเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ได้) อนึ่งจากรายงานของ Smitamana et al. (2000) พบว่าข้าว กข 6 มีความไวต่อโรคใหม่ค่อนข้างมากกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 (อ้างใน อารี และ คณะ, 2544 หน้า 29)

งานทดสอบความสามารถต้านทานโรคใหม่ในระยะต้นกล้าของพันธุ์ข้าวภายใต้สภาพโรงเรือนทดลอง ประสาทพรและคณะ (Smitamana et al., 2000) พบว่าที่ กข 6 มีความต้านทานต่ำสุด ในขณะที่ข้าวดอกมะลิ 105 อ่อนแอต่อโรคใหม่ที่ระดับปานกลาง ปัจจุบันการศึกษาความต้านทานโรคใหม่ในจังหวัดเชียงใหม่ได้ใช้พันธุ์ กข 6 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบเนื่องจากอ่อนแอต่อโรค

ตารางที่ 15 ผลของการแก้ปัญหาโรคใหม่ของเกษตรกร

หน่วย : ร้อยละ

ผลของการแก้ปัญหา	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 40	N = 17	N = 23	N = 80
ไม่แก้ปัญหา	75 (30)	52.94 (9)	60.87 (14)	66.25 (53)
แก้ปัญหา	25 (10)	35.29 (6)	26.09 (6)	27.50 (22)
แก้ไม่ได้	0	16.67	16.67	9.09
ยังคงเป็นโรคอยู่แต่น้อยลง	80	66.67	16.67	59.09
หยุดการระบาดได้	20	16.67	16.67	18.18
ไม่ระบุ	0	0	50	13.64
ไม่ระบุ	0	11.76 (2)	13.04 (3)	6.25 (5)
รวม	100	100	100	100

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างที่พบว่าเกิดโรคทั้งจากการสัมภาษณ์และการเก็บตัวอย่าง

ตัวเลขใน () คือจำนวนตัวอย่าง

ตารางที่ 16 พันธุ์ข้าวที่ทนต่อโรคใหม่ในทัศนะของเกษตรกร

หน่วย : ร้อยละ

พันธุ์	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
	N = 76	N = 88	N = 109	N = 273
มีพันธุ์ทนโรคใหม่ *	42.11 (17)	30.68 (9)	32.11 (16)	34.43 (42)
ขาวดอกมะลิ 105	7.89	2.27	15.60	9.16
กข 6	25	0	1.83	7.69
เหนียว	6.58	0	6.42	4.40
เมล็ดเล็ก	0	0	6.42	2.56
ชัยนาท	0	6.82	0.92	2.56
ขาวอากาศ	0	6.82	0	2.20
เกษตร A	0	3.41	0	1.10
กข.10	5.26	0	0	1.47
อื่นๆ	1.32	15.91	1.83	6.23
ไม่มีพันธุ์ที่ทนโรคใหม่	38.16 (29)	36.36 (32)	35.78 (39)	36.63 (100)
ไม่ระบุ	19.73 (30)	32.96 (47)	32.11 (54)	28.94 (131)

ที่มา : จากการสำรวจ

หมายเหตุ : N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

* ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ตัวเลขใน () คือจำนวนตัวอย่าง

4. ผลกระทบของโรคไหม้คอรวงและสภาพการผลิตต่อผลผลิตข้าว : Stochastic Production Frontier

ในการศึกษาผลกระทบจากความเสี่ยงด้านต่างๆ (โรคไหม้ ฝนแล้ง และน้ำท่วม) ที่มีต่อผลผลิตข้าวนั้น ต้องการข้อมูลที่แม่นยำ ซึ่งไม่สามารถจะระบุได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของการเกิดและการระบาดของโรคข้าวอย่างเพียงพอดังกล่าวแล้วข้างต้น นอกจากนี้จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า การเกิดโรคในนาข้าวของเกษตรกรรายหนึ่งๆ มีหลายโรค และหลายระดับ ดังนั้นเกษตรกรไม่สามารถระบุผลกระทบของโรคแต่ละชนิดที่มีต่อผลผลิตได้ การใช้ข้อมูลจากการคาดเดาของเกษตรกรจะส่งผลกระทบต่อความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเป็นอย่างยิ่ง และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นไม่มีรูปแบบ (nonsystematic) ที่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติใดๆ ในขณะที่ความเสี่ยงต่อโรคเป็นประเด็นหลักของงานวิจัยเรื่องนี้ ความแม่นยำของข้อมูลเกี่ยวกับโรคไหม้ของข้าวจะช่วยให้การประเมินความเสียหายของผลผลิตได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

นอกจากนี้เมื่อสภาพพื้นที่และการจัดการในนาข้าวแตกต่างกันไป ผลในแต่ละพื้นที่จึงแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นในการวัดผลผลิตข้าวจากพื้นที่ต่างๆ นั้นยังทำให้สามารถวิเคราะห์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้มุ่งที่จะตอบคำถามว่า ความเสียหายจากการเกิดโรคไหม้คอรวงที่มีต่อผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 นั้นเป็นเท่าไร และเมื่อเปรียบเทียบกับการขาดประสิทธิภาพในการผลิต และการจัดการเชิงเขตกรรมแล้วประเด็นไหนมีความสำคัญมากกว่ากัน และความเสียหายอันเกิดจากการขาดประสิทธิภาพการผลิตของการเกิดโรคไหม้คอรวงรวมแล้วจะเป็นเท่าใด

