



วิทยานิพนธ์

ประสิทธิภาพระดับฟาร์มของการเกษตรในลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่

FARM LEVEL EFFICIENCY IN THE MAE SA WATERSHED,
CHIANG MAI PROVINCE

นางสาวพนิตา นาคผจญ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

สาขา

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

ภาควิชา

เรื่อง ประสิทธิภาพระดับฟาร์มของการเกษตรในกลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่

Farm Level Efficiency in the Mae Sa Watershed, Chiang Mai Province

นามผู้วิจัย นางสาวผานิศา นาคผจญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวาทกุล, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์อภิชาติ คະคุณเพรย์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์เรืองไร โตกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 3 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประสิทธิภาพระดับฟาร์มของการเกษตรในลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่

Farm Level Efficiency in the Mae Sa Watershed, Chiang Mai Province

โดย

นางสาวผานิตา นาคผจญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อขอความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2551

ผาณิตา นาคผจญ 2551: ประสิทธิภาพระดับฟาร์มของการเกษตรในลุ่มน้ำแม่สา จังหวัด
เชียงใหม่ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวตกุล, Ph.D. 74 หน้า

จากอัตราการเพิ่มของประชากรชาวไทยภูเขาที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่
การขยายพื้นที่เกษตรกรรมเป็นไปได้ยาก แนวทางหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหา โดยการเพิ่มประสิทธิภาพ
การผลิตในระดับฟาร์มบนพื้นที่สูง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อ
ระดับประสิทธิภาพการผลิตของการเกษตรโดยใช้ข้อมูลโครงการแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับ
การพัฒนาระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ของศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์
จำนวน 314 ตัวอย่าง วิเคราะห์หาสมการฟังก์ชันการผลิตแบบ Stochastic production frontier

พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ มีลักษณะเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนมีเกษตรกรชาวไทยภูเขา
อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงกว่าร้อยละ 35 ส่วนใหญ่ ปลูกผักและลิ้นจี่เพื่อการค้า และพื้นที่ราบ
ปลูกข้าว ไม้ดอก สตรอเบอร์รี่และพืชอื่นๆ เกษตรกรมีเนื้อที่ถือครองเฉลี่ย 7.47 ไร่ต่อครัวเรือน โดยเนื้อที่
ถือครองส่วนใหญ่เกษตรกรเป็นเจ้าของทำให้มีการนำเทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่เข้ามาใช้ ผลการ
วิเคราะห์สมการการผลิต พบว่า ปัจจัยด้านพื้นที่ทำการเกษตร มูลค่าปุ๋ย มูลค่าสารเคมี และเปอร์เซ็นต์
พื้นที่ชลประทาน แรงงานในการผลิต และความชันของพื้นที่การเกษตร มีผลต่อผลผลิตการผลิตใน
ระดับฟาร์มและเมื่อรวมค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุกตัวมีค่าเท่ากับ 0.6411 หมายความว่า
ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตของเกษตรกรอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง ผลการ
วิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร พบว่า โดยเฉลี่ยฟาร์มแต่ละรายจะมีระดับความมี
ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.4738 ส่วนเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอยู่ที่ระดับ 0.7878 เป็นเกษตรกร
ในตำบลแม่สา ส่วนเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด อยู่ที่
ระดับ 0.0261 เป็นเกษตรกรในตำบลโป่งแยง และผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความมี
ประสิทธิภาพ พบว่า การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนและพื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้นวัตกรรมในการทำ
การเกษตรมีผลกระทบในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น การส่งเสริมความรู้ในการผลิต สร้าง
แรงจูงใจและแนะนำถึงประโยชน์ในการนำนวัตกรรมไปใช้ในพื้นที่ทางการเกษตรจะสามารถเพิ่ม
ประสิทธิภาพการผลิตในระดับฟาร์มของเกษตรกรในพื้นที่สูงได้

ผาณิตา นาคผจญ
ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
25 / 51 / 51

Panita Nakpachon 2008: Farm Level Efficiency in the Mae Sa Watershed, Chiang Mai Province. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Assistant Professor Suwanna Praneetvatakul, Ph.D. 74 pages.

The Thai hill tribe farmers growth rate increases rapidly while expanding the agriculture area is very difficult. One approach to resolve this problem is to increase production efficiency of the upland farm level. The objective of this research is to analyze factors that affect the farmer's production efficiency level using 314 sampling of farmers from the Watershed Model for Development of Sustainable Highland Agriculture Systems in Thailand, Center for Applied Economic Research. Data are analyzed by stochastic production frontier.

Mae sa watershed, Chiang Mai Province, has a complex mountain landscape and the Thai hill tribe farmers are located in the area over 35 percent slope area. Most of Them grew vegetables and litchi for commercial purpose and in the plain area grew rice, flower, strawberry and etc. The farmers in the study's area owned land approximately 7.47 rai per household and used the modern production technology. The result of the production function analysis found that the size of the land for agriculture, fertilizer use value, chemical use value, percentage of irrigated agricultural area, labor for production and the agriculture land slope affected the farmer's production efficiency level. The total coefficient values were 0.6411 indicating that the farmers production was in the decreasing return to scale. The analysis result of the production efficiency found that the average of the individual efficiency was at 0.4738. The most efficiency farmer was at 0.7878 living in Mae Sa district and the least efficient farmer compared to all the sampling farmers was at 0.0261 living in Pong Yang district. The result of the analysis of factors affecting efficiency found that the education of the leader of the farmers household and the total land using the innovation in agriculture hold positive significant effect, therefore, it is necessary to give the production knowledge, create motivation and suggest the benefit of using innovation in agriculture area.

PANITA NAKPACHON

Student's signature



Thesis Advisor's signature

25 / March / 2008

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ ประณีตวาทกุล เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งตลอดเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา แนะนำ ติดตาม และตรวจทานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยละเอียด และขอขอบพระคุณกรรมการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ ดร.อภิชาติ ตะลุดเพชร ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและแนวคิดอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณอาจารย์เอื้อ สิริจินดา ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่างๆ ในวิทยานิพนธ์นี้

ผู้เขียนขอขอบคุณ โครงการแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับการพัฒนาระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เอื้ออำนวยข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ คุณนิติพงษ์ ส่องศรีโรจน์ และ คุณอภิรัตน์ จันทนฤกษ์ พี่ผิง พี่นตาล สุ มัลลค์ ที่คอยให้คำปรึกษาช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

คุณประโยชน์อันใด อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบแด่อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการปริญญาโทเศรษฐศาสตร์เกษตรทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการเรียนด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายผู้เขียนขอระลึกในพระคุณคุณพ่อปวีตร คุณแม่ชูศิลป์ และคุณครูทุกท่านที่ได้เลี้ยงดูและอบรมจนทำให้ผู้เขียนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

ผานิดา นาคผจญ

สิงหาคม 2551

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตการศึกษา	4
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	6
แนวคิดทางทฤษฎี	6
แนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิดทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต	10
แบบจำลอง Stochastic production frontier และการวัดประสิทธิภาพในการผลิต	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับด้านการวัดประสิทธิภาพการผลิต	17
การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic production frontier	18
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	26
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	26
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	26
ข้อสมมติของการศึกษา	27
รูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ในการศึกษา	27
สมการความมีประสิทธิภาพในการผลิต	28
สมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	30
สภาพทั่วไปของกลุ่มน้ำแม่สา	30
สภาพทั่วไปของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา	40
ต้นทุนและผลตอบแทน	46
บทที่ 5 สมการการผลิตทางการเกษตรระดับฟาร์ม	48
ข้อมูลของตัวแปร	48
ผลการประมาณค่าแบบจำลอง	49
ผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิต	52
ผลการประมาณสมการความมีประสิทธิภาพ	55
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	58
สรุป	58
ข้อเสนอแนะ	60
 เอกสารและสิ่งอ้างอิง	 61
 ภาคผนวก	 65
ภาคผนวก ก รูปแบบสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์	66
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์	70
 ประวัติการศึกษาและการทำงาน	 74

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมดในกลุ่มน้ำแม่สาปี 2548	35
2	ชนิดพืชที่ทำการเพาะปลูกในกลุ่มน้ำแม่สาปีการเพาะปลูก 2548/2549	36
3	พื้นที่ทางการเกษตรในกลุ่มน้ำแม่สาปีการเพาะปลูก 2548/2549	39
4	สภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคมของหัวหน้าครัวเรือนในพื้นที่ศึกษา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	41
5	ขนาดพื้นที่ทางการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	43
6	จำนวนสมาชิกในครัวเรือนและจำนวนแรงงานในพื้นที่ศึกษา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	44
7	ปริมาณการเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่ทำการศึกษา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	45
8	ต้นทุนและรายได้ในการผลิตระดับฟาร์มของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่ม น้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	47
9	ค่าทางสถิติของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองของฟาร์มตัวอย่างในกลุ่มน้ำ แม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ผลการกะประมาณ stochastic Cobb-Douglas production frontier และ efficiency effect ของฟาร์มตัวอย่างในกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	51
11	สัดส่วนของฟาร์มเกษตรกรที่ผลิตในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา แบ่งตามระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคปีการเพาะปลูก 2548/2549	53
12	เครื่องหมายและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ประมาณการได้จากสมการ Efficiency effects ของฟาร์มตัวอย่างในกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549	57

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิค	11
2	การกระจายของค่าผิดพลาด ε_i ที่ไม่สมมาตร	14
3	แผนภาพพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	31
4	ระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของฟาร์มเกษตรกร	54
5	แสดงร้อยละของฟาร์มเกษตรกรแบ่งตามระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิค	55

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พื้นที่สูงในประเทศไทย ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารพบมากในบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ข้อมูลในปี พ.ศ.2545 พบว่า เกษตรกรชาวไทยภูเขาอาศัยอยู่ในพื้นที่ 20 จังหวัด มีประชากรจำนวน 1,203,149 คน และมีแนวโน้มอัตราการเพิ่มของประชากรจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรที่สูง, 2549) จึงมีความจำเป็นต้องมีการดำเนินการพัฒนาการเกษตรบนพื้นที่สูงให้เกษตรกรชาวไทยภูเขาอย่างเร่งด่วน โดยส่งเสริมให้ทำการเกษตรอย่างถูกวิธีมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อให้คนที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูงได้มีอาหารบริโภคอย่างพอเพียง มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและมีการผลิตที่ได้มาซึ่งผลผลิตที่เหมาะสม นอกจากนี้เพื่อให้มีพื้นที่ป่าคงอยู่ต่อไป ตลอดจนมีการฟื้นฟูสภาพป่าที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้น โดยพื้นที่สูงในที่นี้หมายถึงพื้นที่ที่เป็นที่อยู่ของชาวเขาเผ่าต่างๆ และชนกลุ่มน้อยหรือเป็นที่ตั้งบ้านเรือนและที่ทำกินของบุคคลดังกล่าว และพื้นที่ที่มีความลาดชันโดยเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 35 (ประมาณ 18-19 องศา) หรือถ้าความลาดชันเท่ากับหรือต่ำกว่าร้อยละ 35 พื้นที่นั้นต้องสูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 500 เมตรขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นพื้นที่สูง (พันธุ์ทิพย์ กาญจนะจิตราสายสุนทร, 2546)

การผลิตบนพื้นที่สูงเป็นระดับที่สนับสนุนการผลิตแบบยังชีพของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ เช่น ปาเกาะญอ ม้ง ลีซอ อาข่า มูเซอ เย้า ไทยใหญ่ ไทยลื้อ ลัวะ คะฉิ่น จีนฮ่อ ปะหล่อง เป็นต้น การผลิตสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ ชาติพันธุ์ที่มีวิถีชีวิตอิงการผลิตข้าวเป็นหลักจะตั้งถิ่นฐานในพื้นที่นาลุ่มบนที่สูง เช่น ปาเกาะญอ และชาติพันธุ์ที่เน้นการผลิตที่มีพืชผัก ไม้ผล เชิงพาณิชย์บนพื้นที่สูง ลาดชัน หรือบริเวณไหล่เขา ได้แก่ ชุมชนม้ง เป็นต้น (ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรที่สูง, 2549) การพัฒนาเกษตรบนพื้นที่สูงเป็นการทำเพื่อทดแทนการปลูกฝิ่น ได้สร้างรูปแบบการผลิตที่แปลกใหม่สำหรับชุมชนชาติพันธุ์บนที่สูง พรรณไม้ และพืชพันธุ์ต่างถิ่นได้ถูกนำเข้ามาทดลองและมีการปลูกพืชผักสมัยใหม่ ซึ่งเกษตรกรจะปลูกพืชผักอาหารหลายชนิดแซมร่วมกับพืชหลัก การเปลี่ยนแปลงการเกษตรบนพื้นที่สูง เป็นแหล่งปลูกพืชผลเมืองหนาวที่อาศัยความได้เปรียบทางสภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งมีการพัฒนาการปลูกที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

การปลูกเพื่อบริโภคได้ปรับเปลี่ยนเป็นการปลูกเชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะการปลูกพืชผักและไม้ผล
เมืองหนาวซึ่งสภาพแวดล้อมบนที่สูงมีความเหมาะสมมากกว่าพื้นที่ราบในการปลูกพืช

การขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการปลูก
พืชจากการปลูกเพื่อบริโภคมาเป็นการปลูกเชิงพาณิชย์ แต่การผลิตสินค้าเกษตรของพื้นที่สูง
ในปัจจุบันยังคงมีปัญหาต่างๆ อยู่อีกมากมาย อาทิเช่น รายได้เฉลี่ยของเกษตรกรยังต่ำมาก อัตรา
การว่างงานอันเนื่องมาจากลักษณะภูมิอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก ที่ดินการเกษตรมีจำกัด
การกระจายรายได้ระหว่างภาคการเกษตรและภาคอื่นๆ ยังไม่เป็นธรรม อัตราการยอมรับเทคโนโลยี
ทางการเกษตรเพิ่มขึ้นช้ามาก อัตราการเพิ่มของประชากรสูงทำให้มีความต้องการผลผลิตมากส่งผล
ให้มีการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในการผลิตพืชและสัตว์อย่างฟุ่มเฟือยมากจนล้นถึงขีดความหนืดไป
ได้ของทรัพยากรที่ใช้และปัจจัยต่างๆ ยิ่งในปัจจุบันมีการอนุรักษ์ดินและน้ำทำให้การที่จะเพิ่ม
ผลผลิตโดยขยายเนื้อที่เพาะปลูกเป็นไปได้ยาก แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวและพัฒนา
เพื่อยกระดับรายได้ของเกษตรกรก็คือการเพิ่มผลผลิตของพืชและสัตว์ให้สูงขึ้น ทั้งในแง่ผลผลิต
ทั้งหมดและผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้ปัจจัยต่างๆ ในการผลิต
ทางการเกษตร ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน และการประกอบการให้มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ
สูงสุด รวมทั้งการปลูกพืชแบบร่วมหรือเสริมกับพืชหลักซึ่งเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการเพิ่มผลผลิต

พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ มีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน
มีความสูงอยู่ระหว่าง 320 ถึง 1,685 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (สำนักงานนโยบายและแผน
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549) โดยที่ลุ่มน้ำแม่ส้านั้นเป็นลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำปิงส่วนที่ 2
ซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปิงตอนบนมีพื้นที่อยู่ระหว่างเขตติดต่ออำเภอแม่ริมกับอำเภอสะเมิง
ซึ่งพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีความลาดชันเฉลี่ยประมาณ 29% ซึ่งบนพื้นที่สูงที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีความลาดชัน
สูงกว่า 35% ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่ทำการเกษตร โดยจะปลูกผักเพื่อการค้าและสวนลื่นจี
ส่วนพื้นที่ราบและเนินเขาจะปลูกข้าว ไม้ดอก สตรอเบอรี่ และพืชอื่นๆ (องค์การบริหารส่วนตำบล
ดอนแก้ว, 2549) โดยการปลูกพืชนั้นมีการใช้ปัจจัยการผลิตหลักที่เหมือนกัน ได้แก่ ทุน ที่ดิน
แรงงาน และผู้ประกอบการ นอกจากนี้ น้ำซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งต่อ
การปลูกพืชและมีการนำน้ำจากลำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีกเช่น การท่องเที่ยว โรงแรม
รีสอร์ท ที่พักอาศัย เป็นต้น แต่จากการที่แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรกรรมนั้นเกษตรกรจะสามารถ
ทำการปลูกได้ดีในช่วงฤดูฝนและการชลประทานได้จัดสร้างอ่างเก็บน้ำไว้บนดอย แต่ถึงอย่างไร
ก็ตามน้ำก็ยังเกิดการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้งสำหรับบริเวณที่อยู่ปลายน้ำ (ศูนย์วิจัย

เศรษฐศาสตร์ประยุกต์, 2549) สำหรับพื้นที่ที่ทำการเกษตรนั้นมีจำนวนเนื้อที่ที่น้อยกว่าพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ โดยกรมป่าไม้นั้นได้กำหนดเขตพื้นที่ป่าและพื้นที่อยู่อาศัยออกจากกันอย่างชัดเจน อีกทั้งเป็นผู้ดำเนินการปลูกป่าทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลายในส่วนนี้เป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมและห้ามไม่ให้ชาวบ้านบุกรุกขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นอีก ห้ามไม่ให้ตัด ไม้ทำลายป่า โดยเฉพาะในพื้นที่คันน้ำลำธารให้ชาวบ้านช่วยกันอนุรักษ์ไว้เป็นป่าสงวนและอุทยานแห่งชาติ ฉะนั้นแล้วพื้นที่ทำการเกษตรมีเพียงร้อยละ 9.65 ส่วนพื้นที่ป่าไม้นั้นมีร้อยละ 69.93 (สำนักงานป่าไม้ จังหวัดเชียงใหม่, 2542) ด้วยเหตุนี้จึงเป็นปัญหาในการปลูกพืชทำให้ไม่สามารถขยายพื้นที่ในการเพาะปลูกเพราะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้อยู่ในบริเวณเขตพื้นที่ป่าสงวนและอุทยานแห่งชาติ การเพิ่มการผลิตโดยการขยายพื้นที่การเกษตรจึงเป็นไปได้ยาก ดังนั้น การเพิ่มการผลิตโดยการเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตจึงมีความสำคัญผลผลิตของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันนอกจากเกิดจากสภาพแวดล้อมแล้วยังอาจเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร เพราะเกษตรกรมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่างกัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณและผลผลิตที่ได้รับ การใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีส่วนช่วยให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้ เช่น ในเรื่องของการใช้ปุ๋ย การใช้น้ำ การใช้แรงงานหรือแม้กระทั่งประสบการณ์ของเกษตรกร ในการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้น จึงควรทราบถึงลักษณะการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรเพื่อที่จะบ่งบอกถึงความด้อยประสิทธิภาพของฟาร์ม สำหรับใช้ปรับปรุงคุณภาพการผลิตและยังช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร โดยทั่วไปผู้กำหนดนโยบายของรัฐมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการลดปัญหาด้านความยากจนเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะต้องทำการลดความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของภาคการเกษตร

อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตบนพื้นที่สูงในระดับฟาร์มยังมีอยู่จำกัด ดังนั้น การศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพในการผลิตจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจเพื่อที่จะนำผลการศึกษาที่ได้มากำหนดการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่เหมาะสมและเป็นแนวทางให้กับเกษตรกรที่จะปรับตัวในการผลิต รวมไปถึงเกษตรกรที่ต้องการจะปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต อีกทั้งนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นแนวทางสู่ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมในการส่งเสริมการผลิตบนพื้นที่สูงให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อวิเคราะห์สมการการผลิตในระดับฟาร์มของเกษตรกรตัวอย่าง
3. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพการผลิตของการเกษตรตัวอย่าง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการผลิตแสดงถึงระดับการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับตัวของเกษตรกร อีกทั้งใช้เป็นแนวทางให้เกษตรกรทราบถึงควมมีประสิทธิภาพที่เกิดขึ้น ช่วยแก้ปัญหาทางการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มคุณภาพให้ผลผลิตและยกระดับรายได้ให้แก่เกษตรกร ซึ่งผลสรุปและข้อเสนอแนะจากการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อทั้งรัฐบาลและเอกชนในการกำหนดนโยบายหรือส่งเสริมการผลิตต่อไปในการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการปลูกพืชบนพื้นที่สูงเพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษานี้จะเป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มบริเวณลุ่มน้ำแม่สา อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2548/2549

นิยามศัพท์

ชาวเขา หมายถึง กลุ่มชนชาติส่วนน้อยที่อาศัยในพื้นที่สูง และทุรกันดาน เช่น ภาคเหนือ และภาคตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไทย มีภาษา ค่านิยม ความเชื่อ ประเพณีวัฒนธรรมแตกต่างจากชาวไทยพื้นราบ (กลุ่มประสานการจัดการสวัสดิการแก่ชุมชนบนพื้นที่สูง, 2546)

พื้นที่สูง หมายถึง ภูเขา และที่ลาดหุบเขา ความลาดชันมากกว่า 35% (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

ประสิทธิภาพในระดับฟาร์มในที่นี้ หมายถึง ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ซึ่งก็คือ การใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดเพื่อผลิตสินค้าและบริการภายใต้เงื่อนไขเทคโนโลยีที่เผชิญอยู่ และประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงขีดความสามารถในการผลิตของแต่ละหน่วยผลิตที่เป็นผลมาจากปัจจัยต่างๆ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตในประสิทธิภาพระดับฟาร์ม

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แนวคิดทางทฤษฎี

ในบทนี้จะนำเสนอใน 2 ส่วนหลัก ได้แก่ แนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตที่เกี่ยวข้อง

ฟังก์ชันการผลิตจำเป็นต้องทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับผลผลิต ซึ่งขบวนการผลิตทางการเกษตรค่อนข้างจะยุ่งยากและเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพท้องที่ นอกจากนี้เทคนิคการผลิตยังเป็นตัวกำหนดความแตกต่างของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนเท่า ๆ กันในการผลิต และไม่มีผลิตผลใดที่ผลิตขึ้นมาได้จากปัจจัยชนิดเดียว

อย่างไรก็ตามผลการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่ง ๆ อาจประเมินออกมาได้โดยการกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่อยู่ระดับหนึ่ง แต่ให้ปัจจัยชนิดหนึ่ง ๆ เปลี่ยนแปลงไป ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่าฟังก์ชันการผลิต (ศรีณัฐ วรรณอัจฉริยา, 2539: 6) ในการแสดงฟังก์ชันการผลิตสามารถทำได้หลายแบบ เช่น ในรูปตาราง กราฟ คำอธิบาย หรือในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ แต่ที่นิยมมากคือ สมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_m / Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$$

โดยที่

Y = ตัวแปรตามหรือจำนวนผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่าง ๆ

$X_1, X_2, \dots, X_m$ = ตัวแปรอิสระที่เป็นปัจจัยการผลิตผันแปรชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตของผลผลิต Y เช่น เนื้อที่ แรงงาน ปริมาณปุ๋ยที่ใช้

$Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ = ตัวแปรอิสระที่เป็นปัจจัยการผลิตคงที่ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตของผลผลิต Y

f = แสดงรูปแบบของความสัมพันธ์ทางกายภาพระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต

/ = แสดงเพื่อแยกให้เห็นถึงชนิดของปัจจัยผันแปรและปัจจัยคงที่

ฟังก์ชันการผลิตถูกนำมาใช้ในทางเศรษฐศาสตร์มีดังนี้คือ

1. ลักษณะของฟังก์ชันการผลิตมีความสำคัญในการพัฒนาทางเศรษฐศาสตร์และเป็นตัวกำหนดว่าผลผลิตระดับของธุรกิจสามารถเพิ่มขึ้นได้จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดจำนวนหนึ่ง
2. ขนาดของสัมประสิทธิ์ของการผลิต (Production coefficient) เป็นรากฐานเพื่อที่จะกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดของการค้าระหว่างประเทศหรือระหว่างภูมิภาค
3. ฟังก์ชันการผลิตมีส่วนสำคัญในการกำหนดระดับการใช้ทรัพยากรแต่ละชนิดและรูปแบบของผลผลิตที่จะทำให้ฟาร์มมีกำไรสูงสุด
4. รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของซัพพลายฟังก์ชัน (Supply function) สามารถที่จะหามาได้จากฟังก์ชันการผลิต

รูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ในการประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas production function โดยใช้วิธีการประมาณค่าในรูปแบบจำลองสมการถดถอยสำหรับตัวแปรหลายตัว (Multiple regression model) มีลักษณะดังนี้

$$Y_i = A X_{1i}^{b_1} X_{2i}^{b_2} X_{3i}^{b_3} X_{ni}^{b_n} e^{b_4 D_1 + \dots + b_n D_n + E} \quad (1)$$

เมื่อเขียนให้อยู่ในรูปฟังก์ชันเส้นตรงโดยการหา logarithm ทั้งสองข้างของฟังก์ชันข้างบนจะได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_{1i} + b_2 \ln X_{2i} + \dots + b_n \ln X_{ni} + b_4 D_{1i} + \dots + b_n D_{ni} + E \quad (2)$$

โดยกำหนดให้

Y = ผลผลิต

$D_1, \dots, D_n$ = ตัวแปรหุ่น

$X_1, \dots, X_n$ = ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่กำหนดให้

$b_1, \dots, b_n$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย $X_1, X_2, \dots, X_n$ และ D_1-D_n ตามลำดับ

E = ค่าความคลาดเคลื่อน

สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีข้อได้เปรียบกว่าสมการการผลิตรูปแบบอื่น ดังนี้

1. สมการ Cobb-Douglas สามารถแสดงถึง ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ เพราะค่าสัมประสิทธิ์ที่กะประมาณได้ คือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้โดยตรง และเป็นประโยชน์ต่อแนวความคิดที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะค่าความยืดหยุ่นของการผลิตนี้จะช่วยให้ทราบถึง ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ ด้วย

2. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) ต่าง ๆ จะมีค่าน้อยลง เนื่องจาก ต้องเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปลอการิทึม (Logarithms) ก่อนทำการคำนวณ ซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูล ดังนั้นจึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ของข้อมูลที่คำนวณมีค่าน้อยลงด้วย

3. เป็นรูปสมการที่สามารถเปลี่ยนเป็นสมการเส้นตรงในรูปลอการิทึมได้ ซึ่งสะดวก ในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ได้ง่ายและรวดเร็ว

4. ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัยผันแปรอิสระ หรือผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตทั้งหมด จะแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Returns to scale) ซึ่งเป็นตามข้อสมมุติฐานทางทฤษฎีการผลิตโดยทั่วไปภายใต้ตลาดการแข่งขันที่สมบูรณ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้ผลิตในการขยายขนาดการผลิต และค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัย หรือต่อความยืดหยุ่นการผลิตทำให้

ทราบถึงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ โดยพิจารณาถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Returns to scale) ซึ่งแบ่งเป็น 3 กรณี คือ

4.1 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีค่ามากกว่า 1 ($b_1 + b_2 + \dots + b_n > 1$) แสดงว่าการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) ถ้าใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่เท่ากัน สมมุติปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1

4.2 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 1 ($b_1 + b_2 + \dots + b_n = 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant returns to scale) นั่นคือ ถ้าใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่เท่ากัน สมมุติว่าเท่ากับร้อยละ 1 ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1

4.3 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีค่าน้อยกว่า 1 ($b_1 + b_2 + \dots + b_n < 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง (Decreasing returns to scale) นั่นคือ ถ้าใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่เท่ากัน สมมุติปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ผลผลิตที่ได้รับจะลดลงมากกว่าร้อยละ 1

แม้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas จะมีลักษณะพิเศษหรือข้อดีดังกล่าวแล้วก็ยังมีความข้อจำกัดบางประการ เช่น

1. เนื่องจากรูปแบบสมการอยู่ในรูปผลคูณ จึงทำให้ข้อมูลผันแปรมีค่าเท่ากับศูนย์ไม่ได้ ในขณะที่ความเป็นจริงพบว่า มีปัจจัยผันแปรในบางตัวอย่างมีค่าเท่ากับศูนย์
2. ไม่สามารถที่จะคำนวณจุดสูงสุดของผลผลิต จากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ เนื่องจากคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ของสมการเอง
3. เนื่องจากฟังก์ชันการผลิตเริ่มต้นจากจุด origin จึงทำให้ไม่สามารถที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตคงที่ได้

แนวคิดทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต

ประสิทธิภาพการผลิต หมายถึง การผลิตสินค้าในปริมาณที่กำหนดได้ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด หรือการผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่กำหนดให้ได้ปริมาณการผลิตที่สูงที่สุด (Farrell, 1957) ซึ่งได้อธิบายการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยกล่าวถึงทฤษฎีภายใต้การวิเคราะห์ถึงการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งด้วยปัจจัยการผลิต 2 อย่าง โดยมีข้อสมมุติฐานว่าตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ เทคโนโลยีมีลักษณะให้ผลตอบแทนในการผลิตมีอัตราคงที่ (Constant return to scale) และรูปร่างขั้นการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient production function)

เมื่อพิจารณาภาพที่ 1 ซึ่งแกนตั้ง และแกนนอนแสดงปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 เพื่อผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วย ดังนั้น ทุก ๆ จุดบนระนาบ X_1X_2 แสดงระดับผลผลิตเท่ากับ 1 หน่วย ทั้งสิ้น เส้น II จะแบ่งพื้นที่ในระนาบ X_1X_2 ออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่อยู่เหนือเส้น II รวมถึงจุดที่อยู่บนเส้น II รวมถึงจุดที่อยู่บนเส้น II ด้วย แสดงปริมาณการผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วย โดยใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ตามที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่ ซึ่งเรียกพื้นที่นี้ว่าพื้นที่ที่เป็นไปได้ภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่กับอีกส่วนหนึ่งก็คือ ส่วนที่อยู่ใต้เส้น II แสดงส่วนผสมของปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่จะไม่ก่อให้เกิดผลผลิตจำนวน 1 หน่วยได้ และจุด A, B, E ในภาพที่ 1 แสดงส่วนผสมของปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ในปริมาณที่สามารถผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วยได้ภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่ แต่จุด C เป็นจุดที่แสดงส่วนผสมของปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่ไม่มีเทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถผลิตสินค้าได้จำนวน 1 หน่วย

บนเส้น II แสดงการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ร่วมกันของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพเพื่อผลิตสินค้า 1 หน่วย ดังนั้น เส้น II จึงเป็นเส้น Isoquant ที่จุด A เป็นจุดที่แสดงถึงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 เพื่อผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วย และจุด B ก็เป็นจุดที่แสดงถึงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองในการผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วย ซึ่งการผลิตทั้งที่จุด A และจุด B มีการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เท่ากัน แต่ที่จุด B ใช้ปัจจัยทั้งสองชนิดในปริมาณที่น้อยกว่าจุด A และการผลิตที่จุด B ได้ผลผลิตเท่ากับการผลิตที่จุด A แต่มีการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 น้อยกว่า

จากการพิจารณาข้างต้น ขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (The efficient production frontier) ได้ถูกกำหนดไว้แล้ว โดยเส้น Isoquant II โดยทั่วไปเรามักไม่ทราบค่าที่แท้จริงของขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมหนึ่งนั้น จึงเป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละหน่วยเปรียบเทียบกับโดยจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างการผลิตของหน่วยผลิตต่าง ๆ กับการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ในขณะนั้น ดังนั้นสิ่งจำเป็นสำหรับการวัดประสิทธิภาพก็คือการที่จะต้องรู้สมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นก่อน

เมื่อพิจารณาภาพที่ 1 ขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ เมื่อการผลิตสินค้า ขึ้นอยู่กับการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 ในระดับที่แตกต่างกันโดยจุดต่าง ๆ เป็นจุดที่แสดงการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ต่อ 1 หน่วยผลผลิตของหน่วยผลิตต่าง ๆ ที่สำรวจได้เส้น SS จะเป็นเส้นแสดงการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีที่สุด เพราะทุกจุดบนเส้นนี้จะใช้ปัจจัยทั้งสองในปริมาณที่ต่ำกว่าหน่วยผลิตอื่น ๆ ดังนั้นเส้น SS จึงเป็นเส้นแทน Isoquant 1 หน่วยของสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (The efficient production frontier)

อย่างไรก็ตาม จากเส้น SS ที่หาได้ซึ่งเป็นสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบการผลิตของแต่ละหน่วยผลิตว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ นั่นคือ จุดใด ๆ ที่อยู่เหนือเส้น SS เป็นการผลิตของหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ด้วยระดับปริมาณการผลิตที่เท่ากัน จุดเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่มากกว่าการผลิตบนเส้น SS แต่สำหรับพื้นที่ใต้เส้น SS เป็นพื้นที่ที่ไม่มีหน่วยผลิตใดจะสามารถทำการผลิตได้ สำหรับระดับปริมาณการผลิตที่กำหนดไว้ดังกล่าว นั่นคือ ไม่มีหน่วยการผลิตใดที่จะทำการผลิตให้ได้ระดับปริมาณการผลิตเท่ากับปริมาณการผลิตบนเส้น SS โดยที่จะใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่ต่ำกว่าการผลิตบนเส้น SS ด้วยเหตุดังกล่าว จึงสรุปได้ว่าพื้นที่ที่นับจากเส้น SS มาทางขวามือของแกน X_1 และ X_2 เป็นขอบเขตการผลิตที่เป็นไปได้ในการผลิต (Feasible production function)

ดังนั้น ในการวัดประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมหนึ่ง จึงต้องทราบขอบเขตการผลิต (Production frontier) เพื่อให้ได้การผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีที่สุดนั้นมาใช้ในการเปรียบเทียบ

แบบจำลอง Stochastic production frontier และการวัดประสิทธิภาพในการผลิต

การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคมีวิธีการวัดมากมาย แต่ที่ได้รับความนิยมก็คือ การวัดประสิทธิภาพตามแนวคิดของ M.J. Farrell (Farrell, 1957 อ้างใน อัครพงศ์ อันทอง, 2546) เครื่องมือและวิธีการวัดเป็นลักษณะการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (Relative efficiency) โดยการประมาณค่าสมการพรมแดนหรือประมาณค่าเส้นพรมแดน (Frontier) ดังนั้นวิธีการวัดประสิทธิภาพโดยวิธีการของ Farrell จำเป็นต้องมีการประมาณค่าสมการพรมแดน (Frontier equation) แบ่งวิธีการประมาณค่าสมการพรมแดนได้ 2 วิธีดังนี้

1. Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการคำนวณที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Linear Programming

2. Stochastic Frontier เป็นวิธีการคำนวณที่ใช้หลักการทางเศรษฐมิติซึ่งวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้รับความนิยมและใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ได้แก่ Maximum likelihood

ฟังก์ชันการผลิตแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับการใช้ปัจจัยการผลิต โดยมีผู้ประกอบการเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกเทคนิคการผลิต เลือกเวลาเพาะปลูกที่เหมาะสม โดยที่เกษตรกรอยู่ในภาวะความเสี่ยงและความไม่แน่นอน ฟังก์ชันการผลิตจึงควรที่จะสะท้อนความจริงข้อนี้ไว้ด้วย ซึ่งความไม่แน่นอนที่กล่าวถึงมีอย่างน้อย 2 ส่วน ส่วนแรกเกี่ยวกับสภาพธรรมชาติ (เช่น โรคระบาด ฝนแล้ง น้ำท่วม) อีกส่วนหนึ่งเกี่ยวกับความสามารถของเกษตรกรแต่ละรายที่แตกต่างกันจึงใช้แบบจำลอง Stochastic production frontier ซึ่งเป็นแบบจำลองที่กำหนดให้มีค่าผิดพลาด 2 ส่วน ซึ่งลักษณะ Stochastic frontier มีดังนี้

$$\text{จาก Production function ปกติ ; } Y_i = g(X_i, \beta) + \varepsilon_i \quad (3)$$

