วิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์การผลิตข้าวนาปีในเขตทำฝนหลวง
อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

An Analysis of Rice Production in Royal Rainmaking Area,
Amphoe Sikhio, Changwat Nakhon Ratchasima

นางสาวสุชีรา มาตยภูธร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร	เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง การวิเคราะห์การผลิตข้าวนาปีในเขตทำฝนหลวง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

An Analysis of Rice Production in Royal Rainmaking Area, Amphoe Sikhio, Changwat Nakhon Ratchasima

นามผู้วิจัย นางสาวสุชีรา มาตยภูธร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช ปรมาคม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(รองศาสตราจารย์ศานิต เก้าเอี้ยน, วท.ม.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์เรืองไร โตกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์การผลิตข้าวนาปีในเขตทำฝนหลวง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

An Analysis of Rice Production in Royal Rainmaking Area, Amphoe Sikhio, Changwat Nakhon Ratchasima

โดย

นางสาวสุชีรา มาตยภูธร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
พ.ศ. 2550

สุชีรา มาตยภูธร 2550: การวิเคราะห์การผลิตข้าวนาปีในเขตทำฝนหลวง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช ปรมาคม, Ph.D. 118 หน้า

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาถึงการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 และศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบป์ดักลาสและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปีในเขต และนอกเขตชลประทาน โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน 30 ราย และนอกเขตชลประทาน 30 ราย

ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงกว่านอกเขตชลประทาน โดยมีต้นทุนการผลิต 4,024.06 บาท ส่วนนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิต 3,262.80 บาท และมีต้นทุนการผลิตรวมต้นทุนการทำฝนหลวง 3,263.71 บาท เกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่านอกเขตชลประทาน ส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต พบว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานจ้าง มูลค่าสารเคมี จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในเขตชลประทานเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน ส่วนนอกเขตชลประทานปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิต คือ จำนวนแรงงานจ้าง จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำนอกเขตชลประทาน และการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกร โดยใช้ค่าสถิติ t พบว่า จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตในเขตและนอกเขตชลประทานแตกต่างกันทางสถิติ

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Suchira Mattayaphutron 2007: An Analysis of Rice Production in Royal Rainmaking Area, Amphoe Sikhio, Changwat Nakhon Ratchasima. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Assistant Professor Nongnooch Poramacom, Ph.D. 118 pages.

The objectives of this research were to study the economic effect of Rainmaking in Lamtakhong River Basin, on rice growing farmers in Amphoe Sikhio, Nakhon Ratchasima, Crop Year 2006/2007, to study cost and return, and to analyze production factors and output using Cobb-Douglas production function, comparing of irrigation area and rainfed area. The data used in this study were obtained from interviewing 60 farmers.

The analytical results showed that the cost of production in the irrigation area had higher than the rainfed area. The irrigation area had the cost of production equal to 4,024.06 baht. For the rainfed area had the cost of production equal to 3,262.80 baht. The cost of production equal to 3,263.71 baht when cost of production combined with rainmaking operation cost. The return of production in irrigation area had the profit per rai higher than the rainfed area. For the result of production function showed that the quantity of seeds, labor, chemical value, the numbers of rain date and shortage of water had significantly affected on the change of the rice production in the irrigation area. Labor, the numbers of rain date and shortage of water had significantly affected on the change of the rice production in the rainfed area. From t-test analysis the numbers of rain date between irrigation area and rainfed area were significantly different.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดีด้วยความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์จากอาจารย์ และบุคลากรหลายๆท่าน ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงนุช ปรมาคม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไข รวมทั้งรองศาสตราจารย์ศานิต เก้าเอี้ยน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิติ กันตังกุล ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย และอาจารย์ ดร. บุญเกิด บุตกะ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องเพิ่มเติม เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ ดร.ประเสริฐ อังสุรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา และรองศาสตราจารย์ ดร.เอมอร อังสุรัตน์ และวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย “การประเมินผล: ผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา” ซึ่งสนับสนุนการวิจัยโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตลอดจนขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ในการช่วยนัดหมายเกษตรกร และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่างๆ ขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการให้สัมภาษณ์เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

คุณประโยชน์อันใด อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบแด่บุพการี ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือ

ท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้โอกาส และสนับสนุนในการศึกษาตลอดจนเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่ง ขอบคุณเพื่อนตาล มิ้ว เอ็ม บิ๊กที่คอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจเสมอ และช่วยแก้ไขปัญหา รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านซึ่งไม่ได้เอ่ยนาม ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือจึงทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ตามตั้งใจ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

สุชีรา มาตยภูธร

ตุลาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์	4
วิธีการศึกษา	5
วิธีการเก็บข้อมูล	5
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
งานวิจัยเกี่ยวกับการทำฝนหลวง	8
งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์	10
ทฤษฎี และแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา	12
ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต	12
ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์	14
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	17
การวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต	18
การทดสอบทางสถิติ	19
การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน	20
บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานของท้องที่ทำการศึกษา และความเข้าใจในการทำฝนหลวง	23
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา	23
ที่ตั้ง และอาณาเขต	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สภาพภูมิประเทศ	25
การปกครอง และประชากร	25
สภาพภูมิอากาศ และน้ำฝน	27
สภาพแหล่งน้ำ	27
การเกษตรกรรม	29
สภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร	31
ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง	35
ความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง	35
การปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549	39
ตอนที่ 3 ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี	45
สภาพทั่วไปของเกษตรกรที่ทำการศึกษา	45
สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิต	54
การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกร	55
การรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวง	57
ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกร	59
ประเมินปฏิบัติการฝนหลวง	60
ความต้องการฝนหลวง	61
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	62
ผลการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน	62
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปี	70
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	86
สรุป	86
ข้อเสนอแนะ	93
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	96

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก 99

ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์ 100

ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 106

ประวัติการศึกษาและการทำงาน 118

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลหมู่บ้านที่ประสบภัยแล้ง ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549	2
2	พื้นที่การเกษตรที่ประสบภัยแล้ง ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549	2
3	จำนวนหมู่บ้าน จำนวนประชากร และขนาดพื้นที่ถือครองเป็นรายตำบล อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปี 2549	26
4	สถิติปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย 11 ปี (พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2549) ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา	28
5	การผลิตพืชเศรษฐกิจแยกรายตำบล ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	30
6	อัตรากำลังเครื่องบินในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549	40
7	ผลการปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549	41
8	ผลการปฏิบัติการฝนหลวง ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว ประจำปีงบประมาณ 2549	43
9	ค่าใช้จ่ายเครื่องบินในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549	44
10	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549	44
11	อายุ และระดับการศึกษาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	พันธุ์ และประสบการณ์ปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	47
13	การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	48
14	การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	49
15	ลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	51
16	ทรัพย์สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	52
17	การกู้ยืม และหนี้สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	53
18	สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิต	54
19	การประสบปัญหาขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	56
20	การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	59
22	ประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550	60
23	เดือนที่เกษตรกรต้องการฝนหลวง	61
24	ต้นทุน และผลตอบแทน ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีเพาะปลูก 2549/2550	64
25	ต้นทุน และผลตอบแทน ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีเพาะปลูก 2549/2550	67
26	ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในการปลูกข้าวนาปีในเขต และนอกเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา	78
27	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทาน	85

ตารางผนวกที่

1	ข้อมูลของข้าวนาปีในเขตชลประทาน	103
2	ข้อมูลของข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน	104

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงขอบเขตจังหวัดนครราชสีมา	24

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของ คน พืช และสัตว์ ความเพียงพอหรือความขาดแคลนน้ำ จึงมีผลกระทบโดยตรงต่อความเป็นอยู่ของประชาชนรวมไปถึงการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่กำลังพัฒนา และมีภาคเกษตรกรรมเป็นผลผลิตหลัก สำหรับประเทศไทยถึงแม้ว่าในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนาแหล่งทรัพยากรน้ำ ทั้งน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดินอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนองความต้องการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม สาธารณูปโภค และการพลังงาน แต่ก็เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าการพัฒนาแหล่งทรัพยากรน้ำดังกล่าวของประเทศในปัจจุบันนั้นยังอยู่ห่างไกลจากระดับความต้องการใช้น้ำของประชากรอีกมาก นั่นคือ ยังมีพื้นที่เกษตรกรรมที่ต้องพึ่งพาอาศัยน้ำฝนอยู่ถึงร้อยละ 82.6 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ (สำนักงานปฏิบัติการฝนหลวง, 2531) และจากการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมพสกนิกร ในทุกภูมิภาคอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ทรงพบเห็นว่าภาวะแห้งแล้ง ได้ทวีความถี่ และมีแนวโน้มว่าจะรุนแรงยิ่งขึ้นตามลำดับ ซึ่งมีสาเหตุมาจาก ความผันแปร และคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติ กล่าวคือ ฤดูฝนเริ่มต้นล่าเกินไป หรือหมดเร็วกว่าปกติหรือฝนทิ้งช่วงยาวในช่วงฤดูฝน สร้างความเดือดร้อนให้แก่ราษฎรในทุกภาค ทำความเสียหายแก่เศรษฐกิจโดยรวมของชาติเป็นมูลค่ามหาศาลในแต่ละปี จากพระมหากรุณาธิคุณ ที่ทรงห่วงใยในความทุกข์ยากของพสกนิกรในท้องถิ่นทุรกันดาร จงก่อเกิด “โครงการพระราชดำริฝนหลวง” พร้อมกันนี้ได้มีการจัดตั้งส่วนราชการสำนักงานปฏิบัติการฝนหลวงขึ้น เพื่อรับผิดชอบการดำเนินการฝนหลวงในระยะเวลาต่อมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อช่วยบรรเทาภาวะภัยแล้งที่เกิดขึ้นในแต่ละปี (สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร, 2549)

โดยกรมป้องกันสาธารณภัยได้รวบรวมข้อมูลสรุปสถานการณ์ความแห้งแล้งของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2532-2548 ความเสียหายรวมทั้งสิ้น มีจำนวนราษฎรประสบภัยรวมทั้งหม 153,071,815 คน ครัวเรือนที่ประสบภัยรวมทั้งหมด 40,367,467 ครัวเรือน พื้นที่เกษตรที่ได้รับความเสียหายรวมทั้งหมด 61,989,655 ไร่ และปศุสัตว์ตายรวม 8,594 ตัว มูลค่าความเสียหายรวมทั้งหมด 12,230,933,225 บาท (สมเจตน์ จันทวัตน์, 2549) ซึ่งในปี 2549 กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

ได้รายงานว่ามีพื้นที่ประสบภัยรวม 46 จังหวัด 329 อำเภอ 34 กิ่งอำเภอ 2,281 ตำบล 19,224 หมู่บ้าน แยกเป็นหมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด คือ 14,510 หมู่บ้าน หรือคิดเป็นร้อยละ 44.54 ของหมู่บ้านทั้งประเทศ รองลงมาคือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยมีพื้นที่การเกษตรที่ประสบภัยแล้งรวมทั้งสิ้น 1,128,418 ไร่ คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 229,304,908 บาท โดยแยกเป็นพื้นที่นาข้าว ประสบความเสียหายมากที่สุดคือ 886,992 ไร่ รองลงมา คือ พื้นที่ปลูกพืชไร่ และพืชสวน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลหมู่บ้านที่ประสบภัยแล้ง ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549

ภาค	จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด	จำนวนหมู่บ้านประสบภัยแล้ง	คิดร้อยละ (ของหมู่บ้านทั้งประเทศ)
ตะวันออกเฉียงเหนือ	32,576	14,510	44.54
เหนือ	16,306	3,445	21.12
ตะวันออก	4,816	589	12.23
กลาง	11,377	656	5.76
ใต้	8,588	24	0.27
รวม	73,963	19,224	25.99

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2549)

ตารางที่ 2 พื้นที่การเกษตรที่ประสบภัยแล้ง ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549

ประเภทพืช	พื้นที่การเกษตรที่ประสบความเสียหายแล้ว (ไร่)	พื้นที่การเกษตรที่คาดว่าจะประสบความเสียหาย (ไร่)
นาข้าว	886,992	1,847,349
พืชไร่	212,705	452,972
พืชสวน	28,721	192,048
รวม	1,128,418	2,510,989
มูลค่าความเสียหาย (บาท)	229,304,908	402,535,878

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2549)

ในช่วงเวลาเกือบ 40 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องประสบกับภาวะภัยแล้ง และฝนทิ้งช่วงอย่างรุนแรง โดยเฉลี่ยทุกๆ 2-3 ปี จนมีลักษณะเป็นวงจรหรือวัฏจักรที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ขณะเดียวกันในบางพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่การเกษตรที่ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลักก็มีอยู่ไม่น้อย ที่มักจะต้องประสบกับภาวะฝนทิ้งช่วงอยู่เป็นประจำทุกปี จนถูกระบุว่าเป็นพื้นที่แล้งซ้ำซาก

(สมเจตน์ จันทวัตน์,2549) ดังนั้นรัฐบาลจึงใช้ความพยายามในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งอยู่ตลอดมา และทุ่มเทงบประมาณไปแล้วเป็นจำนวนมากมายมหาศาล เฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตั้งแต่ปี 2504-2544) รัฐบาลได้ใช้เงินงบประมาณในการแก้ไขปัญหาน้ำไปแล้วไม่น้อยกว่า 2,071,137 ล้านบาท โดยหน่วยงานหนึ่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบให้การช่วยแก้ไขภัยแล้งเป็นประจำทุกปี คือ สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร โดยมีหน้าที่ในการทำฝนหลวง เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำฝนให้เพียงพอกับการเกษตร การอุปโภคบริโภค และเพิ่มปริมาณน้ำในพื้นที่ลุ่มรับน้ำ และอ่างเก็บน้ำต่างๆ โดยในการปฏิบัติการฝนหลวงในปีงบประมาณ 2549 ได้รับการจัดสรรงบประมาณวงเงิน 771,861,400 บาท โดยได้เตรียมการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรจำนวน 8 ศูนย์ เพื่อให้การปฏิบัติการฝนหลวงประจำปี 2549 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิ์ผล และครอบคลุมพื้นที่แห้งแล้งทั่วประเทศ (สำนักงานฝนหลวง และการบิน, 2549)

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะศึกษาถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับเกษตรกร จากการได้รับความช่วยเหลือจากการทำฝนหลวง โดยพื้นที่ที่สนใจศึกษา คือ เขตลุ่มน้ำลำตะคอง ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ แต่เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำ อยู่ในเขตหลังเขาอับฝน จึงมีการทำฝนหลวงช่วยเหลือทุกปี เพื่อช่วยเหลือพื้นที่ขาดแคลนน้ำ โดยกรมชลประทานได้มีโครงการทด และส่งน้ำลำตะคอง สำหรับเก็บกักน้ำไว้ใช้ เพื่อช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกทั้งสองฝั่งลำตะคอง โดยมีพื้นที่โครงการส่งน้ำ 183,316 ไร่ เป็นพื้นที่ส่งน้ำชลประทาน 164,186 ไร่ ครอบคลุมในเขต 5 อำเภอของจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอขามทะเลสอ อำเภอเมือง และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งมีที่ตั้งหัวงานเขื่อนลำตะคองอยู่อำเภอสีคิ้ว (สำนักงานชลประทานที่ 8, 2549) ดังนั้นพื้นที่อำเภอสีคิ้วจึงมีพื้นที่บางส่วนที่ได้รับน้ำจากระบบส่งน้ำชลประทาน และพื้นที่บางส่วนที่จะอยู่นอกเขตชลประทาน ดังนั้นจึงได้เลือกพื้นที่อำเภอนี้เป็นพื้นที่กรณีศึกษา นอกจากนั้นในการผลิตพืชของเกษตรกรอำเภอสีคิ้ว ได้รับผลกระทบจากปัญหาสภาวะแห้งแล้ง จึงได้ทำเรื่องขอฝนหลวงจากสำนักงานฝนหลวง และการบินเกษตรอยู่เป็นประจำ ดังนั้น จึงทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ผลกระทบของการทำฝนหลวงในการผลิตพืชของเกษตรกร อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โดยเลือกศึกษาเฉพาะการผลิตข้าวนาปี เนื่องจากมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีทั้งหมด 91,052 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 98.49 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดในอำเภอสีคิ้ว (สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว, 2549) เพื่อให้สำนักฝนหลวง และการบินเกษตรได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการทำฝนหลวงให้สอดคล้องกับช่วงการเพาะปลูก และความต้องการใช้น้ำในสภาพพื้นที่เพาะปลูกจริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง และศึกษาสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

2. เพื่อศึกษาถึงต้นทุน และผลตอบแทน จากการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน

3. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาทำให้ทราบถึงการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง และสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ต้นทุน และผลตอบแทน ตลอดจนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร ทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งสามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการพัฒนาการทำฝนหลวง ให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ในช่วงการผลิต ความต้องการใช้น้ำ และสภาพปัญหาที่แท้จริงในพื้นที่เป้าหมายปฏิบัติการ ตลอดจนเป็นพื้นฐานข้อมูลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกทำการศึกษาเฉพาะเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีเป็นอาชีพหลัก เนื่องจากมีการเพาะปลูกทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

นิยามศัพท์

ฝนหลวง เป็นเทคโนโลยีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงประดิษฐ์คิดค้น และพระราชทานให้เป็นเทคโนโลยีในการดัดแปรสภาพอากาศให้เกิดฝนจากเมฆอุ่น และเมฆเย็น ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กระทำด้วยความตั้งใจของมนุษย์ซึ่งมีการวางแผนการปฏิบัติการหวัง

ผลที่แน่นอน โดยการใช้สารเคมีที่ดูดซับความชื้นได้ดีทั้งในบรรยากาศหรือเมฆที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง เป็นตัวเร่งเร้าให้เกิดกระบวนการเกิดฝนเร็วขึ้น และปริมาณมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติตั้งแต่ขั้นตอนการเกิดเมฆ การเจริญของเมฆ การเกิดฝน การยืดอายุฝนให้นานขึ้น มีวันฝนตกถี่ขึ้น เพิ่มปริมาณฝน ฝนตกกระจายสม่ำเสมอ และชักนำให้ฝนตกลงสู่พื้นที่เป้าหมายที่กำหนดได้อย่างแม่นยำแผ่เป็นบริเวณกว้างมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (พรรณนีย์ วิชชาชู, 2549)

ในเขตชลประทาน หมายถึง พื้นที่ๆ น้ำจากลุ่มน้ำลำตะคองผ่าน หรือมีการส่งน้ำชลประทานมาใช้ในการผลิตพืช

นอกเขตชลประทาน หมายถึง พื้นที่ๆ อาศัยน้ำฝน และฝนหลวง เป็นหลักในการผลิตพืช

ไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต หมายถึง สภาพที่มีน้ำฝน หรือน้ำจากแหล่งอื่นที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สำหรับใช้เพื่อการผลิตอย่างเพียงพอตลอดปี

ขาดแคลนน้ำในการผลิต หมายถึง สภาพที่ปริมาณน้ำที่นำมาใช้ในการผลิตจากแหล่งน้ำต่างๆ ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิตพืช จึงทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการนำน้ำมาใช้ประโยชน์

วิธีการศึกษา

เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงได้เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยวิธีการศึกษาดังนี้

1. วิธีการเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ได้อาศัยข้อมูลส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา : ผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ของสำนักฝนหลวง และการบินเกษตร ซึ่งดำเนินการโดย ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร และทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลโดยการ

สัมภาษณ์ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีเป็นอาชีพหลัก ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ในการคัดเลือกตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 60 ราย โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย โดยในการวิจัยนี้ กำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง สภาพพื้นที่โดยทั่วไป และการเพาะปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ได้รวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจาก สำนักงานฝนหลวง และการบินเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำตะคอง สำนักงานชลประทานที่ 8 กรมชลประทาน

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้มีการรวบรวมข้อมูลมาแล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ตามลำดับ

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis)

2.1.1 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 นำข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิที่เก็บรวบรวมได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี มาจัดเรียบเรียง และสรุปประเด็นที่สำคัญ เพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โดยพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้นที่นำเสนอในรูปตาราง โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) และคำบรรยาย รวมถึงสภาพการผลิตข้าวนาปี ตลอดจนการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง

2.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis)

2.2.1 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 นำข้อมูลปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษา และทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุน และ

ผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่การผลิต ซึ่งจะพิจารณาต้นทุนทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน เปรียบเทียบกับนอกเขตชลประทาน

2.2.2 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 นำข้อมูลปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษา และทำการวิเคราะห์ โดยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน

ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต เป็นการกะประมาณฟังก์ชันการผลิตข้าวนาปี ทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน เพื่อศึกษาถึงการตอบสนองของการผลิตที่มีต่อปัจจัยการผลิตต่างๆ โดยใช้แบบจำลองเชิงถดถอยสำหรับตัวแปรหลายตัว (Multiple regression model) รูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ในการกะประมาณฟังก์ชันการผลิตในการศึกษาครั้งนี้คือ Cobb-Douglas production function เพื่อศึกษาถึงปัจจัยการผลิต อันได้แก่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมี จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิต และทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปัจจัยการผลิตทางกายภาพ โดยวัดจากผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ (Marginal Product) และการวิเคราะห์เศรษฐกิจ (Economic efficiency) เป็นการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่ทำให้ได้รับกำไรสูงสุด โดยถ้าตลาดปัจจัยการผลิต และตลาดผลผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตจะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นจนกระทั่งมูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นเท่ากับต้นทุนการใช้ปัจจัยการผลิตต่อหน่วย

ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช (พึ่งพาน้ำฝน) ทำการวิเคราะห์ และทดสอบสมมติฐาน โดยประยุกต์ใช้ค่าสถิติ t เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ เนื่องจากสถิติ t สามารถนำมาใช้ทดสอบความความแตกต่าง และความสัมพันธ์กันระหว่างลักษณะสองลักษณะที่สนใจศึกษาได้ ซึ่งได้แก่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมี จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และรายได้สุทธิ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้า รวบรวมเอกสารงานวิจัย และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการประกอบการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบของการทำฝนหลวงในการผลิตพืชของเกษตรกร อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โดยได้แบ่งการตรวจเอกสารออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นงานวิจัยหรือบทความที่เกี่ยวกับการทำฝนหลวง ส่วนที่สองเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

งานวิจัยเกี่ยวกับการทำฝนหลวง

สำนักงานปฏิบัติการฝนหลวง (2531) ได้วิจัยผลกระทบของฝนหลวงต่อสภาพแวดล้อมและประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากการทำฝนหลวงในปัจจุบันได้ใช้สารเคมีหลายชนิด เช่น โซเดียมคลอไรด์ แคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมออกไซด์ แคลเซียมคาร์ไบด์ แอมโมเนียมไนเตรท ยูเรีย น้ำแข็งแห้ง เป็นต้น สารเคมีดังกล่าวอาจมีบางส่วนตกค้างปะปนลงมากับน้ำฝน โครงการศึกษาวิจัยนี้ จึงเป็นการดำเนินงานเพื่อจะให้ทราบถึงปริมาณสารเคมีที่ตกค้าง/เจือปนกับน้ำฝนที่ได้จากการทำฝน โดยเปรียบเทียบกับปริมาณของสารต่างๆ ในน้ำฝนตามธรรมชาติ โดยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำฝนที่รวบรวมได้จาก 47 อำเภอหรือกิ่งอำเภอ จากจำนวนทั้งสิ้น 236 อำเภอหรือกิ่งอำเภอของทุกจังหวัด (17 จังหวัด) ที่ครอบคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งภาค การวิเคราะห์คุณภาพน้ำฝนทางห้องปฏิบัติการได้ใช้วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำฝนตาม Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, APHA-AWWA-WPCF, 1985

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำฝนจำนวน 402 ตัวอย่าง (แบ่งเป็น 341 ตัวอย่างจากการทำฝนหลวง และ 61 ตัวอย่างจากน้ำฝนธรรมชาติ) พบว่าคุณภาพทางเคมี 19 ลักษณะ มีความใกล้เคียงกัน (โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) และส่วนใหญ่ของน้ำฝนตัวอย่างทั้งสองกลุ่มอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก สารเคมีที่ใช้ในการทำฝนมีสภาพเป็นกรดอ่อนแต่ไม่

ถึงระดับเป็นอันตราย น้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวงบางตัวอย่างจะมีค่าคลอไรด์ แคลเซียม และความกระด้างสูงกว่าน้ำฝนธรรมชาติเล็กน้อย

ทรง กลิ่นประทุม (2544) ได้ประเมินความต้องการการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง 1) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และสังคมบางประการของเกษตรกร 2) ความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกร 3) ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกร และ 4) ปัญหา และข้อเสนอแนะในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกร

โดยในการวิจัย จะเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลเป็นอาชีพหลักในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 181 ราย ระหว่างวันที่ 28 มกราคม ถึง 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรเกือบทั้งหมดต้องการให้ทำฝนหลวงในพื้นที่ในช่วงเดือนมีนาคม – เดือนเมษายนมากที่สุด สำหรับความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรต้องการรู้ล่วงหน้าถึงกำหนดที่จะทำฝนในพื้นที่มากที่สุด ปัญหาการใช้ประโยชน์ฝนหลวง พบว่า ปัญหาที่พบมากที่สุด คือ การไม่สามารถติดต่อกับคณะปฏิบัติการฝนหลวงเพื่อแจ้งให้ทราบถึงพื้นที่ที่ต้องการน้ำฝน ส่วนผลการทดสอบสมมติฐานนั้น พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวในการวิจัย คือ ปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางเศรษฐสังคมของเกษตรกรไม่มีความสัมพันธ์กับความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกร

ประเสริฐ อังสุรัตน์ (2549) ได้ศึกษาการประเมินจำนวนพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมพื้นที่ฝนตก ที่เกิดจากการทำฝนหลวง ได้แก่ เรดาร์ตรวจอากาศ (Weather radar) เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจวัตถุต่างๆ ในอากาศว่าสิ่งนั้นอยู่ทิศทางใด และระยะห่างเท่าใด หลักการตรวจวัดของเครื่องมือนี้ คือ การผลิตคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและส่งออกไป เมื่อกระทบวัตถุที่ต้องการตรวจ (ในเรดาร์ตรวจอากาศ หมายถึง เมฆ) คลื่นดังกล่าวจะมีบางส่วนสะท้อนกลับมา (Echo) โดยที่เรดาร์ตรวจอากาศได้เลือกผลิตคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนเม็ดน้ำในเมฆฝนได้ดี เมื่อคลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องมือจะทำการแปลสัญญาณออกเป็นความเข้ม (Intensity) หากเมฆมีเม็ดน้ำขนาดใหญ่ และมีปริมาณมาก ความเข้มของพลังสะท้อนกลับก็จะมาก และการตรวจด้วยเรดาร์ ใช้วิธีการกวาด (Scan) หมุนรอบๆ จุดที่เครื่องตั้งอยู่ ดังนั้นผลของการตรวจวัดจะทำให้ทราบข้อมูลของกลุ่มเมฆฝนบริเวณรอบๆ เครื่อง ซึ่งปกติจะวัดได้ข้อมูลในรัศมี 240 กิโลเมตร

ดังนั้นในการประเมินผลการทำฝนในที่นี้ คือ การประเมินพื้นที่ฝนตก โดยกำหนดว่า มีฝนตกในพื้นที่เป้าหมาย ที่แจ้งไว้ในตอนเริ่มทำฝน โดยเฉพาะในกรอบของพื้นที่ใต้ทิศทางลมเฉลี่ย 1,000 –10,000 ฟุต ที่กำหนดว่าจะได้รับอิทธิพลของการทำฝน ซึ่งจะเป็นรูปกรวยสมมุติทาบบนแผนที่ที่แสดงจุดพิกัดของการบินทำฝน ดังนั้น หากทราบพิกัดการบินทำฝนหลวงแล้ว ต้องการติดตามผลก็จะทำได้โดยวางกรวยสมมุติ ซึ่งมีรัศมี 25 กิโลเมตร และท้ายกรวยยาว 240 กิโลเมตร ขยายข้างละ 15 องศา เมื่อทาบลงไปหากภายหลังมีกลุ่มเมฆฝนเกิดขึ้นบริเวณกรวยดังกล่าว ก็จะถือว่าเป็นพื้นที่ฝนตกที่ได้รับอิทธิพลของการปฏิบัติการฝนหลวง จากนั้นจะหาพื้นที่ฝนตกได้ โดยใช้การกำหนดตารางกริด (Grid) ในแผนที่ใช้ ขนาด 10 x 10 กิโลเมตร (Digital grid ; DG) เพื่อใช้ในการคำนวนหาพื้นที่ ด้วยวิธีนี้จึงสามารถประเมินพื้นที่ฝนตกได้ในแต่ละวันที่มีการปฏิบัติการฝนหลวง นั่นเอง

งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์

สมมิตร สินแก้ว (2533) ได้วิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชในเขต และนอกเขตโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สถานีท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย ปีการเพาะปลูก 2530/31 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกะประมาณฟังก์ชันการผลิตข้าว และมะเขือเทศ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจ และสังคมกับรายได้ของเกษตรกรในเขต และนอกเขตโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า การศึกษาครั้งนี้อาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง 50 ราย จากเกษตรกรในเขตโครงการ 25 ราย และเกษตรกรนอกเขตโครงการ 25 ราย

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตข้าว และมะเขือเทศ โดยใช้สมการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่าปัจจัยการผลิตได้แก่ มูลค่าปุ๋ย แรงงานคน มูลค่าสารเคมี และลักษณะการได้รับน้ำจากโครงการ สามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าว และมะเขือเทศได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าการผลิตข้าว และมะเขือเทศของเกษตรกรอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing returns to scale) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตปรากฏว่าเกษตรกรในเขตโครงการ มีการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิดคือ มูลค่าปุ๋ย แรงงานคน และมูลค่าสารเคมี ในการผลิตข้าว และมะเขือเทศมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกษตรกรนอกเขตโครงการ ส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และสังคมที่มีผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร พบว่า พื้นที่ที่ได้รับน้ำในหน้าแล้ง เนื้อที่ที่ถือครอง สภาพการถือครอง จำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ทำ

การเกษตร มูลค่าปุ๋ย และลักษณะการได้รับน้ำจากโครงการสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ของเกษตรกรได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปรียามาศ แพ่งพันธ์ (2533) ได้วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบของความแตกต่างในการยอมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่อความต้องการแรงงานของเกษตรกรในสภาพท้องที่การผลิตที่เอื้ออำนวย และไม่เอื้ออำนวย จังหวัดขอนแก่น ปีการเพาะปลูก 2530/31 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างจากหมู่บ้านโคก อ.เมือง 55 ตัวอย่าง หมู่บ้านไก่นา อ.เมือง 55 ตัวอย่าง และหมู่บ้านเม็ง อ.หนองเรือ 52 ตัวอย่าง

จากการศึกษาถึงการยอมรับวิทยาการการผลิตสมัยใหม่ พบว่า เกษตรกรเขตชลประทานบางส่วนใช้ข้าวพันธุ์ใหม่ และวิธีหว่านน้ำตม ซึ่งอีก 2 เขตใช้แต่ข้าวพันธุ์ปรับปรุง และวิธีนาดำ สำหรับเขตแห้งแล้งไม่มีการนำเครื่องนวดข้าวเข้ามาใช้ และวิทยาการการผลิตสมัยใหม่อื่นๆ ส่วนการศึกษาถึงความต้องการแรงงานในการผลิตข้าวนาปี พบว่าในพื้นที่เขตชลประทานมีการใช้แรงงานต่อไร่มากกว่าพื้นที่นอกเขตชลประทาน และเขตแห้งแล้ง จากการคาดคะเนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความต้องการแรงงาน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์อายุของหัวหน้าครัวเรือน สัดส่วนของพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ และขนาดของฟาร์ม และสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกที่มีสภาพถือครองเป็นเจ้าของให้เครื่องหมายที่เป็นบวก ค่าสัมประสิทธิ์สัดส่วนเครื่องจักรกลให้เครื่องหมายที่เป็นลบ ส่วนการศึกษาถึงประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่และผลผลิตต่อไร่ในระดับที่สูงกว่าพื้นที่นอกเขตชลประทาน และเขตแห้งแล้ง เมื่อพิจารณาผลตอบแทนที่ได้รับ พบว่า เกษตรกรเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่มากกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน และเขตแห้งแล้ง

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์ผลกระทบของการทำฝนหลวงในการผลิตพืชของเกษตรกร อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ได้ทำการศึกษา โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบการศึกษาดังนี้

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต

เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตรเป็นสาขาหนึ่งของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาคที่เกี่ยวข้องกับหน่วยธุรกิจ ซึ่งประกอบด้วยผู้ประกอบการหรือผู้ผลิต การผลิต และปัจจัยการผลิต (ศานิต เก้าเอี้ยน, 2530) ผู้ผลิตทำการผลิตเพื่อต้องการที่จะได้รับกำไร หรือรายได้สูงสุดจากการประกอบการนั้น ในการผลิตทางการเกษตรผู้ผลิตหรือเกษตรกรจะต้องตัดสินใจในเรื่องต่อไปนี้ 1) การตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิตอย่างหนึ่งเพื่อผลิตผลผลิตจำนวนหนึ่ง เรียกว่า การตัดสินใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย และผลผลิต (Input-output decision) เป็นการตัดสินใจเพื่อให้มีกำไรหรือรายได้สูงสุด ในการตัดสินใจของเกษตรกรเพื่อให้มีกำไรหรือรายได้สูงสุดนั้นจะต้องใช้ปัจจัยการผลิตจนกระทั่งผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยเท่ากับราคาหรือต้นทุนของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น 2) การตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อทำการผลิต ผลผลิตจำนวนหนึ่ง เรียกว่าการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ปัจจัยเพื่อการผลิตสินค้าอย่างหนึ่ง (Input-input decision) เป็นการตัดสินใจเพื่อให้ต้นทุนในการผลิตต่ำสุด ในการตัดสินใจของเกษตรกรจะเกี่ยวข้องกับการใช้แทนกันของปัจจัย ซึ่งจุดที่จะทำให้เสียต้นทุนต่ำสุดคือจุดที่อัตราการใช้แทนกันของปัจจัยการผลิตเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาปัจจัย 3) การตัดสินใจเลือกทำการผลิตผลผลิตต่างๆ จากปัจจัยที่มีอยู่ เรียกว่าการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกผลิตผลิตผลต่างๆ (Output-output decision) เป็นการตัดสินใจใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งมีอยู่จำกัดจำนวนหนึ่งในการผลิตผลผลิตต่างๆ เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ซึ่งการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของผลผลิตว่ามีความสัมพันธ์กันแบบที่แข่งขัน แบบที่ประกอบกันหรือแบบที่เสริมกัน (ทองโรจน์ อ่อนจันทร์, 2530)

ผู้ผลิตทางการเกษตรหรือเกษตรกรโดยทั่วไปให้ความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงในจำนวนผลผลิต และต้นทุนการผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดหรือเสียต้นทุนต่ำสุด จำเป็นต้องอาศัยหลัก และทฤษฎีของเศรษฐศาสตร์การผลิตมาประยุกต์ใช้ หลักหรือทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่นำมาประยุกต์กับปัญหาการผลิตของเกษตรกร คือ ทฤษฎีการผลิต (Theory of production) ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์การตัดสินใจของเกษตรกรในการวางแผนการผลิต เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ฟังก์ชันการผลิต

(Production function) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตในขบวนการผลิตหนึ่งๆ (Doll and Orazem, 1978: 20 อ้างใน สมมิตร สินแก้ว, 2533) ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากขบวนการผลิตหนึ่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณของปัจจัยชนิดต่างๆ ที่ใช้ในขบวนการผลิตนั้นๆ ซึ่งในทางทฤษฎีผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งเกิดจากการผสมผสานของปัจจัยอันได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน และการประกอบการ นอกจากนั้นยังอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ในการแสดงฟังก์ชันการผลิตอาจแสดงได้หลายแบบ เช่น ในรูปตาราง กราฟ คำอธิบายหรือในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ สมการทางคณิตศาสตร์ (ศรัณย์ วรรธนัจฉริยา, 2532) ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปสมการทั่วไปได้ดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2,\ldots, X_n / X_{n+1},\ldots, X_m)$$

โดยที่ Y = ผลผลิตหรือตัวผันแปรตามที่ได้เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่างๆ

$X_1, X_2,\ldots, X_n$ = ปัจจัยการผลิตผันแปรต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต Y

$X_{n+1}, X_{n+2},\ldots, X_m$ = ปัจจัยการผลิตคงที่ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลผลิต Y

f = ใช้แสดงรูปแบบของความสัมพันธ์ทางกายภาพระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต

$/$ = ใช้แสดงเพื่อแยกให้เห็นถึงชนิดของปัจจัยผันแปร และปัจจัยคงที่

จากฟังก์ชันการผลิตที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต และผลผลิตที่ได้รับในเรื่องระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดให้ ถ้าเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ปัจจัยการผลิตมีทั้งปัจจัยผันแปรและปัจจัยคงที่ ถ้าเป็นช่วงการผลิตในระยะยาวจะมีเฉพาะปัจจัยผันแปรเท่านั้น

การศึกษาฟังก์ชันการผลิต นักเศรษฐศาสตร์มักจะให้ความสนใจความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยผันแปรตัวหนึ่ง โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ถ้าหากปัจจัยผันแปรนั้นมีอยู่อย่างไม่จำกัดแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และปัจจัยการผลิตอยู่ภายใต้กฎแห่งการลดน้อยถอยลง (Law of diminishing return) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ถ้าหากเพิ่มการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเข้าในขบวนการผลิตในขณะที่ปัจจัยชนิดอื่นๆ ถูกกำหนดให้คงที่ จะทำให้ผลผลิตต่อหน่วยของการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น และเมื่อเข้าถึงจุดหนึ่ง ผลผลิตทั้งหมดจะลดลง (Doll and Orazem, 1978: 35 อ้างใน สมมิตร สินแก้ว, 2533) จากความสัมพันธ์นี้สามารถแบ่งช่วงการผลิตหรือระยะการผลิต (Stages of production) ซึ่งพิจารณาจากค่าความยืดหยุ่นในการผลิต (Elasticity of production) เป็น 3 ระยะ คือ ถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตมีค่ามากกว่าหนึ่ง เรียกว่า ระยะผลได้เพิ่มขึ้น (Increasing returns) ถ้า

ค่าความยืดหยุ่นในการผลิตมากกว่าศูนย์แต่น้อยกว่าหนึ่ง เรียกว่า ระยะผลได้ลดน้อยถอยลง (Diminishing returns) และถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตมีค่าน้อยกว่าศูนย์ เรียกว่าระยะผลได้ลดลง (Decreasing returns) ซึ่งการแบ่งระยะการผลิตนี้จะช่วยให้ผู้ผลิตตัดสินใจได้ว่าเขาควรจะทำการผลิต และใช้ปัจจัยการผลิตอยู่ในช่วงไหนของการผลิต ที่จะทำให้มีโอกาสได้รับผลตอบแทนหรือกำไรสูงสุด ซึ่งจากกฎแห่งการลดน้อยถอยลงนี้ เป็นลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิตในระยะสั้น เพราะยังคงมีปัจจัยคงที่ปรากฏอยู่ในขบวนการผลิต

สำหรับในระยะยาวจะใช้หลักของผลตอบแทนต่อขนาดธุรกิจ (Returns to scale) ซึ่งจะอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และปัจจัยการผลิต ซึ่งปัจจัยการผลิตที่ใช้นี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกปัจจัย และในหลักของผลตอบแทนต่อขนาดธุรกิจนี้ จะใช้อธิบายในกรณีที่ผู้ผลิตทำการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราเดียวกัน แล้วจะมีผลต่อการเพิ่มหรือลดของผลผลิตอย่างไรบ้าง ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้มี 3 ลักษณะ และสามารถพิจารณาจากค่าความยืดหยุ่นในการผลิตเช่นกัน กล่าวคือถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตมีค่ามากกว่า 1 เรียกว่าผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) ถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตเท่ากัย 1 เรียกว่าผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant returns to scale) และถ้าค่าความยืดหยุ่นในการผลิตน้อยกว่า 1 เรียกว่าผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing returns to scale)

ในการนำหลักหรือทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจในการผลิตนั้นจะต้องอยู่ภายใต้ข้อสมมุติต่อไปนี้ 1) ปัจจัยการผลิต และผลผลิตทุกหน่วยต้องมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity of input and output) 2) ขบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอน (Perfect certainty) 3) เทคนิคการผลิตคงที่ (Level of technology) 4) ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต้องกำหนดแน่นอน (Length of time period) (Doll and Orazem, 1978: 25-26 อ้างใน สมมิตร สินแก้ว, 2533)

ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์

ฟังก์ชันการผลิตในรูปสมการทางคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ แบ่งออกได้เป็นสมการที่แสดงลักษณะความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรง (Linear function) และลักษณะความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear function) เช่น Quardratic function, Power function (Cobb-Douglas function) เป็นต้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบป์-ดักลาส (Cobb-Douglas production function) ซึ่งมีรูปสมการคือ

$$Y = AX_1^{b1}X_2^{b2},\ldots, X_n^{bn}$$

โดยกำหนดให้

Y = ผลผลิต

A = ค่าคงที่

$X_1, X_2,\ldots, X_n$ = ปัจจัยการผลิตผันแปรชนิดต่างๆ

$b_1, b_2,\ldots, b_n$ = ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัย $X_1, X_2,\ldots, X_n$ ตามลำดับ

สาเหตุที่เลือกใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas) เนื่องจากมีข้อดีหลายประการคือ

1. เป็นรูปแบบสมการที่สามารถเปลี่ยนเป็นสมการเส้นตรงในรูป Logarithm ได้ ซึ่งสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น

2. สมการ Cobb-Douglas มีความสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ (Regression coefficient) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การผลิตที่คำนวณได้นี้ก็คือ ค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้โดยตรง (Heady, 1961: 75 อ้างใน สมมิตร สินแก้ว, 2533) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อแนวความคิดที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะค่าความยืดหยุ่นของการผลิตนี้จะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ด้วย

3. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) ต่างๆ จะมีค่าน้อยลงเนื่องจากการเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปของลอการิทึม (Logarithms) ก่อนทำการคำนวณ ซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูล ดังนั้นจึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ต่างๆ ของข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณมีค่าน้อยลงด้วย (กุศล กงอุบล, 2531: 20)

4. ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัยผันแปรอิสระหรือผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตทั้งหมด จะแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้ผลิตในการขยายขนาดการผลิต โดยพิจารณาถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Returns to scale) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ (Heady, 1961: 83 อ้างใน สมมิตร สินแก้ว, 2533)

4.1 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆ มีค่ามากกว่า 1 ($b_1 + b_2 +,\ldots, +b_n > 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรทุกชนิด ในสัดส่วนที่เท่ากัน สมมุติว่าเท่ากับร้อยละ 1 แล้ว ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1

4.2 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆ มีค่าเท่ากับ 1 ($b_1+b_2+,\ldots, +b_n = 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant returns to scale) หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากัน สมมติว่าเท่ากับร้อยละ 1 แล้วผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มเท่ากับร้อยละ 1 ด้วย

4.3 ถ้าผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆ มีค่าน้อยกว่า 1 ($b_1+b_2+,\ldots, +b_n < 1$) แสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง (Decreasing returns to scale) หมายความว่า เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากัน สมมุติว่าเท่ากับร้อยละ 1 แล้ว ผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1

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

5. สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ไม่รวมเอาเทอมของผลกระทบร่วม (Interaction terms) ไว้ในฟังก์ชันการผลิต ทำให้สูญเสียองศาแห่งความอิสระ (Degree of freedom) เพียง 1 ตัว เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในฟังก์ชันการผลิต 1 ตัวแปร ซึ่งผิดกับสมการการผลิตแบบ Quardratic function หรือ Translog function ที่รวมเอาเทอมของผลกระทบร่วมเข้าไว้ด้วย และหากเพิ่มตัวแปรอิสระเพียง 1 ตัวแล้ว จะทำให้องศาแห่งความเป็นอิสระลดลงมากกว่า 1 ตัว (กุศล กงอุบล, 2531: 21)

อย่างไรก็ตามฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ก็มีข้อจำกัดในตัวเองคือ

1. ไม่สามารถคำนวณหาจุดสูงสุดของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ เนื่องจากคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์ของสมการ

2. ข้อมูลของปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างจะมีค่าเท่ากับ 0 ไม่ได้ เมื่อต้องการที่จะคำนวณหาปริมาณผลผลิต เนื่องจากสมการอยู่ในรูปของผลคูณ แต่ในสภาพความเป็นจริงจะพบว่ามีปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างมีค่าเป็น 0

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองของฟังก์ชันการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทานในรูปสมการ Cobb-Douglas โดยแยกสมการการผลิตออกเป็น 2 สมการ คือ สมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และสมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน เนื่องจากทั้งสองเขตมีเทคโนโลยีการผลิตที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ใช้เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ คือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมี จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิต ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่น โดยข้อมูลนี้จะได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเช่นกัน เพื่อเป็นตัวตรวจสอบข้อมูลจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตอีกทางอ้อม โดยมีแบบจำลองใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

$$Y_i = a_i X_{i1}^{bi1} X_{i2}^{bi2} X_{i3}^{bi3} X_{i4}^{bi4} X_{i5}^{bi5} e_i^{bi6Di} e_i^{Ui}$$

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงในรูปของ Natural logarithm ได้ดังนี้

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

กำหนดให้ Y_i = ผลผลิตข้าวนาปี มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

a_i = ค่าคงที่

X_{i1} = ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_{i2} = ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_{i3} = จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ มีหน่วยเป็นวันทำงานต่อไร่

X_{i4} = มูลค่าสารเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่

X_{i5} = จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต มีหน่วยเป็นวัน

D_i = ตัวแปรหุ่น (Dummy variable)

โดยให้ $D_i = 0$ ถ้าขาดแคลนน้ำในการผลิต

$D_i = 1$ ถ้าไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต

U_i = ค่าความคลาดเคลื่อน

$b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5}, b_{i6}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย $X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, X_{i4}, X_{i5}, D_i$

i = พื้นที่เพาะปลูก

โดยให้ i = 1 เมื่อผลิตในเขตชลประทาน

i = 2 เมื่อผลิตนอกเขตชลประทาน

การวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต

สามารถพิจารณาได้ 2 ประเด็นดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency) เป็นการวัดประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต ซึ่งแสดงในรูปของอัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิตเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพจากผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต ค่าผลผลิตเพิ่มนี้ (MPP) จะเป็นตัวแสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะมีผลต่อผลผลิตอย่างไร

$$Y = AX_1^{b1}X_2^{b2}X_3^{b3}X_4^{b4}$$

โดยที่ $\partial Y / \partial X_1$ = ผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยชนิดที่ 1

$\partial Y / \partial X_2$ = ผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยชนิดที่ 2

$\partial Y / \partial X_3$ = ผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยชนิดที่ 3

$\partial Y / \partial X_4$ = ผลผลิตเพิ่มของการใช้ปัจจัยชนิดที่ 4

2. การวิเคราะห์เศรษฐกิจ (Economic efficiency) เป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตที่เกิดขึ้น เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตจนก่อให้เกิดกำไรสูงสุด นั่นคือประสิทธิภาพจะพิจารณาถึงต้นทุนในการผลิต และราคาของผลผลิตที่ได้รับ นั่นคือ

$VMPx_i = Px_i$

$VMPx_i = MPPx_i\ Py$

$MPPx_i\ Py = Px_i$

โดยที่ $VMPx_i$ = มูลค่าของผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต Xi

$MPPx_i$ = ผลผลิตเพิ่มที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิต Xi

Py = ราคาของผลผลิต Y

Px_i = ราคาของปัจจัยการผลิต Xi

ถ้า $VMPx_i < Px_i$ แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต Xi นั้นมากกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ทำให้กำไรสูงสุด ดังนั้นจึงควรลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น

ถ้า $VMPx_i > Px_i$ แสดงว่า การใช้ปัจจัยการผลิต Xi นั้นน้อยกว่าระดับการใช้ปัจจัยที่ทำให้กำไรสูงสุด ดังนั้นจึงควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น

การทดสอบทางสถิติ

ในการศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่ และวิเคราะห์ค่าสถิติเพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต โดยการใช้ค่าสถิติ t ช่วยในการวิเคราะห์ เนื่องจากสถิติ t-test สามารถนำมาใช้ทดสอบความแตกต่างกันระหว่างลักษณะสองลักษณะที่สนใจศึกษา (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2542)

สถิติ t สามารถทดสอบว่าตัวอย่าง 2 กลุ่มมาจากประชากรที่ต่างกันหรือไม่ เพราะจะนำไปสู่ความแตกต่างในบุคลิกลักษณะและการกระจาย ในกรณีเช่นนี้ สามารถนำมาใช้เพื่อทดสอบว่าตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรจำแนกกลุ่มสามารถอธิบายถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้น

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

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

โดย

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

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

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

โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบ คือ

H_0: ค่าเฉลี่ยทั้งสองลักษณะไม่แตกต่างกัน
H_1: ค่าเฉลี่ยทั้งสองลักษณะแตกต่างกัน

วิธีการทดสอบ ถ้าค่า t-statistic > t-table 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

การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน

ทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่การผลิต ต้นทุนการผลิตทำการวิเคราะห์ทั้งในรูปที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด ต้นทุนที่เป็นเงินสด คือ ต้นทุนที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด ส่วนต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด คือ ต้นทุนการผลิตที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด แต่ได้ประเมินให้สำหรับค่าปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่เป็นของผู้ผลิตเอง ต้นทุนการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ต้นทุนผันแปร

ต้นทุนผันแปร คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1.1 ค่าแรงงานคนในการผลิต ประกอบด้วย ค่าแรงงานคนในการเตรียมดิน เตรียมพันธุ์ และปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว

1.2 ค่าแรงเครื่องจักรในการผลิต ประกอบด้วย ค่าแรงเครื่องจักรในการเตรียมดิน เตรียมพันธุ์และปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว

1.3 ค่าวัสดุหรือปัจจัยการผลิต ประกอบด้วย ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร โดยในการคิดต้นทุนนั้นจะได้จากจำนวนของปัจจัยการผลิตที่ใช้ x ราคาต่อหน่วย ของปัจจัยการผลิตนั้น

สำหรับค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร หมายถึง ค่าซ่อมแซมของอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร ได้แก่ รถไถ 4 ล้อ รถไถเดินตาม รถอีแต๋น เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา ถังฉีดยา ปั๊มน้ำ+สายยาง รถเข็น และรถสาลี่

คำนวณจาก ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร = ค่าซ่อมเฉลี่ยต่อไร่ / อายุการใช้งานที่ใช้มา (ปี) x %การใช้งานในการผลิตข้าวนาปี

