

## ผลกระทบของนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลิ้นจี่ต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรต้นน้ำและปลายน้ำ

### Impacts of a Litchi's marketing alternative policy on land use change in upstream and downstream agricultural area

ชมพูนุช นันทจิต\* และ จักรกฤษณ์ พจนศิลป์  
Chompunuch Nantajit\* and Chakrit Potchanasin

ศูนย์วิทยาการขั้นสูงเพื่อเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900  
Center for Advanced Studies for Agriculture and Food, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 5 August 2015

Revised in revised form 31 August 2016

Accepted 10 November 2016

##### Keywords:

highland,  
land use,  
positive mathematical programming model,  
watershed

#### ABSTRACT

This research analyzed the effects of changes in land use in upstream and downstream agricultural areas that occur due to the introduction of selling dried litchi as a marketing innovation in the study area. Data were collected by interviewing 54 farm households, using a simple random sample drawn from 253 farm households during the 2009–2010 crop year. Each interview explored the resources used for crop production in the study area. The research study area was in PaNokKok (upstream) and Muang Kham (downstream) villages which are both located in the Mae Sa watershed, Chiang Mai province, Thailand. The data were analyzed using quantitative analysis based on a positive mathematical programming model (PMP) to simulate a baseline for crop production and policy scenarios. Then, the study compared the land use and resource use in the two models. The research revealed that the policy of selling dry litchi involved a total gross increase by 5.39 percent in the study area, which brought about an increase of 18.03 percent in litchi production and a 13.01 percent increase in water used by the upstream PaNokKok village. Because of the increased water use in the upstream agricultural crop area, the agricultural area in the downstream Muang Kham village did not have sufficient water and thereby, crop production decreased by 3.36 percent. Furthermore, the policy of selling dry litchi in the study area achieved a total gross margin increase of 24.01 percent upstream, whereas the downstream total gross margin decreased by 2.55 percent. Thus, the policy makers who have responsibility for agricultural land use policies intended to stimulate an increase in crop production should consider the characteristics of water flow within the entire watershed area so that land use policy that earmarks changes in upstream crop production also takes into account the effects these changes have on water use and land use in downstream watershed areas.

\* Corresponding author.

E-mail address: chompunuch.nantajit@gmail.com

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรที่เป็นต้นน้ำปลายน้ำเมื่อมีนวัตกรรมด้านการตลาด คือ การขายลีนจ๊อบแห้งเข้ามาใช้ในพื้นที่ศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร 54 ครัวเรือน ด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จากครัวเรือนทั้งหมด 256 ครัวเรือน ในปีการผลิตพืช 2552/53 การสัมภาษณ์ครัวเรือนแต่ละรายทำให้ทราบถึงการให้ทรัพยากรในการผลิตพืชของพื้นที่ศึกษา งานวิจัยนี้มีพื้นที่การศึกษา คือ หมู่บ้านผานกกก ซึ่งเป็นหมู่บ้านต้นน้ำ และหมู่บ้านม่วงคำซึ่งเป็นหมู่บ้านปลายน้ำ ทั้งสองหมู่บ้านตั้งอยู่ในลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย ข้อมูลถูกนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง (PMP) เพื่อจำลองแบบจำลองพื้นฐานในการผลิตพืชและแบบจำลองนโยบาย จากนั้นศึกษาเปรียบเทียบการใช้ที่ดินและการให้ทรัพยากรระหว่างสถานการณ์จำลองทั้งสอง ผลการวิจัยพบว่า เมื่อมีนโยบายการขายลีนจ๊อบแห้ง ทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.39 โดยส่งผลให้หมู่บ้านต้นน้ำผานกกกมีการผลิตลีนจ๊อบเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.03 และการใช้น้ำในหมู่บ้านผานกกก เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.01 การเพิ่มขึ้นของการใช้น้ำในพื้นที่การเกษตรต้นน้ำส่งผลให้หมู่บ้านม่วงคำซึ่งเป็นพื้นที่ปลายน้ำมีปริมาณน้ำที่สามารถใช้ในการผลิตพืชลดลง ทำให้พื้นที่ปลายน้ำมีพื้นที่การผลิตพืชลดลงร้อยละ 3.36 นอกจากนี้พบว่า นโยบายการขายลีนจ๊อบแห้งยังมีผลทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของพื้นที่ต้นน้ำสูงขึ้นร้อยละ 24.01 ในทางตรงกันข้ามรายได้เหนือต้นทุนเงินสดของพื้นที่ปลายน้ำลดลงร้อยละ 2.55 ดังนั้น ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายสนับสนุนการปลูกพืชในพื้นที่สูงควรคำนึงถึงการไหลของน้ำทั้งลุ่มน้ำ ทั้งนี้ นโยบายการใช้ที่ดินที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการผลิตพืชต้นน้ำควรคำนึงถึงผลกระทบต่อการใช้และการใช้ที่ดินในพื้นที่ปลายน้ำด้วย