4.1 วิธีการวิเคราะห์

วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยง ปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยการผลิต ที่มีต่อผลผลิตเพื่อนำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการผลิตนั้น ในที่นี้จะใช้เส้นพรมแดนการผลิตเชิงสุ่ม (stochastic production frontier) ตามแนวคิด Aigner *et al.* (1977) สมการที่ 1 ในหัวข้อ 1.2 เมื่อนำมาประยุกต์ในการศึกษานี้ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ดังสมการที่ 11 และกะประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป LIMDEP version 7.0

$$Y = A X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} e^{\delta_{NB} + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \gamma_4 D_4 + \gamma_5 D_5} e^{v-u} \quad (11)$$

โดยที่

Y	=	น้ำหนักเมล็ดข้าวทั้งหมด (กรัม/ตารางเมตร)
X ₁	=	ปริมาณปุ๋ยเคมี (กรัม/ตารางเมตร)
X ₂	=	แรงงาน (ชั่วโมง/ตารางเมตร)
NB	=	ร้อยละการเกิดโรคไหม้กับต้นข้าว (ร้อยละ)
D ₁	=	การใช้สารเคมีในการทำนา ; D ₁ = 1 มีการใช้สารเคมี, D ₁ = 0 อื่นๆ
D ₂	=	พื้นที่ที่ศึกษา ; D ₂ = 1 พิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ D ₂ = 0 เชียงใหม่

- D_3 = พื้นที่ชลประทาน ; $D_3 = 1$ พื้นที่ชลประทาน , $D_3 = 0$ อื่นๆ
 D_4 = ฝนแล้งรุนแรง ; $D_4 = 1$ ฝนแล้งรุนแรง , $D_4 = 0$ อื่นๆ
 D_5 = โรคอื่นๆ ; $D_5 = 1$ เกิดโรคอื่นๆ , $D_5 = 0$ อื่นๆ
 $A, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5, \delta$ = ตัวพารามิเตอร์
 v = เทอมความคลาดเคลื่อนสองด้าน (two-sided error) $v \sim N(0, \sigma_v^2)$ (Greene, 1995, pp.309-310)
 u = เทอมความคลาดเคลื่อนด้านเดียว (one-sided error) $u = |u|$ และ $u \sim N(0, \sigma_u^2)$

4.2 ตัวแปรอธิบาย

- 1) ปริมาณปุ๋ยเคมี (X_1) และจำนวนแรงงาน (X_2) เป็นปัจจัยการผลิตเพียง 2 ชนิด ที่มีลักษณะเป็นค่าต่อเนื่อง (continuous) ตามปกติเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเคมีในสูตรที่ต่างกันตามแต่ลักษณะของดิน ดังนั้นจึงใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีสูตรผสมแทนการคำนวณให้อยู่ในรูปของธาตุอาหาร
- 2) ร้อยละการเกิดโรคไหม้กับต้นข้าว (NB) ได้จากการตรวจวัดจำนวนรวงที่เกิดโรคไหม้ที่คอรวง คิดเป็นร้อยละของจำนวนรวงทั้งหมดในพื้นที่ 1 ตารางเมตร
- 3) การใช้สารเคมีในนาข้าว (D_1) เป็นตัวแปรหุ่น ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรใช้สารเคมีหลายชนิดแตกต่างกัน จึงเป็นการยากที่จะคำนวณปริมาณสารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งหรือทุกชนิดให้เป็นตัวแทนของตัวแปรนี้ได้
- 4) พื้นที่ศึกษา (D_2) เป็นตัวแปรหุ่นเพื่อสะท้อนความแตกต่างของสภาพการผลิตเชิงกายภาพโดยทั่วไป (ยกเว้นการรับน้ำชลประทานและภาวะแล้ง) เนื่องจากลักษณะสภาพการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้และพิษณุโลกมีสภาพเป็นที่ดอน และแห้งแล้งกว่าสภาพการผลิตในจังหวัดเชียงใหม่ $D_2 = 1$ จึงหมายถึงพื้นที่การผลิตของ 2 แหล่งนี้ เมื่อ $D_2 = 0$ จึงหมายถึงเชียงใหม่
- 5) พื้นที่ชลประทาน (D_3) ที่นาของเกษตรกรในเชียงใหม่มากกว่าครึ่งของตัวอย่างอยู่ในพื้นที่ชลประทาน ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยส่งผลทางบวกให้กับผลผลิต ตัวแปร D_3 มีลักษณะเป็นตัวแปรหุ่นเพื่อสะท้อนความแตกต่างระหว่างพื้นที่ซึ่งได้น้ำชลประทานและไม่มีน้ำชลประทาน
- 6) ฝนแล้งรุนแรง (D_4) ความเสี่ยงจากฝนแล้งรุนแรงเป็นปัจจัยที่การศึกษานี้ต้องการวิเคราะห์ด้วย แต่เนื่องจากไม่สามารถวัดระดับความรุนแรงได้ ตัวแปร D_4 ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวแปรหุ่น
- 7) โรคและแมลงอื่นๆ (D_5) การตรวจวัดโรคไหม้จากตัวอย่างข้าว พบว่ามีแมลงและโรคอื่นๆ ทำลายต้นข้าวด้วย เช่น กาบใบแห้ง ขอบใบแห้ง โรคดอกกระถิน หนอนกอ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีโอกาสทำลายผลผลิตข้าวเช่นกัน จึงให้ตัวแปรหุ่น $D_5 = 1$ เพื่อแทนสถานะการณที่มีโรคอื่นๆ เข้าทำลายข้าว และ $D_5 = 0$ เมื่อไม่มีโรคอื่นๆ เข้าทำลาย

