



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลกระทบทางเศรษฐกิจของนโยบายรัฐต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณต้นน้ำ  
และปลายน้ำในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำแม่สา

Economic Impacts of Government Policies on Land Use Changes in Upstream  
and Downstream Area in Mae Sa Watershed

นามผู้วิจัย นางสาวชมพูนุช นันทจิต

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( อาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์ศานิต แก้วเอี่ยม, วท.ม. )

หัวหน้าภาควิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลกระทบทางเศรษฐกิจของนโยบายรัฐต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำแม่สา

Economic Impacts of Government Policies on Land Use Changes in Upstream and Downstream Area in Mae Sa Watershed

โดย

นางสาวชมพูนุช นันทจิต

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชมพูช นันทจิต 2556: ผลกระทบทางเศรษฐกิจของนโยบายรัฐต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำแม่สา ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, Ph.D. 159 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองรูปแบบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่การศึกษาที่เป็นต้นน้ำปลายน้ำหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเป็นการวิเคราะห์ภายใต้สถานการณ์จำลอง 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ด้านแรงงาน สถานการณ์การสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง และสถานการณ์ที่มีนโยบายผลิตส่งเสริมการทำเกษตรที่ดีและเหมาะสมในพริกหวาน การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ จากโครงการ The Uplands Program ในพื้นที่การศึกษา ช่วงปีการผลิต 2552/53

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองพื้นฐานของพื้นที่ศึกษามีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวม 52,148,363.05 บาท และมีรูปแบบการผลิตดังนี้ ผลิตไม้ยืนต้น ร้อยละ 29.78 พืชในโรงเรือนพลาสติก ร้อยละ 27.28 พืชที่มีอายุการปลูก 5 เดือนขึ้นไป ร้อยละ 17.84 พืชในโรงเรือนไม้ ร้อยละ 14.22 และพืชที่อายุไม่เกิน 5 เดือน ร้อยละ 10.89 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเท่ากับ 89,865.38 ลูกบาศก์เมตรต่อปีโดยใช้น้ำเพื่อการผลิตล้นจ๊อบเป็นหลัก หมู่บ้านม่วงคำใช้น้ำในการผลิตพืชเท่ากับ 116,752.01 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ผลการศึกษายภายใต้สถานการณ์จำลองทั้ง 3 สถานการณ์พบว่า สถานการณ์ด้านแรงงานซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาวเป็น 179.08 บาทต่อวัน และค่าแรงขั้นต่ำเป็น 300 บาทต่อวัน ทั้ง 2 สถานการณ์มีผลการศึกษาในทิศทางเดียวกัน คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมลดลงร้อยละ 0.15 และ 1.93 การใช้ที่ดินในการผลิตพืช การผลิตลดลงร้อยละ 1.16 และ 5.17 ปริมาณการใช้น้ำลดลงตามปริมาณการผลิตพืชที่ลดลง ค่าความเป็นพิษในพื้นที่ลดลงที่ร้อยละ 0.64 และ 6.48 ผลการศึกษาของสถานการณ์สนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง พบว่าหมู่บ้านผานกกกที่อยู่ต้นน้ำมีการผลิตล้นจ๊อบเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.03 ซึ่งส่งผลกระทบให้การผลิตในหมู่บ้านม่วงคำที่อยู่ปลายน้ำลดลงร้อยละ 3.36 ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่การผลิตพืชในพื้นที่ต้นน้ำ ทำให้ใช้น้ำในการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.01 จนทำให้พื้นที่ปลายน้ำมีน้ำผลิตพืชน้อยลง สถานการณ์ที่มีนโยบายผลิตเกษตรที่ดีและเหมาะสมในพริกหวาน พบว่า การสนับสนุน GAP ในพริกหวานทำให้หมู่บ้านผานกกกเพิ่มพื้นที่ปลูกพริกหวานร้อยละ 30.17 โดยที่ลดการผลิตล้นจ๊อบร้อยละ 22.45 อย่างไรก็ตามการปลูกพริกหวานเพิ่มขึ้นจะมีการลดการใช้น้ำในหมู่บ้านผานกกกลงร้อยละ 15.74 หมู่บ้านม่วงคำมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกมากขึ้นร้อยละ 1.98 และการใช้น้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.83

---

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chompunuch Nantajit 2013: Economic Impacts of Government Policies on Land Use Changes in Upstream and Downstream Agricultural Area in Mae Sa Watershed. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Mr. Chakrit Potchanasin, Ph.D. 159 pages.

This study aims at calibrating and analyzing agricultural land use and its change in the study area composed of upstream and downstream village, Pha Nok Kok and Muang Kham village in Mae Rim district Chiang Mai province. Analysis of the change was conducted under 3 scenarios. The first scenario is labor scenario and the second is promoting dry Litchi innovation while the third is about introducing good agricultural practice (GAP) policy in bell pepper production. The analysis used secondary data collected by the Uplands Program in production year 2009/10.

The results show that baseline model had total gross margin 52,148,363.05 baht and production pattern of perennial crop area is 29.78%. Plastic greenhouse crop area is 27.28%. Longer than 5 months crop area is 17.84%. Wooden greenhouse crop area is 14.22% and less than 5 months crop area is 10.95%. In addition, water used for cropping in Pha Nok Kok village was 89,865.38 m<sup>3</sup>/year and water use in Muang Kham was 116,752.01 m<sup>3</sup>/year. The labor scenario had been separated into 2 cases. The first case was increasing minimum wage based on its trend to 179.08 baht/day and second case was increasing minimum wage to 300 baht/day based on prospective policy condition. The results of both cases showed in the same way whereby total gross margin was respectively decreasing by 0.15% and 1.93%. Also, cropping area was decreased by 1.16% and 5.17% including decreasing of water use due to decreasing of cropping area. Furthermore, toxicity scores were decreased by 0.64% and 6.48%, respectively. The results of promoting dry Litchi innovation scenario showed that Pha Nok Kok village had 18.03% increasing of litchi production which affected to decreasing of cropped area in downstream by 3.36%. This caused increasing of cropped area which induced higher 13.01% of water use and, accordingly, reduced crop production area of downstream. The results of introducing good agricultural practice (GAP) policy for bell pepper scenario showed that having GAP production alternative for bell pepper made increasing of bell pepper in Pha Nok Kok by 30.17% while litchi area was decreased by 22.45%. However, increase of bell pepper area contributed decreasing of water use in Pha Nok Kok by 15.74% whereby land use in Muang Kham was increased by 1.98% with higher of water use by 3.83%.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้เลยถ้าไม่มีประธานกรรมการที่ปรึกษาหลัก อ.ดร. จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ ผู้ที่เป็นกำลังหลักในการให้คำปรึกษา ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ ตลอดจนสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงที่ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือผู้เขียนเสมอมา ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ.ศานิต เก้าเอี้ยน ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่คอยให้คำปรึกษา คอยตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุวรรณา ประณีตวาทกุล รศ.ดร.ศรัณ วรธนัจฉริยา และรศ.ดร.วินัย พุทธิกุล ที่ช่วยชี้แนะให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เอื้อ สิริจินดา ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับพื้นที่ การศึกษา และให้แนวทางในการสร้างแบบจำลองในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณโครงการ The Uplands Program ที่ได้ให้การอนุเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ อ.ดร.อรชส นภสินธุวงศ์ อรรถจินดา ที่สนับสนุนให้ได้รับทุนในการวิจัยจาก ศูนย์วิทยาการขั้นสูงเพื่อเกษตรและอาหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้ โครงการส่งเสริม การวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการ อุดมศึกษา และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่มอบทุนอุดหนุน วิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบคุณภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากรที่ อนุเคราะห์สถานที่ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ประจำคณะ เศรษฐศาสตร์ที่เอื้อเพื่อความสะดวกในด้านเอกสาร และพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ปริญาโทภาคปกติ โดยเฉพาะ คุณนันทกา ทูยจันทร์ คุณเต็มศิริ ธรรมศรี คุณชาลวิภา สุขใส คุณนฤมล นิรมักรักษ์ และคุณสุภาพร ชัยหล้า ที่ทำวิทยานิพนธ์ไปด้วยกัน คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจจน วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยกัน รวมถึงคุณอุษณา รัตนะภูมิสุวรรณ คอยตักเตือนให้ ดำเนินการเขียน และเป็นกำลังใจที่สำคัญตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา นายสมชาย นันทจิต และมารดา นางบุญช่วย นันทจิต และครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนในด้านกำลังใจ เงินทุนและในทุกๆ ด้าน ให้ผู้เขียนมีแรงใจและร่างกายในการเขียนวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชมพูนุช นันทจิต

เมษายน 2555

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การศึกษา	7
ขอบเขตการศึกษา	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
กรอบแนวคิด	8
วิธีการวิจัย	10
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	13
แนวคิดและทฤษฎี	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 สภาพทั่วไป เศรษฐกิจสังคม หมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่	30
ลักษณะทางกายภาพ	30
ลักษณะประชากร	31
การใช้ทรัพยากรแรงงาน	35
พื้นที่และการถือครองที่ดิน	36
ระบบชลประทาน	39
พื้นที่ปลูกพืช	41
บทที่ 4 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	44
รายละเอียดของแบบจำลอง	44
แบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง	72
รูปแบบการผลิตพืช	86
ค่าความเป็นพิษ	87
การกำหนดสถานการณ์จำลอง	89

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์	93
แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53	93
การวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง	100
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	124
สรุป	124
ข้อเสนอแนะ	130
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	132
ภาคผนวก	137
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	159

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	คุณลักษณะของหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ ปีการสำรวจ 2553	3
1.2	สัดส่วนของฟาร์มครัวเรือนที่มีการใช้สารเคมีควบคุมและกำจัดศัตรูพืช และจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นเฉลี่ยต่อรอบการผลิตในลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และตอนบน ปีการสำรวจ 2553	6
1.3	จำนวนครัวเรือนตัวอย่างจากการสำรวจภาคสนามในปีสำรวจ 2553	11
2.1	ลักษณะการปรับค่าของแบบจำลองเชิงเส้นตรง แบบจำลองที่ไม่เป็นเส้นตรง และแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง	22
3.1	ลักษณะทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา ปีสำรวจ 2553	34
3.2	ลักษณะการใช้ทรัพยากรแรงงานของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ปีสำรวจ 2553	36
3.3	ลักษณะการถือครองทรัพยากรที่ดินของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ปีสำรวจ 2553	38
3.4	ร้อยละของที่ดินเกษตรที่มีระบบชลประทานในพื้นที่ศึกษา และปีสำรวจ 2553	40
3.5	พื้นที่ปลูกพืชในหมู่บ้านผานกกก อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ปีการสำรวจ 2553	42
3.6	พื้นที่ปลูกพืชในหมู่บ้านม่วงคำ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ปีการสำรวจ 2553	43

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.1	ปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย และรายได้ของลิ้นจี่	45
4.2	การคำนวณ NPV และ CRF ของลิ้นจี่	45
4.3	แรงงานที่ใช้ในการผลิตพีชของหมู่บ้านผานกก	51
4.4	แรงงานที่ใช้ในการผลิตพีชของหมู่บ้านม่วงคำ	52
4.5	ค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพีชของหมู่บ้านผานกก	55
4.6	ค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพีชของหมู่บ้านม่วงคำ	56
4.7	ปริมาณน้ำที่พีชต้องการแต่ละกิจกรรมการผลิตพีชของหมู่บ้านผานกก	59
4.8	ปริมาณน้ำที่พีชต้องการแต่ละกิจกรรมการผลิตพีชของหมู่บ้านม่วงคำ	60
4.9	ปริมาณน้ำที่ใช้ในการปลูกพีช และปริมาณน้ำที่มีอยู่จริงแยกเป็นรายเดือนของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53	62
4.10	ปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกษตรกรได้รับของหมู่บ้านผานกก	70
4.11	ปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกษตรกรได้รับของหมู่บ้านม่วงคำ	71
4.12	สรุปการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง	83

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.13	รูปแบบการผลิตพืชแยกรายกิจกรรมการผลิตพืชในพื้นที่การศึกษา	86
4.14	ค่าความเป็นพิษของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านผานกกก อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53	87
4.15	ค่าความเป็นพิษของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53	88
4.16	แรงงานและค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพริกหวาน GAP ปีการผลิต 2552/53	92
5.1	ความแตกต่างของพื้นที่จริงและแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53 ในกิจกรรมการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกก	95
5.2	ความแตกต่างของพื้นที่จริงและแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53 ในกิจกรรมการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำ	96
5.3	ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตพืชแต่ละชนิดของหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53	97
5.4	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53	98
5.5	ปริมาณน้ำคงเหลือและราคาเงาของน้ำในหมู่บ้านม่วงคำจากแบบจำลองพื้นฐานเงื่อนไขการผลิตปี 2552/53 แยกเป็นรายเดือน	99
5.6	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	102

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.7	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	103
5.8	ปริมาณน้ำค้างเหลือของหมู่บ้านม่วงคำรายเดือนเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	105
5.9	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	108
5.10	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	109
5.11	ปริมาณน้ำค้างเหลือของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวันแยกเป็นรายเดือน	111
5.12	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	114
5.13	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	115
5.14	ปริมาณน้ำค้างเหลือและราคาเงาของน้ำในหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้งแยกเป็นรายเดือน	117
5.15	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	120

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.16	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	121
5.17	ปริมาณน้ำคงเหลือและราคาเงาของน้ำในหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวานแยกเป็นรายเดือน	123
<b>ตารางผนวกที่</b>		
1	รายละเอียดการใช้แรงงานในการผลิตพืช ของหมู่บ้านผานกกก	138
2	รายละเอียดการใช้แรงงานในการผลิตพืช ของหมู่บ้านม่วงคำ	139
3	รายละเอียดค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพืช ของหมู่บ้านผานกกก	140
4	รายละเอียดค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพืช ของหมู่บ้านม่วงคำ	141
5	ค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่าของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านผานกกก	142
6	ค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่าของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านม่วงคำ	143
7	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53	144
8	ผลการวิเคราะห์กรณีที่ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	147
9	ผลการวิเคราะห์กรณีที่ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	150
10	ผลการวิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่มีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	153

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
11	ผลการวิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	156



## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	สภาพที่ตั้งของหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ อ.แม่วิม จ.เชียงใหม่	2
1.2	การวิเคราะห์ค่าแรงขั้นต่ำด้วยวิธีเชิงเส้นอย่างง่าย ปี 2544-2553	4
1.3	ราคาลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยขนาดคละในระดับฟาร์ม ปี 2530 - 2553	5
1.4	กรอบแนวคิดในการศึกษา	9
2.1	กราฟและสมการเปรียบเทียบการปรับค่าโดยแบบจำลองเส้นตรงและไม่เป็นเส้นตรง	23
3.1	ที่ตั้งและพื้นที่ทำเกษตรของพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านม่วงคำและหมู่บ้านผานกกก อ.แม่วิม จ.เชียงใหม่	30
3.2	ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกที่เป็นต้นน้ำและหมู่บ้านม่วงคำที่เป็นปลายน้ำ	31
4.1	ปฏิทินผลิตพืชอายุสั้นและพืชในโรงเรือนในหมู่บ้านผานกกก	48
4.2	ปฏิทินผลิตพืชอายุสั้นและพืชในโรงเรือนในหมู่บ้านม่วงคำ	49
4.3	โครงสร้างแบบจำลอง LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า	77
4.4	การหาความชันของฟังก์ชันต้นทุนในแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง	82
5.1	รูปแบบการใช้ที่ดินของพื้นที่การศึกษาจริงและแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53	94

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.2	ค่าความเป็นพิษของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53	99
5.3	รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	101
5.4	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	104
5.5	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	104
5.6	ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว	105
5.7	รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	107
5.8	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	110

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.9	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	110
5.10	ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน	111
5.11	รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	113
5.12	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	116
5.13	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	116
5.14	ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง	117
5.15	รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	119
5.16	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	122

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.17	ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	122
5.18	ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน	123
6.1	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทุกสถานการณ์	128
6.2	การเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำทุกสถานการณ์	129
6.3	การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นพิษทุกสถานการณ์	129

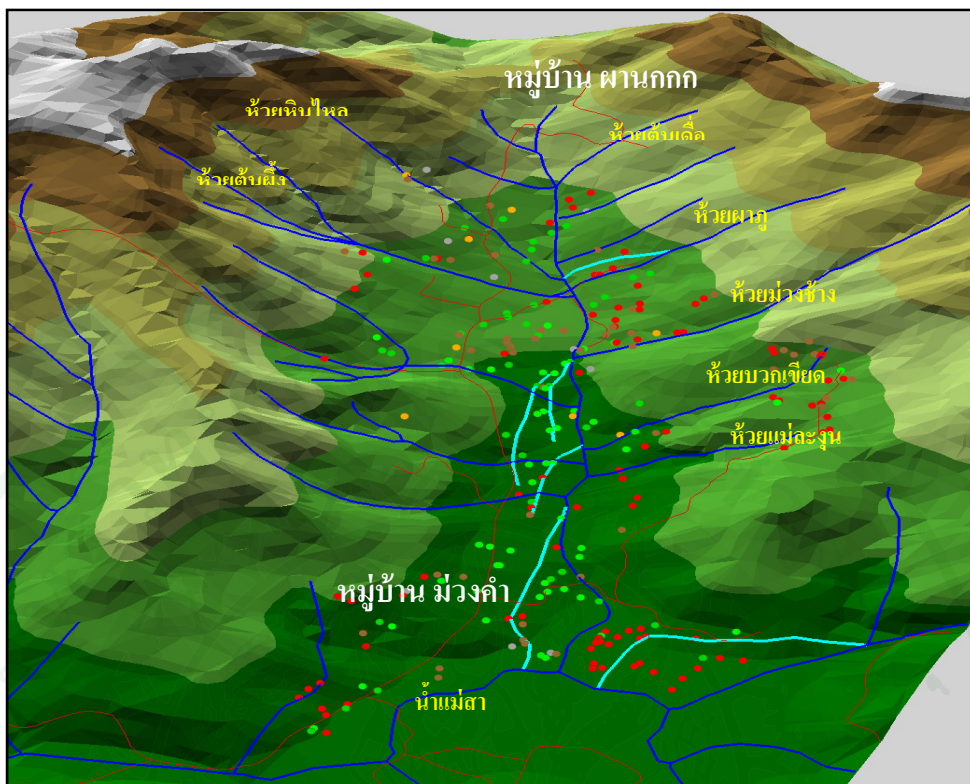
# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

พื้นที่สูง คือ พื้นที่ที่เป็นภูเขา หรือพื้นที่ที่มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลห้าร้อยเมตรขึ้นไป หรือพื้นที่ที่อยู่ระหว่างพื้นที่สูง พื้นที่ตั้งชุมชนบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่ถูกล้อมรอบด้วยป่าที่เป็นต้นน้ำลำธาร และพื้นที่สูงยังเป็นที่อาศัยของชาวไทยภูเขา โดยปัญหาที่พบในพื้นที่ปัจจุบัน คือ รายได้ครัวเรือนอยู่ในระดับต่ำ มีระบบการผลิตที่ใช้สารเคมีอย่างไม่เหมาะสม ปัญหามากรุกพื้นที่ทำกินใหม่ ปัญหาด้านสังคมในอนาคต และความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะชุมชนที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำและพื้นที่ปลายน้ำ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2555)

ลุ่มน้ำแม่สาเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำป่าปึงตอนบนอยู่ในเขต อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ครอบคลุมพื้นที่ 88,938 ไร่ มีสภาพทั่วไปอยู่บนพื้นที่สูงเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมีตั้งแต่ 310 ถึง 1,460 เมตร ความลาดชันของพื้นที่เฉลี่ย 29 % (สำนักงานคณะกรรมการลุ่มน้ำป่าปึงตอนบน, 2548) ลุ่มน้ำแม่สา มีความสำคัญ คือ เป็นแหล่งต้นน้ำทางธรรมชาติ แหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศวิทยา เป็นที่อยู่อาศัยของชาวเหนือและชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง และเป็นแหล่งเศรษฐกิจในด้านเกษตรกรรม เนื่องจากพื้นที่สูงสามารถปลูกพืชได้หลากหลายทั้งที่เป็น พืชผักเช่น กะหล่ำปลี ซาโยเต้ ผักสลัด ไม้ดอกเช่น กุหลาบ เบญจมาศ เยอบีรา ไม้ยืนต้นเช่น ลิ้นจี่ นอกจากนี้ยังมีการปลูกพืชในโรงเรือนเช่น พริกหวาน แดงกวมะเขือเทศ เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพื้นที่สูงเกษตรกรมีทางเลือกในการใช้ที่ดินหลากหลายจากทางเลือกที่สามารถผลิตพืชได้หลายชนิด หมู่บ้านผานกกกและม่วงคำเป็นสองหมู่บ้านตั้งอยู่ในเขตลุ่มน้ำแม่สา โดยหมู่บ้านผานกกกตั้งอยู่ตอนบนเป็นหมู่บ้านต้นน้ำส่วนหมู่บ้านม่วงคำเป็นหมู่บ้านปลายน้ำ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 สภาพที่ตั้งของหมูบ้านผานกกกและหมูบ้านม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่  
ที่มา: The Uplands Program (2004)

อย่างไรก็ตามหมูบ้านทั้งสองนี้มีลักษณะแตกต่างกันในหลายด้าน เช่น ด้านชาติพันธุ์ ลักษณะพื้นที่ความลาดชัน ลักษณะการปลูกพืช และการใช้น้ำที่ต่างกัน จากตารางที่ 1.1 จะพบว่า หมูบ้านผานกกกประชากรเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่บนเนินเขาที่มีความลาดชัน เป็นแหล่งต้นน้ำ การปลูกพืชหลักที่มีความสำคัญ คือ ลิ้นจี่ และปลูกพืชผักโดยจะใช้น้ำที่สูบจากลำน้ำมารดฝัก ด้านหมูบ้านม่วงคำประชากรเป็นชาวไทยพื้นเมือง พื้นที่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม พื้นที่ปลูกพืชจะปลูกพืชไร่หรือพืชไร่คือ พริกหวานเป็นหลัก รองลงมาจะปลูกดอกเบญจมาศ หมูบ้านม่วงคำตั้งอยู่ปลายน้ำของหมูบ้านผานกกก สำหรับน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชมาจากน้ำที่สูบจากลำธารและขุดบ่อน้ำจากใต้ดิน

ตารางที่ 1.1 คุณลักษณะของหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ ปีการสำรวจ 2553

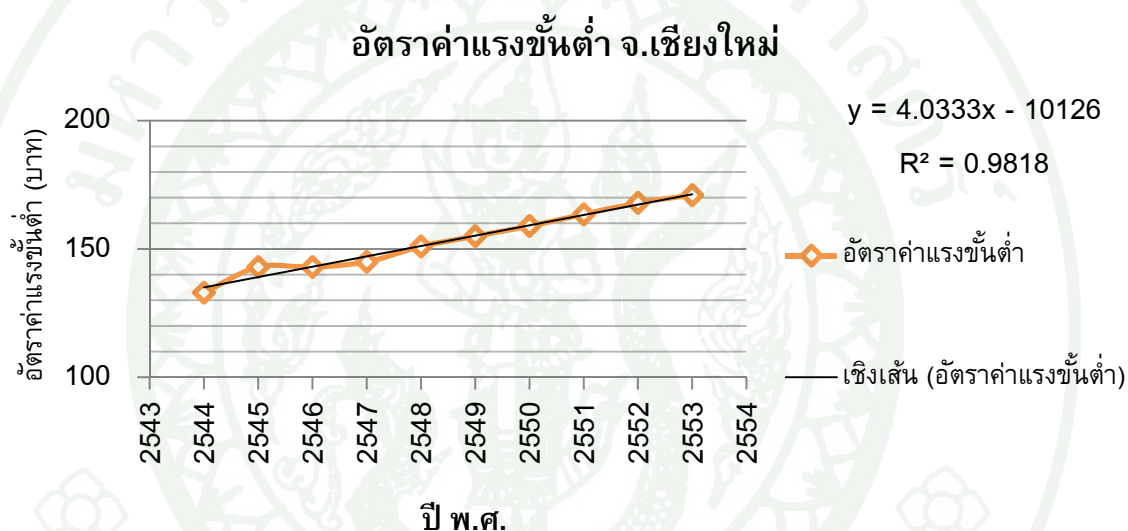
คุณลักษณะของชุมชน	หมู่บ้าน	
	ผานกกก	ม่วงคำ
ชาติพันธุ์	ม้ง	ไทย
ลักษณะพื้นที่	เนินเขา	ราบลุ่ม
พืชที่ปลูกหลัก	ไม้ผล พืชผัก	พืชในโรงเรือน ไม้ดอก
ลักษณะแหล่งน้ำ	ต้นน้ำ	ปลายน้ำ
ลักษณะการใช้น้ำ	น้ำลำธาร	น้ำลำธาร/ขุดบ่อ

ที่มา: จากการสำรวจภาคสนามภายใต้โครงการ The Uplands Program

หมู่บ้านผานกกกมีประชากรเป็นชาวม้งและอาศัยอยู่บริเวณต้นน้ำ ชาวไทยภูเขาเผ่าม้งเป็นชนเผ่าที่สามารถปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังเป็นชนเผ่าที่ขยัน จึงมีการใช้ที่ดินอย่างเข้มข้นและมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ทำกิน ด้วยเหตุนี้เมื่อพื้นที่ต้นน้ำมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เช่น การเริ่มปลูกพืชใหม่ สร้างโรงเรือน หรือเลี้ยงสัตว์ ก็จะส่งผลกระทบต่อหมู่บ้านม่วงคำที่อาศัยอยู่ปลายน้ำ เช่น ถ้าต้นน้ำเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยเพิ่มรอบการปลูกพืชมากขึ้น อาจทำให้ปลายน้ำนั้นไม่มีน้ำพอในการเพาะปลูกจนต้องเปลี่ยนการเพาะปลูกของตนไปจากเดิม ดังที่ สุวรรณ ปราณีตวงกุล และคณะ (2553) ได้ศึกษาความยั่งยืนระดับลุ่มน้ำในลุ่มแม่น้ำสาบพว่าเกษตรกรในลุ่มน้ำสามมีแนวโน้มในการลดการปลูกลิ้นจี่ลงและปลูกพืชในโรงเรือนหรือพริกหวานมากขึ้น ซึ่งถ้าหมู่บ้านผานกกกเริ่มลดการปลูกลิ้นจี่ที่ให้ผลกำไรต่ำหันมาเริ่มปลูกพริกหวานที่กำไรสูงกว่าแทน อาจส่งผลกระทบต่อหมู่บ้านม่วงคำที่เป็นหมู่บ้านปลายน้ำโดยเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินทางการเกษตรมักมาจากนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงของค่าจ้างแรงงาน การสนับสนุนการปลูกไม้ยืนต้น และการสนับสนุนให้ทำระบบเกษตรที่ดีและเหมาะสมกับพืชในพื้นที่ (Good agricultural practice: GAP) เป็นต้น

แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอีกประการหนึ่งทางด้านการเกษตร ในปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของค่าจ้างแรงงานส่งผลกระทบต่อเกษตรกรในหลายพื้นที่ ในพื้นที่สูงก็เช่นกัน ข้อมูลจากการสำรวจพบว่าหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ เป็น 2 หมู่บ้านที่มีการจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร คือ หมู่บ้านผานกกกร้อยละ 18.8 และหมู่บ้านม่วงคำร้อยละ 21.6 ซึ่งหากค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชที่ใช้แรงงานสูงในหมู่บ้านผานกกก คือ ซาโยเต้ (ผล) พริกหวาน ซาโยเต้ยอด ที่มีการใช้แรงงาน 383 215.17 และ 140.74 วันทำงานต่อไร่ ใช้

น้ำ 266.22 340.33 และ 137.28 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ และมีแนวโน้มหันไปปลูกพืช เช่น ผักสลัด ลิ้นจี่ แครอท ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีการใช้แรงงานน้อยกว่า คือ 13.11 19.67 29 และ 31.02 วันทำงานต่อไร่ ใช้น้ำในการเพาะปลูก 90.51 288.88 117.66 และ 131.87 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ทั้งนี้ค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้นนี้อาจทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการใช้ที่ดินปลูกพืชในพื้นที่ต้นน้ำปลายน้ำได้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วค่าแรงขั้นต่ำในพื้นที่อยู่ที่ 171 บาทต่อวันและน่าจะปรับตัวเพิ่มขึ้น จากข้อมูลของสำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน (2555) พบว่าค่าแรงขั้นต่ำในปี พ.ศ. 2555 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มเป็นเท่ากับ 179.08 บาทต่อวัน ดังภาพที่ 1.2 ซึ่งในปีพ.ศ. 2555 รัฐบาลได้มีการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำในพื้นที่เป็น 300 บาทต่อวัน

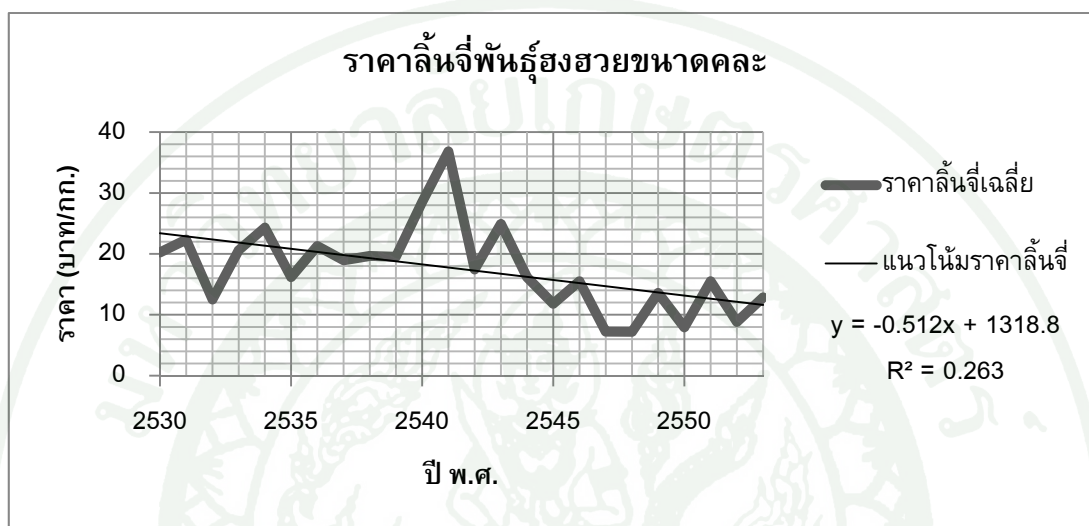


**ภาพที่ 1.2** การวิเคราะห์ค่าแรงขั้นต่ำด้วยวิธีเชิงเส้นอย่างง่าย ปี 2544-2553

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน (2555)

ลิ้นจี่เป็นไม้ยืนต้นที่มีความสำคัญต่อหมู่บ้านผานกกกโดยมีพื้นที่เพาะปลูกเท่ากับร้อยละ 54.86 ของพื้นที่เกษตรทั้งหมดบ้าน เนื่องจากในอดีตได้มีการสนับสนุนให้มีการปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่สูง เพื่อลดการพังทลายของหน้าดิน แต่ในปัจจุบันพบว่าราคาลิ้นจี่ลดลงเรื่อยๆ ดังภาพที่ 1.3 การที่ราคาลิ้นจี่ลดลงนี้ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกมีรายได้จากลิ้นจี่ลดลง ต้นทุนค่าเสียโอกาสเพิ่มขึ้น ซึ่งนำไปสู่การตัดต้นลิ้นจี่ในที่สุด การสูญเสียพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นดังกล่าวนี้อาจจะนำมาซึ่งปัญหาด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ดังนั้นหากมีการนำนวัตกรรมใหม่ๆ เช่น การทำลิ้นจี่อบแห้งเข้าไปส่งเสริมในพื้นที่ อาจทำให้ราคาลิ้นจี่ดีขึ้นและเกษตรกรยังคงเพาะปลูกลิ้นจี่ต่อไป การส่งเสริมลิ้นจี่อบแห้งนี้จะส่งผลกระทบต่อหมู่บ้านผานกกกซึ่งเป็นต้นน้ำให้มีแนวโน้มปลูกลิ้นจี่เพิ่มขึ้น จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program พบว่า ลิ้นจี่เป็นพืชที่ใช้น้ำ

ถึง 288.88 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี โดยจะใช้น้ำมากในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคมรวมเป็นจำนวนการใช้น้ำ 102.79 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่หรือร้อยละ 35.59 ของการใช้น้ำจากล้นจี่ทั้งปี แนวโน้มการเพิ่มขึ้นล้นจี่อาจจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ที่ปลายน้ำทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในการผลิตพืชได้



**ภาพที่ 1.3** ราคาล้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยขนาดคละในระดับฟาร์ม ปี 2530 - 2553

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

นอกจากนี้การสำรวจในปี 2553 พบว่าหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำเสี่ยงต่อปัญหาด้านระบบการผลิตที่ใช้สารเคมีไม่เหมาะสม เพราะมีครัวเรือนที่มีการเพาะปลูกพืชที่มีการใช้สารเคมีจำนวนมาก คือ พริกหวาน เบญจมาศ กะหล่ำปลี และล้นจี่ โดยดูจากสัดส่วนการใช้สารเคมีควบคุมและกำจัดศัตรูพืชซึ่งมากถึง 98 98.4 96.4 และ 47.8 ตามลำดับ และจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นเฉลี่ยต่อรอบการผลิต 16.9 15.8 3.4 และ 3.4 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1.2 ปัญหาด้านระบบการผลิตนี้ทำให้เริ่มมีการส่งเสริมระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสม (Good agricultural practice: GAP) ให้แก่เกษตรกร ระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสมคือ การปฏิบัติในการผลิตพืชเพื่อให้ได้มาตรฐานปลอดภัย ปลอดภัยต่อพืชและคุณภาพปลอดภัย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) พริกหวานเป็นพืชโรงเรือนที่มีความสำคัญในพื้นที่เพราะเป็นพืชในพื้นที่การศึกษาที่ให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูง คือ เฉลี่ยที่ 155,598.81 บาทต่อไร่ และในลุ่มน้ำแม่สาพริกหวานมีแนวโน้มการผลิตที่เพิ่มขึ้น 6.52 ไร่ต่อปีหรือร้อยละ 2.2 (สุวรรณา ปรานีตวตกุล และคณะ, 2553) จากการศึกษาของ Schreinemachers *et al.* (2012) พบว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาพริกหวาน GAP มีการใช้สารเคมีที่น้อยกว่า คือ ค่าความเป็นพิษ (Environmental Impact Quotient: EIQ) ลดลงร้อยละ 30.77 แต่เนื่องจากการผลิตในระบบ GAP ไม่ประสบความสำเร็จเพราะราคา

เท่ากันในพื้นที่ การศึกษาของ ขวัญกมล สระทองฮ่อม (2554) ได้พบว่าราคา GAP ควรเพิ่มขึ้น ร้อยละ 11.76 จึงจะสามารถจูงใจเกษตรกร ดังนั้นการสนับสนุนให้ปลูกพริกหวาน GAP อาจทำให้เกษตรกรมีแนวโน้มที่จะปลูกพริกหวานมากขึ้นได้ โดยที่พริกหวานเป็นพืชที่ใช้น้ำเฉลี่ย 408.92 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี ถ้าต้นน้ำมีการปลูกพริกหวานมากขึ้นอาจกระทบต่อการปลูกพืชปลายน้ำได้

**ตารางที่ 1.2** สัดส่วนของฟาร์มครัวเรือนที่มีการใช้สารเคมีควบคุมและกำจัดศัตรูพืช และ จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นเฉลี่ยต่อรอบการผลิตในลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางและตอนบน ปี การสำรวจ 2553

(หน่วย: ร้อยละ)

พืช	สัดส่วนของฟาร์มครัวเรือนที่มีการฉีดพ่นสารเคมีและกำจัดศัตรูพืช	จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นเฉลี่ยต่อรอบการผลิต
พริกหวาน	98.0	16.9
เบญจมาศ	98.4	15.8
กะหล่ำปลี	96.4	3.4
ลิ้นจี่ <sup>1</sup>	47.8	3.4

หมายเหตุ: <sup>1</sup> สำหรับพืชอายุยืนเป็นจำนวนฉีดพ่นเฉลี่ยต่อรอบ 1 ปี  
ที่มา: พีเพน ซีโรเนอรรมาคเคอร์ และคณะ (2553)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง (Positive Mathematical Programming: PMP) เป็นเครื่องมือที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์จุลภาคมาดัดแปลงเครื่องมือลิเนียร์โปรแกรมมิ่งให้สามารถจำลองสภาพความเป็นจริงในพื้นที่ โดยนำต้นทุนที่มองไม่เห็นมาพิจารณาร่วมกับต้นทุนอื่นๆเพื่อจำลองการตัดสินใจปลูกพืชของเกษตรกร (Howitt, 1995) แบบจำลองนี้สามารถจำลองลักษณะการใช้ที่ดินที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันและจากนั้นใช้สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินอันเนื่องมาจากปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการผลิตพืชของเกษตรกรในพื้นที่การศึกษา

ทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ สามารถกำหนดรูปแบบการใช้ที่ดินในการเกษตรโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเชื่อมโยงระหว่างกันโดยทรัพยากรน้ำ การทำเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำอย่างเข้มข้น ปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำ รวมทั้งการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้เกิดผลกระทบต่อลักษณะการทำเกษตรของพื้นที่ปลายน้ำ ความเชื่อมโยงของทรัพยากรน้ำในหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำจึงเป็นกรณีศึกษาที่ผู้ศึกษา ต้องการสร้าง

แบบจำลองการใช้ที่ดินโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง (PMP) ซึ่งจะจำลองให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ รวมไปถึงการสร้างสถานการณ์จำลองปัจจัยที่มีผลกระทบทางเศรษฐกิจซึ่งก็คือ เกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) ราคาที่ดินที่ลดลง และแปรรูปลิ้นจ๊อบแห้ง โดยผลการศึกษาจะทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืช ผลตอบแทนจากการเกษตร และความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมจากการเกษตร เมื่อมีปัจจัยดังกล่าวเข้ามากระทบ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา
2. เพื่อกำหนดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นจริงเพื่อจำลองรูปแบบการใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน
3. เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินของสถานการณ์จำลองภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่มีผลกระทบต่อบัญชีสำคัญในการกำหนดการตัดสินใจของเกษตรกร

### ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาในพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกที่เป็นหมู่บ้านต้นน้ำ และหมู่บ้านม่วงคำที่เป็นหมู่บ้านปลายน้ำ ซึ่งทั้งสองหมู่บ้านตั้งอยู่ใน อำเภอแม่มريم จังหวัดเชียงใหม่ นอกจากนี้การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันจะพิจารณาระบบการผลิตเกษตร ปีการผลิต 2552/53

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

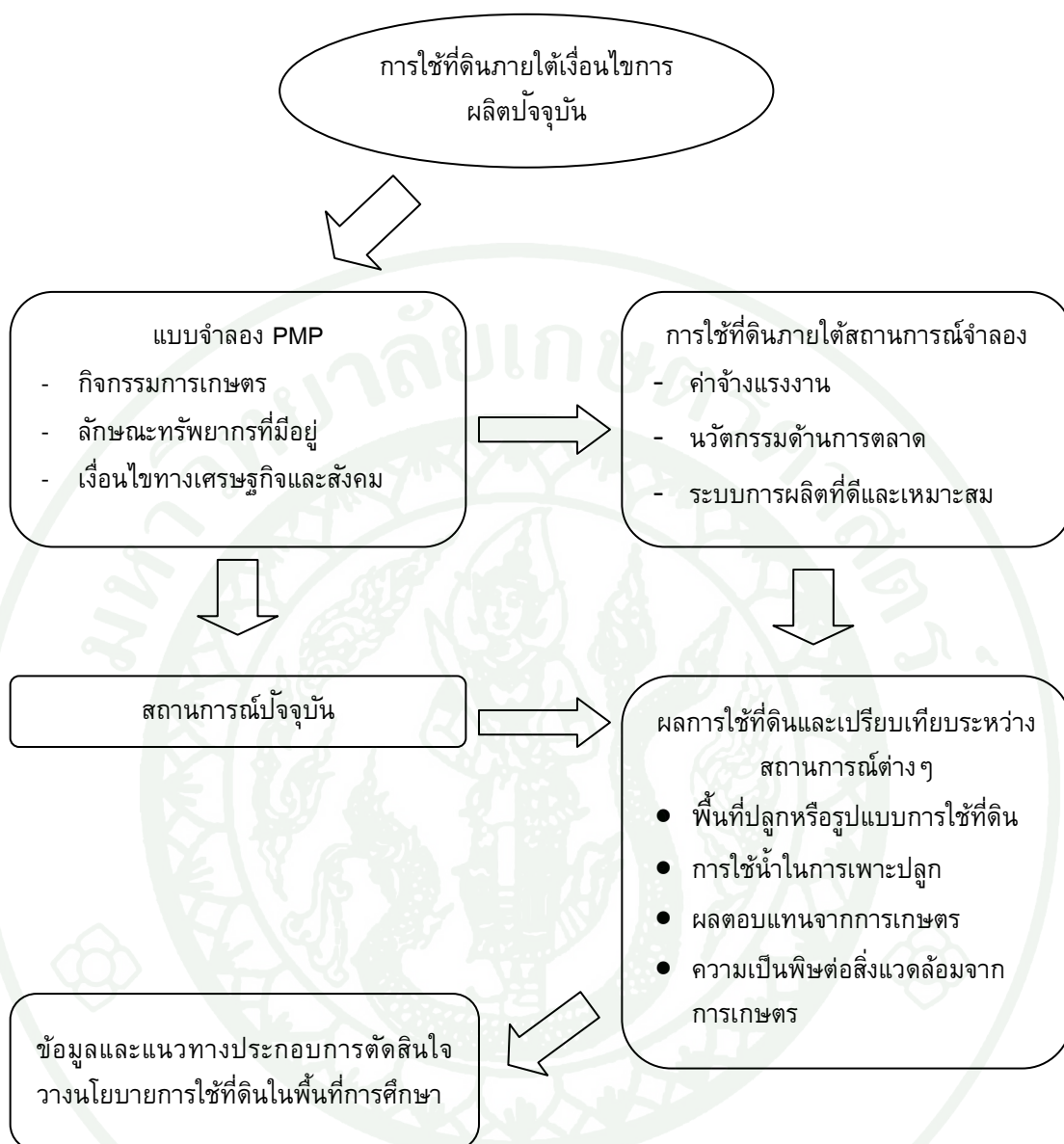
ผลของการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางเศรษฐกิจเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่สำคัญสามารถเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกำหนดนโยบาย แก่ผู้นำชุมชน เกษตรอำเภอ ตลอดจนภาครัฐ เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่การศึกษา

## กรอบแนวคิด

พื้นที่การศึกษาหมู่บ้านม่วงคำและหมู่บ้านผานกกกมีความลักษณะเฉพาะของแต่ละหมู่บ้าน ทั้งด้านชาติพันธุ์ การเพาะปลูก แต่เนื่องจากสองหมู่บ้านมีลักษณะเป็นต้นน้ำปลายน้ำ จึงมีความเชื่อมโยงกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชในหมู่บ้านต้นน้ำทำให้หมู่บ้านปลายน้ำได้รับผลกระทบ

การนำแบบจำลอง PMP เข้ามาประยุกต์ใช้สามารถจำลองรูปแบบการปลูกพืชของทั้งสองหมู่บ้านในขณะนั้น และกำหนดสถานการณ์จำลองเพื่อที่จะดูผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ถ้าในพื้นที่มีสถานการณ์ที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจเข้ามากระทบ สถานการณ์จำลองในการศึกษานี้ มีสถานการณ์ 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น สถานการณ์นวัตกรรมด้านการตลาดของพืชสำคัญหรือการส่งเสริมล้นจื๊อบแห้ง และสถานการณ์ระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสมกับพืชสำคัญ (พริกหวาน)

ผลลัพธ์จากการศึกษาทำให้ทราบถึงพื้นที่ปลูกพืชต่างๆหรือลักษณะการใช้ที่ดินทางการเกษตร การใช้น้ำ ผลตอบแทนจากการเกษตร และระดับความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมของทั้งสองหมู่บ้านในขณะนั้น จากนั้นเมื่อมีการใช้กำหนดสถานการณ์จำลองทั้งสองหมู่บ้านจะมีการใช้ที่ดิน การใช้น้ำ ผลตอบแทนจากการเกษตร และระดับความเป็นพิษเปลี่ยนแปลงไปเช่นไร ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ศึกษา จากที่กล่าวมานี้สามารถเข้าใจเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดในการศึกษา

## วิธีการวิจัย

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือการประชุมกลุ่มบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนในการกำหนดและดำเนินการตามนโยบายเกษตรในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ สำนักงานเกษตรอำเภอ สำนักงานเกษตรตำบล องค์การบริหารส่วนตำบล ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หน่วยจัดการต้นน้ำแม่สา และผู้นำหมู่บ้าน ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวข้องกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำเกษตรในพื้นที่ การใช้ทรัพยากรน้ำ และแนวทางนโยบายที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่ต้นน้ำปลายน้ำ

#### ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย ข้อมูลด้านประชากรศึกษาและข้อมูลที่รวบรวมจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