**คำสำคัญ:** การใช้ที่ดิน แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง พื้นที่สูง ลุ่มน้ำ

## บทนำ

ลุ่มน้ำแม่สาตั้งอยู่ในเขตอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ สภาพทั่วไปของพื้นที่เป็นพื้นที่สูงมีภูเขาสูงสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำทางธรรมชาติ และแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศวิทยา

ประชากรในพื้นที่ประกอบด้วยชาวไทยและชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง (จักรกฤษณ์ เอื้อ และสุวรรณ, 2555) นอกจากนี้ลุ่มน้ำแม่สายังเป็นแหล่งเศรษฐกิจในด้านเกษตรกรรม มีการปลูกพืชหลากหลายชนิดประกอบด้วย พืชผัก (เช่น กะหล่ำปลี ซาโยเต้ ผักสลัด) ดอกไม้ (เช่น กุหลาบ เบญจมาศ เยอบีรา) ไม้ยืนต้น (เช่น ลิ้นจี่) และพืชในโรงเรือน (เช่น พริกหวาน แดงกวมะเขือเทศ) เป็นต้น ทำให้เกษตรกรในพื้นที่มีทางเลือกในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรที่หลากหลาย

พื้นที่การศึกษาหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำเป็นสองหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำแม่สา โดยที่ตั้งของหมู่บ้านผานกกกมีสภาพเป็นต้นน้ำ ขณะที่หมู่บ้านม่วงคำเป็นปลายน้ำ ทั้งสองหมู่บ้านมีพื้นที่ทำการเกษตรตั้งอยู่ใกล้กันและมีความเชื่อมโยงกันในด้านทรัพยากรน้ำ (ภาพที่ 1) ทั้งนี้จากการศึกษาของ Becu, Neef, Schreinemacher, & Sangkapitux (2008) พบว่าหมู่บ้านทั้งสองมีความขัดแย้งกันในช่วงฤดูแล้งเนื่องมาจากปัญหาการแย่งชิงน้ำเพื่อทำการเกษตร

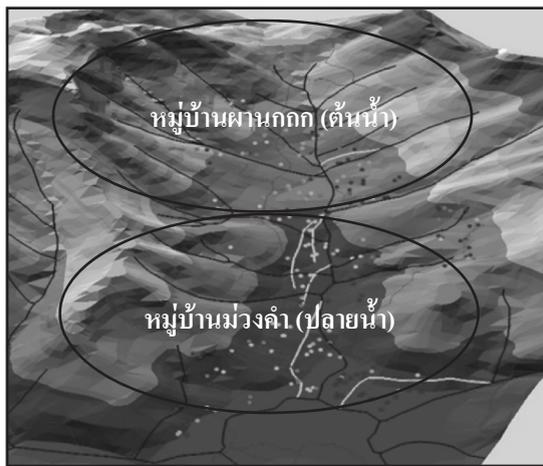
ลิ้นจี่เป็นไม้ยืนต้นที่ปลูกมากในหมู่บ้านผานกกก โดยมีพื้นที่เพาะปลูก 114.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 54.86 ของพื้นที่เกษตรทั้งหมู่บ้าน ทั้งนี้เนื่องจากในอดีตมีการสนับสนุนให้ปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่สูงเพื่อลดการพังทลายของหน้าดิน แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่าพื้นที่ปลูกลิ้นจี่มีแนวโน้มลดลงเนื่องจากการลดลงของราคาลิ้นจี่ (ภาพที่ 2) ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากลิ้นจี่ลดลง และมีต้นทุนค่าเสียโอกาสเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการตัดต้นลิ้นจี่ในที่สุด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินดังกล่าวนี้อาจจะนำมาซึ่งปัญหาด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการเพิ่มของพื้นที่ปลูกพืชที่ใช้สารเคมีสูงในพื้นที่ (จักรกฤษณ์ และ คณะ, 2555) จากประเด็นดังกล่าวนี้จึงมีความพยายามใช้นโยบายในการรักษาหรือเพิ่มพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ ทั้งนี้เพื่อลดผลกระทบด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งสำหรับการศึกษาทางเลือกทางการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตคือ การทำลีนจ๊อบแห้ง ซึ่งเป็นนโยบายที่อาจทำให้ราคาลิ้นจี่ในพื้นที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรมีแรงจูงใจที่จะเพิ่มหรือรักษาพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ต่อไป อย่างไรก็ตามนโยบายดังกล่าวนอกจากส่งผลกระทบต่อพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ในพื้นที่ต้นน้ำแล้ว ยังส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเดียวกัน จากการศึกษาของ Schreinemachers, Potchanasin, Berger, & Roygrong (2010) พบว่า ลิ้นจี่เป็นพืชที่ใช้น้ำถึง 288.88 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี โดยลิ้นจี่ใช้น้ำมากในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม รวมเป็นจำนวนการใช้น้ำ 102.79 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่หรือ ร้อยละ 35.59 ของการใช้น้ำจากลิ้นจี่ทั้งปี