4.3 ตัวแปรตาม

น้ำหนักเมล็ดข้าวทั้งหมด (Y) เป็นผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวมะลิ 105 ที่วัดได้จากตัวอย่างข้าวต่อพื้นที่

1 ตารางเมตร

4.4 ข้อมูล

ข้อมูลน้ำหนักเมล็ดข้าวและระดับของโรคไหม้คอรวงได้จากการเก็บตัวอย่างข้าว (โดยการทำ crop cutting) พื้นที่ 1 ตารางเมตร และได้ตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 263 ค่าสังเกต (observation) เป็นข้อมูลจากเชียงใหม่ 168 ค่า พิษณุโลก 25 ค่า และทุ่งกุลาร้องไห้ 70 ค่าสังเกต ส่วนข้อมูลตัวแปรอื่นๆ ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลงตัวอย่างข้าว

4.5 ผลการวิเคราะห์

ค่าสถิติพรรณนาของตัวแปรในแบบจำลองสมการที่ 11 และผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Maximum Likelihood แสดงไว้ในตารางที่ 17 และ 18 ตามลำดับ

แบบจำลองในสมการที่ 11 เป็นจำลองที่ให้ผลน่าพอใจในการอธิบายผลกระทบของปัจจัยต่างๆ ต่อผลผลิตข้าวขาวมะลิ 105 ปัจจัยที่มีผลกระทบในทางบวกคือ การใช้สารเคมี (D_1) การมีน้ำชลประทาน (D_3) และจำนวนแรงงาน (X_2) (ณ ระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = .01, .10$ และ $.10$ ตามลำดับ) ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบเชิงลบ ได้แก่ ระดับโรคไหม้คอรวง (NB) และพื้นที่ซึ่งมีฝนแล้งรุนแรง (D_4) (ด้วยระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = .01$ ทั้งสองปัจจัย) ส่วนพื้นที่พิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ (D_2) โรคอื่น ๆ และระดับการใช้ปุ๋ยเคมีไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวอย่างมีนัยสำคัญ

เนื่องจากความแตกต่างระหว่างพื้นที่เชียงใหม่ กับพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ถูกแยกพิจารณา ด้วยตัวแปรพื้นที่ชลประทานและฝนแล้งรุนแรงแล้วในบางส่วน ดังนั้นลักษณะอื่น ๆ ที่เหลืออยู่จึงไม่แตกต่างไปจากลักษณะพื้นที่ของเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $.10$ (แต่มีนัยสำคัญที่ระดับ $.11$) แสดงว่าลักษณะความเป็นที่ดอน ความเหมาะสมของดิน และภูมิอากาศมีอิทธิพลแตกต่างกันพอสมควร

ตามปกติย่อมมีการคาดหวังว่าปุ๋ยจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้อย่างชัดเจน ในกรณีนี้การเพิ่มปริมาณปุ๋ยร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.3 เท่านั้น ซึ่งไม่ต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ การที่ปัจจัยปุ๋ยไม่มีความสำคัญเชิงสถิตินี้ เหตุหนึ่งเป็นเพราะตัวแปรปุ๋ยมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ ค่อนข้างสูง และในทางปฏิบัติพบว่า เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตรต่างกัน ดังนั้นอิทธิพลของปุ๋ยจึงไม่ชัดเจน

ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการผลิตข้าวในเขตชลประทานเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตข้าวนอกเขตชลประทานสามารถยกระดับผลผลิตได้ร้อยละ 17.05 (เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่) การใช้สารเคมีช่วยเพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 19.11 และการใช้แรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะเพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 5.67

ผลกระทบของฝนแล้งรุนแรง ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงร้อยละ 35.04 สภาพะฝนแล้งรุนแรงนี้เป็นความรุนแรงที่นิยามโดยเกษตรกรใน 3 พื้นที่ แปลงข้าวตัวอย่างที่ประสบฝนแล้งรุนแรงมีร้อยละ 8.74 เท่านั้น โปรดระลึกว่าในเขตพื้นที่พิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ นั้น เป็นเขตที่อาศัยน้ำฝนและมีโอกาสประสบปัญหาความแห้งแล้งอยู่เป็นปกติ ดังนั้นฝนแล้งรุนแรงตามนิยามของเกษตรกรจึงค่อนข้างมีผลกระทบมากเมื่อเปรียบเทียบกับ

สภาพที่ไม่มีปัญหาฝนแล้งอย่างพื้นที่ในเชียงใหม่ (ซึ่งมีหน่วยตัวอย่างถึงร้อยละ 63.87) เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆ ภาวะฝนแล้งรุนแรงมีผลกระทบต่อผลผลิตมากที่สุด ในขณะที่การเกิดน้ำท่วมในปี 2542 ไม่รุนแรง และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ และเนื่องจากพบว่ามีตัวอย่างเพียง 14 ตัวอย่างเท่านั้น ตัวแปรหุ่นน้ำท่วมจึงถูกตัดออกไปจากแบบจำลองนี้