##### ก. ประชากรศึกษา

ข้อมูลทุติยภูมิใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมภายใต้โครงการ The Uplands Program โดยโครงการได้ทำการสำรวจภาคสนาม ตลอดจนสัมภาษณ์เกษตรกรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากการในพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ ลุ่มน้ำแม่สา อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ มีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลเกี่ยวกับการทำเกษตรของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา สำหรับปีการผลิต 2552/53 โดยจะครอบคลุมประชากรครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา 2 หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ สำหรับการสุ่มตัวอย่างจะทำโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) จำนวน 54 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 253 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 21.34 ของประชากรครัวเรือนเกษตรกรจากบัญชีรายชื่อที่ใช้สำหรับการเลือกตั้งและข้อมูลเกี่ยวกับการเป็นครัวเรือนเกษตรกรจากผู้ใหญ่บ้านประกอบการสุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นครัวเรือนตัวอย่างจาก

หมู่บ้านผานกกก 19 ตัวอย่าง จากหมู่บ้านม่วงคำ 35 ตัวอย่าง (ร้อยละ 27.14 และ 19.13 ตามลำดับ) (ตารางที่ 1.3)

ตารางที่ 1.3 จำนวนครัวเรือนตัวอย่างจากการสำรวจภาคสนามในปีการสำรวจ 2553

หมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือนทั้งหมด	จำนวนฟาร์มครัวเรือน	จำนวนฟาร์มตัวอย่าง	ร้อยละ
ผานกกก	85	70	19	27.14
ม่วงคำ	199	183	35	19.13
รวม	284	253	54	21.34

ที่มา: ข้อมูลภายใต้โครงการ The Uplands Program

#### ข. การรวบรวมข้อมูลจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมจากหน่วยงาน องค์กร สถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องในทุกระดับ ได้แก่ สำนักงานเกษตรตำบล สำนักงานเกษตรอำเภอ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น องค์การบริหารส่วนตำบล คณะกรรมการหมู่บ้าน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่ง ข้อมูลประกอบด้วย

- 1) ลักษณะทั่วไปทางเศรษฐกิจสังคมและการถือครองทรัพยากรในภาพรวม
- 2) ลักษณะทั่วไปของการผลิตพืช การผลิตสัตว์ และการทำเกษตรในโรงเรือนพลาสติก
- 3) ลักษณะทั่วไปทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะการใช้ที่ดิน (Land use) ข้อมูลปริมาณน้ำ (Water flow) เป็นต้น
- 4) นโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาแต่ละข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อ 1 การวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนาเพื่ออธิบายสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจสังคมและกายภาพของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา หมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ โดยการอธิบายใช้แผนภาพและข้อมูลค่าสถิติเชิงพรรณนาที่สรุปในรูปของตารางประกอบการอธิบาย

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อ 2 และ 3 การศึกษานี้ใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อจำลองลักษณะของระบบทำการเกษตรของเกษตรกรทั้งสองหมู่บ้านด้วยแบบจำลอง PMP โดยเริ่มจากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ที่ดินภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน หรือชื่อว่าแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53 ซึ่งได้ผลลัพธ์ในรูปแบบการใช้ที่ดินของเกษตรกรผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ ปริมาณการใช้น้ำ และระดับความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อจำลองรูปแบบการผลิตของพื้นที่การศึกษาแล้ว ก็วิเคราะห์เพื่อกำหนดสถานการณ์จำลองที่ส่งผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่การศึกษา โดยการกำหนดสถานการณ์จำลองพิจารณาจากสถานการณ์หรือนโยบายที่เกิดขึ้นกับพื้นที่การศึกษา ซึ่งนำมาจากการตรวจเอกสารเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติทางวิชาการ และความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่และนักวิชาการ สถานการณ์จำลองในการศึกษานี้มี 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ด้านแรงงาน สถานการณ์สนับสนุนการทำลีนจีบแห้ง และสถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน สถานการณ์จำลองแต่ละสถานการณ์นี้นำมาวิเคราะห์การตัดสินใจของเกษตรกร โดยผลลัพธ์คือ รูปแบบการใช้ที่ดินของเกษตรกร ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ ปริมาณการใช้น้ำ และระดับความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการตัดสินใจในระบบการทำเกษตรของพื้นที่ศึกษาโดยนำสถานการณ์ภายใต้นโยบายต่างๆมาเปรียบเทียบกับสถานการณ์แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิตปี 2552/53

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### แนวคิดและทฤษฎี

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 6 ส่วน ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีการผลิต
2. ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต
3. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนหลายช่วงเวลา
4. แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง
5. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง
6. Environmental Impact Quotient (EIQ)

#### ทฤษฎีการผลิต

การผลิตทางการเกษตร เป็นการนำหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาคมาใช้ในการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจทำฟาร์ม โดยการศึกษาจะนำทฤษฎีดังกล่าวมาเป็นพื้นฐาน การวิเคราะห์ ต้นทุน ผลตอบแทน การตอบสนองของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต การใช้ทรัพยากร ต่างๆ ให้ได้กำไรสูงสุด หรือเสียต้นทุนต่ำสุด

#### ฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิตเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลิตผลในเบื้องต้น เป็นการแสดงความสัมพันธ์ทางกายภาพโดยไม่มีราคาเข้ามาเกี่ยวข้องและเป็นการแสดงถึง ปริมาณผลิตผลที่ได้รับเมื่อมีการใช้ปัจจัยผันแปรร่วมกับปัจจัยคงที่จำนวนหนึ่ง (บรรลู่ พุฒิกร และคณะ, 2549) ฟังก์ชันการผลิตสามารถเขียนในรูปสมการดังนี้

$$Y = f(X_1/X_2) \tag{1}$$

โดยที่

$Y$  คือ ปริมาณผลผลิต

$X_1$  คือ ปัจจัยการผลิตผันแปร

$X_2$  คือ ปัจจัยการผลิตคงที่

ฟังก์ชันการผลิตมีข้อสมมุติดังนี้

1) กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอนอย่างสมบูรณ์ (Perfect certainty) คือ เกษตรกรทราบจำนวนผลิตผลที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยผันแปรอัตราต่างๆ ต้นทุน และราคาผลผลิตที่จะได้รับ ตั้งแต่ก่อนทำการผลิต

2) ระดับเทคโนโลยีคงที่ คือ เกษตรกรจะใช้กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่มีอยู่เพียงวิธีเดียว

3) ระยะเวลาการผลิตต้องกำหนดไว้แน่นอน

4) ปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถแยกกันได้อย่างสมบูรณ์ (Perfectly divisible) ปัจจัยการผลิตและผลผลิตทุกหน่วย มีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity of inputs and outputs)

#### ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตผลกับผลิตผล

ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์การผลิตในด้านการตัดสินใจใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลิตผลมี 3 ลักษณะความสัมพันธ์ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลิตผล (Input – Output Relationship) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและปัจจัยการผลิต (Input – Input Relationship) และความสัมพันธ์ระหว่างผลิตผลและผลิตผล (Output – Output Relationship) โดยในการศึกษานี้ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างผลิตผลและผลิตผล (ศรีธัญญ์ วรธนะจรรย์, 2539)

กิจการต่างๆภายในฟาร์มมีความสัมพันธ์แตกต่างกันออกไป โดยความสัมพันธ์ระหว่างผลิตผลสองชนิดมี 4 กรณี คือ

1) การผลิตที่แข่งขันกัน (Competitive)

ความสัมพันธ์ในลักษณะนี้เกิดขึ้นเมื่อผู้ผลิตทำการผลิตผลิตผลชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้การผลิตผลิตผลอีกชนิดหนึ่งต้องลดลง โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตคงที่ระดับหนึ่ง

## 2) การผลิตที่สนับสนุนกัน (Complementary)

คือ ผลิตผลสองชนิดที่ทำการผลิตร่วมกันแล้วมีส่วนสนับสนุนกันโดยทำให้ผลิตผลทั้งสองชนิดต่างมีผลิตผลที่เพิ่มขึ้นโดยจำนวนปัจจัยการผลิตถูกกำหนดให้คงที่เหตุการณ์นี้จะเกิดขึ้นเมื่อผลิตผลหนึ่งก่อให้เกิดปัจจัยการผลิตแก่ผลิตผลอีกชนิดหนึ่ง เช่น ปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับข้าวโพด

## 3) การผลิตที่เสริมกัน (Supplementary)

การผลิตในลักษณะนี้เกิดขึ้นเมื่อเกษตรกรทำการผลิตพืชชนิดหนึ่งจะไม่มีผลทำให้ผลิตผลของพืชอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นหรือลดลง เนื่องจากเกษตรกรยังมีปัจจัยการผลิตมากพอที่จะนำไปผลิตพืชอื่นได้

## 4) การผลิตที่ได้ผลผลิตร่วมกัน (Joint products)

การผลิตในลักษณะนี้เกิดขึ้นเมื่อมีการผลิตพืชหรือสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่งเกษตรกรนอกจากจะได้ผลผลิตหลักที่ต้องการแล้วยังได้ผลิตผลร่วมตามมาจากการผลิตพืชหรือสัตว์ชนิดนั้นด้วย เช่น การผลิตข้าว ปลูกฝ้าย หรือเลี้ยงแกะ นอกจากเกษตรกรจะได้เมล็ดข้าว ฝ้าย หรือขนแกะแล้วยังได้ ฟางข้าว เมล็ดฝ้ายหรือเนื้อแกะอีกด้วย

ถ้ากำหนดให้มีฟังก์ชันการผลิตพืช 2 ชนิด คือ

$$Y_1 = \varphi_1(X_1/X_2) \quad (2)$$

$$Y_2 = \varphi_2(X_1/X_2) \quad (3)$$

โดยที่

$Y_1$  คือ ปริมาณผลผลิตจากการผลิตพืชชนิดที่ 1

$Y_2$  คือ ปริมาณผลผลิตจากการผลิตพืชชนิดที่ 2

$\varphi_1$  คือ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการผลิตพืชชนิดที่ 1

$\varphi_2$  คือ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการผลิตพืชชนิดที่ 2

จากฟังก์ชันการผลิตในสมการที่ 2 และสมการที่ 3 แสดงว่าผู้ผลิตมีทางเลือกในการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิต  $Y_1$  และ  $Y_2$  เพื่อให้ได้รับกำไรสูงสุด การหาการผลิตที่ได้รับกำไรสูงสุดนั้นขึ้นอยู่กับกฎว่าด้วยค่าเสียโอกาสซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$P_{Y_2} \Delta Y_2 = P_{Y_1} \Delta Y_1 \quad (4)$$

$$\frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} = \frac{P_{Y_1}}{P_{Y_2}} \quad (5)$$

สมการที่ 4 แสดงให้เห็นเงื่อนไขที่ผู้ผลิตจะทำการผลิต  $Y_1$  และ  $Y_2$  ภายใต้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้รับกำไรสูงสุด คือ ณ ระดับที่ผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ได้รับจากการผลิต  $Y_1$  ( $P_{Y_1} \Delta Y_1$ ) เท่ากับผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ได้รับจาก  $Y_2$  ( $P_{Y_2} \Delta Y_2$ ) หรือเงื่อนไขตั้งสมการที่ 5 คือ ณ ระดับที่อัตราส่วนการทดแทนกันระหว่างผลผลิตทั้ง 2 ชนิด มีค่าเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาผลิตผล

อัตราส่วนการทดแทนกันระหว่างผลผลิตทั้ง 2 ชนิด หรือที่เรียกว่า อัตราการทดแทนเพิ่มของผลผลิตสองชนิด (Marginal Rate of Product Substitution: MRPS) คือเมื่อจำนวนผลผลิตชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปเมื่อผลผลิตอีกชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปหนึ่งหน่วย โดยกำหนดให้มีปัจจัยการผลิตคงที่เขียนเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$MRPS_{Y_1 Y_2} = \frac{\Delta Y_2}{\Delta Y_1} \quad (6)$$

โดยที่  $\Delta Y_1$  และ  $\Delta Y_2$  เป็นจำนวนผลผลิต  $Y_1$  และ  $Y_2$  ที่เปลี่ยนไป

#### ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต

การศึกษานี้เป็นการพิจารณาการตัดสินใจในการผลิตดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิต ควบคู่ไปกับรายได้และกำไรที่คาดว่าจะได้รับด้วย การศึกษาในรายละเอียดของต้นทุนการผลิต และความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันการผลิตและฟังก์ชันต้นทุนการผลิตจะช่วยพิจารณาระดับการผลิตที่เหมาะสมได้ (บรรลุ พุฒิกิจ และคณะ, 2549)

ต้นทุนการผลิตทั้งหมด (Total cost of production) คือค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการผลิต เรียกโดยย่อว่า TC โดยในระยะสั้นสามารถแยกต้นทุนการผลิตได้เป็น 2 ชนิด แยกตามชนิดของปัจจัยการผลิต คือ ต้นทุนผันแปร (Variable cost) และต้นทุนคงที่ (Fixed cost)

ต้นทุนผันแปร หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลิตผล ปกติจะเกิดขึ้นเมื่อเริ่มหรือระหว่างดำเนินการผลิต เช่น ค่าปุ๋ย ค่าจ้างแรงงาน ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่ายาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (Total Variable cost) หรือเรียกโดยย่อว่า TVC เมื่ออยู่ในสมการต้นทุนการผลิต

ต้นทุนคงที่ หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามผลิตผลเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแม้จะไม่ทำการผลิตมีทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด เช่น ค่าภาษีที่ดิน รวมไปถึงค่าเสื่อมของเครื่องมืออุปกรณ์และโรงเรือน ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total Fixed cost) เรียกโดยย่อว่า TFC

ดังนั้นต้นทุนการผลิตทั้งหมด คือ

$$TC = TVC + TFC \quad (7)$$

รูปแบบของฟังก์ชันต้นทุนการผลิตอาจเป็นลักษณะเส้นตรง คอขวดหักกลอง กำลังสอง กำลังสาม หรือแบบอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผลิตผลกับต้นทุนการผลิตนั้นๆ การหาฟังก์ชันต้นทุนการผลิตสามารถทำได้สองวิธีคือ คาดคะเนโดยตรงจากต้นทุนการผลิต หรือคำนวณหาจากฟังก์ชันการผลิต ซึ่งลักษณะของฟังก์ชันต้นทุนการผลิตนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะฟังก์ชันการผลิต

นอกจากนี้ต้นทุนการผลิตในระยะสั้นยังมีต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยและต้นทุนเพิ่มซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพิจารณาความสำคัญระหว่างผลผลิตและต้นทุนการผลิต และการหาระดับกำไรสูงสุดในระยะสั้นอีกด้วย

ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย (Average Total Cost: ATC) คือต้นทุนเฉลี่ยทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต 1 หน่วย สามารถแบ่งเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (Average Variable Cost: AVC) และต้นทุนคงที่เฉลี่ย (Average Fixed Cost: AFC) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$ATC = \frac{TC}{Y} \quad (8)$$

$$ATC = \frac{TVC + TFC}{Y} = \frac{TVC}{Y} + \frac{TFC}{Y} \quad (9)$$

$$ATC = AVC + AFC \quad (10)$$

ต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal Cost: MC) คือ ต้นทุนทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Y} = \frac{\Delta TVC + \Delta TFC}{\Delta Y} \quad (11)$$

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Y} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Y} \quad (12)$$

กำไรที่ได้รับจากการผลิต คือ รายได้ทั้งหมด หักด้วยต้นทุนทั้งหมด เป็นสมการได้ดังนี้

$$\pi = TR - TC \quad (13)$$

การศึกษานี้จะพิจารณาผลตอบแทนจากการผลิตต่อไร่ของเกษตรกร โดยจะพิจารณาเป็นผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ ซึ่งก็คือ รายได้เฉลี่ยต่อไร่ หักลบด้วยต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$AGM = P\bar{Y} - AVC \quad (14)$$

โดยที่

AGM คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยต่อไร่

P คือ ราคาผลผลิต

$\bar{Y}$  คือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

ดังนั้นสามารถหาฟังก์ชันผลตอบแทนการผลิตทั้งหมดของเกษตรกรได้ดังนี้

$$TGM = (P\bar{Y} - AVC) * x \quad (15)$$

โดยที่ TGM คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวม

x คือ พื้นที่การผลิต

## การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนหลายช่วงเวลา

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนหลายช่วงเวลาจะนำมาใช้เมื่อมี การลงทุนระยะยาว หรือมีค่าใช้จ่ายหรือรายได้เกิดขึ้นหลายปี และต้องการเปรียบเทียบกับโครงการอื่นๆ จึงต้องแปลงค่าให้มาอยู่ ณ เวลาเดียวกัน เนื่องจากค่าของเงินจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (สมศักดิ์ เพียบพร้อม, 2531) ในการศึกษาประกอบด้วยไม้ยืนต้นและพืชในโรงเรือนซึ่งเป็นการลงทุนระยะยาว เมื่อต้องการนำมาเปรียบเทียบกับพืชระยะสั้นอื่นๆ ในระยะเวลา 1 ปีจึงต้องมีการการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนหลายช่วงเวลา โดยการคำนวณหาค่าที่ต้องการแตกต่างกันออกไป การศึกษาจะใช้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และ ตัวกอบกู้ทุน ในการวิเคราะห์

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) คือ ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม กับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมของโครงการนั้น ดังสมการที่ 16 NPV มีเกณฑ์การตัดสินใจ คือ หาก  $NPV > 0$  ควรลงทุน  $NPV < 0$  ไม่ควรลงทุน  $NPV = 0$  คือคุ้มทุน จะลงทุนหรือไม่ก็ได้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (16)$$

โดยที่	$B_t$	คือ ผลประโยชน์ตลอดอายุโครงการในปีที่ t
	$C_t$	คือ ต้นทุนตลอดอายุโครงการปีที่ t
	r	คือ อัตราดอกเบี้ย
	t	คือ ระยะเวลาโครงการคือตั้งแต่ปีที่ 0,1,2,3....n
	n	คือ อายุโครงการ

ตัวกอบกู้ทุน (Capital Recovery Factor for 1: CRF) คือ ค่าที่จะนำมาคำนวณหา ค่าใช้จ่าย หรือรายได้ที่ได้รับ เป็นจำนวนเท่าๆกันในทุกปี มีสูตรดังสมการที่ 17 Gittinger (1984: 197)

$$CRF = \left[ \frac{r * (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] \quad (17)$$

ในการคำนวณหาค่าที่ต้องได้เฉลี่ยเท่าๆกันในทุกปี จะใช้สูตรดังสมการที่ 18

$$A = NPV * CRF \quad (18)$$

โดยที่ A คือ ค่าเฉลี่ยทุกๆปี

### แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง

แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งหรือแบบจำลองเชิงเส้นตรง (Linear Programming: LP) เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หารายได้สูงสุดหรือต้นทุนต่ำสุด ในการที่จะนำเอาเครื่องมือ LP มาใช้ในการวิเคราะห์ต้องสร้างแบบจำลองขึ้นมาก่อน (บรรลุ พุฒิกร และคณะ, 2549) แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง (Linear Programming Model) มีส่วนประกอบที่สำคัญสามส่วน คือ

1) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective function) มีอยู่สองรูปแบบคือ ต้องการกำไรสูงสุด (Profit maximization) หรือต้องการต้นทุนต่ำสุด (Cost minimization)

2) กิจกรรมที่สามารถเลือกได้ (Activity) จะต้องมีมากกว่าหนึ่งทางเลือก เช่น เกษตรกรต้องปลูกพริกหวาน ( $X_1$ ) และ/หรือแตงกวา ( $X_2$ )

3) ฟังก์ชันข้อจำกัดของการใช้ปัจจัยการผลิต (Constraint function) ปัจจัยการผลิตในแบบจำลองจะต้องมีจำนวนจำกัด เช่น เกษตรกรมีที่ดิน 20 ไร่ มีแรงงานในครัวเรือน 5 คน เป็นต้น

การนำ LP มาใช้แก้ปัญหาข้อจำกัด (ศรีธัญ วรรณจักริยา, 2549) ซึ่งแบ่งเป็นข้อดังนี้

1) การรวมเข้าด้วยกันได้ของปัจจัยการผลิตและกิจกรรมที่สามารถเลือกได้ (Additivity of resource and activity)

2) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ต้องมีคุณสมบัติเป็นเส้นตรง (Linearity of objective function)

3) ค่าของตัวแปรจะต้องไม่มีค่าเป็นลบ (Non-negativity of decision variable)

4) กิจกรรมที่สามารถเลือกได้และปัจจัยการผลิตที่ใช้ต้องสามารถแบ่งเป็นหน่วยย่อยได้ (Divisibility of activity and resource)

5) กิจกรรมที่สามารถเลือกได้และปัจจัยการผลิตที่ใช้ต้องมีที่สิ้นสุด (Finiteness of the activities and resource restriction)

6) ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่สามารถเลือกได้และปัจจัยการผลิตจะต้องเป็นแบบเส้นตรง (Proportionality of activity levels to resources)

7) ค่าต่างๆที่นำมาใช้ในแบบจำลองต้องมีค่าเดียว (Single-valued expectation)

การวิเคราะห์หาคำตอบที่เหมาะสมของแบบจำลอง LP สามารถหาได้ 2 วิธี คือ วิธีกราฟ และวิธีซิมเพล็กซ์ ในกรณีที่มีตัวแปร 2 ตัวแปรขึ้นไป จะใช้วิธีซิมเพล็กซ์เป็นหลัก

### แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง (Positive Mathematical Programming: PMP) เป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาโดย Howitt (1995) เพื่อให้ใช้สำหรับวิเคราะห์นโยบายและการผลิตทางการเกษตร โดยสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งระดับฟาร์มและระดับภูมิภาค โดย PMP เป็นวิธีการที่มีการปรับค่า (Calibrate) ใช้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์จากที่เป็นเส้นตรงแบบจำลอง LP กลายเป็นฟังก์ชันที่ไม่เป็นเส้นตรง ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ Umstatter (1999) กล่าวถึงการปรับค่า (Calibrate) ให้เป็นไปตามที่ได้สำรวจมา โดยเริ่มจากแสดงการใช้เครื่องมือลิเนียโปรแกรมมิ่งที่มีการปรับค่าคงที่ให้ตรงกับความเป็นจริง (LP with calibration constraint) และแสดงการปรับค่าโดยเปลี่ยนฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นสมการที่ไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear mathematical programming: NLP) เปรียบเทียบกันดังภาพที่ 2.1 จากกราฟจะเห็นได้ว่าแบบจำลองที่ใช้เครื่องมือลิเนียโปรแกรมมิ่งที่มีการปรับค่าคงที่ให้ตรงกับความเป็นจริง มีพื้นที่ในการหาคำตอบ(พื้นที่แรงเงา) น้อยกว่าแบบที่เป็นสมการวัตถุประสงค์ที่ไม่เป็นเส้นตรง

เครื่องมือลิเนียโปรแกรมมิ่งที่มีการปรับค่าคงที่ให้ตรงกับความเป็นจริง เป็นวิธีการที่ปรับค่าให้กิจกรรมในแบบจำลองเท่ากับกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ แต่ไม่ได้คิดการลดลงของผลตอบแทนส่วนเพิ่ม ทำให้แบบจำลองมีข้อเสียคือ ข้อจำกัดการปรับค่าทำให้แบบจำลองไม่มีความยืดหยุ่นในการเลือกกิจกรรม ในขณะที่เดียวกับการปรับค่าโดยเปลี่ยนฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นสมการที่ไม่เป็นเส้นตรง (NLP) เป็นวิธีการที่นำการลดลงของผลตอบแทนส่วนเพิ่มมาใช้ แต่ไม่ได้ปรับค่าให้กิจกรรมในแบบจำลองเท่ากับกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ มีข้อดีที่มีความยืดหยุ่นในการเลือกกิจกรรม แต่มีข้อเสียที่การปรับค่าไม่ตรงความเป็นจริง ดังนั้นจึงมีการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง (PMP) ขึ้นโดยให้เป็นวิธีการที่มีการปรับค่าให้

กิจกรรมในแบบจำลองเท่ากับกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ และมีการลดลงของผลตอบแทนส่วนเพิ่ม อีกทั้งแบบจำลองมีลักษณะที่ยืดหยุ่นและปรับค่าได้ตรงความเป็นจริง ดังตารางที่ 2.1

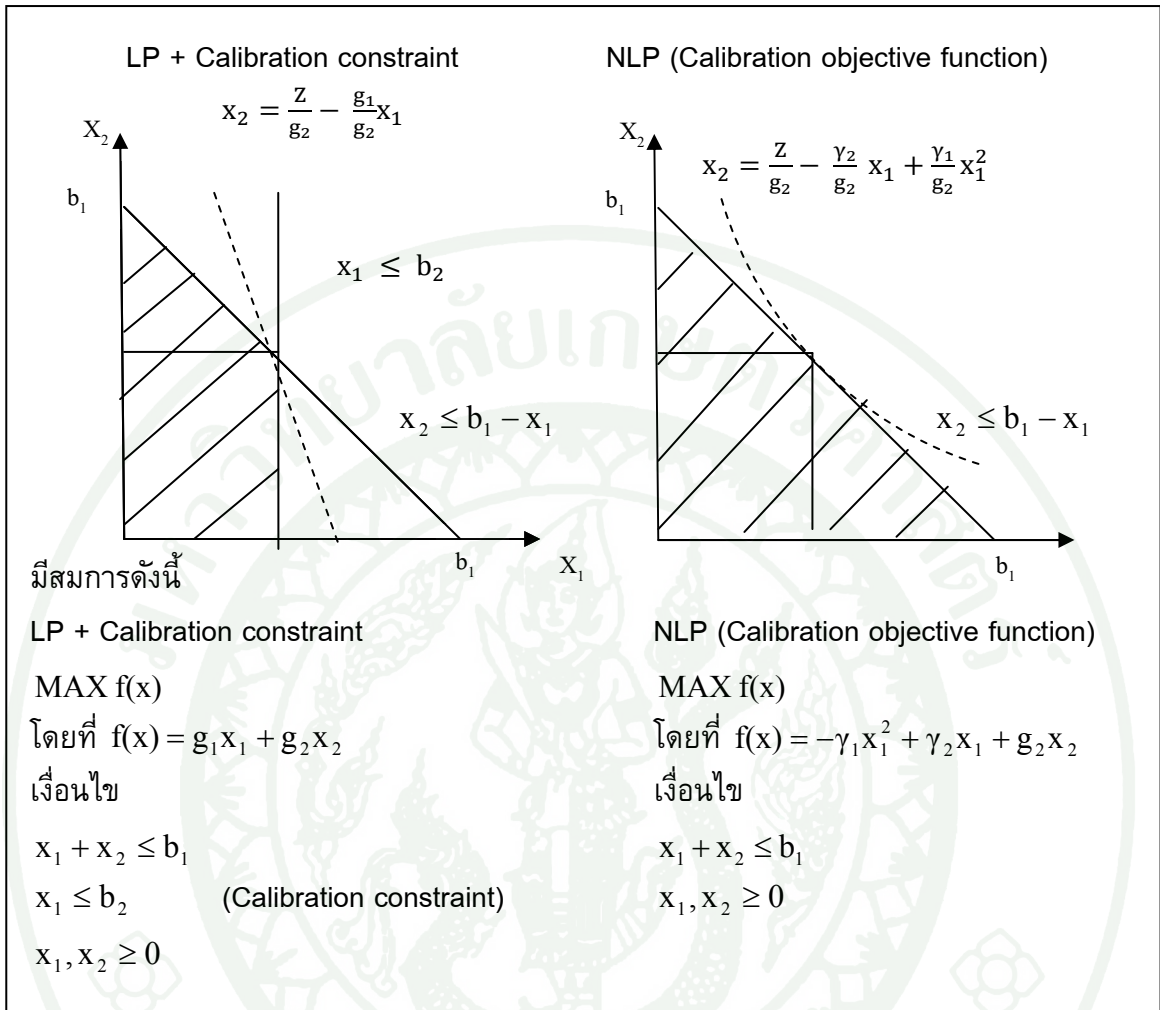
วิธีการปรับค่าโดย PMP มีข้อสมมุติว่า 1. ทุกกิจกรรมการผลิตถูกกำหนดด้วยการเพิ่มขึ้นของผลตอบแทนส่วนเพิ่ม 2. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีลักษณะเป็นแบบผลตอบแทนส่วนเพิ่มลดน้อยถอยลง ทั้งนี้ PMP จะทำให้เห็นว่าการที่ผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ลดลงนั้นเกิดจากต้นทุนที่มองไม่เห็น (Hidden cost) Howitt (1995) ได้อธิบายต้นทุนที่มองไม่เห็นนี้ว่า

- 1) เกิดจากการผลิตที่เยอะขึ้นจะทำให้ผลผลิตมีมากจากด้านอุปสงค์จะทำให้ราคาของผลผลิตลดลง และจากความเสี่ยงในการผลิตสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว
- 2) เกิดจากคุณภาพของดินที่ต่างกันและการลดลงของพื้นที่ปลูกส่วนเพิ่มในการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้น

**ตารางที่ 2.1** ลักษณะการปรับค่าของแบบจำลองเชิงเส้นตรง แบบจำลองที่ไม่เป็นเส้นตรง และแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง

	LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า	Traditional NLP	PMP
<b>วิธีการ</b>			
ปรับค่าโดยคำนึงถึงกิจกรรมที่ได้จากการสำรวจ	✓	✗	✓
ปรับค่าโดยคำนึงถึงการลดลงของรายได้ส่วนเพิ่ม	✗	✓	✓
<b>ลักษณะของแบบจำลอง</b>			
การจัดการคำนวณที่ผิดพลาด (Avoid overspecialization)	✓	✓	✓
แบบจำลองมีความยืดหยุ่น (Model flexibility)	✗	✓	✓
การปรับค่าตรงตามความเป็นจริง (Exact calibration)	✓	✗	✓

ที่มา : Umstatter (1999: 15)



ภาพที่ 2.1 กราฟและสมการเปรียบเทียบการปรับค่าโดยแบบจำลองเส้นตรงและไม่เป็นเส้นตรง  
ที่มา: Umstatter (1999: 11, 13)

### Environmental Impact Quotient (EIQ)

Kovach *et al.* (1996) เขียนบทความเรื่อง “Method of measure the environmental impact of pesticides” ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร New York’s food and life sciences bulletin ซึ่งบทความนี้ได้กล่าวถึงวิธีการหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูก โดยได้แบบจำลองที่มีชื่อว่า Environmental Impact Quotient (EIQ) ซึ่งรวมผลกระทบต่างๆให้เป็นค่าเดียว การคำนวณจะคำนวณจากผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชกับองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ผลกระทบต่อคนงานในฟาร์ม ต่อผู้บริโภค และต่อระบบนิเวศ แต่ละองค์ประกอบจะมีน้ำหนักในการคำนวณแตกต่างกัน

มีสูตรคำนวณดังนี้  $EIQ =$

$$\frac{C[(DT*5)+(DT*P)] + \left[ \left( C * \frac{(S+P)}{2} * SY \right) + L \right] + \left[ (F*R) + \left( D * \frac{S+P}{2} * 3 \right) + (Z*P*3) + (B*P*5) \right]}{3} \quad (19)$$

โดยที่

DT = ความเป็นพิษต่อผิวหนัง	D = ความเป็นพิษต่อนก
C = ความเป็นพิษเรื้อรัง	S = ครึ่งชีวิตของดิน
SY = ค่าไดนามิกของระบบ	Z = ความเป็นพิษต่อผึ้ง
F = ความเป็นพิษต่อปลา	B = ความเป็นพิษที่เป็นประโยชน์ต่อ
L = ศักยภาพในการชะล้าง	อาโทรพอด
P = ครึ่งชีวิตของพื้นผิวพืช	R = การสูญเสียของพื้นผิว

นอกจากวิธีคิดแล้วในบทความก็ได้คำนวณค่า EIQ ของสารกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากกว่า 120 ชนิดที่เกษตรกรทั่วโลกนิยมใช้ เมื่อได้ค่า EIQ ของสารกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดแล้ว สามารถนำค่า EIQ มาคำนวณหา EIQ field use rating หรือระดับความเป็นพิษต่อพื้นที่ปลูก โดยมีสูตรดังนี้

$$EIQ \text{ field use rating} = EIQ \times \% \text{active ingredient} \times \text{Application} \quad (20)$$

จากบทความดังกล่าวการศึกษาจึงได้นำค่าระดับความเป็นพิษจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชชนิดที่เกษตรกรในพื้นที่ศึกษาเลือกนำมาใช้ และสำรวจปริมาณและความเข้มข้นที่เกษตรกรใช้ ทำให้สามารถคำนวณระดับความเป็นพิษต่อพื้นที่ได้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ ผู้เขียนได้แยกออกเป็นหัวข้อ เพื่อให้สะดวกในการแยกหัวข้อเรื่อง โดยแยกเป็นดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการใช้ดินบนพื้นที่สูง
2. งานวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง

### งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการใช้ดินบนพื้นที่สูง

พื้นที่สูงเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ที่มักจะมีลักษณะเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน และมักมีการใช้น้ำเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็ก จากการค้นคว้าด้านการจัดการทรัพยากรน้ำของมิ่งสรรพ ขาวสอาด และคณะ (2544) พบว่ามักมีความขัดแย้งเรื่องน้ำในกรณีลุ่มน้ำขนาดเล็ก โดยได้ยกตัวอย่างกรณีศึกษาจากลุ่มน้ำแม่ตาช้าง อ.หางดง จ.เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความขัดแย้งเรื่องน้ำ รวมไปถึงกติกากและกระบวนการที่จำเป็นในการสร้างกติกากในระดับลุ่มน้ำขนาดเล็ก วิธีการศึกษาคือ สัมภาษณ์ผู้ใช้น้ำ หัวหน้ากลุ่ม เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง โดยมีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมให้ผู้ใช้น้ำมีโอกาสพบปะหารือเพื่อสร้างกติกากร่วมกันด้วยตัวเอง จากการศึกษานี้พบว่า ความขัดแย้งเรื่องการใช้น้ำในลุ่มน้ำขนาดเล็กเกิดจากการขยายตัวของประชากร การขยายตัวของพื้นที่ทำกิน และการทำเกษตรเชิงพาณิชย์ที่มีการใช้น้ำเข้มข้นขึ้น

ลุ่มน้ำแม่สา อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ เป็นพื้นที่ๆได้รับความสนใจจากนักวิจัยในการศึกษาลุ่มน้ำขนาดเล็กโดยผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้คืองานวิจัยของ สุวรรณา ประณีตวาทกุล และคณะ (2553) ซึ่งได้จัดทำโครงการวิจัย เพื่อสร้างแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับพัฒนาระบบเกษตรบนที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ใช้กรณีศึกษา ลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ โดยแบ่งโครงการเป็นเวลา 3 ปี มีวัตถุประสงค์ดังนี้ ปีที่ 1 เก็บข้อมูลคร่าวเรือ่นการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพื่อประกอบการสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (MP-MAS) ปีที่ 2 เพื่อสร้างแบบจำลองเชิงเส้นในระดับฟาร์ม (LP) และแบบจำลอง MP-MAS ปีที่ 3 เพื่อจัดทำเครื่องมือของแบบจำลอง LP และ MP-MAS จัดอบรมผู้นำเกษตรกร ผู้เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้แบบจำลองทั้งสองแบบจำลอง และประเมินความยั่งยืนของระบบการเกษตรของครัวเรือนเกษตรตัวอย่าง โครงการวิจัยนี้จะเป็่นแนวทางในการสร้างแบบจำลองเชิงเส้นตรง

ของการศึกษา เพราะได้รวบรวมข้อมูลพื้นที่บริเวณลุ่มแม่น้ำสาท้งลักษณะทั่วไปของพื้นที่ ลักษณะการเพาะปลูก เช่น ระยะเวลาการปลูก การใช้ปัจจัยการผลิต การใช้น้ำ เป็นต้น รวมไปถึงถึงลักษณะของเกษตรกรในแต่ละหมู่บ้าน อีกทั้งมีการสร้างแบบจำลองเชิงเส้นตรงในระดับฟาร์ม ที่ได้ผลลัพธ์เป็นลักษณะการใช้ทรัพยากรที่ดิน สภาวะรายได้ครัวเรือน และผลกระทบทางทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เช่น ลินจี้มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง พริกหวานมีแนวโน้มสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น แรงงานครัวเรือนในระยะยาวมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีทั้งต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และระบบนิเวศเพิ่มมากขึ้น เป็นต้น

ธนพร หันกิตติกุล (2550) ได้ทำการศึกษาการวางแผนการผลิตพืชในเขตลุ่มน้ำแม่สา คือ ที่ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของพืชที่มีความสำคัญกับตำบลโป่งแยง และเพื่อวางแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมให้ลดผลกระทบจากการเปิดการค้าเสรีไทยจีน การศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากโครงการของ สุวรรณ ประณีตวตกุล และคณะ (2553) ใช้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นตรง (LP) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ทั้งนี้การศึกษาได้แบ่งเขตพื้นที่เพาะปลูกเป็น 11 เขต ตามการจำแนกชาติพันธุ์ ระบบชลประทาน และระบบพืชที่ปลูก และมีข้อจำกัดในการปลูกคือ ที่ดิน แรงงาน ทุน ผลการศึกษา ถ้าไม่มีสถานการณ์ใดเข้ามากระทบพบว่าแผนการผลิตที่เหมาะสมชี้ให้แต่ละเขตเพาะปลูกต่างกันตามความได้เปรียบของแต่ละเขต และผลการศึกษาจากสถานการณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น มีการนำเข้าพริกหวานเพิ่มขึ้นแผนการผลิตที่เหมาะสมจะแนะนำให้ลดจำนวนการปลูกพริกหวานลง โดยมีข้อเสนอแนะแก่ผู้จะศึกษาต่อไปว่าควรให้มีน้ำเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่เป็นข้อจำกัดในการปลูก และใช้แบบจำลองอื่นๆเพื่อให้แผนการผลิตตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ และคณะ (2554) ทำการวิจัยเพิ่มเติมจาก สุวรรณ ประณีตวตกุล และคณะ (2553) ชื่อโครงการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการทำเกษตรอย่างยั่งยืน โดยเล่มนี้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ปีที่ 1 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์นโยบายทางเลือกเพื่อไช้ยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สา การวิเคราะห์ใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (MP-MAS) จำลองระบบการเพาะปลูกสำหรับการวิเคราะห์ความยั่งยืนได้กำหนดตัวชี้วัด 7 ตัวชี้วัดประกอบด้วย 1) รายได้ครัวเรือน 2) รายได้ฟาร์มสุทธิ 3) การออมของครัวเรือน 4) ความเพียงพอของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล 5) การจ้างแรงงาน 6) การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และ 7) การก่อดิน เป็นพิษจากการใช้สารเคมี การศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลภาคสนามจากครัวเรือนเกษตรกรในปี 2553 จำนวน 296 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์และปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง ผลการศึกษาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับผลการประเมินความยั่งยืนครอบคลุมปี

2548 – 2559 พบว่าลุ่มน้ำแม่สาบมีความยั่งยืนโดยรวมและมีแนวโน้มมีความยั่งยืนโดยรวมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็นของตัวชี้วัด จะพบว่าประเด็นการจ้างงานและความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีไม่ยั่งยืน ข้อเสนอแนะของการศึกษานี้คือการกำหนดนโยบายควรพิจารณาตามระดับความยั่งยืนของแต่ละตัวชี้วัด และควรสนใจในหมู่บ้านที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนซึ่งมีสถานะความไม่ยั่งยืนมากกว่าพื้นที่อื่น

นอกจากนั้นแล้ว Becu *et al.* (2008) ได้เขียนบทความที่กล่าวถึงความเป็นต้นน้ำปลายน้ำกันของหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ โดยยกประเด็นเรื่องแบบจำลองที่โดยทั่วไปนั้นนักวิจัยมักเป็นคนสร้างและนำไปให้ผู้กำหนดนโยบาย โดยที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในแบบจำลองเป็นแค่ผู้ให้ข้อมูลในเวลาที่นักวิจัยไปเก็บข้อมูลเท่านั้น นักวิจัยกลุ่มนี้ได้ใช้วิธีการ สร้างแบบจำลองที่เรียกว่า Companion Modeling (ComMod) โดยวิธีการนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เข้ามามีส่วนร่วมในแบบจำลองเพิ่มขึ้น โดยมีสมมุติฐานว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้นมักไม่เข้าใจภาษาทางการหรือภาษาคอมพิวเตอร์ที่นักวิจัยใช้ในการสร้างแบบจำลอง วิธีการนี้ถูกประยุกต์มาใช้ในหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำที่อยู่ในลุ่มน้ำเดียวกันซึ่งตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศ ไทย หมู่บ้านม่วงคำนั้นอยู่บนที่ต่ำกว่าและเป็นคนไทยโดยส่วนใหญ่ หมู่บ้านผานกกกอยู่อาศัยเป็นชาวภูเขาเผ่าม้งโดยหมู่บ้านผานกกกตั้งอยู่บนพื้นที่สูงกว่าเป็นต้นน้ำของหมู่บ้านม่วงคำ ซึ่งในอดีตนั้นมีการขาดแคลนน้ำทำให้เกิดความขัดแย้งกันระหว่างสองหมู่บ้าน โดยบทความ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาผลกระทบระหว่างกันของพื้นที่ต้นน้ำแล้วปลายน้ำ 2. สร้างมุมมองร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องการจัดการน้ำ และ 3. เพื่อสนับสนุนการเจรจาต่อรองและการตัดสินใจโดยรวมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์จึงได้ใช้แบบจำลอง Multi-agent systems: MAS ซึ่งถูกสร้างในโปรแกรมของ Common-pool resource and multi-agent systems: Cormas อีกทีหนึ่ง ในเรื่องน้ำนั้นได้ทำการสร้างแบบจำลองน้ำขึ้นโดยได้ดูจากปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การแย่งชิงน้ำในการเกษตร และลักษณะของดิน โดยด้านตัวแทนแบ่งเป็นห้าส่วนคือ เกษตรกรหมู่บ้านผานกกก เกษตรกรหมู่บ้านม่วงคำตอนบน เกษตรกรในหมู่บ้านม่วงคำตอนล่าง บริษัทน้ำดื่มในหมู่บ้านม่วงคำ และผู้บริโภคน้ำในหมู่บ้านผานกกก ผลการศึกษาได้พบว่า การให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการออกความเห็นเรื่องแบบจำลองทำให้แบบจำลองมีตรงตามความเป็นจริงมากขึ้น ทั้งนี้เรื่องน้ำพื้นที่ต้นน้ำจะเข้าถึงน้ำก่อน แต่การเก็บสำรองน้ำนั้นพื้นที่ปลายน้ำทำได้ดีกว่าเนื่องจากมีการขุดบ่อเก็บน้ำ นอกจากนี้พื้นที่ปลายน้ำยังได้รับผลประโยชน์จากปัจจัยการผลิตมีการไหลตามกระแสลำน้ำอีกด้วย

## แบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง (PMP)

Howitt (1995) ได้นำเสนอแบบจำลอง PMP ในวารสาร *American Journal of Agricultural Economics* โดยนำเสนอว่า PMP เกิดจากการปรับฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง LP ซึ่งเป็นแบบเส้นตรง ให้เป็นฟังก์ชันที่ไม่ใช่เส้นตรง ภายใต้ข้อจำกัดของการผลิตต่างๆ ข้อดีของแบบจำลองนี้คือ ยืดหยุ่น เสมือนความเป็นจริงและตรงตามหลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค โดย Howitt ได้เสนอว่าแบบจำลองนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ในด้านนโยบายการเกษตร เพราะด้านการเกษตรนั้นการหาข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นเรื่องที่มีข้อจำกัดหลายอย่าง แต่แบบจำลอง PMP นั้นสามารถนำข้อมูลภาคตัดขวางมาใช้หาการเปลี่ยนแปลงในอนาคต เช่น มีนโยบายการเกษตรเข้ามาในพื้นที่ ต่อมา Umstatter (1999) ได้นำ PMP มาอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยนำเสนอถึงข้อดีข้อเสียของ LP นำเสนอการพัฒนาจนเป็น PMP ซึ่งสามารถสร้างได้หลายวิธีขึ้นกับว่าในสภาพจริงนั้นเหมาะที่จะประยุกต์ใช้วิธีไหน หลังจากนั้นได้มีงานวิจัยที่ใช้แบบจำลอง PMP มากขึ้น เช่น งานวิจัยของ Judez และ Miguel (2001) ได้นำ PMP มาใช้หาผลกระทบของนโยบายของสหภาพยุโรปชื่อ “Aganda 2000” ต่อการเกษตรในสเปน พบว่านโยบายนี้จะทำให้เกษตรกรเปลี่ยนจากปลูกทานตะวันหันไปปลูกข้าวสาลีและข้าวบาเลย์แทน นั่นทำให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรของเกษตรกรเพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ Judez และ Miguel พบว่าผลจากการใช้แบบจำลอง PMP นั้นค่อนข้างใกล้เคียงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

Henseler *et al.* (2006) ได้เสนอแบบจำลองด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตระดับภูมิภาค มีพื้นที่ศึกษาเป็นลุ่มแม่น้ำตอนกลางของยุโรป ศึกษาหาผลกระทบจากหลายปัจจัย เช่น การพัฒนาเทคโนโลยี สภาวะโลกร้อน นโยบาย และคุณภาพของน้ำ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา จำลองให้เห็นเป็นปี 2005 2010 และ 2015 โดยใช้เครื่องมือ PMP ที่ใช้การเพิ่มขึ้นของต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไป (Increasing marginal cost) มาปรับค่า ผลการศึกษาพบว่าแม่น้ำได้รับผลกระทบจากการเกษตรโดยเฉพาะคุณภาพในการเป็นน้ำดื่ม และการที่รัฐมีนโยบายเก็บค่าพรีเมียมที่ดินส่งผลกระทบครั้งใหญ่ต่อการผลิตสินค้าเกษตร ทำให้สินค้าที่ไม่ต้องจ่ายค่าพรีเมียมที่ดินนั้นมีการปลูกมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยนี้มีการสำรวจย้อนหลังและพบว่าแบบจำลอง PMP ให้ผลที่มีความแม่นยำกว่าผลการศึกษาจากวิธีอื่นๆ เช่นเดียวกันกับการวิจัยที่ Cortignani and Severini (2009) ได้ทำการศึกษาและพบว่าแบบจำลอง PMP มีผลการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างแม่นยำ Cortignani และ Severini ทำการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับในความขาดแคลนการชลประทานในระดับฟาร์มโดยใช้ PMP เป็นเครื่องมือและเทคนิคการปรับค่าน้ำที่เรียกว่า (Deficit irrigation techniques: DI) โดยมีสถานการณ์จำลองที่มีน้ำลดลงจากเดิมร้อยละ 20, 40 และต้นทุนของน้ำที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 100, 200 ผลการศึกษาพบว่า การลดปริมาณน้ำส่งผลกระทบต่ออย่างมากกับเกษตรกร เกษตรกรมีการเปลี่ยนการปลูกในฤดูแล้งหันไปปลูกพืชที่ใช้

น้ำน้อยลงและยังส่งผลต่อรายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมของฟาร์มอีกด้วย ต้นทุนของน้ำเพิ่มขึ้นนั้นส่งผลต่อรายได้เหนือต้นทุนเงินสดของฟาร์มมากกว่าการลดปริมาณน้ำ ทั้งนี้งานวิจัยได้เสนอแนะว่าในการทำนโยบายเกี่ยวกับน้ำควรจะประยุกต์ใช้ DI เพราะจะได้ผลการศึกษาดตรงความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

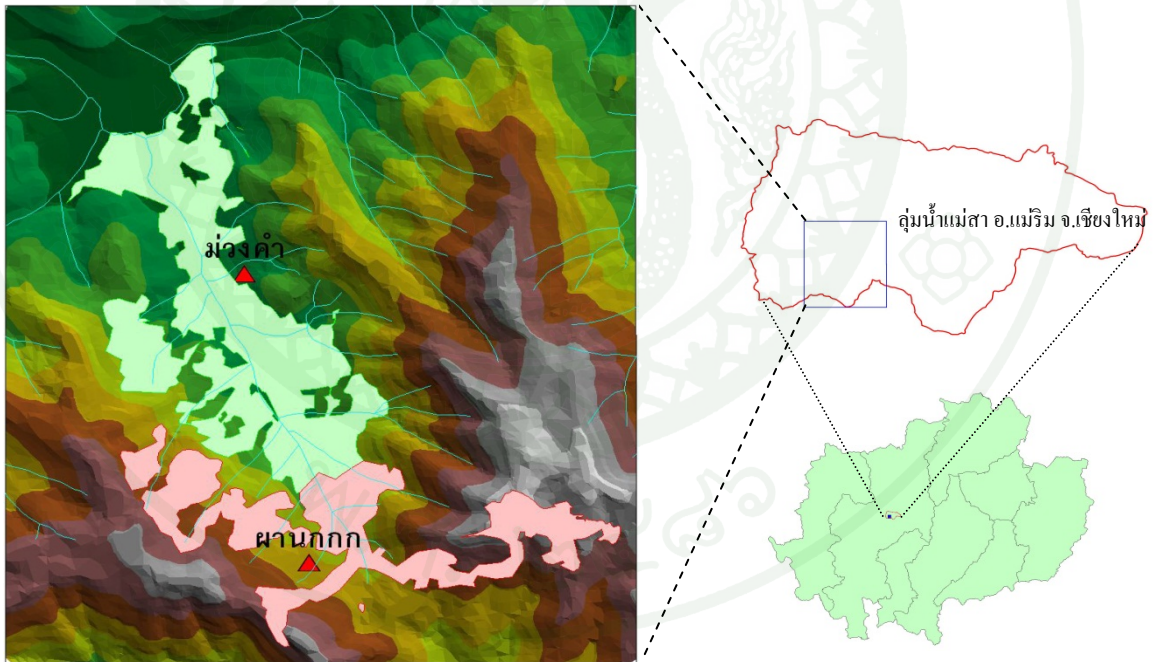
ในประเทศไทยได้มีการนำแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงมาใช้ คือ สุวรรณฯ สายรวมญาติ (2553) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายของรัฐต่อการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี โดยการประยุกต์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง (PMP) ในระดับภูมิภาค เก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและอ้อย ผลการวิเคราะห์พบว่า การประกันข้าวเปลือกเจ้าที่เกวียนละ 14,000 บาท ทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 39.40 ทำให้มีการเพิ่มความเข้มข้นในการปลูกข้าวประมาณร้อยละ 30 พื้นที่ผลิตอ้อยน้อยลง และเพิ่มการใช้ทรัพยากร คือ แรงงาน น้ำ ทุน และที่ดิน ตามลำดับ ขณะที่การประกันข้าวเปลือกเจ้าที่เกวียนละ 10,000 บาท มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสด และการใช้ทรัพยากรที่น้อยกว่า

### บทที่ 3

## สภาพทั่วไป เศรษฐกิจสังคม หมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่

### ลักษณะทางกายภาพ

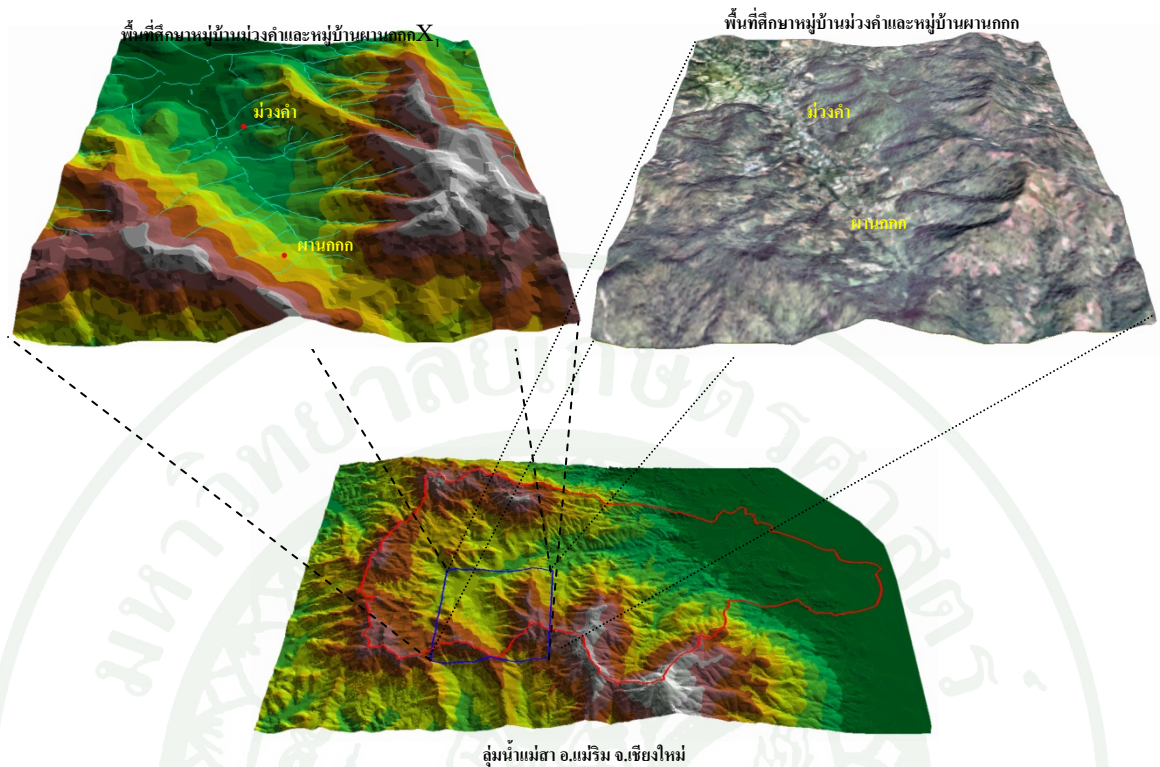
พื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ทั้งสองเป็นหมู่บ้านที่เป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำแม่สา (ภาพที่ 3.1) หมู่บ้านผานกกกมีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นเนินเขาสูงอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของหมู่บ้านม่วงคำซึ่งมีลักษณะเป็นที่ราบสองหมู่บ้านนี้มีลักษณะเป็นต้นน้ำและปลายน้ำกัน (ภาพที่ 3.2) โดยหมู่บ้านผานกกกเป็นหมู่บ้านต้นน้ำซึ่งน้ำจะไหลลงมาสู่หมู่บ้านม่วงคำที่เป็นหมู่บ้านปลายน้ำ



พื้นที่ศึกษาหมู่บ้านม่วงคำและหมู่บ้านผานกกก อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ภาพที่ 3.1 ที่ตั้งและพื้นที่ทำเกษตรของพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านม่วงคำและหมู่บ้านผานกกก  
อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ที่มา: The Uplands Program (2004)



ภาพที่ 3.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกอกที่เป็นต้นน้ำและหมู่บ้านม่วงคำที่เป็นปลายน้ำ

ที่มา: The Uplands Program (2004)

### ลักษณะประชากร

#### หมู่บ้านผานกอก

หมู่บ้านผานกอก หมู่ 9 ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ที่ตั้งของหมู่บ้านผานกอกตั้งอยู่บนเนินเขามีทิวทัศน์สวยงามและห้อมล้อมด้วยป่าไม้ เป็นที่นิยมในหมู่นักท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ จัดเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งของลุ่มน้ำแม่สา

ลักษณะประชากรส่วนใหญ่ของบ้านผานกอกจะเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง โดยมีจำนวนครัวเรือน 85 ครัวเรือน ทำการเกษตร 70 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 82 ของครัวเรือนทั้งหมด มีประชากรที่เป็นเกษตรกร 372 คน และมีขนาดครัวเรือนเฉลี่ย 5.30 คนต่อครัวเรือน โดยประชากรหมู่บ้านผานกอกจะมีสัดส่วนของผู้ใหญ่ต่อเด็กมากกว่าหมู่บ้านม่วงคำ คือ ผู้ใหญ่ (อายุมากกว่า 15 ปี) ร้อยละ 71.10 และเด็ก (อายุน้อยกว่า 15 ปี) ร้อยละ 28.90 นอกจากนี้ก็มี

ประชากรเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงอยู่เล็กน้อยคือ เพศชายประมาณร้อยละ 53.80 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 46.20 (ตารางที่ 3.1)

การศึกษาของหมู่บ้านนี้ผู้ใหญ่ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับที่สามารถอ่านออกเขียนได้ และในบรรดาชาวบ้านที่ได้รับการศึกษาจะมีผู้ที่ศึกษาในระดับสูงกว่าประถม 6 มากกว่าผู้ที่จบระดับประถม 6 คือ ในหมู่บ้านอ่านและเขียนได้ร้อยละ 78.90 จะจบประถม 6 ร้อยละ 31.60 และจบสูงกว่าประถม 6 ร้อยละ 47.40 ด้านการเป็นสมาชิกองค์กรต่างๆ ในพื้นที่พบว่าครัวเรือนเกษตรเป็นสมาชิกโครงการหลวงร้อยละ 47.40 เป็นสมาชิกธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรร้อยละ 26.30 และเป็นสมาชิกกลุ่มการผลิตของหมู่บ้านร้อยละ 5.30

อาชีพหลักของคนในหมู่บ้านผานกกกจะแตกต่างกับหมู่บ้านอื่นๆ ในลุ่มแม่น้ำสาเพราะ นอกจากการเกษตรแล้วก็จะมีการท่องเที่ยวเป็นอีกอาชีพหนึ่งด้วย การท่องเที่ยวอย่างเช่น มีที่พักให้นักท่องเที่ยวพัก มีกิจการพานักท่องเที่ยวเดินป่า และมีสินค้าหัตถกรรมขายให้นักท่องเที่ยว ทั้งนี้เพราะที่ตั้งของหมู่บ้านผานกกกซึ่งตั้งอยู่บนเนินเขาและมีทิวทัศน์สวยงาม ห้อมล้อมด้วยป่าไม้ จึงเป็นที่นิยมในหมู่นักท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ ดังนั้นจึงมีครัวเรือนเกษตรของหมู่บ้านผานกกกถึงร้อยละ 63.20 ของครัวเรือนเกษตรทั้งหมดที่มีรายได้จากการทำกิจกรรมนอกฟาร์ม โดยส่วนใหญ่เป็นครัวเรือนที่รับจ้างนอกภาคเกษตรร้อยละ 31.60 ครัวเรือนที่ทำกิจกรรมขายของที่ระลึกหรือมีร้านขายของชำร้อยละ 15.80 ครัวเรือนที่รับจ้างในภาคเกษตรร้อยละ 10.50 และครัวเรือนที่ทำกิจกรรมนอกฟาร์มอื่นๆ ร้อยละ 31.60 ของครัวเรือนเกษตรทั้งหมด

### หมู่บ้านม่วงคำ

หมู่บ้านม่วงคำตั้งอยู่ หมู่ 3 ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ สภาพที่ตั้งจัดเป็นหมู่บ้านปลายน้ำของหมู่บ้านผานกกก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ ประชากรส่วนใหญ่ของหมู่บ้านเป็นชาวไทยพื้นเมือง และมีบางส่วนเป็นแรงงานชาวไทยใหญ่

ในปี 2553 บ้านม่วงคำมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 199 ครัวเรือน โดยเป็นครัวเรือนเกษตรกร 183 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 92 ของครัวเรือนทั้งหมด และมีประชากรที่เป็นเกษตรกร 591 คน บ้านม่วงคำมีขนาดครัวเรือนเฉลี่ย 3.2 คนต่อครัวเรือน โดยประชากรหมู่บ้านม่วงคำมีผู้ใหญ่ประมาณ 4 คนต่อเด็ก 1 คน คือ จากทั้งหมดเป็นผู้ใหญ่ร้อยละ 80 และเป็นเด็กร้อยละ 20 นอกจากนี้มีเพศชายมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย คือ เพศชายประมาณร้อยละ 51.40 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 48.60 (ตารางที่ 3.1)

การศึกษาของหมู่บ้านนี้ผู้ใหญ่ทุกคนอยู่ในระดับอ่านออกเขียนได้ โดยที่ส่วนใหญ่จะจบชั้นประถม 6 และมีบางส่วนจบสูงกว่าประถม 6 ขึ้นไป คือ อ่านและเขียนได้ร้อยละ 100 จบประถม 6 ร้อยละ 74.30 และจบสูงกว่าประถม 6 ร้อยละ 25.70 สำหรับด้านการเป็นสมาชิกองค์กรต่างๆ ในพื้นที่พบว่าครัวเรือนเกษตรร้อยละ 14.30 เป็นสมาชิกโครงการหลวง ขณะที่ร้อยละ 68.60 เป็นสมาชิกธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และร้อยละ 17.10 เป็นสมาชิกกลุ่มการผลิตของหมู่บ้าน

นอกจากนี้ครัวเรือนเกษตรของหมู่บ้านมั่งคั่งร้อยละ 51.40 ของครัวเรือนเกษตรทั้งหมดมีรายได้จากการทำกิจกรรมนอกฟาร์ม โดยส่วนใหญ่ครัวเรือนที่รับจ้างนอกภาคเกษตรคือร้อยละ 22.90 เป็นครัวเรือนที่รับจ้างในภาคเกษตรร้อยละ 17.10 ครัวเรือนที่ทำกิจกรรมขายของที่ระลึกหรือมีร้านขายของชำร้อยละ 5.70 ครัวเรือนที่มีรายได้จากการบริการ เช่น เปิดร้านซ่อม รับจ้างขนส่ง ร้อยละ 5.70 และครัวเรือนที่ทำกิจกรรมนอกฟาร์มอื่นๆ ร้อยละ 14.30 ของครัวเรือนเกษตรทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาปีการสำรวจ 2553

ลักษณะครัวเรือน	ปีการผลิต 2552/53	
	ผานกก	ม่วงคำ
จำนวนครัวเรือนทั้งหมด (ครัวเรือน)	85	199
จำนวนฟาร์มครัวเรือน (ครัวเรือน)	70	183
ร้อยละของฟาร์มครัวเรือน	82	92
จำนวนเกษตรกรทั้งหมด (คน)	372	591
ขนาดครัวเรือนเฉลี่ย (คน/ครัวเรือน)	5.30	3.20
ร้อยละของช่วงอายุผู้ใหญ่	71.10	80.00
ร้อยละของช่วงอายุเด็ก	28.90	20.00
ร้อยละของเพศชาย	53.80	51.40
ร้อยละของเพศหญิง	46.20	48.60
ร้อยละที่สามารถอ่านและเขียนได้	78.90	100.00
ไม่ได้รับการศึกษาในระบบ	21.10	-
จบ ป. 6	31.60	74.30
สูงกว่า ป. 6	47.40	25.70
ร้อยละการเป็นสมาชิกองค์กร		
โครงการหลวง	47.40	14.30
ทกส.	26.30	68.60
กลุ่มการผลิต	5.30	17.10
ร้อยละครัวเรือนที่มีรายได้นอกฟาร์ม		
ฟาร์มครัวเรือนที่ทำกิจกรรมนอกฟาร์ม	63.20	51.40
ขายของ <sup>1</sup>	15.80	5.70
รับจ้างนอกภาคเกษตร	31.60	22.90
รับจ้างในภาคเกษตร	10.50	17.10
บริการ <sup>2</sup>	-	5.70
อื่นๆ	31.60	14.30

หมายเหตุ: ฟาร์มครัวเรือนที่มีแหล่งรายได้นอกฟาร์ม คือมีสมาชิกอย่างน้อย 1 คนออกไปทำงานนอกฟาร์ม

<sup>1</sup> ได้แก่ ขายของที่ระลึก มีร้านขายของ เป็นต้น

<sup>2</sup> ได้แก่ เปิดร้านซ่อม รับจ้างขนส่ง เป็นต้น

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## การใช้ทรัพยากรแรงงาน

### หมู่บ้านผานกกก

หมู่บ้านผานกกก มีการใช้แรงงานครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 545 วันทำงานต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นแรงงานครัวเรือนเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 86 วันทำงานต่อครัวเรือนต่อไร่ต่อปี กิจกรรมการเกษตรของหมู่บ้านมีการใช้แรงงานครัวเรือนร้อยละ 81.20 และใช้แรงงานจ้างร้อยละ 18.80 (ตารางที่ 3.2)

การจ้างงานของหมู่บ้าน ครัวเรือนส่วนใหญ่มีการจ้างงานคิดเป็นร้อยละ 84.20 ของครัวเรือนเกษตรทั้งหมด โดยนิยมจ้างแรงงานม้งมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 47.40 ของแรงงานจ้างทั้งหมด นอกนั้นเป็นแรงงานที่ไม่ทราบที่มา และแรงงานที่อื่นๆ โดยมีแรงงานเป็นคนไทยและไทยใหญ่เท่ากันที่ร้อยละ 5.30 ของแรงงานจ้างทั้งหมด

### หมู่บ้านม่วงคำ

หมู่บ้านม่วงคำ มีการใช้แรงงานครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 346 วันทำงานต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นแรงงานครัวเรือนเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 136 วันทำงานต่อครัวเรือนต่อไร่ต่อปี กิจกรรมการเกษตรของหมู่บ้านมีการใช้แรงงานครัวเรือนร้อยละ 78.40 และใช้แรงงานจ้างร้อยละ 21.60 (ตารางที่ 3.2)

การจ้างงานของหมู่บ้าน ครัวเรือนส่วนใหญ่มีการจ้างงานคิดเป็นร้อยละ 94.30 ของครัวเรือนเกษตรทั้งหมด โดยนิยมจ้างแรงงานไทยใหญ่มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 37.10 ของแรงงานจ้างทั้งหมด รองลงมาเป็นการจ้างงานจากคนไทยร้อยละ 34.30 นอกนั้นเป็นแรงงานที่ไม่ทราบที่มา และแรงงานที่อื่นๆ

**ตารางที่ 3.2** ลักษณะการใช้ทรัพยากรแรงงานของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ปีการ  
สำรวจ 2553

รายการ	ผานกกก	ม่วงคำ
แรงงานเกษตรที่ใช้ (วัน-งาน)	545.00	346.00
แรงงานเกษตรที่ใช้เฉลี่ยต่อไร่ (วัน-งาน/ไร่)	86.00	136.00
ร้อยละของแรงงานเกษตรจากครัวเรือน	81.20	78.40
ร้อยละของแรงงานเกษตรจากแรงงานจ้าง	18.80	21.60
สัดส่วนของครัวเรือนที่มีการจ้างแรงงาน	84.20	94.30
แรงงานจ้างเป็นคนไทย	5.30	34.30
แรงงานจ้างเป็นคนม้ง	47.40	-
แรงงานจ้างเป็นคนไทยใหญ่	5.30	37.10
แรงงานจ้างเป็นคนอื่นๆ	10.50	2.90
แรงงานจ้างเป็นคนไม่ทราบที่มา	21.10	22.90

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

### พื้นที่และการถือครองที่ดิน

ลักษณะการถือครองทรัพยากรที่ดินในพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำมีรายละเอียดสำหรับแต่ละหมู่บ้านดังที่แสดงในตารางที่ 3.3 อธิบายได้ดังนี้

#### หมู่บ้านผานกกก

ครัวเรือนบ้านผานกกกมีพื้นที่ถือครองประมาณ 1,020 ไร่ และเป็นพื้นที่ทำการเกษตร 843 ไร่ จากตารางที่ 3.3 พบว่าเฉลี่ยแล้วชาวหมู่บ้านผานกกกจะมีพื้นที่ถือครองทั้งหมดประมาณ 15 ไร่ต่อครัวเรือน และพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 12.40 ไร่ต่อครัวเรือน หรือคิดเป็นที่ดินที่สามารถทำกินสำหรับสมาชิกครัวเรือนเท่ากับ 3.10 ไร่ต่อคน ทั้งนี้แปลงที่ดินเกษตรที่ถือครองส่วนใหญ่ร้อยละ 89 เป็นแปลงที่ดินที่เป็นเจ้าของที่เหลือเป็นที่เช่าหรือที่ที่ได้ทำกินฟรี เนื่องจากหมู่บ้านผานกกกนั้นตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติทำให้หมู่บ้านนี้ประชากรมีเอกสารสิทธิ์ในที่ดินทำกินแบบที่มีความมั่นคงน้อยซึ่งมีประเภทของเอกสารสิทธิ์เป็น สทก. สปก. สค.1 ภบท.5 รวมทั้งที่ดินที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์

พื้นที่ส่วนใหญ่ของหมู่บ้านผานกกกจะอยู่บริเวณเนินเขา โดยมีความสูงเหนือระดับทะเลปานกลางเฉลี่ย 1,200 เมตร แปลงที่ดินเกษตรที่คร้วเรือนถือครองร้อยละ 6.10 เป็นพื้นที่ราบ ขณะที่ร้อยละ 34.40 ร้อยละ 32.60 และร้อยละ 27.00 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมด เป็นแปลงที่ดินเกษตรที่มีความชันร้อยละ 15 ความชันร้อยละ 25 และความชันมากกว่าร้อยละ 35 ตามลำดับ ซึ่งจะพบได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีความชันเป็นที่ราบเพียงส่วนน้อยเท่านั้น ทำให้บางครั้งเกษตรกรที่บ้านผานกกกก็จะพบปัญหาด้านการปลูกและการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีย่อยละ 11 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมดได้รับการแก้ไขปัญหาคการชะล้างพังทลายของดิน โดยคร้วเรือนเกษตรกรมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีการต่างๆ แบ่งเป็นการแก้ไขโดยปลูกพืชแบบขั้นบันไดร้อยละ 75.00 แก้ไขโดยปลูกพืชตามแนวขวางร้อยละ 25.00 แก้ไขโดยปลูกพืชคลุมดินร้อยละ 25.00 และแก้ไขโดยวิธีอื่นๆ ร้อยละ 25.00 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมด

### หมู่บ้านม่วงคำ

คร้วเรือนชาวม่วงคำมีพื้นที่ถือครองประมาณ 1,055 ไร่ และเป็นพื้นที่ทำการเกษตร 776 ไร่ จากตารางที่ 3.3 พบว่าเฉลี่ยแล้วชาวม่วงคำจะมีพื้นที่ถือครองทั้งหมดประมาณ 5.30 ไร่ต่อคร้วเรือน และพื้นที่ทางการเกษตรประมาณ 3.90 ไร่ต่อคร้วเรือน หรือคิดเป็นที่ดินที่สามารถทำกินสำหรับสมาชิกคร้วเรือนเท่ากับ 1.60 ไร่ต่อคน ทั้งนี้แปลงที่ดินเกษตรที่ถือครองส่วนใหญ่ร้อยละ 80.20 เป็นพื้นที่ที่เป็นเจ้าของเองที่เหลือเป็นพื้นที่เช่าหรือพื้นที่ที่ได้ทำกินฟรี เนื่องจากหมู่บ้านนี้มีพื้นที่ที่อยู่นอกเขตอุทยานจึงพบว่ามีแปลงที่ดินเกษตรเป็นพื้นที่ที่มีเอกสารสิทธิ์ที่มีความมั่นคงซึ่งมีประเภทของเอกสารสิทธิ์เป็น โฉนด นส.3ก หรือ นส.3 อยู่ร้อยละ 57.40 ขณะที่อีกร้อยละ 42.60 เป็นแปลงที่ดินเกษตรที่มีเอกสารสิทธิ์ที่มีความมั่นคงน้อยซึ่งมีประเภทของเอกสารสิทธิ์เป็น สทก. สปก. สด.1 ภบท.5 รวมทั้งที่ดินที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์

บริเวณที่ตั้งของหมู่บ้านม่วงคำโดยส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ราบเชิงเขานอกเขตอุทยานแห่งชาติ มีระดับความชันน้อย ทำให้ชาวม่วงคำไม่ค่อยมีอุปสรรคในการปลูกพืชบนที่สูงชันเหมือนหมู่บ้านอื่นๆ โดยแบ่งแปลงที่ดินเกษตรที่คร้วเรือนถือครองร้อยละ 64 เป็นพื้นที่ราบ (ชันน้อยกว่าร้อยละ 8) ขณะที่ร้อยละ 21.60 ร้อยละ 9.40 และร้อยละ 4 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมด เป็นแปลงที่ดินเกษตรที่มีความชันร้อยละ 15 ความชันร้อยละ 25 และความชันมากกว่าร้อยละ 35 ตามลำดับ โดยจากลักษณะของความชันของพื้นที่พบว่าแปลงที่ดินเกษตรจำนวนน้อยคือร้อยละ 3.90 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมดได้รับผลกระทบจากการชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยร้อยละ 10 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมดได้รับการแก้ไขปัญหาคการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งร้อยละ 20 ของแปลงที่ดินเกษตรทั้งหมดคร้วเรือนเกษตรกรมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการปลูกพืชแบบขั้นบันได

**ตารางที่ 3.3** ลักษณะการถือครองทรัพยากรที่ดินของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา  
ปีการสำรวจ 2553

รายการ	ปีการผลิต 2552/53	
	ผานกก	ม่วงคำ
พื้นที่ถือครองทั้งหมด (ไร่/ครัวเรือน)	15.00	5.30
พื้นที่เกษตร (ไร่/ครัวเรือน)	12.40	3.90
จำนวนแปลงต่อครัวเรือน	2.80	2.30
ความพอเพียงของพื้นที่ทำกิน (ไร่/คน) <sup>1</sup>	3.10	1.60
ร้อยละความเป็นเจ้าของและเอกสารสิทธิ์ที่ดินที่ถือครอง		
ร้อยละที่เป็นเจ้าของเอง	89.00	80.20
ร้อยละที่มีเอกสารสิทธิ์ที่มั่นคง <sup>2</sup>	0.00	57.40
ร้อยละที่มีเอกสารสิทธิ์ที่ไม่มั่นคง <sup>3</sup>	100.00	42.60
ร้อยละของการเช่า	-	-
ร้อยละที่เป็นพื้นราบ (ชั้นน้อยกว่า 8%)		
ร้อยละที่มีความชันประมาณ 8 – 19.9 %	6.10	64.00
ร้อยละที่มีความชันประมาณ 20 – 35 %	34.40	21.60
ร้อยละที่มีความชันเท่ากับหรือมากกว่า 35 %	32.60	9.40
ร้อยละที่มีความชันเท่ากับหรือมากกว่า 35 %	27.00	4.00
ร้อยละของแปลงที่ได้รับผลกระทบจากการชะล้างหน้าดิน		
ร้อยละของแปลงที่ได้รับการแก้ไข	12.40	3.90
แก้ไขโดยปลูกพืชแบบขั้นบันได	11.00	10.00
แก้ไขโดยปลูกพืชตามแนวขวาง	75.00	20.00
แก้ไขโดยปลูกพืชคลุมดิน	25.00	-
แก้ไขโดยวิธีอื่นๆ	25.00	-

หมายเหตุ: <sup>1</sup> พื้นที่เกษตรเฉลี่ยต่อฟาร์มหารด้วยจำนวนสมาชิกในฟาร์มครัวเรือน พื้นที่เกษตรบางแปลงอาจอยู่นอกเขตลุ่มน้ำแม่สา (มีฟาร์มครัวเรือนบางรายมีพื้นที่ปลูกพืชนอกเขตลุ่มน้ำ)

<sup>2</sup> ได้แก่ โฉนด นส.3ก และนส.3

<sup>3</sup> ได้แก่ สทก. สปก. สค.1 และ ภบท.5 (รวมพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์)

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## ระบบชลประทาน

### หมู่บ้านผานกกก

เกษตรกรหมู่บ้านผานกกกมีพื้นที่การเกษตรที่มีระบบชลประทานอยู่ร้อยละ 80.60 โดยระบบรดน้ำฝัก แบ่งเป็น ระบบสปริงเกลอร์ร้อยละ 60.90 ระบบน้ำหยดร้อยละ 12.90 และอื่นๆ ร้อยละ 16.90 (ตารางที่ 3.4) เกษตรกรส่วนใหญ่ของบ้านผานกกกใช้แหล่งน้ำจากลำห้วยคิดเป็น ร้อยละ 80.60 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด มีส่วนน้อยที่เริ่มใช้น้ำจากใต้ดินเพื่อปลูกพืชโรงเรือน คิดเป็นร้อยละ 5.30 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด ทั้งนี้หมู่บ้านผานกกกเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ต้นน้ำของหมู่บ้านม่วงคำโดยการใช้น้ำก็จะได้ใช้ก่อนหมู่บ้านม่วงคำ ทำให้บางครั้งต้องมีการเจรจา เรื่องน้ำกันระหว่างหมู่บ้าน

### หมู่บ้านม่วงคำ

เกษตรกรบ้านม่วงคำมีพื้นที่การเกษตรที่มีระบบชลประทานอยู่ร้อยละ 96.20 โดยแบ่งเป็น ระบบน้ำหยดร้อยละ 53.90 ระบบสปริงเกลอร์ร้อยละ 48.70 และอื่นๆร้อยละ 4.90 (ตารางที่ 3.4) โดยที่บ้านม่วงคำมีการใช้ระบบน้ำหยดเป็นจำนวนมากเหตุเพราะเป็นระบบน้ำที่ใช้ในการปลูกพืชโรงเรือน คือ พริกหวาน เกษตรกรส่วนใหญ่ของบ้านม่วงคำจะใช้แหล่งน้ำจากลำห้วยคิดเป็นร้อยละ 48.80 รองลงมาจะใช้น้ำใต้ดินคิดเป็นร้อยละ 32.20 และอีกบางส่วนที่ใช้น้ำจากสระน้ำหรืออ่างเก็บน้ำร้อยละ 21.90 ทั้งนี้เกษตรกรจะใช้น้ำจากบ่อน้ำใต้ดินในการปลูกพืชในโรงเรือน เช่น พริกหวาน ส่วนพืชทั่วไปที่ใช้การรดน้ำฝักจะใช้แหล่งน้ำจากลำห้วย หรือจากสระน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ

บ่อน้ำที่ชาวหมู่บ้านม่วงคำใช้นั้นมีความลึกขึ้นอยู่กับที่ตั้งของบ่อกับลำห้วยต่างๆ เช่น บ่อที่มีความลึกประมาณ 5 -10 เมตร จะเป็นบ่อที่อยู่ใกล้ลำห้วย ส่วนบ่อที่อยู่สูงขึ้นไปบนเนินจะเป็นบ่อน้ำลึก ซึ่งมีความลึกประมาณ 70 เมตรขึ้นไป บ้านม่วงคำเริ่มลงทุนขุดบ่อน้ำครั้งแรกในปี 2535 เพื่อใช้น้ำกับการผลิตสตอเบอร์รี่ ต่อมาในปี 2541 ได้มีบริษัทเข้ามาส่งเสริมการปลูกพริกหวาน ซึ่งเป็นพืชที่ต้องการน้ำที่มีคุณภาพดีเพื่อป้องกันการเกิดโรค ลำห้วยในหมู่บ้านม่วงคำมี 10 สาย ดังนี้ ห้วยต้นเตื่อ ห้วยผาภู ห้วยม่วงช้าง ห้วยบวกเขียด ห้วยหินไหล ห้วยต้นผึ้ง ห้วยนมนาง ห้วยทราย ห้วยแม่ละงุน และน้ำแม่สา

สำหรับน้ำที่ใช้ในการบริโภคในครัวเรือนนั้นในอดีตเป็นน้ำจากตาน้ำและลำห้วยต่างๆ แต่จากการใช้สารเคมีจำนวนมากทำให้เกษตรกรได้มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับสารเคมีที่อาจตกค้างในแหล่งน้ำธรรมชาติ จึงเริ่มมีบางครัวเรือนการซื้อน้ำดื่มจากบริษัทชื่อ “บุปผาสุวรรณ” ซึ่งตั้งอยู่ในหมู่บ้านและใช้ตาน้ำที่อยู่ใกล้หมู่บ้านมาผลิตน้ำดื่มเพื่อการบริโภค ในหน้าแล้งหมู่บ้านม่วงคำมักพบปัญหาขาดแคลนน้ำ ทำให้บางครั้งเกิดการขัดแย้งกับหมู่บ้านที่อยู่ตอนบนของลำห้วย ซึ่งก็คือ บ้านผานกกก ปัญหาเหล่านี้ได้มีการพูดคุยทำความเข้าใจในระดับผู้นำของหมู่บ้านเป็นระยะๆ

ตารางที่ 3.4 ร้อยละของที่ดินเกษตรที่มีระบบชลประทานในพื้นที่ศึกษา ปีการสำรวจ 2553

รายการ	ปีการผลิต 2552/53	
	ผานกกก	ม่วงคำ
พื้นที่เกษตรที่มีระบบชลประทาน	80.60	96.20
ระบบชลประทานแบบสปริงเกอร์	60.90	48.80
ระบบชลประทานแบบน้ำหยด	12.30	53.90
ระบบชลประทานแบบอื่นๆ	16.90	4.80
แหล่งน้ำชลประทานจากลำห้วย	80.60	48.70
แหล่งน้ำชลประทานจากน้ำใต้ดิน	5.30	32.20
แหล่งน้ำชลประทานจากอ่างเก็บน้ำ/สระ	-	21.90
แหล่งน้ำชลประทานจากบ่อพักน้ำส่วนตัว	-	-
แหล่งน้ำชลประทานจากบ่อพักน้ำที่ใช้ร่วมกัน	-	-
แหล่งน้ำชลประทานจากอื่นๆ	5.30	0.20

หมายเหตุ: เนื่องจากบางฟาร์มมีระบบการให้น้ำมากกว่าหนึ่งระบบในแปลงเดียวกัน ผลรวมของร้อยละของระบบการให้น้ำจึงมากกว่าร้อยละของพื้นที่เกษตรที่มีระบบชลประทาน  
ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## พื้นที่ปลูกพืช

### หมู่บ้านผานกกก

เกษตรกรหมู่บ้านผานกกกนั้นตั้งแต่อดีตปลูกพืชหลัก คือ ลิ้นจี่ เพราะในอดีตลิ้นจี่เป็นผลไม้ที่ราคาดีและปลูกง่าย ทั้งยังสามารถลดปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะปลูกที่หมู่บ้านนี้ ต่อมาลิ้นจี่เริ่มราคาลดลงเพราะมีการปลูกจำนวนมาก นอกจากนี้ในเขตลุ่มแม่น้ำสาเกีเริ่มมีความนิยมในการปลูกผักชಾಯโตมากขึ้น เพราะปลูกง่ายและกำไรดี เป็นผักที่กำลังเป็นที่นิยมในการบริโภคอีกด้วย ชาวหมู่บ้านผานกกกจึงเริ่มปลูกชಾಯโตมากขึ้น โดยปลูกพืชอื่นๆรองลงมา

ในปี 2553 หมู่บ้านผานกกกมีพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ 420.97 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 54.86 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด รองลงมาเป็นพื้นที่ปลูกชಾಯโต ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 147.38 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.21 เป็นพื้นที่ปลูกผักกาดขาว 101.33 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.21 พื้นที่ปลูกพริกหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 11.05 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.44 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด และอื่นๆตามลำดับ (ตารางที่ 3.5)

### หมู่บ้านม่วงคำ

หมู่บ้านม่วงคำมีการลงทุนปลูกพริกหวานจำนวนมากทั้งนี้เพราะได้มีบริษัทเข้ามาส่งเสริมการปลูก จากนั้นพริกหวานได้กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเกษตรกรชาวบ้านม่วงคำอย่างมากเพราะเป็นพืชที่ปลูกแล้วได้กำไรสูง โดยพริกหวานนั้นเป็นพืชที่ต้องมีการดูแลอย่างเข้มงวดและใช้สารเคมีจำนวนมากในการปลูก อีกทั้งยังต้องการน้ำที่มีคุณภาพเพื่อป้องกันการเกิดโรค ในปี 2551 เป็นต้นมาการปลูกพริกหวานของหมู่บ้านม่วงคำดูเหมือนว่าจะทำได้ยากขึ้นจากการสอบถามเกษตรกรพบว่า ผู้ปลูกพริกหวานประสบปัญหาหลายเรื่อง เช่น ราคาพริกหวานตกต่ำ พบโรคและแมลงเพิ่มขึ้น ต้นทุนในการปลูกสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรชาวบ้านม่วงคำบางรายมีการเปลี่ยนแปลงจากปลูกพริกหวานไปเป็นพืชไร่ชนิดอื่น เช่น แตงกวาญี่ปุ่น กับมะเขือเทศแทน อย่างไรก็ตามเกษตรกรหมู่บ้านม่วงคำยังคงปลูกพริกหวานเป็นพืชหลัก รองลงมาคือ เบญจมาศ ชಾಯโต และกะหล่ำปลี ตามลำดับ

ในปี 2553 หมู่บ้านม่วงคำมีพื้นที่ปลูกพริกหวาน 183.76 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 27.21 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด รองลงมาเป็นพื้นที่ปลูกเบญจมาศ ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 163.36 ไร่ คิดเป็น

ร้อยละ 24.19 พื้นที่ปลูกชาโยเต้ 57.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.51 พื้นที่ปลูกกะหล่ำปลี 45.74 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.77 พื้นที่แตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน 10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.58 พื้นที่ปลูกถั่วแขก 41.86 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.19 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด และอื่นๆตามลำดับ (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.5 พื้นที่ปลูกพืชในหมู่บ้านผานกกก อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ปีการสำรวจ 2553

พืช	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
ลิ้นจี่	420.97	54.86
ชาโยเต้(ยอด)	147.38	19.21
ผักกาดขาว	101.33	13.21
พริกหวาน	11.05	1.44
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	11.05	1.44
ขิง	8.29	1.08
มันฝรั่ง	7.37	0.96
แครอท	7.37	0.96
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)	6.45	0.84
ผักสลัด	1.84	0.24
ชาโยเต้(ผล)	1.84	0.24
กะหล่ำปลี	1.84	0.24
อื่นๆ	40.53	5.28
รวม	727.71	100.00

หมายเหตุ: คิดพื้นที่ปลูกซ้ำ คือ พืชที่สามารถปลูกได้หลายรอบในแต่ละปีเช่น กะหล่ำปลีปลูกได้ 3 รอบ ปลูกครั้งแรก 1 ไร่ ครั้งที่สอง 3 ไร่ ครั้งที่สาม 2 ไร่ จะคิดเป็นพื้นที่ปลูก 6 ไร่  
ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางที่ 3.6 พื้นที่ปลูกพืชในหมู่บ้านม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ปีการสำรวจ 2553

พืช	พื้นที่ปลูก(ไร่)	ร้อยละ
พริกหวาน	183.76	27.21
เบญจมาศ	163.36	24.19
ซาโยเต้(ยอด)	57.50	8.51
กะหล่ำปลี	45.74	6.77
แตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน	44.43	6.58
ถั่วแขก	41.86	6.19
ผักสลัด	27.44	4.06
มะเขือเทศในโรงเรือน	22.87	3.39
ผักกาดขาว	2.61	0.39
คะน้าฮ่องกง	0.92	0.14
อื่นๆ	84.95	12.58
รวม	590.49	100.00

หมายเหตุ: คิดพื้นที่ปลูกซ้ำ คือ พืชที่สามารถปลูกได้หลายรอบในแต่ละปีเช่น กะหล่ำปลีปลูกได้ 3 รอบ ปลูกครั้งแรก 1 ไร่ ครั้งที่สอง 3 ไร่ ครั้งที่สาม 2 ไร่ จะคิดเป็นพื้นที่ปลูก 6 ไร่  
ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## บทที่ 4

### แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

#### รายละเอียดของแบบจำลอง

รายละเอียดของแบบจำลองจะนำมาจากข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่การศึกษา โดยจะแบ่งได้ดังหัวข้อต่อไปนี้

#### กิจกรรมการผลิตพืช

การศึกษานี้จะจำลองการปลูกพืชในระยะเวลา 1 ปี เนื่องจากการผลิตพืชในพื้นที่มี 3 รูปแบบ คือ ไม้ยืนต้น พืชในโรงเรือน และพืชระยะสั้น จึงได้แยกแนวคิดของพืชรูปแบบต่างๆ ดังนี้

#### ผลตอบแทนของการผลิตไม้ยืนต้น

เนื่องจากแบบจำลองจำลองการผลิตพืชในระยะเวลา 1 ปี แต่ไม้ยืนต้นนั้นมีอายุมากกว่า 1 ปี จึงต้องหาผลตอบแทนจากกิจกรรมนี้ต่างจากกิจกรรมของพืชอายุสั้นอื่นๆ ในแบบจำลองมีไม้ยืนต้นชนิดเดียวคือ ลิ้นจี่ แบบจำลองได้ใช้ข้อมูลของ The Upland Programs ในเรื่องอายุของลิ้นจี่คือ 30 ปี และในเรื่องผลผลิตที่ผลิตได้ในแต่ละปี นำมาคูณกับราคาเฉลี่ย เพื่อหารายได้จากลิ้นจี่ จากนั้นก็นำรายได้ กับต้นทุนการปลูกในแต่ละปีมาคิดค่า NPV ทั้งนี้ใช้อัตราดอกเบี้ยที่ร้อยละ 7.27 ต่อปี ตามอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ครัวเรือนนำไปใช้ในด้านการเกษตรนำอัตราดอกเบี้ยมาจากการสำรวจของ กัมปนาท วิจิตรศรีกมล และคณะ (2555) จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายปี โดยคูณกับค่า CRF แสดงปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย และรายได้ของลิ้นจี่ในแต่ละปีดัง ตารางที่ 4.1 และแสดงการคำนวณ NPV และ CRF ของลิ้นจี่ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย และรายได้ของลันจี

ปีที่	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)	ปีที่	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)
0	-		-	15	483.936	16.923	8,189.686
1	-		-	16	483.936	16.923	8,189.686
2	-		-	17	483.936	16.923	8,189.686
3	-		-	18	483.936	16.923	8,189.686
4	338.528	16.923	5,728.935	19	483.936	16.923	8,189.686
5	367.610	16.923	6,221.086	20	483.936	16.923	8,189.686
6	396.691	16.923	6,713.236	21	465.760	16.923	7,882.092
7	425.773	16.923	7,205.386	22	447.584	16.923	7,574.498
8	454.854	16.923	7,697.536	23	429.408	16.923	7,266.905
9	483.936	16.923	8,189.686	24	411.232	16.923	6,959.311
10	483.936	16.923	8,189.686	25	393.056	16.923	6,651.717
11	483.936	16.923	8,189.686	26	374.880	16.923	6,344.123
12	483.936	16.923	8,189.686	27	356.704	16.923	6,036.529
13	483.936	16.923	8,189.686	28	338.528	16.923	5,728.935
14	483.936	16.923	8,189.686	29	320.352	16.923	5,421.342

ที่มา: The Upland Programs และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางที่ 4.2 การคำนวณ NPV และ CRF ของลันจี

ปีที่	รายได้	ต้นทุน เงินสด	รายได้เหนือ ต้นทุนเงิน สด	*ปัจจัยลด ค่าของเงิน 1 บาท	PV รายได้ เหนือต้นทุน เงินสด	PV รายได้	PV ต้นทุน เงินสด
0	0.00	1,310.17	-1,310.17	1.00	-1,310.17	0.00	1,310.17
1	0.00	1,310.17	-1,310.17	0.93	-1,221.37	0.00	1,221.37
2	0.00	1,310.17	-1,310.17	0.87	-1,138.60	0.00	1,138.60
3	0.00	1,310.17	-1,310.17	0.81	-1,061.43	0.00	1,061.43
4	5,728.94	1,310.17	4,418.77	0.76	3,337.25	4,326.74	989.49
5	6,221.09	1,310.17	4,910.92	0.70	3,457.57	4,380.01	922.43
6	6,713.24	1,310.17	5,403.07	0.66	3,546.26	4,406.18	859.92
7	7,205.39	1,310.17	5,895.22	0.61	3,607.05	4,408.69	801.64
8	7,697.54	1,310.17	6,387.37	0.57	3,643.31	4,390.62	747.31
9	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.53	3,658.08	4,354.75	696.66

## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ปีที่	รายได้	ต้นทุน เงินสด	รายได้เหนือ ต้นทุนเงิน สด	*ปัจจัยลด ค่าของเงิน 1 บาท	PV รายได้ เหนือต้นทุน เงินสด	PV รายได้	PV ต้นทุน เงินสด
10	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.50	3,410.16	4,059.61	649.45
11	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.46	3,179.05	3,784.48	605.43
12	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.43	2,963.59	3,527.99	564.40
13	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.40	2,762.74	3,288.89	526.15
14	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.37	2,575.50	3,065.99	490.49
15	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.35	2,400.95	2,858.20	457.25
16	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.33	2,238.23	2,664.49	426.26
17	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.30	2,086.54	2,483.91	397.37
18	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.28	1,945.13	2,315.57	370.44
19	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.26	1,813.30	2,158.64	345.33
20	8,189.69	1,310.17	6,879.52	0.25	1,690.41	2,012.34	321.93
21	7,882.09	1,310.17	6,571.93	0.23	1,505.39	1,805.50	300.11
22	7,574.50	1,310.17	6,264.33	0.21	1,337.68	1,617.45	279.77
23	7,266.90	1,310.17	5,956.74	0.20	1,185.79	1,446.60	260.81
24	6,959.31	1,310.17	5,649.14	0.19	1,048.34	1,291.48	243.14
25	6,651.72	1,310.17	5,341.55	0.17	924.08	1,150.74	226.66
26	6,344.12	1,310.17	5,033.96	0.16	811.85	1,023.14	211.30
27	6,036.53	1,310.17	4,726.36	0.15	710.58	907.56	196.98
28	5,728.94	1,310.17	4,418.77	0.14	619.31	802.94	183.63
29	5,421.34	1,310.17	4,111.18	0.13	537.15	708.33	171.18
NPV					52,263.76	69,240.85	16,977.09
CRF(0.0727)					0.081	0.081	0.081
NPV*CRF					4,222.26	5,593.80	1,371.54

หมายเหตุ: \*ที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 7.27

ที่มา: จากการคำนวณ

## ผลตอบแทนของการผลิตพืชในโรงเรียน

พืชในโรงเรียนเป็นพืชที่ต้องลงทุนกับโรงเรียนที่มีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี ในพื้นที่  
การศึกษามีพืชในโรงเรียนแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ โรงเรียนพลาสติกที่ใช้สำหรับปลูกพริกหวาน

แตงกวาญี่ปุ่น และมะเขือเทศ และโรงเรือนไม้สำหรับปลูกเบญจมาศ โดยที่โรงเรือนทั้งสองจะมีการลงทุนแตกต่างกันออกไป ดังนี้

### โรงเรือนพลาสติก

โรงเรือนพลาสติกขนาด 1 ไร่ จะมีลักษณะดังนี้ โรงเรือนมีอายุ 10 ปี ค่าปรับที่ดินเฉลี่ย 168,471.77 บาท ค่าติดตั้งระบบน้ำ 30,066.67 บาท ค่าก่อสร้าง 168,471.77 บาท ค่าซ่อมแซม 8,105.67 ต่อปี เมื่อกำหนดค่าซากเท่ากับศูนย์ จะได้ค่าเสื่อม และค่าซ่อมรวมกันต่อปีเท่ากับ 28,727.61 บาทต่อโรงเรือนขนาด 1 ไร่ แต่พืชที่นำมาปลูกแต่ละชนิดใช้เวลาในการปลูกไม่เท่ากัน จึงคิดค่าเสื่อมเป็นรายพืช คือ พริกหวาน มีอายุ 8 เดือน ฉะนั้นค่าเสื่อมของโรงเรือนสำหรับพริกหวานคือ  $28,727.61 \times \left(\frac{8}{12}\right) = 19,151.74$  บาท แตงกวาญี่ปุ่น มีอายุ 4 เดือน ฉะนั้นค่าเสื่อมของโรงเรือนสำหรับแตงกวาญี่ปุ่น คือ  $28,727.61 \times \left(\frac{4}{12}\right) = 9,575.87$  บาท และมะเขือเทศมีอายุ 6 เดือน ฉะนั้นค่าเสื่อมของโรงเรือนสำหรับมะเขือเทศ คือ  $28,727.61 \times \left(\frac{6}{12}\right) = 14,363.81$  บาท

### โรงเรือนไม้

โรงเรือนไม้ใช้ในกิจกรรมการผลิตเบญจมาศ โรงเรือนไม้ขนาด 1 ไร่ จะมีลักษณะดังนี้ โรงเรือนมีอายุ 5 ปี ค่าปรับที่ดินเฉลี่ย 1,731.29 บาท ค่าติดตั้งระบบน้ำ 6,365.08 บาท ค่าก่อสร้าง 17,117.34 บาท ค่าซ่อมแซม 2364.41 ต่อปี เมื่อกำหนดค่าซากเท่ากับศูนย์ จะได้ค่าเสื่อม และค่าซ่อมรวมกันต่อปีเท่ากับ 6934.28 บาทต่อโรงเรือนขนาด 1 ไร่ เบญจมาศมีอายุ 6 เดือน ฉะนั้นค่าเสื่อมของโรงเรือนสำหรับเบญจมาศ  $6,934.28 \times \left(\frac{6}{12}\right) = 3,467.14$  บาท เมื่อได้ค่าเสื่อมของพืชโรงเรือนไม้แล้วก็นำค่าเสื่อมที่ได้ไปเพิ่มในต้นทุนการปลูกของกิจกรรมปลูกเบญจมาศในเดือนแรก

### กิจกรรมการผลิตพืชอายุสั้น

เนื่องจากพืชอายุสั้นมีอายุการผลิตภายใน 1 ปีอยู่แล้ว ทำให้ไม่ต้องปรับเหมือนพืชยืนต้นหรือพืชโรงเรือน แต่พืชอายุสั้นแต่ละชนิดนั้นจะมีช่วงเวลาที่ปลูกได้แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ โดยที่พืชอายุสั้นและพืชในโรงเรือนมีปฏิทินการปลูกแยกเป็นของหมู่บ้านผานกกก และปฏิทินปลูกของหมู่บ้านม่วงคำ ดังภาพที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

ชนิดพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ชาโยเต้(ยอด) 10-3												
ผักกาดขาว 6-9												
ผักกาดขาว 11-2												
พริกหวาน 9-4												
ขิง 5-12												
มันฝรั่ง 11-2												
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4												
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6												
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12												
ผักสลัด5-7												
กะหล่ำปลี9-11												
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10												
แครอท 3-6												

ภาพที่ 4.1 ปฏิทินผลิตพืชอายุสั้นและพืชในโรงเรือนในหมู่บ้านผานกกก  
ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ชนิดพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
พริกหวาน4-11												
พริกหวาน7-2												
พริกหวาน9-4												
เบญจมาศ4-9												
เบญจมาศ10-3												
ซาโยเต้(ยอด)10-3												
กะหล่ำปลี1-3												
กะหล่ำปลี10-12												
แตงกวาญี่ปุ่น1-4												
แตงกวาญี่ปุ่น5-8												
แตงกวาญี่ปุ่น9-12												
ถั่วแขก1-4												
ถั่วแขก5-8												
ถั่วแขก9-12												
ผักสลัด2-6												
ผักสลัด8-12												
มะเขือเทศโรงเรือน10-3												
ผักกาดขาว 6-9												
ผักกาดขาว 11-2												
คะน้าฮ่องกง11-2												

ภาพที่ 4.2 ปฏิทินผลิตพืชอายุสั้นและพืชในโรงเรือนในหมู่บ้านม่วงคำ  
ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## แรงงานในการผลิตพืช

แรงงานภาคการเกษตรทั้งหมดของพื้นที่การศึกษา คิดจากจำนวนประชากรที่เป็นเกษตรกรแยกเป็นสองหมู่บ้าน โดยจำนวนเกษตรกรของหมู่บ้านผานกกก คือ 372 คน แต่แบ่งเป็นผู้ใหญ่ร้อยละ 71.1 คิดเป็น 264.49 คน ในจำนวนนี้มีเกษตรกรที่ทำการเกษตรเพียงอย่างเดียวร้อยละ 48.6 และสามารถทำงานได้ 20 วันต่อเดือน ดังนั้นจึงได้ แรงงานทั้งหมดของหมู่บ้านผานกกกต่อเดือน คือ 2,570.86 วันทำงาน และจำนวนเกษตรกรของหมู่บ้านม่วงคำ คือ 591 คน แต่แบ่งเป็นผู้ใหญ่ร้อยละ 80 คิดเป็น 472.8 คน ในจำนวนนี้มีเกษตรกรที่ทำการเกษตรเพียงอย่างเดียวร้อยละ 36.8 และสามารถทำงานได้ 20 วันต่อเดือน ดังนั้นจึงได้ แรงงานทั้งหมดของหมู่บ้านม่วงคำต่อเดือน คือ 3,479.81 วันทำงาน

แรงงานที่ใช้ในการผลิตพืชนั้นมีรายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 1 และตารางภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลนี้สามารถแยกเป็นรายเดือนโดยนำข้อมูลจากการสำรวจมาวิเคราะห์จากลักษณะการปลูกของแต่ละพืช ตั้งแต่ลงทุนซื้อเมล็ด ให้น้ำ ให้น้ำ ไปจนถึงการเก็บเกี่ยว จะได้ แรงงานที่ใช้ในการผลิตพืชของแต่ละพืช แยกเป็นสองหมู่บ้าน ดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

การจ้างแรงงานสามารถจ้างได้ตลอดปี โดยจังหวัดเชียงใหม่มีอัตราค่าจ้างเฉลี่ยอยู่ที่ 171 บาทต่อวัน (สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน, 2555)

ตารางที่ 4.3 แรงงานที่ใช้ในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกก

(หน่วย: วันทำงานต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ลีนจี่	1.16	1.41	1.16	4.43	4.43	2.60	1.16	1.16	1.16	1.82	1.03	0.00
ซาโยเต้(ยอด) 10-3	28.04	25.94	25.94							22.15	12.28	26.40
ผักกาดขาว 6-9						17.84	5.48	5.48	11.94			
ผักกาดขาว 11-2	5.48	11.94									17.84	5.48
พริกหวาน 9-4	23.28	23.73	23.28	23.28					70.93	17.04	16.59	17.04
ขิง 5-12					50.85	0.72	0.57	0.39	0.57	0.39	0.39	2.22
มันฝรั่ง 11-2	3.61	36.48									12.48	1.61
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4		35.76	18.62	32.33								
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6				35.76	18.62	32.33						
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12										35.76	18.62	32.33
ผักสลัด5-7					7.20	3.63	2.27					
กะหล่ำปลี9-11									13.67	5.67	27.91	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10					17.50	1.88	1.88	1.88	1.88	6.00		
แครอท 3-6			9.50	5.00	5.50	9.00						
ซาโยเต้(ผล)	24.00	21.00	50.00	20.00	21.00	50.00	29.17	30.17	59.17	29.17	30.17	19.17

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางที่ 4.4 แรงงานที่ใช้ในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำ

(หน่วย: วันทำงานต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
พริกหวาน4-11				31.87	16.71	15.48	16.71	31.13	32.36	31.13	31.13	
พริกหวาน7-2	31.13	31.13					31.87	16.71	15.48	16.71	31.13	32.36
พริกหวาน9-4	31.13	32.36	31.13	31.13					31.87	16.71	15.48	16.71
เบญจมาศ4-9				15.19	6.59	2.76	2.76	2.76	10.70			
เบญจมาศ10-3	2.76	2.76	10.70							15.19	6.59	2.76
ซาโยเต้(ยอด)10-3	15.70	14.66	14.66							25.85	8.12	14.94
กะหล่ำปลี1-3	12.63	4.04	8.64									
กะหล่ำปลี10-12										12.63	4.04	8.64
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	15.98	5.57	17.08	17.08								
แตงกวาญี่ปุ่น5-8					15.98	5.57	17.08	17.08				
แตงกวาญี่ปุ่น9-12									15.98	5.57	17.08	17.08
ถั่วแขก1-4	27.72	11.45	9.42	16.63								
ถั่วแขก5-8					27.72	11.45	9.42	16.63				
ถั่วแขก9-12									27.72	11.45	9.42	16.63
ผักสลัด2-6		6.10	2.28	1.47	1.28	1.99						
ผักสลัด8-12								6.10	2.28	1.47	1.28	1.99

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

(หน่วย: วันทำงานต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
มะเขือเทศโรงเรือน10-3	22.94	22.23	22.23							22.15	16.66	31.59
ผักกาดขาว 6-9						17.84	5.48	5.48	11.94			
ผักกาดขาว 11-2	5.48	11.94									17.84	5.48
คะน้าฮ่องกง11-2	13.79	6.10									7.65	13.79

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

### ต้นทุนเงินสดที่ใช้ในการผลิต

เงินทุนของทั้งสองหมู่บ้านคิดจาก รายได้เฉลี่ยของครัวเรือน หักรายจ่ายเฉลี่ยของครัวเรือน จะได้เงินทุนเฉลี่ยของครัวเรือน จากนั้นนำจำนวนครัวเรือนของแต่ละหมู่บ้านมาคำนวณหาเงินทุนของหมู่บ้านดังนี้ รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลโป่งแยงเท่ากับ 198,585.9 บาทต่อปี รายจ่ายเฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลโป่งแยงเท่ากับ 163,402.92 บาทต่อปี จะได้เงินทุนเฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลโป่งแยง คือ 35,182.98 บาทต่อปี (ชนพร หันกิตติกุล, 2550) หมู่บ้านผานกกกมีจำนวนครัวเรือนเกษตร 70 ครัวเรือน ดังนั้นหมู่บ้านผานกกกจะมีเงินทุน 70 X 35,182.98 = 2,462,808.60 บาทต่อปี และหมู่บ้านม่วงคำมีจำนวนครัวเรือน 183 ครัวเรือน ดังนั้นหมู่บ้านม่วงคำจะมีเงินทุน 183 X 35,182.98 = 6,438,485.34 บาทต่อปี

ค่าใช้จ่ายเงินสดในการปลูกพืชแต่ละชนิด ค่าใช้จ่ายเงินสดในที่นี้ประกอบไปด้วยค่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารชีวภาพ เมล็ดพันธุ์ ฮอร์โมน สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และอื่นๆ รายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 3 และตารางภาคผนวกที่ 4 โดยค่าใช้จ่ายเงินสดนี้ไม่รวมค่าจ้างแรงงาน เพราะได้มีการแยกเรื่องแรงงานไว้ก่อนหน้านี้อแล้ว ค่าใช้จ่ายเงินสดที่ใช้ในแบบจำลองนำค่าใช้จ่ายต่างๆมาแยกเป็นรายเดือน โดยนำข้อมูลจากการสำรวจมาวิเคราะห์กับลักษณะการปลูกของแต่ละพืชว่าแต่ละเดือนใดต้องใช้จ่ายอะไรบ้าง เช่น เมล็ดพันธุ์จ่ายในเดือนแรกของการผลิต เป็นต้น เมื่อวิเคราะห์แล้วจะได้ต้นทุนเงินสดที่ใช้ในการผลิตพืชรายเดือน แบ่งออกเป็นหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ ดังตารางที่ 4.5 และตารางที่ 4.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกก

(หน่วย: บาทต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ลีนจี่	26.60	335.43	15.41	0.00	0.00	374.66	15.41	15.41	15.41	557.64	0.00	15.57
ซาโยเต้(ยอด) 10-3	1,223.38	0.00	0.00							4,132.00	1,283.15	104.15
ผักกาดขาว 6-9						3,266.66	1,034.50	486.48	112.33			
ผักกาดขาว 11-2	486.48	112.33									3,266.66	1,034.50
พริกหวาน 9-4	11,291.50	11,291.50	11,291.50	11,291.50					69,873.66	11,291.50	11,291.50	11,291.50
ขิง 5-12					6,348.15	43.33	641.48	0.00	641.48	0.00	0.00	0.00
มันฝรั่ง 11-2	1,048.60	0.00									5,500.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4		4,313.60	2,273.60	542.17								
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6				4,313.60	2,273.60	542.17						
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12										4,313.60	2,273.60	542.17
ผักสลัด5-7					876.90	544.09	69.10					
กะหล่ำปลี9-11									1,897.33	474.33	474.33	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10					2,133.33	0.00	133.33	0.00	0.00	0.00		
แครอท 3-6			1,120.00	0.00	487.50	0.00						
ซาโยเต้(ผล)	1,493.33	0.00	393.33	0.00	393.33	500.00	393.33	0.00	393.33	0.00	393.33	0.00

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางที่ 4.6 ค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำ

(หน่วย: บาทต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
พริกหวาน4-11				47,602.51	10,158.62	10,158.62	10,158.62	9,920.03	9,920.03	9,920.03	9,920.03	
พริกหวาน7-2	9,920.03	9,920.03					47,602.51	10,158.62	10,158.62	10,158.62	9,920.03	9,920.03
พริกหวาน9-4	9,920.03	9,920.03	9,920.03	9,920.03					47,602.51	10,158.62	10,158.62	10,158.62
เบญจมาศ4-9				8,422.93	1,464.54	1,696.06	1,464.54	1,464.54	3,365.95			
เบญจมาศ10-3	1,464.54	1,464.54	3,365.95							8,422.93	1,464.54	1,696.06
ซาโยเต้(ยอด)10-3	1,099.14	0.00	0.00							7,959.09	1,099.14	141.82
กะหล่ำปลี1-3	1,743.35	277.07	195.35									
กะหล่ำปลี10-12										1,743.35	277.07	195.35
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	14,813.96	3,472.21	3,380.85	3,380.85								
แตงกวาญี่ปุ่น5-8					14,813.96	3,472.21	3,380.85	3,380.85				
แตงกวาญี่ปุ่น9-12									14,813.96	3,472.21	3,380.85	3,380.85
ถั่วแขก1-4	1,056.38	355.67	325.69	75.93								
ถั่วแขก5-8					1,056.38	355.67	325.69	75.93				

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

(หน่วย: บาทต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ถั่วแขก9-12									1,056.38	355.67	325.69	75.93
ผักสลัด2-6		816.38	128.32	453.27	92.13	0.00						
ผักสลัด8-12								816.38	128.32	453.27	92.13	0.00
มะเขือเทศโรงเรือน10-3	7,138.94	7,138.94	7,138.94							41,657.72	7,394.94	7,394.94
ผักกาดขาว 6-9						3,266.66	1,034.50	486.48	112.33			
ผักกาดขาว 11-2	486.48	112.33									3,266.66	1,034.50
คะน้าฮ่องกง11-2	816.43										1,327.62	1,633.46

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## การกักเก็บ

จำนวนเงินกักเก็บที่ทั้งสองหมู่บ้านสามารถกักเก็บได้คิดจากจำนวนเงินกักเก็บเฉลี่ยต่อครัวเรือน คือ 98,100 บาทต่อปี (กัมปนาท วิจิตรศรีกมล และคณะ, 2555) นำมาคูณกับจำนวนครัวเรือนของหมู่บ้าน จะได้จำนวนเงินกักเก็บที่หมู่บ้านจะกักเก็บได้ หมู่บ้านผานกกกมีจำนวนครัวเรือน 70 ครัวเรือน ดังนั้นหมู่บ้านผานกกกจะมีเงินที่สามารถกักเก็บได้  $70 \times 98,100 = 6,867,000$  บาทต่อปี และหมู่บ้านม่วงคำมีจำนวนครัวเรือน 183 ครัวเรือน ดังนั้นหมู่บ้านม่วงคำจะมีเงินที่สามารถกักเก็บได้  $183 \times 98,100 = 17,952,300$  บาทต่อปี

สำหรับอัตราดอกเบี้ยในการกักเก็บนำมาจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ครัวเรือนนำไปใช้ในด้านการเกษตร ในที่นี้อัตราดอกเบี้ย คือ ร้อยละ 7.27 ต่อปี

## ทรัพยากรน้ำและการใช้น้ำในการผลิตพืช

ความต้องการใช้น้ำของพืชนำข้อมูลมาจากโครงการ The Uplands Program ที่มีการคำนวณปริมาณน้ำที่พืชต้องการ (crop water requirement) ของพืชแต่ละชนิด ปริมาณน้ำที่พืชต้องการในแบบจำลองนี้จะแสดงดังตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8

ทรัพยากรน้ำของพื้นที่การศึกษาจะคำนวณจากนำปริมาณน้ำที่พืชต้องการจากการชลประทาน (crop water demand) ในพืชที่ปลูกจริงทุกพืชในพื้นที่แยกเป็นรายเดือนมาคูณเพิ่มร้อยละ 30 เนื่องจากทรัพยากรน้ำในลำคลองไม่สามารถนำมาใช้ได้หมดเพราะจะมีน้ำส่วนที่ดึงเอามาใช้ไม่ได้เช่น น้ำที่ระเหย น้ำที่ซึมลงใต้ดิน หรือน้ำที่รั่วจากการชลประทาน เป็นต้น ในแบบจำลองนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของน้ำระหว่างพื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำ จึงนำปริมาณน้ำที่มีอยู่จริงทั้งหมดไปเริ่มที่หมู่บ้านผานกกกให้หมู่บ้านต้นน้ำได้ใช้น้ำก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงไปสู่หมู่บ้านม่วงคำ ทั้งนี้เมื่อมีการไหลลงมาที่หมู่บ้านม่วงคำย่อมมีน้ำที่ระเหยและซึมลงดินไปเช่นกัน ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์การเชื่อมโยงของน้ำในแบบจำลองนี้คือ 0.7 เพราะน้ำที่ไม่สามารถใช้ได้ คือร้อยละ 30 ข้อมูลทรัพยากรน้ำหรือปริมาณน้ำที่มีอยู่จริงในแต่ละเดือนของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.7 ปริมาณน้ำที่พืชต้องการแต่ละกิจกรรมการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกก

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ลิ้นจี่	19.90	23.96	32.33	36.21	34.24	28.06	24.58	23.24	22.85	23.35	20.16	0.00	288.88
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	22.85	23.35	20.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.11	24.58	23.24	137.28
ผักกาดขาว 6-9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	9.49	0.00	0.00	0.00	100.00
ผักกาดขาว 11-2	32.17	9.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	100.00
พริกหวาน 9-4	37.16	34.77	46.01	58.76	0.00	0.00	0.00	0.00	38.55	48.70	43.05	33.33	340.33
ขิง 5-12	0.00	0.00	0.00	0.00	20.73	30.90	35.34	30.70	7.46	0.00	0.00	0.00	125.12
มันฝรั่ง 11-2	35.34	30.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.73	30.90	117.66
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	0.00	28.47	29.87	32.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.51
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.51
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	90.51
ผักสลัด5-7	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.51
กะหล่ำปลี9-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	0.00	90.51
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	0.00	0.00	0.00	0.00	35.64	51.23	39.58	5.41	0.00	0.00	0.00	0.00	131.87
แครอท 3-6	0.00	0.00	20.73	30.90	35.34	30.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	117.66
ชาโยเต้(ผล)	20.16	18.93	23.11	24.58	23.24	23.11	24.58	23.24	22.85	23.35	20.16	18.93	266.22

ที่มา: โครงการ The Uplands Program

ตารางที่ 4.8 ปริมาณน้ำที่พืชต้องการแต่ละกิจกรรมการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำ

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
พริกหวาน4-11	37.01	34.61	0.00	0.00	0.00	0.00	54.47	72.49	73.69	59.20	52.26	33.19	416.93
พริกหวาน7-2	0.00	0.00	0.00	58.52	54.24	59.25	54.47	72.49	73.69	59.20	52.26	0.00	484.13
พริกหวาน9-4	37.01	34.61	45.80	58.52	0.00	0.00	0.00	0.00	73.69	59.20	52.26	33.19	394.29
เบญจมาศ4-9	0.00	0.00	0.00	67.85	55.60	51.76	48.94	48.10	22.94	0.00	0.00	0.00	295.19
เบญจมาศ10-3	22.14	29.82	24.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.44	22.90	26.48	168.67
ซาโยเต้(ยอด)10-3	22.85	23.35	20.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.11	24.58	23.24	137.28
กะหล่ำปลี1-3	28.47	29.87	32.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.51
กะหล่ำปลี10-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	90.51
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	37.01	34.61	45.80	58.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175.93
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	0.00	0.00	0.00	0.00	54.24	59.25	54.47	72.49	0.00	0.00	0.00	0.00	240.45
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.69	59.20	52.26	33.19	218.35
ถั่วแขก1-4	22.96	37.77	33.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.48
ถั่วแขก5-8	0.00	0.00	0.00	0.00	22.96	37.77	33.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.48
ถั่วแขก9-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.96	37.77	33.75	0.00	94.48
ผักสลัด2-6	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.51
ผักสลัด8-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	0.00	90.51

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
มะเขือเทศโรงเรือน10-3	59.20	52.26	33.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.20	52.26	33.19	289.32
ผักกาดขาว 6-9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	32.17	9.49	0.00	0.00	0.00	100.00
ผักกาดขาว 11-2	32.17	9.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.47	29.87	100.00
คะน้าฮ่องกง11-2	20.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.50	21.24	49.85

ที่มา: โครงการ The Uplands Program

**ตารางที่ 4.9** ปริมาณน้ำที่ใช้ในการปลูกพืช และปริมาณน้ำที่มีอยู่จริง แยกเป็นรายเดือนของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)

เดือน	หมู่บ้านผานกกก		หมู่บ้านม่วงคำ		รวม	
	ปริมาณน้ำที่ใช้ในการปลูกพืช	ปริมาณน้ำที่มีอยู่จริง	ปริมาณน้ำที่ใช้ในการปลูกพืช	ปริมาณน้ำที่มีอยู่จริง	ปริมาณน้ำที่ใช้ในการปลูกพืช	ปริมาณน้ำที่มีอยู่จริง
ม.ค.	7,844.62	10,198.00	5,957.54	7,744.80	13,802.16	17,942.81
ก.พ.	8,366.43	10,876.36	5,749.48	7,474.32	14,115.91	18,350.69
มี.ค.	9,849.95	12,804.94	3,729.14	4,847.88	13,579.09	17,652.81
เม.ย.	9,136.68	11,877.69	12,711.80	16,525.33	21,848.48	28,403.02
พ.ค.	8,241.73	10,714.25	9,890.93	12,858.21	18,132.66	23,572.46
มิ.ย.	7,761.85	10,090.41	9,874.66	12,837.06	17,636.51	22,927.47
ก.ค.	6,860.70	8,918.91	12,278.61	15,962.19	19,139.31	24,881.10
ส.ค.	6,523.40	8,480.42	14,559.81	18,927.75	21,083.20	27,408.16
ก.ย.	5,999.50	7,799.35	13,801.49	17,941.94	19,800.99	25,741.29
ต.ค.	8,002.00	10,402.60	12,436.46	16,167.40	20,438.46	26,569.99
พ.ย.	8,022.88	10,429.74	10,902.59	14,173.36	18,925.46	24,603.10
ธ.ค.	3,255.63	4,232.32	4,859.52	6,317.37	8,115.15	10,549.69

ที่มา: จากการคำนวณ

#### ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืช

ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตพืช เนื่องจากสองหมู่บ้านมีลักษณะการปลูกที่แตกต่างกัน จึงแบ่งตามหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ ดังตารางที่ 4.10 และตารางที่ 4.11 ตามลำดับสามารถแจกแจงได้ดังนี้

#### หมู่บ้านผานกกก

##### 1. ลิ้นจี่

สิ้นปีใน 1 ปีมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 330.54 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 16.92 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,371.54 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,222.26 บาทต่อไร่

## 2. ซาโยเต้(ยอด)

ซาโยเต้(ยอด)สามารถปลูกได้ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,690.52 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 11.28 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 6,742.68 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 23,618.12 บาทต่อไร่

## 3. ผักกาดขาว

ในการศึกษารั้งนี้การปลูกผักกาดขาว แบ่งได้เป็น 2 ช่วง ดังนี้

3.1 ผักกาดขาวในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3,213.82 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 5.08 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,899.96 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 11,432.01 บาทต่อไร่

3.2 ผักกาดขาวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,826.21 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 4.17 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,899.96 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,711.48 บาทต่อไร่

## 4. พริกหวาน

พริกหวานในหมู่บ้านผานกกกสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนเมษายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 9,877.27 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 37.26 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 148,914.2 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 219,127.8 บาทต่อไร่

## 5. ชিং

ซึ่งสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 12,222.22 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 2.73 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 7,674.44 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 25,658.89 บาทต่อไร่

#### 6. มันฝรั่ง

มันฝรั่งสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,550 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 18.96 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 6,548.6 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 36,106.4 บาทต่อไร่

#### 7. กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)

ในการศึกษารั้งนี้การปลูกกะหล่ำปลี(รูปหัวใจ) แบ่งได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้

7.1 กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2946.67 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 10 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 7,129.37 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 22,337.3 บาทต่อไร่

7.2 กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 6,000 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 6 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 7,129.37 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 28,870.63 บาทต่อไร่

7.3 กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 12 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 7,129.37 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 40,870.63 บาทต่อไร่

#### 8. ผักสลัด

ผักสลัดสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,010.19 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 6.37 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,490.09 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,944.66 บาทต่อไร่

### 9. กะหล่ำปลี

กะหล่ำปลีสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,233.2 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 2.22 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,846 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,113.97 บาทต่อไร่

### 10. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถปลูกได้ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 333.33 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 4 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,266.67 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย -933.33 บาทต่อไร่

### 11. แครอท

แครอทสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 900 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 7.89 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,607.5 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 5,493.5 บาทต่อไร่

### 12. ชาโยเต้(ผล)

ชาโยเต้(ผล)ใน 1 ปีมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 11,000 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 4.8 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 3,960 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 48,840 บาทต่อไร่

### หมู่บ้านม่วงคำ

#### 1. พริกหวาน

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกพริกหวาน แบ่งได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้

1.1 พริกหวานในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 10,694.20 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 29.69 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 117,758.48 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 199,787.23 บาทต่อไร่

1.2 พริกหวานในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 10,830.07 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 25.29 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 117,758.48 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 156,139.14 บาทต่อไร่

1.3 พริกหวานในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนเมษายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 6,136.16 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 26.90 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 117,758.48 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 47,340.82 บาทต่อไร่

## 2. เบญจมาศ

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกเบญจมาศ แบ่งได้เป็น 2 ช่วง ดังนี้

2.1 เบญจมาศในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,480.66 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 28.30 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 17,878.55 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 24,023.43 บาทต่อไร่

2.2 เบญจมาศในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนมีนาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,538.2 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 26.54 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 17,878.55 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 49,475.43 บาทต่อไร่

## 3. ซาโยเต้(ยอด)

ซาโยเต้(ยอด)สามารถปลูกได้ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4,656.61 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 10.2 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 10,299.19 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 37,185.47 บาทต่อไร่

## 4. กะหล่ำปลี

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกกะหล่ำปลี แบ่งได้เป็น 2 ช่วง ดังนี้

4.1 กะหล่ำปลีในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 462.5 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 3.75 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,215.77 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย -481.4 บาทต่อไร่

4.2 กะหล่ำปลีในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 629.64 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 3.5 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,215.77 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย -12.04 บาทต่อไร่

## 5. แดงกวาญี่ปุ่น

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกแดงกวาญี่ปุ่น แบ่งได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้

5.1 แดงกวาญี่ปุ่นในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4,400 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 7.97 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 25,047.87 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 10,036.34 บาทต่อไร่

5.2 แดงกวาญี่ปุ่นในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4,816.67 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 9.04 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 25,047.87 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 18,478.6 บาทต่อไร่

5.3 แดงกวาญี่ปุ่นในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 5,025 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 7.08 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 25,047.87 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 10,545.88 บาทต่อไร่

## 6. ถั่วแขก

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกแดงกวาญี่ปุ่น แบ่งได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้

6.1 ถั่วแขกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 498.97 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 8.5 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,813.67 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,427.56 บาทต่อไร่

6.2 ถั่วแขกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 500.83 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 10.08 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,813.67 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 3,236.37 บาทต่อไร่

6.3 ถั่วแขกในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 860 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 9.5 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,813.67 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 6,356.33 บาทต่อไร่

## 7. ผักสลัด

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกผักสลัด แบ่งได้เป็น 2 ช่วง ดังนี้

7.1 ผักสลัดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 937.5 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 5.8 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,490.1 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 3,947.4 บาทต่อไร่

7.2 ผักสลัดในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 6.31 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,490.1 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 1,666.15 บาทต่อไร่

## 8. มะเขือเทศโรงเรือน

มะเขือเทศในสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 20,515.56 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 14 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 77,864.42 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 209,353.35 บาทต่อไร่

## 9. ผักกาดขาว

ในการศึกษาครั้งนี้การปลูกผักผักกาดขาว แบ่งได้เป็น 2 ช่วง ดังนี้

9.1 ผักกาดขาวในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2141.23 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 8 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,899.96 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 12,229.88 บาทต่อไร่

9.2 ผักกาดขาวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2141.23 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 8 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,899.96 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 12,229.88 บาทต่อไร่

#### 10. กระน้ำฮ่องกง

กระน้ำฮ่องกงสามารถปลูกได้ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 407.29 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 14.98 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 3,777.51 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 2,324.54 บาทต่อไร่

**ตารางที่ 4.10** ปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกษตรกรได้รับของหมู่บ้านผานกกก

กิจกรรมการผลิตพืช	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)
ลิ้นจี่	330.54	16.92	1,371.54	4,222.26
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	2,690.52	11.28	6,742.68	23,618.12
ผักกาดขาว 6-9	3,213.82	5.08	4,899.96	11,432.01
ผักกาดขาว 11-2	1,826.21	4.17	4,899.96	2,711.48
พริกหวาน 9-4	9,877.27	37.26	148,914.19	219,127.79
ขิง 5-12	12,222.22	2.73	7,674.44	25,658.89
มันฝรั่ง 11-2	2,250.00	18.96	6,548.60	36,101.40
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	2,946.67	10.00	7,129.37	22,337.30
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	6,000.00	6.00	7,129.37	28,870.63
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	4,000.00	12.00	7,129.37	40,870.63
ผักสลัด5-7	1,010.19	6.37	1,490.09	4,944.66
กะหล่ำปลี9-11	2,233.20	2.22	2,846.00	2,113.97
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	333.33	4.00	2,266.67	-933.33
แครอท 3-6	900.00	7.89	1,607.50	5,493.50
ชาโยเต้(ผล)	11,000.00	4.80	3,960.00	48,840.00

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

**ตารางที่ 4.11** ปริมาณผลผลิต ราคาเฉลี่ย ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกษตรกรได้รับของหมู่บ้านม่วงคำ

กิจกรรมการผลิตพืช	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)
พริกหวาน4-11	10,694.20	29.69	117,758.48	199,787.23
พริกหวาน7-2	10,830.07	25.29	117,758.48	156,139.41
พริกหวาน9-4	6,136.46	26.90	117,758.48	47,340.82
เบญจมาศ4-9	1,480.66	28.30	17,878.55	24,023.43
เบญจมาศ10-3	2,538.20	26.54	17,878.55	49,475.43
ซาโยเต้(ยอด)10-3	4,656.61	10.20	10,299.19	37,185.47
กะหล่ำปลี1-3	462.50	3.75	2,215.77	-481.40
กะหล่ำปลี10-12	629.64	3.50	2,215.77	-12.04
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	4,400.00	7.97	25,047.87	10,036.34
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	4,816.67	9.04	25,047.87	18,478.60
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	5,025.00	7.08	25,047.87	10,545.88
ถั่วแขก1-4	498.97	8.50	1,813.67	2,427.56
ถั่วแขก5-8	500.83	10.08	1,813.67	3,236.37
ถั่วแขก9-12	860.00	9.50	1,813.67	6,356.33
ผักสลัด2-6	937.50	5.80	1,490.10	3,947.40
ผักสลัด8-12	500.00	6.31	1,490.10	1,666.15
มะเขือเทศโรงเรือน10-3	20,515.56	14.00	77,864.42	209,353.35
ผักกาดขาว 6-9	2,141.23	8.00	4,899.96	12,229.88
ผักกาดขาว 11-2	2,141.23	8.00	4,899.96	12,229.88
คะน้าฮ่องกง11-2	407.29	14.98	3,777.51	2,324.54

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

### แบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้คือแบบจำลอง PMP ที่พัฒนาโดย Howitt (1995) ซึ่งจะใช้รูปแบบ PMP ที่ใช้การเพิ่มขึ้นของต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไป (Increasing marginal cost) มาปรับค่า มีรูปทั่วไปทางคณิตศาสตร์อยู่ในสมการที่ 39 ทั้งนี้สมการที่ 39 จะเป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง PMP ที่เป็นแบบจำลองภายใต้สถานการณ์พื้นฐาน (Base Model) ที่จำลองการใช้ที่ดินจริงในพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ในปีการผลิต 2552/53 ผลการวิเคราะห์จะได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมของพื้นที่การศึกษาระดับการผลิตของแต่ละกิจกรรม (ไร่) และระดับการใช้ทรัพยากรในพื้นที่การศึกษา คือ แรงงานทุน และน้ำ ตลอดจนจำนวนของสารพิษซึ่งคิดออกมาเป็นค่า IEQ ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่การศึกษ่อีกด้วย จากนั้นทำการสร้างสถานการณ์สมมุติที่เกี่ยวข้องกับด้านเศรษฐกิจ ด้านนวัตกรรม และด้านสิ่งแวดล้อม แล้วปรับค่าตัวแปรต่างๆให้เป็นไปตามสถานการณ์หรือนโยบายนั้นๆ จากนั้นจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับแบบจำลองภายใต้สถานการณ์พื้นฐาน เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสถานการณ์จำลองอีกต่อหนึ่ง

การสร้างแบบจำลอง PMP มี 3 ขั้นตอนหลักคือ

1. กำหนดแบบจำลอง LP ของพื้นที่การศึกษาแบบที่มีข้อจำกัดปรับค่า (Calibration constraint) เพื่อหาค่า Dual value ( $\lambda$ )
2. นำค่า  $\lambda$  และ  $\varepsilon$  มาคำนวณเพื่อหาค่า  $\alpha_j$  และ  $\gamma_j$
3. นำค่า  $\alpha_j$  และ  $\gamma_j$  ไปใช้ในสมการ PMP

**ขั้นตอนที่ 1** แบบจำลอง LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า

การศึกษานี้สร้างโครงสร้างแบบจำลอง LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า โครงสร้างของแบบจำลองได้ปรากฏในภาพที่ 4.3

รูปแบบแบบจำลอง LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า คือ

$$\text{MAX TGM} = \sum_{j=1}^{132} C_j X_j \quad (20)$$

ภายใต้ข้อจำกัด คือ

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{134} \sum_{j=1}^{132} a_{ij} X_j &\leq b_i && \text{ข้อจำกัดทั่วไป} \\ X_j &\leq b_0 + \varepsilon && \text{ข้อจำกัดปรับค่า} \\ X_j &\geq 0 \end{aligned}$$

โดยที่

- $X_j$  คือ กิจกรรมที่ทำในพื้นที่หมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ โดยแบ่งเป็นกลุ่มกิจกรรมทั้งหมด 132 กิจกรรม
- $C_1 - C_{35}$  คือ ต้นทุนการผลิตของกิจกรรมการผลิตที่ 1 ถึงกิจกรรมการผลิตที่ 35 (หน่วย: บาทต่อไร่)
- $C_{36} - C_{70}$  คือ ราคาขายผลผลิตตั้งแต่กิจกรรมการผลิตที่ 1 ถึงกิจกรรมการผลิตที่ 35 (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)
- $C_{71} - C_{94}$  คือ อัตราค่าจ้างแรงงานในแต่ละเดือนแยกเป็นของหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำ (หน่วย: บาทต่อวันทำงาน)
- $C_{107}$  และ  $C_{120}$  คือ อัตราดอกเบี้ยที่สถาบันการเงินคิดจากผู้กู้ (หน่วย: ร้อยละต่อปี)

กิจกรรมที่กำหนดในแบบจำลองประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ( $X_1 - X_{132}$ ) ดังนี้

- $X_1$  คือ กิจกรรมการผลิตลิ้นจี่ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_2$  คือ กิจกรรมการผลิตชาโยเต้(ยอด) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_3$  คือ กิจกรรมการผลิตผักกาดขาว (ม.ย.-ก.ย.) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_4$  คือ กิจกรรมการผลิตผักกาดขาว (พ.ย.-ก.พ.) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_5$  คือ กิจกรรมการผลิตพริกหวานในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_6$  คือ กิจกรรมการผลิตขิงในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_7$  คือ กิจกรรมการผลิตมันฝรั่งในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- $X_8$  คือ กิจกรรมการผลิตกะหล่ำปลีรูปหัวใจ (ก.พ.-เม.ย.) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)

- X<sub>9</sub> คือ กิจกรรมการผลิตกะหล่ำปลีรูปหัวใจ (เม.ย.-มิ.ย.) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>10</sub> คือ กิจกรรมการผลิตกะหล่ำปลีรูปหัวใจ (ต.ค.-ธ.ค.) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>11</sub> คือ กิจกรรมการผลิตผักสลัดในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>12</sub> คือ กิจกรรมการผลิตกะหล่ำปลีในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>13</sub> คือ กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>14</sub> คือ กิจกรรมการผลิตแครอทในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>15</sub> คือ กิจกรรมการผลิตชาโยเต้(ผล) ในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ไร่)
- X<sub>16</sub> คือ กิจกรรมการผลิตพริกหวาน (เม.ย.-พ.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>17</sub> คือ กิจกรรมการผลิตพริกหวาน (ก.ค.-ก.พ.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>18</sub> คือ กิจกรรมการผลิตพริกหวาน (ก.ย.-เม.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>19</sub> คือ กิจกรรมการผลิตเบญจมาศ (เม.ย.-ก.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>20</sub> คือ กิจกรรมการผลิตเบญจมาศ (ต.ค.-มี.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>21</sub> คือ กิจกรรมการผลิตชาโยเต้(ยอด) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>22</sub> คือ กิจกรรมการผลิตกะหล่ำปลี (ม.ค.-มี.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>23</sub> คือ กิจกรรมการผลิตกะหล่ำปลี (ต.ค.-ธ.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>24</sub> คือ กิจกรรมการผลิตแตงกวาญี่ปุ่น (ม.ค.-เม.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>25</sub> คือ กิจกรรมการผลิตแตงกวาญี่ปุ่น (พ.ค.-ส.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>26</sub> คือ กิจกรรมการผลิตแตงกวาญี่ปุ่น (ก.ย.-ธ.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>27</sub> คือ กิจกรรมการผลิตถั่วแขก (ม.ค.-เม.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>28</sub> คือ กิจกรรมการผลิตถั่วแขก (พ.ค.-ส.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>29</sub> คือ กิจกรรมการผลิตถั่วแขก (ก.ย.-ธ.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>30</sub> คือ กิจกรรมการผลิตผักสลัด (ก.พ.-มิ.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>31</sub> คือ กิจกรรมการผลิตผักสลัด (ส.ค.-ธ.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>32</sub> คือ กิจกรรมการผลิตมะเขือเทศโรงเรือนในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>33</sub> คือ กิจกรรมการผลิตผักกาดขาว (มิ.ย.-ก.ย.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>34</sub> คือ กิจกรรมการผลิตผักกาดขาว (ต.ค.-ธ.ค.) ในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>35</sub> คือ กิจกรรมการผลิตคะน้าฮ่องกงในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ไร่)
- X<sub>36</sub> – X<sub>50</sub> คือ กิจกรรมการขายผลผลิตพืชที่เพาะปลูกในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: กิโลกรัม)

- $X_{51} - X_{70}$  คือ กิจกรรมการขายผลผลิตพืชที่เพาะปลูกในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: กิโลกรัม)
- $X_{71} - X_{82}$  คือ กิจกรรมการจ้างแรงงานของเกษตรกรหมู่บ้านผานกกกในแต่ละเดือน (หน่วย: วันทำงาน)
- $X_{83} - X_{94}$  คือ กิจกรรมการจ้างแรงงานของเกษตรกรหมู่บ้านม่วงคำในแต่ละเดือน (หน่วย: วันทำงาน)
- $X_{95} - X_{106}$  คือ กิจกรรมการโอนเงินระหว่างเดือนของหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: บาท)
- $X_{107}$  คือ กิจกรรมการกู้เงินของเกษตรกรที่เพาะปลูกในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: ร้อยละต่อปี)
- $X_{108} - X_{119}$  คือ กิจกรรมการโอนเงินระหว่างเดือนของหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: บาท)
- $X_{120}$  คือ กิจกรรมการกู้เงินของเกษตรกรที่เพาะปลูกในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: ร้อยละต่อปี)
- $X_{121} - X_{132}$  คือ กิจกรรมการย้ายของน้ำจากหมู่บ้านผานกกกไปหมู่บ้านม่วงคำรายเดือนต่อเดือน (หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน)

รูปทั่วไปทางคณิตศาสตร์ของสมการเงื่อนไข หรือข้อจำกัด ประกอบด้วยสมการต่างๆ 133 สมการ ( $Y_1 - Y_{133}$ ) มีดังนี้

- $Y_1 - Y_{12}$  คือ สมการข้อจำกัดที่ดินที่สามารถปลูกได้ของหมู่บ้านผานกกกในแต่ละเดือน ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $b_1 - b_{12}$  (หน่วย: ไร่)
- $Y_{13} - Y_{24}$  คือ สมการข้อจำกัดที่ดินที่สามารถปลูกได้ของหมู่บ้านม่วงคำในแต่ละเดือน ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $b_{13} - b_{24}$  (หน่วย: ไร่)
- $Y_{25} - Y_{36}$  คือ สมการข้อจำกัดจำนวนแรงงานที่สามารถใช้ได้ของหมู่บ้านผานกกกในแต่ละเดือน โดยสามารถใช้แรงงานรวมทุกกิจกรรมได้ไม่เกินแรงงานที่มีอยู่ซึ่งเท่ากับ  $b_{25} - b_{36}$  (หน่วย: วันทำงาน)
- $Y_{37} - Y_{48}$  คือ สมการข้อจำกัดจำนวนแรงงานที่สามารถใช้ได้ของหมู่บ้านม่วงคำในแต่ละเดือน โดยสามารถใช้แรงงานรวมทุกกิจกรรมได้ไม่เกินแรงงานที่มีอยู่ซึ่งเท่ากับ  $b_{37} - b_{48}$  (หน่วย: วันทำงาน)
- $Y_{49} - Y_{60}$  คือ สมการข้อจำกัดจำนวนเงินทุนที่มีอยู่ในหมู่บ้านผานกกก โดย

สามารถใช้เงินทุนรวมทุกกิจกรรมได้ไม่เกินเงินทุนที่มีอยู่  
ซึ่งเท่ากับ  $b_{49}$  (หน่วย: บาท)

$Y_{61}$  คือ สมการข้อจำกัดจำนวนเงินกู้ของหมู่บ้านผานกกกซึ่งมีค่าเท่ากับ  $b_{61}$   
(หน่วย: บาท)

$Y_{62} - Y_{73}$  คือ สมการข้อจำกัดจำนวนเงินทุนที่มีอยู่ในหมู่บ้านม่วงคำ โดยสามารถใช้  
เงินทุนรวมทุกกิจกรรมได้ไม่เกินเงินทุนที่มีอยู่ ซึ่งเท่ากับ  $b_{62}$   
(หน่วย: บาท)

$Y_{74}$  คือ สมการข้อจำกัดจำนวนเงินกู้ของหมู่บ้านม่วงคำซึ่งมีค่าเท่ากับ  $b_{74}$   
(หน่วย: บาท)

$Y_{75} - Y_{89}$  คือ สมการสมดุลผลผลิตที่ได้เพื่อให้สัมพันธ์กับสมการการผลิตและการ  
ขายของการเพาะปลูกในหมู่บ้านผานกกก (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)

$Y_{90} - Y_{109}$  คือ สมการสมดุลผลผลิตที่ได้เพื่อให้สัมพันธ์กับสมการการผลิตและการ  
ขายของการเพาะปลูกในหมู่บ้านม่วงคำ (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)

$Y_{110} - Y_{121}$  คือ สมการข้อจำกัดปริมาณน้ำของหมู่บ้านผานกกก โดยสามารถใช้น้ำ  
รวมกันได้ทุกกิจกรรมที่เพาะปลูกในหมู่บ้านผานกกก ซึ่งเท่ากับ  
 $b_{110} - b_{121}$  (หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน)

$Y_{122} - Y_{133}$  คือ สมการข้อจำกัดปริมาณน้ำของหมู่บ้านม่วงคำ โดยสามารถใช้น้ำ  
รวมกันได้ทุกกิจกรรมที่เพาะปลูกในหมู่บ้านม่วงคำ ซึ่งเท่ากับ  
 $b_{122} - b_{133}$  (หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน)

$Y_{134} - Y_{168}$  คือ สมการข้อกำหนดพื้นที่เพาะปลูกโดยให้เท่ากับข้อมูลที่สำรวจมา  
สำหรับทุกพืชที่อยู่ในแบบจำลอง ซึ่งมีเท่ากับ  $b_{134} - b_{168}$   
(หน่วย: ไร่)

$\varepsilon$  คือ ค่าความแตกต่างของข้อจำกัดในแบบจำลอง LP กับความเป็นจริง

$\lambda$  คือ ค่า Dual value

		ความสัมพันธ์		ปริมาณจำกัด		กิจกรรม										
						การผลิตผานกอก	การผลิตม่วงคำ	การโอนผลผลิตผานกอก	การโอนผลผลิตม่วงคำ	การจ้างงานผานกอก	การจ้างงานม่วงคำ	การโอนเงินผานกอก	การกู้ยืมเงินผานกอก	การโอนเงินม่วงคำ	การกู้ยืมเงินม่วงคำ	สมุดน้ำ
วัตถุประสงค์						$X_1 \dots X_{15}$	$X_{16} \dots X_{35}$	$X_{36} \dots X_{50}$	$X_{51} \dots X_{70}$	$X_{71} \dots X_{82}$	$X_{83} \dots X_{94}$	$X_{95} \dots X_{106}$	$X_{107}$	$X_{108} \dots X_{119}$	$X_{120}$	$X_{121}$ ...
						$-C_1 \dots -C_{15}$	$-C_{16} \dots -C_{35}$	$C_{36} \dots C_{50}$	$C_{51} \dots C_{70}$	$-C_{71} \dots -C_{82}$	$-C_{82} \dots -C_{94}$		$-C_{107}$		$-C_{120}$	$X_{132}$
งบ	$Y_1$ ... $Y_{12}$	$\leq$ ... $=$	$b_1$ ... $b_{12}$	$[a_{1,1} \dots a_{1,15}]$ ..... $a_{12,1} \dots a_{12,15}]$												
ที่ว่าง	$Y_{13}$ ... $Y_{24}$	$\leq$ ... $=$	$b_{13}$ ... $b_{24}$	$[a_{13,16} \dots a_{13,35}]$ ..... $a_{24,16} \dots a_{24,35}]$												
ผานกอก	$Y_{25}$ ... $Y_{36}$	$\leq$ ... $=$	$b_{25}$ ... $b_{36}$	$[a_{25,1} \dots a_{25,15}]$ ..... $a_{36,1} \dots a_{36,15}]$					$-1$ ..... $-1$							

ภาพที่ 4.3 โครงสร้างแบบจำลอง LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า

		ความสัมพันธ์		ปริมาณจำกัด		กิจกรรม										
						การผลิตผานกก	การผลิตม่วงคำ	การโอนผลิตผานกก	การโอนผลิตม่วงคำ	การจ้างงานผานกก	การจ้างงานม่วงคำ	การโอนเงินผานกก	การโอนเงินม่วงคำ	การกู้ยืมเงินผานกก	การกู้ยืมเงินม่วงคำ	สมุดน้ำ
วัตถุประสงค์				$X_1 \dots X_{15}$	$X_{16} \dots X_{35}$	$X_{36} \dots X_{50}$	$X_{51} \dots X_{70}$	$X_{71} \dots X_{82}$	$X_{83} \dots X_{94}$	$X_{95} \dots X_{106}$	$X_{107}$	$X_{108} \dots X_{119}$	$X_{120}$	$X_{121}$ ...		
วัตถุประสงค์				$-C_1 \dots -C_{15}$	$-C_{16} \dots -C_{35}$	$C_{36} \dots C_{50}$	$C_{51} \dots C_{70}$	$-C_{71} \dots -C_{82}$	$-C_{82} \dots -C_{94}$		$-C_{107}$		$-C_{120}$			
ค่า	$Y_{37}$ ... $Y_{48}$	$< =$ ... $< =$	$b_{37}$ ... $b_{48}$		$[a_{37,16} \dots a_{37,35}$ ..... $a_{48,16} \dots a_{48,35}]$				$-1$ ..... $-1$							
ผานกก	$Y_{49}$ ... $Y_{60}$	$=$ ... $=$	$b_{49}$ ... $0$	$[a_{49,1} \dots a_{49,15}$ ..... $a_{60,1} \dots a_{60,15}]$		$-p$ ..... $-p$		$w$ ..... $w$		$1$ ... $-1 \dots 1$ ... $-1 \dots 1$	$-1$  $1 + r$					
ผานกก	$Y_{61}$	$< =$	$b_{61}$								$1$					

ภาพที่ 4.3 (ต่อ)

		ความสัมพันธ์		ปริมาณจำกัด		กิจกรรม										
						การผลิตผานกก	การผลิตม่วงคำ	การไอนผลผลิตผานกก	การไอนผลผลิตม่วงคำ	การจ้างงานผานกก	การจ้างงานม่วงคำ	การไอนเงินผานกก	การไอนเงินม่วงคำ	การไอนเงินผานกก	การไอนเงินม่วงคำ	สมดุหน้า
วัตถุประสงค์						$X_1 \dots X_{15}$	$X_{16} \dots X_{35}$	$X_{36} \dots X_{50}$	$X_{51} \dots X_{70}$	$X_{71} \dots X_{82}$	$X_{83} \dots X_{94}$	$X_{95} \dots X_{106}$	$X_{107}$	$X_{108} \dots X_{119}$	$X_{120}$	$X_{121}$ ... $X_{132}$
วัตถุประสงค์						$-C_1 \dots -C_{15}$	$-C_{16} \dots -C_{35}$	$C_{36} \dots C_{50}$	$C_{51} \dots C_{70}$	$-C_{71} \dots -C_{82}$	$-C_{82} \dots -C_{94}$		$-C_{107}$		$-C_{120}$	
ค่า	$Y_{62}$ ... $Y_{73}$	$=$ ... $=$	$b_{62}$ .0. 0				$[a_{62,16} \dots a_{62,35}$ ..... $a_{73,16} \dots a_{73,35}]$		-p ..... -p		w ..... w			1 -1 ..... 1 -1 .1	-1  1 + r	
ม่วงคำ	$Y_{74}$	$<$ $=$	$b_{74}$												1	
สมดุผลผลิตผานกก	$Y_{75}$ ... $Y_{89}$	$=$ ... $=$	0 ... 0	ผลผลิต ..... ผลผลิต				-1 ..... -1								

ภาพที่ 4.3 (ต่อ)

		ความเข้มข้น	ปริมาณจำกัด	กิจกรรม										
				กาก	การผลิตม่วงคำ	การผลิตผานกอก	การผลิตม่วงคำ	การผลิตผานกอก	การผลิตม่วงคำ	การผลิตผานกอก	การผลิตม่วงคำ			
วัตถุประสงค์				$X_1 \dots X_{15}$	$X_{16} \dots X_{35}$	$X_{36} \dots X_{50}$	$X_{51} \dots X_{70}$	$X_{71} \dots X_{82}$	$X_{83} \dots X_{94}$	$X_{95} \dots X_{106}$	$X_{107}$	$X_{108} \dots X_{119}$	$X_{120}$	$X_{121}$ ...
วัตถุประสงค์				$-C_1 \dots -C_{15}$	$-C_{16} \dots -C_{35}$	$C_{36} \dots C_{50}$	$C_{51} \dots C_{70}$	$-C_{71} \dots -C_{82}$	$-C_{83} \dots -C_{94}$		$-C_{107}$		$-C_{120}$	$X_{132}$
ค่าคงที่	$Y_{90}$ ... $Y_{109}$	$=$ ... $=$	0 ... 0		ผลผลิต ..... ผลผลิต		-1 ..... -1							
งบการเงิน	$Y_{110}$ ... $Y_{121}$	$=$ ... $=$	$b_{110}$ ... $b_{121}$	$[a_{110,1} \dots a_{110,15}$ ..... $a_{121,1} \dots a_{121,15}]$										1 ..... 1
งบการเงิน	$Y_{122}$ ... $Y_{133}$	$<$ ... $<$	$b_{122}$ ... $b_{133}$	$[a_{122,16} \dots a_{122,35}$ ..... $a_{133,16} \dots a_{133,35}]$										-0.7 ..... -0.7
constraint	$Y_{134}$ ... $Y_{168}$	$<$ ... $=$	$b_{134}$ ... $b_{168}$	1		1								

ภาพที่ 4.3 (ต่อ)

## ขั้นตอนที่ 2 ปรับค่าเพื่อหาค่า $\alpha_j$ และ $\gamma_j$

เมื่อกำหนดแบบจำลอง LP แล้วจะสามารถหาค่า Dual value หรือ  $\lambda$  ซึ่งหาจากผลต่างของ MGM ของพืชที่มีค่า MGM สูงสุด และพืชอันดับรองลงมา เนื่องจากแบบจำลอง PMP ไม่เหมือนกับแบบจำลอง LP ตรงที่มีข้อสมมุติว่า มีต้นทุนที่มองไม่เห็นที่เกิดจากการผลิตพืชเพิ่มขึ้น ดังนั้นต้นทุนการผลิตของแบบจำลอง PMP จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นเส้นต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) ของแบบจำลอง PMP จึงมีความชันเป็นบวก คือ ยิ่งผลิตเพิ่มขึ้นต้นทุนส่วนเพิ่มก็จะเพิ่มขึ้น ดังสมการที่ 21

$$MC^{pmp} = r - (c + \gamma * X) \quad (21)$$

ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตใน PMP นั้นสามารถคิดโดยนำทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาคมาใช้ คือ นำเรื่องอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน (MRTS) มาใช้ซึ่งผู้ผลิตจะเลือกผลิตที่มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP) ของผลผลิตชนิดนั้นๆ เท่ากัน ทั้งนี้การผลิตพืชนั้นต้นทุนคงที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก จึงมักพิจารณาจากต้นทุนผันแปร ในส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP) จึงสามารถใช้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดส่วนเพิ่ม (MGM) มาใช้แทน เมื่อสมมุติว่ามีกิจกรรมการผลิตพืช 2 ชนิด คือ การผลิตพืช m และพืช n จะได้ดังสมการ 22 และ 23

$$VMP_m = VMP_n \quad (22)$$

$$MGM_m = MGM_n \quad (23)$$

โดยที่  $MGM = MR - MC \quad (24)$

$$MGM = r - c \quad (25)$$

แบบจำลอง PMP ฟังก์ชันต้นทุนมีความชันเป็นบวก ดังสมการที่ 26

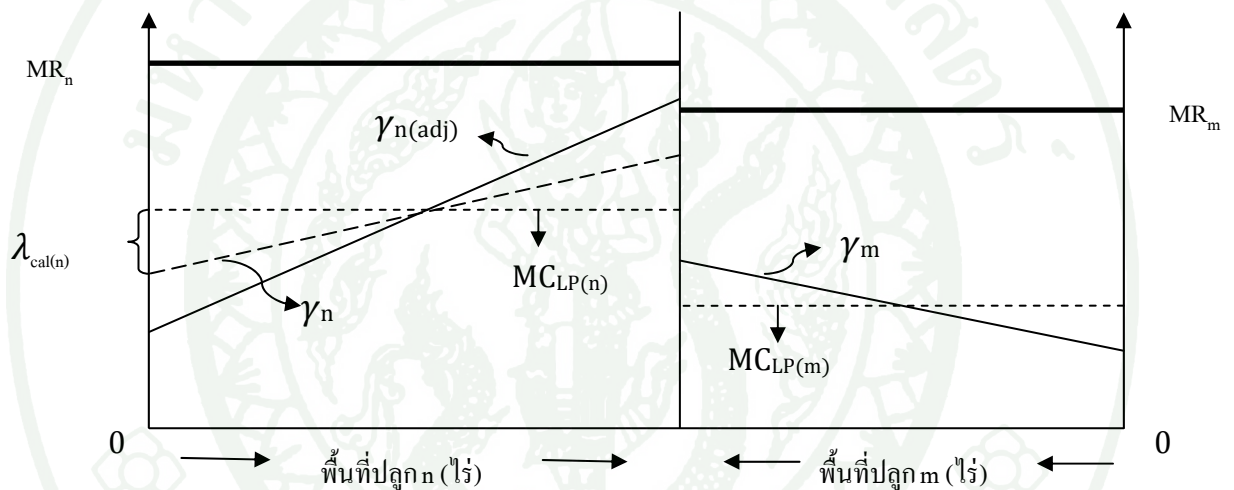
$$MGM = r - (c + \gamma * X) \quad (26)$$

เมื่อ  $\gamma_a$  คือ ความชันของฟังก์ชันต้นทุนการผลิต

ในกรณีของ PMP แบบดั้งเดิมนั้นทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมมีค่าน้อยกว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมที่ได้จากแบบจำลอง LP Howitt (1995) จึงสร้างแบบจำลอง PMP แบบใหม่ขึ้นโดยมีสองแนวทางคือ

- 1) ปรับการเพิ่มของอัตราส่วนเพิ่มของต้นทุนการผลิต
- 2) ปรับการลดลงของอัตราส่วนต่างของผลผลิต

การศึกษานี้เราใช้ PMP แบบปรับการเพิ่มของอัตราส่วนเพิ่มของต้นทุนการผลิตซึ่งมีวิธีปรับค่าโดยให้ค่าเฉลี่ยของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดทั้งของแบบจำลอง LP และ PMP เท่ากัน วิธีนี้จะทำให้รายได้ไม่เปลี่ยน ขณะที่การหาฟังก์ชันต้นทุนของแบบจำลอง PMP อธิบายจากภาพที่ 4.4 จะเห็นได้ว่ากิจกรรม m มีการปรับค่าต้นทุนเพิ่มสองครั้ง ส่วนกิจกรรม n ปรับค่าเพียงครั้งเดียว โดยที่กิจกรรม  $m+n = j$  ซึ่งสามารถสรุปการปรับค่าได้ดังตารางที่ 4.12



ภาพที่ 4.4 การหาความชันของฟังก์ชันต้นทุนในแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง ที่มา: Umstatter (1999: 43)

Howitt (1995) แนะนำให้ใช้ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานในการคำนวณหาค่าความชันของฟังก์ชันต้นทุนในกิจกรรมต่างๆได้ เพราะค่าความยืดหยุ่นจะสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของอุปทานในระดับพื้นที่ คำนวณได้ดังนี้

$$\eta_{s(j)} = \frac{\Delta Y}{\Delta P} * \frac{\bar{P}}{\bar{Y}} \quad (27)$$

โดยที่

$\eta_{s(j)}$  คือ ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลิตผลต่อราคาผลผลิต j

Y คือ ปริมาณผลผลิต

ตารางที่ 4.12 สรุปการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์	ข้อมูลที่ต้องการ	
slope coefficient marginal crop	$\gamma_m = \frac{c_m}{\eta_{s(m)} X_m}$	ต้นทุนจาก LP , ความยืดหยุ่น ของอุปทาน, พื้นที่ปลูกจาก ข้อมูลจริง
intersection marginal crop	$\alpha_m = c_m - 0.5\gamma_m X_m$	ต้นทุนจาก LP, Slope coefficient, พื้นที่ปลูกจากข้อมูล จริง
adjustment term	$adj = 0.5\gamma_m \hat{X}_m$	Slope coefficient , พื้นที่ปลูก จากข้อมูลจริง
slope coefficient non-marginal crop	$\gamma_n = \frac{2(\lambda_{cal(n)} + adj)}{\hat{X}_n}$	ค่า Dual value จาก LP, ค่าปรับ ต้นทุน, พื้นที่ปลูกจากข้อมูลจริง
intersection non- marginal crop	$\alpha_n = c_n - (\lambda_{cal(n)} + adj)$	ต้นทุนจาก LP ,ค่า Dual value จาก LP, Adjustment term

หมายเหตุ: non-marginal crop (n) คือ พืชที่มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดมากที่สุด  
marginal crop (m) คือ พืชที่มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดในระดับรองลงมา  
ที่มา: Umstatter (1999: 73)

เนื่องจากพฤติกรรมการผลิตพืชปัจจุบัน การเพิ่มปริมาณผลผลิต มักเกิดจากการเพิ่มพื้นที่ปลูก มากกว่าเพิ่มผลผลิตต่อไร่ จึงนำระดับพื้นที่การผลิตมาแทนปริมาณการผลิตในสมการที่ 27 จะได้

$$\eta_{s(j)} = \frac{\Delta X_j}{\Delta P_j} * \frac{P_j}{X_j} \quad (28)$$

สมมุติให้อยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ จะได้  $P_j = MR_j = MC_j$  โดยที่  $MC_j = c_j$  ดังนั้นจะได้ค่าความยืดหยุ่นดังสมการที่ 29

$$\eta_{s(j)} = \frac{\Delta X_j}{\Delta c_j} * \frac{c_j}{X_j} \quad (29)$$

$$\frac{\Delta c_j}{\Delta X_j} = \frac{1}{\eta_{s(j)}} * \frac{c_j}{X_j} \quad (30)$$

เมื่อความชันของเส้นต้นทุน คือ  $\frac{\Delta c_j}{\Delta X_j}$  จะได้ค่า  $\gamma$  ในกิจกรรม  $m$

$$\gamma_m = \frac{c_m}{\eta_{s(m)} X_m} \quad (31)$$

จากนั้นนำความชันที่ได้ไปหาค่าสัมประสิทธิ์ตัดแกนของฟังก์ชันต้นทุนกิจกรรม  $m$

$$\alpha_m = c_m - 0.5\gamma_m X_m \quad (32)$$

เพื่อให้มีความแตกต่างในการทำกำไรของกิจกรรมการปลูกพืชสองชนิด จะต้องใช้พจน์ปรับค่า (adj) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{adj} = MC_j^{\text{PMP}} - AVC_j^{\text{PMP}} \quad (33)$$

$$\text{adj} = (\alpha_m + \gamma_m \hat{X}_m) - (\alpha_m + \gamma_m \hat{X}_m) \quad (34)$$

$$\text{adj} = 0.5\gamma_m \hat{X}_m \quad (35)$$

เมื่อได้พจน์ปรับค่าแล้วจึงนำมาหาค่าความชันและค่าสัมประสิทธิ์ตัดแกนของฟังก์ชันต้นทุนกิจกรรม  $m$  ได้ดังสมการที่ 36 และ 37

$$\gamma_n = \frac{2(\lambda_{\text{cal}(n)} + \text{adj})}{\hat{X}_n} \quad (36)$$

$$\alpha_n = c_n - (\lambda_{\text{cal}(n)} + \text{adj}) \quad (37)$$

ขั้นตอนที่ 3 นำค่า  $\alpha_j$  และ  $\gamma_j$  ที่ได้ไปใช้ในสมการ PMP

ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง PMP ต้องหาค่าปรับค่า โดยต้องมีค่าความยืดหยุ่นของอุปทานของพืช การหาความยืดหยุ่นอุปทานในการศึกษานี้ทำโดยตรวจเอกสารหาค่าความยืดหยุ่นของพืชที่ใกล้เคียงกับพื้นที่การศึกษา แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยแยกเป็น ค่าความยืดหยุ่นของไม้ยืนต้น และค่าความยืดหยุ่นของพืชอื่น ค่าความยืดหยุ่นของไม้ยืนต้นได้มาจากความยืดหยุ่นของลินจี่มีค่าเท่ากับ 0.3988 (ธนภัทร แป้นงาม, 2543) และค่าความยืดหยุ่นของพืชอื่นประกอบไปด้วย ความยืดหยุ่นของถั่วลิสงมีค่าเท่ากับ 0.775 (รุ่งทิพา ตันติถาวร, 2531) ความยืดหยุ่นของถั่วเหลืองมีค่าเท่ากับ 0.662 (นุสรรา ลีละสุวัฒนากุล, 2540) ความยืดหยุ่นของกระเทียมมีค่าเท่ากับ 0.1534 (นพพล ปัญญาพงศ์นาวิน, 2543) ความยืดหยุ่นของกล้วยมีค่าเท่ากับ 0.576 (โรจนภาพร ช่างมาน, 2546) และค่าความยืดหยุ่นของพริกไทยมีค่าเท่ากับ 0.2753 (วชิร เอื้ออำนวย, 2548) จะได้ค่าความยืดหยุ่นเฉลี่ยของพืชอื่นคือ 0.48834 จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักกับพืชในพื้นที่การศึกษาที่มีไม้ยืนต้นอยู่ร้อยละ 36.8 และมีพืชอื่นอยู่ร้อยละ 63.2 คำนวณดังสมการที่ 38

$$\frac{(36.8 \times 0.3985) + (63.2 \times 0.48834)}{100} = 0.455389 \quad (38)$$

แบบจำลอง PMP จะมีลักษณะข้อจำกัดเหมือนกันในแบบจำลอง LP กับข้อจำกัดพื้นที่ที่เป็นจริง เพียงแต่ได้ใช้ค่าปรับค่าในสมการวัตถุประสงค์แทนที่ข้อจำกัดปรับค่า แบบจำลอง PMP หรือแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เขียนได้ดังนี้

$$\text{MAX TGM} = \sum_j [P_j \bar{Y}_j - (\alpha_j + 0.5\gamma_j X_j)] X_j \quad (39)$$

ภายใต้ข้อจำกัด คือ

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i$$

$$X_j \geq 0$$

โดยที่ตัวแปรต่างๆเหมือนกับในแบบจำลอง LP กับข้อจำกัดพื้นที่ที่เป็นจริง

## รูปแบบการผลิตพืช

กิจกรรมการผลิตพืชของพื้นที่การศึกษามีหลากหลาย ถ้าจะมองเป็นภาพโดยรวมจะแบ่งการผลิตเป็นรูปแบบใหญ่ๆได้ 5 รูปแบบดังนี้ 1. การผลิตไม้ยืนต้น 2. การผลิตด้วยโรงเรือนไม้ 3. การผลิตด้วยโรงเรือนพลาสติก 4. การผลิตพืชอายุสั้นที่ใช้เวลาปลูกไม่เกิน 5 เดือน 5. การผลิตพืชอายุสั้นที่ใช้เวลาปลูก 5 เดือนขึ้นไป จากกิจกรรมการผลิตพืชในแบบจำลองจะแบ่งได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 รูปแบบการผลิตพืชแยกรายกิจกรรมการผลิตพืชในพื้นที่การศึกษา

กิจกรรมผลิตพืช	รูปแบบการผลิตพืช	กิจกรรมผลิตพืช	รูปแบบการผลิตพืช
1. ลิ้นจี่	ไม้ยืนต้น	16. พริกหวาน4-11	โรงเรือนพลาสติก
2. ซาโยเต้(ยอด) 10-3	พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	17. พริกหวาน7-2	โรงเรือนพลาสติก
3. ผักกาดขาว 6-9	พืชอายุ 1-5 เดือน	18. พริกหวาน9-4	โรงเรือนพลาสติก
4. ผักกาดขาว 11-2	พืชอายุ 1-5 เดือน	19. เบบูจมาศ4-9	โรงเรือนไม้
5. พริกหวาน 9-4	โรงเรือนพลาสติก	20. เบบูจมาศ10-3	โรงเรือนไม้
6. ชিং 5-12	พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	21. ซาโยเต้(ยอด)10-3	พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป
7. มันฝรั่ง 11-2	พืชอายุ 1-5 เดือน	22. กะหล่ำปลี1-3	พืชอายุ 1-5 เดือน
8. กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	พืชอายุ 1-5 เดือน	23. กะหล่ำปลี10-12	พืชอายุ 1-5 เดือน
9. กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	พืชอายุ 1-5 เดือน	24. แต่งกวางญี่ปุ่น1-4	โรงเรือนพลาสติก
10. กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	พืชอายุ 1-5 เดือน	25. แต่งกวางญี่ปุ่น5-8	โรงเรือนพลาสติก
11. ผักสลัด5-7	พืชอายุ 1-5 เดือน	26. แต่งกวางญี่ปุ่น9-12	โรงเรือนพลาสติก
12. กะหล่ำปลี9-11	พืชอายุ 1-5 เดือน	27. ถั่วแขก1-4	พืชอายุ 1-5 เดือน
13. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	28. ถั่วแขก5-8	พืชอายุ 1-5 เดือน
14. แครอท 3-6	พืชอายุ 1-5 เดือน	29. ถั่วแขก9-12	พืชอายุ 1-5 เดือน
15. ซาโยเต้(ผล)	พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	30. ผักสลัด2-6	พืชอายุ 1-5 เดือน
		31. ผักสลัด8-12	พืชอายุ 1-5 เดือน
		32. มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	โรงเรือนพลาสติก
		33. ผักกาดขาว 6-9	พืชอายุ 1-5 เดือน
		34. ผักกาดขาว 11-2	พืชอายุ 1-5 เดือน
		35. คენห่าฮ่องกง11-2	พืชอายุ 1-5 เดือน

ที่มา: จากการสำรวจ

### ค่าความเป็นพิษ

ค่าความเป็นพิษจะสามารถหาได้จากแต่ละกิจกรรมการผลิตพืช โดยนำการใช้สารเคมี คือ ชนิดสารเคมีที่ใช้ ระดับความเข้มข้น และจำนวนครั้งที่ใช้ สารเคมี นำมาคำนวณตาม สมการ ที่ 17 จะได้ดังตารางที่ 4.14 และ ตารางที่ 4.15

**ตารางที่ 4.14** ค่าความเป็นพิษของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านผานกกก อ.แมริม จ. เชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

(หน่วย: ต่อไร่)

กิจกรรมผลิตพืช	ค่าความเป็นพิษ	ค่าความเป็นพิษ	ค่าความเป็นพิษ	ค่าความเป็นพิษ
	ต่อเกษตรกร	ต่อผู้บริโภค	ต่อสิ่งแวดล้อม	เฉลี่ย
ลินจี	4.38	1.54	13.42	6.45
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	3.49	1.57	20.47	8.51
ผักกาดขาว 6-9	9.32	3.61	46.87	19.94
ผักกาดขาว 11-2	9.32	3.61	46.87	19.94
พริกหวาน 9-4	67.22	27.68	298.06	130.98
ขิง 5-12	11.74	4.29	40.30	18.78
มันฝรั่ง 11-2	21.48	6.81	68.46	32.25
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	12.81	5.83	52.55	23.73
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	12.81	5.83	52.55	23.73
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	12.81	5.83	52.55	23.73
ผักสลัด5-7	21.17	18.12	141.71	60.33
กะหล่ำปลี9-11	12.81	5.83	52.55	23.73
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	1.37	0.85	11.86	4.69
แครอท 3-6	2.19	1.27	11.97	5.14
ชาโยเต้(ผล)	3.49	1.57	20.47	8.51

ที่มา: The Uplands Program (2004)

**ตารางที่ 4.15** ค่าความเป็นพิษของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านม่วงคำ อ.แมริม จ. เชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

(หน่วย: ต่อไร่)

กิจกรรมผลิตพืช	ค่าความเป็นพิษ ต่อเกษตรกร	ค่าความเป็นพิษ ต่อผู้บริโภค	ค่าความเป็นพิษ ต่อสิ่งแวดล้อม	ค่าความเป็นพิษ เฉลี่ย
พริกหวาน4-11	67.22	27.68	298.06	130.98
พริกหวาน7-2	67.22	27.68	298.06	130.98
พริกหวาน9-4	67.22	27.68	298.06	130.98
เบญจมาศ4-9	50.00	28.73	278.66	119.13
เบญจมาศ10-3	50.00	28.73	278.66	119.13
ซาโยเต้(ยอด)10-3	3.49	1.57	20.47	8.51
กะหล่ำปลี1-3	12.81	5.83	52.55	23.73
กะหล่ำปลี10-12	12.81	5.83	52.55	23.73
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	33.61	13.84	149.03	65.49
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	33.61	13.84	149.03	65.49
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	33.61	13.84	149.03	65.49
ถั่วแขก1-4	7.82	5.75	48.93	20.83
ถั่วแขก5-8	7.82	5.75	48.93	20.83
ถั่วแขก9-12	7.82	5.75	48.93	20.83
ผักสลัด2-6	21.17	18.12	141.71	60.33
ผักสลัด8-12	21.17	18.12	141.71	60.33
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	50.41	20.76	223.54	98.24
ผักกาดขาว 6-9	9.32	3.61	46.87	19.94
ผักกาดขาว 11-2	9.32	3.61	46.87	19.94
คะน้าฮ่องกง11-2	11.46	10.90	82.30	34.88

ที่มา: The Uplands Program (2004)

### การกำหนดสถานการณ์จำลอง

สถานการณ์จำลองกำหนดโดยการศึกษาความเป็นไปได้ของนโยบายต่างๆในพื้นที่ โดยมีสถานการณ์จำลองหลัก 3 สถานการณ์ ดังนี้

#### สถานการณ์ด้านแรงงาน

แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญของพื้นที่การศึกษา หากค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชที่ใช้แรงงานสูงในหมู่บ้านผานกกก เช่น ซาโยเต้(ผล) พริกหวาน ซาโยเต้(ยอด) ที่มีการใช้แรงงาน 383 215.17 และ 140.74 วันทำงานต่อไร่ ใช้น้ำ 266.22 340.33 และ 137.28 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ และมีแนวโน้มหันไปปลูกพืช เช่น ผักสลัด ลิ้นจี่ แคโรท ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีการใช้แรงงานน้อยกว่า คือ 13.11 19.67 29 และ 31.02 วันทำงานต่อไร่ ใช้น้ำในการเพาะปลูก 90.51 288.88 117.66 และ 131.87 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ค่าแรงขั้นต่ำในพื้นที่อยู่ที่ 171 บาทต่อวันและน่าจะปรับตัวเพิ่มขึ้น จากข้อมูลของสำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน (2555) นำมาวิเคราะห์เชิงเส้นอย่างง่ายพบว่าค่าแรงขั้นต่ำในปีพ.ศ. 2555 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มเป็นเท่ากับ 179.08 บาทต่อวัน และในปีพ.ศ. 2555 รัฐบาลได้มีการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำในพื้นที่เป็น 300 บาทต่อวัน การศึกษานี้จะแบ่งสถานการณ์ด้านแรงงานเป็น 2 สถานการณ์ย่อย ดังนี้

#### กรณีที่ 1 ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

โดยปกติแล้วค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำมักจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ กรณีนี้จึงนำเสนอสถานการณ์ที่โดยปกติแล้วน่าจะเกิดขึ้น ทั้งนี้สามารถคำนวณอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำด้วยการนำข้อมูลค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำจังหวัดเชียงใหม่ย้อนหลังจากปี 2553 มา 10 ปี (สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน, 2555) แล้วสร้างสมการเชิงเส้นอย่างง่าย จากนั้นนำมาคำนวณหาว่า ปี พ.ศ. 2555 ค่าจ้างแรงงานจะเพิ่มขึ้นจาก 171 บาทต่อวันในปีพ.ศ. 2553 ร้อยละเท่าไร คำนวณได้ดังนี้  $4.0333(2555) - 10126 = 179.0815$  หรือคิดเป็นเพิ่มขึ้นจาก 171 บาทต่อวันร้อยละ 4.726

#### กรณีที่ 2 ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาท

กรณีนี้เกิดจากนโยบายรัฐที่ต้องการเพิ่มค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำให้เป็น 300 บาท เท่ากันทั้งประเทศ (สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน, 2555) ซึ่งคือเพิ่มจากค่าแรง 171 บาทต่อวัน เป็น 300 บาทต่อวัน คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 75.44

#### สถานการณ์ที่มีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง

ล้นจ๊อบแห้งเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อหมู่บ้านผานกกกซึ่งเป็นต้นน้ำโดยแสดงให้เห็นจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่ถึงร้อยละ 54.86 ของการเพาะปลูกทั้งหมดที่บ้าน ภายหลังจากบวราคาราล้นจ๊อบแห้งในพื้นที่ลดลงเรื่อยๆทำให้มีการสนับสนุนให้ทำล้นจ๊อบแห้งในพื้นที่ ล้นจ๊อบแห้งจะช่วยลดปริมาณล้นจ๊อบที่ล้นตลาด และให้ราคาล้นจ๊อบโดยรวมสูงขึ้น อาจทำให้เกษตรกรเพิ่มการเพาะปลูกล้นจ๊อบ การเพาะปลูกล้นจ๊อบที่เพิ่มขึ้นนี้อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ปลายน้ำได้ เพราะล้นจ๊อบปลูกได้เฉพาะในหมู่บ้านผานกกกที่เป็นต้นน้ำ และใช้ปริมาณน้ำในการผลิตพืชเป็นลำดับต้นๆของหมู่บ้าน คือ 288.88 ลูกบาศก์เมตรต่อปี เมื่อเกษตรกรหันไปปลูกล้นจ๊อบมากขึ้นอาจทำให้น้ำจะไปสู่หมู่บ้านม่วงคำที่อยู่ปลายน้ำลดลง และส่งผลกระทบต่อพื้นที่ปลายน้ำได้

กรณีล้นจ๊อบแห้ง คิดการเปลี่ยนแปลงจากการรวบรวมข้อมูลจาก The Uplands Programs พบว่าการทำล้นจ๊อบแห้ง ทำให้เปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์ดังนี้ คือ ปริมาณผลสด 1 กิโลกรัม จะได้ล้นจ๊อบแห้ง 0.25 กิโลกรัม เกษตรกรขายล้นจ๊อบเป็นผลสดร้อยละ 90 และอบแห้ง ร้อยละ 10 ราคาล้นจ๊อบเมื่อมีล้นจ๊อบแห้งเข้ามาคือ ผลสด 10 บาทต่อกิโลกรัม อบแห้ง 375.61 บาทต่อกิโลกรัม และต้นทุนเพิ่มขึ้นจากขายผลสดอย่างเดียว 15.433 เท่า

#### สถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

พริกหวานเป็นพืชโรงเรือนที่มีความสำคัญในพื้นที่เพราะนอกจากเป็นพืชที่มีการผลิตสูงที่สุดของหมู่บ้านม่วงคำแล้ว ยังเป็นพืชที่ให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดมากที่สุด คือ เฉลี่ย 155,598.81 บาทต่อไร่ โดยที่หมู่บ้านต้นน้ำอย่างผานกกกก็เริ่มที่จะหันมาปลูกพริกหวาน แต่พริกหวานเป็นพืชที่ต้องใช้สารเคมีจำนวนมากในการผลิต การส่งเสริมระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสมในพื้นที่จึงควรเริ่มจากการผลิตพริกหวานก่อน ทั้งนี้เมื่อมีการผลิตพริกหวาน GAP ในพื้นที่จากการสำรวจพบว่าทำให้การใช้แรงงานและค่าใช้จ่ายในการผลิตพืชเปลี่ยนไปดังตารางที่ 4.16 นอกจากนี้พริกหวานเป็นพืชที่มีการใช้น้ำเป็นจำนวน 408.92 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ดังนั้นถ้าต้นน้ำมีการปลูกพริกหวานมากขึ้นอาจกระทบต่อการปลูกพืชของปลายน้ำได้

การศึกษาของ Schreinemachers *et al.* (2012) พบว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาพริกหวาน GAP มีการใช้สารเคมีที่น้อยกว่า คือ ค่าความเป็นพิษ (Environmental Impact Quotient: EIQ)

ลดลงร้อยละ 30.77 แต่เนื่องจากการสนับสนุนการผลิตในระบบ GAP ของพื้นที่ไม่ประสบความสำเร็จเพราะราคาในและนอกระบบ GAP เท่ากันจึงไม่จูงใจให้เกษตรกรผลิตในระบบ GAP ดังนั้นการสนับสนุนที่แท้จริงจึงควรมีราคาที่ต่างกันของพริกหวานในและนอกระบบ GAP การศึกษาของ ขวัญกมล สระทองฮ่อม (2554) ได้พบว่าราคา GAP ควรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.76 จึงจะสามารถจูงใจเกษตรกรได้



ตารางที่ 4.16 แรงงานและค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพริกหวาน GAP ปีการผลิต 2552/53

กิจกรรมการผลิตพืช	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
แรงงาน (วันทำงานต่อไร่)												
พริกหวาน4-11 ม่วงคำ				18.79	11.83	6.79	11.83	76.24	81.27	76.24	76.24	
พริกหวาน7-2 ม่วงคำ	76.24	76.24					18.79	11.83	6.79	11.83	76.24	81.27
พริกหวาน9-4 ม่วงคำ	76.24	81.27	76.24	76.24					18.79	11.83	6.79	11.83
พริกหวาน9-4 ผานกกก	56.54	58.35	56.54	56.54					53.26	15.30	13.48	15.30
ค่าใช้จ่าย (บาทต่อไร่)												
พริกหวาน4-11 ม่วงคำ				29,017.36	12,943.29	12,943.29	12,943.29	12,721.07	12,721.07	12,721.07	12,721.07	
พริกหวาน7-2 ม่วงคำ	12,721.07	12,721.07					48,169.11	12,943.29	12,943.29	12,943.29	12,721.07	12,721.07
พริกหวาน9-4 ม่วงคำ	12,721.07	12,721.07	12,721.07	12,721.07					48,169.11	12,943.29	12,943.29	12,943.29
พริกหวาน9-4 ผานกกก	15,519.94	15,519.94	15,519.94	15,519.94					68,089.63	17,296.33	17,296.33	17,296.33

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

## บทที่ 5

### ผลการศึกษา

#### แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 สร้างขึ้นเพื่อจำลองรูปแบบการใช้ที่ดินของพื้นที่การศึกษาในปัจจุบัน โดยนำสัมประสิทธิ์ปรับค่าของการวิเคราะห์แบบจำลอง LP เพื่อหาค่า  $\lambda$  ของที่ดินแต่ละกิจกรรมการผลิต ค่า  $\lambda$  คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดส่วนเพิ่มของกิจกรรมการผลิตพืชแต่ละชนิด แล้วนำค่า  $\lambda$  ที่ได้มานำมาปรับค่าหาสัมประสิทธิ์ปรับค่า  $\gamma$  และ  $\alpha$  ของ marginal crop แล้วนำค่าของ  $\gamma$  และ  $\alpha$  ของ marginal crop มาหาหาค่าปรับค่า (adj) ซึ่งได้เท่ากับ 42,169.96 จากนั้นนำหาค่าปรับค่ามาหาค่า  $\gamma$  และ  $\alpha$  ของ non-marginal crop อีกครั้งหนึ่ง ผลการวิเคราะห์จะได้ ตารางแผนวทที่ 5 และตารางแผนวทที่ 6 เมื่อนำค่าที่ได้มาปรับค่าจะได้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองพื้นฐานจะได้ดังสมการที่ 40

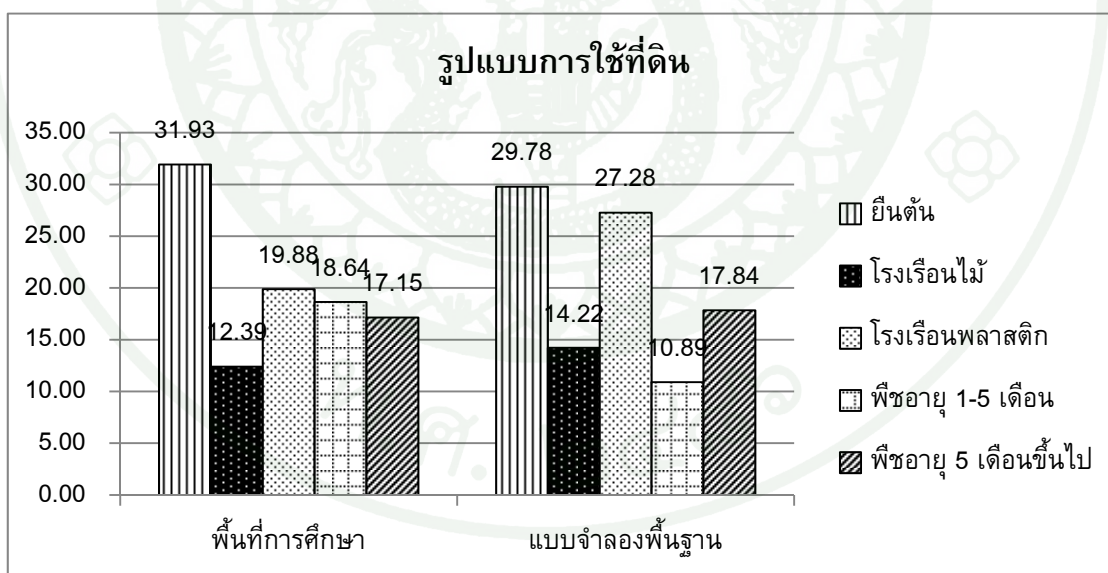
$$\begin{aligned} \text{MAX TGM} = & - [(-44,769.81) + 0.5(219.21)X_1]X_1 \\ & - [(-660.53 + 0.5(110.46)X_2)X_2] - \dots - [(-370.05 + 0.5(9115.53)X_{35})X_{35}] \quad (40) \\ & + (C_{36} * X_{36}) + (C_{37} * X_{37}) + \dots + (C_{132} * X_{132}) \end{aligned}$$

สมการที่ 40 แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นฟังก์ชันกำลังสอง คือฟังก์ชันรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเป็นกำลังสองและมีลักษณะผลตอบแทนลดลง (Decreasing Returns) เพราะค่าความชันจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเพิ่มพื้นที่การผลิตของกิจกรรม(X) และต้นทุนการผลิตของกิจกรรมนั้นจะเพิ่มขึ้นด้วยตัวสัมประสิทธิ์ หน้า X นั้น

แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 มีรูปแบบการใช้ที่ดินในการผลิตพืช ดังนี้ผลิตไม้ยืนต้น ร้อยละ 29.78 พืชในโรงเรือนพลาสติก ร้อยละ 27.28 พืชที่มีอายุการปลูก 5 เดือนขึ้นไป ร้อยละ 17.84 พืชในโรงเรือนไม้ ร้อยละ 14.22 และพืชที่อายุไม่เกิน 5 เดือน ร้อยละ 10.89 ซึ่งใกล้เคียงกับรูปแบบการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษาจริง ดังภาพที่ 5.1 แบบจำลองพื้นฐานนี้จะได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านเท่ากับ 52,148,363.05 บาท กิจกรรมการผลิตพืชแต่ละชนิดแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 หมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำมีพื้นที่การผลิตลดลงจากพื้นที่จริงร้อยละ 44.61 และ 37.98 ดังตารางที่ 5.1 และตารางที่ 5.2 ตามลำดับ

ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตพืชของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 หมู่บ้านผานกกกมีปริมาณการใช้น้ำ 89,865.38 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ใช้น้ำเพื่อการผลิต ลิ้นจี่เป็นหลัก รองลงมาคือซาโยเต้(ยอด) และพริกหวาน โดยใช้น้ำ 66,172.22 12,354.71 และ 3,448.57 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับหมู่บ้านม่วงคำมีปริมาณการใช้น้ำ 116,752.01 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ใช้น้ำเพื่อการผลิตพริกหวานในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์เป็นหลัก รองลงมาคือเบญจมาศในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน และพริกหวานในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน โดยใช้น้ำ 36,611.53 26,447.51 และ 23,593.39 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 5.3 ทั้งนี้สามารถจำแนกย่อยได้เป็นรายเดือน ดังตารางที่ 5.4 และพบว่าหมู่บ้านม่วงคำมีน้ำค้างเหลือหลังจากการผลิตพืชยกเว้นในเดือนตุลาคมที่ใช้น้ำหมดพอดี ดังตารางที่ 5.5

ค่าความเป็นพิษของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 พบว่าหมู่บ้านม่วงคำมีค่าความเป็นพิษในการผลิตพืชมากกว่าหมู่บ้านผานกกก ซึ่งมีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด รองลงมาเป็นพิษต่อเกษตรกร และพิษต่อผู้บริโภคตามลำดับ ดังภาพที่ 5.2



**ภาพที่ 5.1** รูปแบบการใช้ที่ดินของพื้นที่การศึกษาจริงและแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.1** ความแตกต่างของพื้นที่จริงและแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 ในกิจกรรมการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกก

กิจกรรมผลิตพืช	พื้นที่ การศึกษา (ไร่)	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
ลิ้นจี่	420.97	229.06	-191.90	-45.59
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	147.38	89.99	-57.39	-38.94
ผักกาดขาว 6-9	50.66	30.72	-19.94	-39.36
ผักกาดขาว 11-2	51.58	20.04	-31.55	-61.16
พริกหวาน 9-4	11.05	10.13	-0.92	-8.33
ขิง 5-12	8.29	5.70	-2.59	-31.27
มันฝรั่ง 11-2	7.37	5.22	-2.15	-29.14
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	2.76	1.71	-1.06	-38.27
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	1.84	1.29	-0.55	-29.76
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	1.84	1.31	-0.53	-28.89
ผักสลัด5-7	1.84	1.02	-0.83	-44.80
กะหล่ำปลี9-11	1.84	0.44	-1.41	-76.39
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	11.05	1.18	-9.88	-89.37
แครอท 3-6	7.37	4.00	-3.37	-45.79
ชาโยเต้(ผล)	1.84	1.28	-0.56	-30.63
รวม	727.71	403.08	-324.63	-44.61

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.2** ความแตกต่างของพื้นที่จริงและแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 ในกิจกรรมการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำ

กิจกรรมผลิตพืช	พื้นที่ การศึกษา (ไร่)	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
พริกหวาน4-11	62.86	56.59	-6.27	-9.98
พริกหวาน7-2	86.91	75.62	-11.28	-12.98
พริกหวาน9-4	34.00	21.90	-12.09	-35.57
เบญจมาศ4-9	137.22	89.60	-47.62	-34.71
เบญจมาศ10-3	26.14	19.77	-6.37	-24.36
ซาโยเต้(ยอด)10-3	57.50	39.08	-18.42	-32.04
กะหล่ำปลี1-3	27.44	0.00	-27.44	-100.00
กะหล่ำปลี10-12	18.30	0.00	-18.30	-100.00
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	23.52	12.64	-10.88	-46.26
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	14.38	8.85	-5.53	-38.44
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	6.53	3.33	-3.21	-49.05
ถั่วแขก1-4	7.88	0.00	-7.88	-100.00
ถั่วแขก5-8	28.75	5.57	-23.18	-80.63
ถั่วแขก9-12	5.23	0.00	-5.23	-100.00
ผักสลัด2-6	11.76	6.23	-5.53	-47.05
ผักสลัด8-12	15.68	4.77	-10.91	-69.58
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	22.87	20.79	-2.08	-9.10
ผักกาดขาว 6-9	1.31	0.76	-0.54	-41.62
ผักกาดขาว 11-2	1.31	0.73	-0.58	-44.29
คะน้าฮ่องกง11-2	0.91	0.00	-0.91	-100.00
รวม	590.49	366.22	-224.27	-37.98

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.3** ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตพืชแต่ละชนิดของหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้าน  
ม่วงคำจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตรต่อไร่)

หมู่บ้านผานกกก		หมู่บ้านม่วงคำ	
กิจกรรมการผลิตพืช	ปริมาณการ ใช้น้ำ	กิจกรรมการผลิตพืช	ปริมาณการ ใช้น้ำ
ลิ้นจี่	66,172.22	พริกหวาน4-11	23,593.39
ซาโยเต้(ยอด) 10-3	12,354.71	พริกหวาน7-2	36,611.53
ผักกาดขาว 6-9	3,072.27	พริกหวาน9-4	8,636.43
ผักกาดขาว 11-2	2,003.48	เบญจมาศ4-9	26,447.51
พริกหวาน 9-4	3,448.57	เบญจมาศ10-3	3,334.44
ขิง 5-12	712.95	ซาโยเต้(ยอด)10-3	5,364.77
มันฝรั่ง 11-2	614.43	กะหล่ำปลี1-3	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	154.41	กะหล่ำปลี10-12	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	117.12	แตงกวาญี่ปุ่น1-4	2,223.95
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	118.57	แตงกวาญี่ปุ่น5-8	2,127.73
ผักสลัด5-7	92.05	แตงกวาญี่ปุ่น9-12	726.90
กะหล่ำปลี9-11	39.37	ถั่วแขก1-4	0.00
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	154.95	ถั่วแขก5-8	526.17
แครอท 3-6	470.06	ถั่วแขก9-12	0.00
ซาโยเต้(ผล)	340.23	ผักสลัด2-6	563.68
รวม	89,865.38	ผักสลัด8-12	431.72
		มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	6,014.67
		ผักกาดขาว 6-9	76.30
		ผักกาดขาว 11-2	72.80
		คะน้าฮ่องกง11-2	0.00
		รวม	116,752.01

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.4** ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ จากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)

เดือน	ผานกกก	ม่วงคำ
มกราคม	7,844.62	5,957.54
กุมภาพันธ์	8,366.43	5,749.48
มีนาคม	9,849.95	3,729.14
เมษายน	9,136.68	12,711.80
พฤษภาคม	8,241.73	9,890.93
มิถุนายน	7,761.85	9,874.66
กรกฎาคม	6,860.70	12,278.61
สิงหาคม	6,523.40	14,559.81
กันยายน	5,999.50	13,801.49
ตุลาคม	8,002.00	12,436.46
พฤศจิกายน	8,022.88	10,902.59
ธันวาคม	3,255.63	4,859.52
รวม	89,865.38	116,752.01

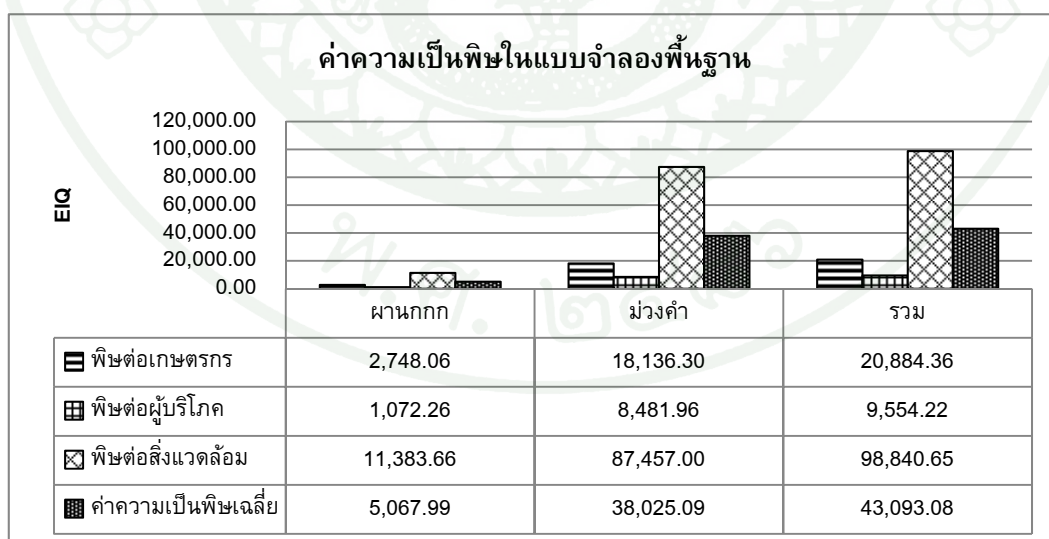
ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.5 ปริมาณน้ำค้างเหลือของหมู่บ้านม่วงคำจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 แยกเป็นรายเดือน

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)

เดือน	ปริมาณน้ำค้างเหลือ
มกราคม	1,738.59
กุมภาพันธ์	1,205.23
มีนาคม	1,684.63
เมษายน	726.38
พฤษภาคม	791.65
มิถุนายน	786.12
กรกฎาคม	303.24
สิงหาคม	30.97
กันยายน	0.00
ตุลาคม	540.09
พฤศจิกายน	686.97
ธันวาคม	249.53

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.2 ค่าความเป็นพิษของแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

ที่มา: จากการคำนวณ

## การวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง

การศึกษานี้ได้แบ่งสถานการณ์จำลองเป็น 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ด้านแรงงาน สถานการณ์ที่มีการสนับสนุนการทำล้นจื๊อบแห้ง และสถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

### สถานการณ์ด้านแรงงาน

#### กรณีที่ 1 ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

พื้นที่การศึกษามีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ เท่ากับ 171 บาทต่อวันทำงาน ซึ่งแนวโน้มค่าจ้างแรงงานมักเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากการคำนวณด้วยสมการเชิงเส้นอย่างง่ายค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.726 หรือเพิ่มเป็น 179.08 บาทต่อวันทำงาน ผลการวิเคราะห์พบว่าสถานการณ์นี้ทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านลดลงจาก 52,148,363.05 บาท เป็นเท่ากับ 52,069,798.17 คือ ลดลง 78,564.88 บาท หรือร้อยละ 0.15

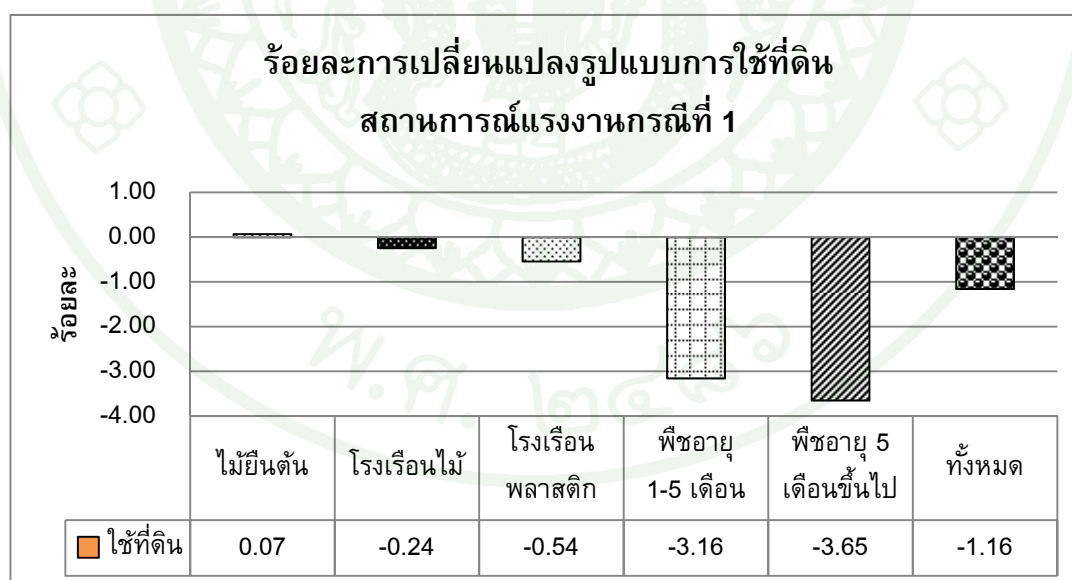
กรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาวทำให้รูปแบบการใช้ที่ดินของทั้งพื้นที่การศึกษาเปลี่ยนแปลงลดลง 8.9 ไร่ หรือร้อยละ 1.16 เมื่อพิจารณาแต่ละรูปแบบ พบว่าการผลิตไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้น 0.16 ไร่หรือร้อยละ 0.07 ในขณะที่การผลิตพืชอื่น ๆ ลดลง คือ ผลิตพืชในโรงเรือนไม้ลดลง 0.27 ไร่ หรือร้อยละ 0.24 ผลิตพืชในโรงเรือนพลาสติกลดลง 1.14 ไร่ หรือร้อยละ 0.54 ผลิตพืชอายุ 1-5 เดือนลดลง 2.65 ไร่ หรือร้อยละ 3.16 และผลิตพืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปลดลง 5.01 ไร่ หรือร้อยละ 3.65 ดังภาพที่ 5.3

การผลิตพืชแยกเป็นกิจกรรมการผลิตพืชแต่ละชนิด ในหมู่บ้านผานกกกโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชลดลง 5.48 ไร่ หรือร้อยละ 1.36 โดยหมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เช่น การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เพิ่มขึ้น 0.22 ไร่ หรือร้อยละ 18.55 ผลิตกะหล่ำปลีที่ผลิตในเดือนก.ย.-พ.ย.เพิ่มขึ้น 0.01 ไร่หรือร้อยละ 2.76 เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นการเพิ่มการผลิตเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชที่เปลี่ยนแปลงลดลง เช่น ผลิตชาโยเต้(ยอด)ลดลง 4.94 ไร่ หรือร้อยละ 5.49 ผลิตผักกาดขาวที่ผลิตในเดือนพ.ย.ถึงก.พ.ลดลง 0.89 ไร่ หรือร้อยละ 4.43 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.6 สำหรับหมู่บ้านม่วงคำโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชลดลง 3.42 ไร่ หรือร้อยละ 0.94 กิจกรรมการผลิตทุกกิจกรรมในหมู่บ้านม่วงคำเปลี่ยนแปลงลดลงทั้งหมด เช่น การผลิตถั่วแขกในเดือนพ.ค.-ส.ค. ที่ลดลง 1.52

ไร่ หรือร้อยละ 27.29 ผลิตผักสลัดในเดือนส.ค.-ธ.ค.ลดลง 0.21 ไร่ หรือร้อยละ 4.42 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.7

ปริมาณการใช้น้ำทั้งปีในหมู่บ้านผานกกกลดลงร้อยละ 0.78 โดยใช้น้ำลดลงช่วงต้นปีในเดือนมกราคมถึงมีนาคม และช่วงปลายปีในเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม และใช้น้ำเพิ่มขึ้นช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ดังภาพที่ 5.4 สำหรับปริมาณการใช้น้ำในหมู่บ้านม่วงคำลดลงทุกเดือน โดยปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งปีลดลงที่ร้อยละ 0.63 มีการใช้น้ำลดลงมากในเดือนมิถุนายน ดังภาพที่ 5.5 สถานการณ์ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาวนี้มีการใช้น้ำลดลงจึงมีปริมาณน้ำคงเหลือจากหมู่บ้านม่วงคำในทุกเดือน โดยในเดือนสิงหาคมและกันยายนจะมีปริมาณน้ำคงเหลือน้อย ดังตารางที่ 5.8

เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มพบว่า ค่าความเป็นพิษเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 คือ ค่าความเป็นพิษโดยรวมของพื้นที่การศึกษาลดลงร้อยละ 0.64 หมู่บ้านผานกกกค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 1.17 และหมู่บ้านม่วงคำค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 0.57 ดังภาพที่ 5.6



**ภาพที่ 5.3** รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.6** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อค่าจ้างแรงงาน  
ขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

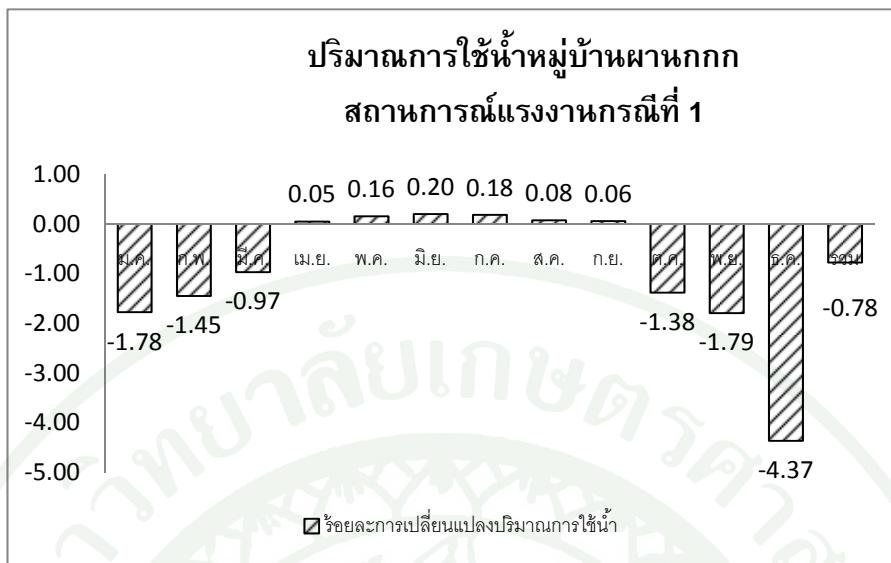
กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ แรงงานกรณี 1 (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
ลิ้นจี่	229.06	229.22	0.16	0.07
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	85.05	-4.94	-5.49
ผักกาดขาว 6-9	30.72	30.73	0.01	0.02
ผักกาดขาว 11-2	20.04	19.15	-0.89	-4.43
พริกหวาน 9-4	10.13	10.13	-0.01	-0.08
ขิง 5-12	5.70	5.69	0.00	0.00
มันฝรั่ง 11-2	5.22	5.20	-0.02	-0.34
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	1.71	1.69	-0.01	-0.64
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	1.29	1.29	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	1.31	1.32	0.00	0.38
ผักสลัด5-7	1.02	1.02	0.00	0.00
กะหล่ำปลี9-11	0.44	0.45	0.01	2.76
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	1.18	1.39	0.22	18.55
แครอท 3-6	4.00	3.98	-0.01	-0.15
ชาโยเต้(ผล)	1.28	1.27	-0.01	-0.47
รวม	403.08	397.60	-5.48	-1.36

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.7 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อค่าจ้างแรงงาน  
ขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

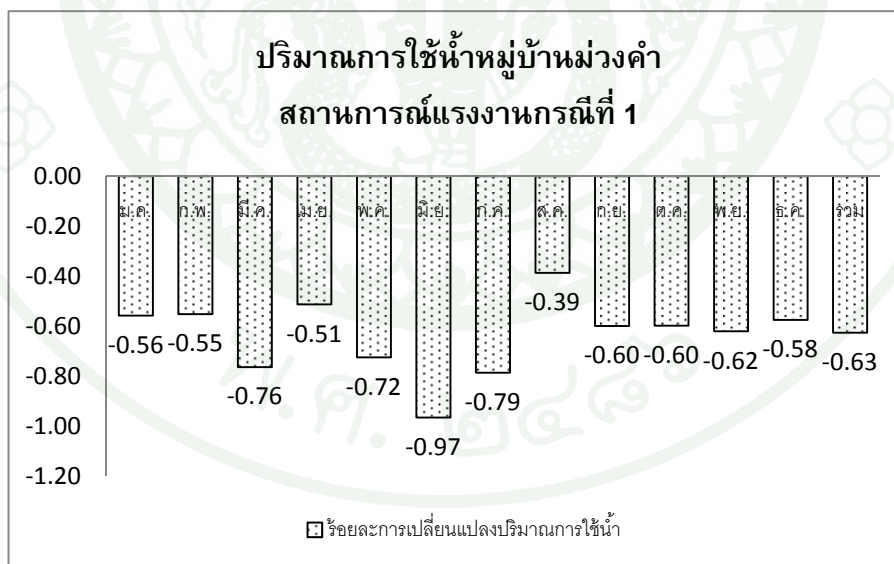
กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ แรงงานกรณี 1 (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
พริกหวาน4-11	56.59	56.40	-0.19	-0.33
พริกหวาน7-2	75.62	75.22	-0.40	-0.53
พริกหวาน9-4	21.90	21.54	-0.36	-1.64
เบญจมาศ4-9	89.60	89.37	-0.23	-0.26
เบญจมาศ10-3	19.77	19.73	-0.04	-0.18
ซาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	38.79	-0.28	-0.72
กะหล่ำปลี1-3	0.00	0.00	0.00	0.00
กะหล่ำปลี10-12	0.00	0.00	0.00	0.00
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	12.56	-0.08	-0.64
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.85	8.81	-0.04	-0.41
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.33	3.31	-0.02	-0.66
ถั่วแขก1-4	0.00	0.00	0.00	0.00
ถั่วแขก5-8	5.57	4.05	-1.52	-27.29
ถั่วแขก9-12	0.00	0.00	0.00	0.00
ผักสลัด2-6	6.23	6.22	-0.01	-0.13
ผักสลัด8-12	4.77	4.56	-0.21	-4.42
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	20.79	20.74	-0.05	-0.22
ผักกาดขาว 6-9	0.76	0.76	0.00	-0.39
ผักกาดขาว 11-2	0.73	0.72	-0.01	-0.69
คะน้าฮ่องกง11-2	0.00	0.00	0.00	0.00
รวม	366.22	362.80	-3.42	-0.94

ที่มา: จากการคำนวณ



**ภาพที่ 5.4** ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

ที่มา: จากการคำนวณ



**ภาพที่ 5.5** ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

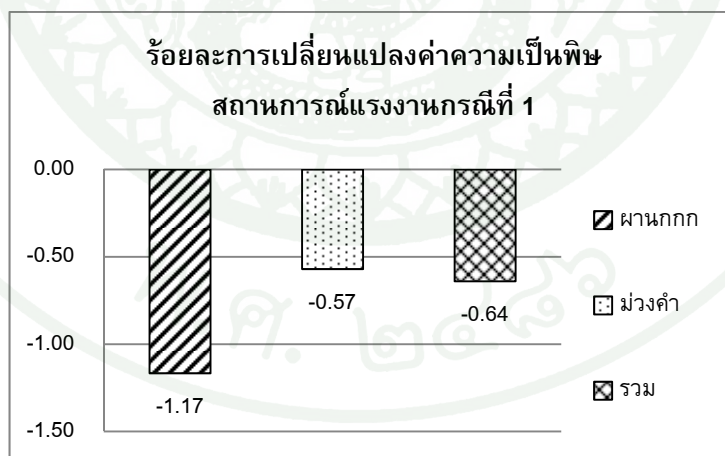
ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.8** ปริมาณน้ำค้างเหลือของหมู่บ้านม่วงคำรายเดือนเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)

เดือน	ปริมาณน้ำค้างเหลือ
มกราคม	1,858.59
กุมภาพันธ์	1,321.84
มีนาคม	1,779.94
เมษายน	788.35
พฤษภาคม	854.40
มิถุนายน	870.52
กรกฎาคม	391.02
สิงหาคม	83.86
กันยายน	80.19
ตุลาคม	691.88
พฤศจิกายน	855.34
ธันวาคม	376.96

ที่มา: จากการคำนวณ



**ภาพที่ 5.6** ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

ที่มา: จากการคำนวณ

## กรณีที่ 2 ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน

กรณีที่ 2 กำหนดจากนโยบายของรัฐบาลที่ให้ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน โดยสมมุติว่านโยบายนี้ได้ถูกบังคับใช้ในพื้นที่การศึกษา จึงได้เปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองพื้นฐานจากค่าจ้าง 171 บาทต่อวันทำงาน เป็น 300 บาทต่อวันทำงาน ผลการวิเคราะห์พบว่าทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสตรวมทั้งสองหมู่บ้านลดลงจาก 52,148,363.05 บาท เป็นเท่ากับ 51,141,805.83 คือ ลดลง 1,006,557.22 บาท หรือร้อยละ 1.93

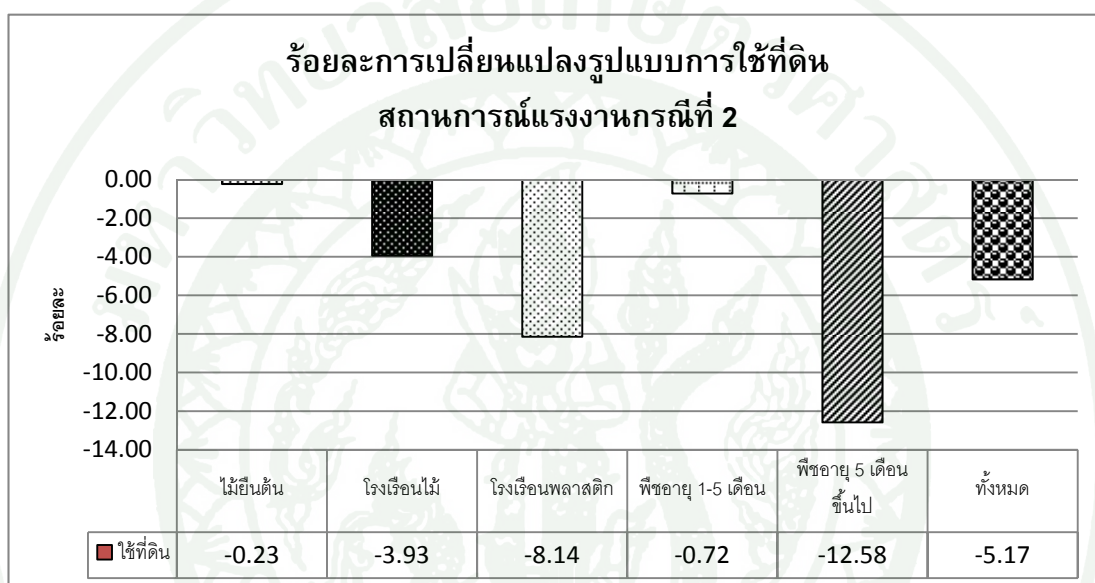
กรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเป็น 300 บาทต่อวัน ทำให้รูปแบบการใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงลดลง 39.77 ไร่ หรือร้อยละ 5.17 เมื่อพิจารณาแต่ละรูปแบบ พบว่าการผลิตพืชลดลงทุกรูปแบบการผลิต คือ ผลิตไม้ยืนต้นลดลง 0.52 ไร่หรือร้อยละ 0.23 ผลิตพืชในโรงเรือนไม้ลดลง 4.30 ไร่หรือร้อยละ 3.93 ผลิตพืชในโรงเรือนพลาสติกลดลง 17.09 ไร่ หรือร้อยละ 8.14 ผลิตพืชอายุ 1-5 เดือนลดลง 0.6 ไร่ หรือร้อยละ 0.72 และผลิตพืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปลดลง 17.27 ไร่ หรือร้อยละ 12.58 ดังภาพที่ 5.7

การผลิตพืชแยกเป็นกิจกรรมการผลิตพืชแต่ละชนิด ในหมู่บ้านผานกกกโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชลดลง 19.91 ไร่ หรือร้อยละ 4.94 โดยหมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เช่น การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เพิ่มขึ้น 2.28 ไร่ หรือร้อยละ 193.87 ผลิตกะหล่ำปลีที่ผลิตในเดือนก.ย.-พ.ย.เพิ่มขึ้น 0.09 ไร่หรือร้อยละ 20.92 เป็นต้น หมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชที่เปลี่ยนแปลงลดลง เช่น ผลิตผักกาดขาวที่ผลิตในเดือนพ.ย.-ก.พ.ลดลง 6.28 ไร่ หรือร้อยละ 31.35 ผลิตชาโยเต้(ยอด)ลดลง 15.06 ไร่ หรือร้อยละ 16.73 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.9 สำหรับหมู่บ้านม่วงคำโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชลดลง 19.46 ไร่ หรือร้อยละ 5.82 กิจกรรมการผลิตในหมู่บ้านม่วงคำเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเพียงกิจกรรมเดียว คือ การผลิตถั่วแขกในเดือนพ.ค.-ส.ค. ที่เพิ่มขึ้น 6.48 ไร่ หรือร้อยละ 116.41 หมู่บ้านม่วงคำมีกิจกรรมการผลิตพืชอื่นๆลดลงทั้งหมด เช่น การผลิตพริกหวานในเดือนก.ย.-เม.ย.ที่ลดลง 6.42 ไร่ หรือร้อยละ 29.31 ผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในเดือนก.ย.-ธ.ค.ลดลง 0.53 ไร่ หรือร้อยละ 15.98 ผลิตชาโยเต้(ยอด)ลดลง 4.47 ไร่ หรือร้อยละ 11.43 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.10

การลดการผลิตพืชทำให้ปริมาณการใช้น้ำลดลงไปด้วย คือ ในหมู่บ้านผานกกกปริมาณการใช้น้ำต่อปีลดลงร้อยละ 2.9 โดยมีการใช้น้ำลดลงช่วงต้นปีในเดือนมกราคมถึงเมษายน และช่วงปลายปีในเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม มีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ดังภาพที่ 5.8 ปริมาณการใช้น้ำในหมู่บ้านม่วงคำก็ลดลงเช่นกัน โดยปริมาณการ

ใช้น้ำต่อปีลดลงที่ร้อยละ 6.93 เดือนมีนาคมลดลงมากที่สุดที่ร้อยละ 13.02 ดังภาพที่ 5.9 เนื่องจากการใช้น้ำลดลงหมู่บ้านม่วงคำจึงมีปริมาณน้ำคงเหลือในทุกเดือน ดังตารางที่ 5.11

เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเป็น 300 บาทต่อวัน ทำให้ค่าความเป็นพิษโดยรวมของพื้นที่ การศึกษาลดลงร้อยละ 6.48 หมู่บ้านผานกกกค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 5.15 และหมู่บ้าน ม่วงคำค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 6.66 ดังภาพที่ 5.10



**ภาพที่ 5.7** รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน  
ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.9** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน

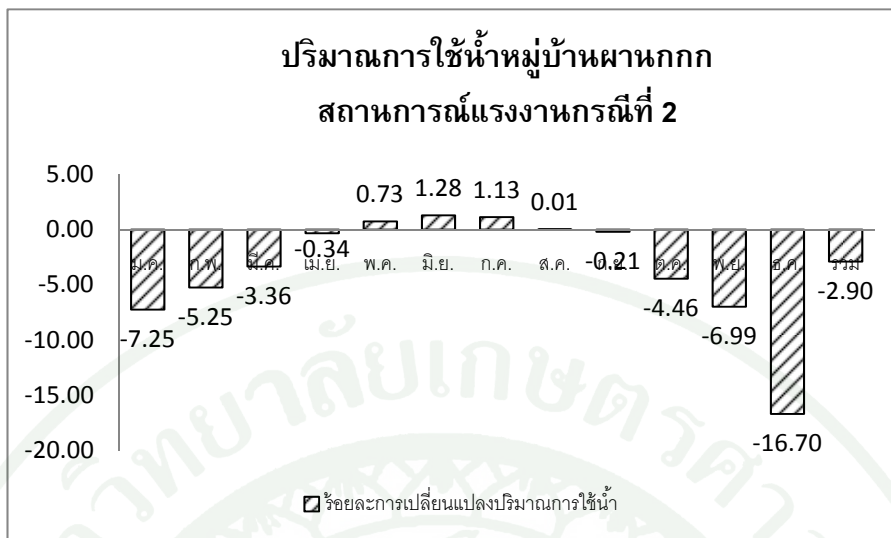
กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ แรงงานกรณี 2 (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
ลิ้นจี่	229.06	228.55	-0.52	-0.23
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	74.93	-15.06	-16.73
ผักกาดขาว 6-9	30.72	30.73	0.01	0.02
ผักกาดขาว 11-2	20.04	13.75	-6.28	-31.35
พริกหวาน 9-4	10.13	10.07	-0.06	-0.61
ขิง 5-12	5.70	5.73	0.03	0.49
มันฝรั่ง 11-2	5.22	4.96	-0.26	-4.98
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	1.71	1.54	-0.17	-9.79
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	1.29	1.29	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	1.31	1.47	0.16	11.91
ผักสลัด5-7	1.02	1.02	0.00	0.00
กะหล่ำปลี9-11	0.44	0.53	0.09	20.92
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	1.18	3.45	2.28	193.87
แครอท 3-6	4.00	3.91	-0.08	-2.10
ชาโยเต้(ผล)	1.28	1.23	-0.04	-3.44
รวม	403.08	383.17	-19.91	-4.94

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.10** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อค่าจ้างแรงงาน  
ขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน

กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ แรงงานกรณี 2 (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
พริกหวาน4-11	56.59	54.46	-2.13	-3.76
พริกหวาน7-2	75.62	69.71	-5.92	-7.83
พริกหวาน9-4	21.90	15.48	-6.42	-29.31
เบญจมาศ4-9	89.60	85.88	-3.72	-4.15
เบญจมาศ10-3	19.77	19.18	-0.59	-2.96
ซาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	34.61	-4.47	-11.43
กะหล่ำปลี1-3	0.00	0.00	0.00	0.00
กะหล่ำปลี10-12	0.00	0.00	0.00	0.00
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	11.36	-1.29	-10.17
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.85	8.85	0.00	-0.05
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.33	2.80	-0.53	-15.98
ถั่วแขก1-4	0.00	0.00	0.00	0.00
ถั่วแขก5-8	5.57	12.05	6.48	116.41
ถั่วแขก9-12	0.00	0.00	0.00	0.00
ผักสลัด2-6	6.23	6.10	-0.13	-2.06
ผักสลัด8-12	4.77	4.44	-0.33	-6.88
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	20.79	20.05	-0.74	-3.54
ผักกาดขาว 6-9	0.76	0.74	-0.02	-2.62
ผักกาดขาว 11-2	0.73	0.66	-0.07	-10.03
คะน้าฮ่องกง11-2	0.00	0.00	0.00	0.00
รวม	366.22	346.36	-19.86	-5.42

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.8 ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหม้อบ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลอง พื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.9 ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหม้อบ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลอง พื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน

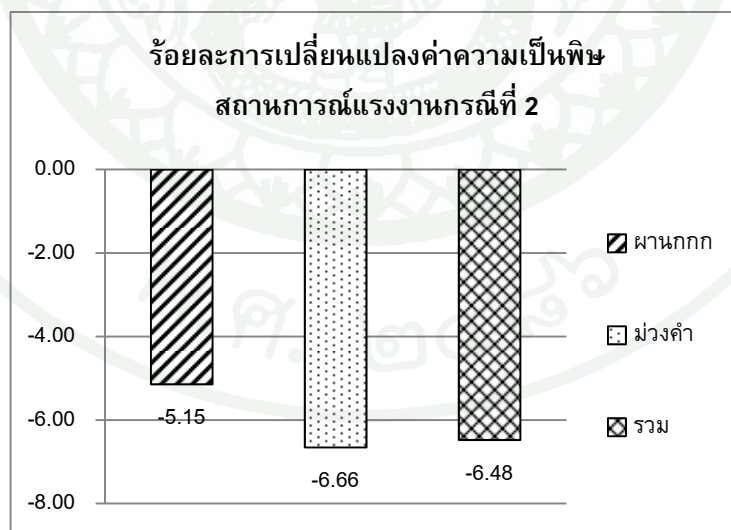
ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.11 ปริมาณน้ำคงเหลือของหมู่บ้านม่วงคำ เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวันแยกเป็นรายเดือน

(หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)

เดือน	ปริมาณน้ำคงเหลือ
มกราคม	2,469.01
กุมภาพันธ์	2,013.98
มีนาคม	2,401.85
เมษายน	1,801.70
พฤษภาคม	1,132.80
มิถุนายน	1,013.66
กรกฎาคม	651.18
สิงหาคม	793.75
กันยายน	1,208.64
ตุลาคม	1,859.32
พฤศจิกายน	2,037.59
ธันวาคม	1,077.24

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.10 ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน

ที่มา: จากการคำนวณ

### สถานการณ์ที่มีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง

การทำล้นจ๊อบแห้งในพื้นที่ทำให้เปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองพื้นฐาน ดังนี้ ปริมาณผลสด 1 กิโลกรัม จะได้ล้นจ๊อบแห้ง 0.25 กิโลกรัม เกษตรกรขายล้นจ๊อบแห้งเป็นผลสดร้อยละ 90 และอบแห้งร้อยละ 10 เมื่อคิดสัดส่วนแล้วจะได้ผลผลิตรวม จาก 626.29 เป็น 579.32 กิโลกรัม ราคาล้นจ๊อบแห้งเมื่อมีล้นจ๊อบแห้งเข้ามาคือ ผลสด 10 บาทต่อกิโลกรัม อบแห้ง 375.61 บาทต่อกิโลกรัม คิดสัดส่วนจะได้ราคา 50.34 บาทต่อกิโลกรัม และมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 15.433 เท่า เมื่อเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์แล้วผลการวิเคราะห์จะพบว่าทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านเพิ่มขึ้นจาก 52,148,363.05 บาท เป็นเท่ากับ 54,962,879.23 คือ เพิ่มขึ้น 2,814,516.18 บาท หรือร้อยละ 5.39

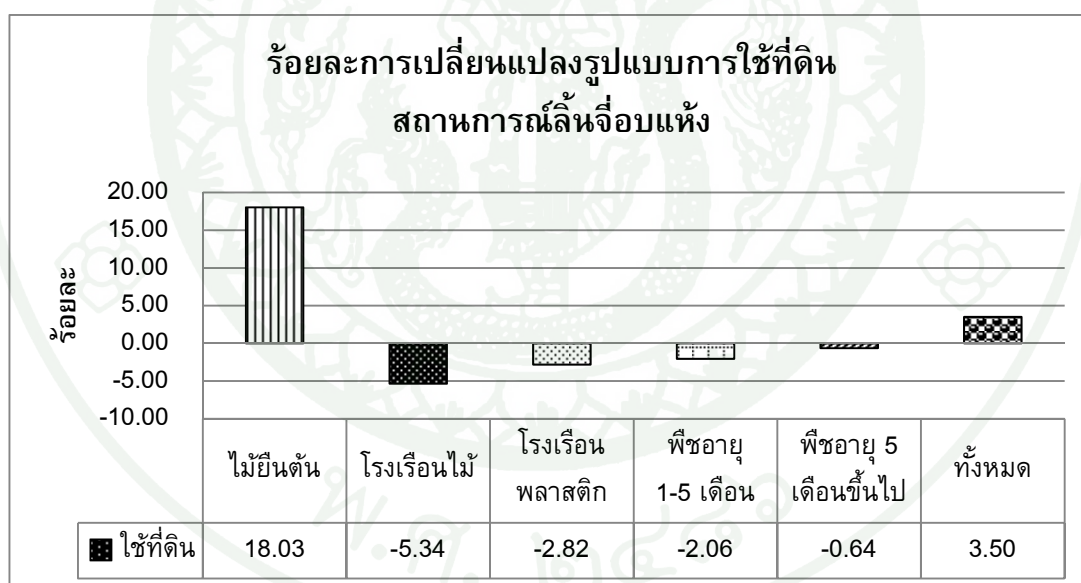
เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้งทำให้รูปแบบการใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 26.95 ไร่ หรือร้อยละ 3.5 เมื่อพิจารณาแต่ละรูปแบบ พบว่าการผลิตไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้น 41.31 ไร่ หรือร้อยละ 18.03 ในขณะที่รูปแบบการผลิตอื่น ๆ ลดลง พืชในโรงเรือนไม้ผลลดลง 5.84 ไร่ หรือร้อยละ 5.34 พืชในโรงเรือนพลาสติกผลิตลดลง 5.92 ไร่ หรือร้อยละ 2.82 พืชอายุ 1-5 เดือนผลิตลดลง 1.72 ไร่ หรือร้อยละ 2.06 พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปผลิตลดลง 0.88 ไร่ หรือร้อยละ 0.64 ดังภาพที่ 5.11

การผลิตพืชแยกเป็นกิจกรรมการผลิตพืชแต่ละชนิด ในหมู่บ้านผานกกกโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชเพิ่มขึ้น 39.24 ไร่ หรือร้อยละ 9.73 โดยหมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น คือ การผลิตล้นจ๊อบที่เพิ่มขึ้น 41.31 ไร่ หรือร้อยละ 18.03 หมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชอื่น ๆ เปลี่ยนแปลงลดลง เช่น ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง 0.72 ไร่ หรือร้อยละ 61.19 ผลิตกะหล่ำปลีในเดือนก.ย.-พ.ย.ลดลง 0.09 ไร่ หรือร้อยละ 20.69 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.12 สำหรับหมู่บ้านม่วงคำโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชลดลง 12.29 ไร่ หรือร้อยละ 3.36 กิจกรรมการผลิตในหมู่บ้านม่วงคำเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเพียงกิจกรรมเดียว คือ การผลิตถั่วแขกในเดือนพ.ค.-ส.ค. ที่เพิ่มขึ้น 4.25 ไร่ หรือร้อยละ 76.23 นอกนั้นหมู่บ้านม่วงคำมีกิจกรรมการผลิตพืชอื่น ๆ ลดลงทั้งหมด เช่น การผลิตผักสลัดในเดือนส.ค.-ธ.ค.ที่ลดลง 4.77 ไร่ หรือร้อยละ 100 ผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในเดือนก.ย.-ธ.ค.ลดลง 0.28 ไร่ หรือร้อยละ 8.50 ผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในเดือนพ.ค.-ส.ค.ลดลง 0.73 ไร่ หรือร้อยละ 8.28 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.13

ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชทั้งปีของหมู่บ้านผานกกกเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.01 เนื่องจากการหันมาผลิตล้นจ๊อบเพิ่มขึ้น โดยการใช้น้ำเพิ่มขึ้นมากในเดือนเมษายนและพฤษภาคม ดังภาพที่

5.12 ทำให้หมู่บ้านม่วงคำมีปริมาณน้ำที่จะนำมาผลิตพีชลดลง สถานการณ์การสนับสนุนการทำ ลิ่นจ๊อบแห่งนี้พบว่าหมู่บ้านม่วงคำจึงมีปริมาณการใช้น้ำในการผลิตพีชทั้งปีลดลงร้อยละ 3.57 ดังภาพที่ 5.13 ทั้งนี้พบว่าปริมาณน้ำไม่เพียงพอในเดือน สิงหาคม และกันยายน โดยมีราคา เงามอยู่ที่ 85.51 และ 52.90 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ดังตารางที่ 5.14 ทั้งนี้ราคาเงาอธิบายได้ดังนี้ ราคาเงาเดือนสิงหาคม คือ ถ้าเพิ่มปริมาณน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตรในเดือนสิงหาคมรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านจะเพิ่มขึ้น 85.51 บาท ราคาเงาเดือนกันยายน คือ ถ้าเพิ่ม ปริมาณน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตรในเดือนกันยายนรายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านจะ เพิ่มขึ้น 52.90 บาท

เมื่อมีการสนับสนุนการทำลิ่นจ๊อบแห่งนี้ ค่าความเป็นพิษโดยรวมของพื้นที่ การศึกษาลดลงร้อยละ 3.17 หมู่บ้านผานกกกค่าความเป็นพิษเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.59 เนื่องจาก การผลิตที่เพิ่มขึ้น และหมู่บ้านม่วงคำค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 4.21 ค่าความเป็นพิษที่ ลดลงนี้เกิดจากหมู่บ้านม่วงคำมีน้ำไม่เพียงพอในการผลิตพีชจึงลดการผลิตลง ดังภาพที่ 5.14



ภาพที่ 5.11 รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำลิ่นจ๊อบแห่งนี้  
ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.12 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง

กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ ล้นจ๊อบแห้ง (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
ล้นจ๊อ	229.06	270.38	41.31	18.03
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	89.99	0.00	0.00
ผักกาดขาว 6-9	30.72	29.65	-1.07	-3.48
ผักกาดขาว 11-2	20.04	20.04	0.00	0.00
พริกหวาน 9-4	10.13	10.10	-0.03	-0.31
ขิง 5-12	5.70	5.57	-0.13	-2.28
มันฝรั่ง 11-2	5.22	5.22	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	1.71	1.71	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	1.29	1.29	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	1.31	1.31	0.00	0.00
ผักสลัด5-7	1.02	1.02	0.00	0.00
กะหล่ำปลี9-11	0.44	0.35	-0.09	-20.69
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	1.18	0.46	-0.72	-61.19
แครอท 3-6	4.00	4.00	0.00	0.00
ชาโยเต้(ผล)	1.28	1.25	-0.03	-2.58
รวม	403.08	442.32	39.24	9.73

ที่มา: จากการคำนวณ

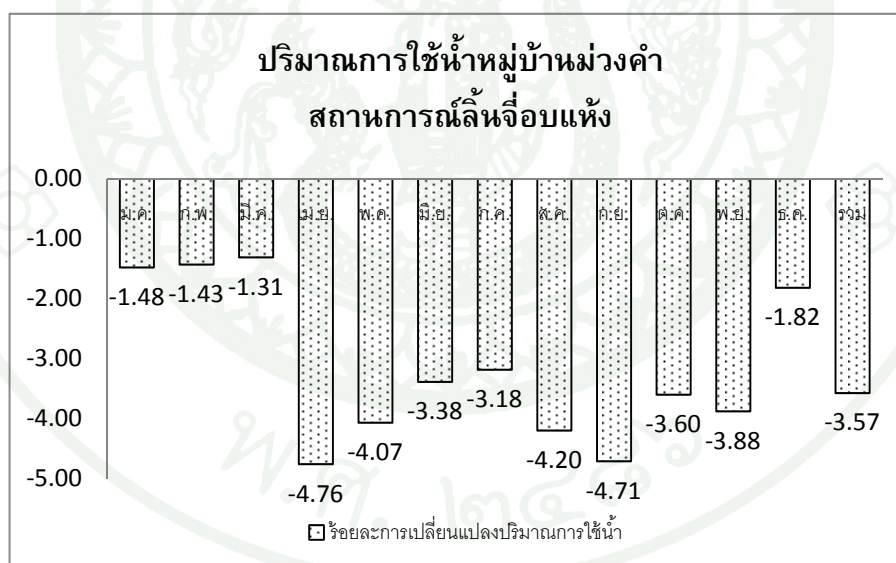
**ตารางที่ 5.13** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง

กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ ล้นจ๊อบแห้ง (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
พริกหวาน4-11	56.59	55.28	-1.31	-2.31
พริกหวาน7-2	75.62	73.13	-2.49	-3.29
พริกหวาน9-4	21.90	20.84	-1.07	-4.88
เบญจมาศ4-9	89.60	83.75	-5.84	-6.52
เบญจมาศ10-3	19.77	19.77	0.00	0.00
ซาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	39.08	0.00	0.00
กะหล่ำปลี1-3	0.00	0.00	0.00	0.00
กะหล่ำปลี10-12	0.00	0.00	0.00	0.00
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	12.64	0.00	0.00
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.85	8.12	-0.73	-8.28
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.33	3.05	-0.28	-8.50
ถั่วแขก1-4	0.00	0.00	0.00	0.00
ถั่วแขก5-8	5.57	9.81	4.25	76.23
ถั่วแขก9-12	0.00	0.00	0.00	0.00
ผักสลัด2-6	6.23	6.23	0.00	0.00
ผักสลัด8-12	4.77	0.00	-4.77	-100.00
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	20.79	20.79	0.00	0.00
ผักกาดขาว 6-9	0.76	0.72	-0.04	-5.24
ผักกาดขาว 11-2	0.73	0.73	0.00	0.00
คะน้าฮ่องกง11-2	0.00	0.00	0.00	0.00
รวม	366.22	353.93	-12.29	-3.36

ที่มา: จากการคำนวณ



**ภาพที่ 5.12** ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง  
ที่มา: จากการคำนวณ

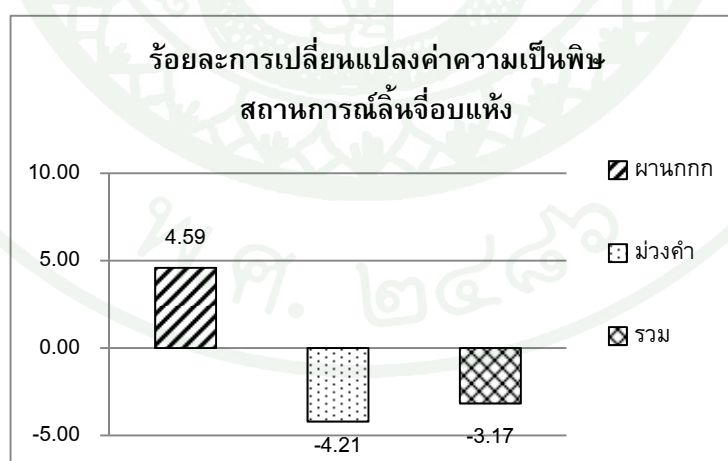


**ภาพที่ 5.13** ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง  
ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.14** ปริมาณน้ำคงเหลือและราคาเงาของน้ำในหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้งแยกเป็นรายเดือน

เดือน	ปริมาณน้ำคงเหลือ (ลูกบาศก์เมตร)	ราคาเงา (บาท/ลูกบาศก์เมตร)
มกราคม	1,220.34	-
กุมภาพันธ์	595.82	-
มีนาคม	800.16	-
เมษายน	285.80	-
พฤษภาคม	224.12	-
มิถุนายน	359.36	-
กรกฎาคม	29.28	-
สิงหาคม	-	85.51
กันยายน	-	52.90
ตุลาคม	315.81	-
พฤศจิกายน	530.11	-
ธันวาคม	338.98	-

ที่มา: จากการคำนวณ



**ภาพที่ 5.14** ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีการสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้ง

ที่มา: จากการคำนวณ

## สถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

ระบบการทำเกษตรที่ดีและเหมาะสมในพื้นที่การศึกษา มีพืชที่ได้ใช้ระบบนี้คือ พริกหวาน โดยระบบทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในการใช้ปัจจัยการผลิต จากการคำนวณข้อมูลภาคสนาม พบว่า ระบบ GAP ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านแรงงาน และต้นทุนเงินสด ทั้งนี้ ข้อมูลจาก ขวัญกมล สระทองฮ่อม (2554) พบว่า ราคา GAP ควรมากกว่าราคาสินค้าเกษตรที่ไม่ทำ GAP อยู่ร้อยละ 11.76 เมื่อกำหนดระบบ GAP ในพริกหวานแล้วผลการวิเคราะห์พบว่า ทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านเพิ่มขึ้นจาก 52,148,363.05 เป็นเท่ากับ 68,728,725.47 บาท คือ เพิ่มขึ้น 16,580,362.42 บาท หรือร้อยละ 31.79

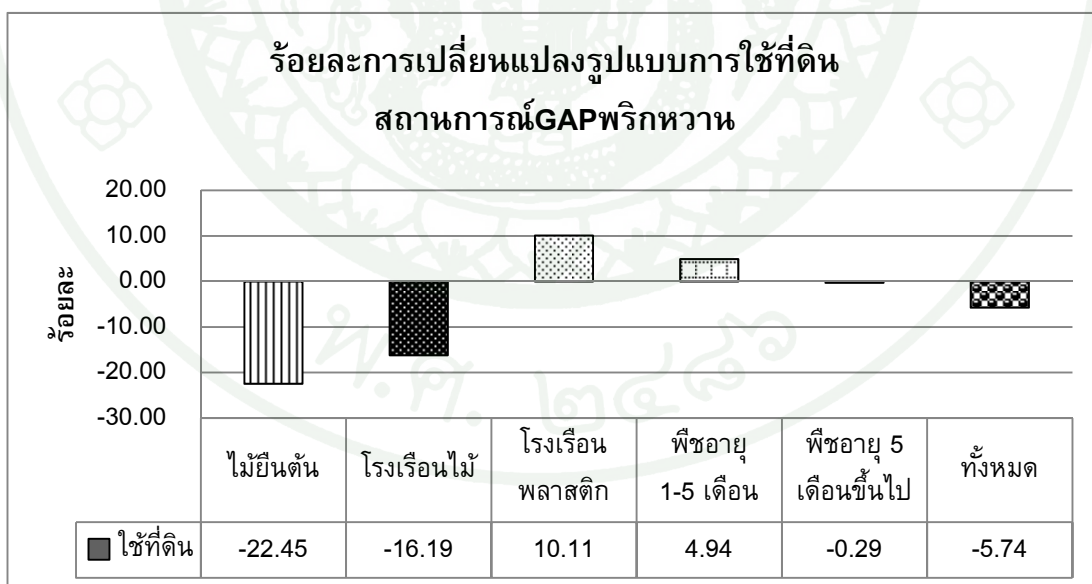
นโยบาย GAP กับพริกหวาน ทำให้รูปแบบการใช้ที่ดินทั้งหมดลดลง 44.17 ไร่ หรือร้อยละ 5.74 เมื่อพิจารณาแต่ละรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเป็นดังนี้ การผลิตไม้ยืนต้นลดลง 51.42 ไร่ หรือร้อยละ 22.45 พืชในโรงเรือนไม้ผลิตลดลง 17.70 ไร่ หรือร้อยละ 16.19 พืชในโรงเรือนพลาสติกผลิตเพิ่มขึ้น 21.21 ไร่ หรือร้อยละ 10.14 พืชอายุ 1-5 เดือนผลิตเพิ่มขึ้น 4.14 ไร่ หรือร้อยละ 4.94 และพืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปผลิตลดลง 0.39 ไร่ หรือร้อยละ 0.29 ดังภาพที่ 5.15

การผลิตพืชแยกเป็นกิจกรรมการผลิตพืชแต่ละชนิด ในหมู่บ้านผานกกกโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชลดลง 51.40 ไร่ หรือร้อยละ 12.75 โดยหมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น คือ การผลิตพริกหวานที่เพิ่มขึ้น 3.06 ไร่ หรือร้อยละ 30.17 หมู่บ้านผานกกกมีกิจกรรมการผลิตพืชอื่นๆที่เปลี่ยนแปลงลดลงทั้งหมด เช่น ผลิตกะหล่ำปลีที่ผลิตในเดือนก.ย.-พ.ย.ลดลง 0.44 ไร่ หรือร้อยละ 100 ผลิตลิ้นจี่ลดลง 51.42 ไร่ หรือร้อยละ 22.45 ผลิตชาโยเต้(ผล)ลดลง 0.17 ไร่ หรือร้อยละ 12.99 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.15 สำหรับหมู่บ้านม่วงคำโดยรวมแล้วมีการผลิตพืชเพิ่มขึ้น 7.24 ไร่ หรือร้อยละ 1.98 กิจกรรมการผลิตในหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เช่น การผลิตถั่วแขกในเดือนพ.ค.-ส.ค. ที่เพิ่มขึ้น 11.63 ไร่ หรือร้อยละ 208.8 ผลิตพริกหวานในเดือนก.ค.-ก.พ.เพิ่มขึ้น 13.60 ไร่ หรือร้อยละ 17.99 ผลิตพริกหวานในเดือนเม.ย.-พ.ย.เพิ่มขึ้น 5.90 ไร่ หรือร้อยละ 10.42 เป็นต้น หมู่บ้านม่วงคำมีกิจกรรมการผลิตพืชที่ลดลง เช่น ผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในเดือนก.ย.-ธ.ค.ลดลง 3.33 ไร่ หรือร้อยละ 100 ผลิตผักสลัดในเดือนส.ค.-ธ.ค.ลดลง 4.77 ไร่ หรือร้อยละ 100 ผลิตเบญจมาศในเดือนเม.ย.-ก.ย.ลดลง 17.7 ไร่ หรือร้อยละ 19.76 เป็นต้น ดังตารางที่ 5.16

การผลิตพืชที่ลดลงถึง 51.40 ไร่ ในหมู่บ้านผานกกกส่งผลให้หมู่บ้านผานกกกมีปริมาณการใช้น้ำผลิตพืชต่อปีลดลงร้อยละ 15.74 โดยการใช้น้ำลดลงมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายนถึง

กันยายน แต่เดือนธันวาคมมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 3.03 ดังภาพที่ 5.16 จากการใช้ผลิตพืชที่ลดลงของหมู่บ้านผานกกกต้นน้ำ จึงทำให้หมู่บ้านม่วงคำปลายน้ำสามารถปลูกพืชเพิ่มเติมได้ การใช้น้ำในการผลิตพืชต่อปีของหมู่บ้านม่วงคำเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.83 มีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นมากในช่วงเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน แต่มีเดือนที่ใช้น้ำลดลงคือเดือนเมษายนลดลงร้อยละ 2.45 ดังภาพที่ 5.17 สถานการณ์สนับสนุนนโยบาย GAP กับพริกหวานนี้พบว่า เดือนที่มีน้ำไม่เพียงพอหรือไม่มีน้ำคงเหลือจากการผลิต คือเดือนกันยายน และมีราคาเงาของน้ำในเดือนนี้เท่ากับ 706.86 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ดังตารางที่ 5.17 ราคาเงาอธิบายได้ว่า ถ้าเพิ่มปริมาณน้ำในเดือนกันยายน 1 ลูกบาศก์เมตร จะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของทั้งพื้นที่การศึกษเพิ่มขึ้น 706.86 บาท

เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวานค่าความเป็นพิษของพริกหวานต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามค่าความเป็นพิษคิดจากข้อมูลของ Schreinemachers *et al.* (2012) ซึ่งเกษตรกร GAP พริกหวานจะใช้สารเคมีเข้มข้นลดลงทำให้ค่าความเป็นพิษลดลงที่ร้อยละ 30.77 ดังนั้น ค่าความเป็นพิษโดยรวมของพื้นที่การศึกษาลดลงร้อยละ 16.68 หมู่บ้านผานกกกค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 10.31 และหมู่บ้านม่วงคำค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 17.48 ดังภาพที่ 5.18



ภาพที่ 5.15 รูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.15** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกกเมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

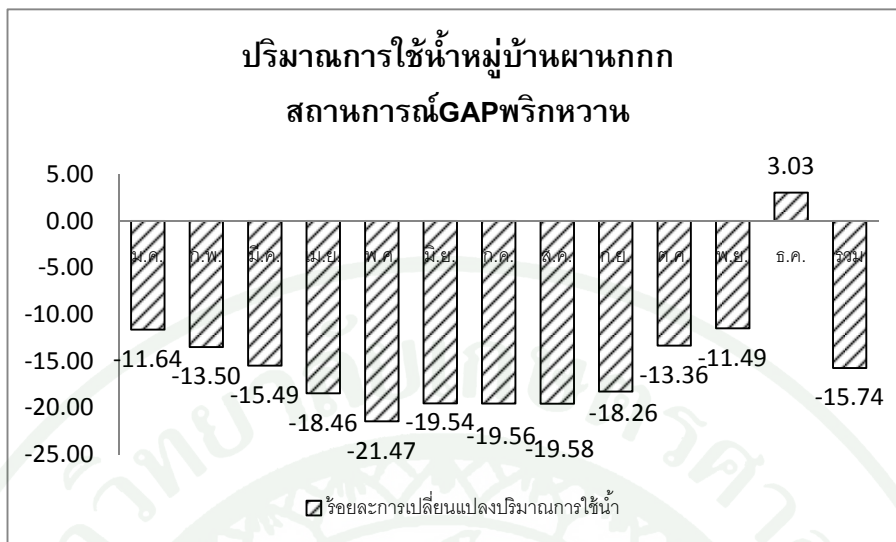
กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ GAP (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
ลิ้นจี่	229.06	177.65	-51.42	-22.45
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	89.99	0.00	0.00
ผักกาดขาว 6-9	30.72	28.51	-2.21	-7.20
ผักกาดขาว 11-2	20.04	20.04	0.00	0.00
พริกหวาน 9-4	10.13	13.19	3.06	30.17
ขิง 5-12	5.70	5.47	-0.23	-3.98
มันฝรั่ง 11-2	5.22	5.22	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	1.71	1.71	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	1.29	1.29	0.00	0.00
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	1.31	1.31	0.00	0.00
ผักสลัด5-7	1.02	1.02	0.00	0.00
กะหล่ำปลี9-11	0.44	0.00	-0.44	-100.00
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	1.18	1.18	0.00	0.00
แครอท 3-6	4.00	4.00	0.00	0.00
ชาโยเต้(ผล)	1.28	1.11	-0.17	-12.99
รวม	403.08	351.68	-51.40	-12.75

ที่มา: จากการคำนวณ

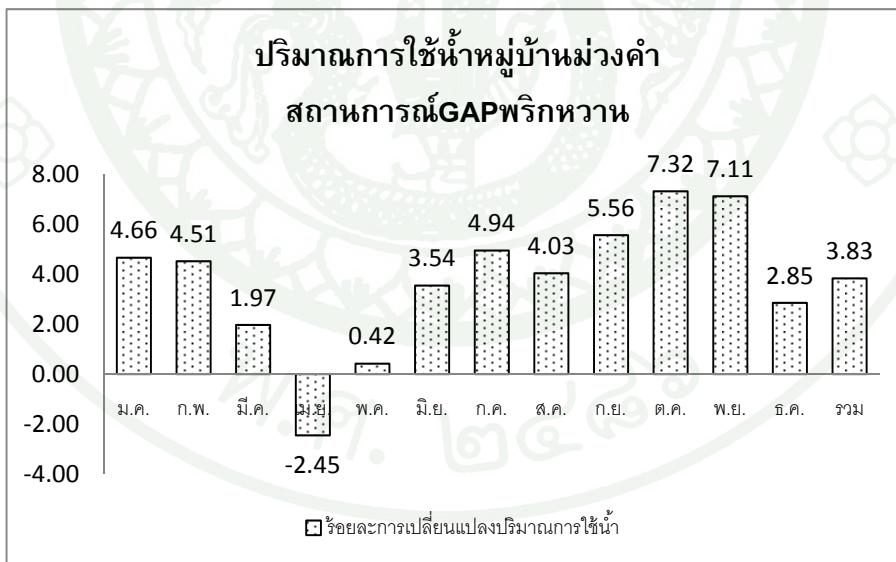
**ตารางที่ 5.16** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในการผลิตพืชของหมู่บ้านม่วงคำเมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

กิจกรรมผลิตพืช	แบบจำลอง พื้นฐาน (ไร่)	สถานการณ์ GAP (ไร่)	พื้นที่ปลูกที่ เปลี่ยนแปลง (ไร่)	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
พริกหวาน4-11	56.59	62.49	5.90	10.42
พริกหวาน7-2	75.62	89.23	13.60	17.99
พริกหวาน9-4	21.90	23.51	1.60	7.31
เบญจมาศ4-9	89.60	71.89	-17.70	-19.76
เบญจมาศ10-3	19.77	19.77	0.00	0.00
ซาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	39.08	0.00	0.00
กะหล่ำปลี1-3	0.00	0.00	0.00	0.00
กะหล่ำปลี10-12	0.00	0.00	0.00	0.00
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	12.64	0.00	0.00
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.85	9.23	0.38	4.34
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.33	0.00	-3.33	-100.00
ถั่วแขก1-4	0.00	0.00	0.00	0.00
ถั่วแขก5-8	5.57	17.20	11.63	208.80
ถั่วแขก9-12	0.00	0.00	0.00	0.00
ผักสลัด2-6	6.23	6.23	0.00	0.00
ผักสลัด8-12	4.77	0.00	-4.77	-100.00
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	20.79	20.79	0.00	0.00
ผักกาดขาว 6-9	0.76	0.69	-0.08	-9.83
ผักกาดขาว 11-2	0.73	0.73	0.00	0.00
คะน้าฮ่องกง11-2	0.00	0.00	0.00	0.00
รวม	366.22	373.46	7.24	1.98

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.16 ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านผานกกกที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน ที่มา: จากการคำนวณ

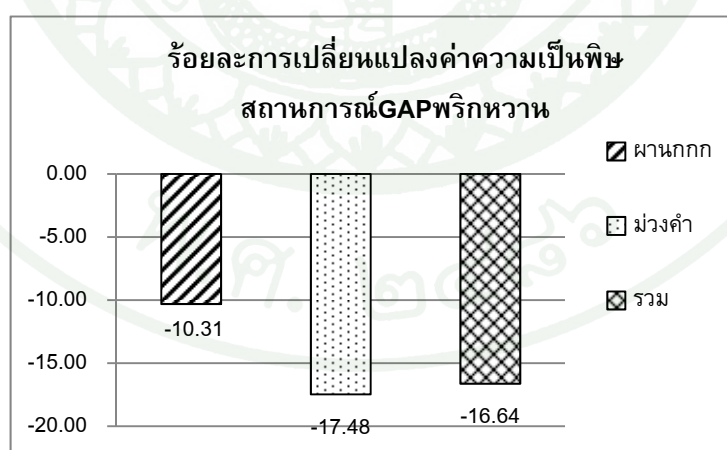


ภาพที่ 5.17 ปริมาณการใช้น้ำรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.17 ปริมาณน้ำค้างเหลือและราคาเงาของน้ำในหมู่บ้านม่วงคำ เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวานแยกเป็นรายเดือน

เดือน	ปริมาณน้ำค้างเหลือ (ลูกบาศก์เมตร)	ราคาเงา (บาท/ลูกบาศก์เมตร)
มกราคม	2,148.19	-
กุมภาพันธ์	1,735.85	-
มีนาคม	2,679.14	-
เมษายน	2,218.15	-
พฤษภาคม	1,988.72	-
มิถุนายน	1,498.31	-
กรกฎาคม	635.74	-
สิงหาคม	337.36	-
กันยายน	-	706.86
ตุลาคม	378.40	-
พฤศจิกายน	557.20	-
ธันวาคม	41.97	-

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 5.18 ค่าความเป็นพิษที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 เมื่อมีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

ที่มา: จากการคำนวณ

## บทที่ 6

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา จำลองรูปแบบการใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษา และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินของสถานการณ์จำลอง ผู้ศึกษาจึงได้ทำการสรุปเป็นหัวข้อตามวัตถุประสงค์ดังนี้

สภาพเศรษฐกิจ สังคม ของครัวเรือน

หมู่บ้านผานกกกมีลักษณะพื้นที่เป็นเนินเขา ประชากรเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง ส่วนใหญ่สามารถอ่านออกเขียนได้ และมีอาชีพเป็นเกษตรกร แรงงานที่ใช้ในการเกษตรเป็นแรงงานครัวเรือนร้อยละ 81.2 และแรงงานจ้างร้อยละ 18.8 มีพื้นที่ถือครอง 1020 ไร่ การถือครองที่ดินทั้งหมดไม่มีความมั่นคงเพราะอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ มีลักษณะเป็นพื้นที่ต้นน้ำ ใช้ระบบชลประทานอยู่ร้อยละ 80.6 พืชที่ผลิตมากที่สุดเป็นไม้ยืนต้น คือ ลิ้นจี่

หมู่บ้านม่วงคำมีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบ ประชากรเป็นชาวไทยพื้นเมือง ประชากรส่วนใหญ่สามารถอ่านออกเขียนได้ และมีอาชีพเป็นเกษตรกร แรงงานที่ใช้ในการเกษตรเป็นแรงงานครัวเรือนร้อยละ 78.4 และแรงงานจ้างร้อยละ 21.6 มีพื้นที่ถือครอง 1055 ไร่ การถือครองที่ดินมีความมั่นคงร้อยละ 57.4 มีลักษณะเป็นพื้นที่ปลายน้ำ ใช้ระบบชลประทานอยู่ร้อยละ 96.2 พืชที่ผลิตมากที่สุดเป็นพืชในโรงเรือนพลาสติก คือ พริกหวาน

แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นแบบจำลองพื้นฐานในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์จำลองที่เข้ามามีผลกระทบกับพื้นที่การศึกษา โดยมีลักษณะดังนี้ คือ มีรายได้รวมทั้งพื้นที่ 52,148,363.05 บาท รูปแบบการใช้ที่ดินในการผลิตพืช ดังนี้ผลิตไม้ยืนต้น ร้อยละ 29.78 พืชในโรงเรือนพลาสติก ร้อยละ 27.28 พืชที่มีอายุการปลูก 5 เดือนขึ้นไป ร้อยละ 17.84 พืชในโรงเรือนไม้ ร้อยละ 14.22 และพืชที่อายุไม่เกิน 5 เดือน ร้อยละ 10.89 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชของหมู่บ้านผานกกก

เท่ากับ 89,865.38 ลูกบาศก์เมตรต่อปีใช้น้ำเพื่อการผลิตลีนจีเป็นหลัก หมูบ้านม่วงคำใช้น้ำในการผลิตพีชเท่ากับ 116,752.01 ลูกบาศก์เมตรต่อปีใช้น้ำเพื่อการผลิตพริกหวานเป็นหลัก ค่าความเป็นพิษเมื่อแยกดูผลกระทบที่ได้รับแล้วสิ่งแวดล้อมได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ ผู้บริโภค และผู้ผลิต ตามลำดับ ทั้งนี้การผลิตพีชในแบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 และการผลิตพีชที่เกิดจริงในพื้นที่การศึกษามีความแตกต่างกันเพราะแบบจำลองพื้นฐานมีการผลิตโดยรวมน้อยลง

#### สถานการณ์ด้านแรงงาน

การศึกษาพบว่า การเพิ่มค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำในพื้นที่การศึกษามีผลกระทบหลัก คือ มีการลดพื้นที่ปลูกลง เพราะการเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำยิ่งเพิ่มมากขึ้นยิ่งทำให้เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นทำให้ต้องลดการผลิตพีช และเกษตรกรมักลดพื้นที่ปลูกพีชที่ใช้แรงงานมากลง และเพิ่มพื้นที่ปลูกพืชทดแทนอื่นที่ใช้แรงงานน้อยกว่ามาแทนที่ ทั้งนี้เป็นเพราะการเพิ่มค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำทำให้ต้นทุนในการผลิตพีชมีมากขึ้น มีผลให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของเกษตรกรในพื้นที่การศึกษาลดลง การเพิ่มค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำทั้งกรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาวหรือร้อยละ 4.726 และการเพิ่มค่าจ้างแรงงานเป็น 300 บาทต่อวันหรือร้อยละ 75.44 นั้นทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดลดลงร้อยละ 0.15 และ 1.93 การใช้ที่ดินในการผลิตพีชลดลงร้อยละ 1.16 และ 5.17 ตามลำดับ

กรณี 2 กรณี คือ กรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว และการเพิ่มค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเป็น 300 บาทต่อวัน ทั้งสองกรณีทำให้ปริมาณการใช้น้ำและค่าความเป็นพิษในหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำลดลง โดยที่กรณีแรกปริมาณการใช้น้ำในหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำลดลงร้อยละ 0.78 และ 0.63 ตามลำดับ กรณีที่ 2 ปริมาณการใช้น้ำในหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำลดลงร้อยละ 2.9 และ 6.93 ตามลำดับ นอกจากนี้ค่าความเป็นพิษในพื้นที่กรณีแรกลดลงที่ร้อยละ 0.64 และกรณีที่สองลดลงร้อยละ 6.48 ซึ่งการลดลงของปริมาณการใช้น้ำและค่าความเป็นพิษนี้ใกล้เคียงกับการลดลงของพื้นที่การผลิต เนื่องจากมีการลดการผลิตลงทั้ง 2 กรณีจึงมีน้ำเพียงพอในการผลิต

#### สถานการณ์ที่มีการสนับสนุนการทำลีนจีอบแห้ง

ผลกระทบจากการสนับสนุนลีนจีอบแห้ง ทำให้ลีนจีซึ่งเป็นพืชที่สามารถผลิตในหมู่บ้านผานกกก มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่มากขึ้นการผลิตลีนจีจึงมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อหมู่บ้าน

ม่วงคำทำให้มีการลดการผลิตพีชลงด้วย เพราะทั้งสองหมู่บ้านเป็นต้นน้ำปลายน้ำกัน น้ำของสองหมู่บ้านจึงมีความเชื่อมโยงกัน เมื่อมีการผลิตพีชเพิ่มขึ้นในหมู่บ้านต้นน้ำ ทำให้ต้นน้ำใช้ปริมาณน้ำมากขึ้น จึงมีปริมาณน้ำเหลือให้หมู่บ้านปลายน้ำลดลงปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตของหมู่บ้านปลายน้ำไม่เพียงพอ หมู่บ้านปลายน้ำจึงต้องลดการผลิตพีชลง

การศึกษาพบว่ามีการผลิตลิ้นจี่เพิ่มขึ้น 41.31 ไร่ หรือร้อยละ 18.03 จึงทำให้รูปแบบการผลิตพีชในพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป คือ การผลิตไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้นในขณะที่การผลิตในรูปแบบอื่นๆลดลงทั้งหมดเพื่อนำทรัพยากรไปใช้ในการผลิตลิ้นจี่แทน พื้นที่ปลูกโดยรวมของพื้นที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 และทำให้รายได้รวมของพื้นที่การศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.39 โดยเกิดจากหมู่บ้านผานกกกได้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เพิ่มขึ้นจากการปลูกลิ้นจี่ ในขณะที่หมู่บ้านม่วงคำลดการผลิตลงร้อยละ 3.36

ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตพีชทั้งปีของหมู่บ้านผานกกกเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.01 เนื่องจากการหันมาผลิตลิ้นจี่เพิ่มขึ้น ทำให้หมู่บ้านม่วงคำมีปริมาณน้ำที่จะนำมาผลิตพีชลดลง ร้อยละ 3.57 ทั้งนี้พบว่าปริมาณน้ำไม่เพียงพอในเดือน สิงหาคม และกันยายน โดยมีราคาเงาอยู่ที่ 85.51 และ 52.90 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ค่าความเป็นพิษเปลี่ยนแปลงตามการปลูกพีช คือ หมู่บ้านผานกกกมีความเป็นพิษมากขึ้นร้อยละ 4.59 หมู่บ้านม่วงคำมีค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 4.21 โดยรวมแล้วค่าความเป็นพิษลดลงร้อยละ 3.17 ทั้งนี้เพราะมีการเพิ่มการผลิตไม้ยืนต้นซึ่งใช้สารเคมีไม่มากนัก และมีการลดลงของการผลิตพีชในโรงเรือน และพีชระยะสั้นที่ใช้สารเคมีมากกว่า

สถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน

เมื่อมีนโยบายให้ผลิตพริกหวานแบบ GAP ที่ผลผลิต GAP ราคาเพิ่มขึ้นจากราคาเดิมอยู่ร้อยละ 11.76 ทำให้มีการปลูกพริกหวานมากขึ้นทั้งหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ โดยการปลูกพริกหวานเพิ่มขึ้นของหมู่บ้านผานกกกทำให้เกษตรกรลดการผลิตลิ้นจี่ลงถึง 51.42 ไร่ ทำให้โดยรวมแล้วหมู่บ้านผานกกกผลิตพีชลดลงร้อยละ 12.75 ในขณะที่หมู่บ้านม่วงคำผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.98 การสนับสนุนนี้ทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดทั้งพื้นที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 31.79

รูปแบบการผลิตพืชมีการผลิตไม้ยืนต้นและผลิตในโรงเรือนไม้ลดลงมากกว่าที่ผลิตพืชในโรงเรือนพลาสติกและพืชระยะสั้นเพิ่มขึ้น ทำให้โดยรวมมีการผลิตพืชลดลง ร้อยละ 5.74 เมื่อพิจารณาแต่ละรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเป็นดังนี้ การผลิตไม้ยืนต้นลดลง 51.42 ไร่หรือร้อยละ 22.45 พืชในโรงเรือนไม้ผลิตลดลง 17.70 ไร่ หรือร้อยละ 16.19 พืชในโรงเรือนพลาสติกผลิตเพิ่มขึ้น 21.21 ไร่ หรือร้อยละ 10.14 พืชอายุ 1-5 เดือนผลิตเพิ่มขึ้น 4.14 ไร่ หรือร้อยละ 4.94 และพืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปผลิตลดลง 0.39 ไร่ หรือร้อยละ 0.29

หมู่บ้านผานกกกมีปริมาณการใช้น้ำผลิตพืชต่อปีลดลงร้อยละ 15.74 เพราะลดการปลูกลิ้นจี่ลงแล้วไปผลิตพริกหวานแทน จากการใช้น้ำผลิตพืชลดลงของหมู่บ้านผานกกกต้นน้ำ จึงทำให้หมู่บ้านม่วงคำปลายน้ำสามารถปลูกพืชเพิ่มเติมได้ การใช้น้ำในการผลิตพืชต่อปีของหมู่บ้านม่วงคำเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.83 โดยพื้นที่การศึกษามีเดือนที่มีน้ำไม่เพียงพอต่อการผลิต คือ เดือนกันยายน ซึ่งเป็นเดือนที่สามารถผลิตในทุกกิจกรรมของพริกหวาน ราคาเงาของน้ำในเดือนนี้เท่ากับ 706.86 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

การผลิตพืชด้วยระบบ GAP ทำให้พืชที่มีความเป็นพิษสูงอย่างพริกหวานมีค่าความเป็นพิษลดลงถึงร้อยละ 30.77 การที่ค่าความเป็นพิษของพริกหวานลดลงมากและพืชอื่น ๆ ต้องลดพื้นที่ปลูกลง มีผลทำให้โดยรวมแล้วค่าความเป็นพิษในพื้นที่ลดลงร้อยละ 16.68

สรุปเปรียบเทียบทุกสถานการณ์

การสร้างสถานการณ์จำลองนโยบายทั้ง 3 สถานการณ์ พบว่าสถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวานทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้ง 2 หมู่บ้านเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ ร้อยละ 31.79 รองลงมาคือสถานการณ์สนับสนุนลิ้นจี่อบแห้งที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.39 ทั้งนี้สถานการณ์ด้านแรงงานทั้ง 2 กรณีทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้ง 2 หมู่บ้านลดลงร้อยละ 0.15 และ 1.93 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการใช้ที่ดินในทุกสถานการณ์จำลองพบว่า สถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน ทำให้เกิดผลกระทบกับรูปแบบการใช้ที่ดินมากที่สุด คือ ลดลงร้อยละ 5.74 รองลงมาคือกรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวันที่ลดการใช้ที่ดินลงร้อยละ 5.17 ในขณะที่สถานการณ์สนับสนุนลิ้นจี่อบแห้งเป็นสถานการณ์จำลองเดียวที่ทำให้การใช้ที่ดินโดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 และกรณีค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตาม

แนวโน้มระยะยาวเป็นสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินน้อยที่สุดคือ ลดลงร้อยละ 1.16 ดังภาพที่ 6.1



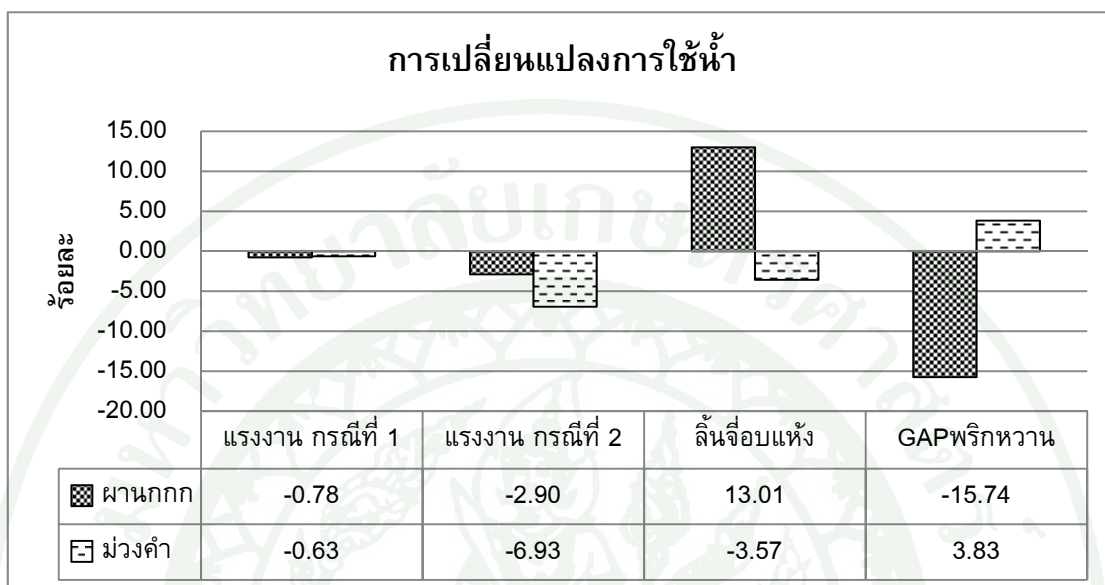
**ภาพที่ 6.1** การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทุกสถานการณ์

ที่มา: จากการคำนวณ

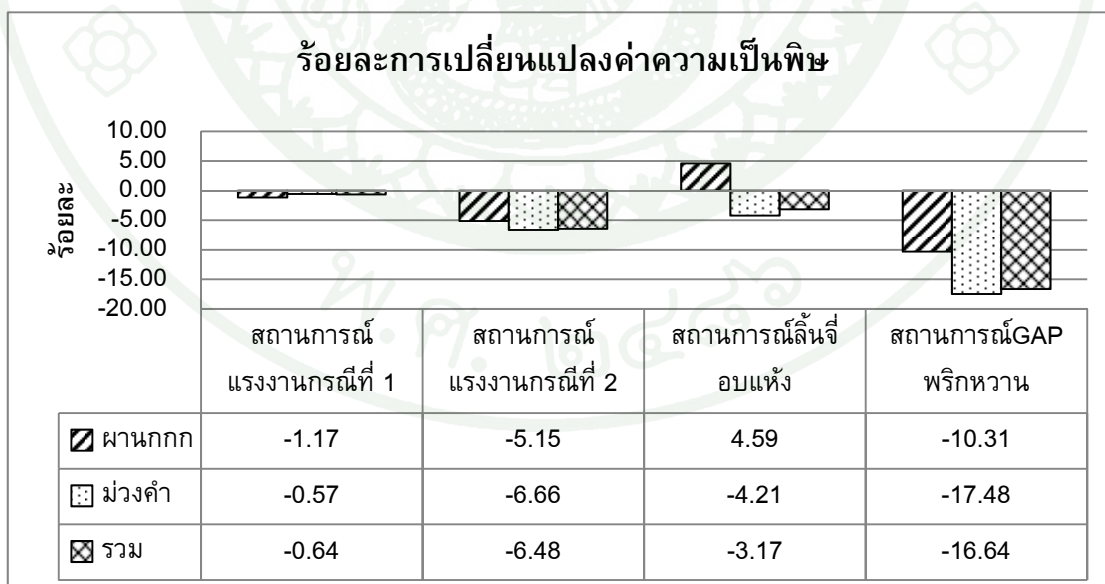
ปริมาณการใช้น้ำของหมู่บ้านผานกกกและม่วงคำจะเปลี่ยนแปลงมากในสถานการณ์จำลองการสนับสนุนล้นจ๊อบแห่งและสถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน โดยเปลี่ยนแปลงตรงกับข้ามกัน คือ สถานการณ์การสนับสนุนล้นจ๊อบแห่งหมู่บ้านผานกกกมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นในขณะที่หมู่บ้านม่วงคำมีการใช้น้ำลดลง สถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวานหมู่บ้านผานกกกมีการใช้น้ำลดลงในขณะที่หมู่บ้านม่วงคำมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะสถานการณ์ทั้งสองมีผลกระทบโดยตรงต่อพืชหลักของหมู่บ้านนั้นๆ คือ ล้นจ๊อเป็นพืชหลักของหมู่บ้านผานกกก และพริกหวานซึ่งเป็นพืชหลักของหมู่บ้านม่วงคำนั่นเอง สำหรับสถานการณ์ด้านแรงงานมีผลให้ใช้น้ำลดลงทั้งคู่เพราะมีการผลิตพืชลดลงนั่นเอง ดังภาพที่ 6.2

ค่าความเป็นพิษในสถานการณ์ที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวานลดลงมากที่สุด เพราะการผลิตแบบ GAP ส่งผลกระทบต่อค่าความเป็นพิษโดยตรง สถานการณ์จำลองอื่นๆ ก็มีค่า

ความเป็นพิษโดยรวมลดลงเช่นกัน แต่ในสถานการณ์การสนับสนุนสินเชื่อจ็อบแห่งค่าความเป็นพิษในหมู่บ้านผานกกกมากขึ้น ดังภาพที่ 6.3



**ภาพที่ 6.2** การเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำทุกสถานการณ์  
ที่มา: จากการคำนวณ



**ภาพที่ 6.3** การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นพิษทุกสถานการณ์  
ที่มา: จากการคำนวณ

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1. การศึกษาพบว่า การเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำยิ่งเพิ่มมากขึ้นยิ่งทำให้เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ทำให้ต้องลดการผลิตพืช จึงเกิดมีพื้นที่ว่างหรือการเปิดหน้าดินพักไว้ในบางช่วงเวลา เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่สูงอาจมีความเสี่ยงจากการชะล้างพังทลายของหน้าดิน การศึกษาจึงเสนอแนะให้มีการอนุรักษ์หน้าดิน เช่น การปลูกพืชคลุมดินไว้เพื่อรักษาหน้าดิน เพื่อในอนาคตที่ราคาสินค้าเกษตรดีขึ้นค้ำค่าแก่การเพาะปลูก จะได้ดินที่สมบูรณ์กลับมาใช้ได้อีกครั้ง

2. การสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้งในพื้นที่การศึกษาในกรณีเกษตรกรเพียงครัวเรือน เดียวลงทุนนั้นเป็นไปได้ยากเพราะเครื่องอบแห้งล้นจ๊อบมีราคาสูงและใช้เฉพาะในฤดูที่ล้นจ๊อบมีผลผลิตเท่านั้น เพราะฉะนั้นการเข้าไปสนับสนุนการทำล้นจ๊อบแห้งในพื้นที่จึงควรสนับสนุนให้มีการรวมกลุ่มกับผู้ผลิตล้นจ๊อบในพื้นที่เพื่อช่วยเหลือกันในด้านเงินลงทุนและใช้เครื่องอบอย่างคุ้มค่ายิ่งขึ้น

3. นโยบายในการสนับสนุนการผลิตพืชในระบบของเกษตรกรที่ดีและเหมาะสม GAP ควร มีราคาที่แตกต่างกันกับราคาของพืชที่ผลิตแบบไม่มี GAP เพราะราคาจะเป็นสิ่งได้จูงใจให้เกษตรกรหันมาผลิตเกษตรในระบบนี้มากยิ่งขึ้น จึงควรมีการสนับสนุนการทำสัญญาซื้อขายสินค้าเกษตร (Contact farming) ระหว่างผู้ผลิตและผู้ซื้อ ทั้งนี้การผลิต GAP ส่งผลให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีที่เป็นพิษทำให้ลดผลกระทบต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

### ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะศึกษาต่อไป

1. แบบจำลองยังสามารถปรับปรุงให้มีความใกล้เคียงกับพื้นที่การศึกษาได้มากขึ้นอีก เช่น การกำหนดจุดอุปทานน้ำหลายจุด ตามลักษณะของลำน้ำ และแบ่งเขตการใช้น้ำตามลักษณะของพื้นที่ เช่น แต่ละจุดอุปทานน้ำสามารถปลูกอะไรได้บ้าง และบริเวณเหล่านั้นสามารถนำน้ำมาใช้จากแหล่งไหน และวิธีการอย่างไร วิธีการเหล่านั้นทำให้มีการสูญเสียน้ำเพิ่มมากขึ้นหรือไม่ ความยืดหยุ่นที่ใช้ในการปรับค่าการศึกษานี้หาจากการตรวจเอกสาร ซึ่งยังไม่

ตรงกับในพื้นที่มากนัก ในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะหาความยืดหยุ่นของพีชนั้นๆในพื้นที่แล้ว ค่อยนำมาปรับค่าถึงจะดีที่สุด

2. การศึกษานี้ศึกษาหาผลกระทบระหว่างกันของพื้นที่ต้นน้ำปลายน้ำเมื่อมีเหตุการณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ไม่ได้ศึกษาถึงวิธีการในการลดข้อขัดแย้งหรือบรรเทาการเสียเปรียบของพื้นที่ปลายน้ำ เช่น การมีข้อตกลงในการใช้น้ำระหว่างกัน หรือการจ่ายทดแทนให้พื้นที่ปลายน้ำ กรณีที่ต้นน้ำมีการผลิตพีชมากขึ้น นอกจากนี้การศึกษาได้เน้นเพียงผลกระทบของความเชื่อมโยงกันในพื้นที่ต้นน้ำปลายน้ำเชิงปริมาณน้ำเท่านั้น ยังไม่ได้ศึกษาไปถึงด้านคุณภาพน้ำ และการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่เกิดจากการปลูกพีชบนพื้นที่สูง สิ่งเหล่านี้จะเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษาบนพื้นที่สูงต่อไป

3. แบบจำลอง PMP ยังคงมีการปรับปรุงและพัฒนาอยู่อย่างต่อเนื่อง การศึกษานี้จะได้ประยุกต์ใช้วิธีของ Howitt (1995) ด้วยวิธีให้ผลตอบแทนลดลงด้วยการปรับค่าต้นทุนส่วนเพิ่มในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังมีวิธีการปรับลดผลผลิตส่วนเพิ่ม และวิธีการของ Paris ที่มีการปรับต้นทุนเฉลี่ยและต้นทุนส่วนเพิ่มให้เป็น 0 เมื่อไม่มีการผลิตอีกด้วย ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปอาจใช้แบบจำลองเหล่านี้แทน

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. การจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางเกษตรที่ดีสำหรับ  
พืช (Online). <http://gap.doae.go.th/toon/page2.html>, 15 มีนาคม 2555.

กัมปนาท วิจิตรศรีกมล, อีสริยา บุญญะศิริ, เอื้อ สิริจินดา และจิรวรรณ กิจชัยเจริญ. 2555.  
การประเมินปัญหาความยากจน โอกาสการเข้าถึงองค์กรทางการเงิน และ  
ผลกระทบขององค์กรทางการเงินต่อวิถีชีวิต ของชุมชนพื้นที่สูง ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่  
สา จังหวัดเชียงใหม่. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ขวัญกมล สระทองฮ่อม. 2554. การพัฒนาการจัดการผลิตพริกของเกษตรกรในตำบลบ้านยาง  
อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและ  
นำเสนอผลงานวิจัย”มสธ. วิจัย ประจำปี 2554”, 405-416.

จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, เอื้อ สิริจินดา และสุวรรณา สายรวมญาติ. 2554. โครงการวิเคราะห์  
ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการทำเกษตรอย่างยั่งยืนในลุ่มน้ำแม่สา  
ภาคเหนือของไทยโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน. ศูนย์วิจัย  
เศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณชภัทร แป้นงาม. 2543. การวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานลันจี่ในประเทศไทย.  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชนพร หันกิตติกุล. 2550. การวางแผนการผลิตพืชในตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม  
จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นवल ปัญญาพงศ์นาวิน. 2543. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของอุปทานและอุปสงค์  
กระเทียมประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์  
เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นุสรรา ลีละสุวัฒนากุล. 2540. **แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองในภาคเหนือของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บรรลุ พุฒิกร, ศานิต แก้วเอี่ยม และเอื้อ สิริจินดา. 2549. **เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีเพน ชโรเนอมาคเคอร์, เอื้อ สิริจินดา, สุวีพร ศรีงาม และจักรกฤษณ์ พจนศิลป์. 2553. **สถิติการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2552/53**. วนิดาการพิมพ์ เชียงใหม่.

มีงสรรพ์ ชาวสอาด, อัมมาร สยามวาลา, สมพร อิศวิลานนท์, อัจฉรี ศัตร์ศาสตร์, กอบกุล ราชะนาคร, สมบัติ แซ่แฮ่, พิศสม มีคม, พรเพ็ญ วิจักษณ์ประเสริฐ, จิราภรณ์ แผลงประพันธ์, ทิพวัลย์ แก้วมีศรี, ปริญญารัตน์ เลียงเจริญ, อุกฤษฏ์ อุปราสิทธิ์, พรทิพย์ เรียวธีรวิทย์, ปิยะลักษณ์ ชูทับทิม และจิตติ ตันเสนีย์. 2544. **แนวนโยบายการจัดการน้ำสำหรับประเทศไทย เล่ม 2**. ชุดโครงการวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ.

รุ่งทิพา ตันติถาวร. 2531. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติของอุปทานและอุปสงค์ถั่วลิสงของไทย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โรจนพร ช่างมาน. 2546. **การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานกล้วยและแนวใหม่การผลิตในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วชิร เอื้ออำนวย. 2548. **การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานและแนวใหม่การผลิตพริกไทยในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศรัณย์ วรรณจักริยา. 2539. การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร.

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยชนพื้นทีสูง. 2553. เกี่ยวกับพื้นที่สูง (Online).

[http://www.hrdi.or.th/about\\_us/page/about](http://www.hrdi.or.th/about_us/page/about), 12 มีนาคม 2555.

สมศักดิ์ เพียบพร้อม. 2531. เอกสารประกอบการสอน วิชาการจัดการฟาร์ม. ภาควิชา  
เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการลุ่มน้ำปึงตอนบน. 2548. เอกสารประกอบการประชุมเชิง  
ปฏิบัติการแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการในลุ่มน้ำ (ลุ่มน้ำแม่  
สา) ครั้งที่ 3.

สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน. 2555. ประกาศคณะกรรมการค่าจ้าง เรื่องอัตราค่าจ้าง  
ขั้นต่ำ (ฉบับที่ 3) (Online).

[http://www.mol.go.th/employee/interesting\\_information/4131](http://www.mol.go.th/employee/interesting_information/4131), 14 สิงหาคม 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ราคาสินค้าเกษตรรายเดือน (Online).

<http://www.oae.go.th/main.php?filename=price>, 10 ธันวาคม 2555.

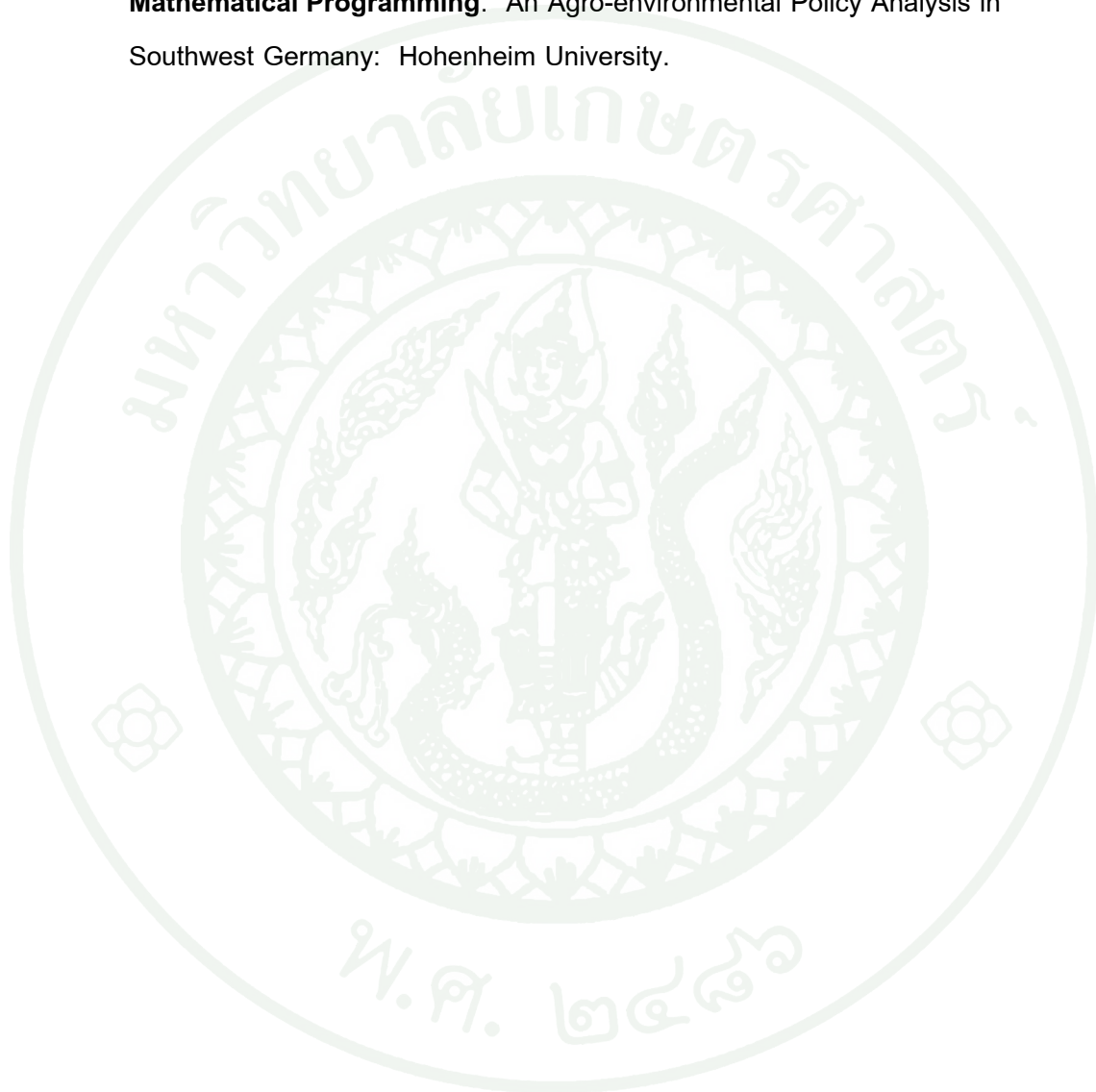
สุวรรณ ประณีตวตกุล, เอื้อ สิริจินดา และจักรกฤษณ์ พจนศิลป์. 2553. โครงการวิจัย  
แบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับการพัฒนาระบบเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนใน  
ประเทศไทย. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวรรณ สายรวมญาติ. 2553. การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายของรัฐต่อการ  
ใช้ทรัพยากรในพื้นที่ชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี โดยการประยุกต์แบบจำลอง  
ทางคณิตศาสตร์ตามสภาพทีเป็นจริง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา  
เศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Becu, N., A. Neef, P. Schreinemacher and C. Sangkapitux. 2008. Participatory computer simulation to support collective decision making: Potential and limits of stakeholder involvement. **Land Use Policy** 25(4): 498–509.
- Cortignani, R., and S. Severini. 2009. Modeling farm-level adoption of deficit irrigation using Positive Mathematical Programming. **Agricultural Water Management** 96: 1785-1791.
- Gittinger, J.P. 1984. **Compounding and Discounting Table for Project Analysis with a Guide to Their Application**. The world bank, U.S.A.
- Henseler, M., T. Krimly and A. Wirsig. 2006. **An agro-economis production model for a Middle European river basin – first results of CAP reform scenario calculations**. Institute for Farm Management: Hohenheim University.
- Howitt, R.E. 1995. Positive mathematical programming. **American journal of agricultural economics** 77: 329-342.
- Judez, L., and J.M. deMiguel. 2002. Modeling Crop Regional Production Using Positive Mathematical Programming. **Mathematical and Computer Modelling** 35: 77-86.
- Kovach, J., C. Petzoldt, J. Degni and J. Tette. 1992. A method to measure the environmental impact of pesticides. **New York's Food and Life Sciences Bulletin** 139: 1-8.
- Schreinemacher, P., I. Sched, P. Tipraqsa, P. M. Williams, A. Neef, S. Riwthong, W. Sangchan and C. Governmann. 2012. Can Public GAP standards reduce agricultural pesticide use? a case of fruit and vegetable farming in northern Thailand. **Agric Hum Values** 29: 519–529.

The Uplands Program. 2004. การจัดการน้ำของบ้านม่วงคำ. สำนักงานมหาวิทยาลัยโฮ  
เฮนไฮม์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่.

Umstatter, J. 1999. **Calibrating Regional Production Model Using Positive  
Mathematical Programming.** An Agro-environmental Policy Analysis in  
Southwest Germany: Hohenheim University.





ตารางผนวกที่ 1 รายละเอียดการใช้แรงงานในการผลิตพืช ของหมู่บ้านผานกกก

(หน่วย: วันทำงานต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เตรียมพื้นที่	ตัดแต่ง	ปราบวัชพืช	ใส่ปุ๋ย	ฉีดสารเคมี	ให้น้ำ	เก็บเกี่ยว	รวม
ลิ้นจี่	0.00	1.32	0.54	0.74	0.79	11.36	6.80	21.56
ชาโยเต้(ยอด)	10.52	1.89	1.99	4.21	0.93	57.14	64.07	140.74
ผักกาดขาว	11.86	0.00	3.00	2.00	2.39	14.55	6.95	40.74
พริกหวาน	54.33	47.00	1.33	25.96	12.79	0.00	73.75	215.17
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6.20	0.00	3.10	4.65	3.10	6.20	7.76	31.02
ขิง	50.67	0.00	2.33	0.56	0.33	0.00	2.22	56.11
มันฝรั่ง	10.00	0.00	0.00	4.00	2.25	1.94	36.00	54.19
แครอท	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	20.00	4.00	29.00
กะหล่ำปลีหัวแหลม (รูปหัวใจ)	15.43	0.00	12.57	1.71	9.00	34.29	13.71	86.71
ผักสลัด	5.14	0.00	0.98	1.00	0.19	4.76	1.03	13.11
ชาโยเต้(ผล)	4.00	120.00	44.00	40.00	0.00	120.00	55.00	383.00
กะหล่ำปลี	8.00	0.00	0.00	8.00	5.00	0.00	26.24	47.24

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางผนวกที่ 2 รายละเอียดการใช้แรงงานในการผลิตพืช ของหมู่บ้านม่วงคำ

(หน่วย: วันทำงานต่อไร่)

กิจกรรมการผลิตพืช	เตรียมพื้นที่	ตัดแต่ง	ปราบวัชพืช	ใส่ปุ๋ย	ฉีดสารเคมี	ให้น้ำ	เก็บเกี่ยว	รวม
พริกหวาน	16.39	37.45	3.69	35.53	12.04	1.40	100.03	206.53
เบญจมาศ	9.30	3.82	3.34	1.05	1.87	13.46	7.94	40.77
ชาโยเต้(ยอด)	18.57	0.91	3.44	2.07	0.55	37.49	30.91	93.93
กะหล่ำปลี	6.51	0.00	2.07	3.86	0.90	5.44	6.53	25.31
แตงกวาในโรงเรือน	5.09	6.56	1.24	15.73	1.27	0.33	25.49	55.70
ถั่วแขก	14.92	6.06	3.59	1.35	1.00	30.09	8.21	65.22
ผักสลัด	5.14	0.00	0.98	1.00	0.19	4.76	1.03	13.11
มะเขือเทศในโรงเรือน	5.49	25.94	2.86	36.89	6.90	0.00	59.71	137.79
ผักกาดขาว	11.86	0.00	3.00	2.00	2.39	14.55	6.95	40.74
คะน้าฮ่องกง	5.72	0.00	6.67	20.01	0.36	7.15	1.43	41.33

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางผนวกที่ 3 รายละเอียดค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพืช ของหมู่บ้านผานกกก

(หน่วย: บาทต่อไร่)

กิจกรรมผลิตพืช	ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยคอก	สารชีวภาพ	เมล็ดพันธุ์	ฮอร์โมน	สารเคมี	อื่นๆ	รวม
ลันจี้	960.08	109.26	0.00	0.00	15.57	286.63	0.00	1,371.54
ซาโยเต้(ยอด)	2,446.75	639.50	0.00	3,442.50	44.38	119.55	50.00	6,742.68
ผักกาดขาว	1,466.67	748.29	0.00	2,046.85	188.83	449.33	0.00	4,899.96
พริกหวาน	62,800.00	0.00	0.00	38,000.00	5,721.67	7,842.03	19,690.00	134,053.70
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	266.67	0.00	0.00	2,000.00	0.00	0.00	0.00	2,266.67
ขิง	1,924.44	0.00	0.00	5,706.67	0.00	43.33	0.00	7,674.44
มันฝรั่ง	2,000.00	250.00	0.00	4,250.00	0.00	48.60	0.00	6,548.60
แครอท	487.50	400.00	0.00	720.00	0.00	0.00	0.00	1,607.50
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)	1,288.57	1,714.29	0.00	2,057.14	442.86	1,626.51	0.00	7,129.37
ผักสลัด	722.29	17.14	0.00	438.10	36.19	276.38	0.00	1,490.10
ซาโยเต้(ผล)	2,360.00	1,000.00	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	3,960.00
กะหล่ำปลี	3,820.00	1,800.00	0.00	2,400.00	0.00	1,338.00	0.00	9,358.00

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางผนวกที่ 4 รายละเอียดค่าใช้จ่ายเงินสดในการผลิตพืช ของหมู่บ้านม่วงคำ

(หน่วย: บาทต่อไร่)

กิจกรรมผลิตพืช	ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยคอก	สารชีวภาพ	เมล็ดพันธุ์	ฮอร์โมน	สารเคมี	อื่นๆ	รวม
พริกหวาน	45,702.09	0.00	337.35	18,530.74	715.77	19,953.02	13,367.76	98,606.73
เบญจมาศ	3,106.94	905.60	492.80	3,305.60	231.52	4,467.54	1,901.41	14,411.41
ชาโยเต้(ยอด)	2,034.64	450.00	245.45	7,509.09	45.66	14.35	0.00	10,299.19
กะหล่ำปลี	868.00	291.43	42.86	388.57	38.86	586.06	0.00	2,215.77
แตงกวาในโรงเรือน	5,926.47	0.00	157.65	1,765.88	182.71	4,655.77	2,783.53	15,472.00
ถั่วแขก	556.23	24.98	0.00	225.41	29.97	227.79	749.30	1,813.67
ผักสลัด	722.29	17.14	0.00	438.10	36.19	276.38	0.00	1,490.10
มะเขือเทศในโรงเรือน	28,445.71	0.00	0.00	19,898.97	768.00	8,336.50	6,051.43	63,500.62
ผักกาดขาว	1,466.67	748.29	0.00	2,046.85	188.83	449.33	0.00	4,899.96
คะน้าฮ่องกง	773.24	187.00	228.87	754.00	361.00	1,473.40	0.00	3,777.51

ที่มา: จากการสำรวจภายใต้โครงการ The Uplands Program

ตารางผนวกที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่าของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านผานกกก

กิจกรรมการผลิตพืช	$\lambda$	$\alpha$	$\gamma$
ลิ้นจี่	3,969.98	-44,769.81	219.21
ซาโยเต้(ยอด) 10-3		-660.53	100.46
ผักกาดขาว 6-9	11,426.25	-48,696.24	2,115.92
ผักกาดขาว 11-2		-480.01	208.61
พริกหวาน 9-4	199,052.70	-92,308.47	43,660.21
ขิง 5-12	25,193.89	-59,689.41	16,251.83
มันฝรั่ง 11-2	27,316.01	-62,937.37	18,856.44
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	13,038.35	-48,078.94	40,006.02
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	28,870.63	-63,911.22	77,218.03
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	26,743.54	-61,784.13	74,905.98
ผักสลัด5-7	4,944.82	-45,624.69	51,211.72
กะหล่ำปลี9-11		-916.73	11,168.19
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10		-222.05	450.45
แครอท 3-6	3,869.00	-44,431.46	12,493.61
ซาโยเต้(ผล)	20,304.52	-58,514.48	67,907.04

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่าของกิจกรรมการผลิตพืชในหมู่บ้านม่วงคำ

กิจกรรมการผลิตพืช	$\lambda$	$\alpha$	$\gamma$
พริกหวาน4-11	169,941.89	-94,353.37	6,748.71
พริกหวาน7-2	120,819.07	-45,230.55	3,750.75
พริกหวาน9-4	17,320.60	58,267.92	3,499.45
เบญจมาศ4-9	18,653.02	-42,944.43	886.50
เบญจมาศ10-3	44,345.02	-68,636.43	6,619.36
ซาโยเต้(ยอด)10-3	23,643.06	-55,513.83	2,289.15
กะหล่ำปลี1-3		-217.06	177.32
กะหล่ำปลี10-12		-217.06	265.88
แตงกวาญี่ปุ่น1-4	3,414.40	-20,536.49	3,876.22
แตงกวาญี่ปุ่น5-8	12,653.47	-29,775.56	7,624.96
แตงกวาญี่ปุ่น9-12	1,002.72	-18,124.81	13,222.87
ถั่วแขก1-4		-177.67	505.42
ถั่วแขก5-8		-177.67	138.53
ถั่วแขก9-12		-177.67	761.51
ผักสลัด2-6	2,652.93	-43,332.79	7,622.94
ผักสลัด8-12		-145.97	208.68
มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	189,590.95	-153,896.49	20,267.68
ผักกาดขาว 6-9	8,313.98	-45,583.98	77,074.71
ผักกาดขาว 11-2	5,263.34	-42,533.34	72,417.25
คะน้าฮ่องกง11-2		-370.05	9,115.53

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53

ผลการวิเคราะห์						
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงที่สุด 52,148,363.05 บาท						
ตัวแปร	ที่ดิน <sup>1</sup>	แรงงาน <sup>2</sup>	เงินทุน <sup>3</sup>	ปริมาณน้ำ <sup>4</sup>	การจ้างงาน <sup>2</sup>	การโอนเงิน <sup>3</sup>
ผานกกกเดือน 1	355.73	2,570.86	2,462,800.00	17,942.81	613.51	2,110,200.00
ผานกกกเดือน 2	357.43	2,570.86	-	18,350.69	844.59	2,140,200.00
ผานกกกเดือน 3	336.17	2,570.86	-	17,652.81	398.82	4,676,400.00
ผานกกกเดือน 4	247.47	1,397.61	-	28,403.02	-	9,807,300.00
ผานกกกเดือน 5	243.52	1,405.26	-	23,572.46	-	9,762,300.00
ผานกกกเดือน 6	274.24	1,295.34	-	22,927.47	-	9,648,900.00
ผานกกกเดือน 7	268.95	479.11	-	24,881.10	-	9,615,800.00
ผานกกกเดือน 8	267.94	477.06	-	27,408.16	-	9,597,300.00
ผานกกกเดือน 9	278.51	1,438.33	-	25,741.29	-	9,378,900.00
ผานกกกเดือน 10	339.09	2,570.86	-	26,569.99	107.95	8,742,100.00
ผานกกกเดือน 11	363.17	2,009.09	-	24,603.10	-	8,416,500.00
ผานกกกเดือน 12	362.73	2,570.86	-	10,549.69	175.37	8,558,200.00
ม่วงคำเดือน 1	190.53	3,479.81	6,438,500.00	-1,738.59	907.22	4,907,900.00
ม่วงคำเดือน 2	196.76	3,479.81	-	-1,205.23	789.86	24,304,000.00
ม่วงคำเดือน 3	120.41	2,158.54	-	-1,684.63	-	32,987,000.00
ม่วงคำเดือน 4	186.96	3,479.81	-	-726.38	591.51	33,234,000.00
ม่วงคำเดือน 5	166.83	1,839.77	-	-791.65	-	32,390,000.00
ม่วงคำเดือน 6	167.59	1,262.32	-	-786.12	-	31,662,000.00
ม่วงคำเดือน 7	236.99	3,479.81	-	-303.24	330.98	27,267,000.00
ม่วงคำเดือน 8	241.76	3,479.81	-	-30.97	69.77	26,173,000.00
ม่วงคำเดือน 9	252.57	3,479.81	-	-	1,251.94	27,003,000.00
ม่วงคำเดือน 10	241.85	3,479.81	-	-540.09	1,707.96	23,801,000.00
ม่วงคำเดือน 11	242.58	3,479.81	-	-686.97	1,844.90	39,679,000.00
ม่วงคำเดือน 12	185.99	3,479.81	-	-249.53	698.86	38,516,000.00

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์					
ตัวแปร	ผานกกก		ตัวแปร	ม่วงคำ	
	พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมดุผลผลิต <sup>5</sup>		พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมดุผลผลิต <sup>5</sup>
ลิ้นจี่	229.06	87,002.93	พริกหวาน4-11	56.59	605,160.00
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	242,130.00	พริกหวาน7-2	75.62	819,020.00
ผักกาดขาว 6-9	30.72	98,739.17	พริกหวาน9-4	21.90	134,410.00
ผักกาดขาว 11-2	20.04	36,587.84	เบญจมาศ4-9	89.60	132,660.00
พริกหวาน 9-4	10.13	100,090.00	เบญจมาศ10-3	19.77	50,178.43
ขิง 5-12	5.70	69,638.79	ชาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	181,970.00
มันฝรั่ง 11-2	5.22	11,749.30	กะหล่ำปลี1-3	-	-
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)2-4	1.71	5,026.75	กะหล่ำปลี10-12	-	-
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)4-6	1.29	7,763.31	แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	55,619.78
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ)10-12	1.31	5,240.74	แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.85	42,625.03
ผักสลัด5-7	1.02	1,026.92	แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.33	16,726.74
กะหล่ำปลี9-11	0.44	972.11	ถั่วแขก1-4	-	-
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	1.18	391.73	ถั่วแขก5-8	5.57	2,789.21
แครอท 3-6	4.00	3,595.21	ถั่วแขก9-12	-	-
ชาโยเต้(ผล)	1.28	14,055.30	ผักสลัด2-6	6.23	5,838.77
			ผักสลัด8-12	4.77	2,385.19
			มะเขือเทศในโรงเรือน10-3	20.79	426,510.00
			ผักกาดขาว 6-9	0.76	1,632.90
			ผักกาดขาว 11-2	0.73	1,558.13
			คะน้าฮ่องกง11-2	-	-

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์	
เงินทุน <sup>3</sup> ผานกกก	-
เงินทุน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ผานกกก	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 1	10,055.80
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 2	9,935.24
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 3	7,734.22
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 4	19,197.85
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 5	15,261.70
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 6	15,229.53
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 7	17,974.80
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 8	20,843.64
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 9	19,714.89
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 10	18,537.31
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 11	16,555.57
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 12	7,297.92
หมายเหตุ: หน่วยดังนี้	
<sup>1</sup> ไร่	
<sup>2</sup> วันทำงาน	
<sup>3</sup> บาท	
<sup>4</sup> ลูกบาศก์เมตร	
<sup>5</sup> กิโลกรัม	
ที่มา: จากการคำนวณ	

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์กรณีที่ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มระยะยาว

## ผลการวิเคราะห์

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงที่สุด 52,069,798.17 บาท

ตัวแปร	ที่ดิน <sup>1</sup>	แรงงาน <sup>2</sup>	เงินทุน <sup>3</sup>	ปริมาณน้ำ <sup>4</sup>	การจ้างงาน <sup>2</sup>	การโอนเงิน <sup>3</sup>
ผานกกกเดือน 1	350.02	2,570.86	2,462,800.00	17,942.81	469.87	2,137,500.00
ผานกกกเดือน 2	351.72	2,570.86	-	18,350.69	704.67	2,178,500.00
ผานกกกเดือน 3	331.35	2,570.86	-	17,652.81	270.06	4,584,700.00
ผานกกกเดือน 4	247.60	1,397.60	-	28,403.02	-	9,713,200.00
ผานกกกเดือน 5	243.88	1,409.62	-	23,572.46	-	9,667,800.00
ผานกกกเดือน 6	274.61	1,295.93	-	22,927.47	-	9,554,300.00
ผานกกกเดือน 7	269.33	479.57	-	24,881.10	-	9,521,100.00
ผานกกกเดือน 8	268.31	477.51	-	27,408.16	-	9,502,600.00
ผานกกกเดือน 9	278.89	1,438.22	-	25,741.29	-	9,284,900.00
ผานกกกเดือน 10	334.52	2,570.86	-	26,569.99	-	8,687,200.00
ผานกกกเดือน 11	357.48	1,932.62	-	24,603.10	-	8,371,100.00
ผานกกกเดือน 12	357.04	2,570.86	-	10,549.69	39.91	8,537,100.00
ม่วงคำเดือน 1	189.32	3,479.81	6,438,500.00	-1,858.59	876.66	4,915,500.00
ม่วงคำเดือน 2	195.54	3,479.81	-	-1,321.84	759.94	24,209,000.00
ม่วงคำเดือน 3	119.60	2,140.44	-	-1,779.94	-	32,867,000.00
ม่วงคำเดือน 4	186.09	3,479.81	-	-788.35	569.55	33,066,000.00
ม่วงคำเดือน 5	164.85	1,792.45	-	-854.40	-	32,226,000.00
ม่วงคำเดือน 6	165.61	1,241.16	-	-870.52	-	31,501,000.00
ม่วงคำเดือน 7	234.61	3,479.81	-	-391.02	299.49	27,131,000.00
ม่วงคำเดือน 8	239.17	3,479.81	-	-83.86	29.46	26,041,000.00
ม่วงคำเดือน 9	251.16	3,479.81	-	-80.19	1,224.96	26,880,000.00
ม่วงคำเดือน 10	240.31	3,479.81	-	-691.88	1,680.24	23,684,000.00
ม่วงคำเดือน 11	241.03	3,479.81	-	-855.34	1,817.05	39,503,000.00
ม่วงคำเดือน 12	184.63	3,479.81	-	-376.96	673.29	38,345,000.00

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

## ผลการวิเคราะห์

ตัวแปร	ผานกกก		ตัวแปร	ม่วงคำ	
	พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>		พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>
ลิ้นจี่	229.22	87,062.66	พริกหวาน4-11	56.40	603,180.00
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	85.05	228,840.00	พริกหวาน7-2	75.22	814,660.00
ผักกาดขาว 6-9	30.73	98,761.13	พริกหวาน9-4	21.54	132,210.00
ผักกาดขาว 11-2	19.15	34,967.72	เบญจมาศ4-9	89.37	132,320.00
พริกหวาน 9-4	10.13	100,010.00	เบญจมาศ10-3	19.73	50,085.27
ขิง 5-12	5.70	69,638.65	ชาโยเต้(ยอด)10-3	38.80	180,670.00
มันฝรั่ง 11-2	5.20	11,709.09	กะหล่ำปลี1-3	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)2-4	1.70	4,994.38	กะหล่ำปลี10-12	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)4-6	1.29	7,763.31	แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.56	55,265.40
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)10-12	1.32	5,258.07	แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.81	42,450.64
ผักสลัด5-7	1.02	1,026.92	แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.31	16,616.59
กะหล่ำปลี9-11	0.45	999.35	ถั่วแขก1-4	-	-
ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ 5-10	1.39	464.45	ถั่วแขก5-8	4.05	2,028.10
แครอท 3-6	3.99	3,589.68	ถั่วแขก9-12	-	-
ชาโยเต้(ผล)	1.27	13,988.87	ผักสลัด2-6	6.22	5,831.24
			ผักสลัด8-12	4.56	2,279.60
			มะเขือเทศใน โรงเรือน10-3	20.74	425,560.00
			ผักกาดขาว 6-9	0.76	1,628.34
			ผักกาดขาว 11-2	0.72	1,548.40
			คะน้าฮ่องกง11-2	-	.

## ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์	
เงินทุน <sup>3</sup> ผานกกก	-
เงินทุน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ผานกกก	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 1	10,195.18
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 2	10,056.55
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 3	7,829.74
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 4	19,193.34
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 5	15,248.90
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 6	15,213.90
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 7	17,962.24
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 8	20,838.73
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 9	19,711.34
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 10	18,647.89
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 11	16,699.45
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 12	7,440.07
หมายเหตุ: หน่วยดังนี้	
<sup>1</sup> ไร่	
<sup>2</sup> วันทำงาน	
<sup>3</sup> บาท	
<sup>4</sup> ลูกบาศก์เมตร	
<sup>5</sup> กิโลกรัม	
ที่มา: จากการคำนวณ	

**ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์กรณีที่ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน**

ผลการวิเคราะห์						
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงที่สุด 51,141,805.83 บาท						
ตัวแปร	ที่ดิน <sup>1</sup>	แรงงาน <sup>2</sup>	เงินทุน <sup>3</sup>	ปริมาณน้ำ <sup>4</sup>	การจ้างงาน <sup>2</sup>	การโอนเงิน <sup>3</sup>
ผานกกกเดือน 1	333.50	2,570.86	2,462,800.00	17,942.81	152.76	2,191,800.00
ผานกกกเดือน 2	335.04	2,570.86	-	18,350.69	360.38	2,201,500.00
ผานกกกเดือน 3	320.24	2,570.86	-	17,652.81	-	4,350,100.00
ผานกกกเดือน 4	246.60	1,387.18	-	28,403.02	-	9,450,500.00
ผานกกกเดือน 5	245.18	1,442.88	-	23,572.46	-	9,400,500.00
ผานกกกเดือน 6	275.91	1,295.46	-	22,927.47	-	9,286,700.00
ผานกกกเดือน 7	270.71	481.56	-	24,881.10	-	9,253,300.00
ผานกกกเดือน 8	269.69	479.46	-	27,408.16	-	9,234,800.00
ผานกกกเดือน 9	280.29	1,436.29	-	25,741.29	-	9,020,700.00
ผานกกกเดือน 10	325.96	2,361.69	-	26,569.99	-	8,467,900.00
ผานกกกเดือน 11	341.22	1,711.40	-	24,603.10	-	8,184,400.00
ผานกกกเดือน 12	340.70	2,316.98	-	10,549.69	-	8,370,800.00
ม่วงคำเดือน 1	171.05	3,479.81	6,438,500.00	-2,469.01	413.54	5,091,500.00
ม่วงคำเดือน 2	177.15	3,479.81	-	-2,013.98	305.58	23,042,000.00
ม่วงคำเดือน 3	106.79	1,848.33	-	-2,401.85	-	31,337,000.00
ม่วงคำเดือน 4	173.28	3,479.81	-	-1,801.70	245.25	30,707,000.00
ม่วงคำเดือน 5	167.34	1,959.21	-	-1,132.80	-	29,884,000.00
ม่วงคำเดือน 6	168.08	1,292.72	-	-1,013.66	-	29,181,000.00
ม่วงคำเดือน 7	231.68	3,479.81	-	-651.18	157.41	25,102,000.00
ม่วงคำเดือน 8	236.13	3,479.81	-	-793.75	-	24,139,000.00
ม่วงคำเดือน 9	233.51	3,479.81	-	-1,208.64	837.62	25,182,000.00
ม่วงคำเดือน 10	220.74	3,479.81	-	-1,859.32	1,291.44	22,105,000.00
ม่วงคำเดือน 11	221.39	3,479.81	-	-2,037.59	1,431.85	37,352,000.00
ม่วงคำเดือน 12	166.93	3,479.81	-	-1,077.24	298.32	36,331,000.00

## ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์					
ตัวแปร	ผานกกก		ตัวแปร	ม่วงคำ	
	พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>		พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>
ลิ้นจี่	228.55	86,807.09	พริกหวาน4-11	54.46	582,410.00
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	74.93	201,610.00	พริกหวาน7-2	69.71	754,910.00
ผักกาดขาว 6-9	30.73	98,761.13	พริกหวาน9-4	15.48	95,017.00
ผักกาดขาว 11-2	13.75	25,118.45	เบญจมาศ4-9	85.88	127,160.00
พริกหวาน 9-4	10.07	99,471.84	เบญจมาศ10-3	19.18	48,691.47
ขิง 5-12	5.73	69,982.98	ชาโยเต้(ยอด)10-3	34.61	161,170.00
มันฝรั่ง 11-2	4.96	11,165.05	กะหล่ำปลี1-3	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)2-4	1.54	4,536.21	กะหล่ำปลี10-12	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)4-6	1.29	7,763.31	แตงกวาญี่ปุ่น1-4	11.36	49,963.03
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)10-12	1.47	5,862.50	แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.85	42,604.25
ผักสลัด5-7	1.02	1,026.92	แตงกวาญี่ปุ่น9-12	2.80	14,056.56
กะหล่ำปลี9-11	0.53	1,174.66	ถั่วแขก1-4	-	-
ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ 5-10	3.45	1,150.97	ถั่วแขก5-8	12.05	6,036.11
แครอท 3-6	3.91	3,519.98	ถั่วแขก9-12	-	-
ชาโยเต้(ผล)	1.23	13,569.26	ผักสลัด2-6	6.10	5,718.67
			ผักสลัด8-12	4.44	2,221.13
			มะเขือเทศใน โรงเรือน10-3	20.05	411,410.00
			ผักกาดขาว 6-9	0.74	1,590.39
			ผักกาดขาว 11-2	0.66	1,402.74
			คะน้าฮ่องกง11-2	-	-

## ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์	
เงินทุน <sup>3</sup> ผานกกก	-
เงินทุน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ผานกกก	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 1	10,624.62
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 2	10,374.58
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 3	8,065.11
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 4	19,229.23
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 5	15,201.58
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 6	15,127.33
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 7	17,897.21
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 8	20,843.24
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 9	19,727.24
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 10	18,894.33
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 11	17,116.35
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 12	7,841.46
หมายเหตุ: หน่วยดังนี้	
<sup>1</sup> ไร่	
<sup>2</sup> วันทำงาน	
<sup>3</sup> บาท	
<sup>4</sup> ลูกบาศก์เมตร	
<sup>5</sup> กิโลกรัม	
ที่มา: จากการคำนวณ	

**ตารางผนวกที่ 10** ผลการวิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่มีการสนับสนุนการทำล้นจื๊อบแห้ง

ผลการวิเคราะห์						
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงที่สุด 54,962,879.23 บาท						
ตัวแปร	ที่ดิน <sup>1</sup>	แรงงาน <sup>2</sup>	เงินทุน <sup>3</sup>	ปริมาณน้ำ <sup>4</sup>	การจ้างงาน <sup>2</sup>	การโอนเงิน <sup>3</sup>
ผานกกกเดือน 1	396.97	2,570.86	2,462,800.00	17,942.81	659.93	1,997,700.00
ผานกกกเดือน 2	398.68	2,570.86	-	18,350.69	901.42	695,590.00
ผานกกกเดือน 3	377.42	2,570.86	-	17,652.81	444.39	3,163,600.00
ผานกกกเดือน 4	288.72	1,579.24	-	28,403.02	-	11,593,000.00
ผานกกกเดือน 5	283.95	1,568.43	-	23,572.46	-	11,550,000.00
ผานกกกเดือน 6	313.60	1,380.61	-	22,927.47	-	9,962,700.00
ผานกกกเดือน 7	308.32	518.81	-	24,881.10	-	9,870,100.00
ผานกกกเดือน 8	307.30	516.74	-	27,408.16	-	9,791,400.00
ผานกกกเดือน 9	317.75	1,466.68	-	25,741.29	-	9,497,300.00
ผานกกกเดือน 10	379.40	2,570.86	-	26,569.99	176.78	6,649,100.00
ผานกกกเดือน 11	404.20	2,047.57	-	24,603.10	-	6,323,400.00
ผานกกกเดือน 12	403.85	2,570.86	-	10,549.69	173.93	6,398,300.00
ม่วงคำเดือน 1	186.97	3,479.81	6,438,500.00	-1,220.34	796.41	4,962,200.00
ม่วงคำเดือน 2	193.20	3,479.81	-	-595.82	677.73	23,731,000.00
ม่วงคำเดือน 3	119.34	2,125.28	-	-800.16	-	32,424,000.00
ม่วงคำเดือน 4	178.74	3,479.81	-	-285.80	427.79	32,645,000.00
ม่วงคำเดือน 5	163.19	1,885.35	-	-224.12	-	31,829,000.00
ม่วงคำเดือน 6	163.91	1,269.74	-	-359.36	-	31,126,000.00
ม่วงคำเดือน 7	230.82	3,479.81	-	-29.28	240.81	26,888,000.00
ม่วงคำเดือน 8	230.82	3,479.81	-	-	-	25,848,000.00
ม่วงคำเดือน 9	236.77	3,479.81	-	-	1,058.59	26,579,000.00
ม่วงคำเดือน 10	231.93	3,479.81	-	-315.81	1,599.13	23,448,000.00
ม่วงคำเดือน 11	232.66	3,479.81	-	-530.11	1,699.11	38,985,000.00
ม่วงคำเดือน 12	177.38	3,479.81	-	-338.98	586.06	37,852,000.00

## ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์					
ตัวแปร	ผานกกก		ตัวแปร	ม่วงคำ	
	พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>		พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>
ลิ้นจี่	270.38	94,991.90	พริกหวาน4-11	55.28	591,160.00
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	242,130.00	พริกหวาน7-2	73.13	792,030.00
ผักกาดขาว 6-9	29.65	95,302.70	พริกหวาน9-4	20.84	127,860.00
ผักกาดขาว 11-2	20.04	36,587.84	เบญจมาศ4-9	83.75	124,010.00
พริกหวาน 9-4	10.10	99,781.38	เบญจมาศ10-3	19.77	50,178.43
ขิง 5-12	5.57	68,057.64	ชาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	181,970.00
มันฝรั่ง 11-2	5.22	11,749.30	กะหล่ำปลี1-3	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)2-4	1.71	5,026.75	กะหล่ำปลี10-12	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)4-6	1.29	7,763.31	แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	55,619.78
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)10-12	1.31	5,240.74	แตงกวาญี่ปุ่น5-8	8.12	39,091.03
ผักสลัด5-7	1.02	1,026.92	แตงกวาญี่ปุ่น9-12	3.05	15,306.21
กะหล่ำปลี9-11	0.35	769.97	ถั่วแขก1-4	-	-
ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ 5-10	0.46	152.11	ถั่วแขก5-8	9.81	4,915.24
แครอท 3-6	4.00	3,595.21	ถั่วแขก9-12	-	-
ชาโยเต้(ผล)	1.25	13,698.54	ผักสลัด2-6	6.23	5,838.77
			ผักสลัด8-12	-	-
			มะเขือเทศใน โรงเรือน10-3	20.79	426,510.00
			ผักกาดขาว 6-9	0.72	1,548.50
			ผักกาดขาว 11-2	0.73	1,558.13
			คะน้าฮ่องกง11-2	-	-

## ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์	
เงินทุน <sup>3</sup> ผานกกก	-
เงินทุน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ผานกกก	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 1	9,235.51
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 2	8,947.12
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 3	6,400.80
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 4	17,704.59
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 5	13,876.24
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 6	14,142.34
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 7	17,025.12
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 8	19,926.57
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 9	18,786.55
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 10	17,577.66
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 11	15,727.64
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 12	7,299.58
หมายเหตุ: หน่วยดังนี้	
<sup>1</sup> ไร่	
<sup>2</sup> วันทำงาน	
<sup>3</sup> บาท	
<sup>4</sup> ลูกบาศก์เมตร	
<sup>5</sup> กิโลกรัม	
ที่มา: จากการคำนวณ	

**ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่มีนโยบาย GAP กับพริกหวาน**

ผลการวิเคราะห์						
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงที่สุด 68,728,725.47 บาท						
ตัวแปร	ที่ดิน <sup>1</sup>	แรงงาน <sup>2</sup>	เงินทุน <sup>3</sup>	ปริมาณน้ำ <sup>4</sup>	การจ้างงาน <sup>2</sup>	การโอนเงิน <sup>3</sup>
ผานกกกเดือน 1	307.20	2,570.86	2,462,800.00	17,942.81	1,059.73	1,945,200.00
ผานกกกเดือน 2	308.90	2,570.86	-	18,350.69	1,297.77	1,824,700.00
ผานกกกเดือน 3	287.64	2,570.86	-	17,652.81	840.72	4,196,000.00
ผานกกกเดือน 4	198.94	1,676.35	-	28,403.02	-	12,262,000.00
ผานกกกเดือน 5	191.71	1,162.48	-	23,572.46	-	12,219,000.00
ผานกกกเดือน 6	220.22	1,113.72	-	22,927.47	-	12,132,000.00
ผานกกกเดือน 7	214.93	402.37	-	24,881.10	-	12,102,000.00
ผานกกกเดือน 8	213.91	400.19	-	27,408.16	-	12,085,000.00
ผานกกกเดือน 9	227.10	1,320.09	-	25,741.29	-	11,643,000.00
ผานกกกเดือน 10	289.90	2,570.86	-	26,569.99	36.10	10,934,000.00
ผานกกกเดือน 11	313.98	1,948.57	-	24,603.10	-	10,492,000.00
ผานกกกเดือน 12	313.98	2,570.86	-	10,549.69	200.81	10,500,000.00
ม่วงคำเดือน 1	205.74	3,479.81	6,438,500.00	-2,148.19	6,465.95	3,490,800.00
ม่วงคำเดือน 2	211.97	3,479.81	-	-1,735.85	6,439.89	36,409,000.00
ม่วงคำเดือน 3	122.01	3,268.77	-	-2,679.14	-	45,011,000.00
ม่วงคำเดือน 4	176.75	3,479.81	-	-2,218.15	803.50	47,022,000.00
ม่วงคำเดือน 5	167.04	1,845.19	-	-1,988.72	-	45,952,000.00
ม่วงคำเดือน 6	167.72	895.70	-	-1,498.31	-	45,015,000.00
ม่วงคำเดือน 7	250.72	2,937.66	-	-635.74	-	39,765,000.00
ม่วงคำเดือน 8	250.72	3,479.81	-	-337.36	2,985.52	37,656,000.00
ม่วงคำเดือน 9	247.80	3,479.81	-	-	3,423.38	36,770,000.00
ม่วงคำเดือน 10	254.86	3,479.81	-	-378.40	4,388.67	32,422,000.00
ม่วงคำเดือน 11	255.58	3,479.81	-	-557.20	9,053.29	55,634,000.00
ม่วงคำเดือน 12	193.10	3,479.81	-	-41.97	5,348.87	53,087,000.00

## ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์					
ตัวแปร	ผานกกก		ตัวแปร	ม่วงคำ	
	พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>		พื้นที่ปลูก <sup>1</sup>	สมมูลผลผลิต <sup>5</sup>
ลิ้นจี่	177.65	67,473.07	พริกหวาน4-11	62.49	872,780.00
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	89.99	242,130.00	พริกหวาน7-2	89.23	1,262,100.00
ผักกาดขาว 6-9	28.51	91,629.00	พริกหวาน9-4	23.51	188,400.00
ผักกาดขาว 11-2	20.04	36,587.84	เบญจมาศ4-9	71.89	106,450.00
พริกหวาน 9-4	13.19	170,160.00	เบญจมาศ10-3	19.77	50,178.43
ขิง 5-12	5.47	66,871.35	ชาโยเต้(ยอด)10-3	39.08	181,970.00
มันฝรั่ง 11-2	5.22	11,749.30	กะหล่ำปลี1-3	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)2-4	1.71	5,026.75	กะหล่ำปลี10-12	-	-
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)4-6	1.29	7,763.31	แตงกวาญี่ปุ่น1-4	12.64	55,619.78
กะหล่ำปลี(รูป หัวใจ)10-12	1.31	5,240.74	แตงกวาญี่ปุ่น5-8	9.23	44,470.02
ผักสลัด5-7	1.02	1,026.92	แตงกวาญี่ปุ่น9-12	-	-
กะหล่ำปลี9-11	-	-	ถั่วแขก1-4	-	-
ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ 5-10	1.18	391.73	ถั่วแขก5-8	17.20	8,612.92
แครอท 3-6	4.00	3,595.21	ถั่วแขก9-12	-	-
ชาโยเต้(ผล)	1.11	12,229.49	ผักสลัด2-6	6.23	5,838.77
			ผักสลัด8-12	-	-
			มะเขือเทศใน โรงเรือน10-3	20.79	426,510.00
			ผักกาดขาว 6-9	0.69	1,473.15
			ผักกาดขาว 11-2	0.73	1,558.13
			คะน้าฮ่องกง11-2	-	-

## ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์	
เงินทุน <sup>3</sup> ผานกกก	-
เงินทุน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ผานกกก	-
การกู้ยืมเงิน <sup>3</sup> ม่วงคำ	-
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 1	10,968.80
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 2	11,064.11
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 3	9,259.80
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 4	20,884.21
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 5	17,030.83
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 6	16,746.16
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 7	19,316.84
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 8	22,120.59
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 9	20,810.85
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 10	19,605.96
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 11	17,477.94
สมดุลงาน <sup>4</sup> เดือน 12	7,199.19
หมายเหตุ: หน่วยดังนี้	
<sup>1</sup> ไร่	
<sup>2</sup> วันทำงาน	
<sup>3</sup> บาท	
<sup>4</sup> ลูกบาศก์เมตร	
<sup>5</sup> กิโลกรัม	
ที่มา: จากการคำนวณ	

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวชมพูนุช นันทจิต
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 7 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	รางวัลการนำเสนอผลงาน ระดับดี ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับ บัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 14 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	1. ทุนโครงการเสริมสร้างศักยภาพนิสิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สู่สากล ปีงบประมาณ 2554 2. ทุนผู้ช่วยวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ภายใต้โครงการมหาวิทยาลัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2554 3. ทุนผู้ช่วยสอน ประจำภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 4. ทุนอุดหนุนการค้นคว้าและวิจัยประเภท วิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2555