โดยที่

Y_i = ปริมาณของผลผลิตของ observation ที่ i

X_i = vector ของปัจจัยการผลิตของ observation ที่ i

β_i = vector ของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่า

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจาก observation ที่ i

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

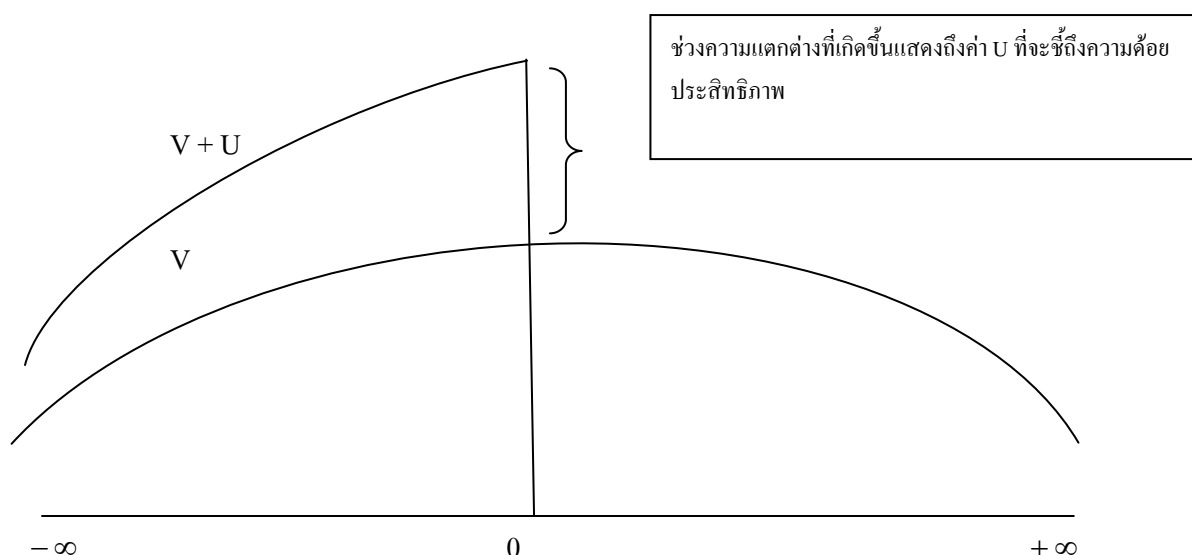
จากสมการการผลิตของ Cobb-Douglas ที่เป็น Double log ดังแสดงในสมการที่ (1) ดังนั้น จะได้ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตออกมา ซึ่งจะทำให้เราสามารถหาค่าความผิดพลาด ($\mathcal{E}_i$) ได้ดังนี้

$$\mathcal{E}_i = Y_i - g(X_i, \beta) \quad (4)$$

โดยในแบบจำลอง Stochastic production frontier เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการวัดความด้อยประสิทธิภาพ โดยในแบบจำลองนี้ได้กำหนดให้ค่าผิดพลาด ($\mathcal{E}_i$) ประกอบด้วยค่าผิดพลาด 2 ส่วนที่เป็นอิสระต่อกัน ได้แก่ ค่า u กับค่า v นั่นคือ

$$\mathcal{E}_i = V_i + U_i \quad (5)$$

โดยค่าผิดพลาดส่วนแรกให้เป็น V_i คือ ลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากลักษณะธรรมชาติ มีลักษณะเป็น pure stochastic คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีค่าความแปรปรวนคงที่ระดับหนึ่ง ถ้าหากจำนวนตัวอย่างมากพอ $V_i \sim N(0, \sigma^2_v)$ จะเป็น two-sided error term และเป็น error term ที่มีค่าทั้ง 2 ด้าน คือ ค่าบวกและค่าลบ (แสดงในภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 การกระจายของค่าผิดพลาด $\mathcal{E}_i$ ที่ไม่สมมาตร

ที่มา: ไพรัช เมืองครุฑ (2542)

ค่าผิดพลาดส่วนที่ 2 ให้เป็น U_i คือ ลักษณะความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากตัวเกษตรกร และฟาร์ม ซึ่งจะเป็น one-sided error term คือเป็น error term ที่มีค่าเพียงด้านเดียวคือ สมมติให้มีค่าเป็นลบเสมอ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง $-\infty$ (แสดงในภาพที่ 3) เป็นการอธิบายถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร

กรณี $U = 0$ หมายความว่า ผู้ผลิตรายนี้มีประสิทธิภาพการผลิตสูงจัดอยู่ในชั้นแนวหน้า

กรณี U ยิ่งมีค่าเพิ่มขึ้น หมายความว่า มีการเกิดช่องว่างระหว่างค่า V กับค่า $(V + U)$ เกิดขึ้น โดยถ้าค่า U ยิ่งมากขึ้น ก็คือช่องว่างมีขนาดกว้างขึ้น ก็หมายความว่ามีความด้อยประสิทธิภาพเกิดขึ้น ผลที่ออกมาจะต่ำกว่าระดับแนวหน้า

โดยในการศึกษาประมาณค่า U นี้ ต้องกำหนดข้อสมมุติเกี่ยวกับการกระจายขึ้น โดยใช้แบบ half-normal distribution เพื่อช่วยให้การประมาณ และวิเคราะห์ได้สะดวกยิ่งขึ้น ดังนั้นแบบจำลอง Stochastic production frontier มีลักษณะดังนี้

$$Y = f(x, \mathcal{E}) = g(X, U, V) \quad (6)$$

โดยที่

Y = ปริมาณผลผลิต

X = เวกเตอร์ของปัจจัยการผลิต

X, U, V = ค่าความผิดพลาด โดยที่ $\mathcal{E} = U + V$

ประสิทธิภาพทางด้านการผลิตของฟาร์มตัวอย่างสามารถคำนวณได้จากผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงของฟาร์ม หาดด้วยผลผลิตที่เกิดจากการคำนวณด้วยสมการ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Yield efficiency} &= \frac{\exp(x_i \beta - U_i)}{\exp(x_i \beta)} \\ &= \exp(-U_i) \end{aligned} \quad (8)$$

และ ความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มสามารถเขียนได้ดังนี้ $[1 - \exp(-U_i)]$

ในการศึกษาครั้งนี้มีการกำหนดสมการการผลิตให้อยู่ในรูป Cobb-Douglas เนื่องจากมีข้อได้เปรียบกว่าสมการการผลิตรูปแบบอื่น นั่นคือ

1. สามารถแสดงค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใช้อย่างปัจจัยการผลิตที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้สามารถนำไปวิเคราะห์ได้และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากค่าความยืดหยุ่นของการผลิต ช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้อย่างปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ ด้วย

2. จากการเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูป Logarithm ก่อนทำการคำนวณซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูลทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ของข้อมูลที่คำนวณมีค่าน้อยลง

3. สามารถทำการวิเคราะห์ได้ง่ายและรวดเร็ว เพราะสามารถเปลี่ยนรูปสมการเป็นสมการเส้นตรงในรูป Logarithm ได้

4. ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัยผันแปรอิสระหรือผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตทั้งหมด จะแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Return to scale) ซึ่งแบ่งเป็น 3 กรณี คือ ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Increasing return to scale) ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant return to scale) ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง (Decreasing return to scale)

แต่อย่างไรก็ตามฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ก็มีข้อจำกัดในตัวเองคือ ข้อมูลของปัจจัยผันแปร มีค่าเท่ากับศูนย์ไม่ได้ เนื่องจากรูปของสมการอยู่ในรูปของผลคูณ (Multiplicative form) แต่ความเป็นจริง พบว่ามีปัจจัยผันแปรบางตัวอาจมีค่าเป็นศูนย์ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาด้านการวัดประสิทธิภาพการผลิต

งานศึกษาของ สร้อยระย้า มุกดาอุดม (2533) ได้ทำการศึกษาวิธีการเชิงปริมาณเพื่อการผลิตทางการเกษตร กรณีศึกษาการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน โดยมีวัตถุประสงค์หาเกณฑ์การเลือกปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับฟังก์ชันการผลิตทางการเกษตร ซึ่งทำการศึกษาในอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ระหว่างปีการเพาะปลูก 2531/32 จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่เหมาะสมคือ แรงงานคน (คน-วัน/ไร่) ค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบ (บาท/ไร่) และฤดูกาลที่เป็นตัวแปรหุ่น โดยค่าสัมประสิทธิ์ของแรงงานและค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบมีค่าต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

งานศึกษาของ จินตนา กล่อมจอหอ (2535) ได้ทำการวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตถั่วเหลือง ถั่วลิสงของสมาชิกสหกรณ์การเกษตรแม่ริม จำกัด อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2534/2535 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาฟังก์ชันการผลิต และผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต ถั่วเหลืองและเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตถั่วเหลือง จากการศึกษาพบว่าฟังก์ชันการผลิตถั่วเหลืองโดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ปรากฏว่า ในฟาร์มขนาดเล็กนั้น มีเพียงปัจจัยจำนวนแรงงานชนิดเดียวที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตถั่วเหลืองได้อย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าขนาดการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนลดลง (Decreasing returns to scale) โดยมีผลรวมของความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.4744 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคพบว่าผลผลิตถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยทุนมีมากกว่าปัจจัยแรงงาน ส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจพบว่า สมาชิกใช้ปัจจัยแรงงานสูงกว่าจุดที่เหมาะสม และใช้ปัจจัยทุนต่ำกว่าจุดที่เหมาะสม ฟาร์มขนาดกลาง ปรากฏว่า ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตถั่วเหลืองได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าขนาดการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) โดยมีผลรวมของความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.056 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคพบว่า ผลผลิตถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยแรงงานมีมากกว่าปัจจัยทุน ส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจพบว่า สมาชิกใช้ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนสูงกว่าจุดที่เหมาะสม สำหรับฟาร์มขนาดใหญ่ นั้น ผลปรากฏว่า ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตถั่วเหลืองได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าขนาดการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนลดลง (Decreasing return to scale) โดยมีผลรวม

ของความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.7036 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคพบว่าผลผลิตถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยแรงงานมีมากกว่าปัจจัยทุน ส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจพบว่าผลผลิตถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยแรงงานมีมากกว่าปัจจัยทุน ส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจพบว่าสมาชิกใช้ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนสูงกว่าจุดที่เหมาะสม การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ปรากฏว่าฟาร์มขนาดเล็กมีต้นทุนการผลิตทั้งหมด 4,558.07 บาทต่อไร่ ขาดทุนไร่ละ 1,814.87 บาท ฟาร์มขนาดกลางมีต้นทุนการผลิตทั้งหมด 4,358.88 บาทต่อไร่ ขาดทุนไร่ละ 1,742.73 บาท ฟาร์มขนาดใหญ่มีต้นทุนการผลิตทั้งหมด 3,903.26 บาทต่อไร่ ขาดทุนไร่ละ 1,058.83 บาทต่อไร่

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนการผลิตข้าวนาปรัง ของ สุลภัส คงสมบูรณ์ (2540) ได้ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ปีการผลิต 2538 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับในการปลูกข้าวโพดในนาข้าวในฤดูแล้ง เปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างการผลิตข้าวโพดข้าวนาปรังในฤดูแล้ง และประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตข้าวโพดแทนข้าวนาปรัง โดยใช้ข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 103 ครัวเรือน ซึ่งมีการใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่า ปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงาน และค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด สามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดทดแทนข้าวนาปรังได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และได้มีการใช้แบบจำลองโลจิสติกส์ตัวแปรตามมีมากกว่าสองกลุ่มในการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการยอมรับในการปลูกข้าวโพดในนาข้าวในฤดูแล้ง โดยอาศัยการประมาณค่าแบบวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด พบว่าปัจจัยที่กำหนดระดับการปลูกทดแทนคือ อายุของหัวหน้าครัวเรือน และระดับการศึกษา

การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธี Stochastic production frontier

จากงานศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นเพียงการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเท่านั้น โดยจะไม่มีการศึกษาว่าแต่ละหน่วยผลิตมีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพแล้วหรือไม่ อย่างไรก็ตามในงานศึกษาบางส่วนได้มีการนำเอา Stochastic production frontier มาใช้ในการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อดัชนีประสิทธิภาพของเกษตรกร ดังต่อไปนี้

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรระหว่างชุดดินที่ใช้ในการทำนา กรมศึกษาในจังหวัดสิงห์บุรีของ สรัญญา เมืองแก้ว (2534) ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรระหว่างชุดดินที่ใช้ในการทำนาต่างๆ รวมทั้งศึกษา ลักษณะการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆตามลักษณะชุดดิน โดยมีการกะประมาณฟังก์ชันการผลิตและ วัดความด้อยประสิทธิภาพของเกษตรกร ตลอดจนศึกษาถึงต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวของ เกษตรกรในแต่ละชุดดิน มีการใช้ข้อมูลจากการสำรวจเกษตรกรตัวอย่างผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสิงห์บุรี ในชุดดินต่างๆ 7 ชุดดินคือ สรรพยา ชัยนาท ราชบุรี เพชรบุรี สระบุรี กำแพงแสนและสิงห์บุรี รวม 86 ตัวอย่าง โดยใช้การวิเคราะห์สมการแบบจำลอง Stochastic production frontier ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตข้าวในดินแต่ละชุดมีความแตกต่างกัน โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวที่สำคัญคือ ขนาดเนื้อที่ปลูก ปุ๋ยในโตรเจน และแรงงานคน ตามลำดับ ส่วนความด้อยประสิทธิภาพของเกษตรกรมีประมาณร้อยละ 18.6 กระจายอยู่ทุกชุดดินซึ่งส่วนใหญ่ จะอยู่ที่ชุดดินราชบุรีในเขตอำเภออินทร์บุรี ดังนั้นกลุ่มนี้น่าจะเป็นกลุ่มเป้าหมายของนโยบาย ส่งเสริมการเกษตรต่อไป

กฤติยา ศรีสุนารณ (2537) ได้ศึกษาถึงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของ การผลิตถั่วลิสงจำแนกตามพันธุ์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2534/35 วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลิตถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ดิน แรงงาน และปริมาณปุ๋ยมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยที่ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ในการผลิตถั่วลิสงซึ่งมีความยืดหยุ่นในการผลิตเท่ากับ 0.5236 ส่วนผลการเปรียบเทียบดัชนี ประสิทธิภาพระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 พบว่า ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่า การใช้พันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐกิจของเกษตรกรโดยอาศัย แบบจำลอง Frontier efficiency model มาวิเคราะห์

งานศึกษาของ ไพรัช เมืองครุฑ (2542) ได้ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร ผู้ผลิตสับปะรด ปีการเพาะปลูก 2539/40 เนื่องจากเห็นว่าผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงทั้งที่มี การเพิ่มเนื้อที่เพาะปลูก ฉะนั้นวัตถุประสงค์การศึกษาในครั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ถึงการใช้ปัจจัยการผลิต และประสิทธิภาพในการผลิตสับปะรดของเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่าในภาคตะวันออกและ ภาคเหนือจะมีกำไรสุทธิมากที่สุดและมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าเกษตรกรในภาคอื่น

แต่ในภาคใต้จะมีกำไรสุทธิต่ำที่สุดและมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำที่สุด โดยปัจจัยสำคัญที่สุดในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพคือ การผลิตของเกษตรกรควรเน้นการปลูกสับปะรดปีที่ 1 ให้มากขึ้น เพราะให้ผลผลิตและผลตอบแทนที่สูงกว่า นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยและการให้น้ำที่เหมาะสมยังเป็นปัจจัยที่มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการวิเคราะห์ได้อาศัยแบบจำลอง Stochastic frontier production

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวแบบอินทรีย์และแบบทั่วไป โดยอาศัยแบบจำลอง Stochastic frontier production ของ นงนุช แซ่มเพชร (2546) โดยทำการศึกษาพื้นที่อำเภอกุดชุม จังหวัดยโสธร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการผลิตข้าวแบบอินทรีย์และแบบทั่วไปของเกษตรกรในพื้นที่ที่ศึกษาและศึกษาถึงระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวแบบอินทรีย์และแบบทั่วไป ปีการเพาะปลูก 2544/45 โดยศึกษาเฉพาะชนิดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 นอกจากนี้ยังศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความแตกต่างระหว่างระดับประสิทธิภาพของเกษตรกรแต่ละรายโดยกำหนดรูปแบบจำลองการผลิตเป็นแบบ Cobb-Douglas และสมการความถ้อยประสิทธิภาพใช้วิธีการประมาณค่าแบบ Simultaneous ด้วยวิธี Maximum Likelihood โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า FRONTIER Version 4.1 ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ในแบบจำลองซึ่งเป็นฐานสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของเกษตรกรแต่ละราย ผลการประมาณสมการการผลิต พบว่า ฟังก์ชันการผลิตของฟาร์มแบบอินทรีย์และแบบทั่วไปมีข้อแตกต่างอย่างเดียวนั้นคือ ฟาร์มแบบทั่วไปใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ แต่ฟาร์มแบบอินทรีย์ไม่ได้ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

สำหรับผลการศึกษาความถ้อยประสิทธิภาพการผลิต พบว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการทำนาของเกษตรกร เป็นตัวแปรเดียวที่สามารถอธิบายความถ้อยประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรสัดส่วนแรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยนต่อแรงงานคนทั้งหมดวิธีการไถนา และวิธีในการนวดข้าวยังไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการอธิบายความถ้อยประสิทธิภาพการผลิตได้

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคของระบบโรงสีข้าว ในประเทศไทยและประเทศไต้หวัน โดยจันทนา วงษ์แก้วจันทร์ อารี วิบูลย์พงศ์ และคณะ (2548) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพของระบบโรงสีข้าวประเทศไทยและประเทศไต้หวัน มีการสำรวจข้อมูลจากโรงสีข้าวในประเทศไทย 36 โรง

และโรงสีข้าวในประเทศได้หวั่น 35 โรง ณ ปี 2543 มีการใช้วิธีการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน คือ การใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเพื่อวัดระดับประสิทธิภาพการผลิตในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงสีข้าวในประเทศไทยและได้หวั่น โดยมีตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้แก่ ข้าวเปลือกที่ดิน แรงงานและมูลค่าของเครื่องจักร และตัวแปรผลผลิต คือ ข้าวสาร ในขั้นตอนที่ 2 ใช้แบบจำลอง Tobit วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคความผันแปรของประสิทธิภาพการผลิตในอุตสาหกรรมโรงสีนั้นมาจากสองปัจจัย คือ ความผันแปรทางเทคนิคของคุณภาพเครื่องจักร อีกส่วนคือความผันแปรที่มาจากปัจจัยอื่นๆ เช่น ทักษะในการบริหาร ประเภทของธุรกิจโรงสีข้าว ผลการศึกษาขั้นตอนที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของควมมีประสิทธิภาพของประเทศไทยต่ำกว่าประเทศได้หวั่น คือเท่ากับ 84% ในไทย และ 87% ในได้หวั่นสำหรับการวัดแบบ CRS และ 87% และ 91% ในไทยและได้หวั่นเมื่อวัดแบบ VRS ตามลำดับ นั่นคือโรงสีข้าวในได้หวั่นมีระดับประสิทธิภาพสูงกว่าของไทย แม้ว่าประสิทธิภาพของโรงสีได้หวั่นจะสูงกว่าของไทย แต่ผลของควมมีประสิทธิภาพต่อขนาดในไทยและได้หวั่นมีประสิทธิภาพต่อขนาดในธุรกิจโรงสีข้าวพอ ๆ กัน ส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อควมมีประสิทธิภาพทั้งในประเทศไทยและได้หวั่น โดยการใช้แบบจำลอง Tobit พบว่ากำลังการผลิตเท่านั้นที่เป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญในกรณีของประเทศไทย ส่วนตัวแปรอื่น ๆ นั้นไม่มีนัยสำคัญทั้งในกรณีประเทศไทยและได้หวั่น

