



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวเปรียบเทียบในพื้นที่ที่มีปฏิบัติการฝนหลวงและไม่มีปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว

An Economic Analysis of Rice Production Comparison between Inside and Outside
Royal Rain Making Area at Tonlesap River Basin, Sa Kaeo Province

นามผู้วิจัย นางสาวพัชรา โสดาวงศ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช ปรมาคม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ศานิต เก้าเอี้ยน, วท.ม.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์เรืองโร โดกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวเปรียบเทียบพื้นที่ที่มีปฏิบัติการฝนหลวง
และไม่มีปฏิบัติการฝนหลวง ในเขตลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว

An Economic Analysis of Rice Production Comparison between Inside and
Outside Royal Rain Making Area at Tonlesap River Basin, Sa Kaeo Province

โดย

นางสาวพัชรา โสดาวงศ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2552

พัชรา โสดาวงศ์ 2552: การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวเปรียบเทียบพื้นที่ที่มี
ปฏิบัติการฝนหลวงและไม่มีปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำโดนเลสาป จังหวัดสระแก้ว
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช ปรมาคม, Ph.D. 140 หน้า

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาถึงการปฏิบัติการฝนหลวงสภาพทั่วไปของ
เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในเขตลุ่มน้ำโดนเลสาป อำเภอวัฒนานครและอำเภอดาพระยา จังหวัด
สระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552 และศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบี
ดักกลาสและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปีในเขตและนอกเขตชลประทาน โดย
ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน 30 รายและนอกเขต
ชลประทาน 30 ราย

ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อ
ไร่สูงกว่านอกเขตชลประทาน โดยมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด 2,283.05 บาทต่อไร่ ส่วน
นอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด 1,872.99 บาทต่อไร่ ส่วนการวิเคราะห์
ปัจจัยการผลิต พบว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี ปริมาณน้ำฝนในฤดูการผลิต และปัญหา
ขาดแคลนนํ้าในเขตชลประทานเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปีในเขต
ชลประทาน ส่วนนอกเขตชลประทานปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิต คือ ปริมาณ
เมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี และปริมาณน้ำฝนในฤดูการผลิต และปัญหาขาดแคลนนํ้านอกเขต
ชลประทาน เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อให้เกิดกำไรสูงสุดพบว่า
เกษตรกรในเขตชลประทานควรเพิ่มการใช้ปัจจัยเมล็ดพันธุ์และลดปัจจัยปุ๋ยเคมี และเกษตรกรนอก
เขตชลประทานควรเพิ่มการใช้ปัจจัยเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยเคมี การวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่ม
เกษตรกร โดยใช้ค่าสถิติ t พบว่า ปริมาณน้ำฝนในฤดูการผลิตในเขตและนอกเขตชลประทาน
แตกต่างกันทางสถิติ เกษตรกรนอกเขตชลประทานต้องการปฏิบัติการทำฝนในเดือนมิถุนายนถึง
เดือนกันยายน

Patchara Sodawong 2009: An Economic Analysis of Rice Production Comparison between Inside and Outside Royal Rain Making Area at Tonlesap River Basin, Sa Kaeo Province. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Assistant Professor Nongnooch Poramacom, Ph.D. 140 pages.

The objectives of this research were to study the economic effect of Rainmarking at Tonlesap River, on rice growing farmers in Watthana Nakhon District and Ta Pharya District Sakaeo Province, Crop Year 2008/2009, to study cost and return, and analyze production factors and output using Cobb-Douglas production function, comparing of irrigation area and rain-fed area. The data used in this study were obtained from interviewing 60 farmers.

The results indicated that the net return over cash cost in the irrigation area had higher than in the rain-fed area. The irrigation area had the net return over cash cost equaled 2,283.05 baht per rai. Rain-fed area had the net return over cash cost equaled 1,872.99 baht per rai. The return of production in irrigation area had the profit per rai higher than the rain-fed area. For the result of production function showed that quantity of seeds, quantity of chemical fertilizer, quantity of rain and shortage of water had significantly affected on rice production in the irrigation area. Quantity of seeds, quantity of chemical fertilizer, quantity of rain and shortage of water had significantly affected on rice production in the rain-fed area. When considered efficiency of input use and maximization profit, the farmers in the irrigation area should increase quantity of seeds and decrease quantity of chemical fertilizer. For the rain-fed area, farmers should increase quantity of seeds and quantity of chemical fertilizer. From t-test analysis the quantity of rain between irrigation area and rain-fed area were significantly different. In rain-fed area, farmers needed rain in June to July.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดีด้วยความช่วยเหลือและความอนุเคราะห์จากอาจารย์และบุคลากรหลายท่านผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงนุช ปรมาคม ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีรวมทั้งรองศาสตราจารย์สานิต เก้าเอี้ยน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาถ มั่งคั่ง ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย และรองศาสตราจารย์ ดร. วิรัช กระแสมิตร ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องเพิ่มเติม เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณทวี กาญจนนา ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 6 จังหวัดสระแก้ว และวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย “ผลได้ทางเศรษฐกิจการทำฝนหลวงในลุ่มน้ำ โตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว” มี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงนุช ปรมาคม เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย ซึ่งสนับสนุนการวิจัยโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่สำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอวัฒนานคร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ในการช่วยนัดหมายเกษตรกรและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่างๆ ขอขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่ได้ให้โอกาสสนับสนุนช่วยเหลือทั้งกำลังกาย กำลังใจและกำลังทรัพย์ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาและสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ผู้ประสาวิชาทุกๆ ท่าน ขอขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือจึงทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ตามตั้งใจ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

พัชรา โสดาวงศ์

มิถุนายน 2552

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
ขอบเขตของการศึกษา	7
นิยามคำศัพท์	7
วิธีการศึกษา	8
การเก็บรวบรวมข้อมูล	8
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	9
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	11
การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการผลิตข้าวและวิธีการวิเคราะห์	11
การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวง	14
ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	17
ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต	17
ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์	20
แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์	23
แนวคิดในการพิจารณาตัวแปร	24
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต	25
การทดสอบทางสถิติ	27
การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้	29
บทที่ 3 ลักษณะทั่วไปของท้องที่ที่ทำการศึกษา	32
ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มน้ำโดนเลสาป จังหวัดสระแก้ว	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สภาพทั่วไปของอำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว	41
สภาพทั่วไปของอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว	43
สภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร	49
ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง	56
ความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง	56
กรรมวิธีในการทำฝนหลวง	57
การปฏิบัติการฝนหลวงในเขตจังหวัดสระแก้ว ประจำปี งบประมาณ 2551	65
บทที่ 4 ผลการศึกษา	69
ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี	69
ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี	85
ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตและประสิทธิภาพการผลิต	93
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	105
สรุป	105
ข้อเสนอแนะ	110
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	112
ภาคผนวก	115
ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์	116
ภาคผนวก ข วิธีคำนวณ	118
ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีอำเภอวัฒนานคร และอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552	129
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	140

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลการเกษตรจังหวัดสระแก้ว ปี 2550/2551	2
2	ผลผลิตเฉลี่ยข้าวและพืชไร่จังหวัดสระแก้ว ปี 2550/2551	3
3	สรุปสถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2532 – 2550	4
4	พื้นที่การเกษตรจังหวัดสระแก้วที่ประสบภัยแล้ง (ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 - 31 พฤษภาคม 2549)	4
5	การแบ่งเขตการปกครองจังหวัดสระแก้ว ปี 2549	34
6	จำนวนประชากรแยกเพศ รายอำเภอ ลำดับตามจำนวนประชากร	35
7	จำนวนโครงการชลประทานจังหวัดสระแก้ว	40
8	จำนวนเกษตรกรให้สัมภาษณ์รายตำบล อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว	42
9	จำนวนเกษตรกรให้สัมภาษณ์รายตำบล อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว	44
10	ปริมาณฝน สถานีวัดน้ำฝน อ่างเก็บน้ำห้วยตะเคียน ตำบลโคกลาน อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว	46
11	ปริมาณฝน สถานีวัดน้ำฝน อ่างเก็บน้ำห้วยยาง ตำบลทัพราช อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว	47
12	ปริมาณฝนรายเดือน สถานีอุตุณิยมวิทยาสระแก้ว ปี 2536 – ปัจจุบัน	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	อัตรากำลังเครื่องบินในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2551	66
14	ผลการปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดสระแก้ว ประจำปีงบประมาณ 2551	67
15	ผลการปฏิบัติการฝนหลวงสะสม (ระหว่าง 1 ก.พ. - 18 ก.ย. 2551)	68
16	อายุและระดับการศึกษาของเกษตรกรผู้ชำนาญปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	69
17	ลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	71
18	การกู้ยืมและหนี้สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	73
19	พันธุ์และประสิทธิภาพปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	75
20	การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	76
21	การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	77
22	ทรัพย์สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23	สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	79
24	การประสบปัญหาขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	80
25	การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	82
26	ประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	83
27	เดือนที่เกษตรกรต้องการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	84
28	ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	87
29	ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552	89
30	ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีใน และนอกเขตพื้นที่ฝนหลวง ปีการผลิต 2551/2552	92
31	มัชฌิมราคาชนิด ผลผลิตเพิ่ม และราคาปัจจัยการผลิต ในการปลูกข้าวนาปี ของเกษตรกรในเขตและนอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2551/2552	101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
32	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2551/2552	104

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่จังหวัดสระแก้ว	33
2	กรรมวิธีในการทำฝนหลวง	58
3	ขั้นตอนการก่อกวน	59
4	ขั้นตอนการเลี้ยงให้อ้วน	60
5	ขั้นตอนการโจมตี	61
6	เทคนิคการโจมตีเมฆอุ่นแบบ Sandwich	62
7	ขั้นตอนการโจมตีเมฆเย็นแบบธรรมดา	63
8	เทคนิคการโจมตีเมฆฝนแบบซูเปอร์แซนด์วิช	64
9	การเพิ่มปริมาณน้ำฝน	65

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของการศึกษา

ข้าวเป็นอาหารหลักของประชากรโลก และเป็นพืชที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิตคนไทย ต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ตลอดจนสร้างความมั่นคงของประเทศได้ เพราะมีบทบาททั้งในด้านการผลิตอาหารเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญนารายได้เข้าประเทศได้เป็นติดอันดับต้นๆ ประเทศไทยสามารถปลูกข้าวได้ทั้งนาปีและนาปรัง แต่ข้าวนาปีมีปริมาณมากกว่าจึงมีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจและการค้ามากกว่า แม้ว่าการเพาะปลูกข้าวจะสามารถทำได้ในพื้นที่ทั่วทุกภาคของประเทศอาจเนื่องมาจากพื้นที่ในภาคกลางมีความเหมาะสมในการทำการเพาะปลูกทางการเกษตร และพื้นที่ส่วนใหญ่จัดอยู่ในเขตชลประทานแทบทั้งสิ้น ทำให้การเพาะปลูกข้าวในพื้นที่เขตภาคกลางได้รับผลผลิตสูง แหล่งเพาะปลูกข้าวที่สำคัญในภาคกลางมีหลายจังหวัดด้วยกัน จังหวัดสระแก้วเป็นแหล่งเพาะปลูกข้าวที่สำคัญแห่งหนึ่งของภาคกลาง ในปี 2551 พื้นที่ทำการเกษตรจังหวัดสระแก้วมีทั้งหมด 2,078,205 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่ข้าว พืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้นและพืชผักเป็นพื้นที่เท่ากับ 874,288 1,082,644 97,277 23,996 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งข้าวปลูกมากในพื้นที่อำเภอวัฒนานครและตาพระยา พันธุ์ข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ขาวตาแห้ง เหลืองประทิว ปทุมธานี คลองหลวง กข 15 และ กข 6 ส่วนใหญ่เริ่มเพาะปลูกเดือนพฤษภาคม กรกฎาคมและเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม ลักษณะการเพาะปลูกข้าวเหนียวเป็นนาดำ ข้าวเจ้าเป็นนาหว่านสำรวย (สำนักงานเกษตรจังหวัดสระแก้ว, 2551) ซึ่งข้าวถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของจังหวัดสระแก้วมีผลผลิตเฉลี่ยในปีการเพาะปลูก 2550/2551 ข้าวเจ้านาปี ข้าวเหนียนาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงานตามลำดับ เท่ากับ 370 438 613 844 3,616 และ 9,037 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการเกษตรจังหวัดสระแก้ว ปี 2550/2551

ที่	อำเภอ	พ.ท. ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ทำการเกษตร (ไร่)					คร่าวเรือน เกษตรกร (คร่าวเรือน)
			ข้าว	พืชไร่	ไม้ผล	พืชผัก	รวม	
1.	เมืองสระแก้ว	934,983	107,992	76,490	9,471	2,804	196,757	8,732
2.	อรัญประเทศ	491,975	170,851	68,046	11,862	7,374	258,133	8,290
3.	วัฒนานคร	975,576	186,200	121,500	18,046	1,202	326,948	9,091
4.	ตาพระยา	548,961	178,085	93,470	1,700	1,411	274,666	7,959
5.	วังน้ำเย็น	232,587	14,798	105,609	12,773	1,919	135,099	6,310
6.	คลองหาด	319,823	9,830	212,266	7,061	2,748	231,905	4,512
7.	เขาฉกรรจ์	303,172	98,600	166,650	18,812	3,472	287,534	6,145
8.	โคกสูง	311,664	103,582	34,843	1,153	151	139,729	3,989
9.	วังสมบูรณ์	378,220	4,350	203,770	16,399	2,915	227,434	3,907
	รวม	4,496,961	874,288	1,082,644	97,277	23,996	2,078,205	58,935

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551)

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ยข้าวและพืชไร่จังหวัดสระแก้ว ปี 2550/2551

(หน่วย: กก./ไร่)

ที่	อำเภอ	ข้าวเจ้าในปี	ข้าวเหนียว ในปี	ข้าวเจ้า นาปรัง	ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์	มัน สำปะหลัง	อ้อย โรงงาน
1.	เมือง	348	417	400	922	3,474	8,816
2.	อรัญประเทศ	414	-	200	895	3,927	10,384
3.	วัฒนานคร	366	-	705	1,000	3,761	9,444
4.	ตาพระยา	311	330	650	320	4,000	8,000
5.	วังน้ำเย็น	564	540	450	980	3,530	6,061
6.	คลองหาด	400	-	-	800	3,517	7,090
7.	เขาคอกระเจ้	400	420	536	691	3,517	10,000
8.	โคกสูง	360	420	-	-	3,542	9,273
9.	วังสมบูรณ์	300	250	-	700	3,500	9,000
เฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่)		370	438	613	844	3,616	9,037

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551)

สำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความผันแปรของปริมาณผลผลิตส่วนใหญ่ ได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำฝน ภูมิอากาศ และความชื้น เป็นต้น ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีความจำเป็นในการเพาะปลูกข้าวตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต คือ น้ำ แม้ว่าในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนาแหล่งทรัพยากรน้ำ ทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินอย่างต่อเนื่องเพื่อสนองความต้องการใช้น้ำของเกษตรกรเพื่อทำการเกษตรกรรม แต่การพัฒนาแหล่งทรัพยากรน้ำดังกล่าวนั้นยังอยู่ห่างไกลจากความต้องการใช้น้ำของประชากรอีกมาก นั่นคือยังมีพื้นที่เกษตรกรรมที่ต้องพึ่งพาอาศัยน้ำฝนทำให้ต้องประสบปัญหาภัยแล้ง ซึ่งภาวะความแห้งแล้งขาดน้ำจะเกิดขึ้นในหน้าแล้งและหน้าร้อน มีสาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติแห้งไม่เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน ภาวะแห้งแล้งจึงมีผลกระทบต่อการทำเกษตรของไทยอย่างยิ่ง การปลูกพืชเศรษฐกิจของไทยที่มีปัญหาอยู่เสมอ เช่น พื้นที่เพาะปลูกมีจำกัด ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่ำเนื่องจากความแปรปรวนของน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปัญหาปริมาณน้ำฝนที่ไม่สม่ำเสมอก็ยังมีผลกระทบต่อการทำเกษตรอีกด้วยซึ่งปรากฏการณ์ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานนี้ก็เกิดเป็นผลต่อเนื่องมาจากสภาวะที่โลกร้อนขึ้น มีผลทำให้

สภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้สภาพอากาศตั้งแต่ระดับผิวพื้นถึงระดับฐานเมฆไม่เอื้ออำนวยต่อการเกิดเมฆและเกิดฝนตก โดยกรมสาธารณสุขได้รวบรวมข้อมูลสรุปสถานการณ์ความแห้งแล้งของประเทศตั้งแต่ปี 2532 -2550 มีจำนวนราษฎรประสพภัยรวมทั้งหมด 169,447,273 คน คร่าวเรือนที่ประสพภัยรวมทั้งหมด 44,406,475 คร่าวเรือน พื้นที่เกษตรที่ได้รับความเสียหายรวมทั้งหมด 63,798,992 ไร่ และปศุสัตว์ตายรวม 8,594 ตัว มูลค่าความเสียหายทั้งหมด 12,397,711,578 บาท (ตารางที่ 3) โดยพื้นที่ทำการเกษตรจังหวัดสระแก้วประสพภัยแล้งได้รับความเสียหายรวมทั้งสิ้น 16,516 ไร่ คิดเป็นมูลค่าเสียหายเบื้องต้น 14,500,603 บาท โดยแยกเป็นพื้นที่นาประสพความเสียหายมากที่สุดคือ 12,500 ไร่ รองลงมาคือ พื้นที่ไร่ และพื้นที่สวนตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 สรุปสถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2532 – 2550

ความเสียหายที่สำรวจพบ					
พ.ศ.	ราษฎรประสพภัย (คน)	ราษฎรประสพภัย (คร่าวเรือน)	พื้นที่ การเกษตร (ไร่)	ปศุสัตว์ (ตัว)	มูลค่าความ เสียหาย (บาท)
2532 -2550					
รวม	169,447,273	44,406,475	63,798,992	8,594	12,397,711,578

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2550)

ตารางที่ 4 พื้นที่การเกษตรจังหวัดสระแก้วที่ประสพภัยแล้ง

(ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 - 31 พฤษภาคม 2549)

(หน่วย: ไร่)

ประเภทพืช	พื้นที่การเกษตรที่ได้รับความเสียหาย(ไร่)
พื้นที่นา	12,500
พื้นที่ไร่	3,118
พื้นที่สวน	898
รวมพื้นที่	16,516
ความเสียหายเบื้องต้น(บาท)	14,500,603

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2550)

ลุ่มน้ำโตนเลสาปในพื้นที่จังหวัดสระแก้วนั้นพื้นที่ตอนบนเป็นแนวเทือกเขาบรรทัด ซึ่งกั้นเขตพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดปราจีนบุรี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาและมีที่ราบลุ่มน้ำตอนกลางของลุ่มน้ำเป็นที่ราบสูง โดยลาดเทลงจากทางทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก ทำให้ลำน้ำสายต่างๆ จึงไหลออกไปทางประเทศกัมพูชาและลงทะเลสาบเขมร พื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณตอนกลางของสองฝั่งลำน้ำของห้วยพรหมโหด และตอนล่างบริเวณสองฝั่งน้ำของคลองพระพุทธร ซึ่งเขตลุ่มน้ำโตนเลสาปจังหวัดสระแก้วครอบคลุมพื้นที่ 5 อำเภอด้วยกันคือ อำเภออรัญประเทศ วัฒนานคร ตาพระยา โลกสูง และคลองหาด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง เนื่องจากเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำ อยู่ในเขตหลังเขาอับฝน ประสบปัญหาฝนทิ้งช่วง คือเป็นพื้นที่ที่มักเกิดสภาวะการขาดแคลนน้ำ จนประชาชนในพื้นที่เกิดความเดือดร้อนอยู่เนืองๆ หลายพื้นที่อาจมีน้ำพอเพียงในการเพาะปลูกเพียง 1 ครั้ง ในรอบ 2 – 3 ปี จนถูกระบุว่าเป็นพื้นที่แล้งซ้ำซาก (สมเจตน์ จันทวัฒน์, 2549) ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของการปฏิบัติการฝนหลวง และยังคงเน้นปฏิบัติการช่วยเหลือพื้นที่จังหวัดสระแก้วอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อพื้นที่การเกษตร ได้แก่ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน ข้าวโพด และนาข้าว เป็นต้น ซึ่งต้องอาศัยน้ำจากธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ในการทำการเกษตรกรรม แต่ทั้งนี้ ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติและอ่างเก็บน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม ปฏิบัติการฝนหลวง มีบทบาทอย่างมากในการบรรเทาภัยแล้งให้เกษตรกรมีน้ำใช้อย่างเพียงพอในการอุปโภคบริโภคในช่วงที่ฝนตกไม่สม่ำเสมอ และสามารถปลูกพืชได้ในหน้าแล้ง ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความแน่นอนขึ้น ลดอัตราเสี่ยงในกรณีฝนแล้ง และฝนทิ้งช่วง

ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะศึกษาผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับเกษตรกร จากการได้รับความช่วยเหลือจากการทำฝนหลวง โดยพื้นที่ที่สนใจศึกษาคือ เขตลุ่มน้ำโตนเลสาปในจังหวัดสระแก้ว ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศและประสบปัญหาภัยแล้งเสมอ จึงมีการทำฝนหลวงช่วยเหลือทุกปี เพื่อช่วยเหลือพื้นที่ขาดแคลนน้ำ โดยกรมชลประทานได้มีโครงการพัฒนาที่ราบเชิงเขาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ทั้งโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดเล็ก สำหรับเก็บกักน้ำไว้ใช้เพื่อช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูก โดยโครงการชลประทานขนาดกลางมีพื้นที่ส่งน้ำ 90,516 ไร่ และโครงการชลประทานขนาดเล็กมีพื้นที่ส่งน้ำทั้งหมด 128,984 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดสระแก้ว ได้แก่ อำเภอวัฒนานคร ตาพระยา เขาฉกรรจ์ และอรัญประเทศ (ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสระแก้ว, 2551) สำหรับพื้นที่อำเภอวัฒนานครมีอ่างเก็บน้ำขนาดกลางซึ่งเป็นขนาดใหญ่ที่สุดในจังหวัดสระแก้วคืออ่างเก็บน้ำพระปรัง และพื้นที่อำเภอตาพระยามีอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กคืออ่างเก็บน้ำห้วยยางและอ่างเก็บน้ำห้วยตะเคียนซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

และตั้งอยู่เป็นบางส่วนของพื้นที่เท่านั้นจึงมีน้ำไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก ดังนั้นจึงได้เลือกอำเภอ วัฒนานครและอำเภอตาพระยาเป็นพื้นที่กรณีศึกษา นอกจากนั้นในการผลิตพืชของเกษตรกรทั้งสองอำเภอนี้ ได้รับผลกระทบจากปัญหาสภาวะแห้งแล้ง จึงได้ทำเรื่องขอฝนหลวงจากสำนักงาน ฝนหลวงและการบินเกษตรอยู่เป็นประจำ ดังนั้นจึงทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิต ข้าวเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีปฏิบัติการฝนหลวงและไม่มีปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำโดนเสสาป จังหวัดสระแก้ว โดยสนใจศึกษาถึงการตอบสนองของผลผลิตข้าวที่มีต่อปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปัจจัยแรงงาน ปริมาณน้ำฝน ปุ๋ยเคมี สารเคมี ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตในสภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรทั้งในเขตชลประทานและนอกเขต ชลประทาน เพื่อให้สำนักฝนหลวงและการบินเกษตรได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน และเป็นแนวทางใน การกำหนดนโยบายการทำฝนหลวงให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการใช้น้ำในสภาพพื้นที่ เพาะปลูกจริง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำโดนเสสาป และศึกษาสภาพทั่วไปของ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานพื้นที่จังหวัดสระแก้ว
2. เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานและนอก เขตชลประทานของเกษตรกรพื้นที่จังหวัดสระแก้ว
3. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวนาปีในเขต ชลประทานและนอกเขตชลประทานของเกษตรกรและวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกร พื้นที่จังหวัดสระแก้ว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำโดนเสสาปและสภาพ ทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีตลอดจนสมการการผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิต ข้าวนาปีของเกษตรกรทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ซึ่ง สามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการพัฒนาการทำฝนหลวงและการ

พัฒนาข้าวของเกษตรกร รวมถึงการบริหารจัดการปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อผลผลิตข้าวให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ในช่วงการผลิตและสภาพปัญหาที่แท้จริงในพื้นที่ เป้าหมายปฏิบัติการ ตลอดจนเป็นพื้นฐานข้อมูลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษานี้ เลือกรับการศึกษาเฉพาะเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีเป็นอาชีพหลัก เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตทั้งพื้นที่ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน ในเขตลุ่มน้ำ โตนเลสาป 2 อำเภอ คืออำเภอวัฒนานครครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล และอำเภอตาพระยาครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล เปรียบเทียบกันของจังหวัดสระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552

นิยามศัพท์

ในเขตชลประทาน หมายถึง พื้นที่ที่มีการส่งน้ำชลประทานมาใช้ในการผลิตข้าว

นอกเขตชลประทาน หมายถึง พื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนและฝนหลวงเป็นหลักในการผลิตข้าว

ขาดแคลนน้ำในการผลิต หมายถึง สภาพที่ปริมาณน้ำที่นำมาใช้ในการผลิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิตข้าวนาปี

ปฏิบัติการฝนหลวง คือ การปฏิบัติการเพื่อเพิ่มการตกของฝนในธรรมชาติ (Rain Enhancement) เพื่อบรรเทาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ที่ต้องการฝน การปฏิบัติการใช้ความรู้จากลักษณะทางฟิสิกส์ของเมฆฝน โดยเฉพาะด้านไมโครฟิสิกส์ ด้านอนุภาคเริ่มต้นของการก่อตัวเมฆ และเวลาเริ่มต้นของการเกิดฝนที่เหมาะสมในการโปรยสารเคมีเข้าไป การปฏิบัติการเริ่มต้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 จนถึงปัจจุบัน ในแต่ละปีมีการออกปฏิบัติการที่ฐานปฏิบัติการในจังหวัดต่างๆ 5 – 8 จุดปฏิบัติการ (สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, 2550)

ฝนหลวง เป็นเทคโนโลยีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงประดิษฐ์คิดค้นและพระราชทานให้เป็นเทคโนโลยีในการดัดแปลงสภาพอากาศให้เกิดฝนจากเมฆอุ่นและเมฆเย็นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กระทำด้วยความตั้งใจของมนุษย์ ซึ่งมีการวางแผนการปฏิบัติการ

หวังผลที่แน่นอน โดยใช้สารเคมีที่ดูดซับความชื้นได้ดีทั้งในบรรยากาศหรือเมฆที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และต่ำกว่าจุดเยือกแข็งเป็นตัวเร่งเร้าให้เกิดกระบวนการเกิดฝนเร็วขึ้น และปริมาณมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ตั้งแต่ขั้นตอนการเกิดเมฆ การเจริญของเมฆ การเกิดฝน การยืดอายุฝน ให้นานขึ้นมีฝนตกถี่ขึ้น เพิ่มปริมาณฝน ฝนตกกระจายสม่ำเสมอ และชักนำให้ฝนตกสู่พื้นที่เป้าหมายที่กำหนดได้อย่างแม่นยำแม้เป็นบริเวณกว้างมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (พรรณนีย์ วิชชาชู, 2549)

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้อาศัยข้อมูลส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา: ผลได้ทางเศรษฐกิจการทำฝนหลวงในกลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว ของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร

ในการรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวเป็นอาชีพหลักในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้วในปีการเพาะปลูก 2551/2552 โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 60 ราย โดยแยกเป็นการสัมภาษณ์เกษตรกรในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และสัมภาษณ์เกษตรกรนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย ซึ่งการกำหนดตัวอย่างดังกล่าวเป็นการเลือกตัวอย่างให้สอดคล้องกับปัญหาหรือเรื่องที่ต้องการวิจัยและเพื่อให้จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่ยอมรับได้ทางสถิติ

2. ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลา (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพพื้นที่ โดยทั่วไปและการเพาะปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ได้รวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากสำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทานจังหวัดสระแก้ว สำนักงานเกษตรจังหวัดสระแก้ว และกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดสระแก้ว

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้มีการรวบรวมข้อมูลมาแล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ตามลำดับ

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยใช้ตารางควบคุมกับการใช้ค่าสถิติอย่างง่าย เช่น ในรูปของอัตราส่วนร้อยละ หรือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เพื่อให้ทราบถึงการปฏิบัติการฝนหลวง สภาพทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 1 และการวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่ ซึ่งจะพิจารณาด้านต้นทุนต่อหน่วยทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดของเกษตรกรในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 2

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นส่วนย่อยได้ 2 ส่วน คือ

2.1 การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต เป็นการประมาณฟังก์ชันการผลิตข้าวเพื่อศึกษาถึงการตอบสนองของการผลิตที่มีต่อปัจจัยการผลิตต่างๆ โดยใช้แบบจำลองเชิงถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Model) รูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ คือ Cobb-Douglas Function เพื่อศึกษาถึงปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม ได้แก่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี ปริมาณสารเคมี จำนวนแรงงานคนที่ใช้ในการผลิตและปัญหาขาดแคลนนํ้าในการผลิต เป็นต้น ในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 3

2.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency) ซึ่งประสิทธิภาพทางเทคนิคของการใช้ปัจจัยการผลิตใดๆ นั้นคำนวณได้จากค่าของผลผลิตเพิ่ม (Marginal Product) ของการใช้ปัจจัยนั้นๆ สำหรับประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจเป็นการวิเคราะห์ถึงระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีข้อสมมติว่าเมื่อปัจจัยการผลิตมีอยู่อย่างไม่จำกัด ผู้ผลิตจะใช้ปัจจัยการผลิตนั้นไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงระดับที่มีมูลค่าเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเท่ากับต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิตต่อหน่วยเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 3

2.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝนและฝนหลวงในการผลิตพืช (พึ่งพาน้ำฝน) ทำการวิเคราะห์ และทดสอบสมมติฐาน โดยประยุกต์ใช้ค่าสถิติ t เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ เนื่องจากสถิติ t สามารถนำมาใช้ทดสอบความแตกต่าง และความสัมพันธ์กันระหว่างลักษณะสองลักษณะที่สนใจศึกษาได้ ซึ่งได้แก่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ต้นทุนการผลิต และปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิตเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 3

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้า รวบรวมเอกสารงานวิจัยและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยได้แบ่งการตรวจเอกสารเป็น 2 ส่วน คือ

1. การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการผลิตข้าวและวิธีการวิเคราะห์
2. การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวง

การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการผลิตข้าวและวิธีการวิเคราะห์

นภาพร เขารัตน์ (2542) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เปรียบเทียบเศรษฐกิจการผลิตของข้าวในการทำนาหว่านน้ำตมและนาหว่านสำรวโดยวิธีการไถพรวนปกติและวิธีการไถพรวน ปีการเพาะปลูก 2540/2541 พบว่าตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ คือ แรงงานคน ทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อปุ๋ยเคมี และทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อยาเคมีสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการทำของ จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดอุทัยธานี ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการผลิตและจากการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจพบว่าปุ๋ยเคมีที่ใช้ยังน้อยกว่าจุดที่เหมาะสม ดังนั้นควรที่จะเพิ่มปริมาณปัจจัยชนิดนี้ขึ้นอีกเพื่อก่อให้เกิดผลตอบแทนสูงสุดและจากการใช้ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) พบว่าในการทำนาหว่านสำรวของ จังหวัดอุทัยธานี การทำนาแบบวิธีไถพรวนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้พบว่าต้นทุนการผลิตข้าวของการทำนาหว่านน้ำตมแบบวิธีลดการไถพรวนใน จังหวัดสุพรรณบุรี สูงกว่าการทำนาแบบไถพรวนปกติ เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยด้านพันธุ์และยาเคมีมากกว่า อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณากำไรสุทธิพบว่ากำไรสูงกว่าไร่ละ 108.56 บาท ส่วนจังหวัดอุทัยธานี การทำนาหว่านน้ำตมแบบวิธีไถพรวนปกติต้นทุนการผลิตข้าวสูงกว่าการทำนาแบบวิธีลดการไถพรวนเนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตด้านพันธุ์และปุ๋ยมากกว่าจึงมีกำไรสุทธิสูงกว่าถึงไร่ละ 691.24 บาท ส่วนการทำนาหว่านสำรวแบบวิธีลดการไถพรวนต้นทุนการ