1.4 ค่าเสียโอกาสค่าแรงงาน และวัสดุ จะได้จาก (ค่าแรงงานคนในการเตรียมดินถึงเก็บเกี่ยว + ค่าแรงเครื่องจักรในการเตรียมดินถึงเก็บเกี่ยว + ค่าวัสดุ) ซึ่งจะคิดทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด x อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ซึ่งจะคิดในอัตราร้อยละ 7.5 ต่อปี x อายุพืช ซึ่งคิดตามระยะเวลาของการปลูกพืชถึงเก็บเกี่ยว สำหรับข้าวนาปีจะคิดระยะเวลาของการปลูกเท่ากับ 6 เดือน

2. ต้นทุนคงที่

ต้นทุนคงที่ คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตคงที่ ซึ่งต้นทุนคงที่นี้จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ต้นทุนคงที่ที่นำมาวิเคราะห์เป็นต้นทุนที่ประเมินขึ้นมาประกอบด้วย

2.1 ค่าเช่าที่ดิน คำนวณจากอัตราค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรผู้เช่าที่ดินปลูกข้าวนาปี ถ้าเป็นที่ดินของตนเอง จะประเมินจากการคำนวนถ่วงน้ำหนักของอัตราค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยต่อไร่

ค่าเช่าที่ดินของตนเอง = (จำนวนพื้นที่ของตนเองที่ปลูกข้าวนาปี x อัตราค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยต่อไร่) / จำนวนพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีทั้งหมด

2.2 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสื่อมราคาที่นำมาคิดเป็นค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร ได้แก่ รถไถ 4 ล้อ รถไถเดินตาม รถอีแต๋น เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา ถังฉีดยา ปั๊มน้ำ+สายยาง รถเข็น และรถสาลี่

คำนวณจาก ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร = มูลค่าแรกซื้อ – มูลค่าซาก (มูลค่าคงเหลือ) / อายุการใช้งานที่ใช้มา (ปี) x %การใช้งานในการผลิตข้าวนาปี

มูลค่าคงเหลืออุปกรณ์การเกษตร = มูลค่าแรกซื้อ x อายุการใช้งานใช้ได้อีก (ปี) / รวมอายุการใช้งานทั้งหมด (ปี) x %การใช้งานในการผลิตข้าวนาปี

การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน สามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปของสมการได้ดังนี้

รายได้ทั้งหมด	เท่ากับ จำนวนผลผลิตทั้งหมด x ราคาผลผลิตฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้
รายได้สุทธิ	เท่ากับ รายได้ทั้งหมด – ต้นทุนผันแปร
ต้นทุนรวม	เท่ากับ ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร
กำไร	เท่ากับ รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนรวม

บทที่ 3

ข้อมูลพื้นฐานของท้องที่ทำการศึกษา และความเข้าใจในการทำฝนหลวง

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากสำนักงานฝนหลวง และการบินเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา และการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย ทำให้สามารถศึกษาข้อมูลพื้นฐานของท้องที่ทำการศึกษา และความเข้าใจในการทำฝนหลวง โดยแบ่งได้เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา
ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง
ตอนที่ 3 ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

ข้อมูลทั่วไปของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ที่ตั้ง อาณาเขต สภาพภูมิประเทศ การปกครอง ประชากร สภาพภูมิอากาศ สภาพน้ำฝน แหล่งน้ำ การเกษตรกรรมในอำเภอสีคิ้ว สภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ที่ตั้ง และอาณาเขต

จังหวัดนครราชสีมา เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานคร 255 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 20,493.964 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 12,808,728 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าไม้ 1,891,572 ไร่ เป็นพื้นที่ทำการเกษตร 7,793,412 ไร่ และเป็นพื้นที่อื่นๆ ที่ไม่ได้จำแนก 3,123,744 ไร่ โดยมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่างๆ ดังนี้ (ภาพที่ 1)

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดชัยภูมิ ขอนแก่น
ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว
ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดบุรีรัมย์ และขอนแก่น
ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดสระบุรี ชัยภูมิ และลพบุรี

ภาพที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตจังหวัดนครราชสีมา

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการนครราชสีมา (2547)

อำเภอสีคิ้ว ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดนครราชสีมา ห่างจากจังหวัดนครราชสีมา 45 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 765,625 ไร่ หรือ 1,225 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ทำการเกษตร 579,528 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 75.69 ของพื้นที่ทั้งหมด และเป็นพื้นที่อื่นๆ (ที่อยู่อาศัย ถนน ห้วย หนอง คลอง บึง และที่สาธารณะ) จำนวน 186,097 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.31 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอต่างๆ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอด่านขุนทด
ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอสูงเนิน อำเภอปักธงชัย อำเภอปากช่อง
ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอสูงเนิน
ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอปากช่อง และอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

สภาพภูมิประเทศ

ภูมิประเทศของจังหวัดนครราชสีมา ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ระหว่าง 150-300 เมตร มีเทือกเขาสันกำแพง และเทือกเขาพนมดงรักเป็นแนวยาว ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ส่วนบริเวณตอนล่างค่อนไปทางเหนือ และตะวันออกเป็นที่ราบลุ่ม มีแหล่งน้ำธรรมชาติสำคัญ 9 ลุ่มน้ำ ได้แก่ ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำลำมาศตอนปลาย ลุ่มน้ำลำมาศตอนต้น ลุ่มน้ำจักราช ลุ่มน้ำลำมูลบน-ลำพระเพลิง ลุ่มน้ำลำตะคอง ลุ่มน้ำลำเชียงไกร ลุ่มน้ำสะแทด และลุ่มน้ำชี

ส่วนอำเภอสีคิ้ว ลักษณะภูมิประเทศ มีสภาพพื้นที่เป็นที่ดอน ที่ราบลุ่ม และเป็นภูเขา โดยสามารถแบ่งได้เป็น พื้นที่ราบสูง ร้อยละ 50 พื้นที่ราบลุ่ม ร้อยละ 35 พื้นที่ภูเขา ร้อยละ 5 และแหล่งน้ำ ร้อยละ 10 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นที่ดอน และภูเขา จะใช้ในการปลูกพืชไร่ และที่ราบลุ่มจะใช้ในการทำนา

การปกครอง และประชากร

อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา แบ่งหมู่บ้านในเขตการปกครองขององค์การบริหารส่วนตำบล เป็น 12 ตำบล 167 หมู่บ้าน มีประชากรทั้งหมด 109,580 คน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนหมู่บ้าน จำนวนประชากร และขนาดพื้นที่ถือครองเป็นรายตำบล อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปี 2549

ตำบล	หมู่บ้าน (หมู่)	ประชากร (คน)	พื้นที่ถือครอง (ไร่)	
			ทั้งหมด	การเกษตร
สีคิ้ว	18	17,517	49,375	31,065
กฤษณา	12	5,699	121,250	90,992
กุดน้อย	14	5,744	54,375	45,574
บ้านหัน	11	4,737	29,856	27,950
ลาดบัวขาว	16	18,787	110,000	79,980
หนองหญ้าขาว	14	7,468	90,625	78,090
หนองน้ำใส	17	12,534	43,750	40,508
วังโรงใหญ่	14	5,701	69,375	49,045
คลองไผ่	10	6,315	50,625	25,421
มิตรภาพ	13	12,114	38,750	23,060
ดอนเมือง	16	6,952	63,125	46,335
หนองบัวน้อย	12	6,012	44,519	41,508
รวม	167	109,580	765,625	579,528

ที่มา: สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (2549)

สภาพภูมิอากาศ และน้ำฝน

ลักษณะภูมิอากาศของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ในบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มี 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน นอกจากอิทธิพลของมรสุมแล้ว ยังได้รับอิทธิพลของพายุดีเปรสชั่นทางทิศตะวันออก ในช่วงเดือนกันยายน และตุลาคม ทำให้เกิดฝนตกชุกในบริเวณพื้นที่พายุพัดผ่าน

เนื่องจากอำเภอสีคิ้ว ตั้งอยู่ในเขตที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ฤดูฝนจึงเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม โดยได้รับอิทธิพลจากพายุมรสุมในทะเลจีนใต้ในเดือนกันยายน จะมีฝนตกชุกที่สุด สามารถวัดได้ 197.96 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 13.55 วัน และปริมาณฝนตกน้อยที่สุดเกิดในเดือนธันวาคม สามารถวัดได้ 4.52 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 0.64 วัน จากสถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 11 ปี (พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2549) มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยตลอดปี 987.23 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยตลอดปีรวม 75.45 วัน (ตารางที่ 4)

สภาพแหล่งน้ำ

แหล่งน้ำของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย ลำห้วย ลำคลองต่างๆ แบ่งลุ่มน้ำออกเป็น 3 โซน

โซนที่ 1 ลุ่มน้ำห้วยทราย คลุมพื้นที่ 9 ตำบล 72 หมู่บ้าน พื้นที่ประมาณ 345,000 ไร่ ประกอบด้วย ลำน้ำห้วยลุง ห้วยวังโรงน้อย ห้วยเจ้ากาฬ และห้วยลำเสา

โซนที่ 2 ลุ่มน้ำกุดนางทอหูก คลุมพื้นที่ 4 ตำบล 21 หมู่บ้าน พื้นที่ประมาณ 150,000 ไร่ ประกอบด้วย ลำน้ำคลองหินจับ และลำห้วยกุดนาทอหูก

โซนที่ 3 ลุ่มน้ำลำตะคอง คลุมพื้นที่ 5 ตำบล 45 หมู่บ้าน พื้นที่ประมาณ 27,625 ไร่ ประกอบด้วย ลำน้ำลำตะคอง ห้วยน้ำซับ คลองน้ำขาว ห้วยอ่างหิน คลองใน และคลองนอก

ตารางที่ 4 สถิติปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย 11 ปี (พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2549) ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

เดือน	ฝนตกเฉลี่ย	
	มิลลิเมตร	วัน
มกราคม	7.19	0.73
กุมภาพันธ์	22.71	2.18
มีนาคม	60.25	4.09
เมษายน	101.05	6.45
พฤษภาคม	172.37	10.55
มิถุนายน	78.11	7.27
กรกฎาคม	46.77	8.45
สิงหาคม	132.74	10.45
กันยายน	197.96	13.55
ตุลาคม	143.81	8.45
พฤศจิกายน	19.75	2.64
ธันวาคม	4.52	0.64
รวมตลอดปี	987.23	75.45

หมายเหตุ: ปี 2549 ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือน ม.ค. – 20 ต.ค. 2549

ปี 2539 -2543 ที่ทำการไปรษณีย์อำเภอสีคิ้ว

ปี 2544 – 2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา

ปี 2549 ที่ทำการไปรษณีย์อำเภอสีคิ้ว

ที่มา: สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (2549)

2. แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น มีแหล่งเก็บน้ำที่สำคัญ คือ เขื่อนลำตะคอง อ่างเก็บน้ำห้วยซับประดู่ อ่างเก็บน้ำมะค่างาม อ่างเก็บน้ำหนองบัว อ่างเก็บน้ำไทรงาม อ่างเก็บน้ำทับ6 อ่างเก็บน้ำหนองไผ่ อ่างเก็บน้ำซับกระบุตร อ่างเก็บน้ำปางระกอ อ่างเก็บน้ำซับใต้ อ่างเก็บน้ำหนองรี อ่างเก็บน้ำวังโรงใหญ่ อ่างเก็บน้ำวังราง อ่างเก็บน้ำห้วยตะแครงเหนือ อ่างเก็บน้ำบ้านใหม่ นอกจากนี้มีฝายน้ำล้นตามลำน้ำต่างๆ สระประจำหมู่บ้าน และสระในไร่นา

3. น้ำบาดาล มีบ่อน้ำบาดาลทั้งหมด 136 บ่อ ระดับน้ำใต้ดินความลึกเฉลี่ย 20-40 เมตร มีชั้นหินเป็นหินชุดโคกกรวด หินดินดาน หินทรายแป้ง และหินทราย คุณภาพน้ำจะกร่อย และเค็มในพื้นที่ตำบลกุดน้อย หนองบัวน้อย ลาดบัวขาว และสีคิ้วบางส่วน ปริมาณน้ำ 2-20 ลูกบาศ์เมตรต่อชั่วโมง บริเวณที่มีแหล่งน้ำดีทั้งปริมาณ และคุณภาพอยู่เขตตำบลลาดบัวขาว และคลองไผ่ ปริมาณน้ำมากกว่า 20 ลูกบาศ์เมตรต่อชั่วโมง ส่วนตำบลอื่นๆ ที่เหลือมีปริมาณน้ำในเกณฑ์ปานกลาง 2-10 ลูกบาศ์เมตรต่อชั่วโมง

การเกษตรกรรม

การประกอบอาชีพของเกษตรกรอำเภอสีคิ้ว เกษตรกรมีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการทำนาปลูกข้าว และการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และอื่นๆ โดยในการปลูกพืชไร่นั้น เกษตรกรจะปลูกเฉพาะพื้นที่นอกเขตชลประทานเท่านั้น ส่วนการทำนาปลูกข้าวจะทำทั้งพื้นที่ในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน โดยเป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน 27,625 ไร่ ซึ่งได้รับการส่งน้ำชลประทานจากเขื่อนลำตะคอง 12,146 ไร่ และจากเขื่อนระบายน้ำมะเกลือใหม่ 15,479 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ในเขตตำบลลาดบัวขาว ตำบลสีคิ้ว ตำบลมิตรภาพ ตำบลคลองไผ่ และตำบลกุดน้อย จากสถิติการผลิตพืชเศรษฐกิจของสำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว ปีการเพาะปลูก 2549/50 พบว่า มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด 201,329 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 44.65 รองลงมา มีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 105,752 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.45 มีพื้นที่ปลูกข้าว 92,452 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.51 มีพื้นที่ปลูกอ้อย 41,511ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.21 และพื้นที่ปลูกพืชอื่นๆ 9,831ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.18 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

จากพื้นที่ปลูกข้าวในอำเภอสีคิ้วทั้งหมด 92,452 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังเพียง 1,400 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.51 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด ซึ่งการปลูกข้าวนาปรังนั้นจะทำได้เฉพาะในพื้นที่เขตชลประทานเท่านั้น ได้แก่ พื้นที่ในเขตตำบลลาดบัวขาว ตำบลสีคิ้ว ตำบลมิตรภาพ ตำบลคลองไผ่ และตำบลกุดน้อย และมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 91,052 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 98.49 ของ

พื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด ซึ่งสามารถทำการปลูกข้าวนาปีได้ทั้งพื้นที่ในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน

ดังนั้นในการศึกษาจึงเลือกศึกษาเฉพาะการปลูกข้าวนาปี เนื่องจากสามารถเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทาน กับพื้นที่เพาะปลูกนอกเขตชลประทานได้ รวมทั้งการเกษตรกรรมของอำเภอสีคิ้วมีการปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญเป็นอันดับสาม รองจาก มันสำปะหลัง และข้าวโพด

ตารางที่ 5 การผลิตพืชเศรษฐกิจแยกรายตำบล ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา
ปีการเพาะปลูก 2549/2550

ตำบล	พืชที่ปลูก (ไร่)				
	ข้าว	ข้าวโพด	มันสำปะหลัง	อ้อย	อื่น ๆ
สีคิ้ว	10,093	5,000	13,621	919	671
กฤษณา	5,472	7,623	15,161	15,355	162
กุดน้อย	19,048	12,161	11,922	1,028	-
บ้านหัน	10,122	5,891	5,520	209	66
ลาดบัวขาว	6,385	23,605	31,400	200	3,150
หนองหญ้าขาว	8,224	5,551	35,247	5,565	1,405
หนองน้ำใส	4,351	7,585	27,218	1,760	-
วังโรงใหญ่	9,100	9,707	14,502	9,800	475
คลองไผ่	1,040	3,640	9,596	320	478
มิตรภาพ	3,850	964	11,676	120	3
ดอนเมือง	3,200	6,820	21,345	5,250	3,104
หนองบัวน้อย	11,567	17,205	4,121	985	317
รวม	92,452	105,752	201,329	41,511	9,831
ร้อยละ	20.51	23.45	44.65	9.21	2.18

หมายเหตุ: ตัดยอดข้อมูล วันที่ 30 เดือน กันยายน 2549

ที่มา: สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (2549)

สภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร

การปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรอำเภอสีคิ้ว จะปลูกข้าวนาปี เฉพาะในช่วงฤดูฝน ใช้เวลาในการเพาะปลูกประมาณ 6 เดือน โดยเตรียมดินระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวนาปีแล้ว พื้นที่ส่วนใหญ่ขาดแคลนน้ำไม่สามารถปลูกข้าวนาปรังได้ (ยกเว้นพื้นที่ในเขตชลประทาน) เกษตรกรจึงเพาะปลูกพืชอื่นในฤดูแล้ง เช่น ถั่วเขียว

โดยแต่เดิมเกษตรกรจะมีการปลูกข้าวพันธุ์ กข. ข้าวแดง ข้าวเหลืองเสมอขาวตาแห้ง แต่เนื่องจากแนวโน้มตลาดต่างประเทศไม่ต้องการ ทำให้พ่อค้าไม่รับซื้อข้าวหรือกดราคาข้าวของเกษตรกร เกษตรกรจึงเปลี่ยนมาปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิ และพันธุ์ชัยนาท เป็นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อไว้ขาย แต่พันธุ์ที่เกษตรกรปลูกไว้สำหรับบริโภคนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ข้าวเหลืองประทิว และข้าวพื้นเมืองบางพันธุ์ เช่น หอมดง เป็นต้น

วิธีการปลูกข้าวนาปี และช่วงเวลาที่เหมาะสม

การทำนาของเกษตรกรอำเภอสีคิ้ว สามารถแบ่งโดยคำนึงถึงพื้นที่ และปริมาณน้ำฝน ได้เป็น 2 เขต คือ ในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน โดยในเขตชลประทาน จะทำนาดำ หรือนาหว่านน้ำตม นาดำตกกล้ากลางเดือนกรกฎาคม ปักดำเดือนสิงหาคม ส่วนนาหว่านน้ำตม หว่านปลายเดือนกรกฎาคม ถึงต้นเดือนสิงหาคม ส่วนนอกเขตชลประทาน หรือในพื้นที่อาศัยน้ำฝน จะทำนาหว่าน โดยทำช่วงปลายเดือนกรกฎาคม ถึงต้นเดือนสิงหาคม

ดังนั้นวิธีการปลูกที่เกษตรอำเภอสีคิ้ว นิยมจึงมีด้วยกัน 2 วิธี คือ

1. การปลูกด้วยวิธีปักดำ (ร้อยละ 40 ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีทั้งหมด)

นาดำ หมายถึง การปลูกข้าวโดยการนำต้นกล้าที่เพาะไว้ (ตกกล้า) มาปักดำลงในแปลงนา ที่เตรียมดินไว้อย่างเป็นแถวเป็นแนว

1.1 อัตราเมล็ดพันธุ์ อัตราเมล็ดที่ใช้ตกกล้า 6-10 กก. ต่อพื้นที่แปลงข้าว 1 ไร่

1.2 การตกกล้า เตรียมแปลงกล้าโดยไถดะ ไถแปร และคราดปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ โดยใช้แปลงกล้ากว้าง 1-1.5 เมตร นำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่คัดเลือกไว้ใส่ถุงผ้าดิบ หรือกระสอบป่าน นำไปแช่น้ำ 1 คืน หุ้มอีก 1-2 คืน ขณะหุ้มต้องหมั่นรดน้ำ และกลับกระสอบ เพื่อให้เมล็ดงอก

สม่ำเสมอ เมื่อเมล็ดงอก นำไปหว่านในแปลงกล้าให้สม่ำเสมอ ถ้าในท้องที่มีนก หนูมากหรือฝนตก ให้ลูบเมล็ดข้าวให้จมลงในแปลงกล้า สำหรับแปลงกล้าที่ดินไม่อุดมสมบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนหว่าน 1 วัน หรือหลังข้าวงอกแล้ว 5-6 วัน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยสูตร16-20-0 อัตรา 10-20 กก. ต่อไร่ หลังหว่านเมล็ดข้าวแล้วควรหมั่นดูแลแปลงกล้า เมื่อต้นกล้าอายุ 5-6 วัน ให้เอาน้ำเข้านา และถ้ามีเพลี้ยไฟหรือโรคระบาด ซึ่งจะทำให้ต้นกล้าเสียหายให้พ่นสารเคมี เมื่อกล้าอายุ 1 เดือน จึงถอนไปปักดำ

1.3 การเตรียมแปลงปักดำ เริ่มไถดะในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน แล้วไถแปรก่อนปักดำ 5-6 วัน คราดเก็บหญ้าออก ปล่อยน้ำเข้านาสูงประมาณ 5-10 ซม. ใช้ระยะปักดำ 25x25 ซม. ปักดำครั้งละ 2-3 ต้น

2. การปลูกด้วยวิธีหว่านน้ำตม (ร้อยละ 60 ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีทั้งหมด)

นาหว่านน้ำตม หมายถึง การปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว ที่งอกแล้วลงไปในแปลงนาข้าวที่มีการเตรียมดินอย่างดี มีการปรับระดับแปลงนาให้เรียบ

2.1 อัตราเมล็ดพันธุ์ ใช้เมล็ดพันธุ์ 15-20 กก.ต่อไร่ เตรียมเมล็ดโดยแช่น้ำ และหุ้มเหมือนวิธีปักดำ

2.2 การเตรียมดิน เตรียมดินเหมือนกับวิธีการปลูกแบบปักดำ มีการไถดะแล้วปล่อยน้ำเข้าพอให้ดินชุ่ม แล้วไถแปร และคราด 2-3 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืช และปรับพื้นที่นาให้สม่ำเสมอ แบ่งนาออกเป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 3-5 เมตร ปรับเทือกให้สม่ำเสมอทิ้งไว้ 1 วัน แล้วจึงหว่านเมล็ดข้าว 4-5 วัน ให้ทยอยปล่อยน้ำเข้านา สูงไม่เกิน 10-15 ซม.

การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม และถูกวิธี

โดยในการปลูกด้วยวิธี นาดำ และนาหว่าน จะใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือหลังปักดำ 10-20 วัน ส่วนนาหว่าน ใส่หลังหว่านข้าวแล้ว 20-30 วัน โดยปุ๋ยสูตร 16-20-0 สูตร20-20-0 สูตร 28-22-0 หรือสูตร 18-46-0 ในดินเหนียว และสูตร 16-16-8 ในดินทราย อัตรา 20-25 กก.ต่อไร่

ครั้งที่ 2 ใส่ก่อนข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน โดยใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 10-20 กก.ต่อไร่ หรือยูเรีย สูตร 46-0-0 อัตรา 5-10 กก.ต่อไร่

การป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืช

โรคที่สำคัญ คือ

1. โรคไหม้ ซึ่งสามารถทำลายต้นข้าว ได้ทุกระยะการเจริญเติบโต โดยมีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราสูงเกินไป หรือใช้สารเคมีฉีดพ่น เช่น ไตรไซคลาโซนซูมิน 2% เบนเลท 50% ตามฉลากระบุ

2. โรคใบหงิก มีสาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นพาหะนำโรค สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยใช้สารเคมีประเภทดูดซึม เช่น คาร์โบฟูราน หว่านในแปลงกล้า อัตรา 5 กก.ต่อไร่ โดยใช้เพียงครั้งเดียวก่อนหว่านกล้า หรือหลังจากข้าวงอกแล้วประมาณ 3-4 วัน

3. โรคขอบใบแห้ง มีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงเกินไป หรือใช้สารเคมีพวก ฟีนาซีน ฉีดพ่น ตามคำแนะนำในฉลาก

4. โรคใบจุดสีน้ำตาล มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยใช้สารเคมี ได้แก่ แมนโคเซ็บ หรือบีโนมิลผสมไธแรม คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก

แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ คือ

1. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การป้องกันกำจัด ใช้หลอดไฟชนิดเรืองแสงล่อ และเก็บตัวเต็มวัยมาทำลาย หรือใช้สารเคมี ได้แก่ มิพซิน บัชช่า พอสซ์ ฟูราดาน หรือคูราแทร์ ตามคำแนะนำในฉลาก

2. หนอนกอ การป้องกันกำจัดทำได้ โดยเผาตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว หรือใช้หลอดไฟชนิดเรืองแสงล่อ และเก็บตัวเต็มวัยมาทำลาย หรือใช้สารเคมี เช่น ฟูราดาน คูราแทร์ ฮอสตาธีออน ตามคำแนะนำในฉลาก

3. หนอนม้วนใบ การป้องกันกำจัดทำได้ โดยทำความสะอาดแปลงนา ไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยของหนอนม้วนใบ หรือใช้หลอดไฟชนิดเรืองแสงล่อ และเก็บตัวเต็มวัยมาทำลาย หรือใช้สารเคมี เช่น ฟูราดาน คูราแทร์ ฮอสตาธีออน ตามคำแนะนำในฉลาก

4. แมลงสิง การป้องกันกำจัดทำได้ โดยทำความสะอาดแปลงนา ไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยของแมลงสิง หรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ได้แก่ มาลาไธออน 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 ซม. หมั่นกลับกองข้าว เพื่อให้แห้งสม่ำเสมอ กลางคืนควรหาวัสดุกันน้ำค้าง ฝน ไม่ให้ถูกกองข้าว ส่วนการตากหลังนวด ควรตากบนลานที่มีพื้นวัสดุรองรับ มีการกลับกองสม่ำเสมอ ควรตาก 1-3 วัน ให้ข้าวเปลือกมีความชื้นประมาณ 12-14%

2.3 การเก็บรักษา เมล็ดต้องสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน มีความชื้นไม่เกิน 14% ยุ้งฉางต้องสะอาดอากาศถ่ายเทได้สะดวก และมีหลังคาป้องกันแดดฝน มีตาข่ายป้องกันนก

การกระจายผลผลิต

เกษตรกรจะผลิตข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือน (ไม่ขายผลผลิต) และผลิตเพื่อขาย โดยเกษตรกรจะนำผลผลิตไปขายหลายวิธีด้วยกัน เช่น ขายผ่านพ่อค้าคนกลาง (ทั้งพ่อค้าในหมู่บ้าน และนอกหมู่บ้าน) ตลาดในอำเภอสีคิ้ว โรงสีข้าว ขายผ่านสหกรณ์การเกษตรและกลุ่มเกษตรกร หรือบางครั้งจะนำผลผลิตไปขายเองในต่างอำเภอบ้าง เช่น ตลาดอำเภอด่านขุนทด อำเภอปากช่อง อำเภอเมือง และตลาดในกรุงเทพฯ

ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง

ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง ขั้นตอนการทำฝนหลวง การปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง

สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร (2549) ได้กล่าวถึงโครงการพระราชดำริฝนหลวง ว่าเป็นโครงการที่ก่อกำเนิดจากพระมหากรุณาธิคุณ ที่ทรงห่วงใยในความทุกข์ยากของพสกนิกรในท้องถิ่นทุรกันดาร ที่ต้องประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ เพื่ออุปโภคบริโภค และเกษตรกรรม อันเนื่องมาจากภาวะแห้งแล้งซึ่งมีสาเหตุมาจาก ความผันแปร และคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติ กล่าวคือ ฤดูฝนเริ่มต้นล่าเกินไป หรือหมดเร็วกว่าปกติหรือฝนทิ้งช่วงยาวในช่วงฤดูฝน จากพระราชกรณียกิจ ในการเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมพสกนิกร ในทุกภูมิภาคอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอนับแต่เสด็จขึ้นเถลิงถวัลย์ราชสมบัติ จนตราบเท่าทุกวันนี้ ทรงพบเห็นว่าภาวะแห้งแล้ง ได้ทวีความถี่ และมีแนวโน้มว่าจะรุนแรงยิ่งขึ้นตามลำดับ เพราะนอกจากความผันแปร และคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติแล้ว การตัดไม้ทำลายป่า ยังเป็นสาเหตุให้สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสร้างความเดือดร้อนให้แก่ราษฎร ในทุกภาคของประเทศ ทำความเสียหายแก่เศรษฐกิจโดยรวมของชาติเป็นมูลค่ามหาศาลในแต่ละปี

ตามเส้นทางที่เคยเสด็จพระราชดำเนิน ทั้งภาคพื้นดิน ทางอากาศยานดังกล่าว ทรงสังเกตเห็นว่ามีเมฆปริมาณมากปกคลุมท้องฟ้า แต่ไม่สามารถก่อรวมตัวกัน จนเกิดเป็นฝนได้ เป็นเหตุให้เกิดภาวะฝนทิ้งช่วงระยะยาวทั้งๆ ที่เป็นช่วงฤดูฝน ทรงคิดคำนึงว่า น่าจะมีมาตรการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยให้เมฆเหล่านั้นก่อรวมตัวกันจนเกิดเป็นฝนได้ ทรงเชื่อมั่นว่า ด้วยลักษณะของกาลอากาศ ภูมิอากาศ และภูมิประเทศของประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในภูมิภาคเขตร้อน และอยู่ในอิทธิพลของฤดูมรสุมของทวีปเอเชีย โดยเฉพาะฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นฤดูฝน และเป็นฤดูเพาะปลูกประจำปีของประเทศไทย จะสามารถดัดแปรสภาพอากาศ ให้เกิดเป็นฝนตกได้ อย่างแน่นอน ตามที่ทรงเล่าไว้ใน Rainmaking Story จาก พ.ศ. 2498 เป็นต้นมา ทรงศึกษาค้นคว้า และวิจัยทางเอกสาร ทั้งด้านวิชาการอุตุนิยมวิทยา และการดัดแปรสภาพอากาศ ซึ่งทรงรอบรู้ และเชี่ยวชาญ เป็นที่ยอมรับทั้งใน และต่างประเทศ จนทรงมั่นพระทัย จึงพระราชทานแนวคิดนี้แก่ ม.ร.ว.เทพฤทธิ์ เทวกุล ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยประดิษฐ์ทางด้านเกษตรวิศวกรรม ของกระทรวง

เกษตรและสหกรณ์ขณะนั้น ในปีถัดมา และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อม ให้หาลู่ทางที่จะทำให้เกิดการทดลองปฏิบัติการในท้องฟ้าให้เป็นไปได้

จากการที่ทรงติดตามผลการทดลอง ควบคู่กับปฏิบัติการ และทรงวิเคราะห์วิจัย จากรายงานผลการปฏิบัติการประจำวัน และรายงานของคณะปฏิบัติการ ที่ทรงบัญชาการด้วยพระองค์ ประกอบกับที่ทรงสังเกตสภาพกาลอากาศ และปรากฏการณ์ต่างๆ ในท้องฟ้าทั้งในช่วงที่ มีปฏิบัติการทดลองและไม่ปฏิบัติการอย่างใกล้ชิด รวมทั้งสนพระทัยศึกษาจากเอกสารวิชาการ จึงทรงสามารถพัฒนากรรมวิธีการทำให้เกิดฝนจากเมฆอุ่น และเมฆเย็น ล่าสุดเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2542 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานภาพแสดงขั้นตอนกรรมวิธีให้เกิดฝนจากเมฆอุ่น และเมฆเย็น แก่นักวิชาการฝนหลวงเป็นภาพที่พระองค์ได้สังเคราะห์ความรู้ในกรรมวิธีทำฝนหลวงที่ใช้อยู่ กับผลการวิจัยทำฝนเมฆเย็น ภายใต้โครงการวิจัยทรัพยากรบรรยากาศประยุกต์ จากภาพพระราชทานนี้ สำนักฝนหลวง และการบินเกษตรได้ปรับปรุงขั้นตอนการทำฝนหลวงเป็น 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร, 2543)

ขั้นตอนที่ 1 ก่อเมฆ

เป็นการดัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งให้เกิดเมฆ โดยใช้เครื่องบินเมฆอุ่น 1 เครื่อง โปรยสารเคมีผงละเอียดของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่ระดับความสูง 7,000 ฟุต ในขณะที่ท้องฟ้าโปร่งหรือมีเมฆเดิมก่อตัวอยู่บ้าง ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผงของเกลือโซเดียมคลอไรด์นี้ มีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นหรือไอน้ำเข้าไปเกาะรอบแกนเกลือ เป็นแกนกลั่นตัวในบรรยากาศ (Cloud Condensation Nuclei เรียกย่อว่า CCN) ทำให้กระบวนการดูดซับความชื้นในอากาศให้กลายเป็นเม็ดน้ำเกิดเร็วขึ้นกว่าธรรมชาติ และเกิดเป็นกลุ่มเมฆจำนวนมาก ซึ่งเมฆเหล่านี้จะพัฒนาไปเป็นเมฆก้อนใหญ่ได้ในเวลาต่อมา

ขั้นตอนที่ 2 เลี้ยงให้อ้วน

เป็นการดัดแปรสภาพอากาศ เพื่อการเร่งหรือเสริมการเพิ่มขนาดของเมฆ และขนาดของเม็ดน้ำในก้อนเมฆ จะปฏิบัติการเมื่อเมฆที่ก่อขึ้นจากขั้นตอนที่ 1 หรือเมฆเดิมที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ก่อยอดขึ้นถึงระดับ 10,000 ฟุต ฐานเมฆสูงไม่เกิน 7,000 ฟุต ใช้เครื่องบินแบบเมฆอุ่นอีกหนึ่งเครื่อง โปรยสารเคมีผงแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) เข้าไปในกลุ่มเมฆที่ระดับ 8,000 ฟุต (หรือสูงกว่าฐานเมฆ 1,000 ฟุต) ทำให้เกิดความร้อน อันเนื่องมาจากการคายความร้อนแฝงจากการกลั่นตัวรอบ

CCN รวมกับความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาของไอน้ำกับสารเคมี $CaCl_2$ โดยตรง และพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ตามธรรมชาติ จะเร่งหรือเสริมแรงยกตัวของมวลอากาศภายในเมฆยกตัวขึ้น เร่งกิจกรรมการกลั่นตัวของไอน้ำ และการรวมตัวกันของเม็ดน้ำภายในเมฆ ทวีความหนาแน่นจนขนาดของเมฆใหญ่ และก่อยอดสูงขึ้นได้เร็วกว่าที่จะปล่อยให้เจริญขึ้นเองตามธรรมชาติ ในขั้นนี้เมฆจะมีขนาดใหญ่ขึ้น และก่อยอดสูงขึ้นไปได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับการทรงตัวของบรรยากาศในแต่ละวันซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ในบางวันเมฆจะไม่สามารถก่อยอดขึ้นไปสูงเกินระดับอุณหภูมิจุดเยือกแข็ง (0 องศาเซลเซียส) หรือประมาณ 18,000 ฟุต เรียกว่า เมฆอุ่น ในบางวันเมฆจะสามารถก่อยอดขึ้นไปสูงกว่าระดับอุณหภูมิจุดเยือกแข็ง เช่น ถึงระดับ 20,000 ฟุต เรียกว่า เมฆเย็น ซึ่งภายในยอดเมฆจะประกอบด้วยเม็ดน้ำเย็นจัด ที่มีอุณหภูมิต่ำถึง -8 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 3 โจมตี

เป็นการดัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งให้เมฆเกิดเป็นฝนซึ่งสามารถกระทำได้ 3 วิธี ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเมฆ และชนิดของเครื่องบินที่มีอยู่ ดังนี้

วิธีที่ 3.1 โจมตีเมฆอุ่น แบบแซนด์วิช

เป็นการเร่งหรือบังคับให้เกิดฝน เมื่อเมฆอุ่นเจริญเติบโตขึ้นจนเริ่มแก่ตัวจัด ฐานเมฆลดระดับต่ำลงประมาณ 1,000 ฟุต และเคลื่อนตัวใกล้เข้าสู่พื้นที่เป้าหมาย ทำการบังคับให้ฝนตกโดยใช้เทคนิคการโจมตี แบบ Sandwich คือ ใช้เครื่องบินเมฆอุ่น 2 เครื่อง เครื่องหนึ่งโปรยผงโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ทับยอดเมฆ หรือไหล่เมฆที่ระดับไม่เกิน 10,000 ฟุต ทางด้านเหนือลม อีกเครื่องหนึ่งโปรยผงยูเรีย ที่ระดับฐานเมฆด้านใต้ลม ให้แนวโปรยทั้งสองทำมุมเยื้องกัน 45 องศา เมฆจะทวีความหนาแน่นของเม็ดน้ำขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น ล่วงหล่นลงสู่ฐานเมฆ ทำให้ฐานเมฆหนาแน่นจนใกล้ตกเป็นฝน หรือเริ่มตกแต่ยังไม่ถึงพื้นดิน หรือตกถึงพื้นดินแต่ปริมาณยังเบาบาง

วิธีที่ 3.2 โจมตีเมฆเย็น แบบธรรมดา

เป็นการโจมตีเมฆเย็นด้วยซิลเวอร์ไอโอไดด์ (Agl) ขณะที่เมฆเย็นพัฒนายอดสูงขึ้นเลยระดับ 20,000 ฟุตไปแล้ว เครื่องบินเมฆเย็นเพียงเครื่องเดียว จะทำการโจมตีเมฆเย็นโดยการยิงพลุสารเคมีซิลเวอร์ไอโอไดด์ (Agl) เข้าสู่ยอดเมฆ ที่ระดับความสูงประมาณ 21,500 ฟุต ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง –8 ถึง –12 องศาเซลเซียส มีกระแสอากาศลอยสูงขึ้นกว่า 1,000 ฟุตต่อนาที และมีปริมาณน้ำเย็นจัดไม่ต่ำกว่า 1 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นเงื่อนไขเหมาะสม ที่จะทำให้ไอน้ำระเหยจากเม็ดน้ำเย็นยิ่งยวด (Super cooled vapour) มาเกาะตัวรอบแกน Agl กลายเป็นผลึกน้ำแข็งได้ด้วย

ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ไอน้ำที่แปรสภาพเป็นผลึกน้ำแข็งจะทวีขนาดใหญ่ขึ้นจนร่วงหล่นลงมา และละลายเป็นเม็ดฝนเมื่อผ่านเข้าสู่ระดับเมฆอุ่น และจะทำให้ไอน้ำและเม็ดน้ำในเมฆอุ่นเข้ามาเกาะรวมตัวกันเป็นเม็ดใหญ่ขึ้น ทะลุฐานเมฆเป็นฝนตกลงสู่พื้นดิน

วิธีที่ 3.3 โจมตีเมฆเย็น แบบซูเปอร์แซนด์วิช

การโจมตีแบบ SUPER SANDWICH จะทำได้ต่อเมื่อมีเครื่องบินปฏิบัติการทั้งเมฆอุ่น และเมฆเย็นใช้ปฏิบัติการได้ครบถ้วน เมื่อเมฆเย็นพัฒนายอดสูงขึ้นเลยระดับ 20,000 ฟุตไปแล้ว จะทำการโจมตีโดยการผสมผสานวิธีที่ 1 และ 2 ในเวลาเดียวกัน กล่าวคือ เครื่องบินเมฆเย็นจะยิงพลุสารเคมีซิลเวอร์ไอโอไดด์ เข้าสู่ยอดเมฆ ที่ระดับความสูงประมาณ 21,500 ฟุต ส่วนเครื่องบินเมฆอุ่น 1 เครื่องจะโปรยผงโซเดียมคลอไรด์ ที่ระดับไหล่เมฆประมาณ 9,000-10,000 ฟุต และเครื่องบินเมฆอุ่นอีกเครื่องหนึ่งจะโปรยผงยูเรีย ที่ระดับชิดฐานเมฆ ทำมุมเยื้องกัน 45 องศา วิธีการนี้จะทำให้ประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณน้ำฝนสูงยิ่งขึ้น และเทคนิคการโจมตีนี้โปรดเกล้าฯ ให้เรียกว่า SUPER SANDWICH

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มฝน

เป็นการเสริมการโจมตีเพื่อเพิ่มปริมาณฝนให้สูงขึ้น เมื่อกลุ่มเมฆฝนตามขั้นตอนที่ 3 ยังไม่เคลื่อนตัวเข้าสู่เป้าหมาย ทำการเสริมการโจมตีเมฆอุ่นด้วยสารเคมีสูตรเย็นจัด คือ เกล็ดน้ำแข็งแห้ง (Dry Ice) ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำถึง –78 องศาเซลเซียส ที่ระดับใต้ฐานเมฆ 1,000 ฟุต จะทำให้อุณหภูมิของมวลอากาศใต้ฐานเมฆลดต่ำลง และความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น จะทำให้ฐานเมฆยิ่งลดระดับต่ำลง ปริมาณฝนตกหนาแน่นยิ่งขึ้น และชักนำให้กลุ่มฝนเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่เป้าหมายหวังผลได้แน่นอนและเร็วขึ้น

การปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549

1. ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง

การทำฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา เป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 (ศูนย์ฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง) ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครราชสีมา และมีฐานเติมสารฝนหลวง 2 ฐาน ตั้งอยู่ที่จังหวัดบุรีรัมย์ และอุบลราชธานี

2. การดำเนินงานประจำปี 2549

การทำฝนหลวงช่วยเหลือเกษตรกร และผู้ใช้น้ำปีงบประมาณ 2549 ได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

2.1 ช่วงต่อเนื่องจากปีงบประมาณ 2548 มีการบินปฏิบัติงานระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม ถึง 28 พฤศจิกายน 2548 ในช่วงนี้ได้บินทำฝน เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำให้แก่เขื่อนเก็บน้ำ และพื้นที่ลุ่มรับน้ำ ได้แก่ เขื่อนลำตะคอง และเขื่อนลำพระเพลิง

2.2 ช่วงฤดูแล้งปี 2549 มีการบินปฏิบัติการระหว่างวันที่ 25 กุมภาพันธ์ ถึง 17 มีนาคม 2549 โดยมีภาระกิจทำฝนช่วยเหลือการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง เพิ่มความชุ่มชื้นแก่ป่าไม้ และเพื่อบรรเทาการเกิดไฟไหม้ป่า

2.3 ช่วงแห้งแล้งในฤดูฝน และช่วงดำเนินการศูนย์ประสานงานแก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีการบินปฏิบัติการต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม ถึง 30 กันยายน 2549โดยในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม เป็นการทำฝนช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ และนาข้าว ส่วนในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน เป็นการจัดตั้งศูนย์ประสานงานแก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วง เพื่อช่วยเหลือพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณจังหวัดต่างๆ ที่มีผู้ขอรับบริการฝนหลวง ในพื้นที่ 8 จังหวัด รับผิดชอบ ได้แก่ บริเวณจังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี บุรีรัมย์ สุรินทร์ ชัยภูมิ ยโสธร อำนาจเจริญ และศรีสะเกษ

3. อัตรากำลังเครื่องบิน

ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 (ศูนย์ฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง) ใช้เครื่องบิน จำนวน 3 ลำ ได้แก่ เครื่องบินBT 1 ลำ เครื่องบินNOMAD 1 ลำ และเครื่องบินCASA จำนวน 1 ลำ โดยบินปฏิบัติการรวมทั้งหมด 89 วัน มีชั่วโมงบินรวมทั้งหมด 248:90 ชั่วโมง โดยบินปฏิบัติการด้วยเครื่องบินBT จำนวน 89:65 ชั่วโมง เครื่องบินNOMAD จำนวน 34:55 ชั่วโมง และเครื่องบิน CASA จำนวน 124:70 ชั่วโมง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 อัตรากำลังเครื่องบินในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549

ช่วงเวลา	ขึ้นบินปฏิบัติการ (วัน)	จำนวนชั่วโมงบิน			รวมจำนวนชั่วโมงบิน
		เครื่องบิน BT	เครื่องบิน NOMAD	เครื่องบิน CASA	
1ต.ค.-28พ.ย.48	31	27:40	34:55	-	61:95
25ก.พ.-17มี.ค.49	2	3:10	-	-	3:10
1พ.ค.-30ก.ย.49	56	59:15	-	124:70	183:85
รวมทั้งหมด	89	89:65	34:55	124:70	248:90

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา (2549)

4. ผลการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549

การขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวงประจำปีงบประมาณ 2549 ในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง โดยศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 (ศูนย์ฯ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง) ได้ปฏิบัติการฝนหลวง ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2548 ถึง 30 กันยายน 2549 จำนวนรวมทั้งหมด 89 วัน ชั่วโมงบินรวม 248:90 ชั่วโมง โดยใช้สารในการปฏิบัติการ จำนวนรวมทั้งหมด 610.85 ตัน โดยผลปฏิบัติการพบว่ามีฝนตก จำนวนรวม 85 วัน ในพื้นที่อำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา

ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา ได้รายงานผลการปฏิบัติงาน การปฏิบัติการฝนหลวงปี 2549 ในแต่ละช่วงเวลาขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง มีรายละเอียด ดังนี้

การปฏิบัติงานช่วงต่อเนื่องจากปีงบประมาณ 2548 มีการบินปฏิบัติงานระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม ถึง 28 พฤศจิกายน 2548 มีการขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 31 วัน ชั่วโมงบินรวม

61:95 ชั่วโมง โดยใช้สารในการปฏิบัติการ จำนวน 110.3 ตัน จากผลตรวจเรดาร์ตรวจอากาศ พบว่ามีฝนตก จำนวน 27 วัน โดยสามารถวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอต่างๆ ได้ 0.9-36.3 มิลลิเมตร

การปฏิบัติงานช่วงฤดูแล้งปี 2549 มีการบินปฏิบัติการระหว่างวันที่ 25 กุมภาพันธ์ ถึง 17 มีนาคม 2549 มีการขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 2 วัน ชั่วโมงบินรวม 3:10 ชั่วโมง โดยใช้สารในการปฏิบัติการ จำนวน 42.5 ตัน จากผลตรวจเรดาร์ตรวจอากาศ พบว่า มีฝนตก จำนวน 2 วัน โดยสามารถวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอต่างๆ ได้ 0.9-6.0 มิลลิเมตร

การปฏิบัติงานช่วงแห้งแล้งในฤดูฝน และช่วงดำเนินการศูนย์ประสานงานแก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการบินปฏิบัติการต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม ถึง 30 กันยายน 2549 มีการขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 56 วัน ชั่วโมงบินรวม 183:85 ชั่วโมง โดยใช้สารในการปฏิบัติการ จำนวน 458.05 ตัน จากผลตรวจเรดาร์ตรวจอากาศ พบว่า มีฝนตก จำนวน 56 วัน โดยสามารถวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอต่างๆ ได้ 0.2-56.6 มิลลิเมตร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลการปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549

ช่วงเวลา	ขึ้นบินปฏิบัติการ (วัน)	จำนวนชั่วโมงบิน	จำนวนสารที่ใช้ (ตัน)	จำนวนวันฝนตก	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)
1ต.ค.-28พ.ย.48	31	61:95	110.3	27	0.9-36.3
25ก.พ.-17มี.ค.49	2	3:10	42.5	2	0.9-6.0
1พ.ค.-30ก.ย.49	56	183:85	458.05	56	0.2-56.6
รวมทั้งหมด	89	248:90	610.85	85	

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา (2549)

ผลการปฏิบัติการฝนหลวง ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จากผลตรวจเรดาร์ตรวจอากาศ ในวันที่ขึ้นบินปฏิบัติการฝนหลวง จำนวนรวมทั้งหมด 89 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวนรวม 54 วัน โดยสามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในอำเภอสีคิ้วได้รวม 94.09 มิลลิเมตร ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละเดือน ดังนี้

ประจำเดือนตุลาคม 2548 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 22 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 15 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 12.64 มิลลิเมตร

ประจำเดือนพฤศจิกายน 2548 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 9 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 6 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 14.3 มิลลิเมตร

ประจำเดือนกุมภาพันธุ์ 2549 ไม่มีการขึ้นบินทำฝนหลวง เนื่องจากสภาพอากาศต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม (เมฆไม่พัฒนาตัว และท้องฟ้าปิด)

ประจำเดือนมีนาคม 2549 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 2 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 1 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 6.0 มิลลิเมตร

ประจำเดือนพฤษภาคม 2549 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 16 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 7 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 7.4 มิลลิเมตร

ประจำเดือนมิถุนายน 2549 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 8 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 7 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 2.15 มิลลิเมตร

ประจำเดือนกรกฎาคม 2549 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 6 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 4 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 6.0 มิลลิเมตร

ประจำเดือนสิงหาคม 2549 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 13 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 5 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 27.0 มิลลิเมตร

ประจำเดือนกันยายน 2549 มีการขึ้นบินทำฝนหลวง จำนวน 13 วัน พบว่ามีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวน 9 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ 18.6 มิลลิเมตร (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลการปฏิบัติการฝนหลวง ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว ประจำปีงบประมาณ 2549

เดือน	ขึ้นบินปฏิบัติการ (วัน)	จำนวนวันฝนตก	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (ม.ม.)
ตุลาคม 2548	22	15	12.64
พฤศจิกายน 2548	9	6	14.3
กุมภาพันธุ์ 2549	-	-	-
มีนาคม 2549	2	1	6.0
พฤษภาคม 2549	16	7	7.4
มิถุนายน 2549	8	7	2.15
กรกฎาคม 2549	6	4	6.0
สิงหาคม 2549	13	5	27.0
กันยายน 2549	13	9	18.6
รวมทั้งหมด	89	54	94.09

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา (2549)

5. ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการฝนหลวง ในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549

ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการฝนหลวง แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายเครื่องบิน และค่าใช้จ่ายเจ้าหน้าที่ โดยในการปฏิบัติการทำฝนหลวงบริเวณลุ่มน้ำลำตะคอง ประจำปีงบประมาณ 2549 ได้มีการทำฝนหลวง จำนวน 89 วัน ชั่วโมงบินรวม 248:90 ชั่วโมง โดยมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทำฝนหลวงรวม 9,411,325 บาท โดยเป็นค่าใช้จ่ายเครื่องบินรวม 8,152,159 บาท โดยเป็นค่าใช้จ่ายเครื่องบินBT เท่ากับ 2,866,178 บาท ค่าใช้จ่ายเครื่องบินNOMAD เท่ากับ 888,436 บาท และค่าใช้จ่ายเครื่องบินCASA เท่ากับ 4,397,545 บาท (ตารางที่ 9) ส่วนค่าใช้จ่ายสำหรับเจ้าหน้าที่รวม 1,259,166 บาท ซึ่งแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนฝน เท่ากับ 739,796 บาท และค่าใช้จ่ายสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนบิน เท่ากับ 519,370 บาท (ตารางที่ 10)

โดยในการวิจัยนี้ กำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต จากสภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว พบว่า มีการผลิตข้าว

นาปี ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปฏิบัติการฝนหลวงในช่วงการผลิตข้าวนาปี จึงเป็นเพียงช่วงที่ 3 คือ 1 พฤษภาคมถึง 30 กันยายน 2549 ซึ่งมีค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 7,121,175 บาท ดังนั้นจึงนำค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไปคิดต้นทุนการทำฝนหลวง โดยคำนวนจาก ต้นทุนการทำฝนหลวงต่อไร่ = ค่าใช้จ่ายการทำฝนหลวงในช่วงการผลิตข้าวนาปี / พื้นที่การเกษตรทั้งจังหวัดนครราชสีมา

ตารางที่ 9 ค่าใช้จ่ายเครื่องบินในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549

ช่วงเวลา	เครื่องบินBT	เครื่องบิน NOMAD	เครื่องบินCASA	ค่าใช้จ่ายเครื่องบิน (บ.)
	ค่าใช้จ่าย(บ.)	ค่าใช้จ่าย(บ.)	ค่าใช้จ่าย(บ.)	
1ต.ค.-28พ.ย.48	1,109,216	888,436	-	1,997,652
25ก.พ.-17มี.ค.49	80,966	-	-	80,966
1พ.ค.-30ก.ย.49	1,675,996	-	4,397,545	6,073,541
รวมทั้งหมด	2,866,178	888,436	4,397,545	8,152,159

ที่มา: สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร (2549)

ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปฏิบัติการฝนหลวง ประจำปีงบประมาณ 2549

ช่วงเวลา	ขึ้นบินปฏิบัติการ (วัน)	ค่าใช้จ่ายเครื่องบิน(บ.)	ค่าใช้จ่ายเจ้าหน้าที่(บ.)		รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด(บ.)
			ส่วนฝน	ส่วนบิน	
1ต.ค.-28พ.ย.48	31	1,997,652	193,466	-	2,191,118
25ก.พ.-17มี.ค.49	2	80,966	18,066	-	99,032
1พ.ค.-30ก.ย.49	56	6,073,541	528,264	519,370	7,121,175
รวมทั้งหมด	89	8,152,159	739,796	519,370	9,411,325

ที่มา: สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร (2549)

ตอนที่ 3 ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 ได้แบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย โดยจากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบถึง สภาพโดยทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิตของเกษตรกร การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ การรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวง ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวง การประเมินปฏิบัติการฝนหลวง และช่วงเดือนที่เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สภาพทั่วไปของเกษตรกรที่ทำการศึกษา

อายุ และระดับการศึกษา

อายุ และระดับการศึกษาของเกษตรกรเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิต และการยอมรับวิทยาการสมัยใหม่ทางด้านการเกษตร เมื่อพิจารณาอายุของเกษตรกรตามช่วงอายุ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 70 มีช่วงอายุระหว่าง 41-60 ปี รองลงมาคือ ช่วงอายุ 21-40 ปี และช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 21.67 และร้อยละ 8.33 ตามลำดับ โดยช่วงอายุของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า ส่วนใหญ่คือช่วงอายุระหว่าง 41-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 76.67 และร้อยละ 63.33 ตามลำดับ

ด้านการศึกษาของเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 43.33 รองลงมาคือ มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาตอนต้น โดยคิดเป็นร้อยละ 28.33 ร้อยละ 15 และร้อยละ 10 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรทั้งสองเขตส่วนใหญ่แล้วมีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 36.67 และร้อยละ 50 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าอายุ และระดับการศึกษาของเกษตรกรทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน คือส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41-60 ปี และมีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิต และการยอมรับวิทยาการสมัยใหม่ทางด้านการเกษตรของทั้ง 2 กลุ่มน่าจะมีความคล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 11 อายุ และระดับการศึกษาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
อายุ (ปี)						
ระหว่าง 21-40 ปี	5	16.67	8	26.67	13	21.67
ระหว่าง 41-60 ปี	23	76.67	19	63.33	42	70
ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	2	6.67	3	10	5	8.33
การศึกษา						
ไม่ได้ศึกษา	-	-	-	-	-	-
ประถมศึกษาปีที่ 4	11	36.67	15	50	26	43.33
ประถมศึกษาปีที่ 6	4	13.33	5	16.67	9	15
มัธยมศึกษาตอนต้น	4	13.33	2	6.67	6	10
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	10	33.33	7	23.33	17	28.33
อนุปริญญา/ปวส.	-	-	-	-	-	-
ปริญญาตรี	-	-	-	-	-	-
อื่นๆ	1	3.33	1	3.33	2	3.33

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

พันธุ์ และประสบการณ์เพาะปลูก

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า พันธุ์ที่เกษตรกรปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์หอมมะลิ จำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาคือ พันธุ์เหลืองประทิว ชัยนาท ข้าวแดง หอมดง สุพรรณบุรี1 กข.แดง และข้าวเหลืองเสมอขาวตาแห้ง ตามลำดับ โดยแยกพิจารณาเป็นเกษตรกรในเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิ จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาคือ พันธุ์เหลืองประทิว ชัยนาท สุพรรณบุรี1 กข.แดง ข้าวแดง และข้าวเหลืองเสมอขาวตาแห้ง ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิ จำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือ พันธุ์เหลืองประทิว ชัยนาท หอมดง และข้าวแดง

ส่วนประสบการณ์เพาะปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเพาะปลูกน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาคือ มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี และมีประสบการณ์ระหว่าง 6-10 ปี โดยคิดเป็นร้อยละ 36.67 และร้อยละ 21.67 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทานปรากฏว่า เกษตรกรทั้งสองเขตมีประสบการณ์ในการเพาะปลูกน้อยกว่า 5 ปี มากที่สุด กล่าวคือ ในเขตชลประทานมีจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 นอกเขตชลประทานมีจำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 พันธุ์ และประสบการณ์ปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
พันธุ์ที่ปลูก						
หอมมะลิ	13	43.33	18	60	31	52
ชัยนาท	2	6.67	3	10	5	8
เหลืองประทิว	8	26.67	4	13.33	12	20
สุพรรณบุรี1	2	6.67	-	-	2	3.33
กข.แดง	2	6.67	-	-	2	3
หอมดง	-	-	3	10	3	5
ข้าวแดง	2	6.67	2	6.67	4	6.67
ข้าวเหลืองเสมอขาวตาแห้ง	1	3.33	-	-	1	1.67
ประสบการณ์ปลูก						
น้อยกว่า 5 ปี	12	40	13	43.33	25	41.67
ระหว่าง 6-10 ปี	8	26.67	5	16.67	13	21.67
มากกว่า10 ปีขึ้นไป	10	33.33	12	40	22	36.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การใช้ปัจจัยการผลิต

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน ทำนาดำ 6 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับเตรียมแปลงกล้าเท่ากับ 3.21 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 6.15 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคนจ้าง 5.13 วันงานต่อไร่ และใช้มูลค่าสารเคมี 14.47 บาทต่อไร่ ทำนาหว่าน 24 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับหว่านเท่ากับ 20.38 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 39.37 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคนจ้าง 23.81 วันงานต่อไร่ และใช้มูลค่าสารเคมี 55.98 บาทต่อไร่

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ทำนาดำ 8 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับเตรียมแปลงกล้าเท่ากับ 3.71 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 5.44 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคนจ้าง 18.18 วันงานต่อไร่ แต่ไม่ได้ใช้สารเคมี ทำนาหว่าน 22 ราย โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์สำหรับหว่านเท่ากับ 14.61 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมี 18.51 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จำนวนแรงงานคนจ้าง 44.26 วันงานต่อไร่ และใช้มูลค่าสารเคมี 14.87 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกร ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน			นอกเขตชลประทาน		
	นาดำ	นาหว่าน	รวม	นาดำ	นาหว่าน	รวม
จำนวนเกษตรกร (คน)	6	24	30	8	22	30
ปริมาณเมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	3.21	20.38	23.59	3.71	14.61	18.32
ปริมาณปุ๋ยเคมี (กก./ไร่)	6.15	39.37	45.52	5.44	18.51	23.95
จำนวนแรงงานคนจ้างที่ใช้ (วันงาน/ไร่)	5.13	23.81	28.94	18.18	44.26	62.44
มูลค่าสารเคมี (บ./ไร่)	14.47	55.98	70.45	-	14.87	14.87

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การกระจายผลผลิต

การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ส่วนใหญ่ขายผลผลิตให้กับโรงงานแปรรูป/โรงสี จำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 48.33 รองลงมาคือ เกษตรกรจะไม่ขายผลผลิต จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.33 นอกจากนั้นเกษตรกรจะขายพ่อค้านอกหมู่บ้าน ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม) ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน จำหน่ายเอง และขายผ่านตลาดกลาง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานจะขายผลผลิตให้กับโรงงานแปรรูป/โรงสีมากที่สุด จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือ เกษตรกรจะไม่ขายผลผลิต ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน และขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม) ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่จะไม่ขายผลผลิต จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือ ขายโรงงานแปรรูป/โรงสี ขายพ่อค้านอกหมู่บ้าน ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม) จำหน่ายเอง ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน และขายผ่านตลาดกลาง ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
การกระจายผลผลิต						
ไม่ขาย	5	16.67	12	40	17	28.33
จำหน่ายเอง	-	-	1	3.33	1	1.67
ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน	2	6.67	1	3.33	3	5
ขายพ่อค้านอกหมู่บ้าน	-	-	5	16.67	5	8.33
ขายโรงงานแปรรูป/โรงสี	21	70	8	26.67	29	48.33
ขายผ่านตลาดกลาง	-	-	1	3.33	1	1.67
ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม)	2	6.67	2	6.67	4	6.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลักษณะการถือครองที่ดินเพื่อการเพาะปลูก

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาดเนื้อที่ถือครอง 10-20 ไร่ จำนวน 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมามีขนาดเนื้อที่ถือครองน้อยกว่า 10 ไร่ มีขนาดเนื้อที่ถือครอง 21-30 ไร่ และมีขนาดเนื้อที่ถือครองมากกว่า 30 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35 ร้อยละ 6.67 และร้อยละ 3.33 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ปรากฏว่า เกษตรกรทั้งสองเขตมีขนาดเนื้อที่ถือครอง 10-20 ไร่ มากที่สุด โดยเป็นเกษตรกรในเขตชลประทาน จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 และเป็นเกษตรกรนอกเขตชลประทาน จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.33

ส่วนเอกสารสิทธิ์ในการถือครองที่ดินของเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่มีที่ดินเป็นโฉนด (น.ส.4) จำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.67 รองลงมาคือเช่าผู้อื่น ภ.บ.ท.5,6 ส.ป.ก.4-01 น.ส.3/น.ส.3ก. คิดเป็นร้อยละ28.33 ร้อยละ 23.33 ร้อยละ 8.33 และร้อยละ 3.33 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ปรากฏว่า เกษตรกรในเขตชลประทานเช่าผู้อื่นมากที่สุด จำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.33 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีที่ดินเป็นโฉนด (น.ส.4) และภ.บ.ท.5,6 มากที่สุด จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 (ตารางที่ 15)

ทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการเพาะปลูก

ในการสำรวจทรัพย์สินการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า ส่วนใหญ่มีรถไถเดินตาม ร้อยละ 70 รองลงมาคือ ถังฉีดยา รถเข็น เครื่องสูบน้ำ ปั๊มน้ำ+สายยาง รถสาลี่ เครื่องพ่นยา รถอีแต๋น และรถไถ 4 ล้อ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด ร้อยละ 83.33 รองลงมา คือ ถังฉีดยา รถเข็น เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา ปั๊มน้ำ+สายยาง รถสาลี่ รถอีแต๋น และรถไถ 4 ล้อ ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด ร้อยละ 56.67 รองลงมาคือ ถังฉีดยา รถสาลี่ เครื่องสูบน้ำ รถเข็น รถอีแต๋น ปั๊มน้ำ+สายยาง รถไถ 4 ล้อ และเครื่องพ่นยา ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 ลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ขนาดเนื้อที่ถือครอง						
น้อยกว่า 10 ไร่	11	36.67	10	33.33	21	35
10-20 ไร่	14	46.67	19	63.33	33	55
21-30 ไร่	4	13.33	-	-	4	6.67
มากกว่า 30 ไร่	1	3.33	1	3.33	2	3.33
เอกสารสิทธิ์						
โฉนด(น.ส.4)	10	33.33	12	40	22	36.67
น.ส.3/น.ส.3ก.	1	3.33	1	3.33	2	3.33
ภ.บ.ท.5,6	2	6.67	12	40	14	23.33
ส.ป.ก.4-01	1	3.33	4	13.33	5	8.33
เช่าผู้อื่นๆ	16	53.33	1	3.33	17	28.33

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 16 ทรัพย์สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ชนิดของทรัพย์สิน[1]						
รถไถ 4 ล้อ	2	6.67	3	10	5	8.33
รถไถเดินตาม	25	83.33	17	56.67	42	70
รถอีแต๋น	4	13.33	6	20	10	16.67
เครื่องสูบน้ำ	10	33.33	8	26.67	18	30
เครื่องพ่นยา	10	33.33	1	3.33	11	18.33
ถังฉีดยา	12	40	15	50	27	45
ปั๊มน้ำ+สายยาง	10	33.33	6	20	16	26.67
รถเข็น	13	43.33	7	23.33	20	33.33
รถสาลี่	5	16.67	10	33.33	15	25

หมายเหตุ: [1] เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การกู้ยืม และหนี้สินของเกษตรกร

พิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทาน ไม่มีหนี้สินจำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 เป็นเกษตรกรที่มีหนี้สิน จำนวน 26 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.67 มีอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย 7.32 บาทต่อปี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 50 จะกู้ยืมจากธ.ก.ส. รองลงมาคือ สหกรณ์ และกองทุนหมู่บ้าน ตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเพื่อใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือใช้เป็นค่ายา ร้อยละ 66.67 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ไม่มีหนี้สินจำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 เป็นเกษตรกรที่มีหนี้สิน จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย 9.22 บาทต่อปี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 60 จะกู้ยืมจากธ.ก.ส. รองลงมาคือ สหกรณ์ กองทุนหมู่บ้าน และเจ้าของที่ดิน/นายทุน ตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเพื่อใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.33 รองลงมาคือใช้เป็นค่ายา ร้อยละ 56.67 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 การกู้ยืม และหนี้สินของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
การกู้เงิน						
ไม่กู้	4	13.33	5	16.67	9	15
กู้	26	86.67	25	83.33	51	85
อัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย	7.32		9.22			
แหล่งเงินกู้						
เจ้าของที่ดิน/นายทุน	-	-	1	3.33	1	1.67
ธ.ก.ส.	15	50	18	60	33	55
สหกรณ์	7	23.33	3	10	10	16.67
กองทุนหมู่บ้าน	4	13.33	3	10	7	11.67
วัตถุประสงค์[1]						
ค่าพันธุ์พืช	12	40	11	36.67	23	38
ค่าปุ๋ย	24	80	22	73.33	46	77
ค่ายา	20	66.67	17	56.67	37	62
ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตร	9	30	14	46.67	23	38
ค่าเครื่องมือเครื่องจักรเกษตร	4	13.33	4	13.33	8	13
ค่าซ่อม/สร้างโรงเรือนพืชสัตว์	-	-	2	6.67	2	3
รอการขายผลผลิตการเกษตร	1	3.33	-	-	1	2
อื่นๆ การเกษตร	18	60	14	46.67	32	53
ค่าวัสดุอุปกรณ์นอกการเกษตร	1	3.33	-	-	1	2
ใช้หนี้สินเดิม	1	3.33	3	10	4	7
ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน (อุปโภค)	9	30	12	40	21	35
อื่นๆ นอกการเกษตร	1	3.33	1	3.33	2	3

หมายเหตุ: [1] เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิต

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า มีเกษตรกรที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกมากที่สุด ร้อยละ 61.67 รองลงมาคือ ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน และบ่อ หนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติแห้ง ตามลำดับ และมีเกษตรกรที่ไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ร้อยละ 31.67 นอกจากนั้นยังพบว่ามีเกษตรกรประสบปัญหาน้ำท่วมอีกร้อยละ 5 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทาน ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกร้อยละ 46.67 รองลงมาคือ ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน และขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค ตามลำดับ และมีเกษตรกรไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ร้อยละ 46.67 นอกจากนั้นยังพบว่ามีเกษตรกรประสบปัญหาน้ำท่วมอีกร้อยละ 3.33 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกมากที่สุด ร้อยละ 76.67 รองลงมาคือ ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค และบ่อ หนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติแห้ง ตามลำดับ และมีเกษตรกรไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ร้อยละ 16.67 นอกจากนั้นยังพบว่ามีเกษตรกรประสบปัญหาน้ำท่วมอีกร้อยละ 6.67 (ตารางที่ 18) เนื่องจากในช่วงปลายปี 2549 มีพายุไต้ฝุ่นช้างสาร เคลื่อนตัวเข้าปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ทุกจังหวัดของภาคมีฝนตกเพิ่มมากขึ้น และลมกระโชกแรง ทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วมฉับพลัน

ตารางที่ 18 สภาพปัญหาในฤดูกาลผลิต

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวน (คน)	30	100	30	100	60	100
การประสบปัญหา[1]						
ไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำ	14	46.67	5	16.67	19	31.67
บ่อ หนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติแห้ง	-	-	4	13.33	4	6.67
ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก	14	46.67	23	76.67	37	61.67
ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน	6	20	-	-	6	10
ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค	3	10	6	20	9	15
น้ำท่วม	1	3.33	2	6.67	3	5

หมายเหตุ: [1] เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรที่ไม่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน17 ราย คิดเป็นร้อยละ 56.67 และมีเกษตรกรที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 โดยทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหาย 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.67 และไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-ตุลาคม ซึ่งเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุด คือ เดือนสิงหาคม คิดเป็นร้อยละ 26.67

ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรที่ไม่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกเพียง จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 และมีเกษตรกรที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 โดยทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหาย 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 70 และไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกตลอดทั้งปี ซึ่งเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม คิดเป็นร้อยละ 33.33 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 การประสบปัญหาขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ปัญหาขาดแคลนน้ำ						
ไม่มีปัญหา	17	56.67	6	20	23	38
มีปัญหา	13	43.33	24	80	37	62
ผลผลิตเสียหาย	11	36.67	21	70	32	53
ผลผลิตไม่เสียหาย	2	6.67	3	10	5	8
เดือนที่ประสบปัญหา[(1)]						
มกราคม	-	-	1	3.33	1	1.67
กุมภาพันธ์	-	-	1	3.33	1	1.67
มีนาคม	-	-	5	16.67	5	8.33
เมษายน	1	3.33	5	16.67	6	10
พฤษภาคม	1	3.33	5	16.67	6	10
มิถุนายน	1	3.33	4	13.33	5	8.33
กรกฎาคม	5	16.67	10	33.33	15	25
สิงหาคม	8	26.67	8	26.67	16	26.67
กันยายน	5	16.67	6	20	11	18.33
ตุลาคม	2	6.67	6	20	8	13.33
พฤศจิกายน	-	-	3	10	3	5
ธันวาคม	-	-	3	10	3	5

หมายเหตุ: [(1)] เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 90 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา โดยทราบข้อมูลจากโทรทัศน์มากที่สุด ร้อยละ 60 รองลงมาคือทราบจากเจ้าหน้าที่เกษตร วิทยุ ผู้ใหญ่บ้านหรืออบต. และเพื่อนบ้าน ส่วนที่เหลือเพียงจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10 ไม่ทราบข้อมูลดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.67 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา โดยทราบข้อมูลจากเจ้าหน้าที่เกษตรมากที่สุด ร้อยละ 56.67 รองลงมาคือทราบจากโทรทัศน์ วิทยุ ผู้ใหญ่บ้านหรืออบต. สังเกตเห็นเครื่องบิน และเพื่อนบ้าน ส่วนที่เหลือจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.33 ไม่ทราบข้อมูล

ส่วนการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน มีจำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 60 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว โดยทราบข้อมูลจากโทรทัศน์มากที่สุด ร้อยละ 30 รองลงมาคือทราบจากเจ้าหน้าที่เกษตร วิทยุ ผู้ใหญ่บ้านหรืออบต. เพื่อนบ้าน และสังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ ส่วนที่เหลือจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 ไม่ทราบข้อมูลดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า มีเกษตรกรจำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 50 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว โดยทราบข้อมูลจากเจ้าหน้าที่เกษตรมากที่สุด ร้อยละ 43.33 รองลงมาคือ ทราบจากผู้ใหญ่บ้านหรืออบต. วิทยุ เพื่อนบ้าน โทรทัศน์ และสังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่ ส่วนที่เหลือจำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 50 ไม่ทราบข้อมูล (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขต		นอกเขต		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
รับรู้การทำฝนหลวงช่วยเหลือจ.นครราชสีมา						
ไม่ทราบ	3	10	7	23.33	10	16.67
ทราบ	27	90	23	76.67	50	83.33
แหล่งที่มาของการรับรู้[1]						
เจ้าหน้าที่เกษตร	7	23.33	17	56.67	24	40
วิทยุ	7	23.33	4	13.33	11	18.33
เพื่อนบ้าน	1	3.33	1	3.33	2	3.33
ผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต.	3	10	3	10	6	10
โทรทัศน์	18	60	10	33.33	28	46.67
สังเกตเห็นเครื่องบิน	-	-	2	6.67	2	3.33
รับรู้การทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อ.สีคิ้ว						
ไม่ทราบ	12	40	15	50	27	45
ทราบ	18	60	15	50	33	55
แหล่งที่มาของการรับรู้[1]						
เจ้าหน้าที่เกษตร	6	20	13	43.33	19	31.67
วิทยุ	5	16.67	1	3.33	6	10
เพื่อนบ้าน	1	3.33	1	3.33	2	3.33
ผู้ใหญ่บ้าน หรือ อบต.	1	3.33	6	20	7	11.67
โทรทัศน์	9	30	1	3.33	10	16.67
สังเกตเห็นเครื่องบินบินวนรอบๆ พื้นที่	1	3.33	1	3.33	2	3.33

หมายเหตุ: [1] เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งในการทำฝนหลวง จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 รองลงมาไม่แน่ใจว่าฝนจะตกทุกครั้ง จำนวน 13 ราย ร้อยละ 21.67 และไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้ง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.67 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานส่วนใหญ่ร้อยละ 56.67 เชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งในการทำฝนหลวง รองลงมาไม่แน่ใจ ร้อยละ 36.67 และมีบางส่วนไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้ง ร้อยละ 6.67 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 76.67 เชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งในการทำฝนหลวง รองลงมาไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้ง ร้อยละ 16.67 และที่เหลือไม่แน่ใจ ร้อยละ 6.67 (ตารางที่ 21) โดยเกษตรกรให้เหตุผลของการไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังจากการทำฝนหลวง เนื่องจากคิดว่าขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่เหมาะสมด้วย และคิดว่าฝนไปตกในพื้นที่อื่น

ตารางที่ 21 ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ความเชื่อมั่น						
เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้ง	17	56.67	23	76.67	40	66.67
ไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้ง	2	6.67	5	16.67	7	11.67
ไม่แน่ใจ	11	36.67	2	6.67	13	21.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ประเมินปฏิบัติการฝนหลวง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าการทำฝนหลวงมีบทบาทในการช่วยเพิ่มผลผลิตของตน จำนวน 52 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.67 และมีจำนวนเพียง 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 ที่เห็นว่าฝนหลวงไม่มีบทบาทในการช่วยเพิ่มผลผลิต โดยเกษตรกรได้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงในปี 2549 พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 56.67 คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก รองลงมาร้อยละ 31.67 ประเมินปานกลาง และที่เหลือร้อยละ 11.67 คิดว่าการทำฝนหลวงเหมาะสมดีแล้ว เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ปรากฏว่า เกษตรกรทั้งสองเขตส่วนใหญ่เห็นว่าการทำฝนหลวงมีบทบาทในการช่วยเพิ่มผลผลิตของตน กล่าวคือ ในเขตชลประทานมีจำนวน 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 93.33 นอกเขตชลประทานมีจำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 และได้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงในปี 2549 พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานส่วนใหญ่ร้อยละ 50 คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก รองลงมาร้อยละ 26.67 ประเมินปานกลาง และที่เหลือร้อยละ 23.33 คิดว่าการทำฝนหลวงเหมาะสมดีแล้ว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานส่วนใหญ่ร้อยละ 63.33 คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก และที่เหลือร้อยละ 36.67 ประเมินปานกลาง (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100	60	100
ฝนหลวงมีบทบาทในการเพิ่มผลผลิต						
ไม่มี	2	6.67	6	20	8	13.33
มี	28	93.33	24	80	52	86.67
ประเมินปฏิบัติการฝนหลวง						
ไม่เพียงพอ	15	50	19	63.33	34	56.67
ปานกลาง	8	26.67	11	36.67	19	31.67
เหมาะสมดีแล้ว	7	23.33	-	-	7	11.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ความต้องการฝนหลวง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนมกราคม-พฤศจิกายน โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 73.33 ในเดือนกันยายน ลำดับสอง คือ เดือนสิงหาคม และตุลาคม ร้อยละ 60 และลำดับสุดท้าย คือ เดือนกรกฎาคม ร้อยละ 56.67 ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนมีนาคม-ธันวาคม โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 86.67 ในเดือนสิงหาคม ลำดับสอง คือ เดือนกันยายน ร้อยละ 83.33 ลำดับสาม คือ เดือนกรกฎาคม ร้อยละ 80 และลำดับสุดท้าย คือ เดือนตุลาคม ร้อยละ 70 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 เดือนที่เกษตรกรต้องการฝนหลวง

รายการ	ในเขตชลประทาน		นอกเขตชลประทาน		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
เดือน [(1)]						
มกราคม	1	3.33	-	-	1	1.67
กุมภาพันธ์	1	3.33	-	-	1	1.67
มีนาคม	4	13.33	10	33.33	14	23.33
เมษายน	4	13.33	15	50	19	31.67
พฤษภาคม	6	20	15	50	21	35
มิถุนายน	8	26.67	15	50	23	38.33
กรกฎาคม	17	56.67	24	80	41	68.33
สิงหาคม	18	60	26	86.67	44	73.33
กันยายน	22	73.33	25	83.33	47	78.33
ตุลาคม	18	60	21	70	39	65
พฤศจิกายน	2	6.67	12	40	14	23.33
ธันวาคม	-	-	1	3.33	1	1.67

หมายเหตุ: [(1)] เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย โดยในการวิจัยนี้ กำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝนและฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต แล้วนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษาทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่การผลิต ซึ่งจะพิจารณาต้นทุนทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน

ต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 4,024.06 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมต่อตันเท่ากับ 5,444 บาทต่อตัน โดยต้นทุนรวมทั้งหมดสามารถแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเท่ากับ 2,460.42 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,563.64 บาทต่อไร่ หากพิจารณาเป็นต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ จะได้ว่า มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 2,672.23 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงเครื่องจักร ค่าวัสดุ และค่าเสียโอกาสค่าแรงงานและวัสดุ

โดยเป็นค่าแรงงานคนที่ใช้ในการผลิตรวม 858.98 บาทต่อไร่ ซึ่งเสียค่าแรงงานคนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมากที่สุดเท่ากับ 418.74 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ เสียค่าแรงงานคนในขั้นตอนการเตรียมดินเท่ากับ 169.23 บาทต่อไร่ เตรียมพันธุ์และปลูกเท่ากับ 150.76 บาทต่อไร่ และดูแลรักษาเท่ากับ 120.25 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าแรงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตรวม 708.32 บาทต่อไร่ ซึ่งใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินและเก็บเกี่ยว โดยใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมากที่สุดเท่ากับ 489.04 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินเท่ากับ 219.27 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าวัสดุใช้ในการผลิตรวม 1,008.35 บาทต่อไร่ ซึ่งใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุดเท่ากับ 603.24 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้เป็นค่าพันธุ์เท่ากับ 158.79 บาทต่อไร่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเท่ากับ 118.28 บาทต่อไร่ ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืชเท่ากับ 100.65 บาทต่อไร่ และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 27.39 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าเสียโอกาสค่าแรงงาน และวัสดุรวมเท่ากับ 96.59 บาทต่อไร่ โดยแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเท่ากับ 66.20 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 30.39 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่เท่ากับ 1,351.83 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน และค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ซึ่งเป็นค่าเช่าที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 1,041.78 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 310.05 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน พบว่าเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 739.14 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรขายผลผลิตได้ในราคาเฉลี่ย 6,773.60 บาทต่อตัน ทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนต่อไร่ เท่ากับ 5,006.64 บาทต่อไร่ เมื่อนำผลตอบแทนต่อไร่ลบด้วยต้นทุนรวมทั้งหมดต่อไร่ ทำให้ทราบว่าเกษตรกรได้รับผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ 982.58 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วย เท่ากับ 1,329.35 บาทต่อตัน เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ ทำให้ทราบว่าผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เมื่อคิดเฉพาะต้นทุนเงินสด มีค่าเท่ากับ 2,546.22 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วยเท่ากับ 3,444.84 บาทต่อตัน (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ต้นทุน และผลตอบแทน ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีเพาะปลูก 2549/2550

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	1,831.42	840.81	2,672.23
1.1 ค่าแรงงานคน	447.23	411.74	858.98
เตรียมดิน	29.42	139.81	169.23
เตรียมพันธุ์และปลูก	81.08	69.68	150.76
ดูแลรักษา	34.06	86.19	120.25
เก็บเกี่ยว	302.68	116.07	418.74
1.2 ค่าแรงเครื่องจักร	708.32	-	708.32
เตรียมดิน	219.27	-	219.27
เตรียมพันธุ์และปลูก	-	-	-
ดูแลรักษา	-	-	-
เก็บเกี่ยว	489.04	-	489.04
1.3 ค่าวัสดุ	609.67	398.67	1,008.35
ค่าพันธุ์	63.06	95.73	158.79
ค่าปุ๋ย	300.30	302.94	603.24
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	100.65	-	100.65
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	118.28	-	118.28
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	27.39	-	27.39
1.4 ค่าเสียโอกาสค่าแรงงานและวัสดุ	66.20	30.39	96.59
2. ต้นทุนคงที่	629	722.83	1,351.83
ค่าเช่าที่ดิน	629	412.78	1,041.78
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	310.05	310.05
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	2,460.42	1,563.64	4,024.06
4. ต้นทุนรวมต่อตัน (บาท/ตัน)	3,329		5,444
5. ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)			739.14

ตารางที่ 24 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
6.ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (บาท/ตัน)			6,773.60
7.ผลตอบแทนต่อไร่			5,006.64
8.ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	2,546.22		982.58
9.ผลตอบแทนสุทธิต่อตัน (บาท/ตัน)	3,444.84		1,329.35
10.ต้นทุนทำฝนหลวงต่อไร่		0.91	0.91
11. ต้นทุนรวมต่อไร่+ฝนหลวง	2,461.34		4,024.98
12.ต้นทุนรวมต่อตัน (บาท/ตัน)+ฝนหลวง	3,330		5,445.48
13.ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่+ฝนหลวง	2,545.30		981.67
14.ผลตอบแทนสุทธิต่อตัน (บาท/ตัน)+ฝนหลวง	3,443.60		1,328.12

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี นอกเขตชลประทาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 3,262.80 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมต่อตันเท่ากับ 7,646 บาทต่อตัน โดยต้นทุนรวมทั้งหมดสามารถแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,704.79 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,558.01 บาทต่อไร่ หากพิจารณาเป็นต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ จะได้ว่า มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 2,445.01 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงเครื่องจักร ค่าวัสดุ และค่าเสียโอกาสค่าแรงงานและวัสดุ

โดยเป็นค่าแรงงานคนที่ใช้ในการผลิตรวม 1,236.59 บาทต่อไร่ ซึ่งเสียค่าแรงงานคนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมากที่สุดเท่ากับ 743.09 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ เสียค่าแรงงานคนในขั้นตอนการเตรียมพันธุ์และปลูกเท่ากับ 259.59 บาทต่อไร่ เตรียมดินเท่ากับ 147.96 บาทต่อไร่ และดูแลรักษาเท่ากับ 85.94 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าแรงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตรวม 461.93 บาทต่อไร่ ซึ่งใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินและเก็บเกี่ยว โดยใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินมากที่สุดเท่ากับ 307.96 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 153.96 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าวัสดุใช้ในการผลิตรวม 658.13 บาทต่อไร่ ซึ่งใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุดเท่ากับ 374.34 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ใช้เป็นค่าพันธุ์เท่ากับ 136.37 บาทต่อไร่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเท่ากับ 87.92 บาทต่อไร่ ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืชเท่ากับ 40.54 บาทต่อไร่ และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 18.96 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าเสียโอกาสค่าแรงงาน และวัสดุรวมเท่ากับ 88.37 บาทต่อไร่ โดยแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเท่ากับ 61.38 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 26.99 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่เท่ากับ 817.79 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน และค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ซึ่งเป็นค่าเช่าที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 500 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตรเท่ากับ 317.79 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 426.74 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรขายผลผลิตได้ในราคาเฉลี่ย 7,393.33 บาทต่อตัน ทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนต่อไร่ เท่ากับ 3,155 บาทต่อไร่ เมื่อนำผลตอบแทนต่อไร่ลบด้วยต้นทุนรวมทั้งหมดต่อไร่ ทำให้ทราบว่าเกษตรกรได้รับผลตอบแทนสุทธิต่อไร่เท่ากับ -107.80 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วยเท่ากับ -252.61 บาทต่อตัน เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ ทำให้ทราบว่าผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เมื่อคิดเฉพาะต้นทุนเงินสด มีค่าเท่ากับ 1,450.21 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วยเท่ากับ 3,398.37 บาทต่อตัน

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำฝนและฝนหลวงเป็นหลักในการผลิตพืช พบว่า จะต้องเสียต้นทุนทำฝนหลวงต่อไร่เท่ากับ 0.91 บาทต่อไร่ (คำนวนจากต้นทุนการทำฝนหลวงต่อไร่ = ค่าใช้จ่ายการทำฝนหลวงในช่วงการผลิตข้าวนาปี / พื้นที่การเกษตรทั้งจังหวัดนครราชสีมา คือ 7,121,175 / 7,793,412 = 0.91) ซึ่งต้นทุนในการทำฝนหลวงต่อไร่นี้จะเป็นต้นทุนการผลิตที่ไม่เป็นเงินสดของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ที่ต้องใช้น้ำฝน และฝนหลวงเป็นหลักในการผลิตพืช ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงต้นทุนรวมต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง จะพบว่าเกษตรกรมีต้นทุนรวมต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ 3,263.71 บาทต่อไร่ ต้นทุนรวมต่อตันและต้นทุนการทำฝนหลวง จะเท่ากับ 7,648.08 บาทต่อตัน ผลตอบแทน

สุทธิต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง จะเท่ากับ -108.71 บาทต่อไร่ ส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วยและต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ -254.75 บาทต่อตัน เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ คิดเฉพาะต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง มีค่าเท่ากับ 1,449.30 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วยเท่ากับ 3,396.23 บาทต่อตัน (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ต้นทุน และผลตอบแทน ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีเพาะปลูก 2549/2550

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	1,698.23	746.78	2,445.01
1.1 ค่าแรงงานคน	721.26	515.32	1,236.59
เตรียมดิน	32	115.96	147.96
เตรียมพันธุ์และปลูก	144.94	114.66	259.59
ดูแลรักษา	25.67	60.27	85.94
เก็บเกี่ยว	518.66	224.43	743.09
1.2 ค่าแรงเครื่องจักร	461.93	-	461.93
เตรียมดิน	307.96	-	307.96
เตรียมพันธุ์และปลูก	-	-	-
ดูแลรักษา	-	-	-
เก็บเกี่ยว	153.96	-	153.96
1.3 ค่าวัสดุ	453.66	204.47	658.13
ค่าพันธุ์	32.63	103.74	136.37
ค่าปุ๋ย	273.61	100.73	374.34
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	40.54	-	40.54
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	87.92	-	87.92
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	18.96	-	18.96
1.4 ค่าเสียโอกาสค่าแรงงานและวัสดุ	61.38	26.99	88.37
2. ต้นทุนคงที่	6.56	811.22	817.79
ค่าเช่าที่ดิน	6.56	493.44	500

ตารางที่ 25 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	317.79	317.79
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	1,704.79	1,558.01	3,262.80
4. ต้นทุนรวมต่อตัน (บาท/ตัน)	3,995		7,646
5. ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)			426.74
6.ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (บาท/ตัน)			7,393.33
7.ผลตอบแทนต่อไร่			3,155
8.ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	1,450.21		-107.80
9.ผลตอบแทนสุทธิต่อตัน (บาท/ตัน)	3,398.37		-252.61
10.ต้นทุนทำฝนหลวงต่อไร่		0.91	0.91
11.ต้นทุนรวมต่อไร่+ฝนหลวง	1,705.71		3,263.71
12.ต้นทุนรวมต่อตัน (บาท/ตัน)+ฝนหลวง	3,997.10		7,648.08
13.ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่+ฝนหลวง	1,449.30		-108.71
14.ผลตอบแทนสุทธิต่อตัน (บาท/ตัน)+ฝนหลวง	3,396.23		-254.75

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทน

จะเห็นได้ว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวนาปี ในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน พบว่า ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน สูงกว่าต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนอกเขตชลประทาน โดยมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน เท่ากับ 4,024.06 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ เท่ากับ 3,262.80 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิตและต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ 3,263.71 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานเสียมากที่สุด คือ ค่าเช่าที่ดิน ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าเช่าที่ดินในเขตชลประทานมีราคาค่าเช่าต่อไร่แพงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ส่วนต้นทุนที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานเสียมากที่สุด คือ ค่าแรงงานคนที่ใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากค่าเช่าที่ดินที่สูงกว่าแล้วเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน ยังพบว่าต้นทุนค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืช

และวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น มีมากกว่าของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน นอกจากนั้นยังเห็นได้ว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน มีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตมากกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ซึ่งจะเห็นได้จากค่าแรงเครื่องจักรที่มากกว่า ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ในการผลิตจะเน้นใช้แรงงานคนมากกว่า เห็นได้จากค่าแรงงานคนที่มากกว่า จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดจึงเป็นสาเหตุให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีต้นทุนต่อไร่มากกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน

เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลผลิต เท่ากับ 739.14 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลผลิต เท่ากับ 426.74 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรในเขตชลประทานขายผลผลิตได้ราคา 6,773.60 บาทต่อตัน ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานขายผลผลิตได้ราคา 7,393.33 บาทต่อตัน ซึ่งได้ราคาที่สูงกว่า เนื่องจากเกษตรกรนอกเขตชลประทานนั้น ส่วนใหญ่จะยังคงไม่ขายผลผลิตในขณะนั้น มักจะเก็บไว้ขายในช่วงที่ข้าวได้ราคาดีจึงจะขาย แต่เกษตรกรในเขตชลประทานส่วนใหญ่จะทำการขายผลผลิตเลย โดยขายให้กับโรงสีข้าวในพื้นที่ จึงได้ราคาที่ต่ำกว่า

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่าของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่ เท่ากับ 5,006.64 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่ เท่ากับ 3,155 บาทต่อไร่

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่สูงกว่าของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ 982.58 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ -107.80 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ -108.71 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ 2,546.22 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ 1,450.21 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ 1,449.30 บาทต่อไร่

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วย พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อตันสูงกว่าของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีใน

เขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อตันเท่ากับ 1,329.35 บาทต่อตัน ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อตัน เท่ากับ -252.61 บาทต่อตัน มีผลตอบแทนสุทธิต่อตันและต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ -254.75 บาทต่อตัน เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อตัน เท่ากับ 3,444.84 บาทต่อตัน ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อตัน เท่ากับ 3,398.37 บาทต่อตัน มีผลตอบแทนสุทธิต่อตันและต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ 3,396.23บาทต่อตัน

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปี

นำข้อมูลปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษา และทำการวิเคราะห์ โดยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตข้าวนาปี และวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช (พึ่งพาน้ำฝน)

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต

การวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ มาศึกษา และทำการวิเคราะห์ โดยใช้สมการการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas production function) โดยแยกสมการการผลิตออกเป็น 2 สมการ คือ สมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน และสมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน เนื่องจากทั้งสองเขตมีเทคโนโลยีการผลิตที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ใช้เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ คือ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมี จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิต ซึ่งเป็นตัวแปรหุ่น โดยข้อมูลปัญหาที่เกิดนี้จะได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเช่นกัน เพื่อเป็นตัวตรวจสอบข้อมูลจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตอีกทางอ้อม (โดยข้อมูลจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่เกิดจากความจำ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องกำหนดตัวแปรหุ่นเพิ่มมาใน

สมการ) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองใช้สมการเส้นตรงในรูปของล๊อก (Logarithmic) แล้วจึงแปลงแบบจำลองให้อยู่ในรูปแบบของสมการแบบคอบบ์-ดักลาส จากการวิเคราะห์สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ตามทฤษฎี โดยมีผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

สมการการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน

$$\ln Y_1 = 11.310 + 1.006 \ln X_{11} + 0.083 \ln X_{13} - 1.129 \ln X_{14} - 0.958 \ln X_{15} + 0.633 D_1$$
$$(3.784)^{***} \quad (2.106)^{*} \quad (-6.116)^{***} \quad (-3.919)^{***} \quad (3.061)^{**}$$

R-squared = 0.8983

Adj. R-squared = 0.8136

F-statistic = 10.604^{***}

D.W. = 2.04

โดยที่ Y_1 = ผลผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_{11} = ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_{13} = จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ มีหน่วยเป็นวันทำงานต่อไร่

X_{14} = มูลค่าสารเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่

X_{15} = จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต มีหน่วยเป็นวัน

D_1 = ตัวแปรหุ่น คือ ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน

โดยให้ $D_1 = 0$ ถ้าขาดแคลนน้ำในการผลิต

$D_1 = 1$ ถ้าไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต

* = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

*** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าในวงเล็บ คือ t - value

จากการวิเคราะห์พบว่า การเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรในเขตชลประทาน สามารถอธิบายได้ด้วย ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ มูลค่าสารเคมีที่ใช้ จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน ประมาณร้อยละ

81.36 (Adj. R-squared) ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 18.64 เป็นผลกระทบจากปัจจัยการผลิตอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ ซึ่งปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสมการสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic = 10.604)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 (t – value = 2.106) ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทานสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (t – value = 3.061) ส่วนปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ในการผลิต มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต และจำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (t – value = 3.784, -6.116 และ-3.919ตามลำดับ)

จากสมการ

$$\ln Y_1 = 11.310 + 1.006 \ln X_{11} + 0.083 \ln X_{13} – 1.129 \ln X_{14} - 0.958 \ln X_{15} + 0.633 D_1$$

สามารถแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปสมการคอบบ์-ดักลาสได้ดังนี้

$$Y_1 = 81{,}633.91\ X_{11}^{1.006} X_{13}^{0.083} X_{14}^{-1.129} X_{15}^{-0.958} e_1^{0.633\ D1}$$

จากการที่ตัวแปรหุ่น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปรหุ่น คือ ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งถ้าเกษตรกรขาดแคลนน้ำในการผลิต จะให้ $D_1 = 0$ แต่ถ้าเกษตรกรไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต จะให้ $D_1 = 1$ ดังนั้นเมื่อแทนค่าตัวแปรหุ่นทั้งสองในสมการจะได้สมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน ดังนี้

กรณีที่ 1 เกษตรกรในเขตชลประทานขาดแคลนน้ำในการผลิต ($D_1 = 0$) จะได้

$$\ln Y_1 = 11.310 + 1.006 \ln X_{11} + 0.083 \ln X_{13} – 1.129 \ln X_{14} - 0.958 \ln X_{15}$$

สามารถแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปสมการคอบบ์-ดักลาสได้ดังนี้

$$Y_1 = 81{,}633.91\ X_{11}^{1.006} X_{13}^{0.083} X_{14}^{-1.129} X_{15}^{-0.958}$$

กรณีที่ 2 เกษตรกรในเขตชลประทานไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต ($D_1 = 1$) จะได้

$$\ln Y_1 = 11.943 + 1.006 \ln X_{11} + 0.083 \ln X_{13} - 1.129 \ln X_{14} - 0.958 \ln X_{15}$$

สามารถแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปสมการคอบบ์-ดักลาสได้ดังนี้

$$Y_1 = 153{,}737.21\ X_{11}^{1.006} X_{13}^{0.083} X_{14}^{-1.129} X_{15}^{-0.958}$$

จากการแทนค่าตัวแปรหุ่น (D_1) ในสมการการผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทาน พบว่า ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน มีผลทำให้ผลผลิตที่เกษตรกรได้รับมีความแตกต่างกัน คือ เกษตรกรในเขตชลประทานที่ไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต (กรณีที่ 2) จะได้รับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากกว่า เกษตรกรในเขตชลประทานที่ขาดแคลนน้ำในการผลิต (กรณีที่ 1)

จากสมการการผลิตข้างต้น ซึ่งอยู่ในรูปของสมการคอบบ์-ดักลาส ดังนั้นความยืดหยุ่นของผลผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยการผลิตจะเท่ากับค่ายกกำลังของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งค่าความยืดหยุ่นบอกให้ทราบถึงร้อยละของจำนวนผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ไปร้อยละ 1 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่

ผลการวิเคราะห์พบว่า สมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน พื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 มีความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต เท่ากับ 1.006 ซึ่งหมายความว่า เมื่อเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.006 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่

สำหรับความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มีค่าเท่ากับ 0.083 สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อมีจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.083 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่

สำหรับความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต มีค่าเท่ากับ –1.129 สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อมีมูลค่าสารเคมีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานลดลงร้อยละ 1.129 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ ซึ่งลักษณะของการใช้

สารเคมีจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีโรค หรือแมลงเข้าทำลายผลผลิต ดังนั้นถึงแม้ว่าจะมีการเพิ่มมูลค่าการใช้สารเคมีมากขึ้นก็ตาม จะเป็นเพียงการรักษาผลผลิตที่เสียหายให้ดีขึ้นเท่านั้น ไม่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตได้ ดังนั้นค่าความยืดหยุ่นของมูลค่าสารเคมีที่ใช้ จึงมีค่าเป็นลบ

สำหรับความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต มีค่าเท่ากับ - 0.958 สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อมีจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานลดลงร้อยละ 0.958 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ เนื่องจากในช่วงปลายปี 2549 มีพายุไต้ฝุ่นช้างสาร เคลื่อนตัวเข้าปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ทุกจังหวัดของภาคมีฝนตกมากขึ้น จนทำให้อาจเกิดน้ำท่วม และปกติแล้วพื้นที่ในเขตชลประทานจะไม่จำเป็นต้องพึ่งพาน้ำฝนในการผลิต ดังนั้นการที่มีพายุเข้าในช่วงปลายปีอาจทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเสียหายได้

สมการการผลิตข้าวนาปี นอกเขตชลประทาน

$$\ln Y_2 = 3.264 + 0.106 \ln X_{23} - 0.027 \ln X_{24} + 0.613 \ln X_{25} + 0.576 D_2$$
$$(12.656)^{***} \quad (-2.048)^{ns} \quad (5.340)^{**} \quad (4.728)^{**}$$

R-squared = 0.9896

Adj. R-squared = 0.9689

F-statistic = 47.861^{**}

D.W. = 1.44

โดยที่ Y_2 = ผลผลิตข้าวนาปี นอกเขตชลประทาน มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_{23} = จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ มีหน่วยเป็นวันทำงานต่อไร่

X_{24} = มูลค่าสารเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่

X_{25} = จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต มีหน่วยเป็นวัน

D_2 = ตัวแปรหุ่น คือ ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี นอกเขตชลประทาน

โดยให้ $D_2 = 0$ ถ้าขาดแคลนน้ำในการผลิต

$D_2 = 1$ ถ้าไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต

* = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

*** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าในวงเล็บ คือ t - value

จากการวิเคราะห์พบว่า การเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน สามารถอธิบายได้ด้วย จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ประมาณร้อยละ 96.89 (Adj. R-squared) ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 3.11 เป็นผลกระทบจากปัจจัยการผลิตอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ ซึ่งปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสมการสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (F-statistic = 47.861)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (t – value = -2.048) จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตและปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (t – value = 5.340 และ4.728 ตามลำดับ) ส่วนจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ ในการผลิต สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (t – value = 12.656)

จากสมการ

$$\ln Y_2 = 3.264 + 0.106 \ln X_{23} - 0.027 \ln X_{24} + 0.613 \ln X_{25} + 0.576 D_2$$

สามารถแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปสมการคอบบ์-ดักลาสได้ดังนี้

$$Y_2 = 26.15 X_{23}^{0.106} X_{24}^{-0.027} X_{25}^{0.613} e_2^{0.576\ D2}$$

จากการที่ตัวแปรหุ่น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปรหุ่น คือ ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ซึ่งถ้าเกษตรกรขาดแคลนน้ำในการผลิต จะให้ $D_2 = 0$ แต่ถ้าเกษตรกรไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต จะให้ $D_2 = 1$ ดังนั้นเมื่อแทนค่าตัวแปรหุ่นทั้งสองในสมการจะได้สมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ดังนี้

กรณีที่ 1 เกษตรกรนอกเขตชลประทานขาดแคลนน้ำในการผลิต ($D_2 = 0$) จะได้

$$\ln Y_2 = 3.264 + 0.106 \ln X_{23} - 0.027 \ln X_{24} + 0.613 \ln X_{25}$$

สามารถแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปสมการคอบบ์-ดักลาสได้ดังนี้

$$Y_2 = 26.15 X_{23}^{0.106} X_{24}^{-0.027} X_{25}^{0.613}$$

กรณีที่ 2 เกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต ($D_2 = 1$) จะได้

$$\ln Y_2 = 3.84 + 0.106 \ln X_{23} - 0.027 \ln X_{24} + 0.613 \ln X_{25}$$

สามารถแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปสมการคอบบ์-ดักลาสได้ดังนี้

$$Y_2 = 46.53 X_{23}^{0.106} X_{24}^{-0.027} X_{25}^{0.613}$$

จากการแทนค่าตัวแปรหุ่น (D_2) ในสมการการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน พบว่า ปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน มีผลทำให้ผลผลิตที่เกษตรกรได้รับมีความแตกต่างกัน คือ เกษตรกรนอกเขตชลประทานที่ไม่ขาดแคลนน้ำในการผลิต (กรณีที่ 2) จะได้รับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากกว่า เกษตรกรนอกเขตชลประทานที่ขาดแคลนน้ำในการผลิต (กรณีที่ 1)

จากสมการการผลิตข้างต้น ซึ่งอยู่ในรูปของสมการคอบบ์-ดักลาส ดังนั้นความยืดหยุ่นของผลผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยการผลิตจะเท่ากับค่ายกกำลังของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งค่าความยืดหยุ่นบอกให้ทราบถึงร้อยละของจำนวนผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ไปร้อยละ 1 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่

ผลการวิเคราะห์พบว่า สมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 มีความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิตมากที่สุด คือ มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.613 ซึ่ง

หมายความว่า เมื่อมีจำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.613 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่

สำหรับความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มีค่าเท่ากับ 0.106 สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อเพิ่มจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.106 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่

การวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต

การวัดประสิทธิภาพปัจจัยการผลิตสามารถพิจารณาได้ 2 ส่วน คือ การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค และการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ เพื่อให้ทราบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มที่ทำการศึกษามีการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับที่เหมาะสม และให้กำไรสูงสุดหรือไม่

การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค

การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดคือ การพิจารณาว่าเมื่อปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ณ มัชฌิมาเรขาคณิต (Geometric mean) ได้ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 26 ดังนี้

1. เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน

เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 833.15 หมายความว่า เมื่อเพิ่มปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 833.15 กิโลกรัมต่อไร่ และเนื่องจากมีเกษตรกรในเขตชลประทานจำนวน 24 ราย ทำนาหว่าน ส่วนที่เหลือเพียง 6 ราย ทำนาดำ ดั้งนั้นจึงเสนอแนะให้เพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เพิ่มขึ้น เพื่อให้เกษตรกรมีผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้แรงงานคนจ้างต่อไร่ ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 120.08 หมายความว่า เมื่อเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างขึ้น 1 วันงานต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 120.08 กิโลกรัมต่อไร่

2. เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

เมื่อพิจารณาผลผลิตเพิ่มของข้าวนาปีจากการใช้แรงงานคนจ้างต่อไร่ ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ 1.39 หมายความว่า เมื่อเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างขึ้น 1 วันงานต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเพิ่มขึ้น 1.39 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในการปลูกข้าวนาปีในเขต และนอกเขตชลประทาน อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