กฤษฎา แก่นมณี, ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และอารี วิทยพงษ์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพการผลิตของภาคเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทย ในช่วงปีพ.ศ. 2520 ถึง 2542 จากเขตเกษตรเศรษฐกิจในภาคเหนือ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ Cointegration and Error Correction mechanism ร่วมกับการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตแบบ Stochastic Frontier จากการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือระหว่างช่วงปีพ.ศ. 2520 ถึง 2542 ผลการวิเคราะห์จากผลการผลิตที่ได้จากการคำนวณพบว่า มีระดับประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเหนืออยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 73.54 ถึงร้อยละ 89.18 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 82.20 อัตราการเติบโตของผลผลิต ส่วนใหญ่เป็นผลเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของผลผลิตปัจจัยการผลิตโดยรวม คิดเป็นร้อยละ 73.19 และเป็นผลเนื่องมาจากความเจริญเติบโตจากการใช้ปัจจัยการผลิตโดยรวมร้อยละ 26.81 การเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรที่เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตและการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีนั้น พบว่าการเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนช่วยให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรเฉลี่ยเพียงร้อยละ 4.21 ต่อปี ขณะที่ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสูงถึงร้อยละ 68.98

ต่อปี ปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่ทำให้อัตราการเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรเพิ่มขึ้น ได้แก่ แรงงานภาคเกษตร พื้นที่เพาะปลูก และสินเชื่อเพื่อการเกษตร โดยส่งผลให้เกิดอัตราการเติบโตภาคเกษตรเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 2.34 ร้อยละ 0.34 และร้อยละ 25.64 ต่อปี ตามลำดับ

ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตชลประทาน จังหวัดเชียงใหม่ โดยเขาวเรศ เขาวนพูนผล อารี วิบูลย์พงศ์ และทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ (2548) ได้ทำการศึกษาเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรที่อยู่ในเขตชลประทาน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพียงพันธุ์เดียว กลุ่มที่ปลูกข้าวพันธุ์อื่น และกลุ่มที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ร่วมกับข้าวพันธุ์อื่น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ Data envelopment analysis (DEA) นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของเกษตรกรแต่ละกลุ่มโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ Tobit Analysis ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เลือกพื้นที่แบบเจาะจงและเลือกเกษตรกรแบบสุ่มอย่างง่าย จำนวนตัวอย่างเกษตรกรทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้จำนวนทั้งสิ้น 210 ราย ผลการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ร่วมกับข้าวพันธุ์อื่นเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ปลูกข้าวพันธุ์อื่นและกลุ่มที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพียงพันธุ์เดียวตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรในแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน ปัจจัยที่อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ร่วมกับข้าวพันธุ์อื่น ได้แก่ ประสบการณ์ในการปลูกข้าวนาปีของหัวหน้าครัวเรือนและตัวแปรหุ่นการมีปัญหาทางการเงิน สำหรับกลุ่มที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพียงพันธุ์เดียวอายุหัวหน้าครัวเรือนเป็นตัวแปรอธิบาย ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์อื่น ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือนเป็นตัวแปรที่อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคและตัวแปรหุ่นการมีปัญหาเรื่องการผลิต

การวิเคราะห์ Production frontier และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของถั่วเหลืองปีการเพาะปลูก 1996/1997 ในประเทศบราซิล โดย Alceu Richetti and Ricardo Pereira Reis (1998) ทำการประเมินค่าประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจในการใช้ทรัพยากรให้เป็นประโยชน์ในการผลิตถั่วเหลืองในประเทศบราซิล การศึกษาประกอบด้วยพื้นที่ที่ทำการเกษตรโดยผลิตถั่วเหลืองเป็นหลักซึ่งมีเกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองตัวอย่างทั้งหมด 151 ราย ได้มีการนำ Production frontier มาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ 2 ภาค ซึ่งก็คือ ภาคเหนือและภาคใต้ ผลการศึกษาค้างพบว่า เกษตรกรผู้ผลิตถั่วเหลืองที่อยู่ทางภาคเหนือจะเป็นส่วนที่มีการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ปัจจัยที่บ่งบอกถึงความต่างระหว่าง 2 ภาค ซึ่งก็คือ ความเป็นเจ้าของที่ดิน แรงงาน เทคโนโลยี หรือการจัดการ และเครื่องจักร

ประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรของภาคกลางในประเทศไทย โดย Daehoon Nahm and Niramon Sutummakid (2003) ได้มีการใช้เครื่องมือ Stochastic Frontier มาใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองผลกระทบความไม่มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้มาจากการประมาณค่า Maximum likelihood โดยปัจจัยแรงงานไม่มีผลต่อผลผลิต เนื่องจากแรงงานในภาคการเกษตรนั้นมีมากเกินไปจนความต้องการ ส่วนผลกระทบในการนำปุ๋ยมาใช้ในการผลิตทางการเกษตรมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยอาจมีผลมาจากการโฆษณาทางวิทยุหรือการประชาสัมพันธ์ในเรื่องถึงการใช้ปุ๋ยที่มากเกินไปจนจะส่งผลทำให้ดินนั้นเกิดความเสียหายได้ ในการทดสอบพบได้ว่ากลุ่มตัวอย่างใน 24 กลุ่ม จังหวัดที่นำมาวิเคราะห์ไม่มีผลแตกต่างกัน โดยส่วนมากมีระดับประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคอยู่ในช่วง 0.8-1.0 ซึ่งถือได้ว่าระดับประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในขั้นสูงมาก โดยจังหวัดชลบุรีมีระดับประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด ที่ 1.0 ส่วนจังหวัดที่มีระดับประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือ จังหวัดอยุธยา อยู่ที่ระดับ 0.823

ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และ อารี วิบูลย์พงศ์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง On Estimation of Stochastic Production-frontiers with Self-Selectivity: Jasmine and Non-jasmine Rice in Thailand โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดมีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค มีการใช้ Probit ประมาณค่าซึ่งมีความแม่นยำในการวิเคราะห์โดยวิธี Maximum likelihood สรุปผลการศึกษาได้ว่า ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพทางเทคนิคของข้าวหอมมะลิและข้าวที่ไม่ใช่ข้าวหอมมะลิต่ำเท่ากับ 60.72% และ 62.81% ใน 3 พื้นที่คือ เชียงใหม่ พิษณุโลก และทุ่งกุลาร้องไห้ ประสิทธิภาพทางเทคนิคในเชียงใหม่และพิษณุโลกมีค่าเท่ากับ 64.28% และ 64.68% ของข้าวหอมมะลิโดยทั้ง 2 พื้นที่นี้สูงกว่าทุ่งกุลาร้องไห้ 13% ส่วนข้าวที่ไม่ใช่ข้าวหอมมะลิประสิทธิภาพทางเทคนิคในเชียงใหม่สูงสุดอยู่ที่ 66.92% รองลงมาคือพิษณุโลก 63.13% ส่วนทุ่งกุลาร้องไห้ต่ำที่สุดคือ 57.95% ผลวิเคราะห์จากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของข้าวหอมมะลิและข้าวที่ไม่ใช่ข้าวหอมมะลิปัจจัยด้านแรงงานผู้ขายมีนัยสำคัญปัจจัยเดียวของข้าวหอมมะลิ ส่วนข้าวที่ไม่ใช่ข้าวหอมมะลินั้นไม่มีปัจจัยใดมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วน Arega (2006) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตพืชอายุสั้นและไม่ยืนต้นในประเทศเอธิโอเปีย โดยทำการเปรียบเทียบแบบจำลองและผลผลิต โดยได้มีการนำเครื่องมือทั้ง 3 ประเภท ซึ่งก็คือ Stochastic frontier production function (SFP), parametric distance functions (PDF) และ Data envelopment analysis (DEA) มาเปรียบเทียบกัน ผลการศึกษาพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จาก Stochastic frontier production function (SFP) ที่ต่ำกว่าที่ได้มาจาก parametric distance functions (PDF) และ Data envelopment analysis (DEA) อย่างมีนัยสำคัญ ทิศใต้มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยเฉลี่ยเท่ากับ 91% ผลลัพธ์นี้เป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงการพัฒนาระบบการเพาะปลูก ปัจจัยที่นำเข้าไปในระบบฟาร์ม ได้แก่ แรงงานในครัวเรือน อายุ และทรัพยากรที่ดิน

การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคและเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเทคนิคระหว่างกลุ่มผู้ผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง และผู้ผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์แบบดั้งเดิม รวมทั้งพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์ที่ได้รับการรับรองและแบบดั้งเดิม โดย Songsrirote and Singhapreecha (2007) ได้ทำการศึกษาไว้โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคใช้วิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA) โดยใช้ตัวแบบจำลอง Cobb-Douglas และ Translog ภายใต้ข้อสมมติการกระจายของความไม่มีประสิทธิภาพแบบ Half-normal และการวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยหุ้มนัย ซึ่งมีการใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 330 ฟาร์ม แบ่งออกได้เป็นผู้ผลิตข้าวหอมมะลิแบบดั้งเดิมจำนวน 165 ฟาร์ม และผู้ผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์แบบที่ได้รับการรับรองจำนวน 165 ฟาร์ม ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในรอบการผลิต พ.ศ. 2548/2549 ผลการศึกษาพบว่า แรงงาน เมล็ดพันธุ์ และปุ๋ยอินทรีย์เป็นปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญต่อการผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์มากกว่าการผลิตข้าวหอมมะลิแบบดั้งเดิม โดยเฉลี่ยการผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์จะจัดสรรปัจจัยการผลิตมีประสิทธิภาพมากกว่าการผลิตข้าวหอมมะลิแบบดั้งเดิม โดยการผลิตข้าวหอมมะลิแบบดั้งเดิมและแบบอินทรีย์สามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก ร้อยละ 29 และร้อยละ 13 ตามลำดับ จากการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยที่กำหนดความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค พบว่า กรณีการผลิตข้าวหอมมะลิแบบดั้งเดิม ปัจจัยที่สำคัญที่กำหนดความไม่มีประสิทธิภาพ คือ ลักษณะทางการจัดการของผู้ผลิต การได้รับการสนับสนุนด้านความรู้ทางการเกษตรและปัจจัยการผลิตทำเลที่ตั้งและการฝึกอบรมด้านการเกษตร ส่วนกรณีการผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์ ปัจจัยที่สำคัญที่กำหนดความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค คือ ลักษณะลักษณะทางการจัดการของผู้ผลิต การฝึกอบรมด้านการเกษตร การศึกษาในโรงเรียน ทำเลที่ตั้งและการจัดการฟาร์ม

จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีการทำการศึกษาดังประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต
ของเกษตรกรเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความค่อยประสิทธิภาพในการผลิต
โดยจะทำการศึกษาการผลิตพืชที่เป็นแบบชนิดเดียวซึ่งส่วนมากเป็นพื้นที่ในภาคต่าง ๆ อีกทั้ง
ลักษณะของพื้นที่เป็นแบบที่ราบ โดยยังขาดการศึกษาที่พื้นที่เป็นลักษณะพื้นที่สูงในทางภาคเหนือ

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาจากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) มี 2 ประเภท คือ

1. เป็นข้อมูลที่ได้รับความสะดวกจากโครงการแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับการพัฒนาระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรโดยตรงซึ่งเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำแม่สา โดยเลือกพื้นที่หมู่บ้านชาวไทยตอนบน ชาวเขาเผ่าม้งตอนบนและชาวไทยตอนล่างในตำบลโป่งแยง ตำบลแม่แรม ตำบลแม่สา และตำบลคอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มาเป็นหมู่บ้านตัวอย่างที่ทำการศึกษา เพื่อศึกษาการเพาะปลูกพืชของหมู่บ้านแถบลุ่มน้ำแม่สา การเก็บข้อมูลกระทำในเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2549 โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งสิ้น 314 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

2. เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการศึกษา งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมศุลกากร เป็นต้น ข้อมูลที่จะรวบรวม เช่น ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ศึกษา ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มารวบรวม และแจกแจงโดยอาศัยวิธีการทางสถิติพื้นฐานมาใช้ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ความถี่ เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางด้านเศรษฐกิจและสังคมทั่วไปของหมู่บ้านในบริเวณลุ่มน้ำแม่สา

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยอาศัยการประมาณฟังก์ชันการผลิตเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต แล้วใช้วิธีการวัดถึงประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรโดยอาศัยแบบจำลอง Stochastic production frontier โดยจะใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อแยกผลของค่าความผิดพลาดที่ประกอบด้วย u กับ v แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปอีกครั้ง

ข้อสมมติของการศึกษา

ราคาของปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยและสารเคมีมีราคาไม่แตกต่างกันภายใต้สภาพเศรษฐกิจและสังคมไม่มีการเปลี่ยนแปลง

รูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้มีการกำหนดสมการการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาอยู่ในรูป Cobb-Douglas stochastic production function ที่แปลงให้อยู่ในรูปของ Logarithm เป็นดังนี้

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_{1i} + b_2 \ln X_{2i} + b_3 \ln X_{3i} + b_4 \ln X_{4i} + b_5 X_{5i} + b_6 D_{1i} + v_i - u_i \quad (9)$$

โดยที่

Y คือ มูลค่าผลผลิตพืชและสัตว์หน่วยเป็นบาทต่อฟาร์ม

X_1 คือ ที่ดินเฉพาะพื้นที่ทำการเกษตรหน่วยเป็นไร่ต่อฟาร์ม

X_2 คือ แรงงานคนที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดหน่วยเป็นวันงานต่อฟาร์ม

X_3 คือ มูลค่าปุ๋ยเคมีที่ใช้หน่วยเป็นบาทต่อฟาร์ม

X_4 คือ มูลค่าสารเคมีที่ใช้หน่วยเป็นบาทต่อฟาร์ม

X_5 คือ สัดส่วนพื้นที่การเกษตรที่มีการชลประทานต่อพื้นที่ทั้งหมด

D_1 คือ ความชันของพื้นที่ทางการเกษตรทั้งหมด

กำหนดให้ $D = 0$ คือ พื้นที่ราบ

$D = 1$ คือ พื้นที่ที่มีความชัน

v_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้

u_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้

a คือ ค่าคงที่

ค่า b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 และ b_6 คือค่าสัมประสิทธิ์ของ X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 และ D_1 ตามลำดับ

สมการความมีประสิทธิภาพในการผลิต

ในการศึกษาครั้งนี้ตัวแปรที่นำมาอธิบายถึงประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกร ประกอบด้วย ดังนี้

$$TE = \beta + \beta_1 Edu + \beta_2 Area + \beta_3 D_1 + w_i \quad (10)$$

โดยที่

TE คือ ความมีประสิทธิภาพ

Edu คือ การศึกษาของเกษตรกรหน่วยเป็นปี

Area คือ พื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้วัตถุดิบ เช่น การเพาะปลูกโดยใช้โรงเรือนพลาสติก เป็นต้น ในการทำการเกษตรหน่วยเป็นไร่

D_1 คือ ตัวแปรหุ่นของลักษณะการครอบครองพื้นที่การเกษตร

กำหนดให้ $D_1 = 1$ คือ พื้นที่การเกษตรที่มีเอกสารสิทธิ์

$D_1 = 0$ คือ พื้นที่การเกษตรที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์

สมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร

1. การศึกษาของเกษตรกร (ปี) เนื่องจากการศึกษาช่วยให้เกษตรกรมีความรู้ที่จะปรับปรุงเทคนิคการผลิตของเกษตรกรได้ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับความมีประสิทธิภาพในการผลิต จึงน่าจะเป็นบวก นั่นคือ ถ้าเกษตรกรมีการศึกษามากขึ้นความมีประสิทธิภาพในการผลิตก็ยิ่งจะเพิ่มขึ้น : $\beta_1 > 0$

2. พื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้วัตถุดิบในการทำการเกษตร (ไร่) เนื่องจากการที่เกษตรกรมีการนำวัตถุดิบ เช่น การเพาะปลูกโดยใช้โรงเรือนพลาสติกไปปฏิบัติในพื้นที่ที่มีการทำการเกษตรทำให้มีความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีการใช้วัตถุดิบกับความมีประสิทธิภาพในการผลิต จึงน่าจะเป็นบวก นั่นคือ ถ้าเกษตรกรมีการนำ

นวัตกรรมเข้าไปใช้ในพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกมากขึ้นความมีประสิทธิภาพในการผลิตก็ยิ่งจะมากขึ้น : $\beta_2 > 0$

3. ตัวแปรหุ่นของลักษณะการครอบครองพื้นที่การเกษตร เนื่องจากในพื้นที่ที่ศึกษามีการครอบครองพื้นที่การเกษตรแตกต่างกัน โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่การเกษตรที่มีเอกสารสิทธิ์ และพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ ซึ่งพื้นที่ที่มีเอกสารสิทธิ์จะมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้เพราะเกษตรกรสามารถทำการลงทุนและปรับปรุงสภาพพื้นที่การเกษตรที่มีอยู่ให้อยู่ในสภาพที่ดีขึ้นเพื่อให้เหมาะแก่การเพาะปลูก ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการครอบครองพื้นที่การเกษตรกับประสิทธิภาพในการผลิต จึงน่าจะเป็นบวก แสดงว่าพื้นที่การเกษตรที่มีเอกสารสิทธิ์จะทำความมีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น : $\beta_3 > 0$

บทที่ 4

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

สภาพทั่วไปของกลุ่มน้ำแม่สา

ที่ตั้งและอาณาเขต

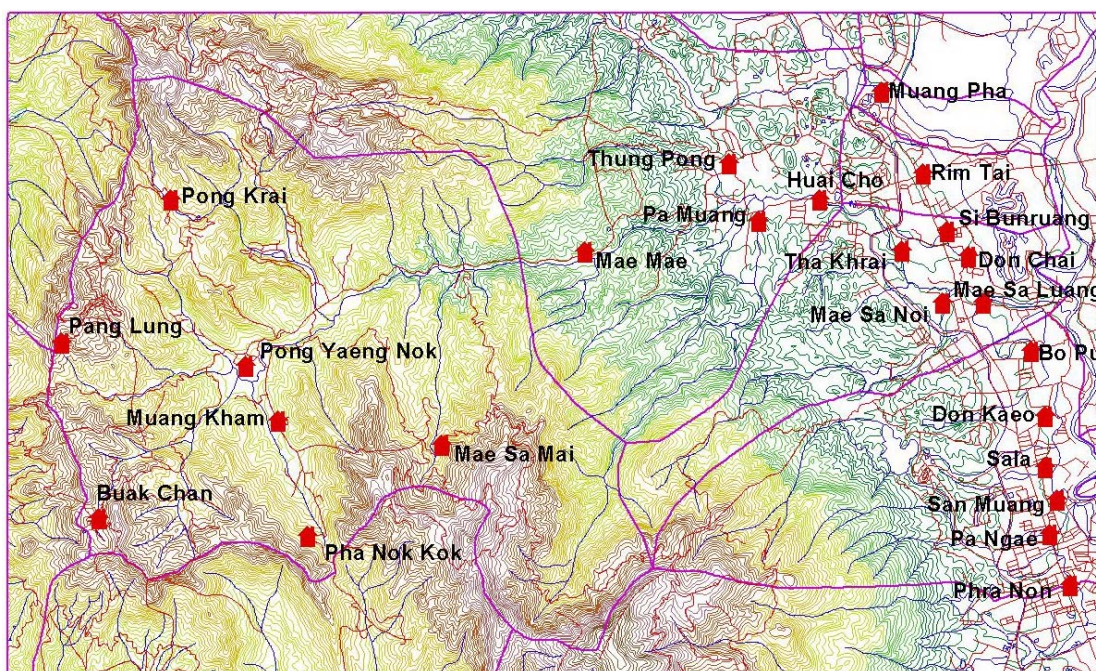
กลุ่มน้ำแม่สา เป็นกลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำปิงส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มน้ำสาขาของกลุ่มน้ำปิงตอนบน มีรูปร่างคล้ายพัด ประกอบด้วยลำน้ำสายหลักที่มีลักษณะค่อนข้างคดเคี้ยว ลำน้ำสาขาแตกกิ่งก้านสาขาคายเส้นในใบไม้ มีทิศทางที่ไม่แน่นอน มีพื้นที่อยู่ระหว่างเขตติดต่ออำเภอแม่ริมกับอำเภอสะเมิง