ผลิตข้าวสูงกว่าการทำนาแบบวิธีไถพรวนปกติเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตด้านพันธุ์ ปุ๋ยและยาเคมีมากกว่าและมีกำไรสุทธิสูงกว่า 497.99 บาทต่อไร่

โสภณ ศรีบาง (2544) เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการผลิตแบบข้าวอินทรีย์และแบบข้าวปลอดสารพิษ ในอำเภอกุดชุม จังหวัดยโสธร ปีการเพาะปลูก 2542/2543 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมการการผลิตข้าวอินทรีย์และข้าวปลอดสารพิษ ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตและเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวของเกษตรกร โดยวิธีการผลิตข้าวอินทรีย์และการผลิตข้าวปลอดสารพิษ ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต ซึ่งใช้สมการการผลิตแบบคอบบ์-ดักกลาส พบว่าสมการการผลิตข้าวอินทรีย์มีการใช้ปัจจัยการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยที่ใช้ในสมการการผลิตข้าวปลอดสารพิษได้แก่ แรงงาน มูลค่าปุ๋ยธรรมชาติ และมูลค่าปุ๋ยเคมี สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่าเกษตรกรที่ทำการผลิตข้าวอินทรีย์ควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิด ส่วนเกษตรกรที่ทำการผลิตข้าวปลอดสารพิษควรลดการใช้ปัจจัยแรงงานลง และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต พบว่าการผลิตข้าวอินทรีย์อยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ส่วนการผลิตข้าวปลอดสารพิษอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลงเช่นกัน

สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนพบว่า การผลิตข้าวอินทรีย์มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 2,432.23 บาท สำหรับการผลิตข้าวปลอดสารพิษมีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 2,145.97 บาท และผลตอบแทนจากการผลิตข้าวอินทรีย์ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 2,269.92 บาท สำหรับผลตอบแทนจากการผลิตข้าวปลอดสารพิษทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,165.01 บาท ซึ่งการผลิตข้าวอินทรีย์และการผลิตข้าวปลอดสารพิษก็ยังขาดทุนไร่ละ 163.01 บาท และ 980.96 บาทตามลำดับ อย่างไรก็ตามถ้าคำนึงถึงผลตอบแทนจากการลงทุนเหนื่อเงินสด การปลูกข้าวทั้ง 2 ชนิดจะมีรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,632.36 บาท และ 462.99 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ยุวธิดา บุญเกียรติ (2545) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวของเกษตรกรในจังหวัดปทุมธานีปีการเพาะปลูก 2543/2544 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาด้านต้นทุนผลตอบแทนและประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตในการเพาะปลูกข้าวนาปีเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ส่งเสริมจำนวน 30 ราย กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ที่ราชการไม่ส่งเสริม

จำนวน 28 ราย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และอาศัยรูปแบบสมการคอบบ์-ดักลาส เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ส่งเสริมมีต้นทุนการผลิตข้าว นาปีเฉลี่ยเท่ากับ 2,144.38 บาทต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ที่ราชการไม่ส่งเสริมมีต้นทุนการผลิตข้าว นาปีเฉลี่ยเท่ากับ 2,052.53 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลตอบแทนที่ได้รับ พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ส่งเสริมได้รับเท่ากับ 3,372.32 บาทต่อไร่ สูงกว่ารายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ที่ราชการไม่ส่งเสริมที่มีรายรับเฉลี่ยเท่ากับ 2,897.47 บาทต่อไร่ จึงสามารถกล่าวได้ว่าการผลิตข้าว นาปีพันธุ์ส่งเสริมจะทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนมากกว่าการปลูกข้าวพันธุ์ที่ราชการไม่ส่งเสริม ดังนั้นจึงควรแนะนำและส่งเสริมเกษตรกรเลือกใช้ข้าวพันธุ์ส่งเสริมเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนมากยิ่งขึ้น

สำหรับการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าว นาปี ที่อาศัยรูปแบบสมการคอบบ์-ดักลาสแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวกับปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปัจจัยแรงงาน ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยในโตรเจน ปัจจัยทุนที่ใช้เป็นค่าจ้างเครื่องจักรกลการเกษตร และตัวแปรหุ่นซึ่งในการศึกษานี้คือความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ สามารถร่วมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ส่งเสริมมีการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพันธุ์ที่ราชการไม่ส่งเสริม

สุชีรา มาตยภูธร (2550) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การผลิตข้าว นาปี ในเขตท่าฝนหลวง อำเภอสีกี้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 ศึกษาถึงสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าว นาปี และต้นทุนผลตอบแทนใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์ดักลาสและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าว นาปี ในเขตและนอกเขตชลประทาน โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าว นาปี ในเขตชลประทาน 30 ราย และนอกเขตชลประทาน 30 ราย

การวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงกว่านอกเขตชลประทาน โดยมีต้นทุนการผลิต 4,024.06 บาท ส่วนนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิต 3,262.80 บาท และมีต้นทุนการผลิตรวมต้นทุนการทำฝนหลวง 3,263.71 บาท เกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่านอกเขตชลประทาน ส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตพบว่า

ปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานจ้าง มูลค่าสารเคมี จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในเขตชลประทานเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน ส่วนนอกเขตชลประทานปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตคือ จำนวนแรงงานจ้าง จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำนอกเขตชลประทานและการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกร โดยใช้ค่าสถิติ t พบว่า จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตในเขตและนอกเขตชลประทานแตกต่างกันทางสถิติ

จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ได้มีเกษตรกรนำเอาพันธุ์ข้าวที่ส่งเสริมและนำเอาวิธีการปลูกข้าวอินทรีย์มาปรับใช้และได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตข้าวได้ในปริมาณเพิ่มขึ้น โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function และเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสูงกว่านอกเขตชลประทาน ซึ่งสภาพทั่วไปในศึกษาการผลิตข้าวขึ้นเป็นข้าวนาปี และเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้คือสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function มาใช้ในการอธิบายประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานของเกษตรกรพื้นที่จังหวัดสระแก้ว

การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวง

นางนุช ปรมาคม, เอมอร อังสุรัตน์ และ สานิต เก้าเอี้ยน (2550) ได้ประเมินผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายกับผลประโยชน์ที่ได้รับของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง ในช่วงต่างๆ ของปี 2) เพื่อหาแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มประสิทธิผลของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกพืช 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน จำนวนชนิดละ 60 ราย ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง อำเภอสูงเนินและอำเภอสี่คิ้ว ปีการเพาะปลูก 2549/2550

ผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีพื้นที่อำเภอสูงเนินในเขตชลประทานไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำร้อยละ 76.67 นอกเขตชลประทานขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกร้อยละ 63.33 ในเขตชลประทานเดือนที่ต้องการฝนสำหรับการเพาะปลูก คือเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม นอกเขตชลประทานขาดแคลนน้ำเดือนที่ต้องการฝนสำหรับการเพาะปลูกคือเดือน มิถุนายน - ตุลาคม มีต้นทุนในการปลูกข้าวนาปีต่อไร่โดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.41 บาท แต่ผลตอบแทนสุทธิ

ต่อกิโกรัมติดลบ เนื่องจากราคาผลผลิตต่อกิโกรัมเท่ากับ 6.35 บาท ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเฉพาะ ต้นทุนที่เป็นเงินสดพบว่า ผลตอบแทนสุทธิ (เป็นเงินสด) ต่อกิโกรัมเป็นบวก เนื่องจากข้าวนาปีมี ต้นทุนเป็นเงินสดต่อกิโกรัมเท่ากับ 4.88 บาท ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปี ตัวแปร วันฝนตก ทุน และแรงงาน มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตข้าวและจากค่า Adjusted R-square แสดงว่าตัวแปรอิสระในสมการสามารถอธิบายปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ได้ร้อยละ 70.47

วีระศักดิ์ อุดมโชค และคณะ (2550) ได้ศึกษาสภาวะอากาศที่เหมาะสมในการปฏิบัติการ ฝนหลวงบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษา สภาพภูมิอากาศและสภาวะอากาศระดับภูมิภาค 2) เพื่อวิเคราะห์ทิศทาง ตำแหน่งและเวลาในการ เกิดเมฆฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวง และ 3) เพื่อวิเคราะห์สภาวะอากาศที่เหมาะสมในการ ปฏิบัติการฝนหลวง

ผลการวิจัย พบว่า สภาวะอากาศระดับภูมิภาคที่มีอิทธิพลต่อการเกิดฝนบริเวณภาค ตะวันออกในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูแล้ง คือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือและแนวลมพัดสอระหว่างลมใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ตามลำดับ การวิเคราะห์เมฆฟิสิกส์ของค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆพบว่า ในสภาวะอากาศแบบลมมรสุม ตะวันออกเฉียงใต้กำลังแรง มีปริมาณของเมฆที่เกิดการสะท้อนครั้งแรกมากที่สุดรองลงมาได้แก่ สภาวะอากาศแบบความกดดันอากาศสูงแผ่เข้ามาปะทะกับหย่อมความกดอากาศต่ำ และทิศที่มีการ สะท้อนมากที่สุดได้แก่ทิศตะวันตกและทิศตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเวลา 8.00 น. ถึง 10.00 น. ผล จากการปฏิบัติการฝนหลวงของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรจังหวัดระยองและจังหวัด สระแก้ว ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2549 ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2550 มีวันปฏิบัติการฝนหลวง แห่งละ 74 วัน พบว่าช่วงเวลาการโปรยสารเคมีและตำแหน่งการบินโปรยสารเคมีที่ทำให้เกิดฝนตก มากและครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง คือในช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 10.30 น. บริเวณสถานนีบ้าน แก้ว เขาตะกรับ และบ้านท่ากรอบ ทำให้มีฝนตกเฉลี่ยในพื้นที่เป้าหมาย 24 มิลลิเมตร ครอบคลุม พื้นที่ร้อยละ 26 ของพื้นที่เป้าหมาย มีการกระจายของฝนประกอบด้วย จำนวนวันที่ฝนตกบางส่วน (<20%ของพื้นที่) 59 วัน จำนวนวันที่ฝนตกเป็นแห่งๆ (20-40%ของพื้นที่) 35 วัน จำนวนวันที่มีฝน ตกกระจาย (40-60%ของพื้นที่) 24 วัน จำนวนวันที่ฝนตกเกือบทั่วไป (60-80%ของพื้นที่) 18 วัน และฝนตกทั่วไป (>80%ของพื้นที่) 12 วัน มีจำนวนวันที่ฝนตกวัดปริมาณไม่ได้ (<0.1 มิลลิเมตร) 17 วัน จำนวนวันที่ฝนตกน้อย (0.1-10.0 มิลลิเมตร) 98 วัน จำนวนวันที่ฝนตก ปานกลาง (10.1-35.0 มิลลิเมตร) 32 วัน และจำนวนวันที่ฝนตกหนัก (35.1-90.0 มิลลิเมตร) 1 วัน

เอมอร อังสุรัตน์ และคณะ (2549) ได้ประเมินการมีส่วนร่วมใช้ประโยชน์ฝนหลวงในพื้นที่เกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อคัดเลือกอาสาสมัครฝนหลวงที่เป็นตัวแทนเชื่อมโยงชุมชนกับสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรและจังหวัดเครือข่าย 2) เพื่อทราบความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของชุมชน และ 3) เพื่อศึกษาแนวทางการให้บริการฝนหลวงบนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรที่เป็นตัวแทนแต่ละตำบลที่ได้จากการคัดเลือกทั้งในเชิงนโยบายจากผู้ว่าราชการจังหวัด และเชิงปฏิบัติงานจากเกษตรและสหกรณ์จังหวัด ที่เรียกว่า “อาสาสมัครฝนหลวงประจำตำบล” จาก 8 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธีวิจัยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างกับอาสาสมัครฝนหลวงระดับตำบล และแบบเสวนาระดมความคิดเห็นทั้งจากอาสาสมัครฝนหลวงระดับตำบล จำนวน 515 คน อาสาสมัครฝนหลวงระดับอำเภอจำนวน 140 คน และอาสาสมัครฝนหลวงระดับจังหวัดทั้ง 8 จังหวัด จำนวน 16 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงพรรณนา คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนสถิติในการทดสอบสมมติฐาน คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการวิจัย พบว่า อสผล. ระดับตำบลเป็นกรรมการ และสมาชิกทั่วไปของอบต. ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน พิเศษธุรกิจที่สำคัญ คือ ทูเรียน มังคุด เงาะ ข้าว มันสำปะหลัง และยางพารา ตามลำดับ สำหรับความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของชุมชน พบว่า แหล่งน้ำสาธารณะทุกชนิด และสระน้ำขุดใช้เองส่วนใหญ่ไม่เพียงพอต่อการใช้งานทุกประเภทโดยเฉพาะด้านการเกษตร ในช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม และต้นเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ช่วงเดือนที่ต้องการให้ทำฝนมากที่สุด คือ ช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม

แนวทางการให้บริการฝนหลวงบนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของชุมชน พบว่า อสผล. ระดับตำบลส่วนใหญ่ต้องการมีส่วนร่วม และยินดีที่จะขยายเครือข่าย อสผล. ระดับตำบลในชุมชน นอกจากนี้ ต้องการมีส่วนร่วมในการกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการตั้งฐานปฏิบัติการฝนหลวงในท้องถิ่นมากที่สุด

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า เกษตรกรในเขตชลประทานไม่ขาดแคลนน้ำแต่เกษตรกรนอกเขตชลประทานนั้นมีปัญหาขาดแคลนน้ำ สภาวะอากาศระดับภูมิภาคที่มีอิทธิพลต่อการเกิดฝนบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูแล้ง คือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและแนวลมพัดสอบระหว่างลมใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และอาสาสมัครฝนหลวงประจำตำบลนั้นส่วนใหญ่มีการให้ความร่วมมือดี ซึ่งสภาพทั่วไปในการศึกษาฝนหลวงนั้นอยู่ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานของเกษตรกรพื้นที่จังหวัดสระแก้ว

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต

เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร (Economics of Agricultural Product) เป็นแขนงวิชาหนึ่งของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่เน้นหนักในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์หลักที่จะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการผลิต เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ซึ่งการแก้ปัญหาของนักเศรษฐศาสตร์การผลิต จัดเป็น Normative Economics คือ การใช้ปัจจัยอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้รับกำไรสูงสุดเป็นสำคัญ (ศรีณย์ วรรณัจฉริยา, 2539) ในการผลิตจะมีปัญหาหลักอยู่ 3 ประการ คือ ผลิตอะไร ผลิตอย่างไร ผลิตเท่าไร ดังนั้นการผลิตจึงจำเป็นต้องทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับผลผลิต ซึ่งขบวนการผลิตทางการเกษตรค่อนข้างยุ่งยากและเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพท้องที่ นอกจากนี้เทคนิคการผลิตยังเป็นตัวกำหนดความแตกต่างของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนเท่าๆ กันในการผลิตและไม่มีผลผลิตใดที่ผลิตขึ้นมาได้จากปัจจัยชนิดเดียว

อย่างไรก็ตามผลการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งๆ อาจประเมินออกมาได้ โดยการกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่อยู่ระดับหนึ่ง แต่ให้ปัจจัยชนิดหนึ่งๆ เปลี่ยนแปลงไป ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่า ฟังก์ชันการผลิต (ศรีณย์ วรรณัจฉริยา, 2539) ในการแสดงฟังก์ชันการผลิตสามารถทำได้หลายแบบ เช่น ในรูปตาราง กราฟ คำอธิบายหรือในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ แต่ที่นิยมมากคือสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

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

โดยที่

Y = ตัวแปรตามหรือจำนวนผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่างๆ

X_1, X_2, \dots, X_n = ตัวแปรอิสระที่เป็นปัจจัยการผลิตผันแปรชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตของผลผลิต Y

Z_1, Z_2, \dots, Z_n = ตัวแปรอิสระที่เป็นปัจจัยการผลิตคงที่ชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตของผลผลิต Y

อย่างไรก็ตาม การศึกษาฟังก์ชันการผลิตจะต้องอยู่ภายใต้สมมติฐานของกฎการลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing Returns) (सानิต เก้าเอียน, 2530) ซึ่งกฎนี้เกิดจากการสังเกตและการทดลองด้านการผลิตทางการเกษตรที่มีการใช้ปัจจัยผันแปรชนิดหนึ่งในขณะที่ปัจจัยชนิดอื่นๆ คงที่ สามารถอธิบายได้ว่า “การเพิ่มปัจจัยผันแปรชนิดหนึ่งในขณะที่ปัจจัยชนิดอื่นๆ คงที่ ในช่วงแรกผลิตผลทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นและเมื่อเพิ่มถึงจุดหนึ่งผลิตผลทั้งหมดจะลดลง” กฎนี้จะเป็นจริงต่อเมื่อมีการใช้ปัจจัยในจำนวนที่มากพอและอยู่ภายใต้ข้อสมมติ 2 ประการ คือ 1. ระดับเทคโนโลยีในการผลิตและปัจจัยคงที่ที่ต้องไม่เปลี่ยนแปลง 2. ปัจจัยผันแปรแต่ละหน่วยที่ใช้เพิ่มขึ้นจะต้องมีคุณภาพและปริมาณเท่าเทียมกัน จากกฎดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นถึงระดับผลผลิตที่ได้รับโดยพิจารณาจากความยืดหยุ่นของการผลิตเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะผลได้เพิ่มขึ้น (Increasing return) คือ ระยะที่ผลผลิตทั้งหมด (Total Physical Product, TPP) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลผลิตเฉลี่ย (Average physical Product, APP) เพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุด และผลผลิตเพิ่ม (Marginal physical Product, MPP) ก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและเพิ่มในอัตราที่สูงกว่าอัตราของผลผลิตเฉลี่ย เมื่อเพิ่มถึงจุดสูงสุดแล้วผลผลิตเพิ่มจะลดลงเท่ากับผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดพอดี ซึ่งค่าความยืดหยุ่นของการผลิตมีค่ามากกว่า 1 ($\epsilon_p > 1$)

ระยะที่ 2 ระยะผลได้ลดน้อยถอยลง (Diminishing return) คือ ระยะที่ผลผลิตทั้งหมด (Total Physical Product, TPP) จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้าลง และเพิ่มไปจนถึงจุดที่สูงที่สุดโดยที่ผลผลิตเฉลี่ย (Average physical Product, APP) และผลผลิตเพิ่ม (Marginal Physical Product, MPP)

จะลดลงเรื่อยๆ และผลผลิตเพิ่มจะลดลงในอัตราที่เร็วกว่าผลผลิตเฉลี่ย ซึ่งค่าความยืดหยุ่นของการผลิตมีค่ามากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 1 ($1 > \epsilon_p > 0$)

ระยะที่ 3 decreasing return คือ ระยะที่ผลผลิตทั้งหมด (Total Physical Product, TPP) จะลดลงเรื่อย ผลผลิตเฉลี่ย (Average physical Product, APP) จะลดลงเรื่อยๆ และผลผลิตเพิ่ม (Marginal Physical Product, MPP) จะลดลงจนมีค่าติดลบ ซึ่งค่าความยืดหยุ่นของการผลิตมีค่าน้อยกว่า 0 ($\epsilon_p < 0$)

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย กับผลผลิตจะต้องอยู่ภายใต้ข้อสมมติดังนี้ (ศรีณย์ วรรณัจฉริยา, 2539)

1. ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแต่ละหน่วยจะต้องมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity in Input and Output) เช่น ปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตแต่ละหน่วยจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนกันหรือแรงงานแต่ละคนจะต้องมีความสามารถเท่าเทียมกันและผลผลิตที่ได้แต่ละหน่วยจะต้องมีคุณสมบัติเดียวกัน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต้องกำหนดแน่นอน (Specific Length of Time Period) ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต ผลผลิตการเกษตรจะมีผลกระทบต่อคุณสมบัติของผลิตผล ต้นทุนการผลิต และเทคนิคการผลิต เช่น ฤดูกาลผลิตข้าวนาปี ฤดูกาลผลิตข้าวนาปรัง
3. เทคนิคการผลิตต้องคงที่ (Single Technique) ในกระบวนการผลิตหนึ่งๆ ย่อมสามารถทำการผลิตได้หลายวิธี การใช้วิธีการผลิตที่แตกต่างกันอาจจะใช้ต้นทุนการผลิตไม่เท่ากัน และให้ผลผลิตที่แตกต่างกันไปตามเทคนิคการผลิต แต่ในฟังก์ชันการผลิตหนึ่งจะใช้วิธีการผลิตที่เลือกสรรแล้ววิธีเดียว มิฉะนั้นผลผลิตที่ได้จะแตกต่างกันไปตามเทคนิคการผลิต
4. ขบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอน (Perfect Certainty) ในการศึกษาฟังก์ชันการผลิตมีความจำเป็นจะต้องสมมติให้มีความแน่นอนของสภาวะต่างๆ การผลิตที่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ทำให้ผลิตผลแตกต่างกันออกไปจะไม่นับรวมไว้ในฟังก์ชันการผลิต เพื่อให้ผู้ผลิตได้ทราบว่ามีปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งแล้วจะได้ผลิตผลจำนวนเท่าใด

ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตเพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ทางด้านกายภาพระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิตที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิต ประเด็นที่ต้องพิจารณา คือ

1. ตัวแปรหรือปัจจัยการผลิตอะไรบ้างที่สามารถอธิบายความผันแปรของผลผลิต
2. รูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิตเป็นแบบใด

ในการวิเคราะห์นั้นสามารถพิจารณา ได้จากขบวนการในการผลิตนั้นๆ กล่าวคือ การพิจารณาตัวแปรจำเป็นต้องพิจารณาตัวแปรทั้งหมดในขบวนการผลิตเพื่อที่จะสามารถอธิบายความผันแปรของผลผลิตที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากว่าการวิเคราะห์ในทางเศรษฐศาสตร์นั้นเราไม่สามารถควบคุมตัวแปรต่างๆ เหล่านั้นได้ ซึ่งผิดกับการทดลองในห้องทดลอง หรือในแปลงทดลองที่สามารถควบคุมตัวแปรต่างๆ ได้สำหรับในการเลือกรูปแบบของความสัมพัทธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตหรือฟังก์ชันการผลิตมีเกณฑ์ในการพิจารณากล่าวคือ

- 1) สมการเข้ากับข้อมูล ได้ดี (Goodness of Fit)
- 2) คำนี้ถึงเหตุผลและผลทางเศรษฐกิจและทางกายภาพ
- 3) ฟังก์ชันการผลิตที่กะประมาณได้สามารถที่จะให้ข้อเสนอทางเศรษฐกิจได้

ฟังก์ชันการผลิตมีหลายรูปแบบด้วยกันทั้งในลักษณะที่ความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear Function) และไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear Function) เช่น Quadratic Function, Cubic Function, Exponential Function, Power Function และ Square Root Function เป็นต้น (ศรัณย์ วรรณัจฉริยา, 2539) สำหรับการศึกษาค้างนี้จะใช้ฟังก์ชันการผลิตคอปป์-ดักกลาส (Cobb-Douglas Production function) ซึ่งมีรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n}$$

เขียนเป็นสมการเส้นตรงได้ในรูปของ Natural Logarithms ได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots + b_n \ln X_n$$

โดยที่	Y	=	ผลผลิต
	X_1, X_2, \dots, X_n	=	ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ
	b_1, b_2, \dots, b_n	=	ค่าความยืดหยุ่นการผลิตปัจจัย X_1, X_2, \dots, X_n
	A	=	ค่าคงที่

สาเหตุที่เลือกใช้สมการการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส (Cobb-Douglas) เนื่องจากมีข้อได้เปรียบกว่าสมการการผลิตรูปแบบอื่น คือ

1. เป็นรูปแบบสมการที่สามารถเปลี่ยนเป็นสมการเส้นตรงในรูปลอการิทึม (Logarithm) ได้ ซึ่งสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
2. สมการ Cobb-Douglas มีความสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ (Regression Coefficient) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การผลิตที่คำนวณได้นี้ก็คือค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้โดยตรง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อแนวความคิดที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะค่าความยืดหยุ่นของการผลิตนี้จะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ด้วย
3. สมการ Cobb-Douglas มีรูปแบบสมการการผลิตที่ปัจจัยการผลิตไม่สามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ โดยเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตตัวใดตัวหนึ่งเข้าไปจะมีผลต่อการลดลงของปัจจัยการผลิตอีกตัวหนึ่ง โดยความสามารถในการทดแทนกันจะลดลง (Elastic of substitution)
4. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่างๆ (Standard Error) จะมีค่าน้อยลงเนื่องจากการเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของลอการิทึม (Logarithm) ก่อนทำการคำนวณ ซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูล ดังนั้น จึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ต่างๆ ของข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณมีค่าน้อยลงด้วย

5. ลักษณะของเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Surface) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับผลผลิตของสมการการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas) กำหนดโดยข้อมูลซึ่งอาจเป็นแบบใดแบบหนึ่ง ได้แก่ ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่ากับหนึ่ง ต่างจากสมการการผลิตแบบ Linear Function หรือ Quadratic Function ซึ่งมีเส้นการผลิตถูกกำหนดไว้แน่นอนแล้ว

5.1 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆ มีค่ามากกว่า 1 ($b_1 + b_2 + \dots + b_n > 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรทุกชนิด ในสัดส่วนที่เท่ากันสมมติว่าเท่ากับร้อยละ 1 แล้ว ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1

5.2 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆ มีค่าเท่ากับ 1 ($b_1 + b_2 + \dots + b_n = 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant returns to scale) หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากันสมมติว่าเท่ากับร้อยละ 1 แล้วผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มเท่ากับร้อยละ 1 ด้วย

5.3 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆ มีค่าน้อยกว่า 1 ($b_1 + b_2 + \dots + b_n < 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง (Decreasing returns to scale) หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากันสมมติว่าเท่ากับร้อยละ 1 แล้ว ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1

การที่สมการ Cobb-Douglas มีคุณสมบัติตามที่กล่าวในข้อนี้ เนื่องจากสมการ Cobb-Douglas มีลักษณะเป็น Homogeneous function of degree $b_1 + b_2 + \dots + b_n$ ซึ่งมีประโยชน์สามารถบอกให้ทราบว่าถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิด จำนวน t เท่า ($t > 0$) ของปัจจัยการผลิตเดิมแล้ว ปริมาณของผลผลิตที่ได้รับจะเป็นเท่าใด

6. สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ไม่รวมเอาเทอมของผลกระทบริ่วม (Interaction terms) ไว้ในฟังก์ชันการผลิต ทำให้สูญเสียองศาแห่งความอิสระ (Degree of freedom) เพียง 1 ตัว เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในฟังก์ชันการผลิต 1 ตัวแปร ซึ่งผิดกับสมการการผลิตแบบ Quadratic

function หรือ Translog function ที่รวมเอาเทอมของผลกระทบริ่วมเข้าไว้ด้วย และหากเพิ่มตัวแปรอิสระเพียง 1 ตัวแล้ว จะทำให้ห้องศาแห่งความเป็นอิสระลดลงมากกว่า 1 ตัว

อย่างไรก็ตามฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ก็มีข้อจำกัดในตัวเองคือ

1. ข้อมูลของปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างจะมีค่าเท่ากับ 0 ไม่ได้ เมื่อต้องการที่จะคำนวณหาปริมาณการผลิต เพราะสมการอยู่ในรูปของผลคูณแต่สภาพความเป็นจริงแล้วพบว่าจะมีปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างเป็น 0
2. ไม่สามารถที่จะคำนวณหาจุดสูงสุดของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ เนื่องจากคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ของสมการ Cobb-Douglas นั้นเอง
3. เนื่องจากฟังก์ชันชนิดนี้เริ่มต้นจากจุด Origin ดังนั้น จึงไม่สามารถที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยคงที่ (Fixed Factor) ได้

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์

แบบจำลองของฟังก์ชันการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทานในรูปสมการ Cobb-Douglas โดยแยกสมการการผลิตออกเป็น 2 สมการ คือ สมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และสมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน เนื่องจากทั้งสองเขตมีเทคโนโลยีการผลิตที่แตกต่างกันในเขตมีปริมาณน้ำที่เพียงพอและสามารถจัดการน้ำได้ โดยปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ใช้เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ คือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานคน ปริมาณปุ๋ยเคมี ปริมาณสารเคมี ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต และปัญหาการขาดแคลนน้ำในการผลิต ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่น จะใช้ตัวแปรผลผลิตต่อไร่เนื่องจากได้ทดสอบผลผลิตทั้งหมดและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่พบว่าสามารถสมมติให้เป็น Constant return to scale ได้โดยข้อมูลนี้จะได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร รูปแบบสมการที่ใช้ในการประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas Production Function โดยใช้วิธีการประมาณค่าในรูปแบบจำลองของสมการถดถอยสำหรับตัวแปรหลายตัว (Multiple Regression Model) มีลักษณะดังนี้ (सानิต เก้าเอียน, 2530)

$$Y_i = a_i X_{i1}^{b_{i1}} X_{i2}^{b_{i2}} X_{i3}^{b_{i3}} X_{i4}^{b_{i4}} X_{i5}^{b_{i5}} e^{b_{i6} D_i} e^{i U_i}$$

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงในรูปของ natural logarithm ได้ดังนี้

$$\ln Y_i = \ln a_i + b_{i1} \ln X_{i1} + b_{i2} \ln X_{i2} + b_{i3} \ln X_{i3} + b_{i4} \ln X_{i4} + b_{i5} \ln X_{i5} + b_{i6} D_i + U_i$$

- โดยที่
- Y_i = ผลผลิตข้าวนาปี (กิโลกรัมต่อไร่)
 - a_i = ค่าคงที่
 - X_{i1} = ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
 - X_{i2} = จำนวนแรงงานคนที่ใช้ในการผลิต (วันทำงานต่อไร่)
 - X_{i3} = ปริมาณของปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
 - X_{i4} = ปริมาณของสารเคมี (กิโลกรัมต่อไร่)
 - X_{i5} = ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต (มิลลิเมตร)
 - D_i = ตัวแปรหุ่น (Dummy variable)
 - โดยให้ $D_i = 0$ ถ้าขาดแคลนน้ำในการผลิต
 - $D_i = 1$ ถ้าไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต
 - U_i = ความคลาดเคลื่อน
 - $b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5}, b_{i6}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย $X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, X_{i4}, X_{i5}, D_i$
 - i = พื้นที่เพาะปลูก
 - โดยให้ $i = 1$ เมื่อผลิตในเขตชลประทาน
 - $i = 2$ เมื่อผลิตนอกเขตชลประทาน

แนวคิดในการพิจารณาตัวแปร

ในการประเมินผลการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานครั้งนี้ ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยมีตัวแปรต่างๆ ในการทดสอบดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในที่นี้คือ Y ได้แก่ ผลผลิตข้าวปีการเพาะปลูก 2551/52 มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

2. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตข้าว ปีการเพาะปลูก 2551/52 ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต (X_1) เนื่องจาก เมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิต การใช้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณที่ต่างๆ กัน ย่อมทำให้การผลิตมีผลได้ที่ต่างกัน

2.2 จำนวนแรงงานคนที่ใช้ในการผลิต (X_2) หมายถึง แรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตข้าว ประกอบด้วยแรงงานในครอบครัวและแรงงานจ้าง ที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในการผลิตข้าว

2.3 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิต (X_3) เนื่องจาก ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิต การใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่ต่างๆ กันย่อมทำให้เกิดการผลิตมีประสิทธิภาพมากกว่าการที่ไม่ได้ใช้ปุ๋ยเคมี

2.4 ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการผลิต (X_4) หมายถึง ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการผลิต การใช้สารเคมีในปริมาณที่ต่างกัน ย่อมทำให้การผลิตมีผลได้ที่ต่างกัน

2.5 ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต (X_5) เนื่องจาก ปริมาณน้ำจากฝนที่ตกเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตข้าว ถ้าฝนตกบ่อยปริมาณน้ำฝนมากพอย่อมทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากกว่าฝนตกน้อย

2.6 ตัวแปร Dummy (D) หมายถึง ลักษณะของพื้นที่รับน้ำ โดยกำหนดให้ $D = 1$ คือพื้นที่ไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต และ $D = 0$ คือ พื้นที่ขาดแคลนน้ำในการผลิต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต

การวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น พิจารณาได้ 2 อย่าง คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency)

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency)