สำหรับผลกระทบของโรคไหม้คอรวงนั้นปรากฏว่าสร้างผลเสียหายให้แก่ข้าวค่อนข้างสูง กล่าวคือ เมื่อโรคไหม้คอรวงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตลดลงร้อยละ .522 หรืออีกนัยหนึ่ง ถ้ามีระดับโรคไหม้คอรวงร้อยละ 50 ของกอข้าว ผลผลิตจะลดลงร้อยละ 26.1 ยกตัวอย่างเช่น ณ ระดับโรคไหม้คอรวงในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ในปี 2542 โดยเฉลี่ยร้อยละ 26.37 ผลผลิตจะลดลงร้อยละ 13.76 หรือเท่ากับผลผลิตข้าว 68 กก./ไร่ (ณ ระดับผลผลิตเฉลี่ย) ซึ่งประเมินเป็นรายได้เท่ากับ 442 บาท/ไร่ (ณ ระดับราคา 6,500 บาท/เกวียน) ในสถานการณ์ของปี 2535 ซึ่งมีการระบาดของโรคเป็นพื้นที่ 1,250,525 ไร่ นั้น เมื่อประเมินที่ระดับโรคไหม้คอรวงที่ค่าเฉลี่ยของปี 2542 ผลเสียหายจะมีมูลค่าเท่ากับ 552.7 ล้านบาท แต่เมื่อประเมินด้วยระดับของโรคร้อยละ 50 ความเสียหายมีมูลค่าประมาณ 1,048 ล้านบาท

ตารางที่ 17 ค่าสถิติต่างๆ ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	N	Minimum	Maximum	Mean	SD
น้ำหนักเมล็ดข้าวทั้งหมด (Y)	263	31.74000	654.29000	308.71970	113.78252
ปริมาณปุ๋ย (X_1)	263	0.56250	26.87500	6.29090	4.08975
แรงงาน (X_2)	263	0.00097	0.04900	0.017352	0.00923
ร้อยละการเกิดโรคไหม้ (NB)	263	0.00000	66.66667	18.42590	17.12974
การใช้สารเคมี (D_1)	263	0.00000	1.00000	0.89354	0.30902
พื้นที่พิษณุโลกและ ทุ่งกุลาร้องไห้ (D_2)	263	0.00000	1.00000	0.36122	0.48127
พื้นที่ชลประทาน (D_3)	263	0.00000	1.00000	0.64639	0.47900
ฝนแล้งรุนแรง (D_4)	263	0.00000	1.00000	0.08745	0.28304
การเกิดโรคอื่นๆ (D_5)	263	0.00000	1.00000	0.34981	0.47782

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 18 ผลการประมาณค่า parameters ของ stochastic production frontier ด้วยวิธี Maximum

Likelihood		
Variable	Coefficient	t – ratio
Constant	6.22927	36.386***
ปริมาณปุ๋ย (ในรูปแบบ natural logarithm) ($\ln X_1$)	0.00268	0.055
แรงงาน (ในรูปแบบ natural logarithm) ($\ln X_2$)	0.05672	1.759 [*]
ร้อยละการเกิดโรคไหม้คอรวง (NB)	-0.00522	-3.263***
การใช้สารเคมี (D_1)	0.17491	2.850***
พื้นที่พิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ (D_2)	-0.18791	-1.589
พื้นที่ชลประทาน (D_3)	0.15745	1.716 [*]
ฝนแล้งรุนแรง (D_4)	-0.43134	-6.892***
โรคอื่นๆ (D_5)	-0.02354	-0.476
σ^2	0.29719	7.873***
γ	0.89455	23.572***

ที่มา : จากการคำนวณ

$$\text{หมายเหตุ : } \sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \text{ และ } \gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$$

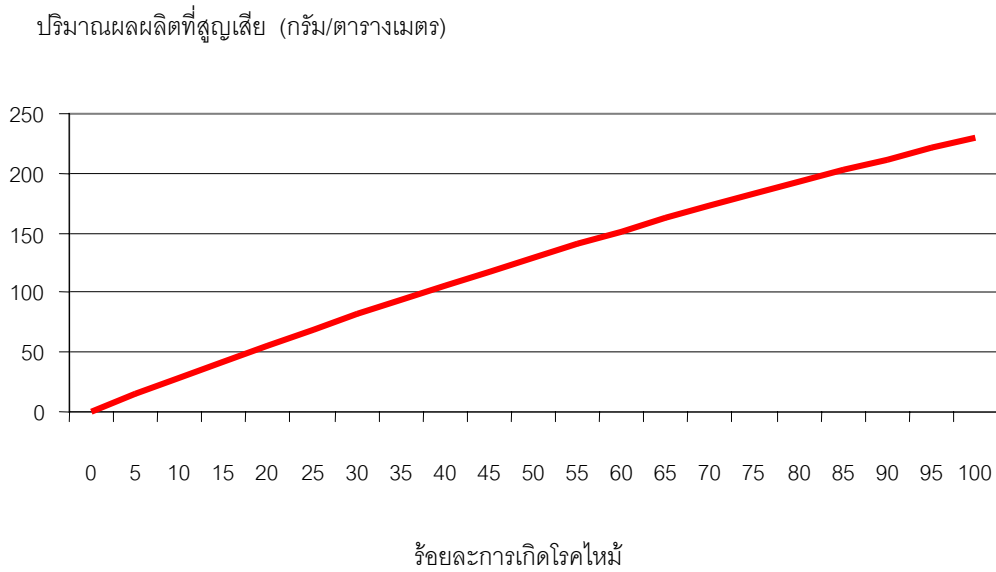
*** ณ ระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = .01$ * ณ ระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = .10$