ทิศเหนือ	ติดต่อกับกลุ่มน้ำแม่ริม
ทิศใต้	ติดต่อกับเทือกเขาดอยสุเทพ-ปุย
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับพื้นที่อำเภอแม่ริม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับเทือกเขาในอำเภอสะเมิง

พื้นที่ครอบคลุม 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลโป่งแยง ตำบลแม่แรม ตำบลแม่สา และตำบลดอนแก้ว จำนวนทั้งสิ้น 22 หมู่บ้าน อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปตามทางหลวงหมายเลข 107 เชียงใหม่-ฝาง และหมายเลข 1096 แม่ริม-สะเมิง ประมาณ 18 กิโลเมตร มีที่ตั้งตามแผนที่ 1:50,000 ระวัง 4744i มีพื้นที่รับน้ำฝนประมาณ 142.30 ตารางกิโลเมตร (สำนักงานคณะกรรมการลุ่มน้ำปิงตอนบน, 2548)

สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน มีความสูงอยู่ระหว่าง 340 ถึง 1,460 เมตร ความลาดชันพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 29% พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่บนดอยแม่ส้าน้อย ดอยค่อมร้องและดอยป่าคา มีเพียงเล็กน้อยที่เป็นที่ราบตอนกลางของกลุ่มน้ำบริเวณตำบลโป่งแยงและตอนท้ายของกลุ่ม



ภาพที่ 3 แผนภาพพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา

ที่มา: ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ (2549)

น้ำซึ่งเป็นที่ตั้งของชุมชนอำเภอแม่ริม สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้อยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ สุเทพ-ปุย เป็นป่าหลากหลายชนิดและพันธุ์พืชผสมผสานกันเป็นบริเวณกว้าง ได้แก่ ป่าดิบเขา ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และทุ่งหญ้า

ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ดินที่อยู่ในพื้นที่ลาดชัน ลอนคี่ลาดชัน หุบ และร่องห้วย จะมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย สีเทา มีคุณสมบัติอุ้มน้ำและซับน้ำดี บริเวณที่เป็นยอดเขาที่ประกอบไปด้วย ป่าดิบเขา ดินจะมีลักษณะเป็นกรดปานกลาง มีเปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุสูง การยึดเกาะของเม็ด ดินค่อนข้างต่ำ เป็นดินที่ง่ายต่อการถูกชะล้างและพังทลาย บริเวณไหล่เขาดำลงมาดินส่วนใหญ่ เป็นดินลูกรัง สีน้ำตาลปนแดง มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เป็นดินที่มีการพังทลายปานกลาง ส่วนดินบริเวณที่ราบเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก แต่มีกรวดทรายบนผิวดินมาก ซึ่งเป็น ส่วนที่เกิดจากการไหลชะของน้ำอย่างรุนแรง

ลักษณะภูมิอากาศ

ลุ่มน้ำแม่สา ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพาเอาความชุ่มชื้นมาจากทะเลจีนใต้ จึงทำให้ฝนตกชุกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพาความกดอากาศสูงมาจากประเทศจีน จึงทำให้อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง ลุ่มน้ำแม่สา มีพื้นที่รับน้ำฝนประมาณ 142.30 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,100.60 มม. ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งปี 37.97 ล้าน ลบ.ม. ปริมาณน้ำนองสูงสุด 384.21 ล้าน ลบ.ม./วินาที ในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2541 – 2545) อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด/ต่ำสุด 26.00/19.61 °C อัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี 1,643.60 มม.

สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ

ลุ่มน้ำแม่สา มีพื้นที่ครอบคลุม 4 ตำบล ได้แก่ โป่งแยง แม่แรม แม่สา และดอนแก้ว จำนวน 22 หมู่บ้าน ประชากรมีการตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม ทั้งบนพื้นที่ราบและบนพื้นที่สูง ชุมชนบนพื้นที่ราบเป็นชุมชนพื้นเมืองล้านนา ส่วนในพื้นที่สูงเป็นชุมชนชาวเขาเผ่าม้ง ลีซอ และกะเหรี่ยง ประชากรร้อยละ 80 นับถือศาสนาพุทธ และร้อยละ 20 นับถือศาสนาคริสต์ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 49.23 รองลงมาคือ อาชีพรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 22.31 นอกนั้นเป็นอาชีพรับราชการ ค้าขายและอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของประชากรอยู่ระหว่าง 15,000 ถึง 52,000 บาท/ครัวเรือน/ปี ทุกหมู่บ้านมีไฟฟ้าและส่วนใหญ่มีการใช้น้ำจากระบบประปาภูเขา และบ่อน้ำดิน

จากข้อมูลพื้นฐานหมู่บ้านของคณะกรรมการอำนวยการงานพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งได้ทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐานหมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2548 พบว่ามีประชากรอาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งหมด 12,589 คน โดยแบ่งได้ ดังนี้ เพศชาย 6,168 คน และเพศหญิง 6,421 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 49.00 และ 51.00 ตามลำดับ

ลุ่มน้ำแม่สา เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยมีสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น น้ำตกแม่สา สวนพฤกษศาสตร์ มีสถานบริการและสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ รวมทั้งโรงแรม รีสอร์ท ปางช้าง บริษัท ร้านค้า โรงงานอุตสาหกรรม และสถานที่ราชการ ตั้งอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมาก

ทรัพยากรธรรมชาติ

1. ลำน้ำแม่สา มีแหล่งต้นน้ำจากขุนน้ำสาและดอยแคน ไหลจากทิศตะวันตกสู่ทิศตะวันออก ผ่านบ้านกองเหะ บ้านโป่งแยงใน บ้านโป่งแยงนอก ตำบลโป่งแยง บ้านแม่เมะ ตำบล แม่แรม บ้านท่าไคร้ บ้านแม่สา ตำบลแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มีความกว้างลำน้ำประมาณ 3 – 6 เมตร มีความยาวประมาณ 24 กิโลเมตร มีลำห้วยสาขาที่ไหลลงสู่ลำน้ำแม่สา จำนวน 20 ลำห้วย ได้แก่

- 1.1 ลำห้วยสุวรรณ
- 1.2 ลำห้วยนาลิ่ว
- 1.3 ลำห้วยแม่จะ
- 1.4 ลำห้วยแม่นาพระ
- 1.5 ลำห้วยแม่ละมูล
- 1.6 ลำห้วยปงไคร้
- 1.7 ลำห้วยทาน
- 1.8 ลำห้วยหนองหอย
- 1.9 ลำห้วยผาติ๊ะ
- 1.10 ลำห้วยดีหมี
- 1.11 ลำห้วยตาด
- 1.12 ลำห้วยนาหวาย
- 1.13 ลำห้วยแม่ตาน้อย
- 1.14 ลำห้วยพันสี
- 1.15 ลำห้วยแม่เมะ
- 1.16 ลำห้วยแม่ลวด
- 1.17 ลำห้วยแม่โน
- 1.18 ลำห้วยริน
- 1.19 ลำห้วยแม่สะโรย
- 1.20 ลำห้วยแม่สาตอนล่าง

ลำห้วยสาขาที่ไหลลงสู่ลำน้ำแม่สาเป็นลำห้วยสั้น เมื่อฝนตกน้ำจึงค่อนข้างหลากเร็ว ลำน้ำแม่สาสายหลักมีความลาดชันเฉลี่ยร้อยละ 5.16 โดยบริเวณต้นน้ำมีความลาดชันเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 14.54 ส่วนบริเวณท้ายน้ำมีความลาดชันเฉลี่ยร้อยละ 0.64 การไหลของน้ำจากต้นน้ำลงสู่ท้ายน้ำนั้นจะมีอัตราการไหลที่เร็ว โดยตลอดแนวลำน้ำมีอัตราการไหลที่แตกต่างกันเนื่องจากมีการผันน้ำในลำน้ำไปใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม การท่องเที่ยว โรงแรม รีสอร์ท ประปาหมู่บ้าน ที่พักอาศัย และโรงงานอุตสาหกรรม

2. กลุ่มน้ำแม่สามมีป่าไม้ปกคลุมอยู่ประมาณ 61,956.99 ไร่ หรือร้อยละ 69.73 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ชนิดของป่ากระจายตัวไปตามระดับความสูง ซึ่งมีลักษณะดิน ฝน และอุณหภูมิที่มีความแตกต่างกัน และเป็นปัจจัยที่กำหนดสภาพสังคมพืช สภาพพื้นที่และภูมิประเทศของกลุ่มน้ำแม่สาเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพของทั้งชนิดป่าและพันธุ์ไม้ที่ผสมผสานกันเป็นบริเวณกว้าง จำแนกประเภทของป่าได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบเขา

3. ป่าสงวนแห่งชาติที่มีอาณาเขตครอบคลุมกลุ่มน้ำแม่สา ประกอบด้วยป่าดอยสุเทพและป่าแมรม ซึ่งได้จำแนกเป็นป่าเพื่อการอนุรักษ์ (49,425.21 ไร่) ป่าเพื่อเศรษฐกิจ (3,398.40 ไร่) และพื้นที่กันออก ครอบคลุม (9,841.78 ไร่)

4. ลักษณะดินในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาที่อยู่ในพื้นที่ลาดชัน ลอนคลื่นลาดชัน หุบ และร่องห้วย จะมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย สีเทา มีคุณสมบัติอุ้มน้ำและซึมน้ำดี บริเวณที่เป็นยอดเขาที่ประกอบไปด้วยป่าดิบเขาพบว่าดินที่สูงจัดอยู่ในชุดดินดอยปุย เป็นดินพวก reddish brown lateritic soils ดินเป็นกรดปานกลาง มีเปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุสูง มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำ การเกาะยึดเม็ดดินค่อนข้างต่ำ โครงสร้างของดินส่วนใหญ่เป็นแบบกล่อ่งถึงเหลี่ยม ขนาดของเม็ดดินปานกลาง ซึ่งเป็นดินที่ง่ายต่อการพังทลาย โดยมีค่าดัชนีความยากง่ายในการถูกชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากพลังงานฝน ในสมการสูญเสียดินสากลที่ประเมินจากพลังงานฝนผนวกกับน้ำไหลบ่าหน้าดินเท่ากับ 0.05 – 0.20 ส่วนดินบริเวณที่ราบเป็นดินชุดแมรม มีความอุดมสมบูรณ์ของดินมาก แต่มีกรวดทรายมากบนผิวดิน ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดจากการไหลชะของน้ำอย่างรุนแรง

ลุ่มน้ำแม่สา มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 142.30 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 88,938 ไร่ แบ่งตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากมากไปหาน้อย ดังนี้ พื้นที่ป่าไม้คิดเป็นร้อยละ 78.92 รองลงมาเป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรซึ่งคิดเป็นร้อยละ 14.40

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมดในลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548

ลำดับที่	พื้นที่	จำนวน (ไร่)	คิดเป็นร้อยละ
1	ป่าไม้	70,188	78.92
2	การเกษตร	12,806	14.40
3	ที่ตั้งหน่วยงานราชการ	4,439	4.99
4	ที่อยู่อาศัย	765	0.86
5	ธุรกิจท่องเที่ยว	713	0.80
6	อุตสาหกรรม	27	0.03
รวม		88,938	100

ที่มา: ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ (2549)

การเกษตรกรรม

ประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาประกอบอาชีพทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะบนพื้นที่สูง พื้นที่ทำการเกษตรร้อยละ 81 จะอยู่ในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงกว่า 35% ประชากรจะปลูกผักเพื่อการค้าและสวนลื่นจี การปลูกพืชผักส่วนใหญ่ขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมาก แต่มีบางพื้นที่ทำการเกษตรแบบขั้นบันได ดินปลูกพืชจะไม่ค่อยมีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน ส่วนพื้นที่ราบและเนินเขาจะปลูกข้าว ไม้ดอก พืชผัก และผลไม้ การปลูกข้าวทำในระบบข้าวนาดำในฤดูฝนเพื่อการบริโภคในครัวเรือน ส่วนในฤดูแล้งจะปลูกเบญจมาศ สตรอเบอร์รี่ และพืชอื่น บริเวณเนินเขาจะมีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ แปลงไม้ดอกบางส่วนมีการทำโรงเรือนพลาสติกป้องกันฝน

ตารางที่ 2 ชนิดพืชที่ทำการเพาะปลูกในกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ลำดับ ที่	ชื่อหมู่บ้าน	พื้นที่เกษตร (ไร่)	ชนิดพืชที่ปลูก	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	ระยะเวลา การผลิต
1	โป่งแยงใน	197	เบญจมาศ	110	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	10	ตลอดปี
			ผักกาดขาวปลี	3	ตลอดปี
			สตรอเบอร์รี่	15	ต.ค. – เม.ย.
			ถั่วลิสง	3	พ.ค. – ต.ค.
			ถั่วแขก	6	ตลอดปี
			ถั่วลันเตา	8	มิ.ย. – ธ.ค.
			ลิ้นจี่	30	ตลอดปี
			พริกหวาน	2	ตลอดปี
			มะระหวาน	10	ตลอดปี
2	โป่งแยงนอก	236	เบญจมาศ	140	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	2	ตลอดปี
			ผักกาดขาวปลี	8	ตลอดปี
			ถั่วแขก	4	มิ.ย. – ธ.ค.
			ลิ้นจี่	40	ตลอดปี
			กะท้อน	2	ตลอดปี
			พริกหวาน	10	ตลอดปี
			มะระหวาน	20	
3	ม่วงคำ	418	เบญจมาศ	250	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	15	ตลอดปี
			ผักกาดขาวปลี	8	ตลอดปี
			ถั่วลิสง	5	พ.ค. – ต.ค.
			ถั่วแขก	7	
			ลิ้นจี่	20	ตลอดปี
			กะท้อน	3	ตลอดปี
			พริกหวาน	80	ตลอดปี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหมู่บ้าน	พื้นที่เกษตร (ไร่)	ชนิดพืชที่ปลูก	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	ระยะเวลา การผลิต
4	กองแหะ	343	มะระหวาน	30	
			มะเขว่น	200 ต้น	ตลอดปี
			เบญจมาศ	3	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	10	เม.ย. – พ.ย.
			ผักกาดขาวปลี	10	เม.ย. – พ.ย.
			หอมหัวใหญ่	100	พ.ย. – เม.ย.
			ถั่วลิสง	100	มิ.ย. – ส.ค.
			ถั่วแขก	5	
			ถั่วลันเตา	2	มี.ค. – ส.ค.
			ลีนจี่	10	ตลอดปี
			กะท้อน	3	ตลอดปี
			มะระหวาน	100	
5	ปงไคร้	121	มะเขว่น	300 ต้น	ตลอดปี
			เบญจมาศ	50	ตลอดปี
			พริกหวาน	1	ตลอดปี
			มะระหวาน	10	ตลอดปี
			ลีนจี่	60	
			ลีนจี่	80	ตลอดปี
6	แม่เกาะใหม่	1,988	กะหล่ำปลี	40	ตลอดปี
			ผักกาดขาวปลี	28	ตลอดปี
			ลีนจี่	1,810	
			มันฝรั่ง	110	ธ.ค. – มี.ค.
7	บวกจั่น	1,024	เขอบีร่า	68	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	525	มิ.ย. – ก.พ.
			ผักกาดขาวปลี	215	ตลอดปี
			ลีนจี่	205	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหมู่บ้าน	พื้นที่เกษตร (ไร่)	ชนิดพืชที่ปลูก	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	ระยะเวลา การผลิต
8	ปางลุง-บวกเตี้ย	633	พริกหวาน	1	ตลอดปี
			สัลดแก้ว	10	ส.ค. – ก.พ.
			กุหลาบ	13	ตลอดปี
			เบญจมาศ	20	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	350	มิ.ย. – ก.พ.
			ผักกาดขาวปลี	130	ตลอดปี
			ลีนจี่	120	
9	ผานกกก	272	เขือปี่รา	15	ตลอดปี
			กะหล่ำปลี	15	ตลอดปี
			ผักกาดขาวปลี	10	ตลอดปี
			ลีนจี่	232	

พื้นที่การเกษตร

1. กลุ่มน้ำแม่สาตอนบนมีพื้นที่เกษตรทั้งสิ้น 7,664 ไร่ จำแนกเป็นพื้นที่สวนผัก 3,730 ไร่ พื้นที่สวนไม้ผล 2,798 ไร่ พื้นที่ปลูกไม้ดอก 630 ไร่ และพื้นที่ปลูกพืชไร่ 506 ไร่

2. กลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างมีพื้นที่เกษตรทั้งสิ้น 12,013 ไร่ จำแนกเป็นพื้นที่สวนผัก 3,805 ไร่ พื้นที่สวนไม้ผล 3,465 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชไร่ 2,193 ไร่ พื้นที่นา 1,908 ไร่ และพื้นที่ปลูกไม้ดอก 642 ไร่

ตารางที่ 3 พื้นที่ทางการเกษตรในกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ประเภทการเกษตร	ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง
สวนผัก	3,730	3,805
สวนไม้ผล	2,798	3,465
ไม้ดอก	630	642
พืชไร่	506	2,193
ที่นา	0	1,908
รวม	7,664	12,013

ที่มา: ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ (2549)

การประกอบอาชีพ

1. ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ครึ่งเรือนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพในภาคเกษตร โดยมีครึ่งเรือนร้อยละ 49.6 ของจำนวนครึ่งเรือนทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ประกอบอาชีพปลูกผัก รองลงมาได้แก่ อาชีพทำสวนไม้ผล ปลูกไม้ดอก ปลูกพืชไร่ และเลี้ยงสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 27.6 25.6 20.0 และ 9.7 ของจำนวนครึ่งเรือนทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตามลำดับ และสำหรับอาชีพนอกภาคเกษตร ได้แก่ การออกไปรับจ้าง ไปทำงานในภาคอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และงานหัตถกรรมในครึ่งเรือน

2. พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง ครึ่งเรือนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพในภาคเกษตรเช่นเดียวกับครึ่งเรือนในลุ่มน้ำแม่สาตอนบน อาชีพในภาคเกษตร ได้แก่ ทำสวนผัก เลี้ยงสัตว์ ปลูกพืชไร่ ทำสวนไม้ผล ทำนา และปลูกไม้ดอก คิดเป็นร้อยละ 22.3 20.2 19.1 18.6 13.2 และ 11.1 ของครึ่งเรือนทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง ตามลำดับ และสำหรับอาชีพนอกภาคเกษตร ครึ่งเรือนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้าง รองลงมาได้แก่ การไปทำงานในภาคอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และงานหัตถกรรมในครึ่งเรือน

สภาพทั่วไปของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา

เกษตรกรตัวอย่างที่ทำการศึกษาคอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 4 ตำบล อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2548/2549 ทั้งหมดจำนวน 314 ครัวเรือน มีรายละเอียด ดังนี้

ตำบลโป่งแยง	จำนวน 227 ครัวเรือน
ตำบลแม่แรม	จำนวน 47 ครัวเรือน
ตำบลแม่สา	จำนวน 29 ครัวเรือน
ตำบลคอนแก้ว	จำนวน 11 ครัวเรือน

ลักษณะทั่วไปของหัวหน้าครัวเรือน

ครัวเรือนตัวอย่างในพื้นที่ที่ทำการศึกษามีเชื้อชาติไทยและม้ง โดยมีหัวหน้าครัวเรือนเป็นเชื้อชาติไทย 205 ครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 65.3 และมีหัวหน้าครัวเรือนที่มีเชื้อชาติม้งจำนวน 109 ครัวเรือน โดยคิดเป็นร้อยละ 34.7

ด้านอายุของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกร พบว่า หัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 41 – 50 ปี มีจำนวนทั้งสิ้น 119 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 37.90 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษทั้งหมด รองลงมาอยู่ในช่วงอายุ 31 – 40 ปี จำนวน 79 ราย ช่วงอายุ 51 – 60 จำนวน 57 ราย ช่วงอายุ 61 – 70 ปี จำนวน 25 ราย ช่วงอายุน้อยกว่า 31 ปี จำนวน 25 ราย และช่วงอายุมากกว่า 70 ปี จำนวน 9 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 25.16 18.15 7.96 7.96 และ 2.87 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษทั้งหมด ตามลำดับ

ด้านการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกร พบว่า หัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรส่วนใหญ่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 99 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 37.22 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษทั้งหมด รองลงมาจบต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 79 ราย จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 42 ราย จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 ราย จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 ราย จบระดับอาชีวศึกษา จำนวน 4 ราย และจบระดับปริญญาตรี จำนวน 3 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 29.70 15.79 9.40 5.26 1.50 และ 1.13 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษทั้งหมด ตามลำดับ

อาชีพหลักของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษ พบว่า อาชีพหลักของครัวเรือน คือ การทำ
การเกษตร 245 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 78.03 รองลงมาคือ รับจ้าง 35 ครัวเรือนหรือคิดเป็นร้อยละ
11.15 พนักงานบริษัท 8 ครัวเรือน ธุรกิจส่วนตัว 7 ครัวเรือน ข้าราชการ 6 ครัวเรือน ร้านขายของ
5 ครัวเรือน ทำการค้า 5 ครัวเรือน และลูกส่งให้ 3 ครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 2.55 2.23 1.91
1.59 1.59 และ 0.95 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 สภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคมของหัวหน้าครัวเรือนในพื้นที่ศึกษา ปีการเพาะปลูก
2548/2549

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. จำนวนตัวอย่าง	314	100
2. เชื้อชาติ (ร้อยละ)		
- ไทย	205	65.30
- ม้ง	109	34.70
3. อายุ (ปี)		
- น้อยกว่า 31 ปี	25	7.96
- 31 - 40 ปี	79	25.16
- 41 - 50 ปี	119	37.9
- 51 - 60 ปี	57	18.15
- 61 - 70 ปี	25	7.96
- มากกว่า 70 ปี	9	2.87
4. การศึกษา (ร้อยละ)		
- ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	86	27.40
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	129	41.10
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	44	14.00
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	29	9.20
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	19	6.10
- อาชีวศึกษา	4	1.30
- ปริญญาตรี	3	1.00

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
5. อาชีพหลัก (ร้อยละ)		
- การเกษตร	245	78.03
- ร้านขายของ	5	1.59
- ทำการค้า	5	1.59
- ข้าราชการ	6	1.91
- พนักงานบริษัท	8	2.55
- รับจ้าง	35	11.15
- ธุรกิจส่วนตัว	7	2.23
- ลูกส่งให้	3	0.95

ปัจจัยที่ดิน

นอกจากที่ดินจะเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตที่มีผลโดยตรงต่อผลผลิตแล้ว ยังต้องคำนึงถึงรูปแบบการถือครองที่ดินเนื่องจากมีส่วนช่วยให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มผลผลิต ซึ่งมีลักษณะการถือครองที่พิจารณาได้ ดังนี้

ขนาดพื้นที่ทั้งหมดและลักษณะการถือครองของเกษตรกรตัวอย่างลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ด้านสถานภาพการเป็นเจ้าของที่ดินเพื่อทำการเกษตร พบว่าในปีการเพาะปลูก 2548/2549 เกษตรกรมีขนาดพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 7.47 ไร่ต่อครัวเรือน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นพื้นที่ที่เป็นเจ้าของที่ดินเฉลี่ย 6.31 ไร่ต่อครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 84.50 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษารวม และที่ไม่ได้เป็นเจ้าของที่ดินเฉลี่ย 1.16 ไร่ต่อครัวเรือนหรือคิดเป็นร้อยละ 15.50 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษารวม (ตารางที่ 5)

**ขนาดพื้นที่ทางการเกษตรทั้งหมดของเกษตรกรตัวอย่างลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก
2548/2549**

ในปีการเพาะปลูก 2548/2549 ขนาดพื้นที่ทางการเกษตรทั้งหมดของเกษตรกร พบว่า
ในการผลิตส่วนใหญ่เกษตรกรมีขนาดพื้นที่ที่ถือครองอยู่ในช่วง 0-10 ไร่ มีจำนวน 232 รายหรือ
คิดเป็นร้อยละ 73.90 ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด รองลงมาอยู่ในช่วง 10.01-20 ไร่ มีจำนวน
62 ราย ช่วง 20.01-30 ไร่ มีจำนวน 14 ราย ช่วง 30.01-40 ไร่ มีจำนวน 2 ราย ช่วง 40.01-50 ไร่
มีจำนวน 3 ราย ช่วงมากกว่า 50 ไร่ มีจำนวน 1 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 19.70 4.50 0.60 1.00
และ 0.30 ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5 ขนาดพื้นที่ทางการเกษตรของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก
2548/2549**

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ลักษณะการถือครองพื้นที่ (ร้อยละ)		
- เป็นเจ้าของที่ดิน	265	84.40
- ไม่เป็นเจ้าของที่ดิน	49	15.60
2. ขนาดการถือครองที่ดิน (ร้อยละ)		
- 0.00 - 10.00 ไร่	232	73.90
- 10.01 - 20.00 ไร่	62	19.70
- 20.01 - 30.00 ไร่	14	4.50
- 30.01 - 40.00 ไร่	2	0.60
- 40.01 - 50.00 ไร่	3	1.00
- มากกว่า 50.00 ไร่	1	0.30

ขนาดครัวเรือนและแรงงานในครัวเรือน

จากการศึกษาจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกร พบว่าหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือน 4 – 6 คน จำนวน 146 ครัวเรือนหรือคิดเป็นร้อยละ 46.5 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษารวมทั้งหมด รองลงมา มีสมาชิกในครัวเรือน 1 – 3 คน จำนวน 108 ครัวเรือน มีสมาชิกในครัวเรือน 7 – 9 คน จำนวน 41 ราย มีสมาชิกในครัวเรือน 10 – 12 คน จำนวน 8 ราย มีสมาชิกในครัวเรือน 13 – 15 คน จำนวน 8 ราย และมีสมาชิกในครัวเรือนมากกว่า 15 คน จำนวน 3 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 34.40 13.10 2.50 2.50 และ 1.00 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการศึกษารวมทั้งหมดตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงแรงงานของครัวเรือนที่ช่วยในการผลิตของเกษตรกร พบว่าขนาดของครัวเรือนผู้ผลิตเฉลี่ย 4.93 คน สมาชิกที่ช่วยงานเต็มที่เฉลี่ย 1.72 คน สมาชิกที่ช่วยงานเป็นครั้งคราวเฉลี่ย 0.89 คน และสมาชิกที่ไม่ได้ช่วยงานเฉลี่ย 2.32 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 34.89 18.05 และ 47.06 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนและจำนวนแรงงานของตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา
ปีการเพาะปลูก 2548/2549

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. จำนวนสมาชิก (ร้อยละ)		
- 1 - 3 คน	108	34.40
- 4 - 6 คน	146	46.50
- 7 - 9 คน	41	13.10
- 10 - 12 คน	8	2.50
- 13 - 15 คน	8	2.50
- มากกว่า 15 คน	3	1.00
2. จำนวนสมาชิกที่ช่วยในการผลิต (ร้อยละ)		
- ขนาดครัวเรือนเฉลี่ย (คน/ครัวเรือน)	4.93	100
- สมาชิกที่ช่วยงานเต็มที่	1.72	34.89

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
- สมาชิกที่ช่วยงานเป็นครั้งคราว	0.89	18.05
- สมาชิกที่ไม่ได้ช่วยงาน	2.32	47.06

การเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร

จากการศึกษาในปีการเพาะปลูก 2548/2549 (ตุลาคม 2548-พฤศจิกายน 2549) นั้นพบว่า สัตว์ที่เกษตรกรตัวอย่างเลี้ยง ได้แก่ ไก่ สุกร วัวหรือควาย ปลาชุก ปลานิล และเป็ด โดยมีการเลี้ยง ไก่เป็นปริมาณมากที่สุด คือ 152 ตัว รองลงมา คือ การเลี้ยงสุกรมีปริมาณ 100 ตัว ซึ่งการเลี้ยงสัตว์ ส่วนใหญ่เพื่อบริโภคในครัวเรือน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณการเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ชนิดสัตว์	จำนวน(ตัว)	ร้อยละ
ไก่	152	54.68
สุกร	100	35.97
วัว/ควาย	10	3.6
ปลาชุก	4	1.44
ปลานิล	5	1.8
เป็ด	7	2.52
รวม	278	100

ที่มา: จากการสำรวจ

ต้นทุนและผลตอบแทน

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตทั้งฟาร์มของเกษตรกรตัวอย่าง จะพิจารณาถึงต้นทุนที่เป็นเงินสดและต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด สำหรับต้นทุนที่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนที่เกษตรกรจ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด เช่น ค่าพันธุ์พืช ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในกรณีที่มีเครื่องจักรเป็นของตนเอง ค่าซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น ส่วนต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนที่เกษตรกรไม่ได้จ่ายไปจริงเป็นเงินสด เช่น ค่าแรงงานในครัวเรือน และค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรอุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น ซึ่งต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วยต้นทุน 2 ประเภท คือ

1. ต้นทุนผันแปร

ต้นทุนผันแปร คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิต ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1.1 ค่าวัสดุการเกษตร หรือปัจจัยการผลิต ประกอบด้วย ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยคอก ค่าสารเคมี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าอาหารสัตว์ ค่าไฟทางการเกษตร ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ประกอบด้วย

1.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ประกอบด้วย ค่าซ่อมแซมเครื่องมืออุปกรณ์การเกษตร

2. ต้นทุนคงที่

ต้นทุนคงที่ คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตคงที่ ซึ่งต้นทุนคงที่นี้จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ต้นทุนคงที่ที่นำมาวิเคราะห์เป็นต้นทุนที่ประเมินขึ้นมาประกอบด้วย

2.1 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสื่อมราคาที่น่ามาคิดเป็นค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกร

2.2 ค่าใช้ที่ดิน คำนวณจากอัตราค่าเช่าที่ดินต่อไร่ ซึ่งถ้าเป็นที่ดินของตนเอง จะประเมินค่าเช่าที่ดินเท่ากับอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่น

ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจำนวนทั้งหมด 314 ตัวอย่าง พบว่ามีต้นทุนทั้งหมดในการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษากับ 38,384.63 บาทต่อ ไร่ สามารถแยกพิจารณาออกเป็นต้นทุนผันแปรทั้งหมดเท่ากับ 29,531.12 บาท คิดเป็น ร้อยละ 76.93 ของต้นทุนทั้งหมด โดยค่าปุ๋ยจะเป็นเงินสดเท่ากับ 16,925.80 บาทต่อไร่ ค่าสารเคมี เป็นเงินสดเท่ากับ 7,392.80 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 44.10 และ 19.26 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนค่าซ่อมแซมเครื่องมืออุปกรณ์เป็นเงินสดเท่ากับ 230.06 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น ร้อยละ 0.60 ของต้นทุนทั้งหมด ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเป็นเงินสดเท่ากับ 2,233.39 บาทต่อ ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.82 ค่าน้ำมันที่ใช้ในทางการเกษตร 2,749.07 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.16 ส่วนต้นทุนคงที่ทั้งหมดเท่ากับ 8,853.51 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 23.07 ของต้นทุนทั้งหมด

รายได้ของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

รายได้ที่เกษตรกรตัวอย่างได้รับเท่ากับ 118,876.80 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเมื่อหักต้นทุนผันแปรแล้วจะเป็นรายได้สุทธิ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกมีรายได้สุทธิเท่ากับ 108,603.20 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 91.36

ตารางที่ 8 ต้นทุนและรายได้ในการผลิตระดับฟาร์มของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

รายการ	จำนวนเงิน (บาทต่อไร่)
รายได้	118,876.80
ต้นทุนผันแปร	29,531.12
ต้นทุนคงที่	8,853.51
ต้นทุนทั้งหมด	38,384.63
รายได้สุทธิ	89,345.68
กำไร	80,492.17

บทที่ 5

สมการการผลิตทางการเกษตรระดับฟาร์ม

ในบทนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลของตัวแปร ผลการประมาณสมการ Production frontier ผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและผลการประมาณสมการความมีประสิทธิภาพการผลิต

ข้อมูลของตัวแปร

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ผลิตในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2548/2549 จำนวนทั้งหมด 314 ราย โดยตารางที่ 9 ข้างล่างนี้แสดงลักษณะโดยสรุปของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่าง

ตารางที่ 9 ค่าทางสถิติของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองของฟาร์มตัวอย่างในลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Production frontier			
มูลค่าผลผลิต (บาท)	118,876.80	10.00	8,000,000.00
ที่ดิน (ไร่)	0.78	0.00	9.44
แรงงานทั้งหมด (วันงาน)	5,893.18	0.00	24,277.50
มูลค่าปุ๋ยเคมี (บาท)	16,925.80	0.00	644,000.00
มูลค่าสารเคมี (บาท)	7,392	0.00	378,500.00
สัดส่วนพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่การเกษตร	71.15	0.00	100.00
Dummy ของความชื้นพื้นที่การเกษตร	0.13	0.00	1.00
Efficiency effect			
การศึกษา (ปี)	4.38	0.00	16.00
พื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้นวัตกรรมในการทำ	5.12	0.00	59.00
ตัวแปรหุ่นของลักษณะการครอบครองพื้นที่	0.77	0.00	1.00

ที่มา: คำนวณจากการสำรวจ

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง

ผลการประมาณสมการ Production frontier

ในการศึกษาผลผลิตต่อฟาร์มกับปัจจัยการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์สมการการผลิต (Production function) แบบ Cobb-Douglas ในรูป logarithm โดยการใช้หลักการประมาณค่าด้วยวิธี Maximum likelihood estimation (MLE) โดยมีปัจจัยการผลิตประกอบด้วยที่ดินเฉพาะพื้นที่ทำการเกษตร (ไร่ต่อฟาร์ม) แรงงานคนที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด (วันงานต่อฟาร์ม) มูลค่าของปุ๋ยเคมีที่ใช้ (บาทต่อฟาร์ม) มูลค่าของสารเคมีที่ใช้ (บาทต่อฟาร์ม) พื้นที่การเกษตรทั้งหมดที่มีการชลประทาน (ร้อยละต่อฟาร์ม) และความชันของพื้นที่การเกษตร ในการประมาณค่าสมการการผลิตนี้ได้ใช้ข้อมูลของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่าง 314 ราย โดยสมการที่ 11 ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

$$\ln Y = 6.6353 + 0.2472 \ln X_1 + 0.1084 \ln X_2 + 0.2676 \ln X_3 + 0.1520 \ln X_4 + 0.2078 X_5 - 0.3419 D_1 \quad (11)$$

(12.99)*** (4.17)*** (2.11)** (7.37)*** (4.14)*** (4.16)*** (-1.80)*

โดยที่

- Y = มูลค่าผลผลิตพืชและสัตว์หน่วยเป็นบาทต่อฟาร์ม
- X_1 = ที่ดินเฉพาะพื้นที่ทำการเกษตรหน่วยเป็นไร่ต่อฟาร์ม
- X_2 = แรงงานคนที่ใช้ในการผลิตหน่วยเป็นวันงานต่อฟาร์ม
- X_3 = มูลค่าปุ๋ยเคมีที่ใช้หน่วยเป็นบาทต่อฟาร์ม
- X_4 = มูลค่าสารเคมีที่ใช้หน่วยเป็นบาทต่อฟาร์ม
- X_5 = ร้อยละของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดที่มีการชลประทาน
- D_1 = เป็นตัวแปรหุ่นความชันของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด
มีค่า = 0 ถ้าเป็นพื้นที่ราบ
= 1 ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีความชัน
- *** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99
- ** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- * = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ผลการคำนวณค่าพารามิเตอร์ตามแบบจำลอง เป็นที่น่าพอใจ กล่าวคือ ค่าสัมประสิทธิ์ส่วนใหญ่มีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ ทั้งนี้เครื่องหมายของตัวแปรเป็นไปตามที่คาดหวังที่สมเหตุสมผลในทางเศรษฐศาสตร์