ประสิทธิภาพทางเทคนิค เป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งแสดงในรูปของสัดส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต นั่นคือ การพิจารณาประสิทธิภาพจากผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต

จากสมการกะประมาณ

$$Y = AX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

ค่าผลผลิตเพิ่ม (Marginal Physical Product, MPP) ของปัจจัย X_1 หาอนุพันธ์บางส่วน (Partial Derivative) ของสมการกะประมาณ เมื่อคำนึงถึงปัจจัย X_1 เท่านั้น

$$\begin{aligned} \partial Y / \partial X_1 &= b_1 AX_1^{b_1-1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} \\ &= \frac{b_1 AX_1^{b_1-1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}}{X_1} \\ &= b_1 Y / X_1 \\ &= MPP_{X_1} \end{aligned}$$

ค่าผลผลิตเพิ่ม แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย โดยให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่แล้วผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency)

ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ เป็นประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตที่เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตจนก่อให้เกิดกำไรสูงสุด นั่นคือ ประสิทธิภาพได้ในทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ จะต้องพิจารณาถึงต้นทุนในการผลิตและราคาของผลผลิตที่ได้รับตามทฤษฎีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจมากที่สุดหรือได้กำไรสูงสุดนั้น จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตนั้นๆ จนรายได้เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งหน่วย (Marginal Revenue Product, MRP) เท่ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นอีกหนึ่ง

หน่วย (Marginal Factor Cost, MFC) และถ้าหากทั้งตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดผลผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์แล้วการใช้ปัจจัยการผลิตให้มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงสุดหรือได้รับกำไรสูงสุด คือ ต้องใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นจนกระทั่งมูลค่าของผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Product, VMP) เท่ากับราคาปัจจัยการผลิตชนิดนั้น เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned}MPP_{X_i} P_y &= P_{X_i} \\VMP_{X_i} &= P_{X_i} \\VMP_{X_i} &= MPP_{X_i} P_y\end{aligned}$$

โดยที่

$$\begin{aligned}MPP_{X_i} &= \text{ผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต } X_i \\VMP_{X_i} &= \text{มูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต } X_i \\P_{X_i} &= \text{ราคาของปัจจัยการผลิต } X_i \\P_y &= \text{ราคาของผลผลิต } Y\end{aligned}$$

เงื่อนไขระดับการใช้ปัจจัยที่ให้กำไรสูงสุด

ถ้า $VMP_{X_i} > P_{X_i}$ หรือ $VMP_{X_i} / P_{X_i} > 1$ แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต X_i น้อยกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ได้กำไรสูงสุด ดังนั้นควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเข้าไปในกระบวนการผลิต

ถ้า $VMP_{X_i} < P_{X_i}$ หรือ $VMP_{X_i} / P_{X_i} < 1$ แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต X_i มากกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ได้กำไรสูงสุด ดังนั้น ควรลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเข้าไปในกระบวนการผลิต

ถ้า $VMP_{X_i} = P_{X_i}$ หรือ $VMP_{X_i} / P_{X_i} = 1$ แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต X_i เท่ากับระดับการใช้ปัจจัยที่ทำให้ได้กำไรหรือผลตอบแทนสูงสุด เป็นระดับที่เหมาะสมในการผลิต

การทดสอบทางสถิติ

ในการศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่ และวิเคราะห์ค่าสถิติเพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และกลุ่ม

เกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝนและฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต โดยการใช้ค่าสถิติ t ช่วยในการวิเคราะห์เนื่องจากสถิติ t -test สามารถนำมาใช้ทดสอบความแตกต่างกันระหว่างลักษณะที่สนใจศึกษา (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2542) คือ ผลผลิตเฉลี่ย ต้นทุนการผลิต และปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต

สถิติ t สามารถทดสอบว่าตัวอย่าง 2 กลุ่มมาจากประชากรที่ต่างกันหรือไม่ เพราะจะนำไปสู่ความแตกต่างในบุคลิกลักษณะและการกระจายในกรณีเช่นนี้ สามารถนำมาใช้เพื่อทดสอบว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรจำแนกกลุ่มสามารถอธิบายถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้น โดยการสุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่และไม่ทราบค่าความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มมีขนาดเท่าไร แต่ทราบเพียงว่าค่าความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มมีค่าไม่เท่ากัน

ดังนั้นสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ ค่าสถิติ t (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2542)

โดย
$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$s^2 = \frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

และ
$$SS_1 = \sum \left(x_{1i} - \bar{x}_1 \right)^2$$

และ
$$SS_2 = \sum \left(x_{2i} - \bar{x}_2 \right)^2$$

โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าเฉลี่ยทั้งสองลักษณะไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าเฉลี่ยทั้งสองลักษณะแตกต่างกัน

วิธีการทดสอบ ถ้าค่า t-statistic > t-test แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0)

ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) เราจะพิจารณาค่าความมีนัยสำคัญที่แท้จริง (Asymptotic significance หรือค่า p-value)

โดย ถ้าค่าความมีนัยสำคัญที่แท้จริง (Asymptotic significance หรือค่า p-value) มีค่ามากกว่า 0.1 แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ถ้าค่าความมีนัยสำคัญที่แท้จริง (Asymptotic significance หรือค่า p-value) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.1 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 90

ถ้าค่าความมีนัยสำคัญที่แท้จริง (Asymptotic significance หรือค่า p-value) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 0.05 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 95

ถ้าค่าความมีนัยสำคัญที่แท้จริง (Asymptotic significance หรือค่า p-value) มีค่าน้อยกว่า 0.01 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 99

การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้

การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ ทำให้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนหรือรายได้จากการผลิตข้าว จะนำไปสู่ที่มาของกำไรที่เกษตรกรจะได้รับจากการผลิตข้าว ซึ่งในการพิจารณาด้านทุน จะพิจารณาด้านทุนดังนี้ (กำแพง อุดุทธ์วิทย์, 2521)

โครงสร้างต้นทุน

ต้นทุนการผลิตหรือค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตมีองค์ประกอบอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ต้นทุนผันแปร (Variable cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสมหรือความต้องการในการผลิต สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1 ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัยหรือวัตถุดิบในการผลิต เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าไฟฟ้า ค่าวัสดุ อุปกรณ์การปลูก ตลอดจนค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

1.2 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตของตนเอง หรือได้มาโดยมิได้ซื้อหรือจัดหาด้วยเงิน ทำให้ต้องประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงิน เวลานำมาใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ค่าแรงงานในครัวเรือน (ประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงินตามอัตราค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่นนั้นๆ) ค่าวัสดุอุปกรณ์ที่เกษตรกรผลิตได้เองหรือได้รับมาฟรี เป็นต้น

2. ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัย ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ค่าใช้จ่ายประเภทนี้มีความเกี่ยวข้องกับทุนที่เรียกว่า “เงินทุนจม” (Sunk Capital Investment) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่ผู้ผลิตได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด แม้จะมีการผลิตหรือไม่มีการผลิตก็จำเป็นต้องจ่าย เช่น ภาษี ค่าเช่าที่ดิน เป็นต้น

2.2 ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่เกษตรกรไม่ต้องจ่ายออกไปเป็น ตัวเงิน แต่เป็นค่าใช้จ่ายจากการประเมินกิจกรรม เช่น ค่าสีกรอ หรือค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การแปรรูป และค่าใช้ที่ดินกรณีเป็นที่ดินของตนเอง แต่ต้องประเมินตามอัตราเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้น เป็นต้น

กำไรและผลตอบแทน

ในการประกอบกิจการนั้นรายได้ทั้งหมดที่ได้จากกระบวนการผลิตควรจะสูงกว่าต้นทุนผันแปร จึงจะสามารถทำให้ผู้ประกอบการดำเนินธุรกิจต่อไปได้ ส่วนที่เกินนี้เรียกว่า กำไรจากการดำเนินกิจการหรือรายได้สุทธิ แต่ถ้ารายได้ทั้งหมดหักด้วยต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่) ผลต่างนี้คือ กำไร

จากแนวความคิดดังกล่าว สามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการได้ดังต่อไปนี้

$$\text{ต้นทุนทั้งหมด} = \text{ต้นทุนผันแปรทั้งหมด} + \text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนผันแปร} = & \text{ค่าพันธุ์} + \text{ค่าปุ๋ยคอก} + \text{ปุ๋ยชีวภาพ} + \text{ค่าปุ๋ยเคมี} + \text{ค่า} \\ & \text{สารเคมีกำจัดวัชพืชและปราบศัตรูพืช} + \text{ค่าแรงงานที่} \\ & \text{เป็นเงินสด} + \text{ค่าแรงงานที่ไม่เป็นเงินสด} + \text{ค่าน้ำมัน} \\ & \text{เชื้อเพลิง} + \text{ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์} + \text{ค่าเสียโอกาสเงิน} \\ & \text{ลงทุนในปีจ้ยผันแปร} + \text{ค่าเบ็ดเตล็ด} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนคงที่} = & \text{ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์} + \text{ค่าใช้ที่ดิน} + \text{ค่าภาษีที่ดิน} + \\ & \text{ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน} + \text{ดอกเบี้ยเงินกู้} \end{aligned}$$

$$\text{ผลตอบแทนทั้งหมด} = \text{จำนวนผลผลิตทั้งหมด} \times \text{ราคาที่ขายเป็นกิโลกรัม}$$

$$\text{รายได้สุทธิ} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนผันแปรทั้งหมด}$$

$$\text{กำไร} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนทั้งหมด}$$

$$\text{ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด}$$

$$\text{กำไรต่อกิโลกรัม} = \frac{\text{กำไร}}{\text{ผลผลิตจำนวนปี}}$$

บทที่ 3

ลักษณะทั่วไปของท้องที่ที่ทำการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากสำนักงานฝนหลวง และการบินเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัดสระแก้ว และการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552 โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานอำเภอวัฒนานครครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานอำเภอตาพระยาครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล จำนวน 30 ราย ทำให้สามารถศึกษาข้อมูลพื้นฐานของท้องที่ที่ทำการศึกษาและความเข้าใจในการทำฝนหลวง ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ที่ตั้ง อาณาเขต สภาพภูมิประเทศ การปกครอง ประชากร สภาพภูมิอากาศ สภาพน้ำฝน แหล่งน้ำ การเกษตรกรรมในเขตลุ่มน้ำโตนเลสาป สภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดสระแก้ว ตั้งอยู่ภาคตะวันออกของประเทศไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 256 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 7,195.436 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,496,962 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมาและอำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์
ทิศใต้	ติดต่อกับ อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ ราชอาณาจักรกัมพูชา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ อำเภอกบินทร์บุรีอำเภอนาดีจังหวัดปราจีนบุรี และอำเภอสนามชัย เขตจังหวัดฉะเชิงเทรา



ภาพที่ 1 แผนที่จังหวัดสระแก้ว

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดสระแก้ว (2552)

ขอบเขตการปกครอง

การปกครองแบ่งออกเป็น 9 อำเภอ 58 ตำบล 731 หมู่บ้าน 8 เทศบาล (2 เทศบาลเมือง 6 เทศบาลตำบล) และ 58 องค์การบริหารส่วนตำบล

ตารางที่ 5 การแบ่งเขตการปกครองจังหวัดสระแก้ว ปี พ.ศ. 2549

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	เทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	อบต.
1. เมืองสระแก้ว	8	123	1	2	8
2. อรัญประเทศ	12	114	1	-	12
3. วัฒนานคร	11	115	-	1	11
4. ตาพระยา	5	64	-	1	5
5. วังน้ำเย็น	4	84	-	1	4
6. คลองหาด	7	71	-	-	7
7. เขาลงกระโจ	4	71	-	1	4
8. โศกสูง	4	41	-	-	4
9. วังสมบูรณ์	3	48	-	-	3
รวม	58	731	2	6	58

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดสระแก้ว (ข้อมูล ณ พฤศจิกายน 2549)

สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะพื้นที่โดยส่วนรวมเป็นที่ราบสูงมีภูเขาสลับซับซ้อน โดยเฉพาะทางตอนเหนือซึ่งติดกับเทือกเขาบรรทัดอันเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำที่สำคัญ คือ แม่น้ำบางปะกง (เริ่มจากคลองพระสะทึงไหลไปทางทิศตะวันตกไปบรรจบกับแควหนุมาน ในเขตพื้นที่ อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ไหลผ่านเข้าเขตพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ลงสู่อ่าวไทยในเขตพื้นที่ อำเภอบางปะกง เรียกว่าเป็นแม่น้ำบางปะกง) ส่วนบริเวณตอนล่างเป็นพื้นที่ราบเชิงเขา ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการบุกรุกแผ้วถางป่าเพื่อการเกษตร ทำให้เกิดสภาพป่าเสื่อมโทรม

นอกจากนี้ พื้นที่ตอนกลางของจังหวัดบริเวณอำเภอพัฒนานคร มีลักษณะเป็นสันปันน้ำ มีทิศทางด้านเหนือลงสู่ด้านใต้ ทำให้ทิศทางของกระแสน้ำที่ไหลไปสู่ทิศทางที่แตกต่างกัน 2 ทิศทาง กล่าวคืออาจจะไหลไปทางทิศตะวันออก สู่อำเภอรัฐประเศหรืออาจจะไหลไปทางทิศตะวันตกสู่อำเภอเมืองสระแก้ว ก็ได้

ประชากร

ประชากร ณ 31 มีนาคม 2546 รวมทั้งสิ้น 538,952 คน เป็นชาย 271,650 คน หญิง 267,302 คน สำหรับอำเภอที่มีประชากรมากที่สุด ได้แก่ อำเภอเมืองสระแก้ว จำนวน 106,444 คน รองลงมา ได้แก่ อำเภอรัฐประเศจำนวน 82,350 คน และอำเภอพัฒนานคร จำนวน 80,331 คน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนประชากรแยกเพศ รายอำเภอ ลำดับตามจำนวนประชากร

อำเภอ	ชาย	หญิง	รวม
1. เมือง	53,442	53,002	106,444
2. อรัฐประเศ	41,560	40,790	82,350
3. พัฒนานคร	40,359	39,972	80,331
4. วังน้ำเย็น	32,019	31,317	63,336
5. เขาคกรรจ์	29,482	28,590	58,072
6. ตาพระยา	26,296	25,885	52,181
7. กิ่ง อ.วังสมบูรณ์	17,819	17,621	35,440
8. คลองหาด	17,885	17,423	35,308
9. กิ่ง อ.โคกสูง	12,788	12,702	25,490
รวมจังหวัด	271,650	267,302	538,952

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัด

ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศของจังหวัดสระแก้วตามระบบเคิป์เป็น เป็นแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน “Aw” (Tropical Grassland or Savanna climate) ซึ่งในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีอากาศชุ่มชื้นและฝนตกตลอดฤดูแต่ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือฤดูหนาวนั้นจะมีอากาศแห้งแล้ง

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม อากาศจะร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยเฉพาะในเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมากในรอบปี

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทย อากาศจะเริ่ม ชุ่มชื้นและมีฝนตกชุกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อากาศโดยทั่วไปจะหนาวเย็นและแห้งแล้ง แต่เนื่องจากได้รับกระแสลมจากทะเลจากทำให้ไม่หนาวจัดมากนัก

ทรัพยากรธรรมชาติ

แหล่งน้ำธรรมชาติ

- แหล่งน้ำผิวดิน

1) คลองพระปรัง ต้นน้ำเกิดจากเขาห้วยชัน ภูเขา อำเภอดอนนาค ไหลผ่านอำเภอเมืองสระแก้ว ไปบรรจบกับคลองพระสทิงที่บ้านท่าช้างยาวประมาณ 80 กิโลเมตร

2) คลองพระสทิง เป็นลำน้ำสำคัญ เกิดจากเทือกเขาตะกวด เขาตะพาน จังหวัดจันทบุรี ไหลผ่านอำเภอดอนนาค อำเภอเมืองสระแก้ว ไปบรรจบกับคลองพระปรังที่บ้านท่าช้างอำเภอเมืองสระแก้ว ยาวประมาณ 130 กิโลเมตร

3) คลองพรหมโหด มีต้นกำเนิด บ้านโนนหมากเค็ง อำเภอวัฒนานคร ไหลผ่านพื้นที่ตอนกลางรัฐประเทศไพลเรียบชายแดนเข้าสู่ประเทศกัมพูชาที่บ้านหนองเอียน ความยาว 40 กิโลเมตร

4) ห้วยโสมง เกิดจากเขาวาน เขาขาด เขาใหญ่ เขตอำเภอเมืองสระแก้ว เขาละมั่ง เขาปล้อง อำเภอกบินทร์บุรี ไหลไปรวมกับแม่น้ำหนุมานที่ บ้านใหม่ยาว 65 กิโลเมตร

5) ห้วยลำสะโตน เกิดจากเทือกภูเขาบรรทัด อำเภอตาพระยา ไหลไปทางตะวันออกเข้าสู่ประเทศกัมพูชา ยาว 50 กิโลเมตร

- แหล่งน้ำใต้ดิน

จากแผนที่กรมอุทกธรณี กรมทรัพยากรธรณี พบว่าแหล่งน้ำใต้ดินจังหวัดสระแก้วสามารถแบ่งตามลักษณะชั้นหินอุ้มน้ำ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. ชั้นหินอุ้มน้ำคาร์บอเนต | 5. ชั้นหินอุ้มน้ำเมตามอฟิก |
| 2. ชั้นหินอุ้มน้ำเจ้าพระยา | 6. ชั้นหินอุ้มน้ำเมตาซิเมนต์ |
| 3. ชั้นหินอุ้มน้ำคอลลูเวียน | 7. ชั้นหินอุ้มน้ำโคราชรระดับกลาง |
| 4. ชั้นหินอุ้มน้ำโคราชรระดับต่ำ | 8. ชั้นหินอุ้มน้ำวัตคานิก |

- **พื้นที่ลุ่มแม่น้ำ** จังหวัดสระแก้วแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำออกเป็น 2 ลุ่มน้ำหลัก คือ

1) **แม่น้ำปราจีนบุรี** มี 4 ลุ่มน้ำสาขา คือ คลองพระสทิง แม่น้ำพระปรัง แม่น้ำหนุมาน แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ส่วนของจังหวัดสระแก้ว คือ คลองพระสทิงและแม่น้ำพระปรัง

2) **แม่น้ำโตนเลสาป** มี 2 ลุ่มน้ำสาขา คือ โตนเลสาปตอนบน และห้วยพรหมโหด

- **ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ** สภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์อยู่บริเวณเทือกเขาต้นกำเนิด และพนมดงรัก ซึ่งเป็นเขตรอยต่อ 3 อุทยานแห่งชาติ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติปางสีดาและอุทยานแห่งชาติตาพระยา

9. ห้วยนางงาม เกิดจากหนองอ้อยที่บ้านเหล่าอ้อย อำเภอรัฐประเศ ไหลไปตามเขตแดนระหว่างอำเภอรัฐประเศกับอำเภอดาพระยา เข้าสู่ประเทศสาธารณรัฐกัมพูชาประชาธิปไตย ยาว 16 กิโลเมตร มีลำน้ำ 2 สาขา ได้แก่ ห้วยทุ่งบน ห้วยเหี้ย

แร่ธาตุ

มีการขุดพบแร่แต่บางชนิด ได้แก่ แมงโครไมต์ พบที่ตำบลคลองหินปูน อำเภอวังน้ำเย็น เหล็ก พบที่เขายายอินทร์ อำเภอวังน้ำเย็น แมกนีไซค์ ที่ถ้ำเขามะกอก ตำบลคลองหินปูน อำเภอวังน้ำเย็น แมงกานีส พบที่ ตำบลคลองหินปูน อำเภอวังน้ำเย็นและตำบลวัฒนานคร อำเภอวัฒนานคร หินอ่อน พบที่ ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด ทองคำ พบที่บ้านบ่อนางชิง ตำบลท่าเกวียน อำเภอวัฒนานคร แคลไซค์ และฟลูออไรท์ พบที่ตำบลเขาฉกรรจ์ ยิบซั่ม พบที่ตำบลไทยอุดม อำเภอคลองหาด โดโลไมต์ พบที่ตำบลเบญจขร อำเภอคลองหาด และจังหวัดสระแก้วได้ให้สัมปทานทำแร่ไปแล้วหลายราย

ดิน ลักษณะดินของจังหวัดสระแก้วที่ศึกษาตามมาตรฐานและวัตถุประสงค์แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ดินเกิดบนที่ราบลุ่มและที่ราบขั้นบันไดต่ำของลำน้ำพบในบริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกงทางด้านตะวันตกของจังหวัด
2. ดินเกิดบนที่ราบขั้นบันไดสูงของลำน้ำพบในระดับสูงขึ้นมาจากชุดก่อนในที่ราบตอนกลางและด้านตะวันออกของจังหวัด
3. ดินเกิดบนภูเขาที่ลาดเชิงเขาทั่วไปพบทางตอนบนและตอนล่างของจังหวัดหน้าดินบางไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก โดยทั่วไปมักปกคลุมด้วยป่าไม้

แหล่งน้ำชลประทาน

แหล่งน้ำชลประทานที่มีอยู่ภายในจังหวัด ประกอบด้วยแหล่งน้ำตามโครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็กตามโครงการพัฒนาที่ราบเชิงเขาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการชลประทานขนาดเล็กที่ใช้ขุมลูนินิสมเด็จเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี โครงการหมู่บ้านป้องกันตนเองตามแนวชายแดน งานศูนย์บริการเกษตรกรเคลื่อนที่และโครงการชลประทานขนาดเล็กที่ได้ถ่ายโอนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ ถึงปี 2546 รวม 237 โครงการ สามารถเก็บกักน้ำได้ 203,345 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีพื้นที่รับประโยชน์จากโครงการ 219,500 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 8.99 ของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรของจังหวัด 2,440,783 ไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนโครงการชลประทานจังหวัดสระแก้ว

โครงการ	จำนวนโครงการ	เก็บน้ำ (ล้านมิลลิเมตร)	พื้นที่ได้รับประโยชน์(ไร่)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ถือครองทางการเกษตร
1. โครงการชลประทานขนาดกลาง	13	192.045	90,516	3.17
2. โครงการชลประทานขนาดเล็กพัฒนาที่ราบเชิงเขา	39	6.651	23,714	0.97
3. โครงการชลประทานขนาดเล็กมุลินนิสมเด็จเจ้าฟ้าจุฬาภรณฯ	5		3,900	0.16
4. โครงการหมู่บ้านป้องกันตนเองตามแนวชายแดน	37	4.649	32,355	1.32
5. งานศูนย์บริการเกษตรกรเคลื่อนที่	57		2,987	0.12
6. โครงการชลประทานขนาดเล็กถ่ายโอนให้อบต.	86		66,028	2.71
รวม	273	203.345	219,500	8.99

ที่มา: โครงการชลประทานสระแก้ว 16 กุมภาพันธ์ 2547

สภาพทั่วไปของอำเภอวัฒนานครจังหวัดสระแก้ว

ที่ตั้งและอาณาเขต

อำเภอวัฒนานครตั้งอยู่ทางตอนกลางของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ1อำเภอครบุรี 2อำเภอเสิงสาง (3จังหวัดนครราชสีมา) และ4อำเภอโนนดินแดง (5จังหวัดบุรีรัมย์)
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ6อำเภอตาพระยา 7อำเภอโคกสูง และ8อำเภอรัฐประศาสน์
ทิศใต้	ติดต่อกับ9อำเภอคลองหาดและ10อำเภอเขาฉกรรจ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ11อำเภอเมืองสระแก้ว

พื้นที่

พื้นที่ทั้งหมด 975,576 ไร่

การปกครอง

การปกครองแบ่งออกเป็น 11 ตำบล 115 หมู่บ้าน ได้แก่ ตำบลวัฒนานคร ตำบลท่าเกวียน ตำบลผักชะ ตำบลโนนหมากเค็ง ตำบลหนองน้ำใส ตำบลช่อกลุ่ม ตำบลหนองแวง ตำบลแซร์อ ตำบลหนองหมากฝ้าย ตำบลหนองตะเคียนบอน และตำบลห้วยโจด การปกครองเป็นการปกครองส่วนท้องถิ่น 11 องค์การบริหารส่วนตำบล 1 เทศบาล คือ เทศบาลตำบลวัฒนานคร สำหรับพื้นที่ทำการศึกษาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 30 ราย ได้แก่ ตำบลหนองหมากฝ้าย ตำบลช่อกลุ่ม ตำบลหนองน้ำใส (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 จำนวนเกษตรกรให้สัมภาษณ์รายตำบล อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว

ตำบล	จำนวน (คน)
1. ตำบลหนองหมากฝ้าย	12
2. ตำบลช่อกลุ่ม	10
3. ตำบลหนองน้ำใส	7
รวม	30

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ประชากร

มีประชากรทั้งสิ้น 74,473 คน แยกเป็นชาย 37,692 คน หญิง 36,781 คน

ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่ตอนกลางมีลักษณะเป็นสันปันน้ำมีทิศทางด้านเหนือลงสู่ด้านใต้ ทำให้ทิศทางของกระแส น้ำที่ไหลไปสู่ทิศทางที่แตกต่างกัน 2 ทิศทาง คืออาจจะไหลไปทางทิศตะวันออก สู่อำเภอ อรัญประเทศหรืออาจจะไหลไปทางทิศตะวันตกสู่อำเภอเมืองสระแก้ว ส่วนทางด้านทิศตะวันออก น้ำจะไหลลงสู่อำเภออรัญประเทศและประเทศกัมพูชาทั้งหมดมีอ่างเก็บน้ำขนาดปานกลางแต่เป็น อ่างเก็บน้ำที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัดสระแก้วคืออ่างเก็บน้ำพระปรอง พื้นที่ส่วนใหญ่จึงมีน้ำเพียงพอใน การเพาะปลูก

ลักษณะดิน

กลุ่มชุดดินที่ 6 ดินบนเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีเทา ดินล่างมีสีดำปนเทา มีจุดปะสีน้ำตาล สีแดงตลอดทั้งดิน บางแห่งมีสีลาแลงอ่อน กลุ่มดินนี้เกิดจากตะกอนลำน้ำเป็นดินลี้ก มีการระบาย น้ำเร็ว พบตามที่ราบ น้ำจะแห้ง 30-50 เซนติเมตร

กลุ่มชุดดินที่ 17 ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายสีน้ำตาลอ่อนระบายน้ำเร็ว บางแห่งพบศิลาแลงเป็นดินลึกมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
pH 4.5 - 5.5

ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนจัดในฤดูร้อน และค่อนข้างหนาวในฤดูหนาว โดยปกติกฤตฤดูฝนยาวนานถึง 6 เดือน ในปี 2544 อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 40.4 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุด 14.5 องศาเซลเซียส มีฝนตกตลอดทั้งปี 128 วัน ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1,246.4 มิลลิเมตร

สภาพทั่วไปของอำเภอตาพระยาจังหวัดสระแก้ว

ที่ตั้งและอาณาเขต

อำเภอตาพระยาตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือสุดของจังหวัด อยู่ห่างจาก 12 อำเภอรัฐประเทศ 50 กิโลเมตร ห่างจาก 13 อำเภอ โนนดินแดง 14 จังหวัดบุรีรัมย์ 50 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ 15 อำเภอ โนนดินแดง และ 16 อำเภอ ละหานทราย (17 จังหวัดบุรีรัมย์)
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ 18 จังหวัด บันเตียเมียนเจย (19 ราชอาณาจักรกัมพูชา)
ทิศใต้	ติดต่อกับ 20 อำเภอ โศกสูง
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ 21 อำเภอ วัฒนานคร

พื้นที่

อำเภอตาพระยา มีพื้นที่ทั้งหมด 548,961 ไร่

การปกครอง

การปกครองแบ่งออกเป็น 5 ตำบล 61 หมู่บ้าน ได้แก่ ตำบลตาพระยา ตำบลทัพราช ตำบลโคกลาน ตำบลทัพเสด็จ และตำบลทัพไทย การปกครองเป็นการปกครองส่วนท้องถิ่น 5 องค์การบริหารส่วนตำบล 1 เทศบาล คือ เทศบาลตำบลตาพระยา สำหรับพื้นที่ทำการศึกษามาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 30 ราย ได้แก่ ตำบลตาพระยา ตำบลทัพไทย ตำบลทัพราช (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 จำนวนเกษตรกรให้สัมภาษณ์รายตำบล อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

ตำบล	จำนวน (คน)
1. ตำบลตาพระยา	16
2. ตำบลทัพไทย	10
3. ตำบลทัพราช	4
รวม	30

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ประชากร

มีประชากรทั้งสิ้น 50,295 คน แยกเป็นชาย 25,290 คน หญิง 25,005 คน

ลักษณะภูมิประเทศ

เป็นเทือกเขาสูงจากเทือกเขาบรรทัดตลอดแนวจนถึงเทือกเขาพนมดงรักเป็นแนวเขตติดต่อระหว่างไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยกัมพูชา ตั้งแต่หลักเขตประเทศที่ 24 ถึงหลักเขตที่ 28 วางตั้งในแนวทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 206 เมตร ถึง 579 เมตร ยอดเขาที่สูงที่สุดคือ ยอดเขาพรานนุช ความสูง 579 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีความลาดชันเฉลี่ยทั้งพื้นที่ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ บริเวณที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของที่ราบสูงโคราช ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 100 – 200 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กคืออ่างเก็บน้ำ

ห้วยยางและอ่างเก็บน้ำห้วยตะเคียนแต่เป็นเพียงพื้นที่บางส่วนเท่านั้น และพื้นที่ส่วนใหญ่ประสบปัญหาภัยแล้งเสมอจึงขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก

ลักษณะดิน

กลุ่มชุดดินที่ 18 ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายสีเทาปนน้ำตาล ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินบน pH 6 – 7 ดินล่าง pH 5.5 – 6.5 ปัญหาพืชมีโอกาขาดแคลนน้ำ

กลุ่มดินชุดที่ 25 ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย เนื้อล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนเหนียว มีจุดสีน้ำตาลปนเหลือง เกิดจากวัตถุดินตกตะกอนลำนํ้าอยู่บนชั้นหิน พบในพื้นที่ค่อนข้างเรียบ น้ำแข็ง 30 เซนติเมตร เป็นดินต้นส่วนใหญ่ระบายน้ำได้เร็ว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ pH 4.5 – 6

ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปของภูมิภาคนี้มักอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ความชุ่มชื้นจะถูกพัดพาจากทะเลอันดามันและอ่าวไทย จนทำให้พื้นที่บริเวณนี้ได้รับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนวัดได้ระหว่าง 100 มิลลิเมตร ถึง 140 มิลลิเมตร ในฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เทือกเขาพนมดงรักจะปะทะกับลมมรสุม และทำให้ฝนตกในบริเวณด้านที่รับลมมากกว่าด้านไม่รับลม ฤดูกาลมี 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีสูงสุดประมาณ 39.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 14.3 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 10 ปริมาณฝน สถานีวัดน้ำฝน อ่างเก็บน้ำห้วยตะเคียน ตำบลโคกลาน อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ปี	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	รวม
2538	42.00	0.00	44.80	85.00	27.00	92.50	54.60	133.60	300.20	81.10	0.00	0.00	860.80
2539	0.00	25.00	36.00	13.50	148.30	66.50	115.40	97.80	279.00	285.30	45.50	0.00	1,112.30
2540	15.00	31.50	47.40	3.00	158.00	70.00	132.00	66.00	236.00	148.60	0.00	0.00	907.50
2541	3.50	12.50	21.50	136.50	36.00	53.50	71.06	138.70	173.00	149.00	71.00	0.00	866.26
2542	0.00	35.50	2.90	55.30	301.90	89.00	85.00	21.00	17.20	209.00	100.10	0.00	916.90
2543	0.00	42.00	10.00	128.00	128.00	139.70	117.80	179.70	225.80	154.60	0.00	0.00	1,125.60
2544	0.00	0.00	15.90	12.40	208.20	94.70	52.20	190.60	92.30	332.50	51.20	8.20	1,058.20
2545	0.00	0.00	17.72	10.50	38.20	21.30	113.10	114.10	310.50	153.50	16.70	0.00	795.62
2546	0.00	39.00	101.10	154.20	95.50	56.00	166.90	155.30	311.50	174.50	0.00	0.00	1,254.00
2547	0.00	141.20	10.50	114.40	19.00	247.00	120.30	127.70	127.40	124.00	33.20	0.00	1,064.70
2548	0.00	0.00	23.30	112.20	83.50	104.00	96.30	88.88	298.10	173.40	106.40	30.40	1,116.48
2549	0.00	17.80	142.80	66.20	138.40	111.20	160.10	120.80	225.80	183.00	0.00	0.00	1,166.10
2550	0.00	0.00	18.10	146.20	387.10	89.20	65.50	212.00	115.80	206.70	37.90	0.00	1,278.50
2551	0.00	13.00	16.40	131.20	107.50	60.70	36.50	86.10	336.00	132.90	86.20	0.00	1,006.50
เฉลี่ย (ปี 38-51)	4.32	25.54	36.32	83.47	134.04	92.52	99.05	123.73	217.76	179.15	39.16	2.76	1,037.82