รายการ	ในเขต		นอกเขต
	เมล็ดพันธุ์ (X11-กก./ไร่)	แรงงานจ้าง (X13-วันงาน/ไร่)	แรงงานจ้าง (X23-วันงาน/ไร่)
1. ค่าความยืดหยุ่น	1.006	0.083	0.106
2. มัชฌิมาเรขาคณิต	3.0672	1.7558	3.1162
3. ผลผลิตเพิ่ม ณ มัชฌิมาเรขาคณิต :MPPxi (กก./ไร่)	833.15	120.08	1.39
4. มูลค่าผลผลิตเพิ่ม : VMPxi	5,643.44	813.37	10.31
5. ราคาปัจจัยการผลิต : Pxi (บาท)	158.79	447.23	721.26
6. อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัย : VMPxi / Pxi	35.54	1.82	0.014
7. ปัจจัยที่ใช้ควร	เพิ่ม	เพิ่ม	ลด

ที่มา: จากการคำนวณ

การวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

การใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมหรือการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงที่สุดนั้น หมายถึง การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งๆ จนกระทั่งอัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Product) กับต้นทุนเพิ่ม (Marginal Factor Cost) ของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นมีค่าเท่ากับ 1 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หรือหมายถึง ระดับที่มูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับต้นทุนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต

เงื่อนไขในการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับที่เหมาะสม และให้ได้รับกำไรสูงสุด ดังนี้

$$MPPxi = Px_i$$

หรือ $$VMPx_i = Px_i$$

$$VMPx_i / Px_i = 1$$

จากเงื่อนไขของการใช้ปัจจัยการผลิตที่ให้กำไรสูงสุดข้างต้น ถ้าหากสัดส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตเท่ากับ 1 หรือก็คือมูลค่าผลผลิตเพิ่มเท่ากับราคาปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ แต่หากสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มต่อราคาปัจจัยการผลิตมากกว่าหรือน้อยกว่า 1 แล้วก็ควรจะเพิ่มหรือลดปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ตามลำดับ จึงจะทำให้การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นมีประสิทธิภาพ

1. เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน

ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในการปลูกข้าวนาปีดังที่ได้แสดงในตารางที่ 26 ปรากฏว่าถ้าเพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 5,643.44 บาทต่อไร่ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเท่ากับ 35.54 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่า การใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าจุดเหมาะสม จึงควรที่จะเพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม

ถ้าเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างขึ้น 1 วันงานต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 813.37

บาทต่อไร่ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเท่ากับ 1.82 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่า การใช้แรงงานคนจ้างต่ำกว่าจุดเหมาะสม จึงควรที่จะเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างเฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม

2. เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

ถ้าเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างขึ้น 1 วันงานต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 10.31 บาทต่อไร่ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเท่ากับ 0.014 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่า การใช้แรงงานคนจ้างสูงกว่าจุดเหมาะสม จึงควรที่จะลดการใช้แรงงานคนจ้างเฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง

การวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช (พึ่งพาน้ำฝน) ทำการวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่นำมาทดสอบ ของเกษตรกรทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ค่าสถิติ t เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ และจะพิจารณาที่ค่าระดับนัยสำคัญ (Asymptotic significance หรือค่า p-value) ในแต่ละปัจจัยได้แก่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมี จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และรายได้สุทธิ ซึ่งสามารถสรุปการทดสอบ 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 แสดงว่าเพียงพอที่จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ถ้าระดับนัยสำคัญมีค่าน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าเพียงพอที่จะสามารถปฏิเสธสมมติฐาน หลักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ในการศึกษาความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทาน นั้นได้ผลการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สมมติฐานที่ 2 ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

สมมติฐานที่ 3 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สมมติฐานที่ 4 จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สมมติฐานที่ 5 มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน)แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สมมติฐานที่ 6 จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สมมติฐานที่ 7 รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกัน

โดยมีสมมติฐานหลักและสมมติฐานทางเลือก ดังนี้

สมมติฐานหลัก H_0: รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานทางเลือก H_1: รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทานแตกต่างกัน

จากตารางที่ 27 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของรายได้สุทธิต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทาน และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทาน

ข้อมูล (ค่าเฉลี่ย)	กลุ่มเกษตรกร		ค่าสถิติ t	ระดับความมีนัยสำคัญ
	ในเขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน		
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่	739.14	426.74	2.845	0.008***
ปริมาณเมล็ดพันธุ์	23.59	18.32	1.736	0.088*
ปริมาณปุ๋ยเคมี	45.52	23.95	3.317	0.002***
จำนวนแรงงานคนจ้างที่ใช้	28.94	62.44	-1.625	0.110
มูลค่าสารเคมี	70.45	14.87	3.353	0.002***
จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต (วัน)	23.48	29.45	-2.223	0.050**
รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่	2,546.22	1,450.21	1.733	0.094*

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

จากตารางนี้จะเห็นได้ว่า จำนวนวันฝนตกของพื้นที่ในเขตชลประทน (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) และนอกเขตชลประทาน (พึ่งพาน้ำฝน) แตกต่างกันทางสถิติ โดยพื้นที่ในเขตชลประทานนั้นมีปริมาณน้ำเพียงพอในการผลิต ทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 739.14 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2,546.22 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ที่ต้องพึ่งพาน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิต ทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 426.74 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,450.21 บาทต่อไร่ ดังนั้นถ้าฝนหลวงสามารถเพิ่มน้ำฝนให้กับพื้นที่นอกเขตชลประทานได้เพียงพอ พื้นที่นอกเขตชลประทานจะเสมือนอยู่ในเขตชลประทานด้วยเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิเคราะห์ผลกระทบของการทำฝนหลวงในการผลิตพืชของเกษตรกร อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง และศึกษาสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา 2) เพื่อศึกษาถึงต้นทุน และผลตอบแทน จากการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน 3) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน เพื่อให้สำนักฝนหลวง และการบินเกษตรได้ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการพัฒนาการทำฝนหลวง ให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ในช่วงการผลิต ความต้องการใช้น้ำ และสภาพปัญหาที่แท้จริงในพื้นที่เป้าหมายปฏิบัติการ

จากการศึกษาครั้งนี้ได้อาศัยข้อมูลส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา : ผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ของสำนักฝนหลวง และการบินเกษตร ซึ่งดำเนินการโดย ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็น 2 กลุ่ม คือเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน จำนวน 30 ราย โดยกำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

การปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549

จากการศึกษาการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2549 ได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงแรกต่อเนื่องจากปีงบประมาณ

2548 ช่วงสองคือ ช่วงฤดูแล้งปี 2549 ช่วงสามคือ ช่วงแห้งแล้งในฤดูฝน และช่วงดำเนินการศูนย์ประสานงานแก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วง ได้เริ่มปฏิบัติการฝนหลวง ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2548 ถึง 30 กันยายน 2549 จำนวนรวมทั้งหมด 89 วัน ชั่วโมงบินรวม 248:90 ชั่วโมง โดยใช้สารในการปฏิบัติการ จำนวนรวมทั้งหมด 610.85 ตัน จากการดำเนินงานพบว่า มีฝนตกกระจายตัวในพื้นที่อำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา โดยมีฝนตกรวมทั้งหมด 85 วัน สามารถวัดปริมาณฝนตกต่ำสุดได้ตั้งแต่ 0.2 มิลลิเมตร ถึง สูงสุด 56.6 มิลลิเมตร โดยมีฝนตกในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว จำนวนรวม 54 วัน สามารถวัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในอำเภอสีคิ้วได้รวม 94.09 มิลลิเมตร โดยมีค่าใช้จ่ายในการทำฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ประจำปีงบประมาณ 2549 เท่ากับ 9,411,325 บาท โดยเป็นค่าใช้จ่ายเครื่องบินรวม 8,152,159 บาท และค่าใช้จ่ายสำหรับเจ้าหน้าที่รวม 1,259,166 บาท จากสภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว พบว่า มีการผลิตข้าวนาปี ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปฏิบัติการฝนหลวงในช่วงการผลิตข้าวนาปีจึงเป็นเพียงช่วงที่ 3 คือ 1 พฤษภาคมถึง 30 กันยายน 2549 ซึ่งมีค่าใช้จ่าย เท่ากับ 7,121,175 บาท ดังนั้นจึงนำค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไปคิดต้นทุนการทำฝนหลวงต่อไร่ ได้เท่ากับ 0.91 บาทต่อไร่

สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี

จากผลการศึกษาสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41-60 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 เกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาดเนื้อที่ถือครองเพื่อใช้ในการเพาะปลูก 10-20 ไร่ โดยเกษตรกรในเขตชลประทานเช่าผู้อื่นมากที่สุด ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีที่ดินเป็นโฉนด (น.ส.4) และภ.บ.ท.5,6 มากที่สุด ในการสำรวจทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการเพาะปลูก พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด รองลงมา คือ ถังฉีดยา รถเข็น เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา ปั๊มน้ำ+สายยาง รถสาลี่ รถอีแต๋น และรถไถ 4 ล้อ ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีรถไถเดินตามมากที่สุด รองลงมาคือ ถังฉีดยา รถสาลี่ เครื่องสูบน้ำ รถเข็น รถอีแต๋น ปั๊มน้ำ+สายยาง รถไถ 4 ล้อ และเครื่องพ่นยา ตามลำดับ ส่วนการกู้ยืมและหนี้สินของเกษตรกรทั้งสองเขต พบว่า ส่วนใหญ่นิยมกู้เงินจากสถาบันการเงิน (ส่วนใหญ่กู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร) โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเพื่อใช้เป็นค่าปุ๋ยมากที่สุด รองลงมาคือใช้เป็นค่ายา ตามลำดับ

จากการศึกษาสภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน พบว่า ปกติเกษตรกรจะเริ่มทำการเพาะปลูกข้าวนาปี โดยเตรียมดินระหว่างเดือน

พฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม โดยวิธีการปลูกที่เกษตรกรนิยมมีด้วยกัน 2 วิธี คือ ทำนาดำ และนาหว่านน้ำตมซึ่งจะเลือกวิธีไหนนั้นต้องคำนึงถึงพื้นที่ และปริมาณน้ำฝน ส่วนพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรทั้งสองเขต นิยมปลูกมากที่สุดคือ พันธุ์หอมมะลิ โดยเกษตรกรทั้งสองเขตส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกน้อยกว่า 5 ปี และเก็บเกี่ยวผลผลิตระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม รวมใช้เวลาในการเพาะปลูกประมาณ 6 เดือน โดยผลผลิตข้าวที่เก็บเกี่ยวได้เกษตรกรในเขตชลประทานจะขายผลผลิตให้กับโรงงานแปรรูป/โรงสีมากที่สุด ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่จะไม่ขายผลผลิต

จากการศึกษาสภาพปัญหาในฤดูกาลผลิตปี 2549 พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีทั้งเกษตรกรที่ไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ และเกษตรกรที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกในสัดส่วนที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 46.67 เท่ากัน ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานส่วนใหญ่ ร้อยละ 76.67 ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค และบ่อ หนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติแห้ง ตามลำดับ และมีเกษตรกรร้อยละ 16.67 ไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ นอกจากนั้นยังพบว่ามีเกษตรกรบางส่วนประสบปัญหาน้ำท่วม เนื่องจากในช่วงปลายปี 2549 มีพายุไต้ฝุ่นช้างสาร เคลื่อนตัวเข้าปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ทุกจังหวัดของภาคมีฝนตกเพิ่มมากขึ้น และลมกระโชกแรง ทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วมฉับพลัน

จากการศึกษาการประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า มีเกษตรกรในเขตชลประทานที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 ซึ่งทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหาย คิดเป็นร้อยละ 36.67 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-ตุลาคม ซึ่งเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุดคือ เดือนสิงหาคม ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีเกษตรกรที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูก จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหายคิดเป็นร้อยละ 70 โดยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกตลอดทั้งปี ซึ่งเดือนที่ขาดแคลนน้ำมากที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม

จากการศึกษาการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีทั้งในเขต และนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในจังหวัดนครราชสีมา โดยเกษตรกรในเขตชลประทานส่วนใหญ่ทราบข้อมูลจากโทรทัศน์มากที่สุด ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานจะทราบข้อมูลจากเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอ ส่วนการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานร้อยละ 60 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว โดยทราบข้อมูลจากโทรทัศน์มากที่สุด ส่วนที่เหลือร้อยละ 40 ไม่

ทราบข้อมูลดังกล่าว ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานร้อยละ 50 ทราบว่ามีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว โดยทราบข้อมูลจากเจ้าหน้าที่เกษตรมากที่สุด ส่วนที่เหลือร้อยละ 50 ไม่ทราบข้อมูล

จากการศึกษาความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า เกษตรกรทั้งในเขต และนอกเขตชลประทาน ส่วนใหญ่มีความเชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งในการทำฝนหลวง และมีบางส่วนไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้ง และไม่แน่ใจ เนื่องจากคิดว่าขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่เหมาะสมด้วย และคิดว่าฝนไปตกในพื้นที่อื่น ส่วนการประเมินปฏิบัติการฝนหลวงในปี 2549 ส่วนใหญ่เกษตรกรทั้งในเขต และนอกเขตชลประทาน เห็นว่าการทำฝนหลวงมีบทบาทในการช่วยเพิ่มผลผลิตของตน โดยเกษตรกรได้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวงในปี 2549 ส่วนใหญ่คิดว่าการทำฝนหลวงยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก

จากการศึกษาความต้องการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนมกราคม-พฤศจิกายน โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 73.33 ในเดือนกันยายน ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงในช่วงระหว่างเดือนมีนาคม-ธันวาคม โดยมีความต้องการมากในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม กล่าวคือ มีความต้องการสูงสุดถึงร้อยละ 86.67 ในเดือนสิงหาคม

การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน

ผลการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนในการผลิตข้าวนาปีในเขต และนอกเขตชลประทาน ปีการเพาะปลูก 2549/2550 ปรากฏว่า ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน สูงกว่าต้นทุนการผลิตของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน โดยมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเกษตรกรในเขตชลประทาน เท่ากับ 4,024.06 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ เท่ากับ 3,262.80 บาทต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตและต้นทุนการทำฝนหลวงเท่ากับ 3,263.71 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนที่เกษตรกรในเขตชลประทานเสียมากที่สุด คือ ค่าเช่าที่ดิน และยังพบว่าต้นทุนค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น ก็มีค่าสูงเช่นกัน นอกจากนั้นยังเห็นได้ว่าเกษตรกรในเขตชลประทาน มีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตมากกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ซึ่งจะเห็นได้จากค่าแรงเครื่องจักรที่มากกว่า ส่วนเกษตรกร

นอกเขตชลประทานส่วนใหญ่จะเสียต้นทุนกับค่าแรงงานคนที่ใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตมากที่สุด

เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลผลิตเท่ากับ 739.14 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลผลิต เท่ากับ 426.74 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วย พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิต่อหน่วย สูงกว่าของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน โดยเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่ เท่ากับ 5,006.64 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนต่อไร่ เท่ากับ 3,155 บาทต่อไร่ ส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อไร่เกษตรกรในเขตชลประทาน เท่ากับ 982.58 บาทต่อไร่ เกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ -107.80 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ -108.71 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดต่อไร่ พบว่าเกษตรกรในเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ 2,546.22 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เท่ากับ 1,450.21 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่และต้นทุนการทำฝนหลวง เท่ากับ 1,449.30 บาทต่อไร่

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปี

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน โดยการวิเคราะห์สมการการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส พบว่า การเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรในเขตชลประทาน สามารถอธิบายได้ด้วย ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ (X_{11}) จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ (X_{13}) มูลค่าสารเคมีที่ใช้ (X_{14}) จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต (X_{15}) และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน (D_1) โดยตัวแปรทั้งหมดดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานได้ ร้อยละ 81.36 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 18.64 เป็นผลกระทบจากปัจจัยการผลิตอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทดสอบค่าทางสถิติปรากฏว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต และจำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ปัญหาขาดแคลนน้ำในการ

ผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทานมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ส่วนการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน สามารถอธิบายได้ด้วย จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต (X_{23}) มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต (X_{24}) จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต (X_{25}) และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรนอกเขตชลประทาน (D_2) โดยตัวแปรทั้งหมดดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานได้ ร้อยละ 96.89 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 3.11 เป็นผลกระทบจากปัจจัยการผลิตอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทดสอบค่าทางสถิติปรากฏว่า จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต และปัญหาขาดแคลนน้ำในการผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนมูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต (X_{13} และX_{23}) และจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต (X_{15} และX_{25}) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตข้าวนาปีทั้งในเขตชลประทาน และนอกเขตชลประทาน (Y_1 และY_2) โดยเกษตรกรในเขตชลประทาน มีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 0.083 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี อธิบายได้ว่า เมื่อมีจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวนาปีในเขตชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.083 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน มีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 0.106 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี อธิบายได้ว่า เมื่อมีจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.106 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิตของเกษตรกรนอกเขตชลประทานเท่ากับ 0.613 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี หมายความว่า เมื่อมีจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.613 โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่ ส่วนเกษตรกรในเขตชลประทาน มีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตเท่ากับ - 0.958 ซึ่งไม่สอดคล้องกับทฤษฎี อาจเนื่องมาจากในช่วงปลายปี 2549 มีพายุไต้ฝุ่นช้างสาร ทำให้อาจเกิดน้ำท่วม และปกติแล้วพื้นที่ในเขตชลประทานจะไม่จำเป็นต้องพึ่งพาน้ำฝนในการผลิต ดังนั้นการที่มีพายุเข้าในช่วงปลายปีอาจทำให้ผลผลิตข้าวนาปีเสียหายได้

และข้อจำกัดในการวิจัยที่ขาดแคลนเครื่องมือในการวัดปริมาณน้ำฝน จึงไม่สามารถวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกได้จริง จึงจำเป็นต้องใช้ตัวแปรจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต ซึ่งเกิดจากความจำของเกษตรกรในการตอบข้อมูล

การวัดประสทธิภาพทางเทคนิค และทางเศรษฐกิจ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีในเขตชลประทาน ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม ปรากฏว่า ถ้าเพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ขึ้น 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 5,643.44 บาทต่อไร่ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเท่ากับ 35.54 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่า การใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าจุดเหมาะสม และถ้าเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างขึ้น 1 วันงานต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 813.37 บาทต่อไร่ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเท่ากับ 1.82 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่า การใช้แรงงานคนจ้างต่ำกว่าจุดเหมาะสม จึงควรที่จะเพิ่มการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่ และการใช้แรงงานคนจ้างเฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม ปรากฏว่า ถ้าเพิ่มการใช้แรงงานคนจ้างขึ้น 1 วันงานต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 10.31 บาทต่อไร่ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลผลิตเพิ่มกับราคาปัจจัยเท่ากับ 0.014 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่า การใช้แรงงานคนจ้างสูงกว่าจุดเหมาะสม จึงควรที่จะลดการใช้แรงงานคนจ้างเฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม

ส่วนการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการใช้ผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิต มูลค่าสารเคมี จำนวนฝนตกในฤดูกาลผลิต และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ โดยใช้ค่าสถิติ t เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปริมาณปุ๋ยเคมี และมูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งนี้

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้สนใจ ดังต่อไปนี้

1. จากการศึกษาพบว่า ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรในเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตต่อไร่สูง จากค่าเช่าที่ดิน ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ และมีราคาสูง ดังนั้นเกษตรกรจึงควรลดการใช้ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืชและวัชพืชลง โดยอาจหันมาใช้วิธีชีวภาพ และการบำรุงดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิต หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรจะเข้าช่วยเหลือ โดยการส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ย และสารเคมีอย่างถูกต้อง และส่งเสริมการทำการเกษตรอินทรีย์ ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทานมีต้นทุนการผลิตในค่าจ้างแรงงานคนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า มีการจ้างแรงงานโดยไม่จำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนที่เป็นตัวเงินสูง ดังนั้นจึงควรมีการรวมกลุ่มเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนแรงงานกัน เพื่อลดต้นทุนในการจ้างแรงงานคน

2. จากสมการการผลิตข้าวนาปี และการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า เกษตรกรในเขตชลประทานมีผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยปริมาณเมล็ดพันธุ์ จำนวนแรงงานคนจ้างที่ใช้ในการผลิต และจากการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า ปริมาณเมล็ดพันธุ์และจำนวนแรงงานคนจ้าง มีการใช้ต่ำกว่าจุดเหมาะสม ดังนั้นแนวทางที่จะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่ม คือเกษตรกรควรจะเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ต่อไร่เพิ่มขึ้น และควรเพิ่มการใช้จำนวนแรงงานคนจ้าง เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม ส่วนเกษตรกรนอกเขตชลประทาน มีผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยจำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ แต่จากการวัดประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า การใช้แรงงานคนจ้างสูงกว่าจุดเหมาะสม จึงควรที่จะลดการใช้แรงงานคนจ้างเฉลี่ยต่อไร่ขึ้น เพื่อให้การใช้ปัจจัยอยู่ในระดับที่เหมาะสม หรือมีการแลกเปลี่ยนแรงงานกันระหว่างกลุ่มเกษตรกรให้มากขึ้นแทนการจ้างแรงงาน เพื่อเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนที่เป็นตัวเงินในการจ้างแรงงาน นอกจากนั้นปัจจัยจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาปี ดังนั้นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรนอกเขตชลประทานได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น คือช่วยให้เกษตรกรได้รับน้ำฝนเพิ่มขึ้น โดยถ้าการทำฝนหลวงสามารถเพิ่มจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตขึ้นร้อยละ 1

จะทำให้ผลผลิตข้าวนาปีนอกเขตชลประทานเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 0.613 เมื่อให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่

3. จากการศึกษาการประเมินปฏิบัติการฝนหลวงประจำปีงบประมาณ 2549 พบว่า เกษตรกรทั้งในเขต และนอกเขตชลประทานเชื่อว่าฝนหลวงมีบทบาทในการช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวนาปีได้ แต่การทำฝนหลวงในปีงบประมาณ 2459 ยังไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก และจากการศึกษาการรับรู้ข้อมูลการทำฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว ทำให้ทราบว่าเกษตรกรครึ่งหนึ่งไม่ทราบข้อมูลการทำฝนหลวง ดังนั้นสำนักงานฝนหลวง และการบินเกษตร จึงควรทำฝนหลวงเพิ่มขึ้นในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว โดยเกษตรกรต้องการให้ทำฝนหลวงมากในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคมและเพิ่มการประชาสัมพันธ์งานหรือการสร้างเครือข่ายกับเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง และมีส่วนร่วมในการกำหนดช่วงเวลาปฏิบัติการฝนหลวงให้เหมาะสมกับความต้องการ และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่เพาะปลูก

4. จากการศึกษาความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และกลุ่มเกษตรกรนอกเขตชลประทานซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช พบว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์ ปริมาณปุ๋ยเคมี มูลค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิต จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรทั้งสองเขตนั้นแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในเขตชลประทานมีน้ำเพียงพอในการผลิต (ไม่พึ่งพาน้ำฝน) มีการใช้ปริมาณเมล็ตพันธุ์ที่มากกว่า และมีการดูแลรักษาที่มากกว่า ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรนอกเขตชลประทาน ดังนั้นการที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้เกษตรกรนอกเขตชลประทาน ภาครัฐจะต้องเข้าไปส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในการเพาะปลูก และดูแลรักษาที่ถูกวิธี ตลอดจนสนับสนุนงบประมาณในการทำฝนหลวง โดยถ้าฝนหลวงสามารถเพิ่มน้ำฝนให้กับพื้นที่นอกเขตชลประทานได้เพียงพอ พื้นที่นอกเขตชลประทานจะเสมือนอยู่ในเขตชลประทานด้วยเช่นกัน ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ และรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบของการทำฝนหลวง ในการผลิตพืชของเกษตรกร อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ให้ครอบคลุมถึงวิธีการปฏิบัติในทุกแง่มุม และบังเกิดผลดีแก่เกษตรกรมากขึ้น จึงมีข้อเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติมครั้งต่อไป ดังต่อไปนี้

1. ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ในอำเภอสีคิ้ว แม้ว่าผลการศึกษาครั้งนี้ระบุว่า เกษตรกรทั้งในเขตและนอกเขตชลประทานต้องการให้ทำฝนหลวงมากในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม แต่ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นเพียงความต้องการของการปลูกข้าวนาปีเท่านั้น แต่ในปัจจุบันเกษตรกรมักจะทำการผลิตพืชมากกว่าหนึ่งชนิด ดังนั้นควรทำการศึกษาความต้องการฝนหลวงของเกษตรกรที่ทำการผลิตพืชชนิดอื่นๆ เพิ่ม เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีช่วงระยะเวลาของความต้องการน้ำที่แตกต่างกัน

2. จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวนาปี ได้สำรวจข้อมูลจำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิตจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ซึ่งเกษตรกรไม่ได้ทำการจดบันทึกไว้ เกษตรกรจะใช้ความทรงจำในการตอบข้อมูล ดังนั้นจึงควรจะมีการทำวิจัยในเชิงประจักษ์ต่อไป คือมีการหาอาสาสมัคร หรือแกนนำเกษตรกรให้เป็นตัวแทนช่วยกระจายข่าว ติดตามผล และประเมิณผล โดยช่วยตรวจวัดปริมาณน้ำฝน และจดบันทึกวันที่ฝนตก เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2542. การวิเคราะห์สถิติ: **สถิติเพื่อการตัดสินใจ**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2549. **สรุปสถานการณ์ภัยแล้ง และการให้ความช่วยเหลือที่ได้ดำเนินการแล้วจนถึงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549** (Online). www.rakbankerd.com, 19 พฤษจิกายน 2549.

กุศล กงอุบล. 2531. **การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทรง กลิ่นประทุม. 2544. **การประเมินความต้องการการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทองโรจน์ อ่อนจันทร์. 2530. **เศรษฐศาสตร์เกษตร**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ประเสริฐ อังสุรัตน์. 2549. **การประเมินจำนวนพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง** (Online). www.royalrainmaking.thaigov.net, 21 ธันวาคม 2549.

ปรียามาศ แพ่งพันธ์. 2533. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบของความแตกต่างในการยอมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่อความต้องการแรงงานของเกษตรกร ในสภาพท้องที่การผลิตที่เอื้ออำนวย และไม่เอื้ออำนวย จังหวัดขอนแก่น ปีการเพาะปลูก 2530/31**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

ยงยุทธ แฉล้มวงศ์. 2529. **หลักเศรษฐมิติ: การวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นสูงทางเศรษฐศาสตร์เกษตร**. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุพิน ประจวบเหมาะ. 2525. **เศรษฐสถิติ (สถิติสำหรับเศรษฐศาสตร์)**. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศานิต เก้าเอี้ยน. 2530. **เศรษฐศาสตร์การผลิตของการเกษตร**. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศรัณย์ วรรธนัจฉริยา. 2532. **การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเจตน์ จันทวัตน์. 2549. **ทำไมการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม และความแห้งแล้งของประเทศจึงประสบความล้มเหลว**. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ปีที่ 21 (2): 22-27.

สมมิตร สินแก้ว. 2533. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชในเขต และนอกเขตโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สถานีท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย ปีการเพาะปลูก 2530/31**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการนครราชสีมา. 2547. **ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา ปี 2547**. นครราชสีมา: หจก.สกุลไทยสิ่งพิมพ์.

สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว. 2549. **สรุปข้อมูลการเกษตรอำเภอสีคิ้ว ปี 2549**. สำนักงานเกษตรอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา. (อัดสำเนา).

_____. 2549. **แผนพัฒนาการเกษตรระดับอำเภอ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา**. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อัดสำเนา).

_____. 2549. **แนวทางการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา**. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อัดสำเนา).

สำนักงานชลประทานที่ 8. 2549. **บรรยายสรุปโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำตะคอง**. นครราชสีมา: กรมชลประทาน. (อัดสำเนา).

สำนักฝนหลวง และการบินเกษตร. 2543. **โครงการพระราชดำริฝนหลวง**. เอกสารเผยแพร่. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2549. **ความเป็นมาของโครงการพระราชดำริฝนหลวง** (Online). www.royalrainmaking.thaigov.net, 19 พฤษจิกายน 2549.

_____. 2549. **รายงานผลการดำเนินงานของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2549 พื้นที่จังหวัดนครราชสีมา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร. (อัดสำเนา).

_____. 2549. **การปฏิบัติการฝนหลวง ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดนครราชสีมา ปีงบประมาณ 2549**. นครราชสีมา: ศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5. (อัดสำเนา).

สำนักงานฝนหลวง และการบินเกษตร. 2549. **แผนปฏิบัติงานประจำปี 2549**. นิตยสารท้องถิ่น ปีที่ 46 (4): 13-18.

สำนักงานปฏิบัติการฝนหลวง. 2531. **รายงานการวิจัย เรื่อง ผลกระทบของฝนหลวงต่อสภาพแวดล้อม และประชาชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่าง พฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2529**. กรุงเทพมหานคร: สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร. (อัดสำเนา).

Doll, J. P. and F. Orazem. 1978. **Production Economics: Theory with Applications**. New York: John Wiley & Sons, Inc. อ้างใน สมมิตร สินแก้ว. 2533. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชในเขต และนอกเขตโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สถานีท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย ปีการเพาะปลูก 2530/31**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Heady, E. O. and J. L. Dillon. 1961. **Agricultural Production Function**. Iowa: The Iowa State University Press. อ้างใน สมมิตร สินแก้ว. 2533. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชในเขต และนอกเขตโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สถานีท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย ปีการเพาะปลูก 2530/31**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต

1. ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปี ในเขตชลประทาน

Dependent Variable: LNY1
Method: Least Squares
Date: 05/24/07 Time: 23:20
Sample(adjusted): 2 28
Included observations: 12
Excluded observations: 15 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.31072	0.779785	14.50492	0.0000
LNX11	1.006927	0.266050	3.784731	0.0091
LNX13	0.083295	0.039539	2.106649	0.0797
LNX14	-1.129561	0.184663	-6.116889	0.0009
LNX15	-0.958489	0.244523	-3.919823	0.0078
D1	0.633576	0.206977	3.061093	0.0222

R-squared	0.898344	Mean dependent var	6.567802
Adjusted R-squared	0.813630	S.D. dependent var	0.433826
S.E. of regression	0.187285	Akaike info criterion	-0.205517
Sum squared resid	0.210454	Schwarz criterion	0.036937
Log likelihood	7.233101	F-statistic	10.60447
Durbin-Watson stat	2.047398	Prob(F-statistic)	0.006122

2. ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวนาปี นอกเขตชลประทาน

Dependent Variable: LNY2
Method: Least Squares
Date: 05/24/07 Time: 23:33
Sample(adjusted): 4 29
Included observations: 7
Excluded observations: 19 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.264825	0.507743	6.430071	0.0233
LNX23	0.106936	0.008449	12.65639	0.0062
LNX24	-0.027046	0.013202	-2.048573	0.1771
LNX25	0.613038	0.114799	5.340103	0.0333
D2	0.576311	0.121879	4.728549	0.0419

R-squared	0.989661	Mean dependent var	5.977946
Adjusted R-squared	0.968984	S.D. dependent var	0.130956
S.E. of regression	0.023063	Akaike info criterion	-4.525338
Sum squared resid	0.001064	Schwarz criterion	-4.563973
Log likelihood	20.83868	F-statistic	47.86161
Durbin-Watson stat	1.444800	Prob(F-statistic)	0.020571

การคำนวนต้นทุนการทำฝนหลวงต่อไร่

โดยในการวิจัยนี้ กำหนดให้เกษตรกรในเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งได้รับน้ำชลประทานเป็นหลักในการผลิตพืช และเกษตรกรนอกเขตชลประทาน เป็นตัวแทนของพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืช เพื่อใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตทั้งสองเขต จากสภาพการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสีคิ้ว พบว่า มีการผลิตข้าวนาปี ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปฏิบัติการฝนหลวงในช่วงการผลิตข้าวนาปี จึงเป็นเพียงช่วงที่ 3 คือ 1 พฤษภาคมถึง 30 กันยายน 2549 ซึ่งมีค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 7,121,175 บาท ดังนั้นจึงนำค่าใช้จ่ายการปฏิบัติการเฉพาะช่วงที่ 3 ไปคิดต้นทุนการทำฝนหลวง

โดยคำนวนจาก

ต้นทุนการทำฝนหลวงต่อไร่ = ค่าใช้จ่ายการทำฝนหลวงในช่วงการผลิตข้าวนาปี (บาท) / พื้นที่การเกษตรทั้งจังหวัดนครราชสีมา (ไร่)

= 7,121,175 / 7,793,412

ต้นทุนการทำฝนหลวงต่อไร่ = 0.91 บาทต่อไร่

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลของข้าวนาปีในเขตชลประทาน

ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	ปริมาณเมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	แรงงานคนจ้าง (วันงาน/ไร่)	มูลค่าสารเคมี (บ./ไร่)	วันฝนตก (วัน)	ปัญหารขาดแคลนน้ำ
800	20	80	0	40	0
500	22.22	30	264	10	0
560	30	0	62.5	14	0
2500	20	0	0	10	0
2000	16	3	42	15	0
1350	7.06	10	23.4	15	0
666.67	30	10	120	40	1
540	10	12	120	19	1
637.5	17	62	89	35	1
200	60	8	0	6	0
375	22.5	0	62.5	17	1
461.43	24.29	0	0	24	1
270	7.27	60	0	18	0
540	18.8	0	0	16	0
540	22.5	10	250	19	1
800	34.29	450	132.5	30	0
514.29	20	8	120	17	0
500	9	7	0	17	1
640	20	23	100	52	1
400	25	0	30	40	1
800	30	59	192	24	1
800	30	0	40	32	0
116	21.82	0	0	40	1
571.43	25	0	81.65	34	0
700	25	3	0	29	0
2500	25	0	0	34	0
533.33	25	12	0	20	1

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	ปริมาณเมล็ดพันธุ์ (กก./ไร่)	แรงงานคนจ้าง (วันงาน/ไร่)	มูลค่าสารเคมี (บ./ไร่)	วันฝนตก (วัน)	ปัญหาขาดแคลนน้ำ
480	40	1.1875	134	30	0
323	25	20	0	17	0
555.56	25	0	250	7	1

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลของข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน

ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	แรงงานคนจ้าง (วันงาน/ไร่)	มูลค่าสารเคมี (บ./ไร่)	วันฝนตก (วัน)	ปัญหาขาดแคลนน้ำ
245	0	0	16	1
471.43	51	0	33	0
229.33	96	0	20	1
426.2	36.5	9	21	1
600	60	0	36	1
448	0	0	21	0
368.33	120	0	55	1
480	12	0	38	1
400	90	77.2	18	1
360	140	161.02	15	1
497.37	113	0	20	1
360	150	0	20	1
400	67	10	18	1
360	0	0	35	1
514.58	68.5	0	18	1
595	14	0	20	1
560	41	0	20	1
255	154	0	35	1
400	0	0	35	1

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	แรงงานคนจ้าง (วันงาน/ไร่)	มูลค่าสารเคมี (บ./ไร่)	วันฝนตก (วัน)	ปัญหาขาดแคลนน้ำ
184	30	0	20	1
385.71	36	0	25	1
340	2.25	9.96	25	1
722.5	0	112.5	18	1
357.14	10	41.28	56	0
450	0	0	38	1
562.5	15	0	40	1
480	52	0	47	0
400	49	0	47	0
500	382	25.005	20	1
450	84	0	40	0

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี

อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550

แบบสัมภาษณ์ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ชุดที่ ☐☐☐

เรื่อง การวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง

กรณีศึกษา : ผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา

ชื่อผู้สัมภาษณ์_____.วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์_____

เกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์ ชื่อ-สกุล_____.

ที่อยู่ บ้านเลขที่_____หมู่ที่_____ตำบล_____อำเภอ_____จังหวัดนครราชสีมา

เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้_____.

คำแนะนำในการกรอกแบบสัมภาษณ์

1. ทำเครื่องหมาย √ ลงใน ( ) ที่เกษตรกรเลือกคำตอบ
2. กรณีที่ไม่มีคำตอบให้ระบุเหตุผล

<u>ตอนที่ 1</u>

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.....หมู่ที่.....หมู่บ้าน.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัดนครราชสีมา

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 2549/2550)

ของตนเอง.....ไร่ แบ่งเป็น.....แปลง

เช่า.....ไร่ แบ่งเป็น.....แปลง

รวมทั้งหมด.....ไร่ รวม..... 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

<u>ของตนเอง</u>

1.โฉนด(น.ส.4) **2**.น.ส.3/น.ส.3ก. **3**.ส.ค.1 **4**.ใบจอง(น.ส.2) **5.**ใบไต่สวน(น.ส.5) **6**.ใบเหยียบบ่ำ

<u>จัดสรรจากทางราชการ</u>

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

( ) มันสำปะหลัง.....ไร่ ( ) อ้อย.....ไร่

( ) ข้าวโพด.....ไร่ ( ) อื่นๆ(.....).....ไร่

4. การกระจายผลผลิตในปีการเพาะปลูก 2549/2550

(ถามเฉพาะแปลงที่จะนำมาหาต้นทุนการผลิต)

แปลงที่	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตที่ได้ (กก.)	ขาย (ก.ก.)		ทำพันธุ์ (ก.ก.)	บริโภค (ก.ก.)	จ่ายค่าเช่า (ก.ก.)	มูลค่าการขายผลผลิต (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 (สหกรณ์, กลุ่ม) 8.อื่นๆ (ระบุ)

5. ทรัพย์สินการเกษตรที่ใช้ในการผลิตข้าวนาปี ปีการเพาะปลูก 2549/2550 ((1)-(9) : สอบถามเกษตรกร)

ชนิด	ของตนเอง										เช่า		ยืม
	จำนวน	ราคาเมื่อซื้อ (บาท)	มูลค่ารวม (บาท)	อายุการใช้งาน (ปี)			มูลค่าคงเหลือ	ค่าเสื่อม (บ/ปี)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บ/ปี)	%การใช้งานในนาข้าวนาปี	จำนวน	ค่าเช่า (บาท)	
				ใช้มาแล้ว	ใช้ได้อีก	รวม							
	(1)	**(2)**		**(3)**	**(4)**				**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**	(9)
1. รถไถ 4 ล้อ													
2. รถไถเดินตาม													
3. รถอีแต๋น													
4. รถจักรยานยนต์													
5. เครื่องสูบน้ำ													
6. เครื่องพ่นยา													
7. ถังฉีดยา													
8. ปั๊มน้ำ+สายยาง													
9. รถเข็น													
10. รถสาลี่													
11. เคียว													
12. เสียม													
13. จอบ													
14. อื่น ๆ.....													
15. อื่น ๆ.....													

ค่าเสื่อม = ราคาซื้อ – มูลค่าซาก (มูลค่าคงเหลือ) / จำนวนปีที่ใช้มา

มูลค่าคงเหลือ = ราคาซื้อ . x ใช้ได้อีก / รวมอายุการใช้งาน

6. การใช้ปัจจัยการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2549/2550 เนื้อที่ปลูกทั้งหมด.....ไร่

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

7. ต้นทุน และปริมาณการใช้แรงงานในการปลูกข้าวนาปี ปีการผลิต 2549/50 เนื้อที่ปลูก.....ไร่ ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยในปี 2549 เท่ากับ.....บาท/วัน

ประเภทของกิจกรรม	แรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยน								แรงงานจ้าง							แรงงานเครื่องจักร				รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด		
	คน	ชม./วัน	วัน	วันงาน *	ค่าจ้าง บาท/วัน	รวมไม่สด บาท**			คน	ชม./วัน	วัน	ค่าจ้าง บาท/วัน	ค่าจ้าง รวม บาท	ค่าเลี้ยงดู บาท	รวม สด บาท	ค่าน้ำมัน รวม(บาท) (รถของตนเอง)	ค่าจ้าง บาท/ไร่	ค่าจ้าง รวม บาท	รวม ทั้งหมด สด บาท	รวม ไม่สด บาท	รวม สด บาท	รวม บาท
	(1)	(2)	(3)						(4)	(5)	(6)	(7)		(8)		(9)		(10)				
การเตรียมการปลูกข้าว																						
1. การเตรียมระบบน้ำ																						
เช่น ขุดลอกคลอง/																						
ทำความสะอาดล่องน้ำ/																						
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 การหว่านเมล็ด....ไร่																						
3.3 ถนอมกล้า/ย้ายกล้า																						
3.4 การดำนา																						
4. การใส่ปุ๋ย																						
4.1 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1.....																						
4.2 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2.....																						
4.3 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3.....																						
4.4 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 4.....																						

ประเภทของกิจกรรม	แรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยน								แรงงานจ้าง							แรงงานเครื่องจักร				รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด		
	คน	ชม./วัน	วัน	วันงาน*	ค่าจ้างบาท/วัน	รวมไม่สดบาท**			คน	ชม./วัน	วัน	ค่าจ้างบาท/วัน	ค่าจ้างรวมบาท	ค่าเลี้ยงดูบาท	รวมสดบาท	ค่าน้ำมันรวม(บาท)(รถของตนเอง)	ค่าจ้างบาท/ไร่	ค่าจ้างรวมบาท	รวมทั้งหมดสดบาท	รวมไม่สดบาท	รวมสดบาท	รวมบาท
	(1)	(2)	(3)						(4)	(5)	(6)	(7)		(8)		(9)		(10)				
5. การฉีดยาป้องกันกำจัดวัชพืช																						
ระยุ.....																						
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/วิดน้ำ/ระบายน้ำ																						
8.1 ครั้งที่ 1.....																						
8.2 ครั้งที่ 2.....																						
9. การเดินตรวจแปลงนา																						
10. การเก็บเกี่ยว																						
(การรวบมัด/ตากข้าว)																						

ประเภทของกิจกรรม	แรงงานครอบครัวและแลกเปลี่ยน								แรงงานจ้าง							แรงงานเครื่องจักร				รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด		
	คน	ชม./วัน	วัน	วันงาน *	ค่าจ้าง บาท/วัน	รวมไม่สด บาท**			คน	ชม./วัน	วัน	ค่าจ้าง บาท/วัน	ค่าจ้าง รวม บาท	ค่าเลี้ยงดู บาท	รวม สด บาท	ค่าน้ำมัน รวม(บาท) (รถของตนเอง)	ค่าจ้าง บาท/ไร่	ค่าจ้าง รวม บาท	รวม ทั้งหมด สด บาท	รวม ไม่สด บาท	รวม สด บาท	รวม บาท
	(1)	(2)	(3)						(4)	(5)	(6)	(7)		(8)		(9)		(10)				
11. การสี																						
12. การขนส่ง																						
12.1 จากนาไปบ้าน																						
12.2 จากบ้านไปจำหน่าย																						
13. อื่นๆ.....																						

* วันงาน = (วัน x คน x ชม.) / 8 ** = วันงาน x ค่าจ้าง (บาท/วัน)

หมายเหตุ: 1-10 สอบถามเกษตรกร

<u>วิธีคำนวณ</u>

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 การชำระคืน ของครัวเรือนเกษตร ปีเพาะปลูก 2549/50 ( ) กู้ ( ) ไม่กู้

อัตราดอกเบี้ยที่ตกลง (%)	วัตถุประสงค์การกู้ยืมชนิดปัจจัย	แหล่งเงินกู้	ระยะเวลากู้	ประเภทหลักทรัพย์	ประเภทสินเชื่อ เงินสด=1 สิ่งของ=2	เงื่อนไขการชำระคืน	เหตุผลการค้างชำระ
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)

(1)วัตถุประสงค์/ปัจจัย

1.ค่าซื้อสัตว์/พันธุ์สัตว์ 9.ซื้อที่ดินเกษตร
2.ค่าพันธุ์พืช 10.อื่นๆ การเกษตร
3.ค่าปุ๋ย 11.ค่าซื้อ/ซ่อม/สร้าง/ที่อยู่อาศัย
4.ค่ายา 12.ค่าวัสดุอุปกรณ์นอกการเกษตร
5.ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตร 13.ซื้อที่ดินนอกเกษตร
6.ค่าเครื่องมือเครื่องจักรเกษตร 14.ใช้หนี้สินเดิม
7.ค่าซ่อม/สร้างโรงเรือนพืชสัตว์ 15.ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน (อุปโภค)
8.รอการขายผลผลิตการเกษตร 16.อื่นๆ นอกการเกษตร

(4)ประเภทหลักทรัพย์

1.บุคคลค้ำประกัน 2.กลุ่มค้ำประกัน
3.หลักทรัพย์ค้ำประกัน 4.ใช้ผลผลิตค้ำประกัน

(2)แหล่งกู้ยืม

1.ญาติพี่น้อง 8.บริษัทเงินทุน
2.เพื่อนบ้าน 9.ธนาคารพาณิชย์
3.เจ้าของที่ดิน/นายทุน 10.ธนาคารออมสิน
4.เจ้าของโรงงาน โรงสี 11.ธ.อาคารสงเคราะห์
5.พ่อค้าท้องที่ ท้องถิ่น 12.สหกรณ์
6.กลุ่มออมทรัพย์ต่างๆ 13.กลุ่มเกษตรกร
7.ธ.ก.ส. 14.อื่นๆ (ระบุ)

(6)เหตุผลการค้างชำระ

1.ไม่ถึงกำหนดชำระ 4.พืชผลเสียหาย
2.รอการขายผลผลิต 5.อื่นๆ (นอกเกษตร/ระบุ)
3.นำรายได้ใช้ทางอื่นๆ (เกษตร)

(3)ระยะเวลากู้ยืม

1.ระยะสั้น≤1 ปี
2.ระยะปานกลาง>1 - ≤5 ปี
3.ระยะยาว>5 ปี

(5)เงื่อนไขการชำระ

1.เงินต้น+ดอกเบี้ย
2.เงินต้น
3.ดอกเบี้ย
4.ปลอด (ต้น+ดอกเบี้ย)
5.ผลผลิตทั้งหมด
6.ผลผลิตบางส่วน
7.ตกเขียว
8.อื่นๆ (ระบุ)

<u>ตอนที่ 2</u> ความรู้ความเข้าใจในการทำฝนหลวง

9. ในชุมชนของท่านมีแหล่งน้ำสาธารณะเพื่อการเกษตรต่อไปนี้หรือไม่

แหล่งน้ำ	ความเพียงพอเพื่อการเกษตร (ระบุเดือน)		
	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ขาดแคลน
แหล่งน้ำสาธารณะ			
1.1 สระน้ำสาธารณะ			
1.2 แหล่งน้ำผิวดิน (ห้วย, หนอง, คลอง, บึง)			
1.3 บ่อน้ำตื้น			
1.4 บ่อน้ำบาดาล			
1.5 น้ำคลองชลประทาน			
1.6 อื่นๆ ระบุ_____.			

<u>หมายเหตุ</u>

1. มีน้ำเพียงพอ (สภาพที่มีน้ำฝน หรือ น้ำจากแหล่งอื่น ที่ได้มา**โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สำหรับใช้เพื่อการเกษตรอย่างเพียงพอตลอดปี**)

2. น้ำไม่เพียงพอ (สภาพที่น้ำเพื่อการทำการเกษตรจากแหล่งที่ได้มาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย มีไม่เพียงพอแต่ยังคงมีแหล่งน้ำให้สูบไปใช้ได้)

3. ขาดแคลนน้ำ (สภาพขาดแคลนน้ำที่จะใช้ในการทำเกษตรกรรม โดยไม่มีน้ำในแหล่งน้ำที่จะสูบขึ้นมาใช้งานโดยตรงได้ทันที และให้รวมถึงสภาพที่มีน้ำในแหล่งน้ำ แต่อยู่ไกล และต้องสูบมาเก็บในบ่อก่อนนำไปใช้งาน ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น)

10. ปี 2549 ท่านประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในเรื่องต่อไปนี้หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำ ( ) บ่อน้ำ หนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติแห้ง

( ) ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก ( ) ขาดแคลนน้ำในระบบชลประทาน

( ) ขาดแคลนน้ำเพื่อการบริโภค ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ)_____.

11. ท่านทราบหรือไม่ว่าในปี 2549 ได้มีการทำฝนหลวงช่วยเหลือในจังหวัดของท่าน

( ) ทราบ ( ) ไม่ทราบ

ถ้าท่านทราบ ทราบจากแหล่งใด

( ) เจ้าหน้าที่เกษตร ( ) วิทยุ ( ) เพื่อนบ้าน

( ) ผู้แทนราษฎร ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ)_____.

12. ท่านทราบหรือไม่ว่าในพื้นที่ของท่านได้รับฝนหลวง

( ) ทราบ ( ) ไม่ทราบ

ถ้าท่านทราบ ทราบจากแหล่งใด

( ) เจ้าหน้าที่เกษตร ( ) วิทยุ ( ) เพื่อนบ้าน

( ) ผู้แทนราษฎร ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ)_____.

13. ท่านเชื่อหรือไม่ว่าการทำฝนหลวงช่วยเหลือเนื่องจากฝนแล้งทำให้ฝนตกลงมาได้ **ทุกครั้ง**

( ) ไม่เชื่อ เพราะ_____.

( ) เชื่อ ( ) ไม่แน่ใจ

14. ท่านคิดว่าในรอบการผลิตที่ผ่านมา ฝนหลวงมีบทบาทเพิ่มผลผลิตให้หรือไม่

( ) มี ( ) ไม่มี

15. ถ้ามี ให้ประเมินการปฏิบัติการฝนหลวง และปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ

( ) ไม่เพียงพอ

( ) ปานกลาง

( ) เหมาะสมดีแล้ว

16. ความต้องการน้ำของพืชของท่าน (เลือกตอบ**พืชใด-พืชหนึ่ง**) แต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร (ระบุเดือน)

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

17. โดยภาพรวมแล้ว ท่านต้องการให้คณะปฏิบัติการฝนหลวงปฏิบัติการช่วยเหลือทำฝนเทียมในชุมชน / ตำบลของท่าน ตั้งแต่เดือนใดถึงเดือนใด ให้ระบุช่วงเดือน โดยทำเครื่องหมายในช่องสี่เหลี่ยม

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. 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.

19. 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.

20. ปัญหาน้ำไม่เพียงพอ (ขาดแคลน) ( ) มี จำนวน ___วันที่มีปัญหาน้ำไม่เพียงพอ
จำนวน ___เดือน (ระบุเดือน.....)
(ถามต่อ 21, 22)

( ) ไม่มี

21. ปัญหาน้ำขาดแคลนทำให้ผลผลิตเสียหายหรือไม่

( ) เสียหาย พื้นที่เสียหาย_____ไร่ ผลผลิตเสียหาย_____กิโลกรัม

( ) ไม่เสียหาย

22. ถ้ามีน้ำเพียงพอท่านคิดว่าจำนวนผลผลิตควรเป็น_____กิโลกรัม (เปรียบเทียบกับข้อ 18)

23. ในฤดูกาลผลิตที่ผ่านมาได้รับน้ำฝนในการปลูก.....วัน.....เดือน
(ให้ประมาณการให้ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นได้)

24. ท่านคิดว่าน่าจะมีน้ำฝน.....วัน.....เดือน จึงจะได้ผลผลิตเต็มที่

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวสุชีรา มาตยภูธร
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์