จากการศึกษาสมการการผลิต (Production function) ข้างต้น พบว่า ในการผลิตของเกษตรกร มีปัจจัยที่สามารถอธิบายได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ที่ดินเฉพาะพื้นที่ที่ทำการเกษตร (X_1) มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (X_3) มูลค่าสารเคมีที่ใช้ (X_4) และร้อยละของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดที่มีการชลประทาน (X_5) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ส่วนแรงงานคนที่ใช้ในการผลิต (X_2) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความชันของพื้นที่การเกษตร (D_1) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลผลิต ได้แก่ ที่ดินเฉพาะพื้นที่ที่ทำการเกษตรมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2472 หมายถึงในกรณีเมื่อเพิ่มที่ดินที่ใช้เฉพาะในการเกษตรขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าผลผลิตต่อฟาร์มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2472 ในกรณีมูลค่าปุ๋ยเคมีที่ใช้มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2676 หมายถึงเมื่อมูลค่าของปุ๋ยเคมีที่ใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าผลผลิตต่อฟาร์มจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2676 สำหรับมูลค่าสารเคมีที่ใช้มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.1520 หมายความว่า เมื่อมูลค่าสารเคมีที่ใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าผลผลิตต่อฟาร์มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1520 และร้อยละของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดที่มีการชลประทานมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2078 หมายความว่า เมื่อร้อยละของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดที่มีการชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 มูลค่าผลผลิตต่อฟาร์มจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2078 แรงงานคนที่ใช้ในการผลิตมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.1084 หมายความว่า เมื่อเพิ่มแรงงานคนในการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 มูลค่าผลผลิตต่อฟาร์มจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1084

จากการศึกษาข้างต้น เมื่อรวมค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุกตัวมีค่าเท่ากับ 0.6411 หมายความว่า ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตของเกษตรกรอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง

การประมาณค่าแบบจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยประมาณค่าพารามิเตอร์ของความแปรปรวน $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ และ $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ ออกมา ซึ่งค่าพารามิเตอร์ γ จะมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง โดยถ้าค่าพารามิเตอร์ γ เป็นศูนย์แสดงว่าไม่มีความด้อยประสิทธิภาพในแบบจำลองแต่ถ้าค่าพารามิเตอร์ γ มีค่าเป็นหนึ่งแสดงว่ามีความด้อยประสิทธิภาพในแบบจำลอง ดังนั้นการทดสอบสมมติฐานที่ว่าสมการความมีประสิทธิภาพสามารถใช้อธิบายในแบบจำลองการผลิตได้หรือไม่ ก็คือการทดสอบว่า γ เท่ากับศูนย์หรือไม่นั่นเอง

จากตารางที่ 10 แสดงผลการคำนวณแบบจำลอง ผลทางสถิติโดยรวมพบว่าได้ผลน่าพอใจ ค่า Likelihood ratio นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจึงยืนยันได้ว่า ความมีประสิทธิภาพสามารถอธิบายได้ในแบบจำลองการผลิต

ตารางที่ 10 ผลการประมาณ stochastic Cobb-Douglas production frontier และ efficiency effect ของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่างในกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ t
Production frontier		
ค่าคงที่	6.6353	12.99***
ที่ดินเฉพาะพื้นที่ทำการเกษตร ($\ln X_1$)	0.2472	4.17***
แรงงานคนที่ใช้ในการผลิต ($\ln X_2$)	0.1084	2.11**
มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ ($\ln X_3$)	0.2676	7.37***
มูลค่าสารเคมีที่ใช้ ($\ln X_4$)	0.152	4.14***
ร้อยละของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดที่มีการชลประทาน (X_5)	0.2078	4.16***
ตัวแปรหุ่นความชันของพื้นที่การเกษตร	-0.3419	-1.80
Efficiency Effect		
ค่าคงที่	0.4193	16.70***
การศึกษา (ปี)	0.0060	2.55***
พื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้นวัตกรรมในการทำการเกษตร (ไร่)	0.0030	2.42**
ตัวแปรหุ่นของลักษณะการครอบครองพื้นที่การเกษตร	0.0084	0.43
Variance Parameters		
Sigma-squared	2.2685	5.79
Gamma	0.6664	
Log-likelihood	-485.305	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิต

จากการศึกษาสมการการผลิต สามารถศึกษาถึงระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มเกษตรกรผู้ผลิตแต่ละรายได้ กล่าวคือการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรเพื่อผลิตผลผลิตขึ้นมานั้น มีระดับความมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใด โดยระดับความมีประสิทธิภาพนั้นยังมีค่าสูงและเข้าใกล้หนึ่งมากเท่าใดยิ่งเป็นสิ่งที่แสดงว่าฟาร์มเกษตรกรรายนั้นมีประสิทธิภาพที่สูง

จากการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มเกษตรกรจำนวน 314 ราย พบว่าประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มเกษตรกรโดยเฉลี่ยในแต่ละรายจะมีระดับอยู่ที่ 0.4738 หรือร้อยละ 47.38 ของการผลิตสูงสุด กล่าวคือ ในการผลิตของเกษตรกรผลผลิตที่ควรผลิตได้เต็มประสิทธิภาพแต่กลับมีผลผลิตออกมาเพียง ร้อยละ 47.38 แสดงให้เห็นว่า ยังมีผลผลิตที่น่าจะเพิ่มขึ้นได้อีกร้อยละ 52.62 ถ้าเกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้ในการใช้ปัจจัยการผลิตและวิธีการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ส่วนฟาร์มของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอยู่ที่ระดับ 0.7878 หรือร้อยละ 78.78 เป็นเกษตรกรในตำบลแม่สา ส่วนฟาร์มของเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด อยู่ที่ระดับ 0.0261 หรือร้อยละ 2.61 เป็นเกษตรกรในตำบลโป่งแยง

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มเกษตรกรแต่ละรายกับประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ย พบว่า มีฟาร์มเกษตรกรจำนวน 125 ราย ที่มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าระดับเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 39.81 ของฟาร์มเกษตรกรผู้ผลิตทั้งหมด และมีฟาร์มเกษตรกรจำนวน 189 ราย ที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าระดับเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 60.19 ของฟาร์มเกษตรกรผู้ผลิตทั้งหมด

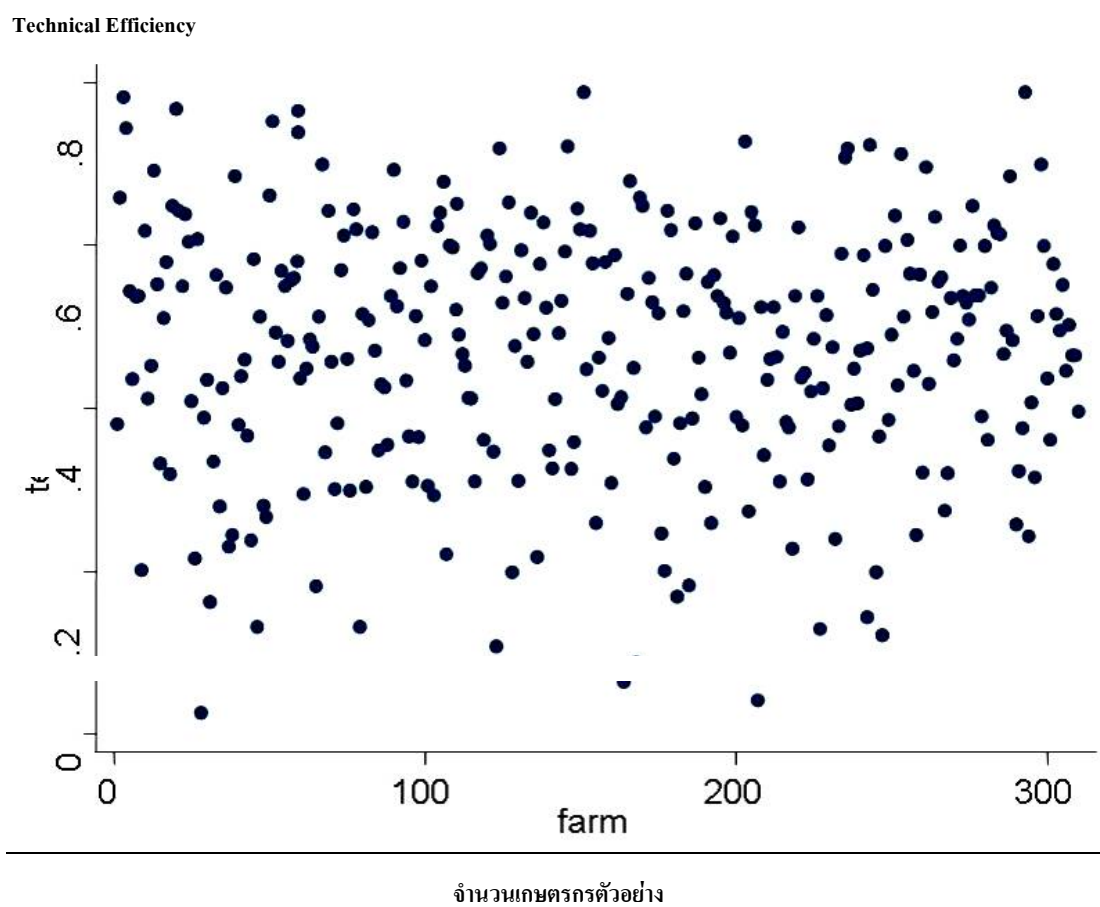
สัดส่วนของฟาร์มเกษตรกรที่ผลิตในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งตามระดับความมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ตามตารางที่ 11 และภาพที่ 4 แสดงสรุปการกระจายของระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของฟาร์มเกษตรกรจะพบว่า ฟาร์มของเกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในช่วง 0.4 - 0.6 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้พบว่า มีฟาร์มของเกษตรกรที่มีระดับประสิทธิภาพการผลิตซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับสูง โดยอยู่ในช่วง 0.6 - 0.8

อย่างไรก็ตามยังมีฟาร์มของเกษตรกรอีกส่วนหนึ่งที่มีระดับประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในช่วง 0.2 - 0.4 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับต่ำ ทำให้ประสิทธิภาพเฉลี่ยของฟาร์มเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาอยู่ที่ร้อยละ 47

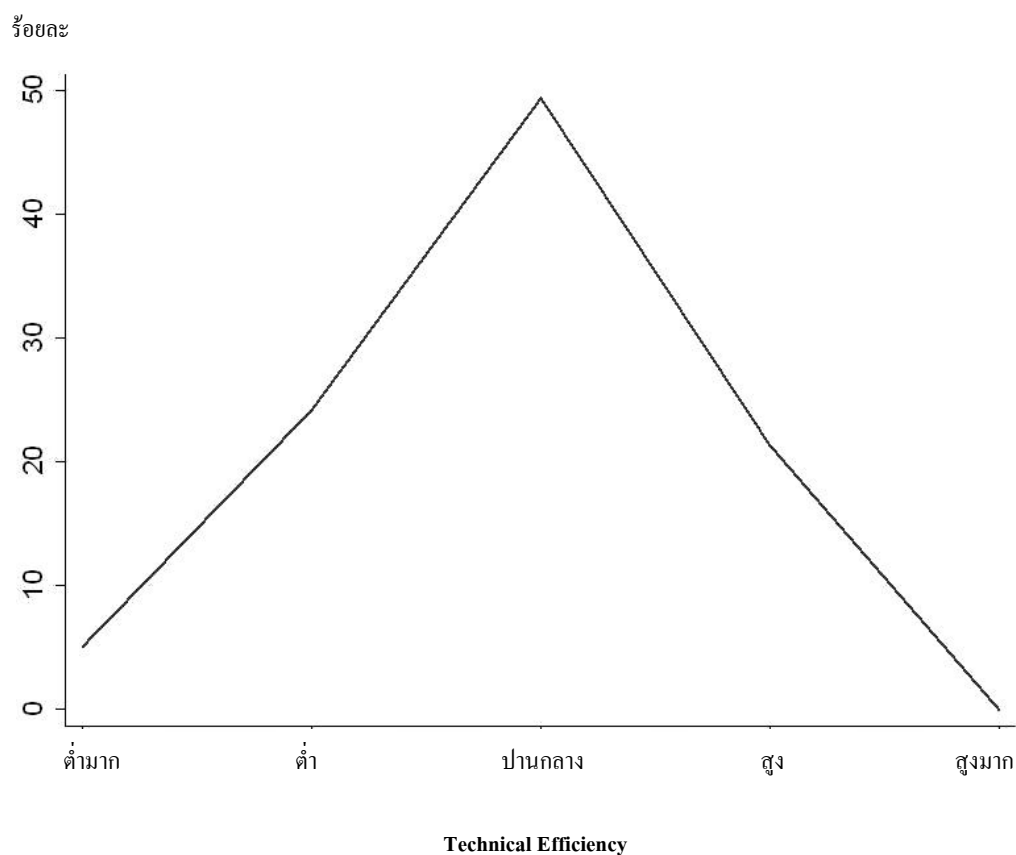
ตารางที่ 11 สัดส่วนของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่างที่ผลิตในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา แบ่งตามระดับ
ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ปีการเพาะปลูก 2548/2549

Technical Efficiency		จำนวนฟาร์ม	ร้อยละ
ต่ำมาก	(0.0000 - 0.2000)	16	5.10
ต่ำ	(0.2001 - 0.4000)	76	24.20
ปานกลาง	(0.4001 - 0.6000)	155	49.36
สูง	(0.6001 - 0.8000)	67	21.34
สูงมาก	(0.8001 - 1.0000)	0	0
รวม		314	100
เฉลี่ย			47.38

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 4 ระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่างกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549



ภาพที่ 5 ร้อยละของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่างกลุ่มน้ำแม่สาแบ่งตามระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิค
ปีการเพาะปลูก 2548/2549

จากภาพที่ 5 แสดงกราฟร้อยละของฟาร์มเกษตรกรแบ่งตามระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิค โดยระดับประสิทธิภาพส่วนใหญ่ของฟาร์มเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาอยู่ที่ระดับปานกลางร้อยละ 49.36 รองลงมาเป็นระดับประสิทธิภาพของฟาร์มเกษตรกรที่อยู่ในระดับต่ำอยู่ที่ร้อยละ 24.20 อีกส่วนหนึ่งเป็นระดับประสิทธิภาพของฟาร์มเกษตรกรที่อยู่ในระดับสูงอยู่ที่ร้อยละ 21.34

ผลการประมาณสมการความมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาของแบบจำลองความมีประสิทธิภาพในการผลิต ตามตารางที่ 10 บ่งชี้ว่า มีเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวแปรเป็นไปตามที่คาดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาแสดงในตารางที่ 12

จากการศึกษาถึงควมมีประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มเกษตรกรแต่ละรายทำให้ทราบว่าเกษตรกรผู้ผลิตมีประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งสามารถศึกษาถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดควมมีประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยมีผลการศึกษาดังนี้

$$TE = 0.4193 + 0.006Edu + 0.003Area + 0.008Own \quad (12)$$

(16.70)*** (2.55)*** (2.42)** (0.41)

TE = ควมมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค

Edu = การศึกษาของเกษตรกรหน่วยเป็นปี

Area = พื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้วัตรกรรมในการทำการเกษตรหน่วยเป็นไร่

Own = ตัวแปรหุ่นของลักษณะการครอบครองพื้นที่การเกษตร

มีค่า = 0 ถ้าไม่ได้เป็นผู้ครอบครองพื้นที่

= 1 ถ้าเป็นผู้ครอบครองพื้นที่

*** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษาสมการควมมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของฟาร์มเกษตรกร พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อควมมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การศึกษาของเกษตรกรที่เป็นหัวหน้าครัวเรือน (Edu) และพื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้วัตรกรรมในการทำการเกษตร (Area) มีผลกระทบในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และร้อยละ 95 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในด้านควมสัมพันธ์ระหว่างควมมีประสิทธิภาพในการผลิตกับปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ (การศึกษาของเกษตรกรที่เป็นหัวหน้าครัวเรือน และพื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้วัตรกรรมในการทำการเกษตร) มีความสัมพันธ์ตามที่คาดไว้ตามสมมติฐาน (ตารางที่ 11)

สำหรับควมสัมพันธ์ของปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะการครอบครองพื้นที่ทางการเกษตร ที่มีต่อควมมีประสิทธิภาพในการผลิตยังไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 เครื่องหมายและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ประมาณการได้จากสมการ

Efficiency effects ของฟาร์มตัวอย่างกลุ่มน้ำแม่สา ปีการเพาะปลูก 2548/2549

ตัวแปร	เครื่องหมาย ที่ได้	ความหมาย	ค่า สัมประสิทธิ์
การศึกษา (ปี)	บวก	ถ้าเกษตรกรมีการศึกษามากขึ้น	0.006***
พื้นที่ที่มีการใช้นวัตกรรม ในการทำการเกษตร(ไร่)	บวก	ประสิทธิภาพในการผลิตก็จะมากขึ้น ถ้าเกษตรกรมีการใช้นวัตกรรม ในพื้นที่มี มากขึ้น ประสิทธิภาพ ในการผลิตก็จะมากขึ้น	0.003**
ตัวแปรหุ่นของลักษณะการ ครอบครองพื้นที่การเกษตร	บวก	ถ้าเกษตรกรเป็นเจ้าของพื้นที่ การเกษตรมากขึ้นประสิทธิภาพ ในการผลิตก็จะมากขึ้น	0.0084

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

พื้นที่สูงบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ข้อมูลในปี พ.ศ.2545 พบว่า เกษตรกรชาวไทยภูเขาซึ่งประกอบไปด้วยชนกลุ่มน้อยและชาวเขาเผ่าต่างๆ เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการผลผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่การขยายพื้นที่เกษตรกรรมเป็นไปได้ยากอันเนื่องมาจากนโยบายของรัฐในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ประกอบกับปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตแนวทางหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยการเพิ่มผลผลิตของพืชและสัตว์ในส่วนของผลผลิตทั้งหมด และผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น แต่ก็ต้องคำนึงความแตกต่างในเรื่องของสภาพแวดล้อมและประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย น้ำ แรงงาน รวมถึงประสบการณ์ของเกษตรกร ซึ่งล้วนแต่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพในการผลิตในระดับฟาร์ม โดยได้เลือกพื้นที่ศึกษาที่ลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพการผลิตของการเกษตร รวมถึงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการผลิตของเกษตรกร ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากโครงการแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับการพัฒนาระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรโดยตรง ซึ่งเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำแม่สาโดยเลือกพื้นที่หมู่บ้านชาวไทยตอนบน ชาวเขาเผ่าม้งตอนบน และชาวไทยตอนล่างในตำบลโป่งแยง ตำบลแม่แรม ตำบลแม่สา และตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งสิ้น 314 ตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์ที่นำมาอธิบายวัตถุประสงค์ครั้งนี้ ซึ่งก็คือการประมาณฟังก์ชันการผลิตเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตแล้วอาศัยแบบจำลอง Stochastic production frontier วัดถึงประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกร

ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมโดยทั่วไปของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรในพื้นที่
 ที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41 – 50 ปี รองลงมาอยู่ในช่วงอายุ 31 – 40 ปี และส่วนใหญ่
 มีระดับการศึกษาจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รองลงมาจบต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเกษตรกร
 มีเนื้อที่ถือครองเฉลี่ย 7.47 ไร่ต่อครัวเรือน โดยเนื้อที่ถือครองส่วนใหญ่เกษตรกรจะเป็นเจ้าของ
 และมีส่วนน้อยที่เป็นพื้นที่เช่า และเมื่อเกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดินย่อมที่จะเกิดแรงจูงใจในการผลิต
 ทำให้มีการนำเทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่เข้ามาใช้มากขึ้น ทางด้านขนาดพื้นที่ทั้งหมดในการผลิต
 ส่วนใหญ่เกษตรกรมีขนาดพื้นที่ที่ถือครองอยู่ในช่วง 0.00-10.00 ไร่ มีจำนวน 232 ราย รองลงมา
 อยู่ในช่วง 10.01-20.00 ไร่ มีจำนวน 62 ราย ทางด้านขนาดครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาด
 ครัวเรือนปานกลาง คือ 4 – 6 คน รองลงมามีสมาชิกในครัวเรือน 1 – 3 คน โดยจะมีสมาชิกที่
 ช่วยงานเต็มที่เฉลี่ย 1.72 คน สมาชิกที่ช่วยงานเป็นครั้งคราวเฉลี่ย 0.89 คน และสมาชิกที่ไม่ได้
 ช่วยงานเฉลี่ย 2.32 คน

การวิเคราะห์สมการการผลิต เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต
 โดยใช้สมการแบบ Cobb-Douglas ในรูป Logarithm โดยใช้หลักการประมาณค่าด้วยวิธี Maximum
 Likelihood Estimation (MLE) ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของที่ดิน
 เฉพาะพื้นที่ที่ทำเกษตร มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ มูลค่าสารเคมีที่ใช้ และเปอร์เซ็นต์พื้นที่การเกษตร
 ทั้งหมดที่มีการชลประทาน มีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ส่วนแรงงานคนที่ใช้
 ในการผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความชันของพื้นที่การเกษตร
 มีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และเมื่อรวมค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต
 ทุกตัวมีค่าเท่ากับ 0.6411 หมายความว่า ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตของเกษตรกรอยู่ในระยะ
 ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มเกษตรกรโดยเฉลี่ยในแต่ละรายจะมีระดับอยู่ที่
 0.4738 ส่วนฟาร์มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอยู่ที่ระดับ 0.7878 เป็นเกษตรกรในตำบล
 แม่สา ส่วนฟาร์มเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มเกษตรกรตัวอย่าง
 ทั้งหมด อยู่ที่ระดับ 0.0261 เป็นเกษตรกรในตำบลโป่งแยง เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิต
 ของฟาร์มเกษตรกรแต่ละรายกับประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ย พบว่า มีฟาร์มเกษตรกรจำนวน 125
 ราย ที่มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าระดับเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 39.81 ของฟาร์มเกษตรกรผู้ผลิต
 ทั้งหมด และมีฟาร์มเกษตรกรจำนวน 189 ราย ที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าระดับเฉลี่ย คิดเป็น
 ร้อยละ 60.19 ของฟาร์มเกษตรกรผู้ผลิตทั้งหมด

การศึกษาสมการความมีประสิทธิภาพโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพการผลิตพบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การศึกษาของเกษตรกรที่เป็นหัวหน้าครัวเรือน (Edu) และพื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้นวัตกรรมในการทำการเกษตร (Area) มีผลกระทบในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และร้อยละ 95 ตามลำดับ และปัจจัยทั้งสองอย่างนี้มีความสัมพันธ์ตามที่คาดไว้

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์ทั้งหมดชี้ให้เห็นถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพโดยปัจจัยหนึ่งซึ่งก็คือ พื้นที่ทั้งหมดที่มีการใช้นวัตกรรมในการทำการเกษตรทำให้เกษตรกรได้เห็นถึงความสำคัญในการนำนวัตกรรมเข้าไปปฏิบัติในพื้นที่การเกษตรเพื่อให้ฟาร์มของตนเองเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้

จากการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพระดับฟาร์มของการเกษตรในกลุ่มน้ำแม่สา อำเภอมะแมร์ จังหวัดเชียงใหม่ มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรมีการส่งเสริมในเรื่องความรู้ในการผลิตให้แก่เกษตรกรอีกเพื่อเพิ่มผลผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เนื่องจากจากการวิเคราะห์หาความมีประสิทธิภาพในการผลิตของฟาร์มเกษตรกร ทำให้สามารถทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรแต่ละฟาร์มได้ และสามารถเข้าไปส่งเสริมในการผลิตได้ตรงประเด็น ซึ่งจากการคำนวณข้างต้นจะเห็นได้ว่าการผลิตของเกษตรกรยังสามารถที่จะเพิ่มขึ้นได้อีก
2. ควรมีการส่งเสริมสร้างแรงจูงใจและแนะนำถึงประโยชน์ในการนำนวัตกรรมนั้นเข้าไปใช้ในพื้นที่ทางการเกษตรของฟาร์มเกษตรกร เพื่อส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้นกว่าเดิมอีกทั้งทำให้ราคาผลผลิตที่ได้รับดีขึ้น เนื่องจากจากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพในการผลิต พบว่า ปัจจัยพื้นที่ที่มีการนำนวัตกรรมมาใช้ในการเกษตรของฟาร์มเกษตรกรตัวอย่าง เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพในการผลิต

3. ควรมีการจัดฝึกอบรมด้านการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมโดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เกษตรตำบลและเกษตรอำเภอเข้าถึงพื้นที่ให้ความรู้ในเรื่องการเพาะปลูก เนื่องจากหน่วยงานของรัฐมีข้อมูลข่าวสารความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช วิธีการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่การเกษตรมากกว่าร้านจำหน่ายสารเคมีและเพื่อนบ้านที่ทำการแนะนำให้แก่เกษตรกร เนื่องจากผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิต พบว่า ประสิทธิภาพเฉลี่ยของฟาร์มเกษตรกรในพื้นที่ที่ศึกษาอยู่ที่ร้อยละ 47 ซึ่งถือว่าระดับประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

ในการศึกษารั้งต่อไปควรวิเคราะห์จำแนกตามกลุ่มชาวไทยภูเขา เช่น ชาวเขาเผ่าม้ง เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตที่เหมาะสมกับพื้นที่ นอกจากนี้วิธีที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นเทคนิควิธีแบบ Stochastic frontier analysis (SFA) โดยการศึกษาจะเน้นไปทางด้านผลผลิต หรือ Production frontier ดังนั้นในการศึกษารั้งต่อไปการวัดประสิทธิภาพสามารถวัดได้หลายวิธี เช่น การวัดที่มุ่งเน้นทางด้านปัจจัยการผลิต ซึ่งเรียกว่า Cost frontier ซึ่งวิธี Cost frontier ต่างจาก Production frontier ก็คือ Cost frontier ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับราคาของปัจจัยการผลิต ค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากการใช้ปัจจัยการผลิตและข้อมูลปริมาณผลผลิต แต่ด้วยข้อจำกัดในการศึกษารั้งนี้ทำให้ผลการสำรวจไม่ครอบคลุมตัวแปรทั้งหมดได้ นอกจากนี้วิธีนี้จะบอกเป้าหมายในการใช้ต้นทุนต่ำสุดสำหรับการผลิตชุดผลผลิตระดับหนึ่ง ภายใต้อาราคาปัจจัยที่ผลิตและเทคโนโลยีที่เผชิญอยู่

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กฤติยา ศรีสุนารณ. 2537. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการผลิตถั่วลิสง
จำแนกตามพันธุ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2534/2535.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- จินตนา กล่อมจอหอ. 2535. การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตถั่วเหลืองฤดูแล้งของสมาชิกสหกรณ์
การเกษตร แม่ริม จำกัด อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2533/2534.
วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นนุช แซ่มเพชร. 2546. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวแบบอินทรีย์และ
แบบทั่วไป: กรณีศึกษาอำเภอกุดชุม จังหวัดยโสธร. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- พันธุ์ทิพย์ กาญจนาจิตราสายสุนทร. 2546. สิทธิมนุษยชนของชุมชนบนพื้นที่สูงของประเทศไทย:
แนวคิดในการจัดการ (Online). www.archanwell.org, 20 ธันวาคม 2550.
- ไพรัช เมืองครุฑ. 2542. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ผลิตสับปะรด ปีการ
เพาะปลูก 2539/2540. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สร้อยญา เมืองแก้ว. 2534. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรระหว่างชุดดิน
ที่ใช้ในการทำนา : กรณีศึกษาในจังหวัดสิงห์บุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุถภัศ คงสมบูรณ์. 2540. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าว
นาปรังในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2538/2540. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- สำนักงานเกษตรอำเภอแมริม. 2549. **ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป** (Online). <http://chiangmai.doe.go.th/maerim>, 20 ธันวาคม 2550.
- สร้อยระย้า มุกดาอุดม. 2533. **วิธีการเชิงปริมาณเพื่อการผลิตทางการเกษตร กรณีศึกษาการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ระหว่างปีการเพาะปลูก 2531/32.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. **พื้นที่สงวนชีวมณฑลแม่สลา-ห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่** (Online). <http://chm-thai.onep.go.th>, 20 ธันวาคม 2550.
- ศรัณย์ วรธอจรรย์ยา. 2539. **การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร.** ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรที่สูงจังหวัดเชียงใหม่. 2549. **งานวิจัยบนพื้นที่สูง** (Online). <http://haeco3.doe.go.th>, 20 ธันวาคม 2550.
- อดิเทพ ชัชวาล. 2548. **การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ผลิตอ้อยใน จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการเพาะปลูก 2547/48.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อัครพงศ์ อันทอง. 2546. **คู่มือการใช้ Limdep และ Frontier version 4.1 เพื่อการวิเคราะห์ฟังก์ชันพรมแดนการผลิต.** อ้างถึง Farrell, M.J. 1957. **The measurement of productive efficiency.** General. 120, and part3: 258-281.
- องค์การบริหารส่วนตำบลคอนแก้ว. 2549. **ข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นลุ่มน้ำแม่สา** (Online). <http://www.donkaew.org>, 20 ธันวาคม 2550.
- Alceu, R. and Ricardo P. R. 1998. The soybean production frontier and economic efficiency in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Rev. Econ. Sociol. Rural** vol.41 no.1 Brasília Jan./Mar. 2003

Arega, D., A. Victor, M. Manyong, and James Gockowski. 2005. **The production efficiency of intercropping annual and perennial crop in southern Ethiopia: A comparison of distance function and production frontiers.** *Journal of economic*: 51-70.

Daehoon, N. and S. Niramom. 2003. **Efficiency of Agricultural Production in the Central Region of Thailand.** Department of Economics Macquarie University.

Farrell and M.J. 1975. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the royal statistical Society** (A, general) 120, pt.3: 253–281.

Nitiphong, S. and S. Charuk. 2007. Technical Efficiency and its Determinants on Conventional and Certified Oorganic Jasmine Rice Farm in Yasothon Province. **วารสารเศรษฐศาสตร์
บริหารศาสตร์** 25 (2): 96-133.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รูปแบบสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์

รูปแบบของแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงสุ่ม (stochastic frontier model)

$$Y = f(x, \beta) + \varepsilon \quad (1)$$

โดยที่ y = ผลผลิต (Output)

x = ปัจจัยการผลิต (Input)

β = พารามิเตอร์ (Parameter)

ε = ค่าความคลาดเคลื่อน ประกอบด้วย v และ $-u$ (Maddala, 1983: 194-195)

ดังนั้น สามารถเขียนแบบจำลองใหม่ได้ว่า

$$y = \beta' x + v - u \quad (2)$$

โดยที่ v = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ดิน ฟ้า อากาศ โรค เป็นต้น และมีลักษณะการแจกแจงแบบสองด้าน (Symmetric, v) ; $v \sim N(0, \sigma_v^2)$

u = ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้ เช่น การจัดการในการให้ปุ๋ย น้ำ การใช้ปัจจัยการผลิต เป็นต้น และมีลักษณะการแจกแจงแบบด้านเดียว (one – sided ; u) :

$$u \sim N(0, \sigma_u^2)$$

2

$$f(v) = \frac{1}{\sigma\sqrt{(2\pi)}} \exp\left[-\frac{v^2}{2\sigma^2}\right] \quad (3)$$

ส่วน u ซึ่งมีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติตัดปลาย (truncated normal) จะมีฟังก์ชันความหนาแน่น ดังนี้

$$f(u) = \frac{2}{\sigma\sqrt{(2\pi)}} \exp\left[-\frac{u^2}{2\sigma^2}\right] \quad (u \geq 0) \quad (4)$$

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า u มีการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (half normal) นั่นคือ u มีการแจกแจงแบบค่าสัมบูรณ์ (absolute value) ของ $N(0, \sigma_u^2)$ แล้วค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวนของ u สามารถเขียนได้ดังนี้

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

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

สมมติว่าให้ v และ u มีลักษณะของการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function) ของ v และ u มีลักษณะดังนี้

$$F(u,v) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v} \exp\left[-\frac{u^2}{2\sigma_u^2} - \frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right] \quad (5)$$

แต่เนื่องจาก v ไม่สามารถสังเกตได้ และ $\varepsilon = v - u$ จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (joint density function) ของ u และ ε มีลักษณะดังนี้

$$f(u, \varepsilon) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v} \exp\left[-\frac{u^2}{2\sigma_u^2} - \frac{(\varepsilon + u)^2}{2\sigma_v^2}\right] \quad (6)$$

ดังนั้น สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนจากฟังก์ชันความหนาแน่น (Density function) ของ ε ได้โดยใช้ marginal density function ของ ε ที่หาจากการ integrating ฟังก์ชัน $f(u, \varepsilon)$ ด้วย u ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_{-\infty}^{\infty} f(u, \varepsilon) du \\ &= \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma} \left[1 - \phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \right] \cdot \exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2}\right) \\ &= \frac{2}{\sigma} \phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right) \cdot \phi\left(-\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{โดยที่ } \sigma = \sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$$

$$\lambda = \sigma_u/\sigma \text{ ซึ่งจะมีค่า non-negative}$$

$$\phi(\bullet) = \text{ฟังก์ชันความหนาแน่น (Density function) ของการแจกแจง}$$

ปกติมาตรฐาน (standard normal)

$$\Phi(\bullet) = \text{ฟังก์ชันสะสม (Cumulative function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (standard normal)}$$

Marginal density function ของ ε ข้างต้น มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน ดังนี้

$$E(\varepsilon) = -E(u) = -\sigma \sqrt{\frac{2}{\pi}}$$

$$V(\varepsilon) = \frac{\pi - 2}{\pi} \sigma^2 + \sigma^2$$

ความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์ม โดยกำหนด ε มาให้ สามารถหาได้ดังนี้

$$TI = E(u/\varepsilon) = \frac{\sigma\sigma}{\sigma} \left[\frac{\phi(\varepsilon\lambda/\sigma)}{I - \Phi(\varepsilon\lambda/\sigma)} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma} \right]$$

ดังนั้นจะสามารถหาความมีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ดังนี้

$$TE = \exp(-u)$$

และสามารถหาค่าเฉลี่ยของความมีประสิทธิภาพได้ดังนี้

$$E(e^{-u}) = 2[I - \Phi(\sigma)] \exp\left\{\frac{\sigma^2}{2}\right\}$$

เมื่อได้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจากวิธีการข้างต้นแล้ว จะนำค่าดังกล่าวมาหาความสัมพันธ์กับปัจจัยที่สามารถควบคุมและเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพได้ เช่น อายุของเกษตรกรที่ทำนา ความรู้ เป็นต้น ในที่สุดก็จะได้ปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพหรือปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพ สำหรับในตัวอย่างนี้ได้กำหนดให้แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าเป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง ดังนี้

$$TI = \mu + \delta_i Z_i$$

โดยที่ TI คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

Z_i คือ ตัวแปรปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพ

μ, δ_i คือ ค่าพารามิเตอร์

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต

Iteration 3: log likelihood = -485.30516

Stoc. frontier normal/half-normal model Number of obs = 314

Wald chi2(6) = 343.83

Log likelihood = -485.30516 Prob > chi2 = 0.0000

	l_outpt	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
--	---------	-------	-----------	---	------	----------------------

-----+-----

l_aglnd	.2471517	.0593235	4.17	0.000	.1308798	.3634236
---------	----------	----------	------	-------	----------	----------

l_aglab	.1083718	.0514212	2.11	0.035	.0075882	.2091555
---------	----------	----------	------	-------	----------	----------

l_ferti	.267645	.0363011	7.37	0.000	.1964961	.338794
---------	---------	----------	------	-------	----------	---------

l_pesti	.1520312	.0367473	4.14	0.000	.0800078	.2240547
---------	----------	----------	------	-------	----------	----------

l_irr	.2078395	.0499948	4.16	0.000	.1098514	.3058276
-------	----------	----------	------	-------	----------	----------

d_vsteep	-.3419487	.1900254	-1.80	0.072	-.7143916	.0304943
----------	-----------	----------	-------	-------	-----------	----------

_cons	6.635328	.5109281	12.99	0.000	5.633927	7.636729
-------	----------	----------	-------	-------	----------	----------

-----+-----

/lnsig2v	-.27872	.2299815	-1.21	0.226	-.7294754	.1720354
----------	---------	----------	-------	-------	-----------	----------

/lnsig2u	.4132487	.3463016	1.19	0.233	-.26549	1.091987
----------	----------	----------	------	-------	---------	----------

-----+-----

sigma_v	.8699148	.1000321			.6943787	1.089826
---------	----------	----------	--	--	----------	----------

sigma_u	1.229521	.2128925			.8756884	1.726323
---------	----------	----------	--	--	----------	----------

sigma2	2.268473	.3918461	1.500468	3.036477
--------	----------	----------	----------	----------

lambda	1.413381	.3009645	.8235011	2.00326
--------	----------	----------	----------	---------

Likelihood-ratio test of sigma_u=0: chibar2(01) = 5.29 Prob>=chibar2 = 0.011

ผลการวิเคราะห์สมการความมีประสิทธิภาพ

Source	SS	df	MS	Number of obs =	314
-----+-----				F(3, 310) =	3.94
Model	.263808377	3	.087936126	Prob > F	= 0.0088
Residual	6.92280056	310	.022331615	R-squared	= 0.0367
-----+-----				Adj R-squared =	0.0274
Total	7.18660894	313	.022960412	Root MSE	= .14944

te	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
-----+-----					
edu	.0060004	.0023098	2.60	0.010	.0014554 .0105453
d_own	.0079482	.0195005	0.41	0.684	-.0304218 .0463182
c_area_inn	.003044	.0012157	2.50	0.013	.0006519 .0054361
_cons	.4257769	.0212508	20.04	0.000	.3839629 .4675909

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวผานิดา นาคผจญ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดราชบุรี
ประวัติการศึกษา	เศรษฐศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
ตำแหน่งปัจจุบัน	นิสิตคณะเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร และทรัพยากร สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร