



วิทยานิพนธ์

ระบบธุรกิจการเกษตรข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ และปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าว โปด
เลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง
จังหวัดนครราชสีมา

Agribusiness Systems and Factors Affecting Maize Production between
Two Areas, Inside and Outside The Royal Rainmaking Project,
Changwat Nakhon Ratchasima

นางสาวจิรนนท์ อุ้มมาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)

ปริญญา

ธุรกิจการเกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ระบบธุรกิจการเกษตรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ของเกษตรกรที่อยู่ในเขตและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา

Agribusiness Systems and Factors Affecting Maize Production between Two Areas,
Inside and Outside The Royal Rainmaking Project, Changwat Nakhon Ratchasima

นามผู้วิจัย นางสาวจิรนนท์ อู๋ยามาก

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช ปรมาคม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วินัย พุทธิกุล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์เรืองไร โตกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ๔ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๒๕๖๑

เรื่อง

ระบบธุรกิจการเกษตรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของ
เกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา

Agribusiness Systems and Factors Affecting Maize Production between Two Areas,
Inside and Outside The Royal Rainmaking Project, Changwat Nakhon Ratchasima

โดย

นางสาวจิรนนท์ อู่ยามาก

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)

พ.ศ. 2551

จිරนันท์ อู๋ยามก 2551: ระบบธุรกิจการเกษตรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่อยู่ในเขตและนอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปรินญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร) สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช ปรมาคม, Ph.D. 96 หน้า

วัตถุประสงค์ในการศึกษา คือเพื่อศึกษาระบบย่อยของธุรกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่อยู่ในเขต เปรียบเทียบกับพื้นที่นอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา และศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่อยู่ในเขตพื้นที่จำนวน 30 ราย และนอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 30 ราย

ผลการศึกษา พบว่าเกษตรกรที่อยู่ในเขตมีต้นทุนต่อการผลิตสูงกว่าพื้นที่นอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง โดยมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 3,834.78 บาทต่อไร่ ส่วนพื้นที่นอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวงมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 3,122.19 บาทต่อไร่ สำหรับรายได้จากการผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปรากฏว่ารายได้สุทธิต่อไร่ของเกษตรกรในพื้นที่มากกว่า เกษตรกรนอกพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตโดยสมการการผลิตแบบ ทรานส์ลอค ฟังก์ชัน แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ พบว่าปัจจัยที่นำมาทดสอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตโดยสมการการผลิตแบบ คอบบ์-ดักลาส ฟังก์ชัน พบว่าปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกร โดยใช้ค่าสถิติ t พบว่า จำนวนวันฝนตกในฤดูการผลิตพื้นที่ในเขตและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงแตกต่างกันทางสถิติ

จिरนันท์ อู๋ยามก

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

27 / 60 / 2551

Jiranan Ouymak 2008: Agribusiness Systems and Factors Affecting Maize Production between Two Areas, Inside and Outside The Royal Rainmaking Project, Changwat Nakhon Ratchasima. Master of Arts (Agribusiness), Major Field: Agribusiness, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Assistant Professor Nongnooch Poramacom, Ph.D. 96 pages.

The objectives of this research were to study the systems of maize production business, to study cost and return, and to analyze production factor and output using Cobb-Douglas production function and Translog function comparing of inside and outside the Royal Rainmaking areas, Changwat Nakhon Ratchasima, crop year 2006/2007. The data used in this study was obtained from interviewing 60 farmers.

The analytical results showed that the cost of production in the inside area had higher than the outside area. The inside area had the cost production equal to 3,834.78 baht per rai. For the outside area had the cost production equal to 3,122.19 baht per rai. The return of production in inside area had the profit per rai higher than the outside area. Using Translog function all independent variable were not significant. For the result of Cobb-Douglas production function showed that the quantity of chemical, family labor and the numbers of rain date had significantly affected on the change of the maize production in the inside area. From t-test analysis the numbers of rain date between inside area and outside area were significantly different.

Jiranan Ouymak
Student's signature

Nongnooch Poramacom
Thesis Advisor's signature

May 27, 2008

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นงนุช ปรมาคม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการตรวจสอบและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยดีตลอดมา ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วินัย พุทธิกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์เพื่อการแก้ไขปรับปรุงรวมทั้งให้ความคิดเห็นแนะนำประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจต่าง ๆ เพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนมีความถูกต้องมากขึ้น ตลอดจนคุณอาจารย์ในคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย เกษตรกรผู้กรุณาให้ข้อมูลในการวิเคราะห์ และเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ ดร.ประเสริฐ อังสุรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา และ รองศาสตราจารย์ดร.เอมอร อังสุรัตน์ และวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย “การประเมินผล: ผลได้ทางเศรษฐกิจของการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา” ซึ่งสนับสนุนการวิจัยโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอสูงเนิน จ.นครราชสีมา ในการช่วยนัดเกษตรกร และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ ของคุณเกษตรกรทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการให้สัมภาษณ์เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายสุดนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นพลังใจสำคัญ ทำให้ผู้เขียนมีความตั้งใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณความช่วยเหลือจากคุณสายชล กุ๋จันงค์ เพื่อน ๆ ภาควิชาปฐพีวิทยา วิทยาเขตกำแพงแสน รุ่น 37 และเพื่อน ๆ ธุรกิจการเกษตรรุ่น 5 ที่มอบให้ผู้เขียนเสมอมา

จิรนนท์ อุ้มมาก

เมษายน 2551

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของการศึกษา	4
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
ขอบเขตของการศึกษา	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
นิยามศัพท์	5
วิธีการศึกษา	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการทำฝนหลวง และการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	9
การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต	12
ตรวจเอกสารเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทน	13
ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	16
ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์	17
การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยและสภาพแวดล้อม ที่มีต่อการดำเนินธุรกิจฟาร์ม	24
โครงสร้างระบบธุรกิจการเกษตร	27
การสุ่มตัวอย่าง	28
การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มประชากร	30
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	30
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของเกษตรกรและท้องที่ที่ทำการศึกษา	35
สภาพทั่วไปที่ทำการศึกษาของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สภาพทั่วไปที่ทำการศึกษ ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา	40
บทที่ 4 ผลการศึกษา	54
ผลการวิเคราะห์ระบบย่อยธุรกิจข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	54
ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	67
ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	76
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	84
สรุป	84
ข้อเสนอแนะ	87
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	88
ภาคผนวก	92

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณการผลิตข้าว โปดเลี้ยงสัตว์รายจังหวัด ปี 2548/49 – 2549/50	2
2	ราคาข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ย 2542-2548	3
3	อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์การปลูกของเกษตรกรผู้ผลิตข้าว โปดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	45
4	การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวงในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/255	46
5	การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	47
6	ความต้องการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	48
7	ประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	50
9	ลักษณะของการถือครองที่ดินตามเอกสารสิทธิ์ของเกษตรกรผู้ผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขต การทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	55
10	ทรัพย์สินของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	56
11	แหล่งเงินกู้ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	58
12	แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปี 2549	59
13	การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	61
14	ต้นทุนผันแปรต่อ 1 ไร่ ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	ต้นทุนคงที่ต่อ 1 ไร่ ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550	72
16	รายได้และผลตอบแทนของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปี 2549 (หน่วย: บาท/ไร่)	73
17	ต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอสูงเนิน ปี 2549 (หน่วย: บาท/ไร่)	74
18	ต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกร พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอด่านขุนทด ปี 2549 (หน่วย: บาท/ไร่)	75
19	การเปรียบเทียบค่า t และ Significance ของแต่ละปัจจัยของเกษตรกร ผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปีการผลิต 2549/2550	83
ตารางภาคผนวกที่		
1	แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ตัวอย่างของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Cobb-Douglas Production Function	93
2	แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่าง ของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Cobb-Douglas Production Function	94

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
ตารางภาคผนวกที่		
3	แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่าง ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Translog Function	95
4	แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่าง ของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Translog Function	96

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ระดับช่องทางการจัดจำหน่าย	27
2	ความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยต่างๆ ใน โครงสร้างระบบธุรกิจการเกษตร ตามแนวคิดของ D.K. Desai	34
3	แผนที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา	36
4	แผนที่อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา	41
5	วิธีการตลาดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอสูงเนิน ปีการผลิต 2549/2550	64
6	วิธีการตลาดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากการสัมภาษณ์ผู้รวบรวมผลผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอด่านขุนทด ปีการผลิต 2549/2550	65
7	วิธีการตลาดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากการสัมภาษณ์ผู้รวบรวมผลผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอด่านขุนทด ปีการผลิต 2549/2550	66

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ประมาณร้อยละ 94 ของผลผลิตภายในประเทศนั้นนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศและมีแนวโน้มการขยายตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องจึงส่งผลต่อปริมาณของผลผลิต ทำให้ไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการ สิ่งที่เป็นปัจจัยเบื้องต้นในการผลิตสินค้าเกษตรแทบทุกชนิดก็คือ สภาพแวดล้อม เช่นเดียวกับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นอาศัยน้ำฝนเป็นในการผลิต และเป็นที่น่าทึ่งถึงสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ย่อมส่งผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งด้านของปริมาณและคุณภาพของผลผลิตที่ออกสู่ตลาด

เมื่อก้าวถึงปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นเป็นพืชไร่ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่พื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกควรจะเป็นพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง และในการปลูกนั้นก็ควรวางแผนให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้รับน้ำฝนในช่วงผสมเกสร หรือเมื่ออายุ 50-60 วัน หลังปลูก เพื่อให้ติดเมล็ดได้ดี เนื่องจากถ้าในช่วงเวลาดังกล่าวนั้น ไม่มีการได้รับน้ำเกิดขึ้นจะส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลงมากที่สุด (ชูศักดิ์ จอมพุก และ ทิวา พาโกทม, 2547)

จากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงนี้เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความเดือดร้อนกับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างมาก เพราะเกิดการขาดแคลนน้ำฝน หรือที่เรียกกันว่าฝนทิ้งช่วงหรือฝนแล้ง จากปัญหาที่เกิดขึ้น สำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตร ตามโครงการพระราชดำริฝนหลวง ถือได้ว่าเป็นหน่วยงานที่สำคัญในการบรรเทาความเดือดร้อนให้กับผู้ประสบภัยแล้งที่เกิดขึ้น เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ที่เกิดปัญหาฝนแล้งนี้ คงทราบโดยทั่วกันอยู่แล้วว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีปัญหาเรื่องทรัพยากรน้ำ และเป็นแหล่งที่มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นอันดับสองรองจากภาคเหนือ (ตารางที่ 1) และจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดใน

ภูมิภาคนี้ คือ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะมีการทำเรื่องขอความช่วยเหลือปฏิบัติการฝนหลวง จาก สำนักฝนหลวงและการบินเกษตรเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนแก่ผู้ประสบภัยฝนแล้งมาโดยตลอด ซึ่งในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง นั้นเป็นพื้นที่ที่อยู่หลังเขาอับฝน พื้นที่ที่ทำการช่วยเหลือในด้าน ปฏิบัติการฝนหลวงดังกล่าวนั้นครอบคลุมด้วยกันทั้งหมด 5 อำเภอ คือ อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอเมือง อำเภอขามทะเลสอ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ

ตารางที่ 1 ปริมาณการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายจังหวัด ปี 2548/49 – 2549/50

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)		ผลผลิต (ตัน)	
	2548/49	2549/50	2548/49	2549/50
ทั่วประเทศ	6,606,653	6,081,656	3,886,134	3,696,341
ภาคอีสาน	1,505,103	1,297,723	770,039	688,414
นครราชสีมา	854,867	721,593	432,563	389,660
บุรีรัมย์	599	522	328	294
ศรีสะเกษ	80,500	73,199	47,415	44,066
อุบลราชธานี	29,782	25,505	18,018	16,349

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549)

นอกจากปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังมีปัจจัยด้านปัจจัยการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ไม่ว่าจะเป็น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปราบวัชพืช น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าจ้างแรงงาน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากราคา หรือปัจจัยเหล่านี้มีการปรับตัวด้านราคาสูงขึ้น จึงเป็นสิ่งที่ทำให้เกษตรกรมีภาระด้านต้นทุนมากขึ้น และเมื่อต้นทุนสูงขึ้น กำไรจากการขายผลผลิตย่อมลดลงหรืออาจทำทุน หรือบางครั้งเกิดการขาดทุนในการทำการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

แม้ว่าจากอดีตถึงปัจจุบันราคาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นก็ตาม (ตารางที่ 2) แต่ต้นทุนปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นนั้น จึงส่งผลไปถึงการเกิดปัญหาทางด้านการตลาด และอำนาจการต่อรองกับพ่อค้าคนกลางอีกด้วย

ตารางที่ 2 ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ย 2542-2548

รายปี	ราคาเฉลี่ย (หน่วย : บาท/กก.)	ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง
2542	4.21	-
2543	4.26	1.19
2544	3.93	-7.75
2545	4.17	6.11
2546	4.48	7.43
2547	5.00	11.61
2548	4.88	-2.40
2549	5.90	20.90

หมายเหตุ: ความขึ้นไม่เกิน 14.5% ปี

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549)

จากปัจจัยทั้งหลายที่ส่งผลกับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้กล่าวถึงข้างต้นนั้น ทำให้มีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับระบบธุรกิจเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้นคือ เขตพื้นที่ของอำเภอสูงเนิน ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่เป้าหมายของการช่วยเหลือของปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่อยู่นอกเขตเป้าหมายปฏิบัติการฝนหลวงนั้นคือ อำเภอด่านขุนทด เพื่อศึกษาระบบย่อยธุรกิจเกษตรของทั้งสองพื้นที่ ในด้านของสิ่งแวดล้อมที่มีการช่วยเหลือด้านทรัพยากรน้ำจากสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรและพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในเขตการปฏิบัติการฝนหลวง และระบบย่อยธุรกิจในการจัดการของเกษตรกรที่เกิดขึ้น จากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของทั้งสองพื้นที่ ซึ่งข้อมูลที่ทำการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นทราบผลของการปฏิบัติการฝนหลวงในเขตพื้นที่เป้าหมาย และนำไปปรับปรุงในส่วนของการวางแผนช่วยเหลือเกษตรกรผู้ประสบภัยแล้งต่อไป รวมถึงทราบถึงผลของการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น ค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการผลิต ปุ๋ยเคมี การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ เป็นต้น การจัดการด้านการจำหน่ายผลผลิตออกสู่ตลาดเป็นแบบใด เช่น ขายพ่อค้าคนกลางในหมู่บ้าน มีการขนส่งไปขายที่โรงสี หรือมีการจัดตั้งเป็นกลุ่มของเกษตรกรผู้ผลิตเพื่อจำหน่ายร่วมกัน เป็นต้น ต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรของทั้งสองพื้นที่ จากข้อมูลที่น่ามาเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าการจัดการของเกษตรกรของเขตพื้นที่ใดมีความสามารถในการ

จัดการกับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตได้เหมาะสมกว่ากันระหว่างในฤดูกาลเพาะปลูกที่มีความช่วยเหลือทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม และสามารถใช้อุณหภูมิในการปรับปรุงการจัดการปัจจัยการผลิตให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลตอบแทนในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงของเกษตรกร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบย่อยของธุรกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่อำเภอสูงเนิน เปรียบเทียบกับอำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่อำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
3. เพื่อศึกษาดัชนี และผลตอบแทน ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในเขตพื้นที่และนอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง

ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกทำการศึกษาเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นอาชีพหลักในพื้นที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 จำนวน 30 รายที่มีพื้นที่ที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง เปรียบเทียบกับเกษตรกรอำเภอด่านขุนทดจำนวน 30 ราย ซึ่งเป็นพื้นที่อยู่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาทำให้ทราบถึงการจัดการธุรกิจฟาร์มผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของพื้นที่ในเขตและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง ซึ่งมีปัจจัยสภาพแวดล้อมการเพาะ ปลูกในส่วนของการทรัพยากรน้ำที่ต่างกัน รวมถึงสภาพทางเศรษฐกิจทั่วไปและระบบย่อยธุรกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกร จากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอสูงเนินที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง เปรียบเทียบกับอำเภอด่านขุนทดที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะสามารถนำผลที่ได้ไปใช้

พัฒนาการวางแผนการปฏิบัติการฝนหลวงให้สามารถช่วยบรรเทาความเดือดร้อนได้มากขึ้น และใช้ข้อมูลนี้ไปแนะนำกับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีการจัดการเกี่ยวกับการใช้ปัจจัยการผลิตให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นข้อมูลที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

นิยามศัพท์

ฝนหลวง เป็นเทคโนโลยีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงประดิษฐ์คิดค้น และพระราชทานให้เป็นเทคโนโลยีในการตัดแปรสภาพอากาศให้เกิดฝนจากเมฆอุ่นและเมฆเย็น ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กระทำด้วยความตั้งใจของมนุษย์ ซึ่งมีการวางแผนการปฏิบัติการหวังผลที่แน่นอน โดยการใช้สารเคมีที่ดูดซับความชื้นได้ดีทั้งในบรรยากาศ หรือเมฆ ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง เป็นตัวเร่งเร้าให้เกิดกระบวนการเกิดฝนเร็วขึ้น และปริมาณมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ตั้งแต่ขั้น ตอนการเกิดเมฆ การเจริญของเมฆ การเกิดฝน การยืดอายุฝนให้นานขึ้น มีฝนตกถี่ขึ้น เพิ่มปริมาณฝน ฝนตกกระจายสม่ำเสมอ และชักนำให้ฝนตกลงสู่พื้นที่เป้าหมายที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ แต่เป็นบริเวณกว้างมากกว่าที่จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (พรธณีย์ วิชชาชู, 2549)

การปฏิบัติการฝนหลวง คือ การปฏิบัติการเพื่อเพิ่มการตกของฝนในธรรมชาติ (Rain Enhancement) เพื่อบรรเทาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ที่ต้องการฝน การปฏิบัติการใช้ความรู้จากลักษณะทางเมฆฟิสิกส์ของเมฆฝน โดยเฉพาะด้านไมโครฟิสิกส์ด้านอนุภาคเริ่มต้นของการก่อตัวเมฆและเวลาเริ่มต้นของการเกิดฝนที่เหมาะสมในการโปรยสารเคมีเข้าไป การปฏิบัติเริ่มต้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2514 จนถึงปัจจุบัน ในแต่ละปีมีการออกไปปฏิบัติการที่ฐานปฏิบัติการในจังหวัดต่างๆ 5-8 ชุดปฏิบัติการ (ฝ่ายปฏิบัติการฝนหลวง ส่วนฝนหลวง สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, 2544)

ในเขตฝนหลวง หมายถึง มีการทำฝน (มีการร้องขอ)

นอกเขตฝนหลวง หมายถึง ไม่มีการทำฝน (ไม่มีการร้องขอ)

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้อาศัยข้อมูลส่วนหนึ่งของ โครงการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีศึกษา: ผลได้ทางเศรษฐกิจการทำฝนในลุ่มน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร ซึ่งดำเนินการโดยภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นอาชีพหลักในเขตพื้นที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 จำนวน 30 ราย พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อำเภอด่านขุนทดที่อยู่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2549/2550 จำนวน 30 ราย โดยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) โดยมีการกำหนดสถิติทดสอบ เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยประชากร (μ) จะใช้สถิติทดสอบ \bar{X} ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้จำนวนตัวอย่าง พื้นที่ละ 30 ราย เป็นที่ยอมรับได้ทางสถิติ

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการฝนหลวง ในเขตลุ่มน้ำลำตะคอง สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมโดยทั่วไปของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา รวบรวมข้อมูลจากเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจาก สำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำตะคอง สำนักงานชลประทานที่ 8 กรมชลประทาน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยใช้ตารางควบคู่กับการใช้ค่าทางสถิติอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ เพื่อให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของท้องถิ่นที่ทำการศึกษ เกี่ยวกับระบบธุรกิจเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ ระบบธุรกิจเกษตรที่ทำการศึกษ 4 ระบบย่อย คือ

ระบบย่อยการผลิตและจัดจำหน่ายปัจจัยการผลิต เป็นระบบย่อยที่แสดงถึงการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ เปรียบเทียบระหว่าง อำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด

ระบบย่อยการผลิต เป็นระบบที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าว โปดเลี้ยงสัตว์มีการวางแผนในการหยอดเมล็ด มีการกะประมาณการวันที่จะทำให้ช่วงที่ข้าว โปดออกดอก ได้รับน้ำ การเลือกที่จะใช้การจ้างแรงงานที่ใช้ในการเตรียมพื้นที่ปลูก ปลูก และบำรุงรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต

ระบบย่อยการรวบรวมและการจัดหาผลผลิต เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายผลผลิตจากไร่ของเกษตรกร นำมาเก็บในยุ้งฉาง หรือนำไปขายให้กับโรงสีโดยตรง และมีค่าใช้จ่ายของค่าขนส่งของพื้นที่อำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด ต่างกันหรือไม่

ระบบย่อยการจัดจำหน่าย เป็นการสัมภาษณ์ผู้รับซื้อรายใหญ่ เพื่อเปรียบเทียบวิถีตลาดของอำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยที่ทำการวิเคราะห์ทั้งสองพื้นที่ที่อยู่ในเขตและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง นั่นคือ อำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด และนำมาเปรียบเทียบกัน แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นส่วนย่อยได้ 2 ส่วน คือ

2.1 การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต เป็นการกะประมาณฟังก์ชันการผลิตข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ เพื่อศึกษาถึงการตอบสนองของการผลิตที่มีต่อปัจจัยการผลิตต่าง ๆ โดยใช้แบบจำลองเชิงถดถอยสำหรับตัวแปรหลายตัว (Multiple Regression Model) รูปแบบสมการการผลิตที่ใช้ในการ

กะประมาณฟังก์ชันการผลิตในการศึกษาครั้งนี้คือ Cobb-Douglas Production Function และ Translog Function เพื่อศึกษาถึงปัจจัยการผลิตอันได้แก่ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนคนของแรงงาน ครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน และจำนวนวันการได้รับน้ำฝนที่ต่างกัน ของพื้นที่ที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

2.2 การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใน อำเภอสูงเนิน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง เปรียบเทียบกับเกษตรกรในอำเภอด่านขุนทด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง โดยพิจารณาโครงสร้างต้นทุนและรายได้ทั้งที่เป็นเงินสดและที่ไม่เป็นเงินสด

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาทำการค้นคว้ารวบรวมเอกสารงานวิจัย โดยได้แบ่งการตรวจเอกสารเป็น 3 ส่วน คือ

การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการทำฝนหลวง และการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สำนักงานปฏิบัติการฝนหลวง (2535) ได้วิจัยผลกระทบของฝนหลวงต่อสภาพแวดล้อม และประชาชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากการทำฝนหลวง ในปัจจุบันได้ใช้สารเคมี หลายชนิด เช่น โซเดียมคลอไรด์ แคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมออกไซด์ แคลเซียมคาร์ไบด์ แอมโมเนียมไนเตรท ยูเรีย น้ำแข็งแห้ง เป็นต้น สารเคมีดังกล่าวอาจมีบางส่วนตกค้างปะปนลงมากับน้ำฝน โครงการศึกษา วิจัยนี้ จึงเป็นการดำเนินงานเพื่อให้ทราบถึงปริมาณสารเคมีที่ ตกค้าง/เจือปนกับน้ำฝนที่ได้จากการทำฝน โดยเปรียบเทียบกับปริมาณของสารต่าง ๆ ในน้ำฝนตามธรรมชาติ โดยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำฝนที่รวบรวมได้จาก 47 อำเภอ หรือกิ่งอำเภอ จาก จำนวนทั้งสิ้น 236 อำเภอ หรือกิ่งอำเภอของทุกจังหวัด (17 จังหวัด) ที่ครอบคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งภาค การวิเคราะห์คุณภาพน้ำฝนทางห้องปฏิบัติการได้ใช้วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำฝนเหล่านั้น ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำฝนจำนวน 402 ตัวอย่าง (แบ่งเป็น 341 ตัวอย่างจากการทำฝนหลวง และ 61 ตัวอย่างจากน้ำฝนธรรมชาติ) พบว่าคุณภาพทางเคมี 19 ลักษณะ มีความใกล้เคียงกัน (โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) และส่วนใหญ่ของน้ำฝนตัวอย่างทั้งสองกลุ่มอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก สารเคมีที่ใช้ในการทำฝนมีสภาพเป็นกรดอ่อนแต่ไม่ถึงระดับเป็นอันตราย น้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวงบางตัวอย่างจึงมีค่าคลอไรด์ แคลเซียม และความกระด้างสูงกว่าน้ำฝนธรรมชาติเล็กน้อย

ลีลี อิงศรีสว่าง และคณะ (2548) ศึกษาโครงการติดตามผลและประเมินผลปฏิบัติการฝนหลวง เนื่องจากสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร มีการปฏิบัติการฝนหลวงมาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปี 2548 เพื่อประเมินระดับความสำเร็จของการปฏิบัติการฝนหลวงที่ช่วยเหลือเกษตรกรทั่วประเทศ ผลการศึกษาโดยภาพรวมของทุกภาค สามารถสรุปได้ดังนี้ น้ำฝนไม่เพียงพอ ทำให้ผลผลิตไม่สมบูรณ์ การปฏิบัติการล่าช้าในการช่วยเหลือทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำที่ใช้บริโภค และการ

เพาะปลูก และขาดการประชาสัมพันธ์ในการแจ้งให้เกษตรกรทราบและการขอฝนหลวง ในพื้นที่นอกเขตชลประทานมีน้ำไม่เพียงพอ เมื่อมีการทำฝนหลวงแล้วไม่ตกในพื้นที่ที่ประสบภัยแล้ง

ประเสริฐ อังสุรัตน์ (2549) ได้ศึกษาการประเมินจำนวนพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง เนื่องจากการประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวงปี 2549 ที่ได้กำหนดเป็นตัวชี้วัดว่าเป็นจำนวนพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ จากการปฏิบัติการฝนหลวง 80 ล้านไร่ สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร ได้จัดทำรายละเอียดเพื่อที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเน้นใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเก็บรวบรวม การวิเคราะห์ และประเมินอย่างมีหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมพื้นที่ฝนตก ที่เกิดจากการทำฝนหลวง ได้แก่ เรดาร์ตรวจอากาศ หลักการตรวจวัดของเครื่องมือนี้ คือ การผลิตคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และส่งออกไป เมื่อกระทบวัตถุที่ต้องการตรวจ คลื่นดังกล่าวจะมีบางส่วนสะท้อนกลับมา โดยที่เรดาร์ตรวจอากาศได้เลือกผลิตคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ สะท้อนเม็دنน้ำในเมฆฝนได้ดี เมื่อคลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องมือจะทำการแปลสัญญาณออกเป็นความเข้ม ประกอบกับการตรวจด้วยเรดาร์ ใช้วิธีการกวาดหมุนรอบๆ จุดที่เครื่องตั้งอยู่ ดังนั้น ผลของการตรวจวัดจะทำให้ทราบข้อมูลของกลุ่มเมฆฝนบริเวณรอบๆ เครื่อง ซึ่งปกติจะวัดได้ข้อมูลในรัศมี 240 กิโลเมตร ดังนั้นในการประเมินผลการทำฝนในที่นี้ คือ การประเมินพื้นที่ฝนตก โดยกำหนดว่า มีฝนตกในพื้นที่เป้าหมายที่แจ้งไว้ในตอนเริ่มทำฝน โดยเฉพาะในกรอบของพื้นที่ใต้ทิศทางลมเฉลี่ย (1,000 –10,000 ฟุต) ที่กำหนดว่าจะได้รับอิทธิพลของการทำฝน ซึ่งจะป็นรูปกรวยทาบบนแผนที่ที่แสดงจุดพิกัดของการบินทำฝน ดังนั้น หากทราบพิกัดการบินทำฝนหลวงแล้ว ต้องการติดตามผลก็จะทำได้โดยวางกรวยสมมุติ ซึ่งมีรัศมี 25 กิโลเมตร และท้ายกรวยยาว 240 กิโลเมตร ขยายข้างละ 15 องศา เมื่อทาบลงไปหากภายหลังมีกลุ่มเมฆฝนเกิดขึ้นบริเวณกรวยดังกล่าว ก็จะถือว่าเป็นพื้นที่ฝนตกที่ได้รับอิทธิพลของการปฏิบัติการฝนหลวง จากนั้นจะหาพื้นที่ฝนตกได้ โดยใช้การกำหนดตารางกริด ในแผนที่ใช้ ขนาด 10 x 10 กิโลเมตร เพื่อใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ ด้วยวิธีนี้จึงสามารถประเมินพื้นที่ฝนตกได้ในแต่ละวันที่มีการปฏิบัติการฝนหลวงนั่นเอง

เอมอร อังสุรัตน์ (2549) ศึกษาการประเมินการมีส่วนร่วมในการพัฒนาบริการฝนหลวงของอาสาสมัครฝนหลวง พื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครฝนหลวงระดับตำบลเป็นสมาชิกทั่วไปขององค์การบริหารส่วนตำบลมากกว่ากรมการองค์การบริหารส่วนตำบล โดยมีจำนวนร้อยละ 55.30 และร้อยละ 36.20 ตามลำดับ พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ข้าว มันสำปะหลัง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับ สำหรับความต้องการใช้ประโยชน์ฝนหลวงของชุมชน

พบว่า แหล่งน้ำสาธารณะทุกชนิดและสระน้ำขุดใช้เอง ส่วนใหญ่ไม่เพียงพอต่อการใช้งานทุกประเภท โดยเฉพาะด้านการเกษตร และปีที่ผ่านมาเกิดภาวะขาดแคลนจนเกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำมาเก็บในบ่อก่อนใช้เพาะ ปลูกช่วงเดือนมกราคมถึงมิถุนายน ช่วงเดือนที่ต้องการให้ทำฝนมากที่สุด คือเดือนเมษายน ร่องลงมา คือเดือนมีนาคม และเดือนพฤษภาคม ตามลำดับ

นิพนธ์ พลับเจริญสุข (2547) ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำแนกตามวิธีเขตกรรม ในจังหวัดสระแก้ว ปีการผลิต 2545/46 วัตถุประสงค์เพื่อทราบฟังก์ชันการผลิตผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต ประสิทธิภาพทางเทคนิคและทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แบ่งจำนวนตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มคือ ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร และ ระยะปลูก 75 x 15 เซนติเมตร พบว่าในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดสระแก้วนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ มูลค่านุ้ยเคมี และแรงงานที่ใช้ ด้านต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตนั้น เกษตรกรที่มีระยะปลูก 75 x 15 เซนติเมตร ได้รับกำไรสุทธิไร่ละ 1,386.56 บาท ซึ่งน้อยกว่าเกษตรกรที่มีระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร ได้รับกำไรสุทธิไร่ละ 1,536.12 บาท แต่หากพิจารณาระดับการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนเท่ากัน ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร จะมีผลตอบแทนสูงกว่า ระยะปลูก 75 x 15 เซนติเมตร ทุกปัจจัยการผลิตที่ใช้

ภิเชก เสวตศรีสกุล (2545) ศึกษาการวิเคราะห์อุปสงค์ธาตุอาหารหลักของนุ้ยเคมีในการผลิตข้าว พืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น ผัก ที่อยู่ในประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อุปสงค์ธาตุอาหารไนโตรเจน ธาตุอาหารฟอสฟอรัส ธาตุอาหารโพแทสเซียม ในข้าว พืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น และผัก พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อธาตุอาหารหลักในข้าว พืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น และผัก คือราคาขายส่งของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม โดยอุปสงค์ของราคาขายส่งนุ้ยธาตุอาหารไนโตรเจน และธาตุอาหารฟอสฟอรัสมีค่าความยืดหยุ่นมาก ในขณะที่ราคาขายส่งข้าว พืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น และผัก มีผลกระทบต่ออุปสงค์นุ้ยธาตุอาหารหลักในทิศทางเดียวกัน

ศิริรัตน์ แซ่คู (2548) ศึกษาการวิเคราะห์อุปสงค์ปัจจัยการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในจังหวัดสระบุรี และจังหวัดลพบุรี ปีการเพาะปลูก 2546/47 วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฟังก์ชันต้นทุนการผลิต และอุปสงค์ปัจจัยการผลิต ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ แรงงานและนุ้ยเคมี พบว่าปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ทั้งหมดคือ นุ้ยเคมี มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.2024 แสดงให้เห็นว่าปัจจัยการผลิต นุ้ย เป็นปัจจัยที่ทดแทนด้วยปัจจัยอื่นได้น้อย หรือยากที่สุด

แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยแรงงาน และเมล็ดพันธุ์จะพบว่าปัจจัยทั้งสองก็มีความยืดหยุ่นต่ำ แสดงให้เห็นว่าราคาปัจจัยส่งผลต่ออุปสงค์น้อย โดยค่าความยืดหยุ่นของค่าจ้างแรงงานมีค่าเท่ากับ -0.2111 ในขณะที่ค่าความยืดหยุ่นของเมล็ดพันธุ์เท่ากับ -0.5815 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งสามเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิต และหาปัจจัยชนิดอื่น ๆ มาทดแทนได้ยาก สำหรับความยืดหยุ่นไข่ว พบว่าเมล็ดพันธุ์กับปุ๋ยเป็นปัจจัยที่ต้องใช้ประกอบกัน ในขณะที่ความยืดหยุ่นไข่วของเมล็ดพันธุ์กับแรงงาน และความยืดหยุ่นไข่วของปุ๋ยกับแรงงานเป็นปัจจัยที่ใช้ทดแทนกัน จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถใช้ประกอบกัน และใช้ทดแทนกันได้ในระดับต่ำ

การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต

ชนะ สุวรมงคล (2545) ศึกษาการวิเคราะห์การผลิตอ้อยในเขตและนอกเขตชลประทานในจังหวัดราชบุรี ปีการผลิต 2543/44 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมการการผลิตอ้อยในเขตและนอกเขตชลประทาน ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต และเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตอ้อยในเขตและนอกเขตชลประทาน เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดผลการวิเคราะห์สมการการผลิต ซึ่งใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่าสมการการผลิตอ้อยในเขตและนอกเขตชลประทานมีการใช้ปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงานคน ทุนที่ใช้ซื้อปุ๋ย และทุนที่ใช้ซื้อสาร เคมีปราบวัชพืช สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่าเกษตรกรที่ผลิตอ้อยในพื้นที่ในเขตชลประทาน ควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสามชนิด แต่เกษตรกรที่ผลิตอ้อยในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ควรลดการใช้ปัจจัยการแรงงาน โดยเพิ่มทุนที่ใช้ซื้อปุ๋ยและทุนที่ใช้ซื้อสารเคมีปราบวัชพืช ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับกำไรสูงสุด

วราพร ประภากรแก้วรัตน์ (2544) ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตถั่วเหลืองในอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ปีเพาะปลูก 2541/2542 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมการการผลิตถั่วเหลืองฤดูแล้งและฤดูฝน ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต และเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและฤดูฝน เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกถั่วเหลืองกับการปลูกข้าวนาปรัง ซึ่งเป็นพืชแข่งขันที่สำคัญของถั่วเหลืองฤดูแล้ง เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตเพื่อให้ได้ รับผลตอบแทนสูงสุด ผลการวิเคราะห์สมการการผลิต ซึ่งใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่า สมการการผลิตถั่วเหลืองฤดูแล้งมีการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ แรงงาน ทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อปุ๋ยเคมี ทุนเงินสดที่ใช้ซื้อฮอร์โมน สามารถอธิบายการ

เปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยที่ใช้ในสมการการผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝน ได้แก่ แรงงาน ปุ๋ยเคมี ทุนเงินสดที่ใช้ซื้อสารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้เช่นกัน เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสามชนิด แต่เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองฤดูฝนควรลดการใช้ปัจจัยแรงงานและใช้ปุ๋ยเคมีพร้อมด้วยทุนเงินสดที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อได้รับกำไรสูงสุด

สุวัจนี เพชรรัตน์ (2543) ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดในท้องที่อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี ปีการผลิต 2541/42 วัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงฟังก์ชันการผลิต และผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต ประสิทธิภาพทางเทคนิค และทางเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตข้าวโพด และพิจารณาถึงต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตพืชต่าง ๆ ในฤดูที่ 2 ข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ตามจำนวนครั้งในการไถ คือ การไถ 1 ครั้ง 29 ตัวอย่าง และการไถ 2 ครั้ง 71 ตัวอย่าง ผลการประมาณสมการการผลิตแบบทรานสล็อก (Translog Function) พบว่าการผลิตแบบข้าวโพดในจังหวัดลพบุรี อยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง (Decreasing Return to Scale) และมีผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแรงงาน และทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อปุ๋ย และยาเคมีเท่ากับ 0.6564 การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตทั้งสองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยการผลิตทุกชนิดมีลักษณะทดแทนกัน ในการวัดระดับการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดพบว่า ควรลดการใช้ปัจจัยแรงงาน และเพิ่มปัจจัยทุนเงินสดที่ใช้ซื้อปุ๋ย และยาเคมี เพื่อให้เกิดระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและก่อให้เกิดกำไรสูงสุด การศึกษาครั้งนี้ การจัดการที่ดี และใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในระดับที่เหมาะสม จะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และเพิ่มกำไรให้เกษตรกรได้มากยิ่งขึ้น

ตรวจเอกสารเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทน

จิราพร เรืองคล้าย (2549) ศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2547/48 วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แบบแผนการผลิต ต้นทุนและผลตอบแทน และวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาต้นทุนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่า ต้นทุนทั้งหมดโดยเฉลี่ยของเกษตรกรที่ปลูกเฉพาะ

ฤดูที่ 1 มีต้นทุนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เมื่อพิจารณารายได้ พบว่า กลุ่มเกษตรกรกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกเฉพาะฤดูที่ 2 มีรายได้สูงที่สุด หากเปรียบเทียบเกษตรกรที่ปลูกทั้ง 2 ฤดู พบว่า เกษตรกรที่ปลูกช่วงฤดูที่ 1 จะมีผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรกรที่ปลูกในช่วงฤดูที่ 2 การวิเคราะห์สมการการผลิตของทั้ง 2 ฤดู พบว่า ปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงานคน มูลค่าเมล็ดพันธุ์ มูลค่าปุ๋ยเคมีที่ใช้ มูลค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชที่ใช้ และระยะเวลาปลูกต่าง ๆ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต พบว่าการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูที่ 1 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากกว่าการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ระดับการใช้แรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดวัชพืชของทั้ง 2 ฤดูอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าจุดเหมาะสม ดังนั้นควรเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยแต่ละชนิดขึ้น การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรในฤดูที่ 1 และฤดูที่ 2 โดยเฉลี่ยในแต่ละรายจะมีระดับอยู่ที่ 0.8022 และ 0.9363 ตามลำดับ จากการศึกษาถึงปัจจัยที่ผลกระทบต่อความด้วยประสิทธิภาพ พบว่า ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูก และอายุของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร มีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสามมีความสัมพันธ์กันดังที่คาดไว้

บุษยา ปิ่นสุวรรณ (2543) ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2539/40 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการผลิต ต้นทุนผลตอบแทน ภาคคะแนนฟังก์ชันการผลิตและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค และทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้ปัจจัยการผลิตการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลเบื้องต้นของการสำรวจต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยเก็บข้อมูลในภาคเหนือ 53 ราย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 75 ราย และภาคกลาง 48 ราย จากการศึกษาวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือมีความสัมพันธ์กับแรงงาน ปุ๋ยเคมีและชนิดของเมล็ดพันธุ์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความสัมพันธ์กับแรงงาน ยาเคมีและชนิดของเมล็ดพันธุ์ และภาคกลางผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความสัมพันธ์กับเฉพาะปุ๋ยเคมีและชนิดของเมล็ดพันธุ์เท่านั้น ส่วนพิจารณาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดพบว่าเกษตรกรในแต่ละชนิด พบว่าเกษตรกรในทั้ง 3 ภาคควรเพิ่มการใช้ยาเคมีให้มากขึ้น แต่ควรลดการใช้แรงงานลง เพื่อการใช้ปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในทั้ง 3 ภาค พบว่า ต้นทุนการผลิตในภาคเหนือจะสูงสุด รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ตามลำดับ โดยต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมจะสูงกว่าพันธุ์สุวรรณในทั้ง 3 ภาค แต่พันธุ์ลูกผสมจะให้รายได้สุทธิต่อไร่สูงกว่าพันธุ์สุวรรณ

สุลภัส คงสมบูรณ์ (2540) ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนาปรังในท้องที่อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ปีเพาะปลูก 2538 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะได้ทราบถึงฟังก์ชันการผลิตข้าวโพดและข้าวนาปรัง เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์และข้าวนาปรังของเกษตรกร ข้อมูลที่ใช้ศึกษาได้มาจากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างในอำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 103 ราย ในปีเพาะปลูก 2538 ผลการศึกษาฟังก์ชันการผลิต ซึ่งใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ แรงงานคนในการเพาะปลูกและดูแลรักษา ทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารเคมี และตัวแปรหุ่นคือ การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนาปรังเต็มพื้นที่ จำนวน 3,169 ไร่ และทดแทนไม่เต็มที่ จำนวน 3,103 ไร่ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว เมื่อพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของสมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพบว่า แรงงานคนในการเพาะปลูกและดูแลรักษามีค่าความยืดหยุ่นในการผลิตเท่ากับ 8.6920 ส่วนทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยและสารเคมี มีค่าความยืดหยุ่นในการผลิตเท่ากับ 0.5042

การวัดประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่าเกษตรกรควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิด คือแรงงานคนในการเพาะปลูกและดูแลรักษา และทุนเงินสดที่ใช้ในการซื้อเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยและสารเคมี โดยให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดระดับการใช้ปัจจัย การผลิตที่เหมาะสมและก่อให้เกิดกำไรสูงสุด การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ พบว่าต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรต่ำกว่าต้นทุนในการผลิตข้าวนาปรัง เมื่อพิจารณารายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดแล้ว พบว่าการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1,844.10 บาทต่อไร่ สูงกว่าการผลิตข้าวนาปรังซึ่งเท่ากับ 892.72 บาทต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรใช้ปัจจัยในการผลิตข้าวนาปรังมากเกินไป การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนาปรัง ได้แก่ อายุและการศึกษาของหัวหน้าครอบครัว

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต

เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร (Economics of Agricultural Production) เป็นแขนงวิชาหนึ่งของเศรษฐศาสตร์ที่เน้นหนักในการจัดสรรทรัพยากร เพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร การแก้ ปัญหาของนักเศรษฐศาสตร์การผลิตจัดเป็น Normative Economic คือการใช้ปัจจัยอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ได้กำไรสูงสุด (ศรีณย์ วรรณัจฉริยา, 2539)

ผู้ผลิตทางการเกษตรหรือเกษตรกร โดยทั่วไปให้ความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงในจำนวนผลผลิต และต้นทุนการผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดหรือเสียต้นทุนต่ำสุด จำเป็นต้องอาศัยหลัก และทฤษฎีของเศรษฐศาสตร์การผลิตมาประยุกต์ใช้ หลักหรือทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่นำมาประยุกต์กับปัญหาการผลิตของเกษตรกร คือ ทฤษฎีการผลิต (Theory of Production) ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์การตัดสินใจของเกษตรกรในการวางแผนการผลิต เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตในขบวนการผลิตหนึ่ง (Doll และ Orazem, 1978: 20 อ้างใน สมมิตร สินแก้ว ,2533) ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากขบวนการผลิตหนึ่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณของปัจจัยชนิดต่างๆ ที่ใช้ในขบวนการผลิตนั้นๆ ซึ่งในทางทฤษฎีผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งเกิดจากการผสมผสานของปัจจัยอันได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน และการประกอบการ นอกจากนั้นยังอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ที่ควบคุมไม่ได้เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ในการแสดงฟังก์ชันการผลิตอาจแสดงได้หลายแบบ เช่น ในรูปตาราง กราฟ คำอธิบายหรือในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ สมการทางคณิตศาสตร์ (ศรีณย์ วรรณัจฉริยา, 2532) ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปสมการทั่วไปได้ดังนี้

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

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{ผลผลิตหรือตัวแปรตามที่ได้เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่างๆ} \\
 X_1, X_2, \dots, X_n &= \text{ปัจจัยการผลิตผันแปรต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต } Y \\
 X_{n+1}, X_{n+2}, \dots, X_m &= \text{ปัจจัยการผลิตคงที่ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลผลิต } Y \\
 f &= \text{ใช้แสดงรูปแบบของความสัมพันธ์ทางกายภาพระหว่างผลผลิตกับปัจจัย} \\
 &\quad \text{การผลิต} \\
 / &= \text{ใช้แสดงเพื่อแยกให้เห็นถึงชนิดของปัจจัยผันแปร และปัจจัยคงที่}
 \end{aligned}$$

ในการนำหลักหรือทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจในการผลิตนั้นจะต้องอยู่ภายใต้ข้อสมมุติต่อไปนี้ 1) ปัจจัยการผลิต และผลผลิตทุกหน่วยต้องมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity of Input and Output) 2) ขบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอน (Perfect Certainty) 3) เทคนิคการผลิตคงที่ (Level of Technology) 4) ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต ต้องกำหนดแน่นอน (Length of Time Period) (Doll และ Orazem, 1978:25-26 อ้างใน สมมิตร สีนแก้ว, 2533)

ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์

ฟังก์ชันการผลิตในรูปสมการทางคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ แบ่งออกได้เป็นสมการที่แสดงลักษณะความสัมพันธ์ในรูปเส้นตรง (Linear Function) และลักษณะความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear Function) เช่น Quadratic Function, Spillman Function, Cobb-Douglas Function เป็นต้น สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas Production Function) ซึ่งมีรูปสมการคือ

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

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{ผลผลิต} \\
 A &= \text{ค่าคงที่} \\
 X_1, X_2, \dots, X_n &= \text{ปัจจัยการผลิตผันแปรชนิดต่างๆ} \\
 b_1, b_2, \dots, b_n &= \text{ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัย } X_1, X_2, \dots, X_n \text{ ตามลำดับ}
 \end{aligned}$$

สาเหตุที่เลือกใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas) เนื่องจากมีข้อดีหลายประการคือ

1. เป็นรูปแบบสมการที่สามารถเปลี่ยนเป็นสมการเส้นตรงในรูป Logarithm ได้ ซึ่งสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น

2. สมการ Cobb-Douglas มีความสะดวกในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ (Regression Coefficient) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การผลิตที่คำนวณได้นี้ก็คือค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้โดยตรง (Heady, 1961: 75 อ้างใน สมมิตร สิ้นแก้ว, 2533) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อแนวความคิดที่จะปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะค่าความยืดหยุ่นของการผลิตนี้จะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ด้วย

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

4. ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัยผันแปรอิสระหรือผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตทั้งหมดจะแสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้ผลิตในการขยายขนาดการผลิต โดยพิจารณาถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Returns to Scale) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ (Heady, 1961: 83 อ้างใน สมมิตร สิ้นแก้ว, 2533)

5. สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ไม่รวมเอาเทอมของผลกระทบรวม (Interaction Terms) ไว้ในฟังก์ชันการผลิต ทำให้สูญเสียองศาแห่งความอิสระ (Degree of Freedom) เพียง 1 ตัว เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในฟังก์ชัน การผลิต 1 ตัวแปร ซึ่งผิดกับสมการการผลิตแบบ Quadratic Function หรือ Translog Function ที่รวมเอาเทอมของผลกระทบรวมเข้าไว้ด้วย และหากเพิ่มตัวแปรอิสระเพียง 1 ตัวแล้ว จะทำให้องศาแห่งความเป็นอิสระลดลงมากกว่า 1 ตัว (กุศล กงอุบล, 2531: 21)

อย่างไรก็ตามฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ก็มีข้อจำกัดในตัวเองคือ

1. ไม่สามารถคำนวณหาจุดสูงสุดของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ เนื่องจากคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์ของสมการ
2. ข้อมูลของปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างจะมีค่าเท่ากับ 0 ไม่ได้ เมื่อต้องการที่จะคำนวณหาปริมาณผลผลิต เนื่องจากสมการอยู่ในรูปของผลคูณ แต่ในสภาพความเป็นจริงจะพบว่าปัจจัยผันแปรอิสระในบางตัวอย่างมีค่าเป็น 0

โดยสร้างแบบจำลองของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ

$$Y_i = AX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} e^{b_4 D} e^U$$

หรือเขียนเป็นสมการเส้นตรงในรูปของ Natural Logarithm ได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 D + U$$

โดยที่ Y = ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_1 = ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_2 = จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นคนต่อไร่

X_3 = จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีหน่วยเป็นวัน

$D = 0$: พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (ไม่น้ำพอเพียง)

$D = 1$: พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (น้ำพอเพียง)

U = ความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานในการทดสอบ คือข้อความที่พยายามคาดเดาเอาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่านั้น เพื่อเป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบประเด็นในการวิจัย และสรุปผล

$$\frac{\partial Y}{\partial X_1} > 0, \frac{\partial Y}{\partial X_2} > 0, \frac{\partial Y}{\partial X_3} > 0$$

แนวคิดในการพิจารณาตัวแปร

1. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในที่นี้ คือ Y ได้แก่ ปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีการเพาะปลูก 2549/2550 มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

2. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีการเพาะปลูก 2549/2550 ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ปริมาณของปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต (X_1) เนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิต การใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่ต่างๆ กัน ย่อมมีผลต่อปริมาณของผลผลิตที่จะได้รับเพิ่มมากขึ้น

2.2 จำนวนคนของแรงงานครอบครัว และแรงงานแลกเปลี่ยนที่ใช้ในการผลิต (X_2) เนื่องจากแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยนเป็นปัจจัยในการเพิ่มผลผลิต การมีแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยนในปริมาณที่ต่างๆ กัน ย่อมมีผลต่อปริมาณของผลผลิตที่จะได้รับเพิ่มมากขึ้น

2.3 จำนวนวันได้รับน้ำฝน ที่ใช้ในการผลิตพืช (X_3) เนื่องจากการได้รับน้ำฝนในปริมาณที่ต่างๆ กัน ย่อมมีผลต่อปริมาณของผลผลิตที่จะได้รับเพิ่มมากขึ้น

2.4 ตัวแปร Dummy (D) หมายถึง ลักษณะของการได้รับน้ำ โดยกำหนดให้ $D = 1$ พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (น้ำพอเพียง) $D = 0$ พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (ไม่น้ำพอเพียง) เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิต การได้รับน้ำของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงการผลิตย่อมทำให้ผลผลิตสูงกว่าการผลิตของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

รูปแบบของฟังก์ชันการผลิต Translog Function ที่มีรูปทั่วไปของสมการนี้คือ

$$\ln Y = \ln A + \sum_{i=1}^n b_i \ln X_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} \ln X_i \ln X_j \quad (2.1)$$

กำหนดให้ $Y =$ ผลผลิต

$A =$ ค่าคงที่

$X_i, X_j =$ ปัจจัยผันแปรชนิดต่าง ๆ

$b_i =$ ค่าสัมประสิทธิ์

$c_{ij} = c_{ji} =$ ค่าสัมประสิทธิ์

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

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

ส่วนแรกของสมการ (2.1) มีลักษณะที่เหมือนสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas อีกส่วนหนึ่งจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ใช้ทำการผลิตด้วย (Interaction Terms)

ประโยชน์ของฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function คือ

1. สมการสามารถผ่อนคลายข้อจำกัดบางประการที่เกิดขึ้นกับสมการแบบ Cobb-Douglas ได้ เช่น ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยในสมการแบบ Cobb-Douglas ถูกกำหนดให้คงที่ และมีค่าเท่ากับ 1

2. สามารถใช้กะประมาณรูปแบบสมการได้ถูกต้องยิ่งขึ้นเนื่องจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog มีการตอบสนองของผลกระทบร่วมเข้ามาเกี่ยวข้อง

3. ฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในลักษณะที่แตกต่างกันของปัจจัยการผลิตได้

4. ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจะเปลี่ยนไป ไม่คงที่เหมือนกับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตในสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ที่มีค่าเท่ากับ b_i ตลอด

จากสมการที่ประมาณได้ (2.1) หา first order condition ได้ดังนี้

$$\int_i = \frac{\partial Y}{\partial X_i} = [b_i + \sum_{j=1}^m c_{ij} \ln X_j] \frac{Y}{X_i} \quad \dots(2.2)$$

จากสมการ (2.2) หาความยืดหยุ่นของผลผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิต หรือความยืดหยุ่นของผลผลิต (Partial Elasticities of Input i)

$$E_i = b_i + \sum_{j=1}^m c_{ij} \ln X_j \quad \dots (2.3)$$

จะเห็นได้ว่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจะเปลี่ยนไปได้ ไม่คงที่เหมือนกับค่าคงที่ความยืดหยุ่นของผลผลิตในสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ b_i ตลอด จากสมการ (2.3) สามารถหา Second Order Condition

$$\int_{ii} = \frac{\partial^2 Y}{\partial X_i^2} = [c_{ii} + (b_i + c_{ij} \ln X_j)(b_i + c_{ij} \ln X_j - 1)] \frac{Y}{X_i^2} \quad \dots (2.4)$$

แทนค่าสมการที่ (2.3) ในสมการที่ (2.6)

$$\int_{ii} = (c_{ii} - E_i + E_i^2) \frac{Y}{X_i^2} \quad \dots (2.5)$$

$$\int_{ii} = -[E_i - (c_{ii} + E_i^2)] \frac{Y}{X_i^2} \quad \dots (2.6)$$

จากสมการที่ (2.6) จะแสดงถึง Diminishing Marginal Return ได้ก็ต่อเมื่อ

$$E_i > c_{ii} + E_i^2 \quad \text{นั่นคือ} \quad \int_{ii} < 0$$

สมการที่ (2.7) แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเพิ่มที่เกิดจากปัจจัย X_i เมื่อให้ปัจจัยอื่นๆ เป็น X_j เปลี่ยนแปลงไป หรือ Cross Marginal Product

$$\int ii = [c_{ij} + (b_i + \sum_{i=1}^n c_{ij} \ln X_i)(b_i + \sum_{j=1}^m c_{ij} \ln X_j)] \frac{Y}{X_i X_j} \quad \dots (2.7)$$

จากสมการที่ (2.7) สามารถแปลงให้อยู่ในรูปของความยืดหยุ่นของผลผลิตได้ ดังสมการที่ (2.8)

$$\int ii = (c_{ij} + E_i E_j) \frac{Y}{X_i X_j} \quad \dots (2.8)$$

ซึ่งชี้ให้เห็นว่าปัจจัย X_i กับ X_j อาจจะเป็นปัจจัยที่ใช้แทนกันหรือส่งเสริมกันก็ได้ ต่างกับสมการแบบ Cobb-Douglas ซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมกันเท่านั้น

จากรูปสมการแบบทั่วไปของสมการการผลิตแบบ Translog ดังแสดงในสมการที่ (2.1) นั้น เมื่อกำหนดให้การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรอิสระที่ใช้ในการกะประมาณ 3 ตัว คือ ปริมาณของปุ๋ยเคมี จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน รูปแบบทางสถิติของสมการ Translog ในสมการที่ (2.3) จึงสามารถเขียนได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \ln Y = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + \frac{1}{2} c_{11} (\ln X_1)^2 + \frac{1}{2} c_{22} (\ln X_2)^2 + \frac{1}{2} (\ln X_1)^2 \\ + c_{33} (\ln X_3)^2 + c_{123} (\ln X_1)(\ln X_2)(\ln X_3) \end{aligned}$$

โดยที่ Y = ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_1 = ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_2 = จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นคนต่อไร่

X_3 = จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีหน่วยเป็นวัน

$D = 0$: พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (ไม่น้ำพอเพียง)

$D = 1$: พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (น้ำพอเพียง)

A = ค่าคงที่

U = ค่าความคลาดเคลื่อน

การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่มีต่อการดำเนินธุรกิจฟาร์ม

การดำเนินกิจการต่าง ๆ ของหน่วยธุรกิจ อาจถูกกระทบจากปัจจัยและสภาพแวดล้อมบางอย่างที่อยู่ภายนอกเหนือการควบคุมของหน่วยธุรกิจ และปัจจัยเหล่านี้ อาจส่งผลทำให้เกิดความเสียหายแก่การดำเนินธุรกิจฟาร์มได้อย่างคาดไม่ถึง และในบางครั้งอาจจะทำให้หน่วยธุรกิจฟาร์มต้องขาดทุน ถ้าหากหน่วยธุรกิจไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาพแวดล้อมดังกล่าว ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ควรที่จะศึกษาและเรียนรู้ถึงปัจจัยและสภาพแวดล้อมเหล่านั้น และนำมา ประกอบกับการวิเคราะห์และตัดสินใจในการเปลี่ยนแปลง และปรับการดำเนินธุรกิจ เพื่อให้ได้รับผลประโยชน์มากที่สุด ซึ่งอาจจำแนกปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การได้เปรียบเสียเปรียบเนื่องจากสภาพที่ตั้ง และสิ่งแวดล้อม (Regional Comparative Advantage) สภาพแวดล้อมของท้องที่และเขตที่ตั้ง นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดชนิดและประเภทของกิจการของหน่วยธุรกิจฟาร์ม เช่น ในเขตภาคกลางของไทยซึ่งเป็นที่ราบลุ่มจึงเหมาะกับการปลูกข้าวมากกว่าภาคอื่น ๆ ภาควันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบสูงเหมาะแก่การปลูกพืชไร่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่ก่อให้เกิดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ นั่นคือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การเปลี่ยนแปลงราคาของผลผลิต และราคาของปัจจัยการผลิต เพราะจะส่งผลต่อกำไร และขาดทุนจากการผลิตพืช หรือสัตว์ชนิดนั้น ๆ ซึ่งแน่นอนว่าจะมีผลกระทบโดยตรงต่อรายได้และต้นทุนเปรียบเทียบในการผลิตในท้องที่ต่าง ๆ ด้วยแน่นอน

1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพ หรือปัจจัยทางชีวภาพ (Change in Biological Factors) เช่น การเกิดโรคและแมลงศัตรูพืช ในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งติดต่อกันบ่อย ๆ และทำให้ผลผลิตเสียหายอยู่เสมอ

1.3 การเปลี่ยนแปลงในจำนวน และปริมาณของปัจจัยการผลิตในท้องที่นั้น (Change in Quantity of National Resources) ซึ่งจะมีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตพืช หรือสัตว์ในท้องที่นั้น ๆ

1.4 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (The Introduction of New Technology) เช่น เมล็ดพันธุ์ หรือพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสูงขึ้น

1.5 การเปลี่ยนแปลงทางด้านคมนาคม และระบบการขนส่ง ที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่ง (Change in the Cost of Transportation)

1.6 การเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนย้ายของจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในท้องที่ (Change in population) ส่งผลต่อการบริโภคและการเสนอซื้อผลผลิตจากพืชหรือสัตว์ในท้องที่ และส่งผลกระทบต่อจำนวนแรงงาน ที่นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิต

2. ปัจจัยทางการตลาดและทางเลือกการตลาด (Farm Marketing Option) ในการวางแผนด้านการตลาด เกษตรกรต้องเลือกตัดสินใจทางการตลาดแต่ละอย่างนั้นจะส่งผลต่อกำไรของหน่วยธุรกิจฟาร์ม

2.1 จะผลิตสินค้าอะไร ปริมาณเท่าใด พันธุ์อะไร ที่จะมีลักษณะที่ตลาดต้องการ คำตอบของคำถามนี้พิจารณาจากผู้บริโภคหลัก ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าเกษตรกรจะผลิตเพื่อผู้บริโภคกลุ่มใด ด้วยเหตุผลใด

2.2 จะซื้อปัจจัยการผลิต และจะขายผลผลิตเมื่อใด และที่ใด จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ให้กับเกษตรกรดีที่สุด เพราะสินค้าแต่ละชนิดนั้นราคาของปัจจัยการผลิตก็ย่อมแตกต่างกันไป และแตกต่างกันไปตามสถานที่อีกด้วย

2.3 ควรเตรียมสินค้าก่อนขายอย่างไร และทำหน้าที่การตลาดเพียงใดจึงจะได้รับผลตอบแทนที่ดีที่สุด เช่น ความชื้น ขายรวมกัน หรือต่างคนต่างขาย สถานที่ขาย การขนส่ง เป็นต้น

2.4 จะเลือกวิธีการตลาดใดในการขายสินค้า ที่จะให้ได้ผลตอบแทนที่ดีที่สุด ทางเลือกในการขายมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การขายให้กับผู้บริโภคโดยตรง ผู้ค้าส่ง รวมกลุ่มเพื่อต่อรองราคา ขายเหมาในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

2.5 จะขยายตลาดให้กว้างยิ่งขึ้นจะทำได้อย่างไร การรวมกันเพื่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานของรัฐในการจัดกาสถานที่ขายแหล่งใหม่ หรือมีการคัดชั้นคุณภาพสินค้าหรือไม่ เป็นต้น

2.6 จะเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติในการตลาดที่เป็น และไม่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรจะทำได้หรือไม่ วิธีการปฏิบัติหลายอย่างที่เกษตรกรคิดว่าถูกเอาเปรียบ เช่น การขังน้ำหนักรผลิต ซึ่งปัญหาบางอย่างจำเป็นต้องอาศัยอำนาจเข้ามาเกี่ยวข้องจึงจะแก้ไขได้ (Kohls and Downey, 1973: 9-19 อ้างใน สมคิด ทักษิณวิสุทธ์, 2542)

ระดับของช่องทางการจัดจำหน่าย

ระดับของช่องทางการจัดจำหน่าย แบ่งอย่างกว้างๆ ได้เป็น 4 ระดับ เริ่มต้นด้วยการขายโดยตรงจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ซึ่งเป็นช่องทางของการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่สั้นที่สุด จนถึงช่องทางที่ขายผ่านคนกลางหลาย ๆ ชั้น เพื่อนำผลิตภัณฑ์ผ่านไปยังมือของผู้บริโภค

1. ช่องทาง 2 ระดับ เป็นช่องทางที่สั้นที่สุด เพราะไม่ต้องผ่านตัวกลางอันเลย เป็นการขายโดยตรง จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค

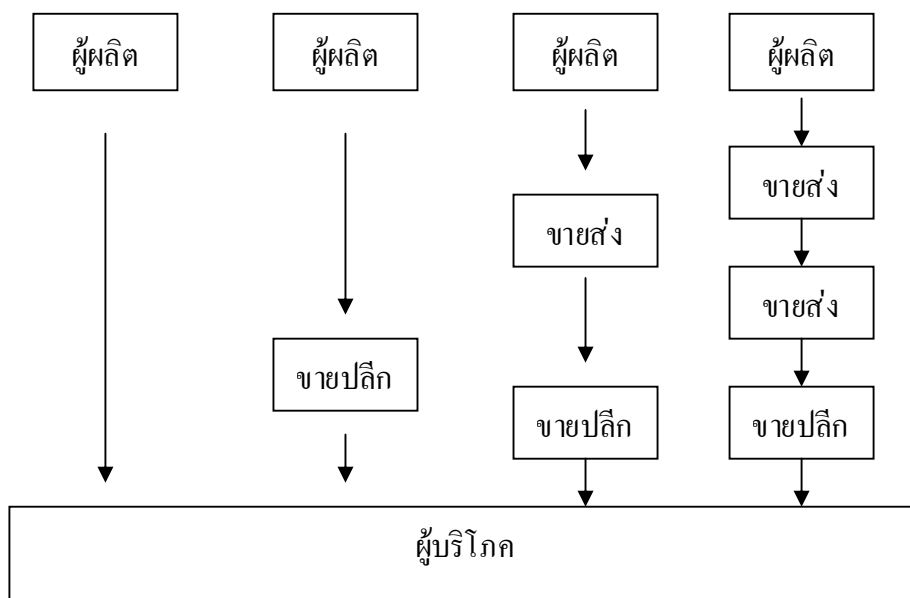
2. ช่องทาง 3 ระดับ ช่องทางนี้ผู้ผลิตใช้สื่อกลางซึ่งเป็นร้านขายปลีก เพื่อขายผลิตภัณฑ์ไปยังผู้บริโภค

3. ช่องทาง 4 ระดับ ช่องทาง 4 ระดับนี้ เป็นช่องทางที่เราอาจเห็นบ่อยที่สุด และเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่หาซื้อได้ทั่วไป

4. ช่องทาง 5 ระดับ ช่องทางสุดท้ายนี้จะมีทั่วไปในประเทศ เนื่องจากเราไม่มีบริษัทขายส่งใหญ่ ๆ มากพอที่สามารถจะมีผลิตภัณฑ์มากมาย และติดต่อกับร้านขายปลีกได้หมด จึงต้องพึ่งร้านขายส่งที่มีขนาดเล็กลงไป ช่วยร้านขายส่งใหญ่ ๆ จัดจำหน่ายไปยังร้านขายปลีกเล็ก ๆ อีกทอดหนึ่ง

สิ่งที่สำคัญคือ ไม่ว่าจะเลือกช่องทางการจัดจำหน่ายระดับไหนก็ตาม กิจกรรมทางการตลาด และหน้าที่ที่ต้องกระทำนั้นไม่สามารถจะละทิ้งได้ หน้าที่เหล่านั้นก็คือ การเก็บรักษา

ผลิตภัณฑ์ การโฆษณา การขนส่ง การติดต่อผู้บริโภค เพียงแต่ว่าเป็นการแบ่งปันความรับผิดชอบ หน้าที่เหล่านี้ให้ใครเป็นผู้กระทำไปเท่านั้นเอง (พิชญ จงสถิตยวัฒนา, 2544)



ภาพที่ 1 ระดับช่องทางการจัดจำหน่าย

ที่มา: พิชญ จงสถิตยวัฒนา (2544)

โครงสร้างระบบธุรกิจการเกษตร

นักวิชาการของประเทศไทย และ D.K. Desai ศาสตราจารย์อำนวยการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการศึกษาและวิจัยระบบธุรกิจการเกษตรในประเทศไทย เมื่อปี 2517 และเสนอว่า ระบบธุรกิจการเกษตรในประเทศไทยควรประกอบด้วย 7 ระบบย่อย แต่กรณีการวิเคราะห์ในการศึกษานี้จะเกี่ยวข้องกับระบบธุรกิจการเกษตรที่ประกอบด้วย 4 ระบบย่อย คือ

1. ระบบย่อยการผลิตและจัดจำหน่ายปัจจัยการผลิตสินค้าเกษตร เป็นระบบย่อยซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาการผลิต และการจัดหาปัจจัยการผลิตต่างๆ ให้แก่เกษตรกร ซึ่งปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ปุ๋ยเคมี สารเคมี ยาปราบศัตรูพืช อาหารสัตว์ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องจักรกลเกษตร และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการผลิต อันจะนำไปสู่การผลิตที่มีประสิทธิภาพ

2. ระบบย่อยการผลิตสินค้า ทำหน้าที่ในการดำเนินการผลิตสินค้าเกษตร ซึ่งได้แก่ การปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ การประมง และการทำป่าไม้ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด โดยมีเกษตรกรเป็นผู้ทำหน้าที่การผลิต เพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขันเชิงเศรษฐกิจ เกษตรกรจึงจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของการผลิต เทคโนโลยีการผลิต และเทคโนโลยีในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตออกมาในปริมาณ คุณภาพ ระยะเวลา และราคาที่เป็นที่ต้องการและยอมรับได้ของผู้บริโภคและผู้แปรรูป

3. ระบบย่อยการรวบรวมและการจัดหาผลผลิต มีบทบาทและหน้าที่หลักในการรวบรวมและเคลื่อนย้ายผลผลิตทางการเกษตรจากแหล่งผลิตที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจาย เพื่อนำไปสู่ผู้ค้าหรือผู้จัดจำหน่ายในตลาดระดับต่างๆ รวมถึงการเคลื่อนย้ายไปสู่ผู้ที่ทำหน้าที่ในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรด้วย

4. ระบบย่อยการจัดจำหน่าย การจัดจำหน่ายสินค้าทั้งที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรผลิตภัณฑ์แปรรูป ตลอดจนผลพลอยได้ต่างๆ ซึ่งได้มาจากระบบย่อยการรวบรวมผลผลิต และระบบย่อยการแปรรูปให้แก่ผู้บริโภคนั้น อาจจะทำได้โดยผ่านช่องทางการค้าทั้งในระบบการจ้างส่ง การค้าปลีก หรือแม้กระทั่งการค้าในลักษณะที่เป็นการขายตรง ดังนั้นพ่อค้าหรือคนกลางที่เข้ามาทำหน้าที่ในระบบย่อยจึงมีหน้าที่ในการจัดหาและเคลื่อนย้ายสินค้าที่มีรูปร่าง ลักษณะ ราคา คุณภาพ และมาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีอยู่อย่างหลากหลายและอยู่กระจัดกระจายในพื้นที่ต่าง ๆ

การสุ่มตัวอย่าง

การแจกแจงแบบ t (t-distribution) จาก z-distribution เมื่อนำค่า z มาหารด้วยรากที่สองของ $\frac{\chi_n^2}{n}$ พบว่า จะมีการแจกแจงแบบปกติเป็น โด่งปกติที่มีลักษณะแบนกว่า เรียกว่า t (t-distribution)

$$t = \frac{z}{\sqrt{\frac{\chi_n^2}{n}}}$$

ลักษณะที่สำคัญของโค้งแจกแจงปกติแบบ t จะใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน มีค่า t ที่เป็น + และ - เช่นเดียวกัน แต่มีลักษณะ โค้งที่ป้านกว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่โค้งแจกแจงปกติแบบ t จะมีลักษณะเหมือนโค้งการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน

การแจกแจงแบบ t นำไปสู่การประมาณค่า และการทดสอบนัยสำคัญจากค่า \bar{x} ไปสู่ค่า μ ที่เรียกว่า t -test มักใช้ในกรณีการสุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ซึ่งคำนวณจากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

การสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการวิจัยครั้งนี้คือ การสุ่มตัวอย่างไม่อาศัยความน่าจะเป็น โดยวิธีการเลือกตัวอย่างที่เจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างที่เจาะจงเพื่อให้เหมาะสมกับปัญหาการวิจัยนั้น ๆ เช่น การศึกษาเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพหลัก ในอำเภอสูงเนิน และอำเภอด่านขุนทด เป็นต้น

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างต้องพิจารณาถึง

1. ขนาดของประชากรว่ามีจำนวนทั้งสิ้นเท่าไร เพื่อใช้เป็นจำนวนประชากรในการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง
2. ขนาดความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ การกำหนดขนาดความคลาดเคลื่อนเป็นการปรับเพื่อให้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสามารถทำการศึกษาได้ในทางปฏิบัติ
3. ระดับความเชื่อมั่น ของการประมาณค่า การเลือกใช้ระดับความเชื่อมั่นที่แตกต่างกันจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันไปด้วยเช่นเดียวกับขนาดความคลาดเคลื่อน
4. งบประมาณที่ใช้ การทำงานวิจัยจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นเสมอไม่ว่าจะเป็นค่าวัสดุอุปกรณ์ หรือค่าตอบแทน ในบางครั้งขนาดของกลุ่มตัวอย่างจึงขึ้นกับงบประมาณที่ผู้วิจัยมีอยู่ แต่ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กเกินไปก็อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนมาก

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติมีข้อจำกัดเกิดขึ้นมากมาย เช่น การขาดงบประมาณ การขาดกำลังคน ความจำกัดทางด้านเวลา และความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าที่คำนวณได้ ในกรณีนี้ผู้วิจัยต้องย้อนกลับมาพิจารณาถึงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสมในทางปฏิบัติด้วย โดยอาจจะต้องยอมให้มีความคลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้นเพื่อลดจำนวนของกลุ่มตัวอย่างลง

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มประชากร

สมมติฐานในการทดสอบในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มประชากร ในกรณีเมื่อไม่ทราบค่า σ_1^2 และ σ_2^2 แต่ประมาณค่า $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

สมมติฐานหลัก (H_0) = ค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มประชากรไม่มีความแตกต่างกัน

หรือ $(H_0) = (\mu_1 = \mu_2)$

สมมติฐานทางเลือก (H_A) = ค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มประชากรมีความแตกต่างกัน

หรือ $(H_A) = (\mu_1 \neq \mu_2)$

จากผลการทดสอบ t มีค่า “มากกว่า” t ในตาราง จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_A คือ คำว่ามีนัยสำคัญ จึงมีความหมายว่า ถ้ามีการทดสอบเหมือนการทดสอบที่ทำแล้วนี้จำนวนมาก ๆ ผลจะปรากฏว่าอย่างน้อย (โดยเฉลี่ย) 95 ครั้งใน 100 ครั้ง ของการทดสอบ จะได้ μ_1 มากกว่า μ_2 เป็นต้น (สุวิมล ติรกานันท์, 2459)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ ทำให้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนหรือรายได้ ซึ่งจะนำไปสู่ที่มาจากกำไรที่เกษตรกรจะได้รับ ซึ่งในการพิจารณาต้นทุน จะพิจารณาต้นทุน ดังนี้ (กำพล อดุลย์วิทย์, 2521: 38)

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

องค์ประกอบของต้นทุนการผลิตหรือค่าใช้จ่ายในการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ต้นทุนผันแปร เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามการผลิต ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเป็นเงินสด ในการซื้อปัจจัยการผลิต เช่น ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช ค่าไฟฟ้า และค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

1.2 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตของตนเอง หรือได้มาโดยมิได้ซื้อหรือจัดหาด้วยเงินสด ทำให้ต้องประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงิน เวลาวิเคราะห์ เช่น ค่าแรงงานครอบครัว (ประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงินตามอัตราค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่นนั้นๆ) เป็นต้น

2. ต้นทุนคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัย ซึ่งจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ค่าใช้จ่ายประเภทนี้มีความเกี่ยวข้องกับทุนที่เรียกว่า “เงินทุนจม” (Sunk Capital Investment) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่ผู้ผลิตได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด เช่น ภาษีค่าเช่าที่ดิน ค่าดอกเบี้ยจ่าย เป็นต้น

2.2 ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่เกษตรกรมาได้จ่ายออกไปเป็นตัวเงิน แต่เป็นค่าใช้จ่ายจากการประเมิน เช่น ค่าเสียโอกาสในการใช้ที่ดิน ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในวัสดุอุปกรณ์ และค่าเสื่อมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

การวิเคราะห์ผลตอบแทนของการผลิต

ในการประกอบกิจการนั้นอย่างน้อยที่สุดรายได้ทั้งหมด ที่ได้จากการผลิตควรจะสูงกว่า ต้นทุนผันแปร จึงจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ ส่วนที่เกินนี้เรียกว่า กำไร จากการดำเนินการ หรือรายได้สุทธิ แต่ถ้ารายได้ทั้งหมดหักออกด้วยต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่) ผลต่างในส่วนนี้ คือ กำไรสุทธิ

จากแนวความคิดที่กล่าวมา สามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการได้ดังต่อไปนี้

$$TC = TFC + TVC$$

โดยที่

$$TC = \text{ต้นทุนทั้งหมด}$$

$$TFC = \text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด}$$

$$TVC = \text{ต้นทุนผันแปรทั้งหมด}$$

กำหนดให้ ต้นทุนผันแปร

$$= \text{ค่าพันธุ์} + \text{ค่าปุ๋ยคอก} + \text{ค่าปุ๋ยเคมี} + \text{ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช} + \text{ค่าแรงงานที่เป็นเงินสด} + \text{ค่าแรงงานที่ไม่เป็นเงินสด} + \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} + \text{ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์} + \text{เสียโอกาสเงินลงทุนในปีจ้ยผันแปร} + \text{ค่าเบ็ดเตล็ด}$$

ต้นทุนคงที่

$$= \text{ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์} + \text{ค่าใช้ที่ดิน} + \text{ค่าภาษีที่ดิน} + \text{ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน} + \text{ดอกเบี้ยเงินกู้}$$

$$TR = Q * P$$

โดยที่

$$TR = \text{ผลตอบแทนทั้งหมด}$$

$$Q = \text{จำนวนผลผลิตทั้งหมด}$$

$$P = \text{ราคาขายเป็นกิโลกรัม}$$

โดยที่

$$NTR = TR - TVC$$

NTR = รายได้สุทธิ
 TR = รายได้ทั้งหมด
 TVC = ต้นทุนผันแปรทั้งหมด

$$\pi = TR - TC$$

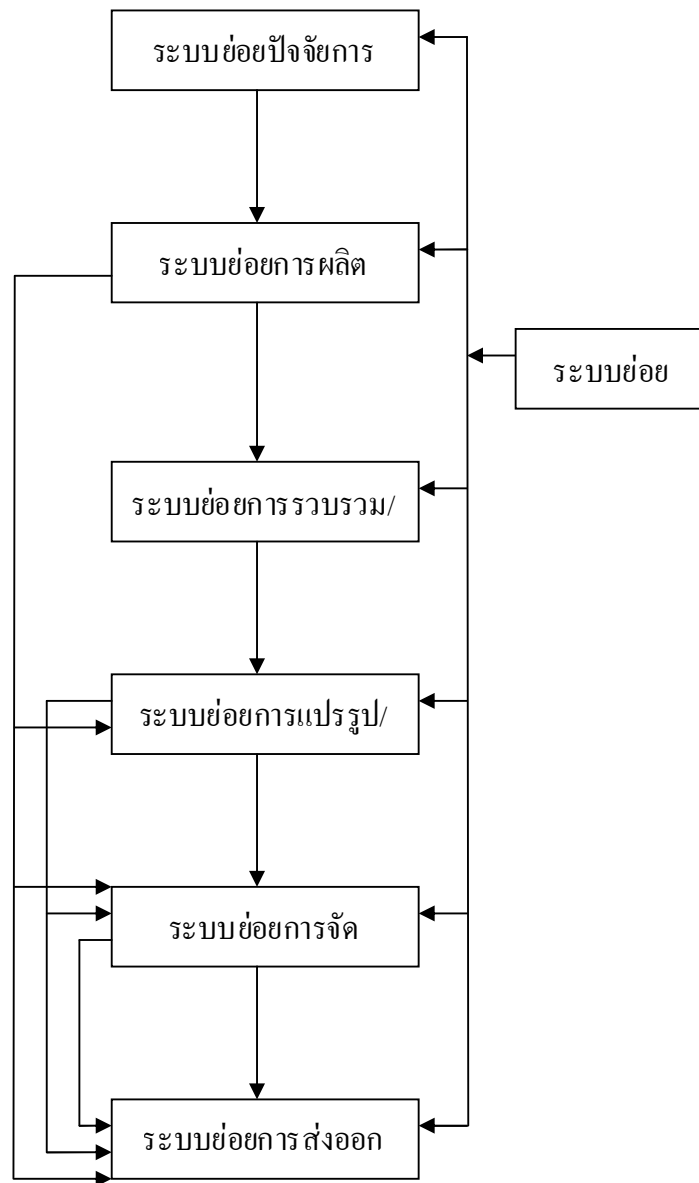
โดยที่

$$\pi = \text{กำไร}$$

TR = รายได้ทั้งหมด
 TC = ต้นทุนทั้งหมด

ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด

ผลตอบแทนทั้งหมด = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยต่างๆ ในโครงสร้างระบบ ธุรกิจการเกษตร ตามแนวคิด

ของ D.K. Desai

ที่มา: สมคิด ทัศนวิสุทธิ (2544)

บทที่ 3

สภาพทั่วไปของเกษตรกรและท้องที่ที่ทำการศึกษา

สภาพทั่วไปที่ทำการศึกษ ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา

อำเภอสูงเนินตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัดนครราชสีมา ห่างจากตัวเมืองประมาณ 36 กิโลเมตร การเดินทางโดยรถยนต์มีถนนมิตรภาพ (ทางหลวงหมายเลข 2) มีเส้นทางคมนาคมติดต่อกับพื้นที่โดยรอบดังนี้

มีพื้นที่ประมาณ 768.50 ตารางกิโลเมตร หรือ 480,312 ไร่

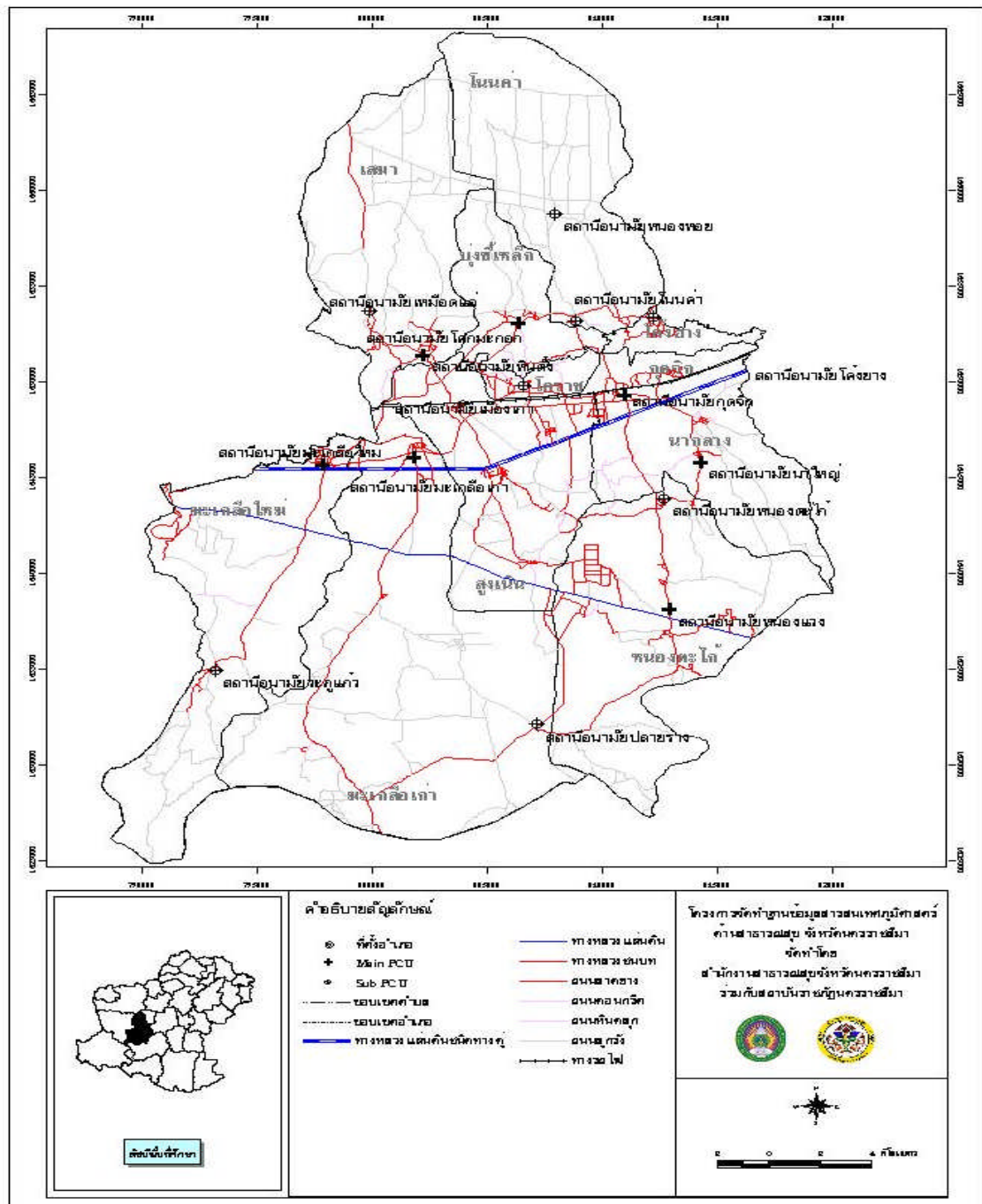
อำเภอสูงเนินแบ่งการปกครองออกเป็น 11 ตำบล 127 หมู่บ้าน 2 เทศบาล มีประชากรรวมทั้งสิ้น 78,385 คน

ลักษณะภูมิประเทศ

อำเภอสูงเนินจำแนกสภาพทางภูมิประเทศ ดังนี้

1. ทางด้านตอนเหนือของอำเภอ ประกอบด้วย ตำบลโนนค่า และตำบลเสมา มีพื้นที่เป็นที่ราบสูงถึงที่ราบลอนลาด มีป่าโคกหินเหล็กไฟ และอยู่ในเขตนิคมสหกรณ์ สูงเนิน-ขามทะเลสอ

2. ทางตอนกลางของอำเภอจะเป็นลุ่มน้ำลำตะคอง ซึ่งไหลจากทิศตะวันตกสู่ทิศตะวันออก ประกอบด้วย ตำบลมะเกลือใหม่ ตำบลมะเกลือเก่า ตำบลสูงเนิน ตำบลเสมา ตำบลโคราช ตำบลกุฉิกิจ ตำบลบึงขี้เหล็ก และตำบลไค้ียงยาง เป็นพื้นที่ราบลุ่ม



ภาพที่ 3 แผนที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา
 ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา (2549)

3. ทางตอนใต้ของอำเภอ เป็นที่ราบสูงลอนลาด และมีลักษณะเป็นภูเขาสลับกันหลายลูก มีป่าไม้นุรักษ์เขตป่ารถไฟสูงเนิน ประกอบไปด้วย ตำบลหนองตะไก่อ ตำบลมะเกลือเก่า ตำบลนากลาง ตำบลสูงเนิน และตำบลมะเกลือใหม่

ทรัพยากรธรรมชาติ

แหล่งน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งน้ำอื่น แยกออกได้ดังนี้

1. แหล่งน้ำชลประทาน

1.1 เขื่อนลำตะคอง จะมีเขื่อนทดน้ำบ้านมะเกลือใหม่ จะครอบคลุมพื้นที่ ตำบลมะเกลือใหม่ ตำบลมะเกลือเก่า ตำบลสูงเนิน ตำบลเสมา พื้นที่รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 12,816 ไร่

1.2 เขื่อนลำตะคอง จะมีเขื่อนทดน้ำกุดหิน ตำบลโคราข จะครอบคลุมพื้นที่ ตำบลโคราข ตำบลบึงชีเหล็ก ตำบลโนนค่า จนถึงอำเภอขามทะเลสอ พื้นที่รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 6,494 ไร่

1.3 อ่างเก็บน้ำซับประดู่ จะส่งน้ำครอบคลุมพื้นที่การเกษตร 3,222 ไร่ พื้นที่ที่ได้รับน้ำประกอบไปด้วย ตำบลมะเกลือใหม่ ตำบลมะเกลือเก่า และตำบลสูงเนินบางส่วน

2. แหล่งน้ำธรรมชาติ

2.1 ห้วยลำตะคอง จะผ่านในตำบลมะเกลือใหม่ ตำบลมะเกลือเก่า ตำบลสูงเนิน ตำบลเสมา ตำบลโคราข ตำบลบึงชีเหล็ก ตำบล โค้งยาง ตำบลกุดจิก เกษตรกรจะอาศัยแหล่งน้ำนี้ในการปลูกพืชไร่ฤดูแล้ง และการทำงานปรัง เหมือนการรับน้ำในเขตชลประทาน

2.2 ลำวะภูแก้ว เกิดจากเทือกเขาแดงมะไฟไหลผ่าน ม.3 ม.5 ม.6 และม.8 ตำบลมะเกลือใหม่ ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำซับประดู่

2.3 ลำห้วยยาง ต้นน้ำที่บ้านหนองหินตั้งไหลผ่านบ้านสระเพลง บ้านดอนกอก ตำบลสูงเนิน ไหลผ่านบ้านกุดขมิ้น และบ้านหนองตะไก่อ ตำบลหนองตะไก่อ ไหลผ่านบ้านท่าใหญ่ บ้านนากลาง และบ้านห้วยตะคร้อ ลงสู่ลำตะคองที่ตำบลกุดจิก

2.4 ลำห้วยหินลาด ต้นน้ำเกิดที่บ้านสวนป่า ตำบลหนองตะไก่อ ไหลผ่านบ้านสองคร บ้านหนองตะไก่อ มาบรรจบกันที่ห้วยยาง ที่บ้านหนองตะไก่อ

2.5 ลำห้วยทราย ต้นน้ำเกิดในเขตอำเภอสีคิ้ว ไหลผ่านบ้านแปะ โนนไฮ บ้านแก่นท้าว บ้านคลองขวาง บ้านหินตั้ง ตำบลเสมาและไหลลงสู่บ้าน โคมะกอก ตำบลบึงชีเหล็ก บรรจบลำตะคอง

2.6 ลำห้วยมะเกลือ ต้นน้ำเกิดบริเวณตอนใต้ ตำบลนากลาง ไหลผ่านตำบลนากลางสู่ลำตะคองที่ตำบลกุดจิก

2.7 ลำสำรวย ต้นน้ำเริ่มจากเทือกเขาวังรางใหญ่ ไหลผ่าน ม.6 ม.7 ตำบลมะเกลือเก่า เขตอำเภอปักธงชัย ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำลำสำรวย

อ่างเก็บน้ำของกรมชลประทาน

1. อ่างเก็บน้ำซับประดู่ เป็นแนวกั้นระหว่างอำเภอสูงเนิน กับอำเภอสีคิ้วอยู่ที่ตำบลมะเกลือใหม่
2. อ่างเก็บน้ำห้วยยาง ตั้งอยู่ที่บ้านสระเพลง หมู่ 2 ตำบลสูงเนิน
3. อ่างเก็บน้ำห้วยวังแหว ตั้งอยู่ที่บ้านสวนป่า ตำบลหนองตะไก่อ
4. อ่างเก็บน้ำหนองม่วง ตั้งอยู่ที่บ้านหนองแวง ตำบลหนองตะไก่อ
5. อ่างเก็บน้ำโสภมัน ตั้งอยู่ที่ หมู่ 4 ตำบลมะเกลือเก่า

6. อ่างเก็บน้ำบ้านโสกจาน ตั้งอยู่ที่บ้านโสกจาน ตำบลหนองตะไก่อ
7. อ่างเก็บน้ำสี่มกกงาม ตั้งอยู่ที่บ้านสี่มกกงาม ตำบลโนนคำ
8. อ่างเก็บน้ำบ้านหนองบอน ตั้งอยู่ที่ หมู่ 4 ตำบลนากลาง
9. อ่างเก็บน้ำวังหมาลี ตั้งอยู่ หมู่ 4 ตำบลมะเกลือใหม่
10. อ่างเก็บน้ำโคกกระพี ตั้งอยู่ที่ หมู่ 5 ตำบลโนนคำ

ป่าไม้

ในเขตอำเภอสูงเนินมีป่าสงวนแห่งชาติอยู่ 4 แห่ง มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 231,250 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.15 ของพื้นที่ทั้งหมด ปัจจุบันมีการบุกรุกเข้าทำกินและให้สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร (สปก.) ดำเนินการออกเอกสารสิทธิ์ให้แก่เกษตรกรไปบางส่วนแล้ว ป่าสงวนประกอบด้วย

1. ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าสูงเนิน สภาพโดยทั่วไปเป็นป่าเบญจพรรณมีความเหมาะสมทำการเกษตร เช่น ปลูกพืชไร่ และผลไม้ต่าง ๆ ปัจจุบันมีราษฎรบุกรุกเข้าทำกินถือครองพื้นที่ จึงมีการออกเอกสารสิทธิ์ สปก. 4-01 ให้แก่ราษฎรไปเป็นบางส่วน ป่านี้อยู่ในเขต ตำบล สูงเนิน ตำบลหนองตะไก่อ และตำบลมะเกลือเก่า
2. ป่าหินเหล็กไฟ ป่านี้จะครอบคลุมพื้นที่ ตำบลเสมา ตำบลโนนคำ ของอำเภอสูงเนิน และในเขตพื้นที่ขามทะเลสอ ป่านี้เป็นป่าเบญจพรรณ ปัจจุบันกรมป่าไม้ ได้มอบหมายให้กรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ เข้าไปดำเนินการจัดนิคมสหกรณ์
3. ป่าปากช่องหมูสี จะอยู่ระหว่างอำเภอสูงเนิน อำเภอปากช่อง และอำเภอปักธงชัย ครอบคลุมพื้นที่ ตำบลมะเกลือใหม่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาลาดชัน ยังมีสภาพป่าที่สมบูรณ์อยู่

4. ป่าเขาชันประคู้และป่าเขามะกอก มีพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ตำบลมะเกลือเก่าและตำบลมะเกลือใหม่ สภาพเป็นภูเขาลาดชัน ยังมีสภาพป่าเหลืออยู่ แต่มีการบุกรุกเพื่อถือครองทำการเกษตรอยู่

พื้นที่อำเภอสูงเนิน มีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด 384,425 ไร่ พื้นที่เหมาะสำหรับทำการเกษตร 292,533 ไร่ พื้นที่ไม่เหมาะทำการเกษตร 91,860 ไร่ ร้อยละ 23.90 ที่จะต้องปรับปรุง เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวอยู่นอกเขตชลประทาน ดินเป็นดินทรายไม่อุ้มน้ำ (บังอร แสงอินทร์, 2549)

สภาพทั่วไปที่ทำการศึกษากองพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

อำเภอด่านขุนทด ตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราช สูงจากระดับน้ำทะเล 200-400 เมตร โดยมีพื้นที่ลาดชัน จากทิศตะวันตกลาดลงทิศตะวันออก ห่างจากตัวเมืองนครราชสีมาไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ระยะทางการเดินทางโดยรถยนต์ 60 กิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 257 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 1,405.30 ตารางกิโลเมตร หรือ 878,303 ไร่

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ของอำเภอเป็นที่ราบสูง มีภูเขาอยู่ทางทิศตะวันตกลาดลงทางทิศตะวันออก สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายและเป็นดินเค็มร้อยละ 50 มีแหล่งน้ำขนาดเล็ก เช่น ลำเชียงไกร ลำปราสาท ลำสามบาท ห้วยโปรง ห้วยจระเข้ ห้วยทราย ห้วยพุทรา ห้วยน้อย ห้วยโปรงยายชี ห้วยจับพง ห้วยลำลุงและห้วยคลองแค จะมีน้ำขังในฤดูฝน ฤดูแล้งแห้งขอดสภาพพื้นที่อาศัยน้ำฝนร้อยละ 99 มีอ่างเก็บปราสาทเก็บน้ำได้ 8 ล้านลูกบาศก์เมตร

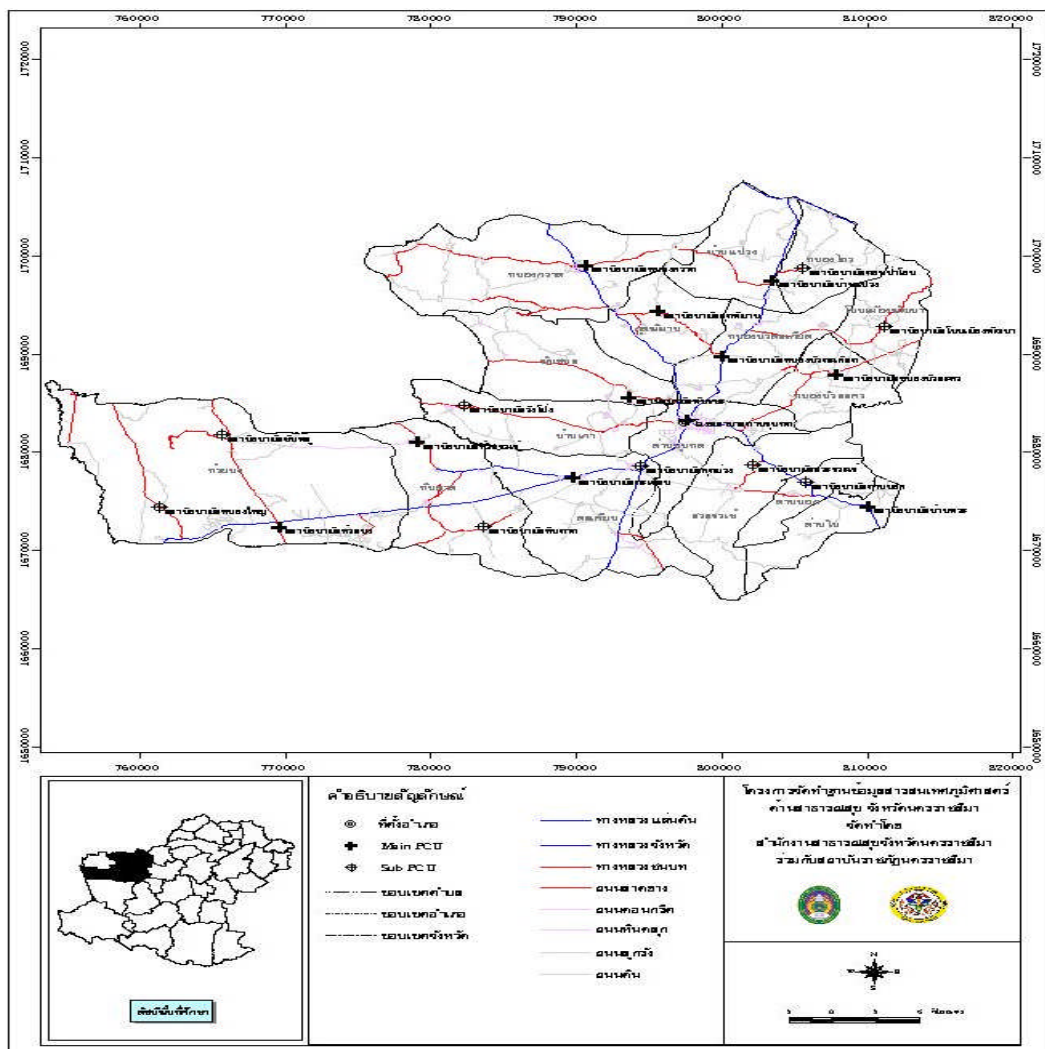
แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำ ที่สำคัญประกอบด้วย ลำเชียงไกร ลำปราสาท ลำสามบาท ห้วยโปรง ห้วยจระเข้ ห้วยทราย ห้วยพุทรา ห้วยน้อย ห้วยโปรง ห้วยยายชี ห้วยจับพง ห้วยลำลุงและห้วยคลองแค ลำน้ำส่วนใหญ่จะมีน้ำเฉพาะฤดูฝน และแห้งขอดในฤดูแล้ง มีฝายตามลำคลอง มีอ่างเก็บน้ำ ปราสาท

เก็บน้ำได้ 8 ล้านลูกบาศก์เมตร มีบึง สระสาธารณะและบ่อน้ำหัวไร่ปลายนา น้ำบาดาล บางพื้นที่
 เก็มและน้ำในลำห้วยบางพื้นที่จะเต็มจัดในฤดูแล้ง

ป่าไม้

มีทิวเขาด้านทิศตะวันตกประกอบด้วย เขาน้อย เข่าผิงเหย เข่าผาแดง และมีสภาพพื้นที่ป่า
 สงวนและป่าที่สาธารณะประมาณ 43,830 ไร่ เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเสื่อมโทรมได้ยกให้ สปก.
 และออกเอกสาร สปก.4-01 ไปบ้างแล้ว



ภาพที่ 4 แผนที่อำเภอต่างเขต จังหวัดนครราชสีมา
 ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา (2549)

กรรมวิธีในการทำฝนหลวง

สำหรับกรรมวิธีในการทำฝนหลวง นั้นการจะทำความเข้าใจจำเป็นจะต้องมีความเข้าใจ กระบวนการเกิดเมฆและฝนธรรมชาติเป็นเบื้องต้นก่อน ในเรื่องนี้ฝ่ายปฏิบัติการฝนหลวง (2540ข: 13-17) ได้รายงานไว้โดยทั่วไปแล้ว การเกิดน้ำฟ้า (precipitation) ต้องประกอบด้วยปัจจัยที่จำเป็น 3 ประการได้แก่ 1) ไอน้ำในอากาศ 2) กลวิธีการควบแน่น (mechanism of condensation) และ 3) ฝุ่นละอองในอากาศ (condensation nuclei) โดยที่ Vali (1988) อธิบายเพิ่มเติมว่า การควบแน่น (condensation) บนอนุภาคแขวนลอยในบรรยากาศเกิดขึ้นตลอดเวลาที่บรรยากาศมีความชื้นในระดับที่สัดส่วนของการอิ่มตัวด้วยไอน้ำมีค่ามากกว่า 1 และในทางกลับกัน ถ้าสัดส่วนดังกล่าวมีค่าต่ำกว่า 1 จะเกิดการระเหยหยดน้ำเป็นไอสู่อากาศ อัตราการเปลี่ยนแปลงของหยดน้ำนี้ มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนการอิ่มตัวด้วยไอน้ำของบรรยากาศ และช่วงเวลา

ขั้นตอนในการทำฝนหลวง

สำหรับขั้นตอนในการทำฝนหลวงนั้น ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ก่อเมฆ เป็นการตัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งส่งเสริมให้เกิดเมฆ โดยการโปรยสารเคมีผงละเอียดของเกลือโซเดียมคลอไรด์ ที่ความสูง 7,000 ฟุต ในท้องฟ้าโปร่งมีความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เกิดเป็นกลุ่มเมฆจำนวนมาก

ขั้นตอนที่ 2 เลี้ยงให้อ้วน เป็นการตัดแปรสภาพอากาศเพื่อส่งเสริมการเพิ่มขนาดของเมฆ และขนาดของเม็ดน้ำในก้อนเมฆ โดยการโปรยสารเคมีผงละเอียดของเกลือโซเดียมคลอไรด์ ที่ความสูง 8,000 ฟุต ทำให้เม็ดน้ำมีขนาดโตขึ้น และเร่งกระบวนการชนและรวมตัวกัน

ขั้นตอนที่ 3 โจมตี โดยทำการตัดแปรสภาพอากาศในเมฆที่รวมตัวหนาแน่น โดยตรง โดยโปรยสารเคมีที่ทำให้อุณหภูมิลดต่ำลง โดยโปรยพร้อมกันแบบ “แซนด์วิช”

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มฝน ขั้นตอนนี้จะเป็นการเร่งการตกของฝน โดยการโปรยเกล็ดน้ำแข็งแห้ง (dry ice) ที่ระดับฐานเมฆ 1,000 ฟุต เกล็ดน้ำแข็งแห้งจะทำให้อากาศเย็นลงและทำให้ฝนตกอย่างรวดเร็ว

ลักษณะทั่วไปของเกษตรกรในท้องที่ที่ทำการศึกษา

ในการศึกษาคั้งนี้ได้ทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในจังหวัด นครราชสีมา พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงอำเภอสูงเนิน และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวงใน อำเภอด่านขุนทด เนื่องจากมีสภาพทั่วไปที่เหมาะสมในการทำฝนหลวง และเกษตรกรมีการปลูก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก โดยทำการสุ่มตัวอย่างสัมภาษณ์เกษตรกรเพื่อใช้เป็นตัวแทนใน การศึกษาในครั้งนี้ทั้งหมดจำนวน 60 ราย โดยแบ่งออกเป็นเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขต พื้นที่การทำฝนหลวงในอำเภอสูงเนิน จำนวน 30 ราย และเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใน พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวงในอำเภอด่านขุนทด จำนวน 30 ราย สำหรับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ใน แต่ละเขตท้องที่ ลักษณะและวิธีการจัดการเกี่ยวกับการผลิตก็แตกต่างกันไป ดัง รายละเอียดต่อไปนี้

อายุ การศึกษา และประสบการณ์

อายุ การศึกษา และประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิต และยอมรับวิทยาการสมัยใหม่ จาก ตารางที่ 3 พบว่า อายุของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงส่วนใหญ่มี อายุอยู่ในช่วง 41-60 ปี มีจำนวน 24 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมาคือ เกษตรกรที่มีอายุ อยู่ในช่วง 21-40 ปี จำนวน 4 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 13.33 และช่วงอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง อายุของเกษตรกรผู้ผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 41-60 ปี มีจำนวน 18 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมา คือเกษตรกรที่มีอายุอยู่ในช่วง 21-40 ปี จำนวน 8 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 26.67 และเกษตรกร ในช่วงอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด

การศึกษาของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากตารางที่ 3 พบว่า เกษตรกรผู้ผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงส่วนใหญ่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมาคือ จบประถมศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 จบ มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 และเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นอก เขตปฏิบัติการฝนหลวงส่วนใหญ่ จบประถมศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.67

จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 จบมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 และเกษตรกรไม่ได้จบตามเกณฑ์การศึกษาตามที่กำหนด 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ประสบการณ์ของเกษตรกรถือได้ว่ามีส่วนสำคัญเช่นกัน เพราะจะทราบถึงวิธีการดูแลรักษา และช่วงฤดูที่มีการระบาดของโรค และแมลง ที่เป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต และพยายามหาวิธีการและวางแผนในแต่ละฤดูปลูกต่อไป จากการศึกษาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากตารางที่ 4 พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวเลี้ยงสัตว์ ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง ส่วนใหญ่ มีประสบการณ์ในการเพาะปลูกระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาคือ มีประสบการณ์น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 11 คิดเป็นร้อยละ 36.67 และประสบการณ์มากกว่า 10 ปี จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเลี้ยงสัตว์ นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเพาะปลูกมากกว่า 10 ปี จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.67 รองลงมาคือ มีประสบการณ์น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 10 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และประสบการณ์ระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก

จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 60 รายนั้นพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตพื้นที่การทำฝนหลวง ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูกจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.33 และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นอกเขตพื้นที่การทำฝนหลวง ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะ ปลูกจำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด (ตารางที่ 4)

การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกร

จากการสำรวจในพื้นที่ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง ทราบว่ามีปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2549 จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 และไม่ทราบว่ามีการปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2549 จำนวน 25 ราย คิด

เป็นร้อยละ 83.33 ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ทราบว่ามีปฏิบัติการ

ตารางที่ 3 อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์การปลูกของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
อายุ (ปี)						
น้อยกว่า 21 ปี	-	-	-	-	-	-
ระหว่าง 21-40 ปี	4	13.33	8	26.67	12	20.00
ระหว่าง 41-60 ปี	24	80.00	18	60.00	42	70.00
ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	2	6.67	4	13.33	6	10.00
การศึกษา						
ป. 4	4	13.33	14	46.67	18	30.00
ป. 6	24	80.00	3	10.00	27	45.00
ม.ต้น	2	6.67	5	16.67	7	11.67
ม.ปลาย/ปวช.	-	-	6	20.00	6	10.00
อื่น ๆ	-	-	2	6.67	2	3.33
ประสบการณ์ปลูก						
น้อยกว่า 5 ปี	11	36.67	10	33.33	21	35.00
ระหว่าง 6-10 ปี	13	43.33	9	30.00	22	36.67
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	6	20.00	11	36.67	17	28.33

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2549 จำนวน 26 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.67 และไม่ทราบว่ามีการปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2549 จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33

สำหรับแหล่งที่มาของการรับทราบปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงมากที่สุดคือ โทรทัศน์ จำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมาคือเจ้าหน้าที่เกษตร และเพื่อนบ้าน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 วิทยุ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 ผู้ใหญ่บ้าน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 กำนัน อบต. และเห็นเครื่องบินวนรอบ ๆ ในจำนวนที่เท่ากัน คือ 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.33

ตารางที่ 4 การประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวงในอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/255

รายการ	พื้นที่ในเขต		พื้นที่นอกเขต		รวมทุกพื้นที่	
	การทำฝนหลวง		การทำฝนหลวง			
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
การประสบปัญหา						
ไม่ประสบปัญหา						
ขาดแคลนน้ำ	14	46.67	5	16.67	19	31.67
ขาดแคลนน้ำเพื่อ						
การเพาะปลูก	16	53.33	25	83.33	41	68.33

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ส่วนแหล่งที่มาของการรับทราบปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวงมากที่สุดคือ เจ้าหน้าที่เกษตร จำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมาคือ โทรทัศน์ 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.00 วิทยุ จำนวน 4 ราย คิดเป็น ร้อยละ 13.33 ผู้ใหญ่บ้าน และเพื่อนบ้าน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 นายอำเภอ และเห็นเครื่องบินวนรอบ ๆ ในจำนวนที่เท่ากัน คือ 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.33 ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด (ตารางที่ 5)

ความต้องการฝนหลวงของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง ต้องการฝนหลวง ในเดือนกันยายนมากที่สุด จำนวน 24 ราย คิดเป็น ร้อยละ 80.00 รองลงมา คือ เดือนสิงหาคมจำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.000

ตารางที่ 5 การรับรู้ข้อมูลฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100	30	100.00	60	100
การรับรู้การทำฝนหลวง						
ช่วยเหลือปี 2549						
ทราบ	5	16.67	26	86.67	31	51.67
ไม่ทราบ	25	83.33	4	13.33	29	48.33
แหล่งที่มาของการรับรู้ ⁽¹⁾						
เจ้าหน้าที่เกษตร	5	16.67	18	60.00	23	31.94
วิทยุ	4	13.33	4	13.33	8	11.11
เพื่อนบ้าน	5	16.67	2	6.67	7	9.72
อบต.	1	3.33	-	-	1	1.39
หน่วยงานภาครัฐ, ประชุมประจำเดือน	-	-	-	-	-	-
ผู้ใหญ่บ้าน	2	6.67	2	6.67	4	5.56
กำนัน	1	3.33	-	-	1	1.39
โทรทัศน์	16	53.33	9	30.00	25	34.72
นายอำเภอ	-	-	1	3.33	1	1.39
เห็นเครื่องบินมา ทำฝนหลวง	1	3.33	1	3.33	2	2.78

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

เดือนกรกฎาคม และตุลาคม ในจำนวนที่เท่ากันคือ 13 รายคิดเป็นร้อยละ 43.33 เดือนพฤศจิกายน จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 เดือนพฤษภาคม และมิถุนายนน้อยที่สุด ในจำนวนที่เท่ากันคือ 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.33

ส่วนเกษตรกร ผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง ต้องการฝนหลวงในเดือนสิงหาคมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.67 รองลงมาคือ เดือนกันยายน คิดเป็นร้อยละ 83.33 เดือนกรกฎาคม คิดเป็นร้อยละ 60.00 เดือนตุลาคม เดือนคิดเป็นร้อยละ 36.67 เดือนพฤศจิกายนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความต้องการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝน และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
เดือนที่มีน้ำเพียงพอ ⁽¹⁾						
มกราคม	-	-	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-	-	-	-
มีนาคม	-	-	-	-	-	-
เมษายน	-	-	-	-	-	-
พฤษภาคม	1	3.33	-	-	1	0.62
มิถุนายน	1	3.33	-	-	1	0.62
กรกฎาคม	13	43.33	18	60.00	31	19.14
สิงหาคม	18	60.00	29	96.67	47	29.01
กันยายน	24	80.00	25	83.33	49	30.25
ตุลาคม	13	43.33	11	36.67	24	14.81
พฤศจิกายน	5	16.67	4	13.33	9	5.55
ธันวาคม	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

การประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการสำรวจการประเมินปฏิบัติการฝนหลวงในการทำฝนหลวงของเกษตรกรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง ได้รับน้ำไม่เพียงพอในการเพาะปลูก จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.00 ได้รับน้ำเหมาะสมปานกลางในการเพาะปลูก จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.67 และได้รับน้ำเหมาะสมในการเพาะปลูก จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.33 ส่วนผลการสำรวจการประเมินปฏิบัติการฝนหลวงในการทำฝนหลวงของเกษตรกรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง ได้รับน้ำไม่เพียงพอในการเพาะปลูก จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00 ได้รับน้ำเหมาะสมปานกลางในการเพาะปลูก จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 และได้รับน้ำเหมาะสมในการเพาะปลูก จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ประเมินปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำ		พื้นที่นอกเขตการทำ		รวมทุกพื้นที่	
	ฝนหลวง	ฝนหลวง	ฝนหลวง	ฝนหลวง	รวมทุกพื้นที่	รวมทุกพื้นที่
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
ประเมินปฏิบัติการฝนหลวง ⁽¹⁾						
ไม่เพียงพอ	12	40.00	21	70.00	33	62.26
ปานกลาง	8	26.67	2	6.67	10	18.87
เหมาะสมดีแล้ว	7	23.33	3	10.00	10	18.87

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ เกษตรกร 7 ราย ไม่ระบุคำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการสำรวจ ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง เชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวงมากที่สุด จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 และไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง เชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวงมากที่สุด จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 ไม่แน่ใจว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.67 และไม่เชื่อว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.67 ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวน ทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
ความเชื่อมั่น						
ไม่เชื่อว่าฝนจะตก						
ทุกครั้ง	2	6.67	5	16.67	7	11.67
เชื่อว่าฝนจะตก						
ทุกครั้ง	25	83.33	13	43.33	38	63.33
ไม่แน่ใจ	3	10.00	12	36.67	15	25.00

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กันมาก เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก เนื่องจากในบางพื้นที่เป็นพื้นที่แห้งแล้ง ดังนั้นจึงต้องอาศัยแหล่งน้ำฝนเพียงอย่างเดียวในการเพาะปลูก ดังนั้นในการทำการเกษตร ฝนหลวงจึงมีความจำเป็นอย่างมาก สำนักงานฝนหลวงและการบินเกษตรจึงมีการปฏิบัติฝนหลวงช่วยเหลือในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

การเตรียมพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ควรเตรียมดินไถ ๓ ครั้ง ก่อนจะปลูก หลังฝนตกแล้ว ควรไถดิน 1-2 ครั้ง ไถตะให้ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดินไว้ 10-15 วัน เพื่อทำลายวัชพืชและศัตรูพืชในดินบางชนิด แล้วไถแปรหรือพรวนอีก 1-2 ครั้ง เพื่อให้ดินร่วนเหมาะแก่การเจริญของต้นข้าวโพด

การปลูกแบบไม่ไถพรวนหรือพรวนเฉพาะบริเวณแถวที่จะปลูกเท่านั้นก็ได้ การปลูกแบบนี้จะมีผลดีต่อเมื่อมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยมีสารเคมีหลัก คือ กรัสมอก โชน หรือพาราควอทควบคู่กับ อาหารซีน อะลาคลอร์ การปลูกแบบนี้จะมีเศษซากพืชคลุมดิน ซึ่งจะช่วยในการซับน้ำและเก็บรักษาความชื้นในดิน รวมทั้งลดความเสียหายจากการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ดี โดยเฉพาะในที่ที่ลาดเทสูง

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นาในฤดูแล้งควรไถโดยใช้ผานเจ็ด ไถดินในขณะที่ดินยังมีความชื้นปานกลางหลังจากนั้นจะต้องยกร่องปลูกฟูก ให้สันลูกฟูกห่างกันประมาณ 75 เซนติเมตร เพื่อที่จะให้ปลูกข้าวโพดบนบนสันร่องนี้ หรือจะยกร่องห่าง 150 เซนติเมตร แล้วปลูกข้าวโพดบนร่อง 2 แถวก็ได้ การที่ต้องยกร่องในการปลูกข้าวโพดก็เพื่อประโยชน์ในการน้ำตามร่องปลูกฟูกนี้ การยกร่องจะช่วยไม่ให้รากข้าวโพดเข้านานเกินไป เพราะข้าวโพดไม่ชอบน้ำขัง (หากพื้นที่นา ไม่สามารถยกร่องได้ไม่ควรปลูกข้าวโพด)

การปลูก ระยะปลูก การดูแลรักษา การใส่ปุ๋ย การป้องกันโรคแมลง และการเก็บเกี่ยว ทำเช่นเดียวกับการปลูกในสภาพไร่ ยกเว้นการกำจัดวัชพืช ควรใช้วิธีกลเท่านั้น เพราะสารเคมี ในการควบคุมวัชพืชจะเป็นอันตรายต่อข้าวที่จะปลูกตามในภายหลังได้

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี ดินมีความเป็นกรดหรือด่าง (pH) ระหว่าง 5.5-8 ต้องการปริมาณน้ำฝนน้อยตลอดฤดูปลูกเพียง 350-500 มิลลิเมตร และ อุณหภูมิที่ปลูกข้าวโพดได้มีช่วงกว้างระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ตลอดปีและ เกือบทุกภาคของประเทศไทย

วิธีการปลูกและระยะปลูก

ใช้ระยะ 75 x 75 เซนติเมตร หยอดเป็นหลุมหลุมละ 4 เมล็ด กลบดินหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ให้แน่นพอประมาณเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 15 วัน ควรถอนต้นที่ไม่แข็งแรงทิ้ง เหลือไว้หลุมละ 3 ต้น หรือใช้ระยะ 75 x 50 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 3 เมล็ด ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ถ้าใช้เครื่องจักรปลูก ควรใช้ระยะ 75 x 50 เซนติเมตร โดยให้มีจำนวนต้นข้าวโพดประมาณ 8,500 ต้น/ไร่ ซึ่ง ใช้เมล็ดพันธุ์ 3-4 กิโลกรัม/ไร่

การกำจัดวัชพืช

ช่วงวิกฤตที่ข้าวโพดอ่อนแอต่อวัชพืชที่สุดคือ ระยะ 13-25 วัน หลังงอก ระยะนี้ถ้ามีวัชพืชรบกวนจะทำให้ผลผลิต ข้าวโพดเสียหายสูงสุด ดังนั้นการปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูง จึงต้องให้แปลงปลอดวัชพืช ตลอดช่วง 1 เดือนแรกตั้งแต่ปลูก โดยเลือกวิธีการกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ดังนี้

1. การไถและพรวนดิน ก่อนปลูกข้าวโพด โดยไถและพรวนดินหลังวัชพืชงอก จะช่วยทำลายกล้าวัชพืชให้ตายได้ ส่วนกล้าและเหง้าวัชพืชที่ตายยาก ควรตากดินนาน 10-15 วัน เพื่อให้วัชพืชพืชตาย ก่อนปลูกข้าวโพด

2. การทำร่น เป็นการพรวนดิน คายหญ้า หลังข้าวโพดงอกแล้วแต่ก่อนจะถึง ระยะวิกฤต โดยใช้เครื่องมือกลต่าง ๆ เช่น จอบ ไถ รถไถและรถแทรกเตอร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม การใช้ไถพรวนโคนมักมีวัชพืช ในแถวหลงเหลืออยู่จึงต้องใช้ขอบคายนอกอีกครั้ง

3. การใช้สารเคมี อาจใช้ทันทีหลังปลูกข้าวโพดหรือพ่นกำจัดวัชพืชหลังข้าวโพดและวัชพืชงอกแล้ว การใช้สารเคมีเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัด แต่ต้องระมัดระวัง เพราะอาจเป็นอันตรายต่อคน พืชอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม ควรฉีดพ่นขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่ สารเคมีที่แนะนำมีดังนี้

อาหารจีน (ชนิดผง 80%) ใช้ก่อนข้าวโพดงอก อัตรา 500 กรัม/ไร่ ถ้าเป็นดินเหนียวให้ใช้เพิ่มขึ้นอีก ใช้ควบคุมวัชพืชใบกว้างและแคบ ได้ดีเป็นพืชต่อผักและพืชตระกูลถั่ว ดังนั้น ถ้าจะปลูกถั่วตามหลังข้าวโพด ไม่ควรใช้อาหารจีน

อะลาคลอร์ ใช้ฉีดพ่นวัชพืชก่อนข้าวโพดงอก ใช้อัตรา 500-1,000 ซีซี/ไร่ กำจัดวัชพืช ใบแคบได้ดี เป็นพืชต่อข้าวฟ่าง ดังนั้นถ้าจะปลูกข้าวฟ่างตามหลังข้าวโพด ไม่ควรใช้อะลาคลอร์

หมายเหตุ การใช้สารกำจัดวัชพืช จะได้ผลดีถ้าปฏิบัติถูกต้อง แต่มีข้อควรระวัง คือ ต้องผสมน้ำและฉีดพ่นขณะที่ดินยังชื้นอยู่ และไม่แนะนำให้ปลูกข้าวฟ่างตามหลังข้าวโพด เพราะทั้ง 2 พืชมีระบบรากคล้ายกันและใช้ธาตุอาหารคล้ายกัน ดินจะเสื่อมเร็ว ควรปลูกพืชหมุนเวียนชนิดอื่น

การใส่ปุ๋ย

ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ผลผลิตข้าวโพดทุก ๆ 100 กิโลกรัมจะสูญเสียธาตุอาหารหลักไปกับเมล็ด คือ ไนโตรเจน 1.58 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.38 กิโลกรัม โพแทสเซียม 0.51 กิโลกรัม ส่วนต่อชังจะสูญเสีย ไนโตรเจน 0.77 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.11 กิโลกรัม โพแทสเซียม 1.62 กิโลกรัม ดังนั้นจึงไม่ควรเผาต้นหรือนำต่อชังไปทิ้ง ควรไถกลบลงดินเป็นปุ๋ยพืชสด

การเก็บเกี่ยว

ควรเก็บเมื่อข้าวโพดแก่จัดและแห้งสนิท โดยปล่อยให้ข้าวโพดทิ้งคาต้นไว้ให้แห้งที่สุด ควรเก็บเฉพาะฝัก แล้วนำไปตากแดด 1-2 วัน ก่อนที่จะนำไปเก็บยู่กลางหรือกะเทาะเมล็ด ในการเก็บรักษาฝักต้องระวังอย่าให้ถูกฝน หรือมีความชื้นสูงมิฉะนั้นจะเกิดเชื้อรา ซึ่งอาจเป็นพืชต่อคน หรือสัตว์กินเข้าไปได้ ระยะเวลาเป็นช่วงที่สำคัญมาก และมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของเมล็ดที่จะนำไปเก็บรักษาโดยต้องรีบทำให้แห้ง สู่ระดับความชื้นที่ปลอดภัยโดยเร็วที่สุด ควรตากบนพื้นที่สะอาด คอยกลับและเกลี่ยอยู่เสมอหรืออาจตากบนแคร่เตี้ย ๆ ยกสูงจากพื้นดิน และเคลื่อนย้ายได้สะดวก ถ้าฝนตกต้องมีผ้าใบคลุมกันฝน

ควรมีการทำความสะอาดภาชนะบรรจุเมล็ดที่ใช้ในการขนส่ง และต้องระวังเรื่องความชื้นให้มาก เพราะเมล็ดที่แห้งจัดสามารถดูดความชื้นจากอากาศ ทำให้เกิดเชื้อราได้

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ระบบย่อยธุรกิจข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการศึกษา จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง คือ อำเภอสูงเนิน และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงคือ อำเภอด่านขุนทด ทำการศึกษา ระบบย่อยธุรกิจการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่างด้วยกัน 4 ระบบย่อย ดังนี้คือ

1. ระบบย่อยการผลิตและจัดจำหน่ายปัจจัยการผลิตสินค้าเกษตร เป็นระบบย่อยซึ่งทำหน้าที่ในการพัฒนาการผลิต และจัดหาปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ให้แก่เกษตรกร ได้แก่ น้ำ พันธุ์พืช ปุ๋ยเคมี สาร เคมี ยาปราบศัตรูพืช อาหารสัตว์ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องจักรกลเกษตร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการผลิต อันจะนำไปสู่การผลิตที่มีประสิทธิภาพ จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีการใช้ปัจจัยที่ดิน ซึ่งที่ดินเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตที่มีผลโดยตรง จึงต้องพิจารณาถึงเรื่องการถือครองที่ดิน เนื่องจากรูปแบบการถือครองที่ดินมีส่วนช่วยเป็นแรงจูงใจในการเพิ่มผลิตผลการผลิต ลักษณะการถือครองที่ดินพิจารณาได้ดังนี้

1.1 ขนาดพื้นที่ทั้งหมด และลักษณะการถือครอง เมื่อพิจารณาถึงเอกสารสิทธิ์ในการถือครองที่ดินของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอสูงเนิน) พบว่า เกษตรกรมีเอกสารสิทธิ์ที่เป็นคือ ส.ป.ก. 4-01 มากที่สุด จำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.33 รองลงมาคือ โฉนด (น.ส.4) จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.67 น.ส.3/น.ส.3ก. จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 เช่าที่ดินผู้อื่น จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 ส.ค.1 ได้ทำฟรี และอื่น ๆ ในจำนวนที่เท่ากันคือ 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอด่านขุนทด) พบว่า เกษตรกรเอกสารสิทธิ์ที่เป็น โฉนด (น.ส. 4) มากที่สุด จำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมาคือ ส.ป.ก. 4-01 จำนวน 5 คิดเป็นร้อยละ 16.67 น.ส. 3/ น.ส. 3 ก จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 และเช่าผู้อื่น จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ลักษณะของการถือครองที่ดินตามเอกสารสิทธิ์ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา
ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
เอกสารสิทธิ์						
โฉนด(น.ส.4)	8	26.67	18	60.00	26	50.980
น.ส.3/น.ส.3ก.	6	20.00	4	13.33	10	19.610
ส.ค.1	1	3.33	-	-	1	1.960
ส.ป.ก.4-01	10	33.33	5	16.67	6	11.765
เช่าผู้อื่น	3	10.00	3	10.00	6	11.765
ได้ทำฟรี	1	3.33	-	-	1	1.960
อื่นๆ ⁽¹⁾	1	3.33	-	-	1	1.960

หมายเหตุ⁽¹⁾: ไม่ระบุแหล่งที่มา 1 ราย

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

1.2 ทรัพย์สินการเกษตร ทรัพย์สินการเกษตรตลอดจนเครื่องมือ เครื่องทุ่นแรงจัดได้ว่าเป็นทุนประเภทหนึ่ง และจัดอยู่ในต้นทุนถาวรอันได้แก่ ที่ดิน โรงเรือน เครื่องมือ เครื่องจักร เป็นต้น การได้มาซึ่งทุนเหล่านี้อาจได้มาโดยการออมหรือมรดก ในส่วนนี้จะขอแสดงให้เห็นถึงทรัพย์สินการเกษตรของเกษตรกรที่ได้จากการสำรวจ จากตารางที่ 11 พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในท้องที่ที่ทำการศึกษาระหว่างพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง มีรถไถเดินตามเป็นของตนเองมากที่สุดคือ จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 56.67 รองลงมาคือ รถไถเดินตาม และเครื่องพ่นยา ในจำนวนที่เท่ากันคือ 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.67 รถไถ 4 ล้อ เครื่องหยอด (ปลูก) และถังฉีดยาในจำนวนที่เท่ากันคือ 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.67 รถ 6 ล้อ จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 และเครื่องสีข้าวโพด จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.00 ตามลำดับ

การศึกษาพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีรถไถเดินตามเป็นของตนเองมากที่สุดคือ จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมาคือ

รถอีแต๋น และ เครื่องหยอด (ปลูก) ในจำนวนที่เท่ากันคือ 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 รถไถ 4 ล้อ จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 ถังฉีดยา จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.00 รถ 6 ล้อ จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 เครื่องพ่นยา จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33 เครื่องสีข้าวโพด จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.00 และอุปกรณ์การเกษตรอื่น ๆ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.3 ตามลำดับ(ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ทรัพย์สินของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และ พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
ชนิดของทรัพย์สิน ⁽¹⁾						
รถไถ 4 ล้อ	8	26.67	13	43.33	21	12.21
รถไถเดินตาม	17	56.67	25	83.33	42	24.42
รถอีแต๋น	14	46.67	15	50.00	29	16.86
เครื่องพ่นยา	14	46.67	4	13.33	18	10.46
เครื่องหยอด(ปลูก)	8	26.67	15	50.00	23	13.37
เครื่องสีข้าวโพด	3	5.00	3	10.00	6	3.49
ถังฉีดยา	8	26.67	12	40.00	20	11.63
รถ 6 ล้อ	6	10.00	6	20.00	12	6.98
อื่น ๆ.....	-	-	1	3.33	1	0.58

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ เกษตรกร 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

1.3 ปัจจัยทุนและสินเชื่อ ทุนการเกษตรประกอบด้วยทุนที่เกษตรกรเป็นเจ้าของเองทั้งหมด และทุนที่ได้จากการกู้ยืมบุคคลภายนอกและสินเชื่อ สินเชื่อมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการผลิตเพื่อให้เกษตรกรสามารถซื้อปัจจัยเพื่อทำการผลิตในระดับที่เหมาะสม และเกิดกำไรสูงสุด นอกจากนี้สินเชื่อยังช่วยส่งเสริมให้มีการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ (ชนะ สุวรมงคล, 2545: 33)

1.4 แหล่งเงินทุนของเกษตรกร ในปีการผลิต 2549/2550 เมื่อพิจารณาถึงแหล่งเงินทุนของเกษตรกร โดยส่วนใหญ่จะทำการกู้เงินจากแหล่งต่าง ๆ ดังจะพิจารณาได้จากตารางที่ 12 พบว่าเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีการกู้ยืมคิดเป็นร้อยละ 93.33 ไม่กู้ยืมคิดเป็นร้อยละ 6.67 โดยแหล่งเงินทุนเป็นส่วนของเงินทุนที่อยู่ในระบบทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น การกู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) มีจำนวนมากที่สุดคือ ร้อยละ 80.00 รองลงมาคือ สหกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 13.33 และเพื่อนบ้าน คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

ส่วนเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีการกู้ยืมคิดเป็นร้อยละ 96.67 ไม่กู้ยืม คิดเป็นร้อยละ 3.33 โดยแหล่งเงินทุนเป็นส่วนของเงินทุนที่อยู่ในระบบทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น การกู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) มีจำนวนมากที่สุดคือ ร้อยละ 80.00 รองลงมาคือ สหกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 30.00 กองทุนหมู่บ้านร้อยละ 26.67 และเพื่อนบ้าน คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

1.5 แหล่งที่มาของปัจจัยที่ใช้ทุนในการซื้อ เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต โดยซื้อจากเงินด้วยเงินสดร้อยละ 56.67 และอีกร้อยละ 44.67 ซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตด้วยเงินเชื่อจากร้านเคมีการเกษตรทั้งหมด

เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตด้วยเงินสด ร้อยละ 30.00 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 66.67 ซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตด้วยเงินเชื่อจากร้านเคมีการเกษตร มีเพียง 3 รายเท่านั้นที่ซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ด้วยเงินเชื่อจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ตารางที่ 13)

การใช้ปุ๋ยของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีการใช้ปุ๋ยในการผลิตในการร่อนพื้น และการใส่ปุ๋ยหลังจากการปลูกประมาณ 30-45 วัน นั้น ส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยเคมี นอกจากนี้ยังมีการใช้ปุ๋ยเม็ดชีวภาพ และปุ๋ยคอก เช่น มูลวัว และมูลไก่ ร่วมด้วยในการร่อนพื้น และใส่ในช่วงหลังปลูกร่วมด้วยเช่นกัน ซึ่งปุ๋ยคอกที่เกษตรกรใช้ได้มาจากการซื้อด้วยเงินสด และเป็นของเกษตรกรเอง ส่วนการซื้อปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการผลิตนี้ เป็นการซื้อเงินเชื่อจากร้านเคมีการเกษตรเป็นส่วนมากกว่าส่วนที่ซื้อเป็นเงินสด

ตารางที่ 11 แหล่งเงินกู้ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	30	10.00	30	100.00	60	100.00
กรรมสิทธิ์						
ไม่กู้	2	6.67	1	3.33	3	5.00
กู้	28	93.33	29	96.67	57	95.00
แหล่งเงินกู้ในระบบ ⁽¹⁾						
ญาติ	-	-	-	-	-	-
เพื่อนบ้าน	1	3.33	1	3.33	2	3.33
ธ.ก.ส.	24	80.00	24	80.00	48	80.00
สหกรณ์	4	13.33	9	30.00	13	21.67
กองทุนหมู่บ้าน	-	-	8	26.67	8	13.33
กลุ่มออมทรัพย์						
ต่างๆ	-	-	-	-	-	-
แหล่งเงินกู้นอกระบบ						
เจ้าของโรงงาน	-	-	-	-	-	-
พ่อค้าท้องถิ่น	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ เกษตรกร 1 ราย ระบุ ได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตทั้งการรองพื้น และการใส่ปุ๋ยหลังจากการปลูกประมาณ 30-45 วัน นั้น ไม่มีการใช้เป็นส่วนมากเช่นเดียวกับเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง แต่จะทดแทนด้วยปุ๋ยชีวภาพเม็ด และปุ๋ยคอกมากกว่าเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง

ตารางที่ 12 แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปี 2549

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60.00	100.00
แหล่งที่มา ⁽¹⁾						
ของตนเอง	-	-	-	-	-	-
ซื้อเงินสด	17	56.67	9	30.00	26	43.33
ซื้อเงินเชื่อ	14	46.67	20	66.67	34	56.67

หมายเหตุ⁽¹⁾: เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง 1 ราย ระบุได้มากกว่า 1 คำตอบ

เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง 1 ราย ไม่ได้ระบุคำตอบ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ค่าใช้จ่ายในด้านสารกำจัดวัชพืช และศัตรูพืช เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีเพียงเกษตรกร 3 รายเท่านั้นที่จัดหาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่ด้านเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้นไม่มีการจัดหาสารกำจัดวัชพืช และศัตรูพืชในรอบการผลิตนี้

เมื่อกกล่าวถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องจัดหาโดยการซื้อปัจจัยเหล่านั้นแล้ว สภาพพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกก็ถือเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการผลิต ถ้าจะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมในการเพาะ ปลูกแล้วนั้น พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงคือ อ่างทองนูนนั้นเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตหลังเขา อับฝน และเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตเป้าหมายของปฏิบัติการฝนหลวงอีกด้วย ซึ่งในอ่างทองนูนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ถึงจะมีการจัดการจัดส่งน้ำจากกรมชลประทานแต่เป็นพื้นที่ส่วนน้อยที่ได้รับน้ำจากแหล่งน้ำชลประทาน แต่แหล่งกักเก็บน้ำธรรมชาติในอ่างทองนูนนั้นถือว่ามียู่มากพอสมควร และยังมีการสร้างอ่างเก็บน้ำไว้ช่วยในการเก็บกักน้ำฝนอีกด้วย ส่วนสภาพดินที่ใช้ในปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นถือว่าไม่มีปัญหาทางสภาพพื้นที่ในการเพาะปลูก พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงคือ อ่างทองนูนทต สภาพพื้นที่ในการถือว่าด้อยกว่า อ่างทองนูนเนื่อง จากสภาพพื้นที่เป็นดินปนทราย และดินเค็มร้อยละ 50 นอกจากนี้แหล่งน้ำในพื้นที่ยังมีเพียงแหล่งน้ำขนาดเล็กเท่านั้น

2. ระบบย่อยการผลิตสินค้า เรื่องของการผลิตนี้ถือได้ว่าขึ้นอยู่กับการวางแผนการผลิต นอกจากเรื่องของการจัดหาปัจจัยการผลิตแล้ว ในการผลิตนั้นก็ยังต้องมีการศึกษา และหาแหล่งข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับสถานะแวดล้อมในการผลิต ซึ่งส่วนที่สำคัญในการผลิตก็คือหลังจากการหยอด เมล็ดข้าวโพดลงไปแล้ว ในช่วงที่จะขาดน้ำเสียไม่ได้ก็คือ ช่วงที่ข้าวโพดกำลังผสมพันธุ์ และเริ่มออกดอก ถือว่าเป็นช่วงที่สำคัญที่สุดต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถ้าในช่วงเวลาดังกล่าว เกิดขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตเสียหาย ไปกว่าครึ่ง

แรงงานที่ใช้นั้นมีทั้งแรงงานคน และแรงงานเครื่องจักร ซึ่งเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มากกว่า พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ซึ่งค่าใช้จ่าย ส่วนที่มากที่สุดจะอยู่ในส่วนของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งเป็นเช่นเดียวกันนี้ทั้งสองพื้นที่ การดูแลบำรุงรักษาของเกษตรกรทั้งสองพื้นที่นั้นค่อนข้างเหมือนกันคือ ใช้วิธีเขตกรรม เช่น การถอน การไถกลบ วัชพืช เป็นต้น จึงทำให้ทั้งสองพื้นที่ใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช และศัตรูพืชน้อย

การใช้ปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของทั้งพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง ย่อมส่งผลถึงคุณภาพของผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับด้วย เมื่อคุณภาพของผลผลิตดีมีคุณภาพตามที่ตลาดรับซื้อต้องการ ราคาของผลผลิตก็ย่อมสูงไปด้วย และนอกจากคุณภาพแล้วราคาของผลผลิตก็ยังขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตในฤดูเพาะปลูกนั้น ๆ ด้วยว่ามีจำนวนผลผลิตมากน้อยเพียงใด จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 776.68 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาเฉลี่ยเท่ากับ 6.76 บาทต่อกิโลกรัม และเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้รับผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 5.83 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 16)

3. ระบบย่อยการรวบรวม และจัดหาผลผลิต เป็นผู้ที่มิบทบาทในการนำผลผลิตเคลื่อนย้ายจากแหล่งการผลิต หรือพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร เพื่อนำไปสู่ผู้ค้าหรือผู้จัดจำหน่ายในตลาดระดับต่าง ๆ รวมถึงเคลื่อนย้าย ไปสู่ผู้ที่ทำหน้าที่ในการแปรรูปผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อีกด้วย จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้น พบว่า เกษตรกรร้อยละ 80.00 นำผลผลิตไปจำหน่ายให้กับโรงงานแปรรูป/โรงสีเอง และค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายผลผลิตนั้นเกษตรกรต้องเป็นผู้จัดการเองทั้งหมด รองลงมาร้อยละ 16.67 นำไปจำหน่ายให้กับสถาบันสหกรณ์การเกษตร และร้อยละ 3.33 จำหน่ายผ่านตลาดกลาง

พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง พบว่าเกษตรกรร้อยละ 46.67 จำหน่ายให้กับพ่อค้าในหมู่บ้าน รองลงมาร้อยละ 43.33 จำหน่ายให้กับโรงงานแปรรูป/โรงสี ร้อยละ 6.67 จำหน่ายให้กับสหกรณ์การเกษตร และร้อยละ 3.33 นำไปจำหน่ายเอง (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การกระจายผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการ	พื้นที่ในเขต การทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขต การทำฝนหลวง		รวมทุกพื้นที่	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	30	100.00	30	100.00	60	100.00
การกระจายผลผลิต						
จำหน่ายเอง	-	-	1	3.33	1	1.67
ขายพ่อค้าในหมู่บ้าน	-	-	14	46.67	14	23.33
ขายโรงงานแปรรูป /โรงสี	24	80.00	13	43.33	37	61.67
ขายผ่านตลาดกลาง	1	3.33	-	-	1	1.67
ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม)	5	16.67	2	6.67	7	11.67

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

เมื่อพิจารณาถึงการจํารวบรวมผลผลิตไปจำหน่ายให้กับแหล่งรับซื้อแต่ละแห่งนั้น น่าจะมาจากการเหตุผลหลายประการ เช่น การเดินทางใช้เวลาไม่นาน มีพาหนะในการขนส่งสะดวก หรืออาจมาจากไม่มีที่เก็บผลผลิต จึงต้องรีบนำไปขาย แต่ถ้าเป็นเรื่องของราคาเฉลี่ยของทั้งพื้นที่ในเขตและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง มีความแตกต่างกัน นั่นก็ส่งผลถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วย ดังนั้น ถ้าพื้นที่ในมิแหล่งรวบรวมผลผลิตอยู่ใกล้กับพื้นที่เพาะปลูก นั่นก็ถือว่าการลดต้นทุนในการเคลื่อนย้ายผลผลิตด้วยเช่นกัน

จากการทำการศึกษาจากแหล่งผู้รวบรวมต่อจากเกษตรกรนั้นก็คือ แหล่งรับซื้อดังที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้น ซึ่งพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้นคือ อำเภอสูงเนิน พบว่าสหกรณ์การเกษตรอำเภอสูงเนินรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรในปีการผลิต 2549/2550 เป็นจำนวน 2,000 ตัน นั้น ราคา

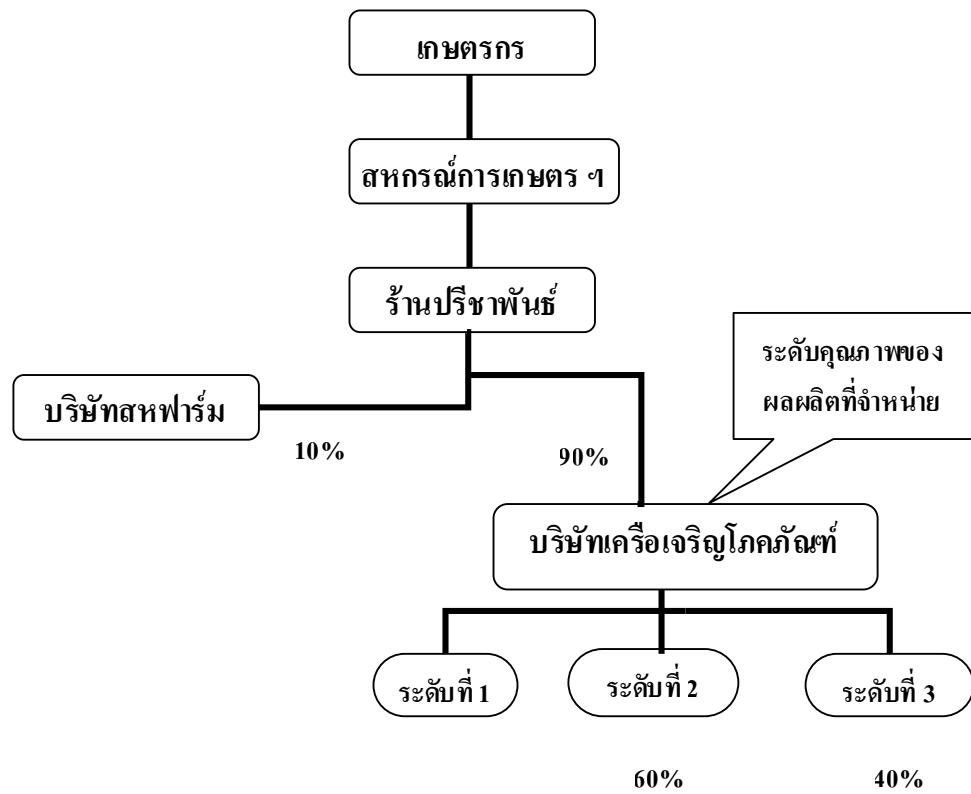
จะให้ตามเกณฑ์ระดับความชื้น โดยราคาที่สหกรณ์การเกษตรจะให้กับเกษตรกรนั้นจะมีการปรับราคาทุกวัน โดยตรวจสอบราคาจากโรงสีที่มีทั้งหมดในอำเภอสูงเนิน การซื้อขายของ สหกรณ์ ฯ นั้นจะเป็นรับสินค้าแล้วจ่ายเงินสดให้กับเกษตรกร และไม่มีการรับประกันราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เมื่อได้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มานั้น ถ้ามีความชื้นมาก จะต้องนำไปตากที่ลานตาก ส่วนมากสหกรณ์ ฯ จะไม่เก็บผลผลิตไว้เกินสองวัน จึงทำการจำหน่ายต่อให้แก่ ผู้รับซื้อที่จำหน่ายให้กับ โรงงานแปรรูปต่อไป ในส่วนเรื่องการขนส่งผลผลิตนั้น ผู้รับซื้อจะเป็นผู้จัดการเองทั้งหมดในส่วนนี้

พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้นส่วนใหญ่เป็นผู้รับซื้อรายใหญ่เช่นเดียวกับ ร้านปริชาพันธ์ ซึ่งจำหน่ายตรงให้กับผู้ที่จำหน่ายผลผลิตออกสู่ตลาดผู้บริโภค

4. ระบบย่อยการจัดจำหน่าย การจัดจำหน่ายสินค้าทั้งที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรผลิตภัณฑ์แปรรูป ตลอดจนผลพลอยได้ต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากระบบย่อยการรวบรวมผลผลิต จากการสัมภาษณ์ผู้รับซื้อรายใหญ่แต่ละพื้นที่นั้น จะทำการจำหน่ายผลผลิตในรูปแบบสินค้าที่ยังไม่แปรรูป ซึ่งส่งให้กับบริษัทที่รับซื้อผลผลิตเหล่านี้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้า พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้นก็คือร้านปริชาพันธ์ ซึ่งรับซื้อจากทั้งเกษตรกรเอง และสหกรณ์การเกษตร ฯ อำเภอสูงเนิน โดยการซื้อจากสหกรณ์การเกษตร นั้นทางร้านปริชาพันธ์ เป็นผู้จัดการด้านเรื่องการขนส่งผลผลิตเองทั้งหมด ทางสหกรณ์จึงขายผลผลิตทั้งหมดให้กับร้านปริชาพันธ์เพราะไม่เสียค่าใช้จ่ายในเรื่องของการขนส่ง จากนั้นทางร้านปริชาพันธ์ จะทำการจำหน่ายสินค้าให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) จากปริมาณผลผลิตที่มีนั้น ทางร้านปริชาพันธ์จำหน่ายให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) ร้อยละ 90.00 ซึ่งก่อนที่จะส่งไปจำหน่ายนั้น ทางร้านปริชาพันธ์จะต้องทำการคัดคุณภาพผลผลิตโดยการนำไปอบในเครื่องไซโล เพื่อลดความชื้นลง เนื่องจากทางบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) จะรับซื้อโดยการคัดแยกตามเกณฑ์ของบริษัทอีกครั้ง ซึ่งมีทั้งหมดด้วยกัน 3 ระดับ คือ 1 2 และ 3 เช่นเดียวกับราคาก็จะลดต้นทุนลงมาตามเกณฑ์ โดยส่วนมากทางร้านจะได้อยู่ใน ระดับที่ 2 ร้อยละ 60.00 และระดับที่ 3 ร้อยละ 40.00 ส่วนผลผลิตที่มีอีกประมาณร้อยละ 10.00 จำหน่ายให้กับ บริษัท สหฟาร์ม

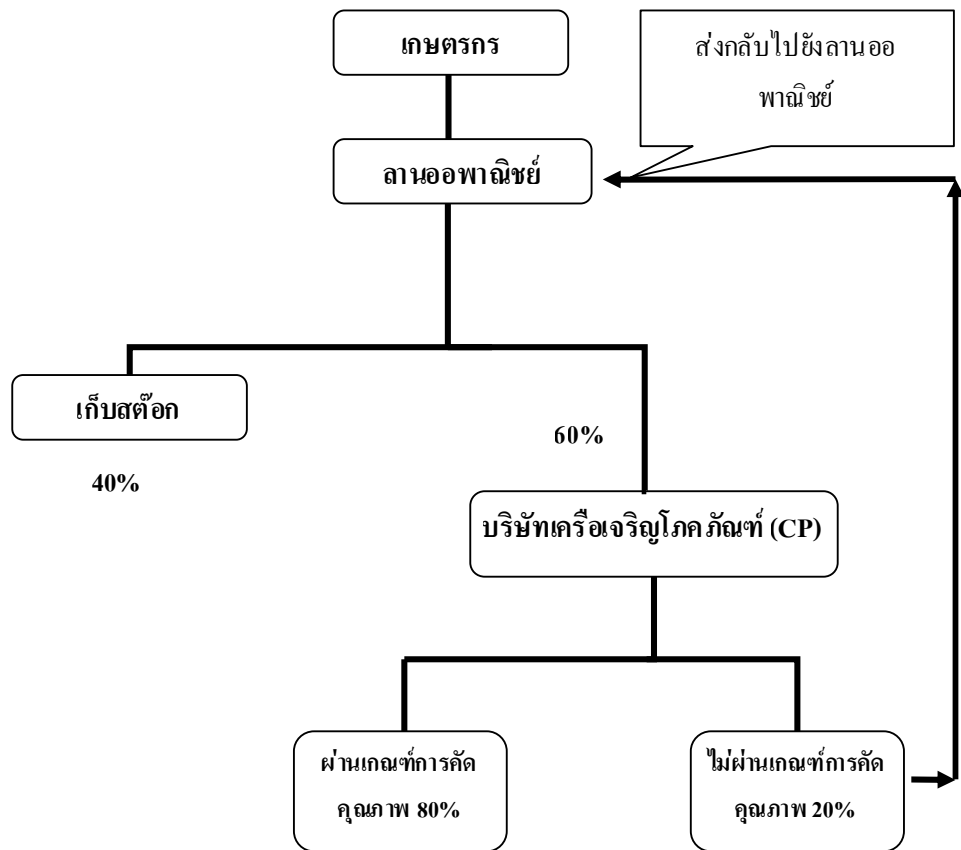
ส่วนของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้น แหล่งรวบรวมรายใหญ่ที่ทำการสัมภาษณ์มีสองแห่งด้วยกัน แห่งแรกคือ ลานอพาณิชย์ ทำการส่งผลผลิตให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) เช่นเดียวกัน โดยหลังจากทำการตากเพื่อลดความชื้นแล้ว ในฤดูกาลที่ผลผลิตข้าวโพดออกมานั้น ทางร้านจะทำการกะประมาณการ ณ์ผลผลิตทั้งหมด โดยจากผลผลิตทั้งหมดที่รับซื้อมาได้นั้น จะ

จำหน่ายให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) ร้อยละ 60.00 และเก็บเป็นสต็อกร้อยละ 40.00 และจากจำนวนที่จำหน่ายให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) มีผลผลิตที่ไม่ผ่านการตรวจสอบจากบริษัทคิดเป็นร้อยละ 20.00 ของผลผลิตทั้งหมดที่ส่งให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) และแห่งที่สองคือ สหกรณ์การเกษตรเพื่อการตลาดลูกค้าชนาการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ นครราชสีมา จำกัด (ส.ก.ต. ด่านขุนทด) จะมีลานรับซื้อและทำการออกตั๋วให้กับเกษตรกรไปรับเงินที่ ส.ก.ต. ด่านขุนทด โดยจะให้ราคาตามเกณฑ์ระดับความชื้นของผลผลิตที่นำมาจำหน่าย เมื่อรับผลผลิตจากเกษตรกรมาแล้ว จึงทำการตากเพื่อลดความชื้น จากนั้นส่งจำหน่ายให้กับ บริษัท ส.สมบูรณ์ จังหวัดสระบุรี ทั้งหมดที่ทำการรับซื้อจากเกษตรกร เนื่องจากบริษัท ส.สมบูรณ์ จังหวัดสระบุรี เป็นผู้จัดการเรื่องการขนผลผลิตทั้งหมดเอง โดยไม่ได้คิดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้กับ คือ สหกรณ์การเกษตรเพื่อการตลาดลูกค้าชนาการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ นครราชสีมา จำกัด (ส.ก.ต. ด่านขุนทด)



ภาพที่ 5 วิธีการตลาดข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอสูงเนิน
ปีการผลิต 2549/2550

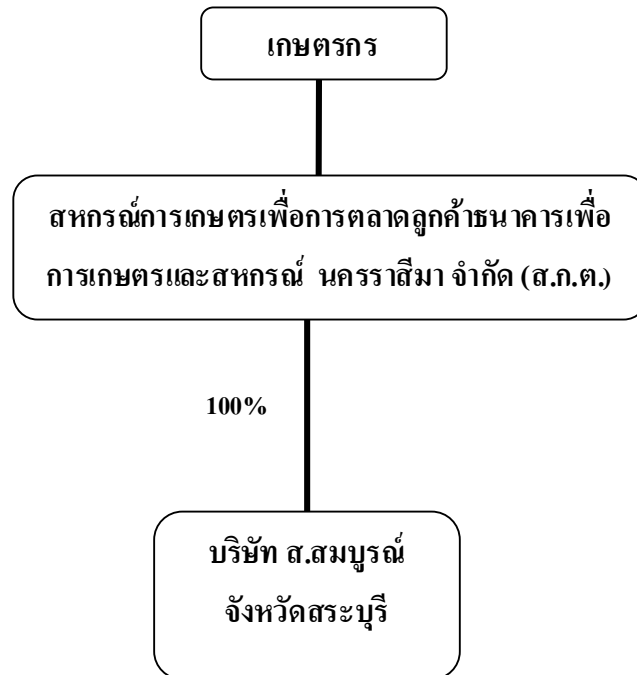
ที่มา: จากการสัมภาษณ์สหกรณ์การเกษตรอำเภอสูงเนิน และร้านปรีชาพันธ์ ผู้รวบรวมและจำหน่าย
ผลผลิตข้าว โปดเลี้ยงสัตว์



ภาพที่ 6 วิธีการตลาดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

อำเภอด่านขุนทด ปีการผลิต 2549/2550

ที่มา: จากการสัมภาษณ์ลานอโพนิชย์ อำเภอด่านขุนทด ผู้รวบรวม และจำหน่ายผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



ภาพที่ 7 วิธีตลาดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

อำเภอด่านขุนทด ปีการผลิต 2549/2550

ที่มา: จากการสัมภาษณ์สหกรณ์การเกษตรเพื่อการตลาดลูกค้าธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ นครราชสีมา จำกัด (ส.ก.ต.) อำเภอด่านขุนทด ผู้รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นี้จะพิจารณาถึงต้นทุนที่เป็นเงินสด และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดจากการใช้ปัจจัยการผลิต ๆ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยแบ่งเป็น 2 เขตพื้นที่ คือ พื้นที่ที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง นั่นคือ อำเภอสูงเนิน และพื้นที่ที่อยู่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง คือ อำเภอด่านขุนทด ในการแบ่งเขตพื้นที่ เนื่องจากต้องการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของทั้งสองเขตพื้นที่ที่แตกต่างกัน ทำให้ทราบถึงรายจ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่ได้รับ ก็จะทราบถึงผลกำไรในการผลิตได้ ซึ่งการวิเคราะห์ต้นทุนจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างค่าใช้จ่ายของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับเงินทุนที่มีอยู่

ในการผลิตทางการเกษตรนั้นต้องอาศัยปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน และการประกอบการ สำหรับที่ดินถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอย่างหนึ่งเนื่องจากในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นถึงแม้จะเหมาะสมกับสภาพของดินเกือบทุกชนิดก็ตามแต่ที่ดินในบริเวณดังกล่าวที่จะทำการผลิตนั้นจะได้รับน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกในช่วงที่ข้าวโพดต้องการน้ำได้หรือไม่ ซึ่งเป็นในส่วนนี้ถือว่ามีความผลกระทบต่อปริมาณของผลผลิตที่จะได้รับ

แรงงานที่ใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประกอบด้วยแรงงานในครอบครัว และแรงงานจ้าง แรงงานในครอบครัวเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถึงแม้ไม่ได้จ่ายค่าแรงจริง ๆ ก็ตามแต่นับเป็นต้นทุนในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประเภทที่ไม่เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสด แรงงานในครอบครัวนี้ ได้แก่ แรงงานที่ใช้ในการดูแลรักษาในระหว่างที่ทำการเพาะปลูก และการดำเนินงานในฟาร์ม และแรงงานจ้าง ได้แก่ แรงงานที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมดินในการเพาะปลูกในครั้งแรก และแรงงานที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ขนส่งผลผลิตไปจำหน่าย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานจ้างประเภทแรงงานชั่วคราว มีเพียงส่วนน้อยที่เป็นแรงงานประจำที่จ้างเพื่อทำงานทุกอย่างในฟาร์ม

ทุนประเภททรัพย์สินถาวรที่ใช้ประกอบในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ รถไถเดินตาม รถไถ 4 ล้อ เครื่องหยอด (ปลูก) เป็นต้น ซึ่งได้นำมาคำนวณค่าเสื่อมราคาของมูลค่าทรัพย์สินด้วย

การประกอบการในที่นี้ หมายถึงการที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับการนำที่ดิน แรงงาน และทุน มาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นผู้ประกอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงต้องใช้

ความสามารถและประสบการณ์ของตนเองในการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวเพื่อให้ได้ผลตอบแทนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยอาศัยประสบการณ์ในการผลิต และค้นคว้าด้วยตนเอง

ต้นทุนที่จะนำมาวิเคราะห์ ประกอบไปด้วยต้นทุน 2 ประเภท ได้แก่ ต้นทุนผันแปร และ ต้นทุนคงที่

1. ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนที่ปรับเปลี่ยนหรือลดลงตามการผลิตของฟาร์ม ค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปร ซึ่งค่าใช้จ่ายผันแปรนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อันเกิดจากปัจจัยการผลิตทั้งหมดไปในการผลิตนั้น ๆ ส่วนประกอบของต้นทุนผันแปรในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร ค่าจ้างแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ต้นทุนผันแปรจะประกอบด้วยต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 14)

1.1 ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด

1.1.1 ค่าแรงงาน (คน) เป็นค่าใช้จ่ายที่จ้างแรงงานคนเข้ามาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้แก่ ค่าเตรียมดิน ค่าปลูก ค่าดูแลรักษา และค่าเก็บเกี่ยวเฉลี่ย พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอสูงเนิน) เท่ากับ 32.29 5.85 71.94 และ 468.50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอด่านขุนทด) ไม่มีค่าจ้างแรงงานคนในส่วนนี้และในส่วนอื่น ๆ เท่ากับ 1.05 39.17 33.77 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

1.1.2 ค่าแรงงานเครื่องจักร เป็นค่าใช้จ่ายที่จ้างแรงงานเครื่องจักรเข้ามาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้แก่ ค่าเตรียมดิน ค่าปลูก ค่าดูแลรักษา และค่าเก็บเกี่ยวเฉลี่ย พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอสูงเนิน) เท่ากับ 408.67 120.67 11.00 305.54 บาทต่อไร่ ตามลำดับ พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอด่านขุนทด) เท่ากับ 257.67 157.78 10.00 และ 278.37 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 14 ต้นทุนผันแปรต่อ 1 ไร่ ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝน
หลวงและพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต2549/2550

รายการต้นทุนผันแปร	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง	
	จำนวน (ราย)	มูลค่าเฉลี่ย (บาท)	จำนวน (ราย)	มูลค่าเฉลี่ย (บาท)
1.ค่าแรงงาน (คน)				
1.1 เตรียมดิน	30	32.29	30	-
1.2 ปลูก	30	5.85	30	1.05
1.3 ดูแลรักษา	30	71.94	30	39.17
1.4 เก็บเกี่ยว	30	468.50	30	33.77
2 ค่าแรงงาน (เครื่องจักร)				
2.1 เตรียมดิน	30	408.67	30	257.67
2.2 ปลูก	30	120.67	30	157.78
2.3 ดูแลรักษา	30	11.00	30	10.00
2.4 เก็บเกี่ยว	30	305.54	30	278.37
3 ค่าวัสดุ				
3.1 ค่าพันธุ์	30	291.63	30	298.47
3.2 ค่าปุ๋ย	30	1,046.93	30	616.60
3.3 ค่ายาปราบศัตรูพืชและ วัชพืช	30	11.13	30	3.80
3.4 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อ ลื่น	30	40.47	30	86.78
3.5 ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ การเกษตร	30	317.82	30	55.14

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

1.1.3 ค่าวัสดุ เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ซื้อปัจจัยการผลิตต่างๆ ของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมัน หล่อลื่น และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอสูงเนิน) เท่ากับ 291.63 1,046.93

11.13 40.47 และ 317.82 บาทต่อไร่ ตามลำดับ พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง (อำเภอคำนูนนท) เท่ากับ 298.47 616.60 3.80 86.78 และ 55.14 ตามลำดับ

1.2 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด ได้แก่

1.2.1 ค่าดอกเบี้ย และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการคำนวณ โดยคำนวณจาก ต้นทุนผันแปรที่จ่ายเป็นเงินสดของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตัวอย่างอันประกอบ ด้วย ค่าเตรียมดิน ค่าปลูก ค่าดูแลรักษา และค่าเก็บเกี่ยว ทั้งจากแรงงานคน และแรงงานเครื่องจักร ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร โดยคิดอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 0.075 บาทต่อปี ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ของธนาคารพาณิชย์ในปีที่มีการผลิตเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ที่เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 246.83 และ 149.77 บาทต่อไร่ต่อรอบการผลิต

1.2.2 ค่าแรงงานครัวเรือน ประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงินตามอัตราค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่นนั้น ๆ ต่อวันงาน หรือต่อวัน (8 ชั่วโมงทำงาน)

ค่าแรงงานครัวเรือน = จำนวนวันของครัวเรือนที่ใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ X อัตราค่าจ้างต่อวันงาน

เมื่อพิจารณาค่าจ้างครัวเรือนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง มีการใช้ค่าจ้างแรงงานที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 236.33 และ 170.19 บาทต่อไร่ต่อรุ่น

2. ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ต้องจ่ายแม้ว่าไม่มีการผลิตก็ตาม ได้แก่ภาษีที่ดิน ค่าเช่าและค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ต้นทุนคงที่ที่จะประกอบไปด้วยต้นทุนที่เป็นเงินสด หรือต้นทุนที่เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จ่ายออกไปเป็นตัวเงิน และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด หรือต้นทุนที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้จ่ายออกไปเป็นตัวเงิน มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 15)

2.1 ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด ค่าภาษีและค่าเช่าที่ดินที่เป็นเงินสด ค่าภาษีเป็นค่าใช้จ่ายในรูปของภาษีที่จ่ายให้กับรัฐบาลเป็นรายปีสำหรับเกษตรกรที่มีที่ดินเป็นของตนเอง พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง โดยเฉลี่ยปีละ 5 และ 5.32 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนค่าเช่าเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับเกษตรกรที่ไม่มีที่ดินเป็นของตนเอง โดยคำนวณจากค่าเช่าที่ดินที่เกษตรกรเสียจริง ซึ่งค่าเช่าที่ดินในพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ประมาณ 336.73 และ 500 บาทต่อไร่ต่อรุ่น

2.2 ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด

2.2.1 ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับเกษตรกรที่มีที่ดินเป็นของตนเอง หากให้เกษตรกรรายอื่นเช่า จะทำให้มีรายได้อยู่ในรูปของค่าเช่า เรียกว่า “การเสียโอกาสของการใช้ที่ดิน” โดยคำนวณจากค่าเสียโอกาสโดยอ้างอิงราคาเช่าของพื้นที่เกษตรในพื้นที่ใกล้เคียง โดยเฉลี่ยแล้วค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 273.27 และ 449.26 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ตามลำดับ

2.2.2 ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การเกษตร เป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด โดยคำนวณจากอุปกรณ์คงที่มีอายุการใช้งานหลายปี ได้แก่ รถไถ 4 ล้อ รถไถเดินตาม รถอีแต๋น เครื่องพ่นยา เครื่องหยอด (ปลูกลูก) เครื่องสีข้าวโพด เป็นต้น คำนวณค่าเสื่อมอุปกรณ์โดยใช้วิธีเส้นตรง โดยเฉลี่ยค่าเสื่อม พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 202.95 และ 471.10 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ตามลำดับ

3. ต้นทุนรวมทั้งหมดของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมด และต้นทุนคงที่ทั้งหมด ทั้งที่เป็นต้นทุนเงินสด และไม่เป็นเงินสด

ตารางที่ 15 ต้นทุนคงที่ต่อ 1 ไร่ ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550

รายการต้นทุนคงที่	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง		พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง	
	เงินสด (บาท)	ไม่เป็นเงินสด (บาท)	เงินสด (บาท)	ไม่เป็นเงินสด (บาท)
ต้นทุนคงที่				
ค่าภาษีที่ดิน, ค่าเช่าที่ดิน และใช้ที่ดิน	67.54	-	55.14	-
ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน	-	273.27	-	449.26
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	202.95	-	471.10

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ในการวิเคราะห์ต้นทุนผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ครั้งนี้ จะพิจารณาทั้งค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ต้นทุนในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งแสดงไว้ดังตารางที่ 17 จะเห็นว่าต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 3834.78 และ 3,122.19 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ตามลำดับ จากต้นทุนทั้งหมดนี้แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ยของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 3,291.12 และ 2,146.69 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ตามลำดับและต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ยของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 543.75 และ 975.50 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ตามลำดับ

ผลกำไรจากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากตารางที่ 16 ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ยของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 776.68 และ 736.88 กิโลกรัมต่อไร่ต่อรุ่นตามลำดับ เพื่อราคาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 6.67 และ 5.83 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

รายได้สุทธิของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 1,415.49 และ 1,173.42 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกำไรสุทธิจากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เท่ากับ 1.82 และ 1.59 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จะทราบถึงผลกำไรที่แตกต่างกัน และในด้านของเรื่องต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ และผลกำไรของทั้งสองพื้นที่ (ตารางที่ 17, 18)

ตารางที่ 16 รายได้และผลตอบแทนของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปี 2549 (หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง	พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง
ผลผลิตต่อไร่ (ก.ก./ไร่)	776.68	736.88
ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (บาท/ก.ก.)	6.76	5.83.
ผลตอบแทนต่อไร่	5,250.36	4,296.01
ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	1,415.49	1,173.82
ผลตอบแทนสุทธิต่อกิโลกรัม (บาท/ก.ก.)	1.82	1.59

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ตารางที่ 17 ต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอสูงเนิน
ปีการผลิต 2549/50 (หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ต้นทุนผันแปร	3,054.79	236.33	3,291.12
1.1 ค่าแรงงาน (คน)	500.93	236.33	737.25
เตรียมดิน	0.15	32.29	32.44
ปลูก	4.00	5.85	9.85
ดูแลรักษา	28.27	71.94	100.21
เก็บเกี่ยว	468.50	126.25	594.75
1.2 ค่าแรงงาน (เครื่องจักร)	845.88	-	845.88
เตรียมดิน	408.67	-	408.67
ปลูก	120.67	-	120.67
ดูแลรักษา	11.00	-	11.00
เก็บเกี่ยว	305.54	-	305.54
1.3 ค่าวัสดุ	1,707.98	-	1,707.98
ค่าพันธุ์	291.63	-	291.63
ค่าปุ๋ย	1,046.93	-	1,046.93
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	11.13	-	11.13
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	40.47	-	40.47
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	317.82	-	317.82
2. ค่าดอกเบี้ยและค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	246.83	246.83
3. ต้นทุนคงที่	67.54	476.22	543.75
3.1 ค่าภาษีที่ดิน, ค่าเช่าที่ดินและใช้ที่ดิน	67.54	273.27	340.81
3.2 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	202.95	202.95
4. ต้นทุนรวมต่อไร่	3,122.33	712.55	3,834.87
5. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาท/ก.ก.)			4.94
6. ผลผลิตต่อไร่ (ก.ก./ไร่)			776.68
7. ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (บาท/ก.ก.)			6.76
8. ผลตอบแทนต่อไร่			5,250.36
9. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่			1,415.49
10. ผลตอบแทนสุทธิต่อกิโลกรัม (บาท/ก.ก.)			1.82

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ตารางที่ 18 ต้นทุน และผลตอบแทนของเกษตรกร พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง อำเภอ
 ด้านขุนทด ปีการผลิต 2549/50 (หน่วย: บาท/ไร่)

รายการ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ต้นทุนผันแปร	1,976.50	170.19	2,146.69
1.1 ค่าแรงงาน (คน)	73.99	156.24	230.23
เตรียมดิน	-	10.82	10.82
ปลูก	1.05	5.37	6.42
ดูแลรักษา	39.17	54.16	93.33
เก็บเกี่ยว	33.77	85.89	119.66
1.2 ค่าแรงงาน (เครื่องจักร)	703.82	-	703.82
เตรียมดิน	257.67	-	257.67
ปลูก	157.78	-	157.78
ดูแลรักษา	10.00	-	10.00
เก็บเกี่ยว	278.37	-	278.37
1.3 ค่าวัสดุ	1,060.79	2.08	1,062.87
ค่าพันธุ์	298.47	-	298.47
ค่าปุ๋ย	616.60	2.08	618.68
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	3.80	-	3.80
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	86.78	-	86.78
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	55.14	-	55.14
2. ค่าดอกเบี้ยและค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	149.77	149.77
3. ต้นทุนคงที่	55.14	920.36	975.50
3.1 ค่าภาษีที่ดิน, ค่าเช่าที่ดินและ ไร่ที่ดิน	55.14	449.26	504.40
3.2 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	471.10	471.10
4. ต้นทุนรวมต่อไร่	2,031.64	1,090.55	3,122.19
5. ต้นทุนรวมต่อไร่โลกรัม (บาท/ก.ก.)			4.24
6. ผลผลิตต่อไร่ (ก.ก./ไร่)			736.88
7. ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (บาท/ก.ก.)			5.83
8. ผลตอบแทนต่อไร่			4,296.01
9. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่			1,173.82
10. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่โลกรัม (บาท/ก.ก.)			1.59

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

การวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ทราบถึงการใช้ปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550 จากอำเภอที่อยู่ในพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงคือ อำเภอสูงเนินเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 30 ราย และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงคือ อำเภอหนองกระเทียมเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 30 ราย โดยจะใช้สมการการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas production) ในการกะประมาณการสมการการผลิต ซึ่งการพิจารณาปัจจัยการผลิตที่นำมาทำการศึกษารังนี้ จะพิจารณาเฉพาะปัจจัยผันแปร ได้แก่ ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน ซึ่งเป็นการแสดงถึงความแตกต่างของเขตพื้นที่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

การวิเคราะห์สมการการผลิตแบบทรานสล็อก (Translog Function) ของเกษตรกรตัวอย่างของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

$$\ln Y = 6.6627 - 0.1012\ln X_1 + 0.0724\ln X_2 - 0.5206\ln X_3 + 0.5 (0.0878) (\ln X_1)^2$$

$$(-0.0787)^{ns} \quad (0.3036)^{ns} \quad (-0.8960)^{ns} \quad (0.3423)^{ns}$$

$$- 0.5 (0.1257) (\ln X_2)^2 + 0.5 (0.1756) (\ln X_3)^2 + (0.0163) (\ln X_1) (\ln X_2) (\ln X_3) \dots (1)$$

$$(-1.3930)^{ns} \quad (0.9816)^{ns} \quad (1.2167)^{ns}$$

$$\text{Coefficient of determination } (R^2) = 0.6574$$

$$\text{F-statistic} = 5.7590$$

หมายเหตุ: ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

โดยกำหนดให้ โดยที่ $Y =$ ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
 $X_1 =$ ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
 $X_2 =$ จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน
 $X_3 =$ จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีหน่วยเป็นวัน

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแต่ละชนิด โดยพิจารณาจาก t-value พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรทุกตัวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์สมการการผลิตแบบทรานสล็อก (Translog Function) ของเกษตรกรตัวอย่างของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

$$\ln Y = 0.6703 + 2.0541 \ln X_1 + 0.3404 \ln X_2 + 0.5809 \ln X_3 - 0.5 (0.4575) (\ln X_1)^2$$

$$(0.3424)^{ns} \quad (0.7612)^{ns} \quad (0.3994)^{ns} \quad (-0.2679)^{ns}$$

$$+ 0.5 (0.0265) (\ln X_2)^2 - 0.5 (0.0195) (\ln X_3)^2 - (0.0410) (\ln X_1) (\ln X_2) (\ln X_3) \dots (1)$$

$$(0.1625)^{ns} \quad (-0.0329)^{ns} \quad (-0.8848)^{ns}$$

$$\text{Coefficient of determination } (R^2) = 0.2241$$

$$\text{F-statistic} = 0.7015$$

หมายเหตุ: ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

- * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90
- ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95
- *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

โดยกำหนดให้ โดยที่ $Y =$ ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
 $X_1 =$ ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
 $X_2 =$ จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน
 $X_3 =$ จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีหน่วยเป็นวัน

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแต่ละชนิด โดยพิจารณาจาก t-value พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกตัวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากการวิเคราะห์สมการการผลิตแบบทรานสล็อก (Translog Function) ของเกษตรกรตัวอย่างของพื้นที่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงเลือกวิธีการวิเคราะห์สมการการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส (Cobb- Douglas Production Function) ในการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส (Cobb- Douglas Production Function) ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการในรูป Logarithms จะแสดงค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไป ร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตชนิดนั้น โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่น ๆ คงที่ และผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของปัจจัยการผลิตทั้งหมดในสมการ หมายถึง ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต

การประมาณสมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้สมการการผลิตในรูป Natural logarithms ดังนี้

สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่างของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง

$$\ln Y = 4.1114 + 0.4247 \ln X_1 + 0.1316 \ln X_2 + 0.1431 \ln X_3 \quad \dots\dots\dots(1)$$

(4.3726)*** (2.5463) ** (2.4829) **

เขียนสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ดังนี้

$$Y = 61.2332 X_1^{4.3726} X_2^{2.5463} X_3^{2.4829} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Coefficient of determination } (R^2) = 0.5724$$

$$F\text{-statistic} = 11.1564$$

ค่าในวงเล็บหมายถึง t-value

หมายเหตุ: ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

- * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90
- ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95
- *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

โดยกำหนดให้ โดยที่ Y = ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
 X_1 = ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่
 X_2 = จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน
 X_3 = จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีหน่วยเป็นวัน

จากสมการที่ 1 ผลของการกะประมาณสมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของเกษตรกร พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนดแปลง Coefficient of determination (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.5724 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอิสระ ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน และจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน สามารถอธิบายการเคลื่อนไหวของตัวแปรตาม คือ ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้ถึงร้อยละ 57.24 ส่วนอีกร้อยละ 42.76 เป็นการเปลี่ยนแปลงของตามอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุในสมการเช่น ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ และประสบการณ์ในการผลิต

สำหรับค่า F-value ใช้ทดสอบสมการที่ได้จากการกะประมาณว่าสามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระทุกตัวพร้อมกัน จากสมการพบว่าค่า F-value ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 11.1564 ซึ่งทดสอบผ่านในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 แสดงว่าสมการที่ได้จากการศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และปัจจัยการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ค่า t-value เป็นการทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัว เพื่อดูว่าตัวแปรอิสระตัวในบ้างมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม จากสมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าค่า t-value ของตัวแปรอิสระต่างๆ ได้แก่

ปริมาณปุ๋ยเคมี (X_1) มีค่า t-value เท่ากับ 4.3726 ซึ่งทดสอบผ่านระดับนัยสำคัญทางสถิติในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 แสดงว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน (X_2) มีค่า t-value เท่ากับ 2.5463 ซึ่งทดสอบผ่านระดับนัยสำคัญทางสถิติในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่า จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน (X_3) มีค่า t-value เท่ากับ 2.4829 ซึ่งทดสอบผ่านระดับนัยสำคัญทางสถิติในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่า จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อพิจารณาเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับปัจจัยการผลิตที่ใช้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุกตัวมีเครื่องหมายเป็นบวก คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (X_1) แรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน (X_2) และจำนวนวันฝนตก (X_3) นั้นหมายความว่าปัจจัยการผลิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปในทิศทางเดียว

จากการศึกษาพื้นที่พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้น จะทำการศึกษาถึงการได้รับน้ำฝนจากการประเมินจำนวนวันฝนตกโดยเกษตรกรตัวอย่าง จึงทำการศึกษาพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงซึ่งจะมีผลต่อปริมาณผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในทั้งสองพื้นที่ จึงทำการกะประมาณสมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ซึ่งมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ทั้งหมดมาพิจารณา ซึ่งประกอบไปด้วย ปริมาณปุ๋ยเคมี จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน และจำนวนวันฝนตก ปรากฏว่าได้สมการการผลิตในรูปแบบ Natural logarithms ดังนี้

สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่างของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

$$\ln Y = 5.1929 + 0.2455 \ln X_1 - 0.0425 \ln X_2 + 0.1762 \ln X_3 \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$(0.9383)^{ns} \quad (-0.8105)^{ns} \quad (1.9667)^*$$

เขียนสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ดังนี้

$$Y = 179.9962 X_1^{0.9383} X_2^{-0.8105} X_3^{1.9667} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Coefficient of determination } (R^2) = 0.1620$$

$$\text{F-statistic} = 1.3533$$

ค่าในวงเล็บหมายถึง t-value

หมายเหตุ: ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 90

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

โดยกำหนดให้ โดยที่ Y = ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_1 = ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

X_2 = จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน
ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นคนต่อไร่

X_3 = จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน มีหน่วยเป็นวัน

จากสมการที่ 3 ผลของการกะประมาณสมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550 ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิตินั้นเป็นจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน ซึ่งต้องการตรวจสอบว่าจำนวนวันฝนตกของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้นผลผลิตที่ได้รับนั้น

แตกต่างกัน ทั้งนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์ความแตกต่าง (t-test) ของจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนของเกษตรกรในพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

การทดสอบว่าจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนมีผลต่อปริมาณผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง แตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ โดยมีสมมติฐานดังนี้

สมมติฐานที่ 1 สมมติฐานหลัก (H_0) พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้รับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานรอง (H_a) พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้รับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ จะได้ค่าทางสถิติ จะได้ค่า t และ Significance ของแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้รับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน แตกต่างกัน คือ ยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สมมติฐานที่ 2 สมมติฐานหลัก (H_0) พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง มีจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานรอง (H_a) พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง มีจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนแตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ จะได้ค่าทางสถิติ จะได้ค่า t และ Significance ของแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนแตกต่างกัน แตกต่างกัน คือ ยอมรับสมมติฐานรอง (H_a) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยเกษตรกรในพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนมากกว่า เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงเป็นจำนวนเฉลี่ย 24.64 วัน และ 12.68 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

เมื่อได้ศึกษาตามพื้นที่ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ทั้งสองพื้นที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต และจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนแตกต่างกัน ส่งผลให้ได้รับปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ต่างกันด้วย

ตารางที่ 19 การเปรียบเทียบค่า t และ Significance ของแต่ละปัจจัยของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในและนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ปีการผลิต 2549/2550

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย		t	Significance
	พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง	พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง		
ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	776.67	648.54	2.525	0.017
จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน(วัน)	24.64	12.68	3.00	0.006

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ระบบธุรกิจเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของเกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงสภาพทั่วไป และระบบย่อยของธุรกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่อำเภอสูงเนิน เปรียบเทียบกับอำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทราบต้นทุน และผลตอบแทน ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในเขตพื้นที่ และนอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง ซึ่งข้อมูลที่ใช้เลือกทำการศึกษาได้จากการสัมภาษณ์เฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นอาชีพหลักในพื้นที่อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก2549/2550 จำนวน 30 รายที่มีพื้นที่อยู่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง เปรียบเทียบกับเกษตรกรอำเภอด่านขุนทดจำนวน 30 ราย ซึ่งเป็นพื้นที่อยู่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

ระบบธุรกิจเกษตรของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่แตกต่างกัน ในระบบย่อยการผลิตและจัดจำหน่ายปัจจัยการผลิตสินค้าเกษตรมีมูลค่าสูงกว่าเกษตรกรนอกเขตพื้นที่ปฏิบัติการฝน เมื่อทำการวิเคราะห์รายได้ที่เกษตรกรได้รับต่อไร่ต่อรุ่นการผลิตแล้วเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีรายได้ต่อไร่ต่อรุ่นการผลิตมากกว่า เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง

ระบบย่อยการผลิตสินค้าของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงควรมีมูลค่าเฉลี่ยต่อไร่ของการใช้ปัจจัยในเรื่องของแรงงานทั้งแรงงานคน และเครื่องจักรเนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สูงกว่า เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง เพราะจากการการสัมภาษณ์เกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง พบว่ามีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่า เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และยังมีราคาเฉลี่ยของผลผลิตที่สูงกว่า

เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้รายได้ของเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงเฉลี่ยต่อไร่ต่อรุ่นการผลิตเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

ระบบย่อยการรวบรวม และจัดหาผลผลิต เป็นผู้ที่มิบทบาทในการนำผลผลิตเคลื่อนย้ายจากแหล่งการผลิต หรือพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร เพื่อนำไปสู่ผู้ค้าหรือผู้จัดจำหน่ายในตลาดระดับต่าง ๆ ซึ่งในทั้งสองพื้นที่ผู้ที่มิบทบาทในการเคลื่อนย้ายผลผลิตนั้นก็คือ เกษตรกรที่ทำการเพาะปลูก ซึ่งในส่วนที่นี้ ถือว่าเป็นต้นทุนอีกส่วนหนึ่งของเกษตรกร

นอกจากเกษตรกรจะถือว่าเป็นผู้รวบรวมผลผลิตแล้ว ผู้ที่รวบรวมผลผลิตจากเกษตรกร และนำไปขายให้กับพ่อค้ารายใหญ่ที่ส่งต่อไปให้กับ ผู้ที่ผลิตสินค้า ถือว่ามีความสำคัญมากถ้ายังมีการขายส่งให้กับพ่อค้าผู้รวบรวมสินค้าหลายต่อ ย่อมทำให้เกษตรกรได้ราคาถูก แต่ผลผลิตที่นำไปเป็นวัตถุดิบผลิตออกมาเป็นสินค้า เมื่อนำมาจำหน่ายในท้องตลาดย่อมมีราคาแพงเพราะพ่อค้าขายส่งในแต่ละทอดนั้น ย่อมมีการบวกกำไรเพิ่มขึ้น

ระบบย่อยการจัดจำหน่าย การจัดจำหน่ายสินค้าทั้งที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์แปรรูป ตลอดจนจนผลพลอยได้ต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากระบบย่อยการรวบรวมผลผลิต จากการสัมภาษณ์ผู้รับซื้อรายใหญ่แต่ละพื้นที่นั้น พบว่า จากแหล่งรวบรวมผลผลิตของเกษตรกรทั้งสองพื้นที่ 4 แห่ง ทั้ง 3 แห่งส่งผลผลิตที่รวบรวมส่งขายให้กับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) แต่มีเพียง 1 แห่งที่จำหน่ายให้กับบริษัท ส.สมบูรณ์ จังหวัดสระบุรี ซึ่งการคัดคุณภาพของผลผลิตจะมีเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าการคัดผลผลิตตามเกณฑ์ของ บริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) ซึ่งเมื่อนำไปผลิตอาหารสัตว์แล้วมิได้มีคุณภาพดีต่อกว่า เนื่องจากมีความต้องการที่จะช่วยรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรซึ่งเป็นการเพิ่มรายรับให้กับเกษตรกร

จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 60 รายนั้นพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตพื้นที่การทำฝนหลวง และนอกเขตพื้นที่การทำฝนหลวง ขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก คิดเป็นร้อยละ 68.33 และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก คิดเป็นร้อยละ 31.67 ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด และจากการสำรวจในพื้นที่พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งพื้นที่ในเขตและนอกการทำฝนหลวง ทราบว่ามีปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2549 คิดเป็นร้อยละ 51.67 และไม่ทราบว่ามีปฏิบัติการฝนหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2549 คิดเป็นร้อยละ 48.33 ของเกษตรกรผู้ปลูก

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด สำหรับแหล่งที่มาของการรับทราบปฏิบัติการฝนหลวงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มากที่สุดคือ โทรทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 83.33 ในด้านของเรื่องความเชื่อมั่นในการทำฝนหลวงของเกษตรกรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่ในเขตการทำฝนหลวง และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พื้นที่นอกเขตการทำฝนหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เชื่อมั่นว่าฝนจะตกทุกครั้งหลังปฏิบัติการฝนหลวงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 63.33

เมื่อพิจารณาด้านทุนและผลตอบแทนจากการผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา มีต้นทุนการผลิตทั้งหมด โดยเฉลี่ยต่อไร่ต่อรุ่น เท่ากับ 3,834.78 และ 3,122.19 บาท ตามลำดับ เป็นต้นทุนผันแปรทั้งหมดต่อไร่ เท่ากับ 3,291.12 และ 2,146.69 บาท ตามลำดับ และเป็นต้นทุนคงที่ทั้งหมดต่อไร่ เท่ากับ 543.75 และ 975.50 บาท ตามลำดับ สำหรับรายได้จากการผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปรากฏว่า รายได้สุทธิต่อไร่ เท่ากับ 5,250.39 และ 4,296.01 บาท ตามลำดับ โดยมีกำไรต่อไร่เท่ากับ 1,415.49 และ 1,173.82 บาท

การวิเคราะห์สมการการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส (Cobb-Douglas production) ในการประมาณการสมการการผลิต ซึ่งการพิจารณาปัจจัยการผลิตที่นำมาทำการศึกษาคั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะปัจจัยผันแปร ได้แก่ ปริมาณปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการผลิต จำนวนคนของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน จำนวนวันที่ได้รับน้ำฝน ปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแตกต่างของเขตพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง ได้ถึงร้อยละ 57.24 ส่วนอีกร้อยละ 42.76 เป็นการเปลี่ยนแปลงของตามอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุในสมการเช่น ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ และประสิทธิภาพในการผลิต เมื่อได้ศึกษาตามพื้นที่ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า เกษตรกรทั้งสองพื้นที่มีจำนวนวันที่ได้รับน้ำฝนแตกต่างกัน ส่งผลให้ได้รับปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการจัดการธุรกิจฟาร์มของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และปัจจัยที่ผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่อยู่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง จังหวัดนครราชสีมา ปีการผลิต 2549/2550 ทำให้มีข้อเสนอแนะที่อาจเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ในเรื่องของการจัดการของระบบย่อยธุรกิจย่อยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพื้นที่ในเขต และนอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้น พบว่า การรับรู้ข่าวสารความช่วยเหลือทางการปฏิบัติการฝนหลวงนั้นเกษตรกรไม่รับทราบเป็นส่วนใหญ่ และจากการสัมภาษณ์พบว่าเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีความต้องการน้ำในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุดคือ ช่วงเดือนกันยายน เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงมีความต้องการน้ำในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุดคือ ช่วงเดือน สิงหาคม ดังนั้น ทางด้านของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา ควรนำข้อมูลในส่วนนี้ไปปรับใช้ในการวางแผน เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรให้ตรงกับความต้องการทั้ง 2 พื้นที่

2. ระบบย่อยการผลิต และจัดการผลิตนั้น เป็นค่าใช้จ่ายที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในส่วนที่เป็นต้นทุนผันแปร โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวงนั้น ได้แก่ ราคารูบยเคมี เมล็ดพันธุ์ เป็นต้น และเกษตรกรควรมีการบริหารจัดการ โดยการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อจำหน่ายผลผลิตเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพราะถ้าจำหน่ายผลผลิตในปริมาณมาก พ่อค้าคนกลางส่วนใหญ่จะเข้ามาติดต่อรับซื้อผลผลิต และจัดการเรื่องการขนส่งผลผลิตในส่วนนี้

3. จากการศึกษาความแตกต่างของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง และพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวงซึ่งได้รับน้ำฝน และฝนหลวงในการผลิตพืชพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ จำนวนวันฝนตกในฤดูกาลผลิต ของเกษตรกรทั้ง 2 เขตนั้นแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง มีน้ำเพียงพอในการผลิตมากกว่า และทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าเกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ดังนั้น การที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้เกษตรกรพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง ภาครัฐจะต้องเข้าไปส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในการเพาะปลูก ดูแลรักษาที่ถูกต้อง ตลอดจนสนับสนุนงบประมาณในการทำฝนหลวง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2548. **สรุปสถานการณ์ภัยแล้ง และการให้ความช่วยเหลือที่ได้ดำเนินการแล้ว** (ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2548 - 31 ธันวาคม 2548 (Online).

http://61.19.54.137/public/news01/10_49/report_038.pdf, 20 กรกฎาคม 2550.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2549. **สรุปสถานการณ์ภัยแล้ง และการให้ความช่วยเหลือที่ได้ดำเนินการแล้ว** (ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2549 - 31 ธันวาคม 2549) (Online).

http://61.19.54.137/public/news01/06_50/report01.pdf, 20 กรกฎาคม 2550.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2459. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**

กำพล อุดลวิทย์. 2521. **เศรษฐศาสตร์การผลิตทางเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

เกรียงไกร กันธรรม. 2546. **การวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวของราคา และความเชื่อมโยงของตลาดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไทย: กรณีศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครราชสีมา.**

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จรัญ จันทลักษณ์ และ อนันต์ชัย เขื่อนธรรม. 2540. **สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์.**

ไทยวัฒนาพานิชณ์, กรุงเทพฯ.

ชนะ สุวรมงคล. 2545. **การวิเคราะห์การผลิตอ้อยในเขตและนอกเขตชลประทานในจังหวัดราชบุรี ปีการผลิต 2543/44. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**

สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูศักดิ์ จอมพุก และ ทิวา พาโลกทม. 2549. **พืชเศรษฐกิจ ภาควิชาพืชไร่**

คณะเกษตรกำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

- นิษากร สิริวัฒน์. 2530. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตและการเก็บรักษาข้าวโพดใน
จังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดเลย ฤดูเพาะปลูกปี 2526/27. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุษยา ปิ่นสุวรรณ. 2543. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาค
เหนือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2539/40.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บังอร แสงอินทร. 2549. รายงานเรื่องสถานะการผลิตพืชทางการเกษตรปี 2549. สำนักงานเกษตร
อำเภอสูงเนิน, จังหวัดนครราชสีมา.
- ประเสริฐ อังสุรัตน์. 2549. การประเมินจำนวนพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการ
ฝนหลวง (Online). <http://royalrainmaking.thaigov.net.>, 20 กรกฎาคม 2550.
- พิมพ์ศักดิ์ สุวรรณทัต. 2548. วารสารมูลนิธิชัยพัฒนา ประจำเดือนสิงหาคม (Online).
<http://www.chaipat.or.th.>, 20 กรกฎาคม 2550.
- พิชญ จงสถิตวัฒนา. 2544. การบริหารการตลาด การวิเคราะห์ กลยุทธ์ และการตัดสินใจ.
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พรรณนีย์ วิชชาชู. 2549. ฝนหลวง .กสิกร ปีที่ 79 (5): 6-11., 20 กรกฎาคม 2550.
- มานะ วอนยอดพันธุ์. 2530. การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดในอำเภอ
ตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2528/29 วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา
เศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ลีลี อิงศรีสว่าง. 2548. โครงการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการฝนหลวง ปี 2548
ภาควิชาสถิติ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ศรัณย์ วรรณัจฉริยา. 2532. การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร.
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร. คณะเศรษฐศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรัณย์ วรรณัจฉริยา. 2539. การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร.
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร. คณะเศรษฐศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สืบวงศ์ จินดาพล. 2542. การวิเคราะห์เศรษฐกิจของการตอบสนองอุปทานและอุปสงค์ข้าวโพด
ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุภภัส คงสมบูรณ์. 2540. ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนา
ปรังในท้องที่อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ปีเพาะปลูก 2538. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวรรรัตน์ สุขวัฒน์. 2533. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดภายใต้แบบแผนการ
ผลิตต่าง ๆ ในท้องที่ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ และอำเภอปากช่อง
จังหวัดนครราชสีมาปีการผลิต 2530/31. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวัจน์ เพชรรัตน์. 2543. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในท้องที่
อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี ปีการผลิต 2541/42. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิมล ตรีภานนท์. 2549. การใช้สถิติในงานวิจัย ทางสังคมศาสตร์ แนวทางสู่การปฏิบัติ.
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมคิด ทักษิณาวิสุทธิ์. 2542, 2544. หลักการตลาดสินค้าเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและ
ทรัพยากร. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. รายงานสถานการณ์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ปีเพาะปลูก 2547/48 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 5.

เอมอร์ อังสุรัตน์. 2549. ศึกษาการประเมินการมีส่วนร่วมในการพัฒนาบริการขนส่งของ
อาสาสมัครขนส่ง พื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี สำนักขนส่งและการบินเกษตร,
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Christensen, L. R., D. W. Jorgenson and L. J. Lua. 1973. "Transcendental Logarithmic
Production Frontiers". *Review of Economic and Statistics*. 35 (April 1973): 28-45.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์สัมมนาการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร
ตัวอย่างของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต
Cobb-Douglas Production Function

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.111483	0.442342	9.294801	0.0000
LN F	0.424702	0.097128	4.372616	0.0002
LN FA	0.131629	0.051693	2.546344	0.0174
LN R	0.143108	0.057635	2.482988	0.0201
R-squared	0.578243	Mean dependent var		6.588321
Adjusted R-squared	0.527632	S.D. dependent var		0.348207
S.E. of regression	0.239319	Akaike info criterion		0.105403
Sum squared resid	1.431839	Schwarz criterion		0.293995
Log likelihood	2.471661	F-statistic		11.42529
Durbin-Watson stat	2.056940	Prob(F-statistic)		0.000066
F	แทนตัวแปรอิสระของปริมาณการใส่ปุ๋ยในการผลิต (kg)			
FA	แทนตัวแปรอิสระของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน (คน)			
R	แทนตัวแปรอิสระของจำนวนวันที่เกษตรกรได้รับน้ำฝน (วัน)			

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของเกษตรกรตัวอย่าง
ของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Cobb-Douglas
Production Function

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.192935	0.948545	5.474634	0.0000
LNF	0.245574	0.261708	0.938350	0.3587
LNFA	-0.042523	0.052460	-0.810582	0.4267
LNR	0.176245	0.089613	1.966737	0.0626
R-squared	0.162017	Mean dependent var		6.460560
Adjusted R-squared	0.042306	S.D. dependent var		0.394015
S.E. of regression	0.385591	Akaike info criterion		1.077566
Sum squared resid	3.122283	Schwarz criterion		1.272586
Log likelihood	-9.469572	F-statistic		1.353395
Durbin-Watson stat	1.500759	Prob(F-statistic)		0.284202

F แทนตัวแปรอิสระของปริมาณการใส่ปุ๋ยในการผลิต (kg)

FA แทนตัวแปรอิสระของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน (คน)

R แทนตัวแปรอิสระของจำนวนวันที่เกษตรกรได้รับน้ำฝน (วัน)

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของเกษตรกรตัวอย่าง
ของพื้นที่ในเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Translog Function

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.662734	3.324741	2.003986	0.0581
LNF	-0.101215	1.285641	-0.078727	0.9380
LNFA	0.072488	0.238745	0.303621	0.7644
LNR	-0.520636	0.581042	-0.896039	0.3804
0.5*(LNF)*(LNF)	0.087802	0.256441	0.342386	0.7355
0.5*(LNFA)*(LNFA)	-0.125713	0.090240	-1.393086	0.1782
0.5*(LNR)*(LNR)	0.175621	0.178903	0.981656	0.3374
(LNF)*(LNFA)*(LNR)	0.016317	0.013411	1.216731	0.2372
R-squared	0.657497	Mean dependent var		6.580627
Adjusted R-squared	0.543330	S.D. dependent var		0.343327
S.E. of regression	0.232011	Akaike info criterion		0.144890
Sum squared resid	1.130415	Schwarz criterion		0.522075
Log likelihood	5.899090	F-statistic		5.759054
Durbin-Watson stat	2.001808	Prob(F-statistic)		0.000804
F	แทนตัวแปรอิสระของปริมาณการใส่ปุ๋ยในการผลิต (kg)			
FA	แทนตัวแปรอิสระของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน (คน)			
R	แทนตัวแปรอิสระของจำนวนวันที่เกษตรกรได้รับน้ำฝน (วัน)			

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรตัวอย่าง
ของพื้นที่นอกเขตปฏิบัติการฝนหลวง รูปแบบสมการการผลิต Translog Function

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.670308	10.17127	0.065902	0.9482
LNFA	2.054195	5.998689	0.342441	0.7362
LNFA	0.340430	0.447205	0.761240	0.4569
LNR	0.580921	1.454227	0.399471	0.6945
0.5*(LNFA)*(LNFA)	-0.457531	1.707470	-0.267958	0.7920
0.5*(LNR)*(LNR)	0.026597	0.163655	0.162518	0.8728
0.5*(LNR)*(LNR)	-0.019544	0.593532	-0.032929	0.9741
(LNFA)*(LNFA)*(LNR)	-0.041083	0.046427	-0.884898	0.3886
R-squared	0.224118	Mean dependent var		6.460560
Adjusted R-squared	-0.095363	S.D. dependent var		0.394015
S.E. of regression	0.412375	Akaike info criterion		1.320569
Sum squared resid	2.890900	Schwarz criterion		1.710609
Log likelihood	-8.507112	F-statistic		0.701506
Durbin-Watson stat	1.497269	Prob(F-statistic)		0.670910

- F แทนตัวแปรอิสระของปริมาณการใส่ปุ๋ยในการผลิต (kg)
 FA แทนตัวแปรอิสระของแรงงานครอบครัวและแรงงานแลกเปลี่ยน (คน)
 R แทนตัวแปรอิสระของจำนวนวันที่เกษตรกรได้รับน้ำฝน (วัน)