ผลเสียหายที่เกิดจากโรคไหม้คอรวงในข้าวขาวดอกมะลิ 105 สามารถประเมินได้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ ในที่นี้มีสถานการณ์ดังกล่าวคือ ให้เกษตรกรปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่ทำนาที่เป็นพื้นที่ในเขตชลประทานของ จ.เชียงใหม่ โดยไม่เกิดภาวะฝนแล้งอย่างรุนแรง และให้มีการใช้สารเคมีในการผลิต มีการใช้ปุ๋ยเคมี ณ ระดับเฉลี่ยที่ 6.240 กรัม/ตารางเมตร (9.984 กก./ไร่) และใช้แรงงานในการผลิตระดับเฉลี่ยที่ 1.044 นาฬิกา/ตารางเมตร (27.84 ชั่วโมง/ไร่) และสมมติให้เกิดโรคไหม้ตั้งแต่ระดับร้อยละ 0 – 100 (เพิ่มครั้งละร้อยละ 5) โดยไม่มีการเกิดโรคอื่นๆ กับผลผลิตของข้าวในนา จากการกำหนดข้างต้นนี้สามารถนำสมการผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 18 มาประมาณปริมาณผลผลิตที่ได้รับ และปริมาณผลผลิตที่สูญเสียจากการเกิดโรคไหม้เพียงอย่างเดียว ดังปรากฏในตารางที่ 19 และแผนภาพที่ 5

ตารางที่ 19 ปริมาณผลผลิตข้าวขาวมะลิ 105 ที่ได้รับ และที่ลดลง เมื่อเกิดโรคไหม้ ณ ระดับต่างๆ

ร้อยละการเกิดโรคไหม้คอรวง	ปริมาณผลผลิตที่ได้รับ (กรัม/ตารางเมตร)	ปริมาณผลผลิตที่ลดลง (กรัม/ตารางเมตร)
ไม่เกิดโรคไหม้คอรวง	564.8776	-
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 5	550.3306	14.5471
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 10	536.1581	28.7195
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 15	522.3506	42.5270
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 20	508.8987	55.9789
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 25	495.7933	69.0844
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 30	483.0253	81.8523
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 35	470.5861	94.2915
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 40	458.4673	106.4103
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 45	446.6606	118.2170
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 50	435.1579	129.7197
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 55	423.9515	140.9262
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 60	413.0336	151.8440
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 65	402.3969	162.4807
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 70	392.0341	172.8435
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 75	381.9382	182.9394
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 80	372.1023	192.7753
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 85	362.5197	202.3579
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 90	353.1839	211.6937
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 95	344.0885	220.7891
เกิดโรคไหม้คอรวง ร้อยละ 100	335.2273	229.6503

ที่มา : จากการคำนวณ



ที่มา : สรุปจากตารางที่ 19

แผนภาพที่ 5 ปริมาณผลผลิตที่ลดลง เมื่อเกิดโรคไหม้ ณ ระดับต่างๆ

5. ประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการ (11) ปรากฏว่าค่า γ มีค่าต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ณ $\alpha = .01$ แสดงให้เห็นว่าความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีอยู่จริง นั่นคือ เกษตรกรบางรายมีผลผลิตต่ำกว่าเส้นพรมแดน ณ ระดับปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้ เมื่อคำนวณเป็นระดับประสิทธิภาพแล้ว เกษตรกรเหล่านี้จะมีระดับประสิทธิภาพต่ำกว่า 1 ประสิทธิภาพในความหมายนี้คือ ประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ (relative efficiency) เกษตรกรรายที่ทำได้ดีที่สุดในระดับปัจจัยการผลิตหนึ่งๆ จะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 (ซึ่งหมายถึง ผลผลิตอยู่บนเส้นพรมแดน) การคำนวณประสิทธิภาพการผลิตในตารางที่ 19 คำนวณจากสถานการณ์การผลิตและสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามข้อเท็จจริงและจากสมการเส้นพรมแดน

เมื่อจัดประสิทธิภาพการผลิตออกเป็น 5 ระดับ (ตารางที่ 20 และแผนภาพที่ 6) ปรากฏว่าร้อยละ 46 ของตัวอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ (.61 - .80) และร้อยละ 30 อยู่ในระดับสูงมาก (.81 - 1.00) และประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของตัวอย่างทั้ง 3 พื้นที่ อยู่ในระดับสูง (.70) แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความสามารถในการผลิตข้าวใกล้เคียงกันในระดับ .61 - .80

เมื่อพิจารณาเป็นรายพื้นที่แล้วพบว่าประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรในเชียงใหม่ นั้นสูงกว่าพื้นที่อื่นคือ ร้อยละ 80 ของเกษตรกรในจังหวัดมีค่าประสิทธิภาพสูงถึงสูงมาก รองลงมาคือ เขตทุ่งกุลาร้องไห้ (ร้อยละ 67 ของตัวอย่างในทุ่งกุลาร้องไห้) และในพิษณุโลก (มีร้อยละ 56 ของตัวอย่างในพิษณุโลก)

ตารางที่ 20 ระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 คำนวณด้วย stochastic frontier