ปริมาณฝนสะสมปี 2551 ตั้งแต่ 1 มกราคม - 31 ธันวาคม น้อยกว่าปริมาณฝนเฉลี่ยสะสม (ปี 2538 - 2551) เท่ากับ 31.32 มิลลิเมตร

หรือคิดเป็นร้อยละ 3.02 ของปริมาณฝนเฉลี่ยสะสม

ที่มา: ชลประทานจังหวัดสระแก้ว

ตารางที่ 11 ปริมาณฝน สถานีวัดน้ำฝน อ่างเก็บน้ำห้วยยาง ตำบลทัพราช อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ปี	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	รวม
2538	0.00	0.00	0.00	104.70	98.00	86.40	63.10	135.00	279.50	173.50	46.70	0.00	986.90
2539	0.00	37.50	47.00	17.00	150.80	87.20	95.60	110.00	310.10	204.60	87.60	0.00	1,147.40
2540	29.40	9.00	4.00	4.50	196.00	44.00	137.70	89.30	286.40	133.50	0.00	0.00	933.80
2541	12.00	18.00	0.00	55.50	0.00	12.00	98.50	149.80	261.00	171.40	77.70	0.00	855.90
2542	0.00	14.50	94.50	70.60	257.70	73.00	83.00	40.00	138.80	150.00	133.30	0.00	1,055.40
2543	0.00	56.70	0.00	114.50	160.10	123.50	219.40	173.50	166.90	227.30	0.00	0.00	1,241.90
2544	0.00	0.00	28.90	80.10	199.33	50.40	61.00	243.25	143.40	188.60	31.12	17.30	1,043.40
2545	0.00	0.00	0.00	58.00	141.80	32.00	118.30	75.20	102.00	84.10	28.60	10.00	650.00
2546	0.00	85.80	91.40	110.30	83.60	68.40	138.10	215.20	278.60	239.20	0.00	0.00	1,310.60
2547	0.00	88.20	52.70	119.50	63.00	315.50	115.00	71.60	187.50	104.70	4.50	0.00	1,122.20
2548	0.00	0.00	69.20	94.10	117.70	82.20	120.30	103.60	309.00	170.65	70.80	20.80	1,158.35
2549	0.00	45.00	49.70	50.10	206.43	85.50	211.17	193.30	240.40	196.40	0.00	0.00	1,278.00
2550	0.00	10.00	6.90	115.20	547.50	52.50	46.20	184.75	69.70	199.50	46.40	0.00	1,278.65
2551	0.00	25.10	15.60	197.00	147.30	75.10	20.80	136.30	297.60	154.90	111.90	0.00	1,181.60
เฉลี่ย (ปี 38-51)	2.96	27.84	32.85	85.08	169.23	84.84	109.16	137.20	219.35	171.31	45.62	3.44	1,088.86

ปริมาณฝนสะสมปี 2551 ตั้งแต่ 1 มกราคม - 31 ธันวาคม มากกว่าปริมาณฝนเฉลี่ยสะสม (ปี 2538 - 2551) เท่ากับ 92.74 มิลลิเมตร

หรือคิดเป็นร้อยละ 8.52 ของปริมาณฝนเฉลี่ยสะสม

ที่มา: ชลประทานจังหวัดสระแก้ว

ตารางที่ 12 ปริมาณฝนรายเดือน สถานีอุตุนิยมวิทยาสระแก้ว ปี 2536 – ปัจจุบัน

ปี/เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	รวม/ปี	เฉลี่ย/ปี
2536	0.10	-	165.60	28.40	84.50	153.40	125.40	311.80	117.40	170.00	0.70	1.50	1,158.80	96.57
2537	-	12.40	100.40	66.00	201.10	134.50	298.10	172.60	193.40	87.90	0.90	3.10	1,270.40	105.87
2538	29.40	11.00	34.80	102.10	151.60	135.40	195.00	231.10	411.10	165.40	8.40	3.20	1,478.50	123.21
2539	T	50.70	0.60	134.80	93.30	158.80	223.40	103.20	318.70	107.90	107.80	0.10	1,299.30	108.28
2540	7.40	97.80	48.10	65.20	174.40	131.10	122.60	243.30	356.60	86.90	0.50	-	1,333.90	111.16
2541	26.30	46.20	20.80	67.90	119.30	123.10	116.30	264.00	295.60	168.90	62.60	T	1,311.00	109.25
2542	1.90	0.90	161.10	37.80	295.50	342.80	165.00	65.80	198.40	245.80	73.20	1.80	1,590.00	132.50
2543	31.50	5.10	28.40	216.20	188.80	189.80	179.40	238.20	219.30	236.70	3.30	2.30	1,539.00	128.25
2544	1.60	6.40	131.10	32.70	229.80	207.70	130.00	179.10	215.50	217.30	11.70	1.90	1,364.80	113.73
2545	-	117.80	19.20	131.60	111.60	97.00	190.90	180.30	260.60	85.70	12.70	18.10	1,225.50	102.13
2546	-	15.90	25.80	92.70	196.80	218.90	169.50	260.90	256.20	157.90	T	-	1,394.60	116.22
2547	10.90	101.60	4.80	129.90	37.60	281.90	173.40	184.40	182.40	80.30	9.60	-	1,196.80	99.73
2548	15.90	19.40	31.50	59.60	92.50	118.10	121.90	91.60	216.00	206.60	17.40	33.70	1,024.20	85.35
2549	2.00	31.90	86.00	114.20	105.20	133.70	361.30	250.90	287.00	85.50	3.40	-	1,461.10	121.76
2550	4.00	4.80	15.90	189.00	326.10	206.90	169.70	98.70	167.80	110.20	77.70	-	1,370.80	114.23
2551	9.70	52.50	2.70	110.90	176.90	143.10	180.00	179.20	330.80	200.50	64.50	-	1,450.80	120.90
รวม(ปี 2536-2551)/เดือน	140.70	574.40	876.80	1,579.00	2,585.00	2,776.20	2,921.90	3,055.10	4,026.80	2,413.50	454.40	65.70	21,469.50	1,789.13
เฉลี่ย(ปี 2536-2551)/เดือน	10.05	41.03	62.63	112.79	184.64	198.30	208.71	218.22	287.63	172.39	32.46	4.69	1,341.84	111.82

หมายเหตุ: T = ฝนตกเล็กน้อยวัดปริมาณได้ไม่ถึง 0.1 มิลลิเมตร

ที่มา: อุตุนิยมวิทยาจังหวัดสระแก้ว

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณน้ำฝนอ่างเก็บน้ำห้วยตะเคียนในช่วง 14 ปีที่ผ่านมา (2538 – 2551) จะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดเดือนกันยายน ตุลาคม และ พฤษภาคม โดยมีปริมาณน้ำฝน 217.76 , 179.15 และ 134.04 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำฝนลดลงถึงเดือนธันวาคม

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณน้ำฝนอ่างเก็บน้ำห้วยยาง ในช่วง 14 ปีที่ผ่านมา (2538 – 2551) จะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดเดือนกันยายน ตุลาคม และ พฤษภาคม โดยมีปริมาณน้ำฝน 219.35, 173.31 และ 169.23 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำฝนลดลงถึงเดือนธันวาคม

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือนสถานีอุตุนิยมวิทยาสระแก้ว ในช่วง 16 ปีที่ผ่านมา (2536 – 2551) จะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดเดือนกันยายน สิงหาคมและกรกฎาคม โดยมีปริมาณน้ำฝน 287.63, 218.22 และ 208.71 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำฝนลดลงถึงเดือนธันวาคม

สภาพการผลิตข้าวปีของเกษตรกร

การปลูกข้าวปีของเกษตรกรอำเภอวัฒนานคร อำเภอตาพระยา จะปลูกข้าวปี เฉพาะในช่วงฤดูฝน ใช้เวลาในการเพาะปลูกประมาณ 6 เดือน โดยปลูกเดือน พฤษภาคมถึงเดือน กรกฎาคม และเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวปีแล้วพื้นที่ส่วนใหญ่ขาดแคลนน้ำไม่สามารถปลูกข้าวปีได้ (ยกเว้นพื้นที่ในเขตชลประทาน) พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่ปลูกพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105, ขาวตาแห้ง, เหลืองประทิว, ปทุมธานี, กข 6, กข 15 เป็นต้น (สำนักงานเกษตรจังหวัดสระแก้ว, 2551)

วิธีการปลูกข้าวปี และช่วงเวลาที่เหมาะสม

การทำนาของเกษตรกรอำเภอวัฒนานครและอำเภอตาพระยา โดยในและนอกเขตชลประทาน จะทำนาดำและนาหว่านสำรวยเหมือนกัน นาดำคอกกล้ากลางเดือนกรกฎาคม ปักดำเดือนสิงหาคม ส่วนนาหว่านสำรวยหว่านปลายเดือนพฤษภาคม ถึงต้นเดือนสิงหาคม โดยทำช่วงปลายเดือนกรกฎาคม ถึงต้นเดือนสิงหาคม ซึ่งในทั้งสองเขตส่วนมากทำนาหว่านสำรวยและนาดำ

แซมในพื้นที่หว่านข้าวไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นวิธีการปลูกที่เกษตรกรอำเภอวัฒนานคร อำเภอตาพระยานิยมจึงมีด้วยกัน 2 วิธี คือ

1. การปลูกข้าวนาดำ

การปลูกข้าวในนาดำ เรียกว่า การปักดำ ซึ่งวิธีการปลูกแบ่งออกได้เป็นสองตอน ตอนแรก ได้แก่ การตกกล้าในแปลงขนาดเล็ก และตอนที่สอง ได้แก่ การถอนต้นกล้าเอาไปปักดำในนาพื้นใหญ่ (ชีววิถี, 2552)

1.1) การเตรียมดิน ต้องทำการเตรียมดินให้ดีกว่าการปลูกข้าวไร่ โดยมีการไถตะ การไถแปร และการคราด ปกติการไถและคราดในนาดำมักจะใช้แรงวัว ควาย หรือแทรกเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า ควายเหล็กหรือไถยนต์เดินตาม ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่นาดำนั้น ได้มีคันนาแบ่งกันออกเป็นแปลงเล็กๆ ขนาด 1-2 ไร่ คันนามีไว้สำหรับกักเก็บน้ำหรือปล่อยน้ำทิ้งจากแปลงนา นาดำจึงมีการบังคับระดับน้ำในนาได้บ้างพอสมควร ก่อนที่จะทำการไถ ต้องรอให้ดินมีความชื้นพอที่จะไถได้เสียก่อน ปกติจะต้องรอให้ฝนตกจนมีน้ำขังในผืนนาหรือให้น้ำเข้าไปในนาเพื่อทำให้ดินเปียก การไถตะ หมายถึง การไถครั้งแรกเพื่อทำลายวัชพืชในนา และพลิกกลับหน้าดิน แล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการไถแปร ซึ่งหมายถึง การไถเพื่อตัดกับรอยไถตะ ทำให้รอยไถตะแตกออกเป็นก้อนเล็กๆ จนวัชพืชหลุดออกจากดิน การไถแปรอาจไถมากกว่าหนึ่งครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำในนา ตลอดถึงชนิดและปริมาณของวัชพืช เมื่อไถแปรแล้วก็ทำการคราดได้ทันทีที่การคราดคือ การคราดเอาวัชพืชออกจากผืนนาและปรับพื้นที่นาให้ได้ระดับเป็นที่ราบเสมอกันด้วย นาที่มีระดับเป็นที่ราบ ต้นข้าวจะได้รับน้ำเท่าๆ กัน และสะดวกแก่การไขน้ำเข้าออก

1.2) การตกกล้า หมายถึง การเอาเมล็ดไปหว่านในหีงอกและเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้าเพื่อเอาไปปักดำ การตกกล้าสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น การตกกล้าในดินเปียก การตกกล้าในดินแห้งและการตกกล้าแบบคาปก

การตกกล้าในดินเปียก จะต้องเลือกหาพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดีเป็นพิเศษสามารถป้องกันนกและหนูที่จะเข้าทำลายต้นกล้าได้เป็นอย่างดี และมีน้ำพอเพียงกับความต้องการ การเตรียมดินก็มีการไถตะ ไถแปรและคราดดังได้กล่าวมาแล้ว แต่ต้องยกเป็นแปลงสูงจากระดับน้ำในผืนนานั้นประมาณ 3 เซนติเมตร ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้เมล็ดที่หว่านลงไปจมน้ำและดินจนเปียกชุ่มอยู่

เสมอ ถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นควรแบ่งแปลงนี้ ออกเป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร และมีความยาวขนานไปกับทิศทางลม ระหว่างแปลงเว้นช่องว่างไว้สำหรับเดินประมาณ 30 เซนติเมตร ทั้งนี้ เพื่อลดแรงระบาดของโรคที่จะเข้าไปทำลายต้นข้าว เช่น โรคไหม้

เมล็ดพันธุ์ที่เอามาตกกล้าจะต้องเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ ปราศจากเชื้อโรคต่างๆ ด้วยเหตุนี้จะต้องทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์เสียก่อน โดยแยกเอามาเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ และเอาเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งมีน้ำหนักเบาที่ปลิวทิ้งไป การคัดเลือกเอาเมล็ดที่สมบูรณ์อาจทำได้โดยเอาเมล็ดพันธุ์ไปใส่ในน้ำเกลือที่มีความถ่วงจำเพาะ 1.08 ซึ่งเตรียมไว้ โดยเอาน้ำสะอาด 10 ลิตรผสมกับเกลือแกงหนัก 1.7 กิโลกรัม เมล็ดที่ไม่สมบูรณ์จะลอย ส่วนเมล็ดสมบูรณ์นั้นจมลงไปก้นของภาชนะ

เอาเมล็ดที่ต้องการตกกล้าใส่ถุงผ้าไปแช่น้ำนาน 12-24 ชั่วโมง แล้วเอาขึ้นมาวางไว้บนแผ่นกระดาษในที่ที่มีลมถ่ายเทได้สะดวก และเอาผ้าหรือกระสอบเปียกน้ำคลุมไว้ 36-48 ชั่วโมง ซึ่งเรียกว่า การหุ้ม หลังจากที่ได้หุ้มเมล็ดไว้ครบ 36-48 ชั่วโมงแล้วเมล็ดข้าวก็จะงอก จึงเอาไปหว่านลงบนแปลงกล้าที่ได้เตรียมไว้ ก่อนที่จะหว่านเมล็ดลงบนแปลงกล้าควรใส่ปุ๋ยพวกที่ให้ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสเสียก่อน และใช้ไม้กระดานลูบแปลงเพื่อกลบปุ๋ยลงไปในวัน ปกติใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 50-80 กิโลกรัม/เนื้อที่แปลงกล้า 1 ไร่

เมื่อต้นกล้ามีอายุครบ 25-30 วัน นับจากวันหว่าน เมล็ดต้นกล้าก็จะมีขนาดโตพอที่จะถอนเอาไปปักดำได้ การตกกล้าแบบนี้เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในการทำนาดำในประเทศไทย

การตกกล้าในดินแห้ง ในกรณีที่ชาวนาไม่มีน้ำเพียงพอสำหรับการตกกล้าในดินเปียก ชาวนาอาจทำการตกกล้าบนที่ดอนซึ่งไม่มีน้ำขัง โดยเอาเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ซึ่งยังไม่ได้เพาะให้งอกไปโรยไว้ในแถวที่เปิดเป็นร่องเล็กๆ ขนาดยาวประมาณ 1 เมตร จำนวนหลายแถว แล้วกลบดินเพื่อป้องกันนกและหนู หลังจากนั้นก็รดน้ำด้วยบัวรดน้ำวันละ 2-3 ครั้ง เมล็ดจะงอกขึ้นมาเป็นต้นกล้าเหมือนกับการตกกล้าในดินเปียก ปกติใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 7-10 กรัม/แถว ที่มีความยาว 1 เมตรและแถวห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร หลังจากโรยเมล็ดและกลบดินแล้ว ควรหว่านปุ๋ยพวกที่ให้ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอัตราต่ำลงไปด้วย การตกกล้าในดินแห้งจะไม่ทำให้ต้นกล้าที่มีอายุมากกว่า 40 วันมีปล้องที่ลำต้น เหมาะสำหรับการตกกล้าที่ต้องรอน้ำฝนสำหรับปักดำ

การตกกล้าแบบคาปก ชั้นแรกทำการเตรียมพื้นที่ดินและแปลงกล้า ซึ่งเหมือนกับการตกกล้าในดินเปียกหรือจะเป็นที่ดอนเรียบก็ได้ แล้วใช้กาบของต้นกล้วยต่อกันเป็นกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 1 เมตรและยาวประมาณ 1.5 เมตร วางลงบนพื้นที่ที่ได้เตรียมไว้ ต่อจากนั้นเอาใบกล้วยที่ไม่มีก้านกลางวางเรียง เพื่อปูเป็นพื้นที่ในกรอบนั้น ให้เอาด้านล่างของใบหงายขึ้น และไม่ให้มีรอยแตกของใบ เพราะฉะนั้นใบกล้วยที่ปูพื้นนั้นจะต้องวางซ้อนกันเป็นทอดๆ แล้วเอาเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ ซึ่งได้เพาะในหิ้งอกแบบการตกกล้าในดินเปียก โรยลงไป ในกรอบที่เตรียมไว้ นี้ โดยใช้เมล็ดพันธุ์หนัก 3 กิโลกรัม/เนื้อที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้น เมล็ดพันธุ์ที่โรยลงไป ในกรอบจะซ้อนกันเป็น 2-3 ชั้น หลังจากโรยเมล็ดแล้ว จะต้องใช้บัวรดน้ำชนิดรูเล็กมาก รดลงในกรอบที่โรยเมล็ดนี้วันละ 2-3 ครั้ง ในที่สุดเมล็ดก็จะเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้า ต้นกล้าแบบนี้มีอายุประมาณ 10-14 วัน ก็พร้อมที่จะปักดำได้ การที่จะเอาต้นกล้าไปปักดำไม่จำเป็นต้องถอนต้นกล้าเหมือนกับวิธีอื่นๆ เพราะรากของต้นกล้าเกาะกันแน่น ระหว่างต้น และรากก็ไม่ได้ทะลุใบกล้วยลงไป ในดิน ฉะนั้น ชาวนาจึงทำการม้วนใบกล้วยแบบม้วนเสื้อ โดยมีต้นกล้าอยู่ภายใน การม้วนก็ควรม้วนหลวมๆ ถ้าม้วนแน่นจะทำให้ต้นกล้าเสียหายได้ เมื่อถึงแปลงปักดำก็จะคลี่มันออก แล้วแบ่งต้นกล้าไปปักดำ การตกกล้าวิธีนี้อาจเหมาะกับการทำกล้าซิมในภาคเหนือ (การทำกล้าซิม คือ การเอาต้นกล้าที่มีอายุ 10-14 วัน ไปปักดำในนา โดยปักดำถี่และปักดำกอละหลายๆ ต้น หลังจากกล้าซิมมีอายุได้ 20 วัน ก็พร้อมที่จะถอนไปปักดำตามปกติ)

1.3) การปักดำ เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 25-30 วัน จากการตกกล้าในดินเปียกหรือการตกกล้าในดินแห้ง ก็จะโตพอที่จะถอนเอาไปปักดำได้ สำหรับต้นกล้าที่ได้มาจากการตกกล้าแบบคาปกนั้น ในเมืองไทยยังไม่เคยปฏิบัติ ควรจะต้องเอาไปซิมแบบชาวนาในจังหวัดเชียงรายเสียก่อนจึงเอาไปปักดำได้ เพราะต้นกล้าขนาด 10-14 วันนั้น อาจมีขนาดเล็กเกินไปที่จะใช้ปักดำในพื้นที่นาของเรา ซึ่งมีน้ำขังมาก ชั้นแรกให้ถอนต้นกล้าขึ้นมาจากแปลงแล้วมัดรวมกันเป็นมัดๆ ตัดปลายใบทิ้ง ถ้าต้นกล้าเล็กมากไม่ต้องตัดปลายใบทิ้ง สำหรับต้นกล้าที่ได้มาจากการตกกล้าในดินเปียก จะต้องล้างเอาดินที่รากออกเสียด้วยแล้วเอาไปปักดำในพื้นที่นาได้เตรียมไว้ พื้นที่นาที่ใช้ปักดำควรมีน้ำขังอยู่ประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพราะต้นข้าวอาจจะถูกลมพัดจนพับลงได้ในเมื่อนานนั้น ไม่มีน้ำอยู่เลย ถ้าระดับน้ำในนานั้นลึกมาก ต้นข้าวที่ปักดำอาจจมน้ำในระยะแรก และทำให้ต้นข้าวต้องยึดดินมากกว่าปกติจนมีผลให้แตกกอเนื่องจากการปักดำที่จะให้ได้ผลิตผลสูง จะต้องปักดำให้เป็นแถวเป็นแนว และมีระยะห่างระหว่างกอมากพอสมควร การปักดำโดยทั่วไปมักใช้ต้นกล้าจำนวน 3-5 ต้นต่อกอ ระยะปลูกหรือปักดำจะต้องมีระยะห่างระหว่างกอและระหว่างแถวประมาณ 25 เซนติเมตร

2. การปลูกข้าวนาหว่าน

เป็นการปลูกข้าวโดยเอาเมล็ดพันธุ์หว่านลงไปในพื้นที่ที่ได้ไถเตรียมดินไว้ การเตรียมดินก็มีการไถตะและไถแปรปกติชานาจะเริ่มไถนา เพื่อปลูกข้าวนาหว่านตั้งแต่เดือนเมษายน เนื่องจากพื้นที่นาสำหรับปลูกข้าวนาหว่านไม่มีคันนาถันแบ่งออกเป็นฝืนเล็กๆ จึงสะดวกแก่การไถด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตาม ยังมีชานาอีกจำนวนมากที่ใช้แรงวัวและควายไถนา การปลูกข้าวนาหว่านมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหว่านสำรวย การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ การหว่านหลังการไถ และการหว่านนํ้าตม

การหว่านสำรวย การหว่านวิธีนี้ชานาจะต้องเริ่มไถนาเตรียมดินตั้งแต่เดือนเมษายน ซึ่งมีการไถตะและไถแปร แล้วเอาเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เพาะให้งอกหว่านลงไปโดยตรง ปลูกใช้เมล็ดพันธุ์ 1-2 ถัง/ไร่ เมล็ดพันธุ์ที่หว่านลงไปบางส่วนจะตกลงไปอยู่ตามซอก ระหว่างก้อนดินและรอยไถ เมื่อฝนตกลงมา ทำให้ดินเปียกและเมล็ดที่ได้รับน้ำความชื้น ก็จะงอกขึ้นมาเป็นต้นกล้า การหว่านวิธีนี้ใช้เฉพาะในท้องที่ที่ฝนตกตามฤดูกาล

การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ ในกรณีที่ดินมีความชื้นอยู่บ้างแล้ว และเป็นเวลาที่ฝนจะเริ่มตกตามฤดูกาล ชานาจะปลูกข้าวแบบหว่านคราดกลบหรือไถกลบ โดยชานาจะทำการไถตะและไถแปร แล้วเอาเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้เพาะให้งอกจำนวน 1-2 ถัง/ไร่ หว่านลงไปทันที แล้วคราดหรือไถ เพื่อกลบเมล็ดที่หว่านลงไปอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากดินมีความชื้นอยู่แล้ว เมล็ดก็จะเริ่มงอกทันทีหลังจากหว่านลงไป ในดิน วิธีนี้ดูเหมือนว่าจะดีกว่าวิธีแรก เพราะเมล็ดจะงอกทันทีหลังจากที่ได้หว่านลงไป นอกจากนี้ การตั้งตัวของต้นกล้าก็ดีกว่าวิธีแรกด้วย เพราะเมล็ดที่หว่านลงไปถูกดินกลบฝังลึกกลงไปในดิน

การหว่านนํ้าตม การหว่านแบบนี้นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีการชลประทานอย่างสมบูรณ์แบบ และพื้นที่นาเป็นฝืนใหญ่ มีคันนาถัน การเตรียมดินก็เหมือนกับการเตรียมดินสำหรับนาดำ ซึ่งมีการไถตะไถแปรและคราด เพื่อจะได้เก็บวัชพืชออกไปจากนาและปรับระดับพื้นที่นา แล้วทิ้งให้ดินตกตะกอนจนเห็นนํ้าใส และนํ้าในนา ไม่ควรลึกกว่า 2 เซนติเมตร จึงเอาเมล็ดพันธุ์จำนวน 1-2 ถัง/ไร่ ที่ได้เพาะให้งอกแล้วหว่านลงไป เมล็ดก็จะเจริญเติบโตเป็นต้นข้าวและโผล่ขึ้นมาเหนือนํ้า มีการเจริญเติบโตอย่างข้าวอื่นๆ ตามปกติ

การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม และถูกวิธี

โดยในการปลูกด้วยวิธี นาดำ และนาหว่าน จะใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือหลังปักดำ 10-20 วัน ส่วนนาหว่าน ใส่หลังหว่านข้าว แล้ว 20-30 วัน โดยปุ๋ยสูตร 16-20-0 สูตร 20-20-0 สูตร 28-22-0 หรือสูตร 18-46-0 ในดินเหนียว และสูตร 16-16-8 ในดินทราย อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่

ครั้งที่ 2 ใส่ก่อนข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน โดยใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อไร่หรือยูเรีย สูตร 46-0-0 อัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่

การป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืช

โรคที่สำคัญ คือ

1. โรคไหม้ ซึ่งสามารถทำลายต้นข้าว ได้ทุกระยะการเจริญเติบโต โดยมีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยไม่ควรใส่ปุ๋ยในโตรเจน อัตราสูงเกินไป หรือใช้สารเคมีฉีดพ่น เช่น ไตรไซคลาโซนซุมิน 2% เบนเลท 50% ตามฉลากระบุ
2. โรคใบหงิก มีสาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นพาหะนำโรคสามารถป้องกันกำจัดได้ โดยใช้สารเคมีประเภทดูดซึม เช่น คาร์โบฟูราน หว่านในแปลงกล้า อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้เพียงครั้งเดียวก่อนหว่านกล้า หรือหลังจากข้าวงอกแล้วประมาณ 3-4 วัน
3. โรคขอบใบแห้ง มีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยไม่ควรใส่ปุ๋ยในโตรเจนอัตราสูงเกินไป หรือใช้สารเคมีพวก ฟิनाซีน ฉีดพ่น ตามคำแนะนำในฉลาก
4. โรคใบจุดสีน้ำตาล มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยใช้สารเคมี ได้แก่ แมนโคเซ็บ หรือบีโนมิลผสม ไธแรม คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก

แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ คือ

1. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การป้องกันกำจัด ใช้หลอดไฟชนิดเรืองแสงล่อ และเก็บตัวเต็มวัยมาทำลาย หรือใช้สารเคมี ได้แก่ มิพซิน บัซซา พอสซ์ ฟุราดาน หรือคูราเทร ตามคำแนะนำในฉลาก
2. หนอนกอ การป้องกันกำจัดทำได้ โดยเผาตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว หรือใช้หลอดไฟชนิดเรืองแสงล่อ และเก็บตัวเต็มวัยมาทำลาย หรือใช้สารเคมี เช่น ฟุราดาน คูราเทร ฮอสตาธิออน ตามคำแนะนำในฉลาก
3. หนอนม้วนใบ การป้องกันกำจัดทำได้ โดยทำความสะอาดแปลงนา ไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยของหนอนม้วนใบ หรือใช้หลอดไฟชนิดเรืองแสงล่อ และเก็บตัวเต็มวัยมาทำลาย หรือใช้สารเคมี เช่น ฟุราดาน คูราเทร ฮอสตาธิออน ตามคำแนะนำในฉลาก
4. แมลงสิง การป้องกันกำจัดทำได้ โดยทำความสะอาดแปลงนา ไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยของแมลงสิง หรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ได้แก่ มาลาไรออน ตามคำแนะนำในฉลาก

การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวข้าว

1. การเก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ ระยะที่ข้าวออกดอกแล้วประมาณ 30-35 วัน วิธีการเก็บเกี่ยว ก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน ควรระบายน้ำออกจากแปลงนา เพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน
2. การจัดการหลังเก็บเกี่ยว ประกอบด้วย
 - 2.1 การนวดข้าว ทำได้หลายวิธี เช่น นวดด้วยเท้าใช้คนย่ำ ใช้แรงคนฟาดหรือนวดด้วยเครื่อง ข้อควรคำนึงคือ ควรระมัดระวังการสูญเสียของข้าวเนื่องจากนวดไม่หมด หรือเมล็ดกระเด็นหายไป
 - 2.2 การตากข้าว การตากก่อนนวด ตาก 2-3 แดด กองข้าวสูงไม่เกิน 50 เซนติเมตร หมั่นกลับกองข้าว เพื่อให้แห้งสม่ำเสมอ กลางคืนควรหาววัสดุกันน้ำค้าง ฝน ไม่ให้ถูกกองข้าว ส่วน

การตากหลังนวด ควรตากบนลานที่มีพื้นวัสดุรองรับ มีการกลับกองสม่ำเสมอ ควรตาก 1-3 วัน ให้ข้าวเปลือกมีความชื้นประมาณ 12-14%

2.3 การเก็บรักษา เมล็ดต้องสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน มีความชื้นไม่เกิน 14% ยิ่งฉางต้องสะอาดอากาศถ่ายเทได้สะดวก และมีหลังคาป้องกันแดดฝน มีตาข่ายป้องกันนก

ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง

ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง (สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, 2552) ขั้นตอนการทำฝนหลวง การปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำโตนเลสาป จังหวัดสระแก้ว ประจำปีงบประมาณ 2551 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง

โครงการพระราชดำริฝนหลวง เป็นโครงการที่ก่อกำเนิดจากพระมหากรุณาธิคุณ ที่ทรงห่วงใยในความทุกข์ยากของพสกนิกรในท้องถิ่นทุรกันดาร ที่ต้องประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ เพื่ออุปโภคบริโภคและเกษตรกรรม อันเนื่องมาจากภาวะแห้งแล้งซึ่งมีสาเหตุมาจาก ความผันแปร และคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติ กล่าวคือ ฤดูฝนเริ่มต้นล่าเกินไป หรือหมดเร็วกว่าปกติหรือฝนทิ้งช่วงยาวในช่วงฤดูฝน จากพระราชกรณียกิจในการเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมพสกนิกรในทุกภูมิภาคอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ นับแต่เสด็จขึ้นเถลิงถวัลย์ราชสมบัติ จนตราบเท่าทุกวันนี้ ทรงพบเห็นว่าภาวะแห้งแล้ง ได้ทวีความถี่ และมีแนวโน้มว่าจะรุนแรงยิ่งขึ้นตามลำดับ เพราะนอกจากความผันแปรและคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติแล้ว การตัดไม้ทำลายป่า ยังเป็นสาเหตุให้สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสร้างความเดือดร้อนให้แก่ราษฎร ในทุกภาคของประเทศ ทำความเสียหายแก่เศรษฐกิจโดยรวมของชาติเป็นมูลค่ามหาศาลในแต่ละปี

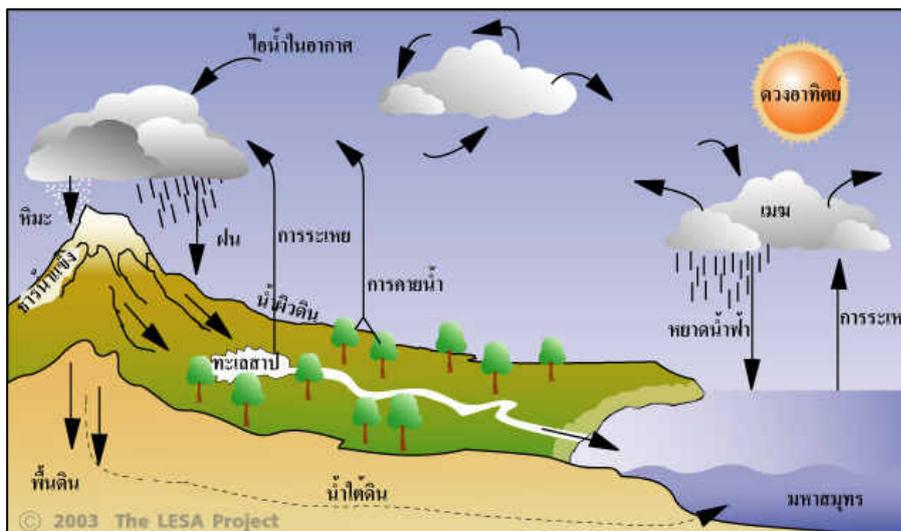
ตามเส้นทางเสด็จพระราชดำเนินทรงสังเกตเห็นว่ามีเมฆปริมาณมากปกคลุมท้องฟ้า แต่ไม่สามารถก่อรวมตัวกัน จนเกิดเป็นฝนได้ เป็นเหตุให้เกิดภาวะฝนทิ้งช่วงระยะยาวต่างๆ ที่เป็นช่วงฤดูฝน ทรงคิดคำนึงว่า น่าจะมีมาตรการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยให้เมฆเหล่านั้นก่อรวมตัวกันจนเกิดเป็นฝนได้ ทรงเชื่อมั่นว่า ด้วยลักษณะของภูมิอากาศ และภูมิประเทศของประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ใน

ภูมิภาคเขตร้อน และอยู่ในอิทธิพลของฤดูมรสุมของทวีปเอเชีย โดยเฉพาะฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นฤดูฝน และเป็นฤดูเพาะปลูกประจำปีของประเทศไทย จะสามารถตัดแปรสภาพอากาศ ให้เกิดเป็นฝนตกได้ อย่างแน่นอน ตามที่ทรงเล่าไว้ใน The Rainmaking Story จากปี พ.ศ. 2498 เป็นต้นมา ทรงศึกษาค้นคว้า และวิจัยทางเอกสาร ทั้งด้านวิชาการอุตุนิยมวิทยา และการตัดแปรสภาพอากาศ ซึ่งทรงรอบรู้ และเชี่ยวชาญ เป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ จนทรงมีพระทัย จึงพระราชทานแนวคิดนี้แก่หม่อมราชวงศ์เทพฤทธิ์ เทวกุล ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยประดิษฐ์ทางด้านเกษตรวิศวกรรม ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ขณะนั้น ซึ่งในปีถัดมาทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อม ให้หาผู้ที่จะทำให้เกิดการทดลองปฏิบัติการในท้องฟ้าให้เป็นไปได้

กรรมวิธีในการทำฝนหลวง

แนวความคิดในการสร้างน้ำฝน คือเมื่ออากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้น พบกับมวลอากาศที่มีความชื้นและเย็นจะทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลงมาเป็นฝน การทำฝนหลวงที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันใช้วิธีการโปรยสารเคมีทางเครื่องบินตามสภาวะต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีตามแบบไทย เพื่อให้เกิดสภาพที่จะสร้างเป็นฝนได้ โดยขั้นตอนแรกจะเป็นการรวบรวมไอน้ำในบรรยากาศให้รวมตัวเป็นเมฆ จากนั้น จึงสร้างเมฆให้มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือ "เลี้ยง" ให้เจริญเติบโต จนขั้นสุดท้ายจึงเป็นการโจมตีกลุ่มเมฆเหล่านั้นให้ตกเป็นฝนในบริเวณพื้นที่เป้าหมายซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวนี้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมีพระมหากรุณาธิคุณพระราชทานขั้นตอนการดำเนินงานไว้ดังนี้

(PATTAYA DAILY NEWS, 2552)



ภาพที่ 2 กรรมวิธีในการทำฝนหลวง

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

จากการที่ทรงติดตามผลการทดลอง ควบคู่กับปฏิบัติการ และทรงวิเคราะห์วิจัย จากรายงานผลการปฏิบัติการประจำวัน และรายงานของคณะปฏิบัติการ ที่ทรงบัญชาการด้วยพระองค์ ประกอบกับที่ทรงสังเกตสภาพกาลอากาศ และปรากฏการณ์ต่างๆ ในท้องฟ้าทั้งในช่วงที่มีปฏิบัติการทดลอง และไม่ปฏิบัติการอย่างใกล้ชิด รวมทั้งสนพระทัยศึกษาจากเอกสารวิชาการ จึงทรงสามารถพัฒนากรรมวิธีการทำให้เกิดฝนจากเมฆอุ่น และเมฆเย็น ล่าสุดเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2542 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานภาพแสดงขั้นตอนกรรมวิธีให้เกิดฝนจากเมฆอุ่น และเมฆเย็น แก่ นักวิชาการฝนหลวงเป็นภาพที่พระองค์ได้สังเคราะห์ความรู้ในกรรมวิธีทำฝนหลวง ที่ใช้อยู่กับผลการวิจัยทำฝนเมฆเย็น ภายใต้โครงการวิจัยทรัพยากรบรรยากาศประยุกต์ จากภาพพระราชทานนี้ สำนักฝนหลวง และการบินเกษตรได้ปรับปรุงขั้นตอนการทำฝนหลวงเป็น 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร, 2543)

ขั้นตอนที่ 1 ก่อทวน

เป็นการดัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งหรือเสริมการเกิดเมฆ โดยการโปรยสารเคมีผงละเอียดของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่ระดับความสูง 7,000 ฟุต ในท้องฟ้าโปร่งใสที่มีความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ผงของเกลือโซเดียมคลอไรด์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดความชื้นได้ดี จะทำหน้าที่เสริมประสิทธิภาพของแกนกลั่นตัวในบรรยากาศ (Cloud Condensation Nuclei)

เรียกว่า CCN ทำให้กระบวนการควบแน่นความชื้นในอากาศให้กลายเป็นเมฆน้ำเกิดเร็วขึ้นกว่าธรรมชาติ และเกิดกลุ่มเมฆจำนวนมาก ซึ่งเมฆเหล่านี้จะพัฒนาเป็นเมฆก้อนใหญ่ในเวลาต่อมา



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการก่อกลั่น

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

ขั้นตอนที่ 2 เลี้ยงให้อ้วน

เป็นการดัดแปรสภาพอากาศ เพื่อเร่งหรือเสริมการเพิ่มขนาดของเมฆและขนาดของเม็ดน้ำในก้อนเมฆ จะปฏิบัติการเมื่อเมฆที่ก่อตัวจากขั้นตอนที่ 1 หรือเมฆเดิมที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ก่อยอดสูงถึงระดับ 10,000 ฟุต โดยการโปรยสารเคมีผงแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) เข้าไปในกลุ่มเมฆที่ระดับ 8,000 ฟุต ผงแคลเซียมคลอไรด์ซึ่งมีคุณสมบัติดูดความชื้นได้ดี จะดูดซับความชื้นและเม็ดน้ำขนาดเล็กในก้อนเมฆให้กลายเป็นเม็ดน้ำขนาดใหญ่ ในขณะที่เดียวกันจะเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะของสารแคลเซียมคลอไรด์เมื่อละลายน้ำ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะเพิ่มอัตราเร็วของกระแสอากาศไหลขึ้น (Updraft) ในก้อนเมฆ ทั้งขนาดเม็ดน้ำที่โตขึ้นและความเร็วของกระแสอากาศไหลขึ้นที่เพิ่มขึ้น จะเป็นปัจจัยเร่งกระบวนการชนกันและรวมตัวกัน (Collision and coalescence process) ของเม็ดน้ำ ทำให้เม็ดน้ำขนาดใหญ่จำนวนมากเกิดขึ้นในก้อนเมฆ และยอดเมฆพัฒนาตัวสูงขึ้น ในขั้นนี้ เมฆจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและก่อยอดสูงขึ้นไปได้มากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับการทรงตัวของบรรยากาศในแต่ละวัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ในบางวันเมฆจะไม่

สามารถก่อยอดสูงเกินระดับอุณหภูมิจุดเยือกแข็ง (0 องศาเซลเซียส) หรือประมาณ 18,000 ฟุต เรียกว่า เมฆอุ่น (Warm Cloud) ในบางวันเมฆจะสามารถก่อยอดขึ้นไปสูงกว่าระดับอุณหภูมิจุดเยือกแข็ง เช่น ถึงระดับ 20,000 ฟุต เรียกว่า เมฆเย็น (Cold Cloud) ซึ่งภายในยอดเมฆจะประกอบด้วยเม็ดน้ำเย็นจัด (Super cooled droplet) ที่มีอุณหภูมิต่ำถึง - 8 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการเลี้ยงให้อ้วน

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

ขั้นตอนที่ 3 โจมตี

เป็นการตัดแปรสภาพอากาศ เพื่อเร่งให้เมฆเกิดเป็นฝน ซึ่งสามารถกระทำได้ 3 วิธี ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเมฆ และชนิดของเครื่องบินที่มีอยู่ ดังนี้

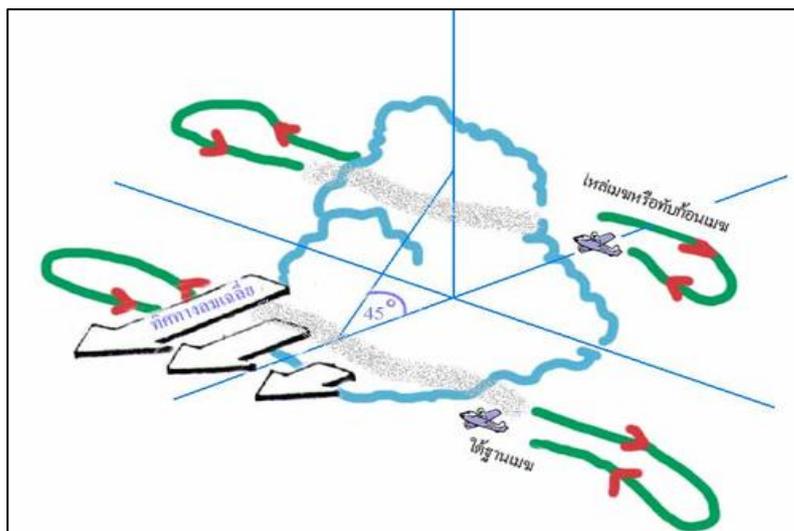


ภาพที่ 5 ขั้นตอนการ โจมตี

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

วิธีที่ 1 โจมตีเมฆอุ่น แบบแซนด์วิช

ถ้าเป็นเมฆอุ่น เมื่อเมฆแก่ตัว ยอดเมฆจะอยู่ที่ระดับ 10,000 ฟุต หรือสูงกว่าเล็กน้อย และเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่เป้าหมาย จะทำการโจมตีโดยวิธี Sandwich คือ ใช้เครื่อง บิน 2 เครื่อง เครื่องหนึ่งโปรยผงโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ทับยอดเมฆ หรือไหล่เมฆที่ระดับ 9,000 ฟุต หรือไม่เกิน 10,000 ฟุต อีกเครื่องหนึ่งโปรยผงยูเรีย (Urea) ที่ฐานเมฆ ทำมุมเอียงกัน 45 องศา เมฆจะเริ่มตกเป็นฝนลงสู่พื้นดิน



ภาพที่ 6 เทคนิคการโจมตีเมฆอุ่นแบบ Sandwich

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

วิธีที่ 2 โจมตีเมฆเย็น แบบธรรมดา

ถ้าเป็นเมฆเย็นและมีเครื่องบินเมฆเย็นเพียงเครื่องเดียว เมื่อเมฆเย็นพัฒนายอดสูงขึ้นเลเยอร์ระดับ 20,000 ฟุต ไปแล้ว จะทำการโจมตีโดยการยิงพลุสารเคมี ซิลเวอร์ไอโอไดด์ (AgI) เข้าสู่ยอดเมฆ ที่ระดับความสูงประมาณ 21,500 ฟุต ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง -8 ถึง 12 องศาเซลเซียส มีกระแสอากาศไหลขึ้นสูงกว่า 1,000 ฟุตต่อนาที และมีปริมาณน้ำเย็นจัดไม่ต่ำกว่า 1 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นเงื่อนไขเหมาะสม อนุภาคของสาร AgI จะทำหน้าที่เป็นแกนเยือกแข็ง (Ice Nuclei) และเมื่อสัมผัสกับเม็ดน้ำเย็นจัดในบอดเมฆ จะทำให้เม็ดน้ำเหล่านั้นกลายเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งและคายความร้อนแฝงออกมา ซึ่งความร้อนดังกล่าวจะเป็นพลังงานผลักดันให้ยอดเมฆเจริญสูงขึ้นไปอีก และมีการชักนำอากาศชื้นเข้าสู่ฐานเมฆเพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันเม็ดน้ำที่กลายเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง จะมีความดันไอที่ผิวต่ำกว่าเม็ดน้ำเย็นจัด ทำให้ไอน้ำระเหยจากเม็ดน้ำไปเกาะที่เม็ดน้ำแข็ง และเม็ดน้ำแข็งจะเจริญเติบโตได้เร็วเป็นก้อนน้ำแข็งที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น และจะล่องหล่นลงสู่เบื้องล่าง ซึ่งจะละลายเป็นเม็ดน้ำฝน เมื่อผ่านชั้นอุณหภูมิเยือกแข็งลงมาถึงฐานเมฆ และเกิดเป็นฝนตกลงสู่พื้นดิน



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการโจมตีเมฆเย็นแบบธรรมดา
ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

วิธีที่ 3 โจมตีเมฆเย็น แบบซูเปอร์แซนด์วิช

หากเป็นเมฆเย็น และมีเครื่องบินครบทั้งชนิดเมฆอุ่นและเมฆเย็น เมื่อเมฆเย็นพัฒนายอดสูงขึ้นเลเยอร์ระดับ 20,000 ฟุตไปแล้ว จะทำการโจมตีโดยการผสมผสานวิธีที่ 1 และ 2 ในเวลาเดียวกัน กล่าวคือ เครื่องบินเมฆเย็นจะยิงพลุสารเคมี ซิลเวอร์ไอโอไดด์ (AgI) เข้าสู่ยอดเมฆ ที่ระดับความสูงประมาณ 21,500 ฟุต ส่วนเครื่องบินเมฆอุ่น 1 เครื่อง จะโปรยสารเคมีโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับไหล่เมฆ (ประมาณ 9,000 - 10,000 ฟุต) และเครื่องบินเมฆอุ่นอีก 1 เครื่อง จะโปรยสารเคมีผงยูเรียที่ระดับขีดฐานเมฆ ทำมุมเอียงกัน 45 องศา วิธีการนี้จะทำให้ประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณน้ำฝนสูงขึ้น และเทคนิคนี้โปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้เรียกชื่อว่า SUPER SANDWICH



ภาพที่ 8 เทคนิคการโจมตีแบบฟนแบบซูเปอร์แซนด์วิช

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มฟน

การโจมตีเมฆในขั้นตอนที่ 3 ทั้งสามวิธี อาจจะทำให้ฟนใกล้จะตกหรือเริ่มตกแล้ว ขั้นตอน
ที่ 4 นี้ จะเร่งการตกของฟนและเพิ่มปริมาณน้ำโดยการโปรยเกล็ดน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ที่ระดับได้
ฐานเมฆประมาณ 1,000 ฟุต เกล็ดน้ำแข็งแห้งซึ่งมีอุณหภูมิต่ำถึง -78 องศาเซลเซียส จะปรับอุณหภูมิ
ของบรรยากาศระหว่างฐานเมฆกับพื้นดินให้เย็นลง ทำให้ฐานเมฆยิ่งลดระดับต่ำลง ฟนจะตก
ในทันที หรือที่ตกอยู่แล้ว จะมีอัตราการตกของฟนสูงขึ้น ลดอัตราการระเหยของเม็ดฟนขณะล่อง
หล่นลงสู่พื้นดิน และทำให้ฟนตกต่อเนื่องเป็นเวลานานขึ้นและหนาแน่นยิ่งขึ้น



ภาพที่ 9 การเพิ่มปริมาณน้ำฝน

ที่มา: PATTAYA DAILY NEWS (2552)

การปฏิบัติการฝนหลวงในเขตจังหวัดสระแก้ว ประจำปีงบประมาณ 2551

1. ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง

สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร ได้เริ่มตั้งศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปี 2551 ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2551 เป็นต้นมา เพื่อปฏิบัติการฝนหลวงช่วยเหลือพื้นที่การเกษตรและเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ภาคกลาง รวมทั้งช่วยลดปริมาณการใช้น้ำจากเขื่อนต่างๆ ซึ่งขณะนี้มีการตั้งศูนย์การทำฝนหลวงในเขตจังหวัดสระแก้ว เป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 6 (ศูนย์ภาคตะวันออก) ตั้งอยู่ที่จังหวัดสระแก้วและมีฐานเดิมสารฝนหลวงที่จังหวัดระยอง

2. อัตรากำลังเครื่องบิน

ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง ที่ 6 (ศูนย์ภาคตะวันออก) ใช้เครื่องบินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน 3 ลำ ได้แก่ เครื่องบิน CASA 1533 จำนวน 1 ลำ เครื่องบิน CESSNA 208 - 1915 จำนวน 1 ลำ และ CESSNA 208 - 1918 จำนวน 1 ลำ และใช้เครื่องบินของกองทัพอากาศ BT - 67 157 จำนวน 1 ลำ โดยบินปฏิบัติการรวมทั้งหมด 24 วัน มีชั่วโมงบินรวมทั้งหมด 111:30 ชั่วโมง เที่ยวบินทั้งหมด 93 เที่ยวบิน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อัตรากำลังเครื่องบินในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2551

ช่วงเวลา	ขึ้นบิน	เที่ยวบิน	จำนวนชั่วโมงบิน
	ปฏิบัติการ (วัน)		เครื่องบิน
15 ส.ค. - 21 ส.ค. 51	6	44	53:00
22 ส.ค. - 28 ส.ค. 51	6	11	12:20
29 ส.ค. - 4 ก.ย. 51	5	24	28:55
5 ก.ย. - 11 ก.ย. 51	3	10	12:05
12 ก.ย. - 18 ก.ย. 51	4	4	5:50
รวมทั้งหมด	24	93	111:30

ที่มา: สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร (2551)

3. ผลการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2551

การขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวงประจำปีงบประมาณ 2551 ในเขตจังหวัดสระแก้วโดยศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 6 (ศูนย์ภาคตะวันออก) ได้ปฏิบัติการฝนหลวงตั้งแต่วันที่ 15 สิงหาคม 2551 ถึง 18 กันยายน 2551 จำนวนวันขึ้นบินทั้งหมด 24 วัน จำนวนวันฝนตกทั้งหมด 16 วัน จำนวนบินรวม 111:30 ชั่วโมง (ตารางที่ 14) มีฝนตกเล็กน้อย - ปานกลาง - หนัก (จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสระแก้ว ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา โดยมีฝนตกหนักมากที่อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2551 วัดปริมาณน้ำฝนได้ 111.50 มิลลิเมตร)

ตารางที่ 14 ผลการปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดสระแก้ว ประจำปีงบประมาณ 2551

ช่วงเวลา	จำนวน ชั่วโมงบิน เครื่องบิน	จำนวนวัน ขึ้นบิน (วัน)	จำนวนวัน ฝนตก	ปริมาณ ฝนตก (มิลลิเมตร)	จำนวน จังหวัด ที่ฝนตก	จำนวนสถานี วัดฝน ที่มีฝนตก
15 ส.ค. - 21 ส.ค. 51	53:00	6	5	0.4-111.5	7	39
22 ส.ค.- 28 ส.ค. 51	12:20	6	5	0.2-44.0	7	23
29 ส.ค. - 4 ก.ย. 51	28:55	5	4	0.1-65.5	7	28
5 ก.ย. - 11 ก.ย. 51	12:05	3	3	0.1-75.3	7	47
12 ก.ย. - 18 ก.ย. 51	5:50	4	4	0.5-308.4	7	46
รวมทั้งหมด	111:30	24	16			

ที่มา: สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร (2551)

การขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง จำนวนรวม 140 วัน เทียวบินรวม 937 เทียวบิน ชั่วโมง
บินรวม 1,249.45 ชั่วโมง มีฝนตกรวม 77 สถานี ในพื้นที่ 7 จังหวัดคือ ระยอง ชลบุรี ตราด
จันทบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลการปฏิบัติการฝนหลวงสะสม (ระหว่าง 1 กุมภาพันธ์ - 18 กันยายน 2551)
ประจำปีงบประมาณ 2551

หน่วย							
ปฏิบัติการ ฝนหลวง (จังหวัด)	จำนวน วัน ขึ้นบิน	จำนวน เทียวบิน (เทียว)	จำนวน ชั่วโมงบิน (ชั่วโมง)	จำนวน วัน ฝนตก	จังหวัดที่มีฝนตก (จังหวัด)	ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวน สถานีวัดฝน ที่มีฝนตก
สระแก้ว	140	937	1,249.45	134	ระยอง ชลบุรี ตราด จันทบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา	0.1-308.4	77

หมายเหตุ: หน่วยปฏิบัติการฝนหลวงจังหวัดสระแก้ว ที่มีฝนตกหนักมาก
(มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่า 90.0 มิลลิเมตร ขึ้นไป)

ที่มา: สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร (2551)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาในครั้งนี้จะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ส่วนที่สองเป็นผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปีเปรียบเทียบระหว่างในและนอกเขตชลประทาน และส่วนที่สามเป็นผลการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ที่เสนอในรูปแบบของสมการคอบบ์ – ดักลาส (Cobb-Douglas) รวมถึงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งประกอบด้วยประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง

ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี จังหวัดสระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552 ได้แบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีที่อยู่ในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีที่อยู่นอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย โดยจากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบถึง

สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี

อายุ และระดับการศึกษา

อายุและระดับการศึกษาของเกษตรกรเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิต และการยอมรับวิทยาการสมัยใหม่ทางการเกษตร เมื่อพิจารณาอายุของเกษตรกรตามช่วงอายุพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 66.67 อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 40-59 ปี รองลงมาคือ ช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป และช่วงอายุ 20-39 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 18.33 และร้อยละ 15 ตามลำดับ โดยช่วงอายุของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า ส่วนใหญ่คือช่วงอายุระหว่าง 40-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.67 เช่นกัน ตามลำดับ

ด้านการศึกษาของเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 56.67 รองลงมาคือ ประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. โดยคิดเป็นร้อยละ 25 ร้อยละ 8.33 และร้อยละ 3.33 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรทั้งสองเขตส่วนใหญ่แล้วมีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 73.33 และร้อยละ 40 ตามลำดับ (ตารางที่ 16) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าอายุ และระดับการศึกษาของเกษตรกรทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน คือ ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 40 - 59 ปี และมีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิต และการยอมรับวิทยาการสมัยใหม่ ทางด้านการเกษตรของทั้ง 2 กลุ่มน่าจะมีความคล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 16 อายุและระดับการศึกษาของเกษตรกรผู้ขี้นานปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
อายุ (ปี)						
ระหว่าง 20-39 ปี	3	10.00	6	20.00	9	15.00
ระหว่าง 40-59 ปี	20	66.67	20	66.67	40	66.67
ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	7	23.33	4	13.33	11	18.33
การศึกษา						
ไม่ได้ศึกษา	1	3.33	1	3.33	2	3.33
ประถมศึกษาปีที่ 4	22	73.33	12	40.00	34	56.67
ประถมศึกษาปีที่ 6	4	13.33	11	36.67	15	25.00
มัธยมศึกษาตอนต้น	2	6.67	3	10.00	5	8.33
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	-	-	2	6.67	2	3.33
อนุปริญญา/ปวส.	-	-	1	3.33	1	1.67
ปริญญาตรี	1	3.33	-	-	1	1.67
อื่นๆ	-	-	-	-	-	-

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลักษณะการถือครองที่ดินเพื่อการเพาะปลูก

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาดเนื้อที่ถือครอง 10 – 20 ไร่ จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมา มีขนาดเนื้อที่ถือครอง มากกว่า 30 ไร่ มีขนาดเนื้อที่ถือครอง 21 - 30 ไร่ และมีขนาดเนื้อที่ถือครองน้อยกว่า 10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.67 ร้อยละ 18.33 และร้อยละ 15 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน ปรากฏว่า เกษตรกรทั้งสองเขตมีขนาดเนื้อที่ถือครอง 10 – 20 ไร่ มากที่สุด โดยเป็นเกษตรกรในเขตชลประทาน จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 และเป็นเกษตรกรนอกเขตชลประทาน จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40

ส่วนเอกสารสิทธิ์ในการถือครองที่ดินของเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่มีที่ดินเป็น ส.ป.ก. 4-01 จำนวน 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 รองลงมาคือ ภ.บ.ท. 5, 6 น.ส.3/น.ส.3.ก โฉนด (น.ส.4) คิดเป็นร้อยละ 21.67 คิดเป็นร้อยละ 20 และคิดเป็นร้อยละ 5 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ปรากฏว่าเกษตรกรในเขตชลประทาน ส.ป.ก.4-01 มากที่สุด จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 50 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีที่ดินที่เป็น ส.ป.ก.4-01 มากที่สุด จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ขนาดเนื้อที่ถือครอง						
น้อยกว่า 10 ไร่	8	26.67	1	3.33	9	15.00
10-20 ไร่	12	40.00	12	40.00	24	40.00
21-30 ไร่	5	16.67	6	20.00	11	18.33
มากกว่า 30 ไร่	5	16.67	11	36.67	16	26.67

ตารางที่ 17 (ต่อ)

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
เอกสิทธิ์						
โฉนด (น.ส.4)	1	3.33	2	6.67	3	5.00
น.ส.3/น.ส.3ก.	11	36.67	1	3.33	12	20.00
ใบเหยียบย่ำ	1	3.33	-	0.00	1	1.67
ส.ค.-01	-	0.00	1	3.33	1	1.67
ภ.บ.ท.5, 6	1	3.33	12	40.00	13	21.67
ส.ป.ก.4-01	15	50.00	13	43.33	28	46.67
ได้ทำฟรี	-	0.00	1	3.33	1	1.67
เข้าผู้อื่นๆ	1	3.33	-	0.00	1	1.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การกู้ยืม และหนี้สินของเกษตรกร

พิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่าเกษตรกรในเขตชลประทาน ไม่มีหนี้สินจำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.67 เป็นเกษตรกรที่มีหนี้สิน จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.33 มีอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย 6.97 บาทต่อปี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 57.89 จะกู้ยืมจาก ธ.ก.ส. รองลงมาคือ กลุ่มออมทรัพย์ต่างๆ สหกรณ์ กลุ่มเกษตรกรเพื่อนบ้าน และธนาคารออมสิน ตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเพื่อใช้เป็นค่าปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 36.67 รองลงมาคือใช้เป็นค่าพันธุ์พืช ร้อยละ 16.67 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ไม่มีหนี้สินจำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.33 เป็นเกษตรกรที่มีหนี้สิน จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย 6.16 บาทต่อปี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 35 จะกู้ยืมจาก ธ.ก.ส. รองลงมาคือ แหล่งเงินกู้อื่นๆ กลุ่มออมทรัพย์ต่างๆ เพื่อนบ้าน พ่อค้าท้องถิ่น ท้องถิ่น และสหกรณ์ ตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเพื่อใช้เป็นค่า ปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือใช้เป็นค่ายา ร้อยละ 36.67 (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การกู้ยืมและหนี้สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
การกู้เงิน						
ไม่กู้	11	36.67	10	33.33	21	35.00
กู้	19	63.33	20	66.67	39	65.00
อัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย		6.97		6.16		
จำนวนทั้งหมด	19		20		39	
แหล่งเงินกู้						
เพื่อนบ้าน	1	5.26	1	5.00	2	5.13
พ่อค้าท้องถิ่น, ท้องถิ่น	-	0.00	1	5.00	1	2.56
กลุ่มออมทรัพย์ต่างๆ	4	21.05	4	20.00	8	20.51
ร.ก.ส.	11	57.89	7	35.00	18	46.15
สหกรณ์	1	5.26	1	5.00	2	5.13
กลุ่มเกษตรกร	1	5.26	-	0.00	1	2.56
ธนาคารออมสิน	1	5.26	-	0.00	1	2.56
อื่นๆ	-	0.00	6	30.00	6	15.38
วัตถุประสงค์						
ค่าพันธุ์พืช	5	16.67	5	16.67	10	16.67
ค่านุ้ย	11	36.67	12	40.00	23	38.33
ค่ายา	2	6.67	11	36.67	13	21.67
ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตร	-	0.00	4	13.33	4	6.67
ค่าเครื่องมือเครื่องจักรเกษตร	3	10.00	2	6.67	5	8.33
ซื้อที่ดินเกษตร	1	3.33	-	0.00	1	1.67
อื่นๆ การเกษตร	3	10.00	2	6.67	5	8.33

ตารางที่ 18 (ต่อ)

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	(อำเภอวัฒนานคร)		(อำเภอตาพระยา)		ราย	ร้อยละ
ค่าซื้อ/ค่าซ่อม/สร้าง/ที่อยู่อาศัย	1	3.33	-	0.00	1	1.67
ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน(อุปโภค)	3	10.00	1	3.33	4	6.67
อื่นๆ นอกการเกษตร	1	3.33	-	0.00	1	1.67

หมายเหตุ: เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

สภาพทั่วไปการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร

พันธุ์ และประสบการณ์การเพาะปลูก

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า พันธุ์ที่เกษตรกรปลูกมากที่สุดคือพันธุ์หอมมะลิ 105 จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 85 รองลงมาคือพันธุ์ กข 6 ตาแห้ง และขาวอุบล ตามลำดับ โดยแยกพิจารณาเป็นเกษตรกรในเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือ กข 6 ตาแห้ง กข 8 และพันธุ์ พิษณุโลก 2 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 90 รองลงมาคือ ขาวอุบล ตาแห้งและพันธุ์ปราจีน 7

ส่วนประสบการณ์เพาะปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเพาะปลูกมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จำนวน 46 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.67 รองลงมาคือ มีประสบการณ์ระหว่าง 6 – 10 ปี และมีประสบการณ์น้อยกว่า 5 ปี โดยคิดเป็นร้อยละ 18.33 และร้อยละ 5 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทานปรากฏว่า เกษตรกรทั้งสองเขตมีประสบการณ์ในการเพาะปลูกมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มากที่สุด กล่าวคือ ในเขตชลประทานมีจำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.33 นอกเขตชลประทานมีจำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 90 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 พันธุ์ และประสิทธิภาพปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
พันธุ์ที่ปลูก						
มะลิ 105	24	80.00	27	90.00	51	85.00
ปราจีน 7	-	-	1	3.33	1	1.67
ขาวอบล	-	-	1	3.33	1	1.67
ตาแห้ง	1	3.33	1	3.33	2	3.33
กข 6	3	10.00	-	0.00	3	5.00
กข 8	1	3.33	-	0.00	1	1.67
พิษณุโลก 2	1	3.33	-	0.00	1	1.67
ประสิทธิภาพปลูก						
น้อยกว่า 5 ปี	2	6.67	1	3.33	3	5.00
ระหว่าง 6-10 ปี	9	30.00	2	6.67	11	18.33
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	19	63.33	27	90.00	46	76.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การใช้ปัจจัยการผลิต

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน ทำนาค่า 1 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับเตรียมแปลงกล้าเท่ากับ 8 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคน 2.56 วันงานต่อไร่แต่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี ทำนาหว่าน 29 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับนาหว่านเท่ากับ 37.51 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคน 3.38 วันงานต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 40 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้ปริมาณสารเคมี 1.56 กิโลกรัมต่อไร่

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ทำนาค้า 2 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับเตรียมแปลงกล้าเท่ากับ 6.25 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคน 6.42 วันงานต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 37.50 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้สารเคมี 0.40 กิโลกรัมต่อไร่ ทำนาหว่าน 28 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับนาหว่านเท่ากับ 31.77 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคน 6.42 วันงานต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 27.10 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้สารเคมี 0.11 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน			นอกเขตชลประทาน		
	(อำเภอวัฒนานคร)			(อำเภอตาพระยา)		
	นาค้า	นาหว่าน	รวม	นาค้า	นาหว่าน	รวม
จำนวนเกษตรกร (คน)	1	29	30	2	28	30
ปริมาณเมล็ดพันธุ์ (กิโลกรัม/ไร่)	8	37.51	45.51	6.25	31.77	38.02
จำนวนแรงงานคน (วันงาน/ไร่)	2.56	3.38	5.94	3.77	6.42	10.19
ปริมาณปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม/ไร่)	0	40	40	37.50	27.10	64.60
ปริมาณสารเคมี (กิโลกรัม/ไร่)	0	1.56	1.56	0.40	0.11	0.51

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การกระจายผลผลิต

การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ส่วนใหญ่ขายผลผลิตให้กับพ่อค้านอกหมู่บ้านจำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาก็คือ เกษตรกรขายพ่อค้าในหมู่บ้านจำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 21.67 นอกจากนั้นเกษตรกรไม่ขายผลผลิต ขายผ่านตลาดกลาง ขายโรงงานแปรรูป/โรงสี ขายผ่านสถาบัน(สหกรณ์, กลุ่ม) พ่อค้าเร่และจำหน่ายเอง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่าเกษตรกรในเขตชลประทานจะขายผลผลิตให้กับพ่อค้านอกหมู่บ้านมากที่สุดจำนวน 12 รายคิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาก็คือขายผลผลิตขายพ่อค้าในหมู่บ้าน ขายผ่านตลาดกลาง ไม่ขายผลผลิต ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์,กลุ่ม) พ่อค้าเร่ ขายโรงงานแปรรูป /โรงสี และจำหน่ายเอง ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่เกษตรกรจะขายผลผลิตให้กับพ่อค้านอกหมู่บ้านจำนวน 13 รายคิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาก็คือ ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน ไม่ขายผลผลิต ขายโรงงานแปรรูป/โรงสี ตามลำดับ (ตารางที่21)

ตารางที่ 21 การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
การกระจายผลผลิต						
ไม่ขาย	3	10.00	6	20.00	9	15.00
จำหน่ายเอง	1	3.33	-	0.00	1	1.67
ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน	4	13.33	9	30.00	13	21.67
ขายพ่อค้านอกหมู่บ้าน	12	40.00	13	43.33	25	41.67
ขายพ่อค้าเร่	2	6.67	-	0.00	2	3.33
ขายโรงงานแปรรูป/โรงสี	1	3.33	2	6.67	3	5.00
ขายผ่านตลาดกลาง	4	13.33	-	0.00	4	6.67
ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม)	3	10.00	-	0.00	3	5.00

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการเพาะปลูก

ในการสำรวจทรัพย์สินทางการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า ส่วนใหญ่มีรถไถเดินตาม ร้อยละ 55 รองลงมาคือ เครื่องพ่นยา ถังฉีดยา เครื่องสูบน้ำ รถไถ 4 ล้อ และรถเข็นตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานพบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด ร้อยละ 53.33 รองลงมา คือ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ ถังฉีดยา รถเข็น รถไถ 4 ล้อ ป้อน้ำ + สายยาง รถสาตี และอื่นๆ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด ร้อยละ 56.67 รองลงมา คือ ถังฉีดยา รถไถ 4 ล้อ เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา อื่นๆ รถสาตี รถอีแต่น และรถเข็น ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ทรัพย์สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ชนิดของทรัพย์สิน						
รถไถ 4 ล้อ	4	13.33	5	16.67	9	15.00
รถไถเดินตาม	16	53.33	17	56.67	33	55.00
รถอีแต๋น	-	0.00	2	6.67	2	3.33
เครื่องสูบน้ำ	10	33.33	5	16.67	15	25.00
เครื่องพ่นยา	11	36.67	5	16.67	16	26.67
ถังฉีดยา	10	33.33	6	20.00	16	26.67
ปั้มน้ำ + สายยาง	3	10.00	-	0.00	3	5.00
รถเข็น	5	16.67	1	3.33	6	10.00
รถซาเล่	3	10.00	2	6.67	5	8.33
อื่นๆ	3	10.00	3	10.00	6	10.00

หมายเหตุ: เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ
ที่มา: จากการสัมภาษณ์

สภาพทั่วไปการปฏิบัติการฝนหลวง

สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิต

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า มีเกษตรกรที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกมากที่สุด ร้อยละ 50 รองลงมาคือ ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน ตามลำดับ และมีเกษตรกรที่ไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ร้อยละ 46.67 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทาน ไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำ ร้อยละ 86.67 และมีเกษตรกรนอกเขตชลประทานประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก ร้อยละ 93.33 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	(อำเภอวัฒนานคร)		(อำเภอตาพระยา)			
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวน(คน)	30	100	30	100	60	100
การประสบปัญหา						
ไม่มีปัญหาการขาดแคลน	26	86.67	2	6.67	28	46.67
ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก	2	6.67	28	93.33	30	50.00
ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน	2	6.67	-	0.00	2	3.33

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรที่ไม่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 70 และมีเกษตรกรที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 30 โดยทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหาย 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 และไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงระหว่างเดือน มิถุนายน – กันยายน ซึ่งเป็นเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุด คือ เดือนกรกฎาคม คิดเป็นร้อยละ 30 เนื่องจากพื้นที่อำเภอวัฒนานครเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำอยู่ในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาและประสบปัญหาฝนทิ้งช่วง

ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรที่ไม่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกเพียง จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.67 และมีเกษตรกรที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.33 โดยทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหาย 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 และไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – ตุลาคม ซึ่งเป็นเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุดคือ เดือนสิงหาคม คิดเป็นร้อยละ 53.33 เนื่องจากพื้นที่อำเภอตาพระยาเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำ อยู่ในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาและประสบปัญหาฝนทิ้งช่วง (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 การประสบปัญหาขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ปัญหาขาดแคลนน้ำ						
ไม่มีปัญหา	21	70.00	11	36.67	32	53.33
มีปัญหา	9	30.00	19	63.33	28	46.67
ผลผลิตเสียหาย	5	16.67	24	80.00	29	48.33
ผลผลิตไม่เสียหาย	25	83.33	6	20.00	31	51.67
เดือนที่ประสบปัญหา						
มกราคม	-	-	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	0.00	1	3.33	1	1.67
มีนาคม	-	0.00	1	3.33	1	1.67
เมษายน	-	0.00	1	3.33	1	1.67
พฤษภาคม	-	0.00	2	6.67	2	3.33
มิถุนายน	4	13.33	9	30.00	13	21.67
กรกฎาคม	9	30.00	15	50.00	24	40.00
สิงหาคม	7	23.33	16	53.33	23	38.33
กันยายน	2	6.67	9	30.00	11	18.33
ตุลาคม	-	0.00	3	10.00	3	5.00
พฤศจิกายน	-	-	-	-	-	-
ธันวาคม	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.67 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงในจังหวัดสระแก้ว โดยทราบข้อมูลจากผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต. มากที่สุด ร้อยละ 16.67 รองลงมาคือ ทราบจากเพื่อนบ้าน วิฑูย์ เจ้าหน้าที่การเกษตร สังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ และโทรทัศน์ ตามลำดับ ส่วนที่เหลือเพียงจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.33 ไม่ทราบข้อมูลดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 90 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงในจังหวัดสระแก้ว โดยสังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ มากที่สุด ร้อยละ 33.33 รองลงมาคือทราบจากผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต. เจ้าหน้าที่การเกษตร วิฑูย์ และ โทรทัศน์ ส่วนที่เหลือจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10 ไม่ทราบข้อมูล

ส่วนการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอวัฒนานคร พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน มีจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.33 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอวัฒนานคร โดยทราบข้อมูลจากโทรทัศน์ มากที่สุด ร้อยละ 23.33 รองลงมาคือ วิฑูย์ เจ้าหน้าที่การเกษตร เพื่อนบ้าน และสังเกตเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ ส่วนที่เหลือจำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 ไม่ทราบข้อมูลดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอตาพระยาโดยทราบข้อมูลจาก สังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ มากที่สุด ร้อยละ 33.33 รองลงมาคือทราบจากผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต. เจ้าหน้าที่การเกษตร วิฑูย์ และ โทรทัศน์ ส่วนที่เหลือจำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 ไม่ทราบข้อมูล (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
การรับรู้การทำฝนหลวงจังหวัดสระแก้ว						
ไม่ทราบ	7	23.33	3	10.00	10	16.67
ทราบ	23	76.67	27	90.00	50	83.33
แหล่งที่มาของการรับรู้						
เจ้าหน้าที่การเกษตร	2	6.67	5	16.67	7	11.67
ผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต.	5	16.67	7	23.33	12	20.00
เพื่อนบ้าน	4	13.33	-	0.00	4	6.67
วิทยุ	3	10.00	2	6.67	5	8.33
โทรทัศน์	1	3.33	2	6.67	3	5.00
สังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่	2	6.67	10	33.33	12	20.00
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
การรับรู้การทำฝนหลวงในพื้นที่						
ไม่ทราบ	14	46.67	5	16.67	19	31.67
ทราบ	16	53.33	25	83.33	41	68.33
แหล่งที่มาของการรับรู้						
เจ้าหน้าที่การเกษตร	3	10.00	3	10.00	6	10.00
ผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต.	-	0.00	8	26.67	8	13.33
เพื่อนบ้าน	2	6.67	-	0.00	2	3.33
วิทยุ	5	16.67	2	6.67	7	11.67
โทรทัศน์	7	23.33	2	6.67	9	15.00
สังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่	2	6.67	10	33.33	12	20.00

หมายเหตุ: เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าการทำฝนหลวงมีบทบาทในการช่วยเพิ่มผลผลิตของตน จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 และมีจำนวนเพียง 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.33 ที่เห็นว่าฝนหลวงไม่มีบทบาทในการช่วยเหลือเพิ่มผลผลิต โดยเกษตรกรได้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงในปี 2551 พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 48.33 คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก รองลงมาร้อยละ 33.33 ประเมินปานกลาง และที่เหลือร้อยละ 18.33 คิดว่าการทำฝนหลวงเหมาะสมดีแล้ว เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน ปรากฏว่า เกษตรกรทั้งสองเขตส่วนใหญ่เห็นว่าการทำฝนหลวงมีบทบาทในการช่วยเหลือเพิ่มผลผลิตของตน กล่าวคือ ในเขตชลประทานมีจำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.33 นอกเขตชลประทานมีจำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.00 และได้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงในปี 2551 พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานส่วนใหญ่ร้อยละ 13.33 คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก รองลงมาร้อยละ 53.33 ประเมินปานกลาง และที่เหลือร้อยละ 33.33 คิดว่าการทำฝนหลวงเหมาะสมดีแล้ว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานส่วนใหญ่ร้อยละ 83.33 คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก และที่เหลือร้อยละ 13.33 ประเมินปานกลาง และที่เหลือร้อยละ 3.33 คิดว่าการทำฝนหลวงเหมาะสมดีแล้ว (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)		นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ฝนหลวงมีบทบาทในการเพิ่มผลผลิต						
ไม่มี	8	26.67	12	40.00	20	33.33
มี	22	73.33	18	60.00	40	66.67
ประเมินปฏิบัติการฝนหลวง						
ไม่เพียงพอ	4	13.33	25	83.33	29	48.33
ปานกลาง	16	53.33	4	13.33	20	33.33
เหมาะสมดีแล้ว	10	33.33	1	3.33	11	18.33

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - พฤศจิกายน โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือน พฤษภาคม - ตุลาคม กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 63.33 ในเดือน สิงหาคม ลำดับสองคือเดือน กรกฎาคม มีความต้องการร้อยละ 53.33 ลำดับสาม เดือน กันยายน มีความต้องการ ร้อยละ 46.67 ลำดับสี่เดือนมิถุนายน มีความต้องการ ร้อยละ 40 ลำดับห้าเดือนตุลาคม มีความต้องการ ร้อยละ 36.67 และลำดับสุดท้ายคือเดือนพฤษภาคม มีความต้องการ ร้อยละ 33.33 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤศจิกายน โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือน พฤษภาคม - กันยายน กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 76.67 ในเดือน สิงหาคม ลำดับสอง คือ เดือน กรกฎาคม ร้อยละ 73.33 ลำดับสามคือ เดือน มิถุนายน ร้อยละ 46.67 ลำดับสี่ คือ เดือนกันยายน ร้อยละ 43.33 และลำดับสุดท้ายคือเดือนพฤษภาคม ร้อยละ 33.33 (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 เดือนที่เกษตรกรต้องการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในจังหวัดสระแก้ว
ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	(อำเภอวัฒนานคร)		(อำเภอตาพระยา)			
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
มกราคม	-	-	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	1	3.33	1	3.33	2	3.33
มีนาคม	2	6.67	3	10.00	5	8.33
เมษายน	4	13.33	3	10.00	7	11.67
พฤษภาคม	10	33.33	10	33.33	20	33.33
มิถุนายน	12	40.00	14	46.67	26	43.33
กรกฎาคม	16	53.33	22	73.33	38	63.33
สิงหาคม	19	63.33	23	76.67	42	70.00
กันยายน	14	46.67	13	43.33	27	45.00
ตุลาคม	11	36.67	6	20.00	17	28.33
พฤศจิกายน	1	3.33	1	3.33	2	3.33
ธันวาคม	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ
ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในพื้นที่อำเภอวัฒนานคร อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552 โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย โดยในการวิจัยนี้ กำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทานเป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝนและฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขตแล้วนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษาทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่การผลิต ซึ่งจะพิจารณาด้านต้นทุนทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เงินสดของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน

ต้นทุนการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน อำเภอวัฒนานคร ปีการเพาะปลูก 2551/2552 พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 5,971.10 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาด้านต้นทุนรวมต่อกิโกลกรัมเท่ากับ 11.71 บาทต่อกิโกลกรัม โดยต้นทุนรวมทั้งหมดสามารถแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเท่ากับ 3,612.67 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 2,358.43 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 60.50 และ 39.50 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ หากพิจารณาเป็นต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ จะได้ว่ามีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 5,122.96 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 85.80 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงเครื่องจักรและค่าวัสดุ

โดยเป็นค่าแรงงานคนที่ใช้ในการผลิตประกอบด้วยแรงงานในครัวเรือนและแรงงานจ้างเท่ากับ 1,764.99 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 29.56 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเสียค่าแรงงานคนในขั้นตอนการดูแลรักษามากที่สุดเท่ากับ 694.67 บาทต่อไร่ รองลงมาคือขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 624.73 บาทต่อไร่ การเตรียมดินเท่ากับ 283.70 บาทต่อไร่ การเตรียมพันธุ์และปลูกเท่ากับ 161.89 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.63 10.46 4.75 และ 2.71 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ค่าแรงงานเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตรวมเท่ากับ 1,123.84 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 18.82 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินและเก็บเกี่ยว โดยใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมากที่สุดเท่ากับ 577.92 บาทต่อไร่ รองลงมาคือใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินเท่ากับ 545.92 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.68 และ 9.14 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ค่าวัสดุใช้ในการผลิตรวมเท่ากับ 2,234.13 บาทต่อไร่ ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 37.42 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุดเท่ากับ 1,134.39 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้เป็นค่าพันธุ์เท่ากับ 670.43 บาทต่อไร่ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 285.40 บาทต่อไร่ ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืชเท่ากับ 80.90 บาทต่อไร่ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเท่ากับ 63.01 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 19 11.23 4.78 1.35 และ 1.06 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ต้นทุนคงที่เท่ากับ 848.14 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 14.20 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตรและค่าเสียโอกาสในเงินลงทุน ซึ่งเป็นค่าเช่าที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 494.99 บาทต่อไร่ รองลงมาคือค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 302.01 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 8.29 5.06 และ 0.86 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน
อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร	3,551.08	1,571.88	5,122.96	85.80
1.1 ค่าแรงงาน (คน)	649.44	1,115.55	1,764.99	29.56
เตรียมดิน	141.28	142.42	283.70	4.75
เตรียมพันธุ์และปลูก	79.68	82.21	161.89	2.71
ดูแลรักษา	32.06	662.61	694.67	11.63
เก็บเกี่ยว	396.42	228.31	624.73	10.46
1.2 ค่าแรงงาน (เครื่องจักร)	1,123.84	-	1,123.84	18.82
เตรียมดิน	545.92	-	545.92	9.14
เตรียมพันธุ์และปลูก	-	-	-	-
ดูแลรักษา	-	-	-	-
เก็บเกี่ยว	577.92	-	577.92	9.68
1.3 ค่าวัสดุ	1,777.80	456.33	2,234.13	37.42
ค่าพันธุ์	316.67	353.76	670.43	11.23
ค่าปุ๋ย	1,031.82	102.57	1,134.39	19.00
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	80.90	-	80.90	1.35
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น	63.01	-	63.01	1.06
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	285.40	-	285.40	4.78
2. ต้นทุนคงที่	61.59	786.55	848.14	14.20
ค่าใช้ที่ดิน	61.59	433.40	494.99	8.29
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	302.01	302.01	5.06
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	51.22	51.22	0.86
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	3,612.67	2,358.43	5,971.10	100
ร้อยละ	60.50	39.50	100	
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม(บาท/กิโลกรัม)			11.71	

ที่มา: จากการคำนวณ

ต้นทุนการผลิตข้าวนาปีนอกชลประทาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน อำเภอดาพระยา ปีการเพาะปลูก 2551/2552 พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 4,656.12 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาด้านต้นทุนรวมต่อกิโลกรัมเท่ากับ 11.96 บาทต่อกิโลกรัม โดยต้นทุนรวมทั้งหมดสามารถแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเท่ากับ 2,645.39 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 2,010.73 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 56.82 และ 43.18 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ หากพิจารณาเป็นต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ จะได้ว่ามีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 3,694.10 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 79.34 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงเครื่องจักรและ ค่าวัสดุ

โดยเป็นค่าแรงงานคนที่ใช้ในการผลิตประกอบไปด้วยแรงงานในครัวเรือนและแรงงานจ้างเท่ากับ 950.78 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 20.42 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเสียค่าแรงงานคนในการเก็บเกี่ยวมากที่สุดเท่ากับ 516.26 บาทต่อไร่ รองลงมาคือเสียค่าแรงงานขั้นตอนการเตรียมดินเท่ากับ 221.35 บาทต่อไร่ ค่าแรงงานในขั้นตอนดูแลรักษาเท่ากับ 147.88 บาทต่อไร่ และขั้นตอนการเตรียมพันธุ์และปลูกเท่ากับ 65.29 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.09 4.75 3.18 และ 1.40 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ค่าแรงงานเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตรวมเท่ากับ 772.64 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.09 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินและเก็บเกี่ยว โดยใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินมากที่สุดเท่ากับ 475.77 บาทต่อไร่ รองลงมาคือใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 296.87 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 10.22 และ 6.38 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ค่าวัสดุใช้ในการผลิตรวมเท่ากับ 1,970.68 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 42.32 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุดเท่ากับ 1,083.06 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้เป็นค่าพันธุ์เท่ากับ 567.32 บาทต่อไร่ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 199.83 บาทต่อไร่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเท่ากับ 79.71 บาทต่อไร่ และค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืชเท่ากับ 40.76 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 23.26 12.18 4.29 1.71 และ 0.88 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ต้นทุนคงที่เท่ากับ 962.02 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 20.66 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตรค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ซึ่งเป็นค่าเช่าที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 494.99 บาทต่อไร่ รองลงมาคือค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 430.09 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเท่ากับ 36.94 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 10.63 9.24 และ 0.79 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร	2,631.68	1,062.42	3,694.10	79.34
1.1 ค่าแรงงาน (คน)	607.26	343.52	950.78	20.42
เตรียมดิน	134.81	86.54	221.35	4.75
เตรียมพันธุ์และปลูก	25.38	39.91	65.29	1.40
ดูแลรักษา	16.56	131.32	147.88	3.18
เก็บเกี่ยว	430.51	85.75	516.26	11.09
1.2 ค่าแรงงาน (เครื่องจักร)	772.64	-	772.64	16.59
เตรียมดิน	475.77	-	475.77	10.22
เตรียมพันธุ์และปลูก	-	-	-	-
ดูแลรักษา	-	-	-	-
เก็บเกี่ยว	296.87	-	296.87	6.38
1.3 ค่าวัสดุ	1,251.78	718.90	1,970.68	42.32
ค่าพันธุ์	169.92	397.4	567.32	12.18
ค่าปุ๋ย	765.309	317.75	1,083.06	23.26
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	37.01	3.75	40.76	0.88
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	79.71	-	79.71	1.71
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	199.83	-	199.83	4.29
2. ต้นทุนคงที่	13.71	948.31	962.02	20.66
ค่าใช้ที่ดิน	13.71	481.28	494.99	10.63
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	430.09	430.09	9.24
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	36.94	36.94	0.79

ตารางที่ 29 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	2,645.39	2,010.73	4,656.12	100.00
	ร้อยละ	56.82	43.18	100.00
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม(บาท/กิโลกรัม)			11.96	

ที่มา: จากการคำนวณ

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวนาปี

จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวนาปี ในและนอกเขตชลประทาน พบว่า ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานสูงกว่าต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทานเท่ากับ 5,971.10 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่เท่ากับ 4,656.12 บาทต่อไร่ โดยพบว่า มีต้นทุนแรงงานคนแรงงานเครื่องจักรและค่าวัสดุของเกษตรกรในเขตชลประทานสูงกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทานเท่ากับ 1,764.99 1,123.84 และ 2,234.13 บาทต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ในขณะที่เกษตรกรนอกเขตชลประทานมีต้นทุนคงที่สูงกว่าเกษตรกรในเขตชลประทานเท่ากับ 113.88 บาทต่อไร่ ในส่วนของต้นทุนค่าวัสดุนั้นประกอบด้วย ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการผลิตทั้งสิ้น โดยเฉพาะค่าพันธุ์และค่าปุ๋ย ทำให้ผลผลิตสูงเพิ่มขึ้นตามปัจจัยนั้นๆ ด้วย จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดจึงเป็นสาเหตุให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีต้นทุนต่อไร่มากกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน

เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลผลิตเท่ากับ 510.01 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลผลิตเท่ากับ 389.18 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรในเขตชลประทานขายผลผลิตได้ราคา 11.56 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานขายผลผลิตได้ราคา 11.61 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งได้ราคาที่สูงกว่าเนื่องจากเกษตรกรนอกเขตชลประทานนั้น ส่วนใหญ่จะยังคงไม่ขาย

ผลผลิตในขณะนั้น มักจะเก็บไว้ขายในช่วงที่ข้าวได้ราคาดีจึงจะขาย แต่เกษตรกรในเขตชลประทานส่วนใหญ่มักจะทำการขายผลผลิตเลย โดยขายให้กับพ่อค้านอกหมู่บ้านในพื้นที่ซึ่งได้ราคาที่ต่ำกว่า

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่าของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่เท่ากับ 5,895.72 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่เท่ากับ 4,518.38 บาทต่อไร่

เมื่อพิจารณากำไรต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีกำไรต่อไร่สูงกว่าของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีกำไรต่อไร่เท่ากับ - 75.38 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีกำไรต่อไร่เท่ากับ - 137.74 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือเงินสดต่อไร่สูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 2,283.05 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือเงินสดต่อไร่เท่ากับ 1,872.99 บาทต่อไร่ และเมื่อพิจารณารายได้สุทธิต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีรายได้สุทธิต่อไร่สูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน เนื่องจากมูลค่าต้นทุนผันแปรนอกเขตชลประทานมีมูลค่าน้อยกว่าในเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีรายได้สุทธิเท่ากับ 824.27 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีรายได้สุทธิเท่ากับ 772.76 บาทต่อไร่

เมื่อพิจารณากำไรต่อกิโลกรัม พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีกำไรต่อกิโลกรัมสูงกว่าของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีกำไรต่อกิโลกรัมเท่ากับ - 0.15 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ - 0.35 บาทต่อกิโลกรัม และพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อกิโลกรัมพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดสูงกว่าของเกษตรกรในเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อกิโลกรัมเท่ากับ 4.81 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 4.41 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อพิจารณารายได้สุทธิต่อกิโลกรัม พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีรายได้สุทธิ

ต่อกิโลกรัมสูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานโดย เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีรายได้สุทธิเท่ากับ 2.21 บาทต่อกิโลกรัมและเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีรายได้สุทธิเท่ากับ 1.52 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตและนอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	(หน่วย: บาท/ไร่)	
	ในเขตชลประทาน (อำเภอวัฒนานคร)	นอกเขตชลประทาน (อำเภอตาพระยา)
1. ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	5,971.10	4,656.12
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	5,122.96	3,694.10
ต้นทุนผันแปร (บาท/กิโลกรัม)	10.04	9.49
ต้นทุนคงที่ (บาท/ไร่)	848.14	962.02
ต้นทุนคงที่ (บาท/กิโลกรัม)	1.66	2.47
2. ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/ไร่)	3,612.67	2,645.39
3. ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/กิโลกรัม)	7.08	6.80
4. ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/ไร่)	2,358.43	2,010.73
5. ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/กิโลกรัม)	4.62	5.16
6. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	11.71	11.96
7. ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)	510.01	389.18
8. ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ (บาท/กิโลกรัม)	11.56	11.61
9. ผลตอบแทนทั้งหมดต่อไร่ (บาท/ไร่)	5,895.72	4,518.37
10. กำไรต่อไร่ (บาท/ไร่)	- 75.38	- 137.74
11. กำไรต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	- 0.15	- 0.35
12. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/ไร่)	2,283.05	1,872.99
13. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/กิโลกรัม)	4.47	4.81
14. รายได้สุทธิต่อไร่ (บาท/ไร่)	772.76	824.27
15. รายได้สุทธิต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	1.52	2.12

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตและประสิทธิภาพการผลิต

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต

การวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ปีการเพาะปลูก 2551/2552 โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษา และทำการวิเคราะห์ โดยใช้สมการการผลิตแบบคอปป์ – ดักลาส (Cobb-Douglas production function) โดยแยกสมการการผลิตออกเป็น 2 สมการ คือ สมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และสมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน เนื่องจากทั้งสองเขตมีเทคโนโลยีการผลิตที่แตกต่างกันซึ่งในเขตชลประทานมีปริมาณน้ำที่เพียงพอและสามารถจัดการน้ำในการเพาะปลูกได้ โดยปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ใช้เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ คือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต ปริมาณปุ๋ยเคมี ปริมาณสารเคมี ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต และปัญหาการขาดแคลนน้ำในการผลิต ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่น ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองในสมการเส้นตรงในรูปของล็อก (Logarithmic) จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ตามทฤษฎี จะใช้ตัวแปรผลผลิตต่อไร่เนื่องจากได้ทดสอบผลผลิตทั้งหมดและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่พบว่าสามารถสมมติให้เป็น Constant return to scale ได้ โดยมีผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

สมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน

$$\ln Y_1 = 4.247 + 0.161 \ln X_1 + 0.057 \ln X_2 + 0.012 \ln X_3 - 0.003 \ln X_4 + 0.311 \ln X_5 + 0.149 D_1$$

(1.985)** (1.196)^{ns} (2.307)** (-0.751)^{ns} (3.101)*** (2.459)**

R-squared = 0.7956

Adj.R-squared = 0.7398

F-statistic = 14.2737***

S.E = 0.1088

โดยที่ Y_1 = ผลผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_1 = ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_2	=	จำนวนแรงงานคนที่ใช้ มีหน่วยเป็นวันทำงานต่อไร่
X_3	=	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
X_4	=	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
X_5	=	ปริมาณน้ำฝน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
D_1	=	ตัวแปรหุ่น คือปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน โดยให้ $D_1 = 0$ ถ้าขาดแคลนน้ำในการผลิต $D_1 = 1$ ถ้าไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต
**	=	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95
***	=	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99
ns	=	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
		ค่าในวงเล็บคือ t-value

จากการวิเคราะห์พบว่า ผลของการกะประมาณสมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดแปลง Coefficient of determination (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7956 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอิสระ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานคน ปริมาณปุ๋ยเคมี ปริมาณสารเคมี ปริมาณน้ำฝน และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี สามารถอธิบายการเคลื่อนไหวของตัวแปรตาม คือ ผลผลิตข้าวนาปีได้ถึงร้อยละ 79.56 ส่วนอีกร้อยละ 20.44 เป็นการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุในสมการ เช่น คุณภาพของดิน สภาพความแปรปรวนของอากาศและประสบการณ์การผลิต เป็นต้น

สำหรับค่า F-value ใช้ทดสอบสมการที่ได้จากการกะประมาณว่าสามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระทุกตัวพร้อมกัน จากสมการพบว่าค่า F-value ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 14.2737 แสดงว่าปัจจัยการผลิตทั้ง 5 ชนิด ในสมการการผลิตข้าวนาปีทุกตัวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

การวิเคราะห์ค่า t-value เป็นการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแต่ละชนิดเพื่อดูว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม

จากสมการการผลิตข้าวนาปี ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ (X_1) ค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณปุ๋ยเคมี (X_3) และค่าสัมประสิทธิ์ปัญหาขาดแคลนน้ำ (D_1) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (t-value = 1.985 2.307 และ 2.459 ตามลำดับ) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำฝน (X_5) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (t-value = 3.101)

เมื่อพิจารณาเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวนาปีกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีเครื่องหมายเป็นบวก คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ (X_1) ค่าสัมประสิทธิ์จำนวนแรงงานคน (X_2) ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณปุ๋ยเคมี (X_3) และค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณน้ำฝน (X_5) นั้นหมายความว่าปัจจัยการผลิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวนาปีไปในทิศทางเดียวกัน

สมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

$$\ln Y_2 = 3.649 + 0.106 \ln X_1 + 0.0001 \ln X_2 + 0.249 \ln X_3 - 0.003 \ln X_4 + 0.275 \ln X_5 + 0.183 D_2$$

(2.348)** (0.011)^{ns} (2.227)** (-0.644)^{ns} (3.064)*** (3.395)***

R-squared = 0.8180

Adj.R-squared = 0.768

F-statistic = 16.4893***

S.E = 0.1104

โดยที่	Y_2	=	ผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
	X_1	=	ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
	X_2	=	จำนวนแรงงานคนที่ใช้ มีหน่วยเป็นวันทำงานต่อไร่
	X_3	=	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
	X_4	=	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
	X_5	=	ปริมาณน้ำฝน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

D_2	=	ตัวแปรหุ่นคือปัญหาขาดแคลนนํ้าในการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยให้ $D_2 = 0$ ถ้าขาดแคลนนํ้าในการผลิต $D_2 = 1$ ถ้าไม่ขาดแคลนนํ้าในการผลิต
**	=	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95
***	=	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99
ns	=	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
		ค่าในวงเล็บคือ t-value

จากการวิเคราะห์พบว่า ผลของการกะประมาณสมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2551/2552 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดแปลง Coefficient of determination (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.8180 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอิสระ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานคน ปริมาณปุ๋ยเคมี ปริมาณสารเคมี ปริมาณน้ำฝน และปัญหาขาดแคลนนํ้าในการผลิตข้าวนาปี สามารถอธิบายการเคลื่อนไหวของตัวแปรตาม คือ ผลผลิตข้าวนาปีได้ถึงร้อยละ 81.80 ส่วนอีกร้อยละ 18.20 เป็นการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุในสมการ เช่น คุณภาพของดิน สภาพความแปรปรวนของอากาศและประสบการณ์การผลิต เป็นต้น

สำหรับค่า F-value ใช้ทดสอบสมการที่ได้จากการกะประมาณว่าสามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระทุกตัวพร้อมกัน จากสมการพบว่าค่า F-value ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 16.4893 แสดงว่าปัจจัยการผลิตทั้ง 5 ชนิด ในสมการการผลิตข้าวนาปีทุกตัวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละร้อยละ 99

การวิเคราะห์ค่า t-value เป็นการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแต่ละชนิดเพื่อดูว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม จากสมการการผลิตข้าวนาปี ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ (X_1) และค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณปุ๋ยเคมี (X_3) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (t-value = 2.348 และ 2.227 ตามลำดับ) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำฝน (X_5) และค่าสัมประสิทธิ์ปัญหาขาดแคลนนํ้า (D_1) สามารถอธิบายการ

เปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (t-value = 3.064 และ 3.395)

เมื่อพิจารณาเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวนาปีกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีเครื่องหมายเป็นบวก คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ (X_1) ค่าสัมประสิทธิ์จำนวนแรงงานคน (X_2) ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณปุ๋ยเคมี (X_3) และค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณน้ำฝน (X_4) นั้นหมายความว่าปัจจัยการผลิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวนาปีไปในทิศทางเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตข้าวนาปี

การวัดประสิทธิภาพการผลิตนั้น เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อต้องการรู้ว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ และระดับการใช้ปัจจัยของเกษตรกรนั้นอยู่ในระดับที่ได้กำไรสูงสุดหรือไม่ ทั้งนี้เกษตรกรสามารถทำการผลิตโดยใช้ปัจจัยต่างๆ เพื่อให้ตนเองได้กำไรสูงสุดโดยไม่จำเป็นต้องให้ได้ผลผลิตมากที่สุด การวัดประสิทธิภาพการผลิตนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค และการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค

เป็นการวัดประสิทธิภาพทางกายภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด โดยแสดงในรูปของอัตราส่วนระหว่างการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด นั่นคือเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพทางกายภาพ โดยวัดจากผลผลิตเพิ่ม (Marginal Physical Product, MPP) ของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นๆ ค่าผลผลิตเพิ่มที่คำนวณได้นี้จะแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย โดยให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ณ มัชฌิมเรขาคณิตแล้วผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ได้ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 31 ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน

การใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน นั้น มีปัจจัย 2 ชนิดคือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ (X_1) และปริมาณปุ๋ยเคมี (X_2) เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 2.7085 หมายความว่า เมื่อเพิ่มปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 2.7085 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้ปุ๋ยเคมี ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 0.3945 หมายความว่า เมื่อเพิ่มการใช้ปุ๋ยเคมีขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 0.3945 กิโลกรัมต่อไร่

ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางในการตัดสินใจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากการศึกษาในส่วนนี้สรุปได้ว่า ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์และปริมาณปุ๋ยเคมี จะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม โดยปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เนื่องมาจากมีเกษตรกรในเขตชลประทานจำนวน 29 รายทำนาหว่าน ส่วนที่เหลือเพียง 1 ราย ทำนาดำ ดังนั้นจึงเสนอแนะให้เพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เพิ่มขึ้น เพื่อให้เกษตรกรมีผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณปุ๋ยเคมีควรใช้ในปริมาณที่ลดลงเพื่อให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่ควรให้ความสนใจในการเพิ่มหรือลดปริมาณการใช้เนื่องจากทำให้ผลผลิตข้าวเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ได้แก่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์

1.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

การใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานนั้น มีปัจจัย 2 ชนิดคือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ (X_1) และปริมาณปุ๋ยเคมี (X_2) เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 1.4597 หมายความว่า เมื่อเพิ่มปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 1.4597 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้ปุ๋ยเคมี ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 4.7875 หมายความว่า เมื่อเพิ่มการใช้ปุ๋ยเคมีขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 4.7875 กิโลกรัมต่อไร่

ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางในการตัดสินใจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากการศึกษาในส่วนนี้สรุปได้ว่า ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์และปริมาณปุ๋ยเคมี จะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน โดยปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เนื่องมาจากมีเกษตรกรในเขตชลประทานจำนวน 28 รายทำนาหว่าน ส่วนที่เหลือเพียง 2 ราย ทำนาคำ ดังนั้นจึงเสนอแนะให้เพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เพิ่มขึ้น และปริมาณปุ๋ยเคมีควรใช้ในปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน เพื่อให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่ควรให้ความสนใจในการเพิ่มหรือลดปริมาณการใช้เนื่องจากทำให้ผลผลิตข้าวเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ได้แก่ ปริมาณปุ๋ยเคมี

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

การศึกษาถึงประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยในการผลิตข้าวนาปีเป็นการพิจารณาว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวได้ใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดไปในการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจดีที่สุด หรือมีกำไรสูงสุดหรือไม่ ประสิทธิภาพในทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น จนก่อให้เกิดกำไรสูงสุด จะต้องพิจารณาถึงต้นทุนในการผลิตและราคาของผลผลิตที่ได้รับ คือการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นๆ จนรายได้ที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นอีก 1 หน่วย เท่ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเพิ่มขึ้นอีก 1 หน่วย และภายใต้สมมติฐานที่ว่า ทั้งตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดผลผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์แล้วการใช้ปัจจัยการผลิตให้มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงสุดหรือได้กำไรสูงสุด ก็ต้องใช้ปัจจัยการผลิตจนกระทั่งมูลค่าของผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Product: VMP) เท่ากับราคาปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ซึ่งถ้าสัดส่วนมูลค่าของผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิต ($VMPx_i / Px_i$) น้อยกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิต x_i นั้นมากกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ทำให้กำไรสูงสุด ดังนั้นจึงควรลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น แต่ถ้าสัดส่วนของมูลค่าของผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิต ($VMPx_i / Px_i$) มากกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิต x_i นั้นน้อยกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ทำให้กำไรสูงสุด ดังนั้นจึงควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ได้ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 31 ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกรในเขตชลประทาน

เมื่อวิเคราะห์เฉพาะประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจการข้าวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในเขตชลประทาน พบว่าเกษตรกรควรเพิ่มการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์และควรลดปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมีเข้าไปในกระบวนการผลิต เนื่องจากถ้าเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมีค่า 10.1270 บาทต่อกิโลกรัมเป็นต้นทุนเพิ่ม จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2.7085 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งราคาของผลผลิตที่จำหน่ายได้ 11.56 บาทต่อกิโลกรัม มูลค่าเพิ่มของผลผลิตจึงเท่ากับ 31.310 ดังนั้นอัตราส่วนของมูลค่าของผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตคือ 3.0917 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมจึงควรที่จะเพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม ในทำนองเดียวกันถ้าลดปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมีค่า 22.4138 กิโลกรัมต่อไร่เป็นต้นทุนเพิ่ม จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.3945 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งราคาของผลผลิตที่จำหน่ายได้ 11.56 บาทต่อกิโลกรัม มูลค่าเพิ่มของผลผลิตจึงเท่ากับ 4.5604 ดังนั้นอัตราส่วนของมูลค่าของผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตคือ 0.2034 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าระดับที่เหมาะสมจึงควรที่จะลดการใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยต่อไร่ลง เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม

2.2 การวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน

สำหรับการวิเคราะห์เฉพาะประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน พบว่าเกษตรกรควรเพิ่มการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์และควรเพิ่มปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมีเข้าไปในกระบวนการผลิต เนื่องจากถ้าเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมีค่า 13.1786 บาทต่อกิโลกรัม เป็นต้นทุนเพิ่มจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.4597 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งราคาของผลผลิตที่จำหน่ายได้ 11.61 บาทต่อกิโลกรัม มูลค่าเพิ่มของผลผลิตจึงเท่ากับ 16.9471 ดังนั้นอัตราส่วนของมูลค่าของผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตคือ 1.2859 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมจึงควรที่จะเพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม ในทำนองเดียวกันถ้าเพิ่มปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมีค่า 24.4803 กิโลกรัมต่อไร่เป็นต้นทุนเพิ่ม จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 4.7858 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งราคาของผลผลิตที่จำหน่ายได้ 11.61 บาทต่อกิโลกรัม มูลค่าเพิ่มของผลผลิตจึงเท่ากับ 55.2508 ดังนั้นอัตราส่วนของมูลค่าของผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตคือ 2.2569 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมจึงควรที่จะเพิ่มการใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีเฉลี่ยต่อไร่ขึ้นเพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 31 มัชฌิมเรขาคณิต ผลผลิตเพิ่ม และราคาปัจจัยการผลิต ในการปลูกข้าวนาปี
ของเกษตรกรในเขตและนอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2551/2552

รายการ	ปริมาณเมล็ดพันธุ์	
	(x_1)	ปริมาณปุ๋ยเคมี (x_2)
ในเขตชลประทาน		
ค่าความยืดหยุ่น	0.161	0.012
$Y = 561.3249, P_y = 11.56$		
มัชฌิมเรขาคณิต	33.3657	17.0742
ผลผลิตเพิ่ม ณ มัชฌิมเรขาคณิต: MPP_{x_i}	2.7085	0.3945
มูลค่าผลผลิตเพิ่ม: VMP_{x_i}	31.310	4.5604
ราคาปัจจัยการผลิต: P_{x_i} (บาท)	10.1270	22.4138
อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัย: VMP_{x_i} / P_{x_i}	3.0917	0.2034
ปัจจัยที่ควรใช้	เพิ่ม	ลด
นอกเขตชลประทาน		
ค่าความยืดหยุ่น	0.106	0.249
$Y = 378.872, P_y = 11.61$		
มัชฌิมเรขาคณิต	27.5112	19.7121
ผลผลิตเพิ่ม ณ มัชฌิมเรขาคณิต: MPP_{x_i}	1.4597	4.7858
มูลค่าผลผลิตเพิ่ม: VMP_{x_i}	16.9471	55.2508
ราคาปัจจัยการผลิต: P_{x_i} (บาท)	13.1786	24.4803
อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัย: VMP_{x_i} / P_{x_i}	1.2859	2.2569
ปัจจัยที่ควรใช้	เพิ่ม	เพิ่ม

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง

การวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช ทำการวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่นำมาทดสอบ ของเกษตรกรทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ค่าสถิติ t เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ และจะพิจารณาที่ค่าระดับนัยสำคัญ (Asymptotic significance หรือค่า p -value) ในแต่ละปัจจัยได้แก่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ต้นทุนการผลิตและปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต จากค่าระดับนัยสำคัญ ได้ดังนี้ คือ

ถ้าระดับนัยสำคัญมากกว่า 0.1 หรือมีระดับความเชื่อมั่นน้อยกว่าร้อยละ 90 จะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้

ถ้าระดับนัยสำคัญมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.1 แสดงว่าเพียงพอที่จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 หรือที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ถ้าระดับนัยสำคัญมีค่าอยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 0.05 แสดงว่าเพียงพอที่จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ถ้าระดับนัยสำคัญมีค่าน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าเพียงพอที่จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ในการศึกษาความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานและกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานนั้น ได้ผลการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0 : ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1 : ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 32 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สมมติฐานที่ 2 ปริมาณน้ำฝนฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0 : ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1 : ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทานและเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 32 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิตของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2551/2552

ข้อมูลค่าเฉลี่ย	กลุ่มเกษตรกร		ค่าสถิติ t	ระดับความ มีนัยสำคัญ
	ในเขต ชลประทาน	นอกเขต ชลประทาน		
ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่)	510.01	389.18	4.736	0.000***
ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	5,971.10	4656.12	1.585	3.040
ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต (มิลลิเมตร)	43.43	41.62	3.227	0.046**

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 32 จะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำฝนในเขตชลประทานและกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกันทางสถิติ โดยพื้นที่ในเขตชลประทานนั้นมีปริมาณน้ำเพียงพอในการผลิต ทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 510.01 กิโลกรัมต่อไร่ และต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5,971.10 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ที่ต้องพึ่งพาน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 389.18 กิโลกรัมต่อไร่ และต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 4656.12 บาทต่อไร่ ดังนั้นถ้าฝนหลวงสามารถเพิ่มน้ำฝนให้กับพื้นที่นอกเขตชลประทานได้เพียงพอ พื้นที่นอกเขตชลประทานจะเสมือนอยู่ในเขตชลประทานด้วยเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวนาปีในและนอกเขตชลประทาน มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงการปฏิบัติการฝนหลวงในกลุ่มน้ำโดนเลสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวนาปี วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการปลูกข้าวนาปีกับปัจจัยต่างๆ ตลอดจนพิจารณาถึงระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจของเกษตรกรในและนอกเขตชลประทาน ปีการเพาะปลูก 2551/2552 เพื่อให้สำนักฝนหลวง และการบินเกษตรได้ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการพัฒนาการทำฝนหลวงให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ในช่วงการผลิต ความต้องการใช้น้ำ และสภาพปัญหาที่แท้จริงในพื้นที่เป้าหมายปฏิบัติการ

เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ในพื้นที่อำเภอวัฒนานครและอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานจำนวน 30 ราย โดยกำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต ซึ่งผลการศึกษารูปได้ดังนี้

สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 40-59 ปีมีการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาดเนื้อที่ถือครองเพื่อใช้ในการเพาะปลูก 10-20 ไร่ โดยเกษตรกรทั้งในและนอกเขตชลประทานมีที่ดินเป็น ส.ป.ก.4-01 มากที่สุด ส่วนการกู้ยืมและหนี้สินของเกษตรกรทั้งสองเขต พบว่า ส่วนใหญ่นิยมกู้เงินจากสถาบันการเงิน (ส่วนใหญ่กู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและ

สหกรณ์การเกษตร) โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเพื่อใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุด รองลงมาคือใช้เป็นค่ายา ตามลำดับ

สภาพทั่วไปการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร

จากการศึกษาสภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน พบว่า ปกติเกษตรกรจะเริ่มทำการเพาะปลูกข้าวนาปี โดยเตรียมดินระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม โดยวิธีการปลูกที่เกษตรกรนิยมมีด้วยกัน 2 วิธีคือ นาหว่านสำรวยและนาดำ แต่ส่วนมากเกษตรกรทั้งในและนอกเขตชลประทานนิยมปลูกแบบนาหว่านสำรวย ส่วนพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรทั้งสองเขตนิยมปลูกมากที่สุดคือ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 โดยเกษตรกรทั้งสองเขตส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกมากกว่า 10 ปีขึ้นไป และเก็บเกี่ยวผลผลิตระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม รวมใช้เวลาในการเพาะปลูกประมาณ 6 เดือน โดยผลผลิตข้าวที่เก็บเกี่ยวได้เกษตรกรทั้งในและนอกเขตชลประทานจะขายผลผลิตให้กับพ่อค้านอกหมู่บ้าน

ในการสำรวจทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการเพาะปลูก พบว่าเกษตรกรในเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุดรองลงมา คือ เครื่องพ่นยา เครื่องสูบน้ำ ถังฉีดยา รถเข็น รถไถ 4 ล้อ ปัดน้ำ + สายยาง รถซาเล่ และอื่นๆ ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด รองลงมา คือ ถังฉีดยา รถไถ 4 ล้อ เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา อื่นๆ รถซาเล่ รถอีแต๋น และรถเข็น ตามลำดับ

สภาพทั่วไปการปฏิบัติการฝนหลวง

จากการศึกษาสภาพปัญหาในฤดูกาลผลิตปี 2551 พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีทั้งเกษตรกรที่ไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ และเกษตรกรที่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกและขาดแคลนน้ำในระบบชลประทานในสัดส่วนร้อยละ 86.67 2.67 และ 2.67 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานส่วนใหญ่ร้อยละ 93.33 ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ ไม่ขาดแคลนน้ำร้อยละ 6.67

จากการศึกษาการประสบปัญหาขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า มีเกษตรกรในเขตชลประทานที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่งทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหาย คิดเป็นร้อยละ 16.67 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน – กันยายน ซึ่งเป็นเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุด คือ เดือนกรกฎาคม ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีเกษตรกรที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.33 ซึ่งทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหายคิดเป็นร้อยละ 80.00 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – ตุลาคม ซึ่งเป็นเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุดคือ เดือนสิงหาคม

จากการศึกษาการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีทั้งในและนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในจังหวัดสระแก้ว โดยเกษตรกรในและนอกเขตชลประทานส่วนใหญ่ทราบข้อมูลจากผู้ใหญ่บ้านหรือ อบต. มากที่สุด ส่วนการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอวัฒนานคร พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานร้อยละ 53.33 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอวัฒนานคร โดยทราบข้อมูลจากโทรทัศน์มากที่สุด ส่วนเหลือร้อยละ 46.67 ไม่ทราบข้อมูลดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานร้อยละ 83.33 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอตาพระยา โดยทราบข้อมูลจากการสังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่มากที่สุด ส่วนที่เหลือร้อยละ 16.67 ไม่ทราบข้อมูลดังกล่าว

จากการศึกษาความต้องการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤศจิกายน โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือน พฤษภาคม - ตุลาคม กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 63.33 ในเดือนสิงหาคม ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤศจิกายน โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือน พฤษภาคม - กันยายน กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 76.67 ในเดือน สิงหาคม

การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวนาปีในและนอกเขตชลประทาน ปีการเพาะปลูก 2551/2552 พบว่า ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน สูงกว่า

ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน เท่ากับ 5,971.10 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่เท่ากับ 4,656.12 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนที่เกษตรกรทั้งในและนอกเขตชลประทานเสียมากที่สุดคือ ค่าปุ๋ย นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่าเกษตรกรในเขตชลประทาน มีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตมากกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ซึ่งจะเห็นได้จากค่าแรงเครื่องจักรที่มากกว่า

เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลผลิตเท่ากับ 510.01 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลผลิต เท่ากับ 389.18 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนต่อไร่ กำไรต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดต่อไร่ รายได้สุทธิต่อไร่ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่ กำไรต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่เท่ากับ 5,895.72 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่เท่ากับ 4,518.37 บาทต่อไร่ ส่วนกำไรต่อไร่ เกษตรกรในเขตชลประทานมีกำไรต่อไร่เท่ากับ -75.38 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีกำไรต่อไร่เท่ากับ -137.74 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมดเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมดเท่ากับ 2,283.05 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมดเท่ากับ 1,872.99 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณารายได้สุทธิต่อไร่พบว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีรายได้สุทธิต่อไร่เท่ากับ 824.27 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรในเขตชลประทานมีรายได้สุทธิเท่ากับ 772.76 บาทต่อไร่

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปี

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตและนอกเขตชลประทาน โดยใช้สมการการผลิตแบบคอปป์-ดักกลาส (Cobb-Douglas Production Function) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวนาปีกับปัจจัยต่างๆ พบว่าการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรในเขตชลประทาน สามารถอธิบายได้ด้วย ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ (X_1) จำนวนแรงงานคน

ที่ใช้ (X_2) ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ (X_3) ปริมาณสารเคมีที่ใช้ (X_4) ปริมาณน้ำฝน (X_5) และปัญหาการขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน (D_1) โดยตัวแปรทั้งหมดดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานได้ร้อยละ 79.56 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 20.44 เป็นผลกระทบจากปัจจัยการผลิตอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทดสอบค่าทางสถิติปรากฏว่า ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ส่วนการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน สามารถอธิบายได้ด้วยด้วย ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ (X_1) จำนวนแรงงานคนที่ใช้ (X_2) ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ (X_3) ปริมาณสารเคมีที่ใช้ (X_4) ปริมาณน้ำฝน (X_5) และปัญหาการขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี นอกเขตชลประทาน (D_2) โดยตัวแปรทั้งหมดดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานได้ร้อยละ 81.80 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 18.20 เป็นผลกระทบจากปัจจัยการผลิตอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทดสอบค่าทางสถิติปรากฏว่า ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การวัดประสิทธิภาพการผลิตได้พิจารณาจากผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิตที่จะแสดงการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย โดยให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ ณ มัชฌิมเรขาคณิต พบว่า สำหรับในเขตชลประทานผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิตมีค่าเป็นบวก แสดงว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตจะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน โดยลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญคือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยเคมี สำหรับนอกเขตชลประทานผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิตมีค่าเป็นบวก แสดงว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตจะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน โดยลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญคือ ปริมาณปุ๋ยเคมี และปริมาณเมล็ดพันธุ์

การพิจารณาระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจในการผลิตข้าวนาปีได้พิจารณาจากการนำข้อมูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ไปเปรียบเทียบกับต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตนั้นๆ พบว่าเกษตรกรในเขตชลประทานมีการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ด

พันธุ์โดยที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงกว่าต้นทุนเพิ่ม จึงควรเพิ่มปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และในขณะที่มีการใช้ปัจจัยปริมาณปุ๋ยเคมีโดยที่มูลค่าเพิ่มต่ำกว่าต้นทุนเพิ่ม จึงควรลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์และปริมาณปุ๋ยเคมีโดยมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงกว่าต้นทุนเพิ่ม จึงควรเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว

ส่วนการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ต้นทุนการผลิตต่อไร่ และปริมาณน้ำฝนตกในฤดูกาลผลิต โดยใช้ค่าสถิติ t เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ต้นทุนการผลิตที่ใช้ในการผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณน้ำฝนตกในฤดูกาลผลิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่อาจเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีทั้ง 2 เขต ยังต้องการปฏิบัติฝนหลวงเพิ่มขึ้นอีกเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความเห็นว่า ปฏิบัติการฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานต้องการน้ำในช่วง เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมมากที่สุด และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานต้องการน้ำในช่วง เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน มากที่สุด ดังนั้นสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรควรมีแนวทางการทำฝนหลวงให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกรและเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการทำฝนหลวงซึ่งอาจเน้นทำฝนเฉพาะในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และพบว่าเกษตรกรมีความเชื่อมั่นในการปฏิบัติการฝนหลวงว่ามีประโยชน์จริง แต่ส่วนใหญ่คิดว่าผลงานการปฏิบัติฝนหลวงยังอยู่ในระดับปานกลางและยังไม่เพียงพอหรือมีการทำฝนหลวงน้อยเกินไป หรือฝนไม่ตกตามพื้นที่เป้าหมาย ดังนั้นควรปรับปรุงเพื่อให้ฝนตกตามพื้นที่เป้าหมาย

2. สื่อที่สำคัญทำให้เกษตรกรรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวงคือ วิทยุและโทรทัศน์ ซึ่งทั้งในเขตและนอกเขตชลประทานส่วนมากได้รับรู้การปฏิบัติการฝนหลวงจากเพื่อนบ้านหรือ อบต. และสังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ ดังนั้น เพื่อเผยแพร่การดำเนินงานหรือส่งข้อมูลข่าวสารการปฏิบัติการฝนหลวงกับเกษตรกรควรกระทำผ่านสื่อทั้งสอง

3. จากสมการการผลิตข้าวนาปี และการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่าเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิต และจากการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์มีการใช้ต่ำกว่าจุดเหมาะสม ดังนั้นแนวทางที่จะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น คือเกษตรกรควรเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ต่อไร่เพิ่มขึ้น และปริมาณปุ๋ยเคมี จากการวัดประสิทธิภาพการผลิต พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูงกว่าระดับที่เหมาะสมจึงควรที่จะลดปริมาณปุ๋ยเคมีลงเพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสมหรือมีการหันมาใช้วิธีชีวภาพ บำรุงดินเพื่อลดต้นทุนที่เป็นเงินสด ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตและจากการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์และปริมาณปุ๋ยเคมี มีการใช้ต่ำกว่าจุดเหมาะสม ดังนั้นแนวทางที่จะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่มคือเกษตรกรควรเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ต่อไร่เพิ่มและควรเพิ่มการใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีเพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม

4. จากการศึกษาความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช พบว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ต้นทุนการผลิต และปริมาณน้ำฝนตกในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรทั้งสองเขตนั้นแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในเขตชลประทานมีน้ำเพียงพอในการผลิต (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) มีการต้นทุนการผลิตที่มากกว่า และมีการดูแลรักษาที่มากกว่า ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ต้นทุนการผลิต สูงกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน และส่วนของผลตอบแทนของเกษตรกรในเขตชลประทานก็สูงกว่านอกเขตชลประทานเช่นกัน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2542. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติเพื่อการตัดสินใจ. พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. สถิติสถานการณ์สาธารณภัยของประเทศไทย ประจำปี

2550. ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2550 ถึง 31 ธันวาคม 2550.

กุศล กงอุบล. 2531. การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในประเทศไทย.

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กำพล อุดลวิทย์. 2521. เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชีวิติเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. 2552. การทำนาข้าว. (Online) 22<http://www.chivavithee.net>,

20 มิถุนายน 2552.

นนุช ปรมาคม, เอมอร อังสุรัตน์ และศานิต แก้วเอี่ยม. 2550. การประเมินผล: ผลได้ทาง

เศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา. รายงานการประชุมทาง
วิชาการและเสนอผลงานวิจัย “ฝนหลวง” ครั้งที่ 1. สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นภาพร เขาวรัตน์. 2542. การวิเคราะห์เปรียบเทียบเศรษฐกิจการผลิตของข้าวในการทำนา

หว่านตมและนาหว่านสำรวยโดยวิธีการไถพรวนปกติและวิธีลดการไถพรวนปีการ
เพาะปลูก 2540/41. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรรณนีย์ วิชชาชู. 2549. ฝนหลวง. กสิกร ปีที่ 79 (5) : 6-11.

- ยุวธิดา บุญเกียรติ. 2545. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวของเกษตรกรในจังหวัด
ปทุมธานีปีการเพาะปลูก 2543/44. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระศักดิ์ อุดมโชค และคณะ. 2550. สภาพอากาศที่เหมาะสมในการปฏิบัติการฝนหลวงบริเวณ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. รายงานการประชุมทางวิชาการและเสนอผลงานวิจัย
“ฝนหลวง” ครั้งที่ 1. สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศรัณย์ วรรณัจฉริยา. 2539. การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร. กรุงเทพฯ;
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศานิต แก้วเอียน. 2530. เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร
คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสระแก้ว. 2551. ข้อมูลทั่วไปจังหวัดสระแก้ว. (Online)
<http://www.sakaeoceo.com/>, 20 ตุลาคม 2551.
- สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2549. ทำไมการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและความแห้งแล้งของประเทศจึง
ประสบความสำเร็จ. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ปีที่ 21 (2): 22-27.
- สมมิตร สีนแก้ว. 2533. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชในและนอกเขตโครงการสูบน้ำ
ด้วยไฟฟ้า สถานีทำบ่อ จังหวัดหนองคาย ปีการเพาะปลูก 2530/31. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีรา มาตยภูธร. 2550. การวิเคราะห์การผลิตข้าวนาปีในเขตทำฝนหลวง อำเภอลี้คว
จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โสภณ ศรีบาง. 2544. การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการผลิตแบบข้าวอินทรีย์และแบบข้าวปลอดสารพิษ ในอำเภออุทุมพร จังหวัดยโสธร ปีการเพาะปลูก 2542/43. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเกษตรจังหวัดสระแก้ว. 2552. พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดสระแก้ว. (Online)
<http://sakaeo.doae.go.th/page35.htm>, 12 ตุลาคม 2551.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2551. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร. 2550. ในหลวงของเรากับฝนหลวง. สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2552. ความเป็นมาโครงการพระราชดำริฝนหลวง. (Online)
<http://www.royalrainmaking.thaigov.net>, 4 ตุลาคม 2551.

เอมอร์ อังสุรัตน์ และคณะ. 2549. การมีส่วนร่วมใช้ประโยชน์ฝนหลวงในพื้นที่เกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. รายงานการประชุมทางวิชาการและเสนอผลงานวิจัย “ฝนหลวง” ครั้งที่ 1. สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

PATTAYA DAILY NEWS. 2552. กรรมวิธีในการทำฝนหลวง. (Online)
http://www.pattayadailynews.com/images_feature, 12 มีนาคม 2552.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวในปีในเขตชลประทาน(อำเภอวัฒนานครจังหวัดสระแก้ว)

Dependent Variable: LNY
 Method: Least Squares
 Date: 05/15/09 Time: 00:57
 Sample: 1 30
 Included observations: 29
 Excluded observations: 1
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.247191	0.234981	18.07464	0.0000
LNX1	0.161860	0.081539	1.985064	0.0597
LNX2	0.057275	0.047872	1.196438	0.2443
LNX3	0.012132	0.005257	2.307648	0.0308
LNX4	-0.003805	0.005062	-0.751815	0.4601
LNX5	0.311837	0.100529	3.101945	0.0052
D1	0.149587	0.060823	2.459395	0.0222
R-squared	0.795620	Mean dependent var	6.220589	
Adjusted R-squared	0.739880	S.D. dependent var	0.213393	
S.E. of regression	0.108834	Akaike info criterion	-1.391472	
Sum squared resid	0.260589	Schwarz criterion	-1.061435	
Log likelihood	27.17635	F-statistic	14.27377	
Durbin-Watson stat	1.292565	Prob(F-statistic)	0.000001	

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวในปี นอกเขตชลประทาน(อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว)

Dependent Variable: LNY
 Method: Least Squares
 Date: 05/15/09 Time: 01:10
 Sample: 1 30
 Included observations: 29
 Excluded observations: 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.649435	0.445420	8.193244	0.0000
LNX1	0.106852	0.045503	2.348244	0.0283
LNX2	0.000193	0.017349	0.011109	0.9912
LNX3	0.249857	0.112182	2.227253	0.0365
LNX4	-0.003987	0.006191	-0.644037	0.5262
LNX5	0.275994	0.090067	3.064319	0.0057
D2	0.183573	0.054057	3.395932	0.0026
R-squared	0.818085	Mean dependent var	5.952708	
Adjusted R-squared	0.768472	S.D. dependent var	0.229443	
S.E. of regression	0.110402	Akaike info criterion	-1.362878	
Sum squared resid	0.268147	Schwarz criterion	-1.032842	
Log likelihood	26.76174	F-statistic	16.48930	
Durbin-Watson stat	1.778152	Prob(F-statistic)	0.000000	

ภาคผนวก ข

วิธีคำนวณ

การคำนวณหาต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด

1. ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด

1.1 ค่าเสียโอกาสเงินทุน

ค่าเสียโอกาสเงินทุน = ต้นทุนผันแปรทั้งหมด X อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ

เกษตรกรในเขตชลประทาน

ค่าเสียโอกาสเงินทุน = ค่าแรงงานคน (เตรียมดิน + ปลูก + ดูแลรักษา + เก็บเกี่ยว) + ค่าแรงงานเครื่องจักร (เตรียมดิน + ปลูก + ดูแลรักษา + เก็บเกี่ยว) + ค่าวัสดุ (ค่าพันธุ์ + ค่าปุ๋ย + ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร) X อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ

$$= 5,122.96 \times 0.01$$

$$= 51.22 \quad \text{บาทต่อไร่}$$

โดยที่	ค่าแรงงานคนเตรียมดิน	283.70	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานคนปลูก	161.89	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานคนดูแลรักษา	694.67	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานคนเก็บเกี่ยว	624.73	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานเครื่องจักรเตรียมดิน	545.92	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานเครื่องจักรเก็บเกี่ยว	577.92	บาทต่อไร่
	ค่าพันธุ์	670.43	บาทต่อไร่
	ค่าปุ๋ย	1,134.39	บาทต่อไร่
	ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	80.90	บาทต่อไร่
	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	63.00	บาทต่อไร่
	ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	285.40	บาทต่อไร่
	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนในช่วงการผลิตเท่ากับร้อยละ 1.00 (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร)		

เกษตรกรนอกเขตชลประทาน

ค่าเสียโอกาสเงินทุน = ค่าแรงงานคน (เตรียมดิน + ปลูก + ดูแลรักษา + เก็บเกี่ยว) + ค่าแรงงานเครื่องจักร (เตรียมดิน + ปลูก + ดูแลรักษา + เก็บเกี่ยว) + ค่าวัสดุ (ค่าพันธุ์ + ค่าปุ๋ย + ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร) X อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ

$$= 3694.10 \times 0.01$$

$$= 36.94 \quad \text{บาทต่อไร่}$$

โดยที่	ค่าแรงงานคนเตรียมดิน	221.35	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานคนปลูก	65.29	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานคนดูแลรักษา	147.88	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานคนเก็บเกี่ยว	516.26	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานเครื่องจักรเตรียมดิน	475.77	บาทต่อไร่
	ค่าแรงงานเครื่องจักรเก็บเกี่ยว	296.87	บาทต่อไร่
	ค่าพันธุ์	567.32	บาทต่อไร่
	ค่าปุ๋ย	1,083.06	บาทต่อไร่
	ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	40.76	บาทต่อไร่
	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	79.71	บาทต่อไร่
	ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	199.83	บาทต่อไร่
	อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนในช่วงการผลิตเท่ากับร้อยละ 1.00 (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร)		

1.2 ค่าแรงงานครัวเรือน

ค่าแรงงานครัวเรือน = จำนวนวันงานครัวเรือน X อัตราค่าจ้างต่อวันงาน

เกษตรกรในเขตชลประทาน

ค่าแรงงานครัวเรือน = (จำนวนแรงงานครัวเรือน X จำนวนวันทำงาน X จำนวนชั่วโมงต่อวัน X อัตราจ้างต่อวัน) / พื้นที่

$$= 1,115.55 \quad \text{บาท}$$

โดย	จำนวนแรงงานครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ	1.95	คน
	จำนวนวันทำงานเท่ากับ	8.28	วัน
	จำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยเท่ากับ	6.05	ชั่วโมงต่อวัน (8 ชั่วโมง)
	อัตราจ้างต่อวันเท่ากับ	155.00	บาท
	พื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ	13.57	ไร่

เกษตรกรนอกเขตชลประทาน

$$\begin{aligned} \text{ค่าแรงงานครัวเรือน} &= (\text{จำนวนแรงงานครัวเรือน} \times \text{จำนวนวันทำงาน} \times \text{จำนวน} \\ &\quad \text{ชั่วโมงต่อวัน} \times \text{อัตราจ้างต่อวัน}) / \text{พื้นที่} \\ &= 343.52 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

โดย	จำนวนแรงงานครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ	1.30	คน
	จำนวนวันทำงานเท่ากับ	7.04	วัน
	จำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยเท่ากับ	6.28	ชั่วโมงต่อวัน (8 ชั่วโมง)
	อัตราจ้างต่อวันเท่ากับ	135.67	บาท
	พื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ	22.63	ไร่

2. ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด

2.1 ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน (เช่าที่ดินไม่สด)

$$\text{ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน} = \frac{\text{ที่ดินที่เป็นของตนเอง} \times (\text{ค่าเช่าเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิต} - \text{ภาษีที่ดิน})}{\text{ที่ดินทั้งหมด}}$$

เกษตรกรในเขตชลประทาน

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน} &= 387.00 \times (500.00 - 5.00) \\ &= 191,565.00 \quad \text{บาท} \\ &= 191,565.00 / 442.00 \\ &= 433.40 \quad \text{บาทต่อไร่} \end{aligned}$$

โดยที่	ที่ดินเป็นของตนเองรวมทั้งหมดเท่ากับ	442.00	ไร่
	ค่าเช่าเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิตเท่ากับ	500.00	บาท
	ค่าภาษีเท่ากับ	5.00	บาทต่อไร่

เกษตรกรนอกเขตชลประทาน

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน} &= 702.00 \times (500.00 - 5.00) \\
 &= 347,490.00 \quad \text{บาท} \\
 &= 347,490.00 / 722.00 \\
 &= 481.28 \quad \text{บาทต่อไร่}
 \end{aligned}$$

โดยที่	ที่ดินเป็นของตนเองรวมทั้งหมดเท่ากับ	722.00	ไร่
	ค่าเช่าเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิตเท่ากับ	500.00	บาท
	ค่าภาษีเท่ากับ	5.00	บาทต่อไร่

2.2 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร

$$\text{ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร} = \frac{\text{มูลค่าของทรัพย์สินที่ซื้อ} - \text{มูลค่าซาก}}{\text{อายุการใช้งาน (ปี)}}$$

เนื่องจากอุปกรณ์การเกษตรในการปลูกข้าวนาปีมีจำนวนหลายรายการด้วยกัน ในที่นี้จึงขอ ยกตัวอย่างการคำนวณค่าเสื่อมราคารถไถเดินตามเพียง 1 รายการ

เกษตรกรในเขตชลประทาน

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าเสื่อมราคา รถไถ 4 ล้อ} &= (42,750.00 - 346,547.6) / 11.50 \\
 &= 7,039.33 \quad \text{บาท}
 \end{aligned}$$

โดยที่	มูลค่าของรถไถ 4 ล้อเมื่อซื้อเฉลี่ยเท่ากับ	42,750.00	บาท
	มูลค่าซากของรถไถ 4 ล้อเฉลี่ยเท่ากับ	346,547.60	บาท
	อายุการใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ	11.50	ปี

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้นค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ทั้งหมด} &= \text{ผลรวมของค่าเสื่อมอุปกรณ์ทุกรายการ} \\
 &= 133,488.42 \quad \text{บาท} \\
 &= 133,488.42/442.00 \\
 &= 302.01 \quad \text{บาทต่อไร่}
 \end{aligned}$$

โดยที่	ผลรวมของค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ทุกรายการเท่ากับ	133,488.42	บาท
	พื้นที่รวมทั้งหมดเท่ากับ	442.00	ไร่

เกษตรกรนอกเขตชลประทาน

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าเสื่อมราคารถไถ 4 ล้อ} &= (358,800.00 - 323,060.50) / 12.60 \\
 &= 2,836.50 \quad \text{บาท}
 \end{aligned}$$

โดยที่	มูลค่าของรถไถเดินตามเมื่อซื้อเฉลี่ยเท่ากับ	358,800.00	บาท
	มูลค่าซากของรถไถเดินตามเฉลี่ยเท่ากับ	323,060.50	บาท
	อายุการใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ	12.60	ปี

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้นค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ทั้งหมด} &= \text{ผลรวมของค่าเสื่อมอุปกรณ์ทุกรายการ} \\
 &= 310,524.98 \quad \text{บาท} \\
 &= 310,524.98/722.00 \\
 &= 430.09 \quad \text{บาทต่อไร่}
 \end{aligned}$$

โดยที่	ผลรวมของค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ทุกรายการเท่ากับ	310,524.98	บาท
	พื้นที่รวมทั้งหมดเท่ากับ	722.00	ไร่

การคำนวณหาผลผลิตข้าวหน้าปีเฉลี่ยกิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้ปัจจัยคงที่ ณ มัชฌิมเรชาคณิต

สมการการผลิตข้าวหน้าปีสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหน้าปีในเขตชลประทาน

$$\ln Y_1 = 4.247 + 0.161 \ln X_1 + 0.057 \ln X_2 + 0.012 \ln X_3 - 0.751 \ln X_4 + 0.311 \ln X_5 + 0.149 D_1$$

โดยที่ X_1 คือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ = 33.3657 กิโลกรัมต่อไร่ (มัชฌิมเรขาคณิต)
 X_2 คือ แรงงานคน = 2.9010 วันงานต่อไร่ (มัชฌิมเรขาคณิต)
 X_3 คือ ปริมาณปุ๋ยเคมี = 17.0742 กิโลกรัมต่อไร่ (มัชฌิมเรขาคณิต)
 X_4 คือ ปริมาณสารเคมี = 0.7900 กิโลกรัมต่อไร่ (มัชฌิมเรขาคณิต)
 X_5 คือ ปริมาณน้ำฝน = 41.4027 มิลลิเมตร (มัชฌิมเรขาคณิต)

ค่าประมาณของ (Y) ที่คำนวณได้ในสมการ

$$\begin{aligned} \ln Y_1 &= 4.247 + 0.161 \ln 33.3657 + 0.057 \ln 2.9010 + 0.012 \ln 17.0742 \\ &\quad - 0.751 \ln 0.7900 + 0.311 \ln 41.4027 + 0.149 D_1 \\ &= 4.247 + 0.161(3.5075) + 0.057(1.0650) + 0.012(2.8375) - 0.751(-0.2357) + \\ &\quad 0.311(3.7233) + 0.149 \\ &= 4.247 + 0.5647 + 0.0607 + 0.0340 + 0.1170 + 1.1579 + 0.149 \\ \ln Y_1 &= 6.3303 \\ Y_1 &= 561.3249 \quad \text{กิโลกรัม} \end{aligned}$$

การคำนวณผลผลิตเพิ่มของปัจจัยแต่ละชนิด

$$\text{ผลผลิตเพิ่มหาได้จากสมการ: } MPP_{xi} = \frac{b_i(Y)}{X_i}$$

เมื่อ b_i = ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยชนิดที่ i
 X_i = ค่ามัชฌิมเรขาคณิต

$$\begin{aligned} MPP_{x1} &= (0.161 \times 561.3249) / 33.3657 \\ &= 2.7085 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MPP}_{x_3} &= (0.012 \times 561.3249) / 17.074 \\ &= 0.3945 \end{aligned}$$

การคำนวณประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิต

ในการคำนวณหาระดับปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จะเป็นระดับที่มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Physical Product, VMP) ของการใช้ปัจจัยชนิดนั้นมีค่าเท่ากับต้นทุนเพิ่มหรือราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น (P_{x_i}) ซึ่งมูลค่าเพิ่มผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่ม คำนวณได้จากสูตร

$$\text{VMP}_{x_i} = P_{x_i}$$

$$\text{VMP}_{x_i} = \text{MPP}_{x_i} \times P_y$$

โดยที่ P_y = ราคาผลผลิตที่เกษตรกรจำหน่ายได้

และการคำนวณหาอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยหาได้จากอัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP_{x_i}) และ ราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น (P_{x_i})

เมื่อ	P_y	=	11.56	บาทต่อกิโลกรัม
	P_{x_1}	=	10.1270	บาทต่อกิโลกรัม
	VMP_{x_1}	=	2.7085 X 11.56	
		=	31.310	

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเมล็ดพันธุ์} &= 31.310 / 10.1270 \\ &= 3.0917 \end{aligned}$$

เมื่อ	P_y	=	11.56	บาทต่อกิโลกรัม
	P_{x_3}	=	22.4138	บาทต่อกิโลกรัม
	VMP_{x_3}	=	0.3945 X 11.56	
		=	4.5604	

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปุ๋ยเคมี} &= 4.5604/ 22.4138 \\ &= 0.2034 \end{aligned}$$

สมการการผลิตข้าวนาปีสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

$$\ln Y_2 = 3.649 + 0.106 \ln X_1 + 0.0001 \ln X_2 + 0.249 \ln X_3 - 0.003 \ln X_4 + 0.275 \ln X_5 + 0.183 D_2$$

โดยที่	X_1	คือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์	= 27.5112	กิโลกรัมต่อไร่ (มัชฉิมเรชาคณิต)
	X_2	คือ แรงงานคน	= 2.7836	วันงานต่อไร่ (มัชฉิมเรชาคณิต)
	X_3	คือ ปริมาณปุ๋ยเคมี	= 19.7121	กิโลกรัมต่อไร่ (มัชฉิมเรชาคณิต)
	X_4	คือ ปริมาณสารเคมี	= 0.3881	กิโลกรัมต่อไร่ (มัชฉิมเรชาคณิต)
	X_5	คือ ปริมาณน้ำฝน	= 39.1561	มิลลิเมตร (มัชฉิมเรชาคณิต)

ค่าประมาณของ (Y) ที่คำนวณได้ในสมการ

$$\begin{aligned} \ln Y_2 &= 3.649 + 0.106 \ln 27.5112 + 0.0001 \ln 2.7836 + 0.249 \ln 19.7121 \\ &\quad - 0.003 \ln 0.3881 + 0.275 \ln 39.1561 + 0.183 D_2 \\ &= 3.649 + 0.106(3.3145) + 0.0001 (1.0237) + 0.249 (2.9812) \\ &\quad - 0.003 (-0.9464) + 0.275(3.6675) + 0.183 \\ &= 3.649 + 0.3513 + 0.0001 + 0.7423 + 0.028 + 1.0085 + 0.183 \end{aligned}$$

$$\ln Y_2 = 5.9372$$

$$Y_2 = 378.872 \text{ กิโลกรัม}$$

การคำนวณผลผลิตเพิ่มของปัจจัยแต่ละชนิด

$$\text{ผลผลิตเพิ่มหาได้จากสมการ: } MPP_{xi} = \frac{b_i(Y)}{X_i}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } b_i &= \text{ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยชนิดที่ } i \\ X_i &= \text{ค่ามัชฌิมเรขาคณิต} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MPP}_{x_1} &= (0.106 \times 378.872) / 27.5112 \\ &= 1.45978 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MPP}_{x_3} &= (0.249 \times 378.872) / 19.712 \\ &= 4.7858 \end{aligned}$$

การคำนวณประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิต

ในการคำนวณหาระดับปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จะเป็นระดับที่มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Physical Product, VMP) ของการใช้ปัจจัยชนิดนั้นมีค่าเท่ากับต้นทุนเพิ่มหรือราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น (P_{x_i}) ซึ่งมูลค่าเพิ่มผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่ม คำนวณได้จากสูตร

$$\text{VMP}_{x_i} = P_{x_i}$$

$$\text{VMP}_{x_i} = \text{MPP}_{x_i} \times P_y$$

$$\text{โดยที่ } P_y = \text{ราคาผลผลิตที่เกษตรกรจำหน่ายได้}$$

และการคำนวณหาอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยหาได้จากอัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP_{x_i}) และ ราคาของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น (P_{x_i})

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } P_y &= 11.61 && \text{บาทต่อกิโลกรัม} \\ P_{x_1} &= 13.1786 && \text{บาทต่อกิโลกรัม} \\ \text{VMP}_{x_1} &= 1.4597 \times 11.61 \\ &= 16.9471 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเมล็ดพันธุ์} &= 16.9471 / 13.1786 \\ &= 1.2859 \end{aligned}$$

$$\text{เมื่อ } P_y = 11.61 \quad \text{บาทต่อกิโลกรัม}$$

$$P_{x3} = 24.4803 \quad \text{บาทต่อกิโลกรัม}$$

$$VMP_{x3} = 4.7859 \times 11.61$$

$$= 55.2508$$

$$\text{อัตราส่วนมูลค่าผลิตเพิ่มกับราคาปุ๋ยเคมี} = 55.2508 / 24.4803$$

$$= 2.2569$$

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี

อำเภอวัฒนานครและอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

ปีการเพาะปลูก 2551/2552

แบบสัมภาษณ์ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี

เรื่อง การวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง

กรณีศึกษา : ผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำโดนเลสาป จังหวัดสระแก้ว

ชื่อผู้สัมภาษณ์ _____ วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์ _____

เกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์ ชื่อ-สกุล _____

ที่อยู่บ้านเลขที่ _____ ที่ _____ ตำบล _____ อำเภอ _____

จังหวัด สระแก้ว เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ _____

คำแนะนำในการกรอกแบบสัมภาษณ์

1. ทำเครื่องหมาย ลงใน () ที่เกษตรกรเลือกคำตอบ
2. กรณีที่ไม่มีคำตอบให้ระบุเหตุผล

ตอนที่ 1

1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 เพศ ชาย หญิง
- 1.2 อายุ _____ ปี (ขณะสัมภาษณ์) ปลูกมาแล้ว _____ ปี
- 1.3 ระดับการศึกษา
1. ไม่ได้ศึกษา 2. ประถมศึกษาปีที่ 4 3. ประถมศึกษาปีที่ 6
4. มัธยมศึกษาตอนต้น 5. มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. 6. อนุปริญญา/ปวส.
7. ปริญญาตรี 8. อื่นๆ.....
- 1.4 ชื่อหัวหน้าครอบครัว.....
- บ้านเลขที่..... หมู่..... ตำบล..... อำเภอ.....
- จังหวัด สระแก้ว อายุของหัวหน้าครัวเรือน.....ปี
- 1.5 ความสัมพันธ์กับหัวหน้าครัวเรือน
-
- 1.6 พันธุ์ที่ใช้ปลูกในปัจจุบัน
- พันธุ์ กข ปลูกมาแล้ว.....ปี
- อื่นๆ..... ปลูกมาแล้ว.....ปี
- อื่นๆ..... ปลูกมาแล้ว.....ปี
- 1.7 เดือนที่เพาะปลูก..... เดือนที่เก็บเกี่ยวผลผลิต.....เป็นระยะเวลา.....เดือน

2. แหล่งน้ำเพื่อการปลูกข้าวนาปี

- น้ำฝน แหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำชลประทาน
- น้ำบาดาล บ่อ/สระ ในไร่ อื่นๆ.....

3. การถือครองที่ดิน และการใช้ที่ดินในการปลูกข้าว (ปีเพาะปลูก 2551/2552)

ของตนเอง.....ไร่ แบ่งเป็น.....แปลง
 เช่า.....ไร่ แบ่งเป็น.....แปลง
 รวมทั้งหมด.....ไร่ รวม.....แปลง

- ใช้ปลูกข้าวในปี.....แปลง

แปลงที่	พันธุ์	เนื้อที่ (ไร่)	การถือครอง			เอกสารสิทธิ์ (เลือกรหัส)	ค่าเช่า (บ./ไร่/ปี)	ภาษีที่ดิน (บ./ไร่/ปี)	ราคาที่ดิน (บ./ปี)
			ของตนเอง (ไร่)	เช่า (ไร่)	ได้รับทำฟรี (ไร่)				
1									
2									
3									
4									
รวม									

(รหัส)เอกสารสิทธิ์

ของตนเอง

1. โฉนด(น.ส.4) 2. น.ส./น.ส.3ก. 3. ส.ค.1 4. ใบจอง (น.ส.2) 5. ใบได้สวน(น.ส.5) 6. ใบเหยียบบ้ำ
 จัดสรรจากทางราชการ

7. น.ค.3/ส.ท.ก. 8. ภ.บ.ท.5,6 9. ส.ป.ก.4-01 10. เช่าผู้อื่นๆ 11. ได้ทำฟรี/อื่นๆ

- การปลูกพืชชนิดอื่น

() ปลูกมันอย่างเดี่ยว.....ไร่ () อ้อย.....ไร่
 () ข้าว.....ไร่ () ข้าวโพด.....ไร่
 () อื่นๆ (.....).....ไร่

4. การกระจายผลผลิตในปีการเพาะปลูก 2551/2552(ถามเฉพาะแปลงที่จะนำมาหาต้นทุนการผลิต)

แปลงที่	เนื้อที่ เพาะปลูก (ไร่)	เนื้อที่ เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต ที่ได้ (กก.)	ขาย (กก.)		ทำพันธุ์ (กก.)	บริโภค (กก.)	จ่ายค่าเช่า (กก.)	มูลค่าการขาย ผลผลิต(บาท)	รหัสแหล่งขาย/ ประเภทพ่อค้า (รหัส)
				จำนวน (กก.)	ราคา (บาท)					

(รหัส) ประเภทพ่อค้า

1.จำหน่ายเอง 2. ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน 3. ขายพ่อค้านอกหมู่บ้าน 4. ขายพ่อค้าเร่
 5.ขายโรงงานแปรรูป/โรงสี 6. ขายผ่านตลาดกลาง 7. ขายผ่านสถาบัน 8. อื่นๆ (ระบุ)

5. ทรัพย์สินการเกษตรที่ใช้ในการผลิตข้าวในปีเพาะปลูก 2551/2552 ((1) – (9) : สอบถามเกษตรกร)

ชนิด	ของคนเอง										เช่า		อื่น
	จำนวน	ราคาซื้อ	มูลค่ารวม (บาท)	อายุการใช้งาน (ปี)			มูลค่า คงเหลือ	ค่าเสื่อม (บาท/ปี)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาท/ปี)	% ของการใช้งาน ในนาข้าวในปี	จำนวน	ค่าเช่า (บาท)	
				ใช้มาแล้ว	ใช้ได้อีก	รวม							
(1)	(2)		(3)	(4)				(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
1. รถไถ 4 ล้อ													
2. รถไถเดินตาม													
3. รถอีแต๋น													
4. รถจักรยายนต์													
5. เครื่องสูบน้ำ													
6. เครื่องพ่นยา													
7. ถังฉีดยา													
8. ปังน้ำ + สายยาง													
9. รถเข็น													
10. รถสามล้อ													
11. เลี้ยว													
12. เสียม													
13. จอบ													
14. อื่นๆ													
15. อื่นๆ													
16. อื่นๆ													

$$\text{ค่าเสื่อม} = \frac{\text{ราคาซื้อ} - \text{มูลค่าซาก (มูลค่าคงเหลือ)}}{\text{จำนวนปีที่ใช้งาน}}$$

$$\text{มูลค่าคงเหลือ} = \frac{\text{ราคาซื้อ}}{\text{รวมอายุการใช้งาน}} \times \text{ใช้ได้อีก}$$

6. การใช้ปัจจัยการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2551/2552 เนื้อที่ปลูกทั้งหมด.....ไร่

ชนิด	เนื้อที่ (ไร่)	ปริมาณที่ใช้ (ระบุหน่วย) (กก. หรือ ลิตร)	ราคา (บาท)	มูลค่า (บาท)	ที่มา			
					ของ ตนเอง	ซื้อ		ฟรี (ที่มา)
						เงินสด	เงินสด	
1. เมล็ดพันธุ์								
พันธุ์ กข								
() อื่นๆ.....								
() อื่นๆ.....								
() อื่นๆ.....								
() อื่นๆ.....								
2. ปุ๋ยคอก(ถุงละ.....กก.)								
ชนิด.....								
ชนิด.....								
3. ปุ๋ยชีวภาพ (ถุงละ.....กก.)								
สูตร.....								
ชนิด.....								
4. ปุ๋ยเคมี (ถุงละ.....กก.)								
4.1 ใส่เมื่ออายุข้าว (วัน)								
สูตร.....								
สูตร.....								
4.2 ใส่เมื่ออายุข้าว (วัน)								
สูตร.....								
สูตร.....								
5. กำจัดวัชพืช(แกลลอนละ.....ลิตร)								
ชนิด.....								
ชนิด.....								
6. ยากำจัดศัตรูพืช								
(แกลลอนละ.....ลิตร)								
ชนิด.....								
ชนิด.....								

7. ต้นทุนและปริมาณการใช้แรงงานในการปลูกข้าวในปีการผลิต 2551/2552 เนื้อที่ปลูก.....ไร่ ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยในปี 2551 เท่ากับ บาท/วัน

ประเภทของกิจกรรม	แรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยน								แรงงานจ้าง						แรงงานเครื่องจักร			รวมค่าใช้จ่าย				
	คน	ชม. วัน	วัน	วัน งาน	ค่าจ้าง บาท /วัน	รวม ไม่สด บาท	เฉลี่ยดู รวม สด บาท	รวม ทั้งหมด บาท	คน	ชม. /วัน	วัน	วัน งาน	ค่าจ้าง บาท/ วัน	ค่า เฉลี่ยดู บาท	รวม สด บาท	ค่าน้ำมัน รวม(บาท) รถตัวเอง	จ้าง บาท /ไร่	จ้าง รวม บาท	รวม ทั้งหมด สดบาท	รวมไม่ สดบาท	รวม สด บาท	รวม บาท
	(1)	(2)	(3)				(4)		(5)	(6)	(7)	(8)		(9)		(10)		(11)				
การเตรียมการปลูกข้าว																						
1. การเตรียมระบบน้ำ																						
เช่น จุดลอกคลอง/วางหญ้า/ทำความสะอาด																						
ล่อน้ำ/สูบน้ำเข้านา																						
2. การเตรียมดิน																						
2.1 ไถครั้งที่ 1 (ตะ)																						
2.2 ไถครั้งที่ 2 (แปร)																						
2.3 คราด																						
2.4 ทำเทือก																						
2.5 ขุดดินซ่อมคันนา																						
3. การปลูก																						
3.1 เตรียมแปลงกล้า.....ไร่																						
3.2 การหว่านเมล็ดไร่																						
3.3 ใ้ปุ๋ยครั้งที่ 1																						
3.4 การถอนกล้า/ย้ายกล้า																						
3.5 การดำนา																						
4. การใ้ปุ๋ย																						
4.1 ใ้ปุ๋ยครั้งที่ 1																						

ประเภทของกิจกรรม	แรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยน							แรงงานจ้าง					แรงงานเครื่องจักร				รวมค่าใช้จ่าย			
	คน	ชม. วัน	วัน	วัน งาน	ค่าจ้าง บาท /วัน	รวม ไม่สด บาท	เลี้ยงดู รวม ทั้งหมด บาท	คน	ชม. /วัน	วัน	วัน งาน	ค่าจ้าง บาท/ วัน	ค่า เลี้ยงดู บาท	รวม สด บาท	ค่าน้ำมัน รวม(บาท) รถตัวเอง	จ้าง บาท /ไร่	จ้าง รวม ทั้งหมด สดบาท	รวมไม่ สดบาท	รวม สด บาท	รวม บาท
	(1)	(2)	(3)			(4)		(5)	(6)	(7)	(8)		(9)		(10)	(11)				
4.2 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2																				
4.3 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3																				
4.4 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 4																				
5. การฉีดยาป้องกันกำจัดวัชพืช (ระบุ)																				
5.1 ครั้งที่ 1																				
5.2 ครั้งที่ 2																				
5.3 ครั้งที่ 3																				
6. การฉีดยาป้องกันกำจัดโรค/แมลง/ศัตรูพืช																				
ระบุ																				
6.1 ครั้งที่ 1																				
6.2 ครั้งที่ 2																				
6.3 ครั้งที่ 3																				
7. การใส่ฮอร์โมนสารเร่ง																				
ระบุ																				
7.1 ครั้งที่ 1																				
7.2 ครั้งที่ 2																				
8. การสูบน้ำ/รดน้ำ/ระบายน้ำ																				
8.1 ครั้งที่ 1																				
8.2 ครั้งที่ 2																				

ประเภทของกิจกรรม	แรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยน							แรงงานจ้าง					แรงงานเครื่องจักร			รวมค่าใช้จ่าย						
	คน	ชม. วัน	วัน	วัน งาน	ค่าจ้าง บาท /วัน	รวม ไม่สด บาท	เลี้ยงดู รวม สด บาท	รวม ทั้งหมด บาท	คน	ชม. /วัน	วัน	วัน งาน	ค่าจ้าง บาท/ วัน	ค่า เลี้ยงดู บาท	รวม สด บาท	ค่าน้ำมัน รวม(บาท) รถตัวเอง	จ้าง บาท /ไร่	จ้าง บาท	รวม ทั้งหมด สดบาท	รวมไม่ สดบาท	รวม สด บาท	รวม บาท
	(1)	(2)	(3)			(4)		(5)	(6)	(7)	(8)		(9)		(10)		(11)					
8.3 ครั้งที่ 3																						
9. การเดินตรวจแปลงนา																						
10. การเก็บเกี่ยว (การรวบมัด/ตากข้าว)																						
11. การสี																						
12. การขนส่ง																						
12.1 การขนส่ง																						
12.2 จากบ้าน ไปจำหน่าย																						
13. อื่นๆ																						

* วันงาน = (วัน x คน x ชม.) / 8

** = วันงาน x ค่าจ้าง (บาท/วัน)

หมายเหตุ: 1-11 สอบถามเกษตรกร

วิธีการคำนวณ

1. ค่าจ้างรวม = ค่าจ้าง/ไร่ x เนื้อที่ปลูก
2. รวมไม่สด (แรงงานครอบครัว) = วันงาน x ค่าจ้าง/บาท/วัน
รวมทั้งหมด = รวมไม่สด + ค่าเลี้ยงดู
3. รวมสด (แรงงานจ้าง) = ค่าจ้างรวม + ค่าเลี้ยงดู
4. รวมทั้งหมดสด = ค่าน้ำมัน + ค่าจ้างรวม

8. ภาวะหนี้สิน สินเชื่อ การชำระคืนของครอบครัวเกษตรกร ปีเพาะปลูก 2551/2552

() ู้

() ไมู้้

อัตราดอกเบี้ย ที่ตกลง (%)	วัตถุประสงค์การ กู้ยืม ชนิดปัจจัย	แหล่งเงินกู้	ระยะเวลากู้	ประเภทหลักทรัพย์	ประเภทสินเชื่อ เงินสด(1) สิ่งของ (2)	เงื่อนไข การชำระคืน	เหตุผล การค้างชำระ
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)

<p>(1) วัตถุประสงค์ปัจจัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ค่าซื้อสัตว์ / พันธุ์สัตว์ 2. ค่าพันธุ์พืช 3. ค่าปุ๋ย 4. ค่ายา 5. ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตร 6. ค่าเครื่องมือเครื่องจักรเกษตร 7. ค่าซ่อม/สร้างโรงเรือนพืชสัตว์ 8. รอการขายผลผลิตการเกษตร 9. ชื่อที่ดินเกษตรกร 10. อื่นๆ การเกษตร 11. ค่าซื้อ/ซ่อม/สร้างที่อยู่อาศัย 12. ค่าวัสดุอุปกรณ์นอกการเกษตร 13. ชื่อที่ดินนอกการเกษตร 14. ใช้นี้สินเดิม 15. ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน 16. อื่นๆ นอกการเกษตร 	<p>(2) แหล่งกู้ยืม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ญาติพี่น้อง 2. เพื่อนบ้าน 3. เจ้าของที่ดิน / นายทุน 4. เจ้าของโรงงาน โรงสี 5. พ่อค้าท้องถิ่น ท้องถิ่น 6. กลุ่มออมทรัพย์ต่างๆ 7. ธ.ก.ส. 8. บริษัทเงินทุน 9. ธนาคารพาณิชย์ 10. ธนาคารออมสิน 11. ธนาคารอาคารสงเคราะห์ 12. สหกรณ์ 13. กลุ่มเกษตรกร 14. อื่นๆ (ระบุ) <p>(6) เหตุผลค้างชำระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ถึงกำหนดชำระ 2. รอการขายผลผลิต 3. นำรายได้ใช้ทางอื่นๆ (เกษตร) 4. พืชผลเสียหาย 5. อื่นๆ (นอกการเกษตร/ระบุ) 	<p>(3) ระยะเวลากู้ยืม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระยะสั้น ไม่เกิน 1 ปี 2. ระยะปานกลาง 1-5 ปี 3. ระยะยาว 5 ปีขึ้นไป <p>(4) ประเภทหลักทรัพย์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บุคคลค้า 2. กลุ่มค้าประกัน 3. หลักทรัพย์ค้ำประกัน 4. ใช้ผลผลิตค้ำประกัน 	<p>(5) เงื่อนไขการชำระ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เงินต้น + ดอกเบี้ย 2. เงินต้น 3. ดอกเบี้ย 4. ปลอด (ต้น+ดอกเบี้ย) 5. ผลผลิตทั้งหมด 6. ผลผลิตบางส่วน 7. ตกเขียว 8. อื่นๆ (ระบุ)
--	--	--	---

ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง

9. ปี 2551 ท่านประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในเรื่องต่อไปนี้หรือไม่อย่างไร
- () ไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำ () บ่อน้ำ หนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติแห้ง
- () ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก () ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน
- () ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค () อื่นๆ (โปรดระบุ)
10. ท่านทราบหรือไม่ว่าในปี 2551 ได้มีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในจังหวัดของท่าน
- () ทราบ () ไม่ทราบ
- ถ้าทราบ ท่านทราบจากแหล่งใด
- () เจ้าหน้าที่เกษตร () วิทยุ
- () เพื่อนบ้าน () ผู้แทนราษฎร
- () อื่นๆ (โปรดระบุ)
11. ท่านทราบหรือไม่ว่าในพื้นที่ของท่านได้รับฝนหลวง
- () ทราบ () ไม่ทราบ
- ถ้าทราบ ท่านทราบจากแหล่งใด
- () เจ้าหน้าที่เกษตร () วิทยุ
- () เพื่อนบ้าน () ผู้แทนราษฎร
- () อื่นๆ (โปรดระบุ)
12. ท่านเคยทำเรื่องขอฝนหรือไม่
- () เคย () ไม่เคย
13. ท่านคิดว่าในรอบการผลิตที่ผ่านมา ฝนหลวงมีบทบาทเพิ่มผลผลิตให้หรือไม่
- () มี () ไม่มี
14. ถ้ามี ให้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง และปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ
- () ไม่เพียงพอ () ปานกลาง
- () เหมาะสมดีแล้ว
15. ความต้องการน้ำของพืชของท่าน (เลือกตอบพืชใด-พืชหนึ่ง) แต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร (ระบุเดือน)

พืชที่ปลูก	ช่วงเริ่มปลูก (เดือน)	ช่วงต้องการน้ำ (ก่อนออกดอกหรือผล) (เดือน)	ช่วงเก็บเกี่ยว (ไม่ต้องการน้ำ) (เดือน)
ข้าว			
ข้าวโพด			
อ้อย			
มันสำปะหลัง			

16. โดยภาพรวมแล้ว ท่านต้องการให้คณะปฏิบัติการฝนหลวงปฏิบัติการช่วยเหลือทำฝนหลวงในชุมชน / ตำบลของท่าน ตั้งแต่เดือนใดถึงเดือนใด ให้ระบุช่วงเดือน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องสี่เหลี่ยม

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.

17. จำนวนผลผลิตที่ได้รับ กิโลกรัม เดือนที่เก็บเกี่ยวผลผลิต (✓)

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.

18. เดือนที่มีน้ำเพียงพอ (✓)

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.

19. ปัญหาน้ำไม่เพียงพอ (ขาดแคลน)

- () มี จำนวน วันที่มีปัญหาน้ำไม่เพียงพอ
จำนวน เดือน (ระบุเดือน)
(ถามต่อข้อ 21, 22, 23)
- () ไม่มี

20. ปัญหาน้ำขาดแคลนทำให้ผลผลิตเสียหายหรือไม่

- () เสียหาย พื้นที่เสียหาย ไร่
ผลผลิตเสียหาย กิโลกรัม
- () ไม่เสียหาย

21. ถ้ามีน้ำเพียงพอท่านคิดว่าจำนวนผลผลิตควรเป็นเท่า กิโลกรัม (เปรียบเทียบข้อ 17)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล

นางสาวพัชรา โสดาวงศ์

วัน เดือน ปี ที่เกิด

วันที่ 12 ธันวาคม 2527

สถานที่เกิด

จังหวัดอุบลราชธานี

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตรบัณฑิต(ธุรกิจเกษตร)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