ซึ่งหากมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่อาจส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำในพื้นที่ต้นน้ำสูงขึ้น และอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ที่ดิน และรายได้ของเกษตรกรในพื้นที่ปลายน้ำ

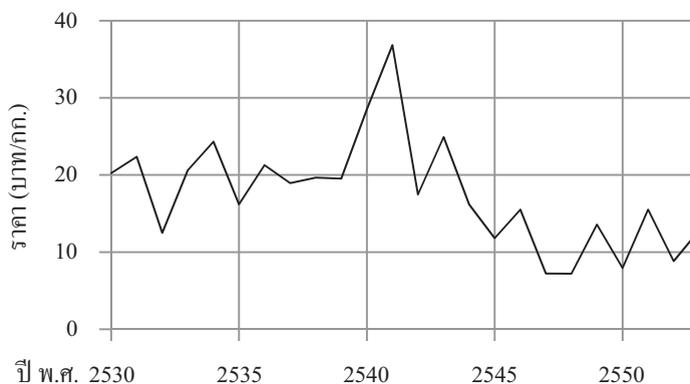
ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำที่เกิดจากการส่งเสริมทางเลือกทางการตลาดด้านการขายผลผลิตลิ้นจี่อบแห้งในพื้นที่ การศึกษาจำลองลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา คือ หมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำที่มีความเชื่อมโยงของทรัพยากรน้ำ โดยจำลองการใช้ที่ดินก่อนการมีนโยบาย (ปีการผลิต 2552/53) และ

หลังการมีนโยบายทางเลือกตลาดลิ้นจี่ เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเมื่อมีนโยบาย ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการผลิตที่สำคัญ

งานวิจัยได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง (Positive Mathematical Programming: PMP) แบบจำลองนี้ได้ผนวกต้นทุนที่มองไม่เห็น มาพิจารณาคัดตัดสินใจปลูกพืชของเกษตรกร (Howitt, 1995) เช่น ต้นทุนของความเสียหายด้านราคา ต้นทุนจากการลดลงของผลผลิตในพื้นที่ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของปัจจัยการผลิต เป็นต้น



ภาพที่ 1 ที่ตั้งและพื้นที่ทำเกษตรของพื้นที่ศึกษาหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ อ.แมริม จ.เชียงใหม่  
ที่มา: จักรกฤษณ์ และ คณะ (2555)



ภาพที่ 2 ราคาลิ้นจี่พันธุ์ฮวงขนาดคละในระดับฟาร์ม ปี พ.ศ. 2530 ถึงปี พ.ศ. 2553  
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