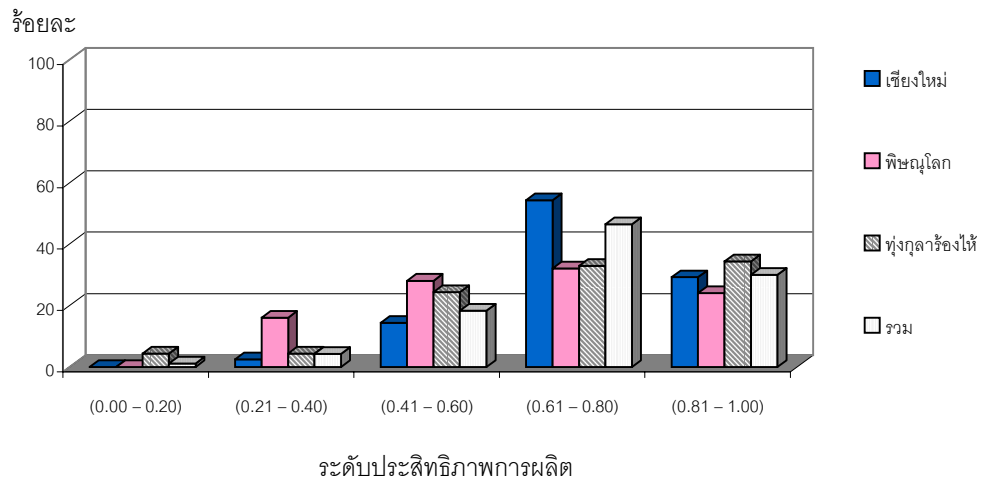
production function

หน่วย : ราย

ประสิทธิภาพการผลิต	เชียงใหม่	พิษณุโลก	ทุ่งกุลาร้องไห้	รวม
ต่ำมาก (0.00 - .20)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (4.3)	3 (1.1)
ต่ำ (.21 - .40)	4 (2.4)	4 (16.0)	3 (4.3)	11 (4.2)
ปานกลาง (.41 - .60)	24 (14.3)	7 (28.0)	17 (24.3)	48 (18.3)
สูง (.61 - .80)	91 (54.2)	8 (32.0)	23 (32.9)	122 (46.4)
สูงมาก (.81 - 1.0)	49 (29.2)	6 (24.0)	24 (34.3)	79 (30.0)
รวม	168 (100.0)	25 (100.0)	70 (100.0)	236 (100.0)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือค่าร้อยละ



ที่มา : สรุปจากตารางที่ 20

แผนภาพที่ 6 ระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105

เพื่อแสดงผลกระทบของปัจจัยต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงได้จัดกลุ่มตัวอย่างและการผลิตภายใต้สภาวะต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ในสภาวะแล้ง : ตารางที่ 21 ในสภาวะแล้งจัดประสิทธิภาพในระดับสูงสุดมีเพียงร้อยละ 26 ต่ำกว่าการผลิตที่ไม่ประสบภาวะแล้งจัดและเมื่อพิจารณาในระดับประสิทธิภาพระหว่าง .61 - 1.0 จะพบว่าการผลิตภายใต้สภาพแล้งจัดนั้นมีตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพในช่วงนี้ร้อยละ 56.5 ต่ำกว่าสัดส่วนของตัวอย่างที่ผลิตในสภาวะไม่แล้งจัดซึ่งสูงถึงร้อยละ 78
- 2) ลักษณะการทำนา : ตารางที่ 22 เปรียบเทียบให้เห็นว่าการทำนาดำมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าการทำนาหว่าน (สำหรับประสิทธิภาพ .61 - 1.0) แม้ว่าในสมการพรมแดนจะไม่ปรากฏตัวแปรลักษณะการทำนาก็ตาม แต่สามารถระบุได้ว่าตัวอย่างใดมาจากการทำนาดำด้วยวิธีดำหรือวิธีหว่าน สำหรับประสิทธิภาพ .61 - 1.0 การทำนาดำมีสัดส่วนของตัวอย่างถึงร้อยละ 81.4 ในขณะที่นาหว่านมีตัวอย่างเพียงร้อยละ 62.3 เท่านั้น
- 3) สภาพชลประทาน : ตารางที่ 23 แสดงให้เห็นว่าการมีน้ำชลประทานทำให้สัดส่วนของตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพระหว่าง .61 - 1.0 มีสูงถึงร้อยละ 82.9 ในขณะที่ตัวอย่างนอกเขตชลประทานมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 64.5 เท่านั้น

ตารางที่ 21 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของข้าวชาวดอกมะลิ 105 ในสภาวะแล้งจัด

ประสิทธิภาพการผลิต	ประสบภาวะแล้งจัด		ไม่ประสบภาวะแล้งจัด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำมาก (0.00 – 0.20)	1	4.3	2	0.8
ต่ำ (0.21 – 0.40)	3	13.0	8	3.3
ปานกลาง (0.41 – 0.60)	6	26.1	42	17.5
สูง (0.61 – 0.80)	7	30.4	115	47.9
สูงมาก (0.81 – 1.00)	6	26.1	73	30.4
รวม	23	100.0	240	100.0

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 22 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ตามลักษณะการทำนา

ประสิทธิภาพการผลิต	นาดำ		นาหว่าน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำมาก (0.00 – 0.20)	0	0.0	3	4.3
ต่ำ (0.21 – 0.40)	5	2.6	6	8.7
ปานกลาง (0.41 – 0.60)	31	16.0	17	24.6
สูง (0.61 – 0.80)	100	51.5	22	31.9
สูงมาก (0.81 – 1.00)	58	29.9	21	30.4
รวม	194	100.0	69	100.0

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 23 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ตามสภาพชลประทาน

ประสิทธิภาพการผลิต	มีน้ำชลประทาน		ไม่มีน้ำชลประทาน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำมาก (0.00 – 0.20)	0	0.0	3	3.2
ต่ำ (0.21 – 0.40)	4	2.4	7	7.5
ปานกลาง (0.41 – 0.60)	25	14.7	23	24.7
สูง (0.61 – 0.80)	91	53.5	31	33.3
สูงมาก (0.81 – 1.00)	50	29.4	29	31.2
รวม	170	100.0	93	100.0

ที่มา : จากการคำนวณ

6. สรุป

ในปี 2542 เป็นปีการผลิตที่มีภูมิอากาศอยู่ในเกณฑ์ดีในทุกพื้นที่ และมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงน้อย การเกิดโรคมีเฉพาะบางพื้นที่เท่านั้น ในเชียงใหม่พบว่าระดับของโรคไหม้สูงที่สุด คือ เฉลี่ยร้อยละ 26.37 ของจำนวนรวงต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยมีค่าสูงสุดของโรคไหม้ร้อยละ 66.67 ในพิษณุโลกระดับความรุนแรงของโรค โดยเฉลี่ยร้อยละ 21.15 และสูงสุดที่ร้อยละ 61.74 ส่วนทุ่งกุลาร้องไห้มีระดับของโรคต่ำมาก คือ ค่าเฉลี่ยที่ 1.34 และค่าสูงสุดเพียง 9.57 แม้ว่าระดับของโรคไหม้ในเชียงใหม่จะสูงที่สุด แต่ปรากฏว่าน้ำหนักเมล็ดโดยเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุดด้วย และไม่ว่าจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับความรุนแรงของโรค โดยรวมทุกพื้นที่หรือแยกเฉพาะพื้นที่ก็ไม่ปรากฏความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด

การประเมินผลผลิตจากอิทธิพลของโรคไหม้คอรวง ร่วมกับปัจจัยการผลิตและสภาพแวดล้อมต่างๆ ด้วย stochastic production frontier สามารถแจกแจงผลกระทบของปัจจัยเหล่านี้ได้และพบว่าการเกิดโรคไหม้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตลดลงร้อยละ .52 ดังนั้นเมื่อประเมิน ณ ระดับโรคไหม้เฉลี่ยของเชียงใหม่และผล

ผลิตเฉลี่ยของเชียงใหม่ พบว่ารายได้ของเกษตรกรจะลดลง 442 บาท/ไร่ และในปีที่มีการระบาดของโรคไหม้รุนแรงนั้น มูลค่าเสียหายอยู่ระหว่าง 552 - 1,048 ล้านบาท

ผลกระทบจากฝนแล้งรุนแรงเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีภัยแล้งนั้น ทำให้ผลผลิตลดลงได้ถึงร้อยละ 35 แต่การมีน้ำชลประทานสามารถเพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 15 ในขณะที่ความได้เปรียบของสภาพทั่วไปในเชียงใหม่สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าพิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ร้อยละ 17

ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างในทุกพื้นที่เฉลี่ยอยู่ในระดับ .70 สัดส่วนของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพระดับ .61 - 1.0 มีร้อยละ 76 ของจำนวนตัวอย่าง และพบว่าเกษตรกรในเชียงใหม่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด รองลงมาคือเกษตรกรในทุ่งกุลาร้องไห้และพิษณุโลกตามลำดับ

เกษตรกรร้อยละ 80 เข้าใจว่าตนเองรู้จักโรคไหม้คอรวง แต่ในความเป็นจริงเกษตรกรสามารถระบุอาการและลักษณะของโรคไหม้คอรวงได้ประมาณร้อยละ 40 และสามารถระบุสาเหตุของเกิดโรคได้เพียงร้อยละ 8 เท่านั้น มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 27 ที่แก้ปัญหาเมื่อพบโรคไหม้ โดยส่วนใหญ่แก้ปัญหา 6 - 15 วัน หลังจากสังเกตเห็นโรค วิธีแก้ปัญหของเกษตรกรที่สำคัญคือ การพ่นสารเคมีซึ่งมีทั้งสารกำจัดแมลง และโรคหลากหลายชนิด เมื่อเกษตรกรพบปัญหามักปรึกษากันเองในครอบครัว มีเพียงร้อยละ 10 ที่ปรึกษาเจ้าหน้าที่เกษตรและผู้เชี่ยวชาญทางโรคพืช ร้อยละ 27 ไม่ปรึกษาใครเลย และการแก้ปัญหาของเกษตรกรนั้นร้อยละ 60 ระบุว่าสามารถลดความรุนแรงของโรคได้

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรให้ความสำคัญต่อการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการด้านเขตกรรมเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตพิษณุโลกและทุ่งกุลาร้องไห้ ถ้าหากการเพิ่มประสิทธิภาพนี้มีต้นทุนไม่แพงเกินกว่ามูลค่าของประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น
- 2) มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความรู้แก่เกษตรกรในเรื่องโรคไหม้และโรคอื่นๆ เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจถึงลักษณะโรคตลอดจนผลเสียหายและวิธีป้องกันรักษา
- 3) มีความจำเป็นที่จะต้องวิจัยเพื่อหาวิธีป้องกันการเกิดโรคไหม้คอรวง เพื่อลดมูลค่าความเสียหายของประเทศ เมื่อโอกาสของการระบาดค่อนข้างสูง เช่น ปี 2535 และ 2538 สำหรับปี 2542 ซึ่งการระบาดไม่รุนแรงนั้น มูลค่าความสูญเสียของเกษตรกร ในระดับ 400 บาท/ไร่ นับว่าค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับกำไรต่อไร่ที่เกษตรกรได้รับเพียงประมาณ 1,400 บาท และถ้าระดับความรุนแรงนี้เกิดขึ้นในบางพื้นที่ซึ่งเกษตรกรมีกำไรน้อย เช่น พิษณุโลก และทุ่งกุลาร้องไห้ (122 และ 105 บาท/ไร่ ตามลำดับ) ความสูญเสีย 400 บาท/ไร่ นี้ถือว่าสูงมาก
- 4) การป้องกันศัตรูพืช (ในที่นี้โดยการใช้สารเคมี) สามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึงร้อยละ 17 ดังนั้นการป้องกันศัตรูพืชสามารถเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร ถ้าต้นทุนสารเคมีนำเข้ามีราคาแพง การป้องกันด้วยสารชีวภาพที่มีประสิทธิผล นอกจากช่วยเพิ่มผลผลิตแล้วยังจะช่วยลดต้นทุนได้อย่างแน่นอน ดังนั้นควรสนับสนุนให้มีการค้นคว้าทดลอง และส่งเสริมการป้องกันโรคด้วยเทคโนโลยีชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

- 5) ฝนแล้งรุนแรงเป็นสิ่งที่ป้องกันไม่ได้ แต่เมื่อเกิดแล้วส่งผลกระทบต่อผลผลิตมากที่สุด ในเขต พืชปลูก เกษตรกรอาจแก้ปัญหาได้ด้วยการใช้น้ำบ่อ จึงน่าจะมีการประเมินผลตอบแทนของการ ลงทุนในด้านนี้ และพิจารณามาตรการประกันภัยพืชผล (crop insurance) และนำไปใช้ให้กว้าง ขวาง (ไม่เฉพาะพืชใดพืชหนึ่งและพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้มาตรการนี้ได้ผลอย่างแท้ จริง)

7. บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร. 2540. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544.** กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์. 2543. **วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับเศรษฐศาสตร์เกษตร.** เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. (อยู่ในระหว่างการจัดพิมพ์)
- พฤษัย ยิบมันตะศิริ ประทานทิพย์ กระจมด และบุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล. 2544. **ผลกระทบของโรคไหม้ต่อผล ผลิตข้าวในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ จ. พืชปลูก และเขตทุ่งกุลาร้องไห้.** เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่ม ผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (อยู่ในระหว่างการจัดพิมพ์)
- ระวีร์ บุญดวง และสมพล อุชชิน. 2533. **เอกสารแนะนำข้าวและธัญพืชเมืองหนาว พันธุ์ดี 59 พันธุ์.** กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2542. **การผลิตและการตลาดข้าวหอมมะลิ.** เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลข ที่ 23/2542. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศูนย์สารสนเทศ. 2541. **สถานการณ์ข้าว.** กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.
- อารีย์ เชื้อเมืองพาน. 2536. **ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการขยายการผลิตข้าวหอมดอกมะลิ.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Aigner, D. J., C. A. K. Lovell, and P. Schmidt. 1997. "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models" *Journal of Econometrics*, 6 (July) : 21-37.
- Ali, M., and J. Flinn. 1989. "Profit efficiency Among Basmati Rice Producers in Pakistan Punjab," *Amer. J. Agri. Econ.* 17 (May) : 303-310.
- Bravo-Ureta, B. And L. Rieger. 1991. "Dairy Farm Efficiency Measurement Using Stochastic Frontiers and Neoclassical Duality." *Amer. J. Agri. Econ.* 73, 2 (May) : 421-427.
- Greene, W.H. 1995. **LIMDEP Version 7.0 : User's Manual.**
- Greene, W.H. 1997. **Econometric Analysis.** Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall.
- Jondrow, J., C. A. K. Lovell, I. Materov, and P. Schmidt. 1982. "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model." *J. Econometrics.* 19 (August) : 233-238.

- Maddala, G. S. 1977. *Econometrics*. Tokyo : McGraw-Hill.
- Maddala, G. S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Monographs. Cambridge : Cambridge University Press.
- Meeusen, W. and J. Van den Broeck. 1997. "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error," *International Economic Review*. 18 : 435-444.
- Seyoum, E.T., G. E. Battese and E. M. Fleming. 1998. "Technical Efficiency and Productivity of Maize Producers in Eastern Ethiopia : A Study of Farmers Within and Outside the Sasakawa-Global 2000 Project" *Agr. Econ.* 19, 3 (December) : 341-348.
- Smitamana, P., P. Gypmantasiri, W. Phumsathit, S. Panyafu, G. Boonchitsirikul, and A. Na Lampang. 2000. *Exploiting Biodiversity for Sustainable Rice Pest Management, Biodiversity and Its Relation to Rice Blast Epidemics: Chiang Mai Valley Site, Thailand*. Chiang Mai: Chiang Mai University and Phitsanulok Rice Research Center.
- Wang, J., E. Wailes, and G. Cramer. 1996. "A Shadow-Price Frontier Measurement of Profit Efficiency in Chinese Agriculture." *Amer. J. Agr. Econ.* 78, 1 (February) : 146-156.
- Weinstein, M. A. 1964. "The Sum of Values from a Normal and Truncated Normal Distribution". *Thechnometrics*. 6: 104-105.