## การตรวจเอกสาร

งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการการใช้ที่ดินทางการเกษตร ได้มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง โดยแบบจำลองหนึ่งที่ใช้กันคือแบบจำลอง Linear Programming (LP) เป็นแบบจำลองที่มีการวิเคราะห์ที่เป็นแบบบรรทัดฐาน (Normative) ศึกษาการตัดสินใจผลิตภายใต้ข้อจำกัด การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง ซึ่งการวิเคราะห์รูปแบบการผลิตของแบบจำลอง LP สามารถนำมาวิเคราะห์ผลกระทบในเชิงนโยบายได้จำกัด อีกทั้งแบบจำลอง LP มีข้อเสียคือ การตัดสินใจเลือกแผนการผลิตที่ดีที่สุด ไม่ได้คำนึงถึงต้นทุนที่มองไม่เห็นที่เกิดจากการผลิตพืชเพิ่มขึ้นในภายหลัง Howitt (1995) จึงได้พัฒนาและนำเสนอแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง (Positive Mathematical Programming: PMP) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่มีการวิเคราะห์ในสภาพที่เป็นจริง (Positive) โดยจำลองการตัดสินใจที่เกิดขึ้นจริง และสามารถบอกผลกระทบที่เกิดจากนโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการตัดสินใจได้ แบบจำลอง PMP เกิดจากการปรับฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง LP แบบเดิมให้เป็นฟังก์ชันที่ไม่ใช่เส้นตรง โดยเพิ่มการพิจารณาด้านต้นทุนที่มองไม่เห็นจากการทำกิจกรรมแต่ละอย่างภายใต้ข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตต่างๆ ข้อดีของแบบจำลอง PMP คือ เป็นแบบจำลองที่เสมือนความเป็นจริงและมีหลักการตรงตามหลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค โดย Howitt ได้เสนอแนะว่าแบบจำลองนี้เหมาะสำหรับนำมาประยุกต์ใช้กับนโยบายด้านการเกษตร เพราะในด้านการเกษตร การหาข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นเรื่องที่มีข้อจำกัดหลายอย่าง แต่แบบจำลอง PMP สามารถนำข้อมูลภาคตัดขวางมาหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคตต่อมา Umstatter (1999) ได้นำแบบจำลอง PMP มาอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยพัฒนาจากแบบจำลอง LP มาเป็นแบบจำลอง PMP หลังจากนั้นจึงมีงานวิจัยที่ใช้แบบจำลอง PMP มากขึ้น เช่น งานวิจัยของ Judez and De Miguel (2002) ได้นำ PMP มาใช้หาผลกระทบของนโยบายของสหภาพยุโรปชื่อ “Agenda 2000” ต่อการเกษตรในสเปน การศึกษาพบว่านโยบายนี้จะทำให้เกษตรกรเปลี่ยนจากปลูกทานตะวันไปปลูกข้าวสาลีและข้าวบาเลย์ ซึ่งทำให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรของเกษตรกรเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Judez and De Miguel (2002) พบว่าผลจากการใช้แบบจำลอง PMP นั้นค่อนข้างใกล้เคียงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

งานวิจัยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่มีการศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตรของกลุ่มน้ำวิเคราะห์แบบบรรทัดฐาน (Normative) โดย ธนพร (2550) ซึ่ง

สร้างแบบจำลอง LP เพื่อการวางแผนการผลิตพืชในเขตลุ่มน้ำแม่สา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของพืชที่มีความสำคัญกับตำบลโป่งแยง และวางแผนการผลิตพืชที่เหมาะสมเพื่อให้ลดผลกระทบจากการเปิดการค้าเสรี ไทย-จีน ทั้งนี้การศึกษาได้แบ่งเขตพื้นที่เพาะปลูกเป็น 11 เขต ตามการจำแนกชาติพันธุ์ ระบบชลประทาน และระบบพืชที่ปลูก และมีข้อจำกัดในการปลูกคือ ที่ดิน แรงงาน ทุน ผลการศึกษาพบว่าแผนการผลิตที่เหมาะสมควรให้แต่ละเขตเพาะปลูกต่างกันตามความได้เปรียบของแต่ละเขต โดยมีข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า ควรให้มีน้ำเป็นทรัพยากรข้อจำกัดในการปลูก และใช้แบบจำลองอื่นๆ เพื่อให้แผนการผลิตตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

งานวิจัยในพื้นที่ที่มีการวิเคราะห์ในสภาพที่เป็นจริง (Positive) ได้แก่ งานวิจัยของ สุวรรณ เอื้อ และจักรกฤษณ์ (2553) ซึ่งได้สร้างแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับพัฒนาระบบเกษตรบนที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (Mathematical Programming-based Multi-Agent Systems: MP-MAS) ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นที่บริเวณลุ่มแม่น้ำสา ทั้งลักษณะทั่วไปของพื้นที่ ลักษณะการเพาะปลูก เช่น ระยะเวลาการปลูก การใช้ปัจจัยการผลิต การใช้น้ำ รวมไปถึงลักษณะของเกษตรกรในแต่ละหมู่บ้าน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น แบบจำลอง PMP จึงเหมาะสำหรับการศึกษานี้ เพราะแบบจำลองสามารถนำข้อมูลภาคตัดขวางมาใช้หาการเปลี่ยนแปลงจากนโยบายการเกษตรได้

## วิธีดำเนินการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิของโครงการวิจัย The Uplands Program ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ศึกษาคือหมู่บ้านผานกกกและหมู่บ้านม่วงคำ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53 จำนวน 54 ครัวเรือน จากจำนวนฟาร์มครัวเรือนทั้งหมด 253 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 21.34 จากจำนวนครัวเรือนทั้งหมดแบ่งเป็นครัวเรือนตัวอย่างจากหมู่บ้านผานกกก 19 ครัวเรือน และหมู่บ้านม่วงคำ 35 ครัวเรือน (ร้อยละ 27.14 และ 19.13 ของจำนวนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านตามลำดับ) โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปลูก การใช้แรงงาน การใช้เงินทุน การใช้ปัจจัยการผลิต รวมทั้งรายได้ของเกษตรกร นอกจากนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งอื่น เช่น ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และความต้องการใช้น้ำของพืช จากข้อมูลของกรมชลประทาน

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง (PMP) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาโดย Howitt (1995) เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์นโยบายและการผลิตทางการเกษตรทั้งระดับฟาร์มและระดับภูมิภาค โดย PMP เป็นแบบจำลองที่มีการปรับค่า (Calibrate) จากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่เป็นเส้นตรงลักษณะเดียวกับแบบจำลอง LP ให้เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ไม่เป็นเส้นตรง ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ แต่เดิมนั้น Howitt (1995) ต้องการจำลองลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่โดยใช้แบบจำลอง LP ที่มีข้อจำกัดเป็นค่าคงที่ที่ตรงกับการตัดสินใจผลิตจริง แต่วิธีการนี้มีข้อเสียคือ ไม่ได้จัดการลดลงของผลตอบแทนส่วนเพิ่มทำให้แบบจำลอง ไม่มีความยืดหยุ่นในการเลือกกิจกรรมการผลิต ต่อมา Howitt (1995) จึงทดลองปรับค่าโดยใช้สมการวัตถุประสงค์ที่ไม่เป็นเส้นตรง (Non Linear Programming: NLP) โดยนำการลดลงของผลตอบแทนส่วนเพิ่มมาใช้ NLP มีข้อดีที่มีความยืดหยุ่นในการเลือกกิจกรรม แต่มีข้อเสียที่การปรับค่าไม่ตรงความเป็นจริง ดังนั้น จึงมีการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นจริง (PMP) ขึ้นโดยให้มีการปรับค่ากิจกรรมการผลิตในแบบจำลองเท่ากับกิจกรรมการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ และการลดลงของผลตอบแทนส่วนเพิ่ม แบบจำลองมีลักษณะที่ยืดหยุ่นและปรับค่าได้ตรงความเป็นจริง ดังตารางที่ 1

วิธีการปรับค่าของแบบจำลอง PMP คือ มีข้อสมมติว่า

- 1) ทุกกิจกรรมการผลิตถูกกำหนดด้วยการเพิ่มขึ้นของผลตอบแทนส่วนเพิ่ม
- 2) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีลักษณะเป็น

แบบผลตอบแทนส่วนเพิ่มลดน้อยถอยลง ทั้งนี้ PMP ทำให้เห็นว่าผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ลดลงนั้น เกิดจากต้นทุนที่มองไม่เห็น (Hidden cost) Howitt (1995) ได้อธิบายว่า การผลิตสินค้าที่เพิ่มขึ้นทำให้อุปทานเพิ่มขึ้นในขณะที่อุปสงค์เท่าเดิมทำให้ราคาของผลผลิตลดลงเกิดเป็นต้นทุนที่มองไม่เห็น นอกจากนี้ต้นทุนที่มองไม่เห็นยังเกิดจากความเสียหายในการผลิตสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว เกิดจากคุณภาพของดินที่ต่างกันทำให้ผลผลิตต่างกัน และค่าเสียโอกาสที่เพิ่มขึ้นจากการนำที่ดินที่ผลิตสินค้าอื่นมาผลิตสินค้าชนิดนี้

การสร้างแบบจำลอง PMP มี 3 ขั้นตอนหลัก คือ

1. กำหนดแบบจำลอง LP (Linear programming) ของพื้นที่การศึกษา โดยในแบบจำลองมีข้อจำกัดเพื่อการปรับค่า (Calibration constraint) หรือการกำหนดปริมาณการผลิตพืชให้ตรงกับความเป็นจริงในพื้นที่ เพื่อหาค่า Dual value ( $\lambda$ ) และ  $\mathcal{E}$  (ซึ่งเป็นค่าความแตกต่างของข้อจำกัดในแบบจำลอง LP กับความเป็นจริง) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่จะนำไปคำนวณหาสัมประสิทธิ์สำหรับฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง PMP

2. นำสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง LP [Dual value ( $\lambda$ )] และ  $\mathcal{E}$  มาคำนวณเพื่อหาค่า  $\alpha_j$  และ  $\gamma_j$  ซึ่ง  $\alpha_j$  เป็นจุดตัดแกนของฟังก์ชันต้นทุน  $\gamma_j$  เป็นความชันของฟังก์ชันต้นทุน

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

ตารางที่ 1 ลักษณะการปรับค่าของแบบจำลอง LP NLP และ PMP

	LP ที่มีข้อจำกัดปรับค่า	Traditional NLP	PMP
วิธีการ			
ปรับค่าโดยคำนึงถึงกิจกรรมที่ได้จากการสำรวจ	✓	✗	✓
ปรับค่าโดยคำนึงถึงการลดลงของรายได้ส่วนเพิ่ม	✗	✓	✓
ลักษณะของแบบจำลอง			
จัดการจำนวนที่ผิดพลาด (Avoid overspecialization)	✓	✓	✓
แบบจำลองมีความยืดหยุ่น (Model flexibility)	✗	✓	✓
การปรับค่าตรงตามความเป็นจริง (Exact calibration)	✓	✗	✓

ที่มา: Umstatter (1999, p. 15)

หมายเหตุ: ✓ คือ มีการปรับค่า หรือมีลักษณะของแบบจำลอง

✗ คือ ไม่มีการปรับค่า หรือไม่มีลักษณะของแบบจำลอง



**ตารางที่ 2** ผลผลิต ราคาเฉลี่ย ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกษตรกรได้รับของหมู่บ้านผานกกก อำเภอแม่วิม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

กิจกรรมการผลิตพืช	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุน เงินสด (บาท/ไร่)
ลิ้นจี่	636.29	5.31	1,371.54	2,007.16
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
ผักสลัด 5-7	1,010.19	6.37	1,490.09	4,944.66
กะหล่ำปลี 9-11	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: จักรกฤษณ์ และคณะ (2555)

หมายเหตุ: ตัวเลขหลังกิจกรรมการผลิตคือเดือนที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกพืชชนิดนั้น เช่น แครอท 3-6 คือปลูกแครอทในเดือนมีนาคมและเก็บเกี่ยวในเดือนมิถุนายน

**ตารางที่ 3** ผลผลิต ราคาเฉลี่ย ต้นทุนเงินสด และรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกษตรกรได้รับของหมู่บ้านม่วงคำ อำเภอแมวมิม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

กิจกรรมการผลิตพืช	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุน เงินสด (บาท/ไร่)
พริกหวาน 4-11	10,694.20	29.69	117,758.48	199,787.23
พริกหวาน 7-2	10,830.07	25.29	117,758.48	156,139.41
พริกหวาน 9-4	6,136.46	26.90	117,758.48	47,340.82
เบญจมาศ 4-9	1,480.66	28.30	17,878.55	24,023.43
เบญจมาศ 10-3	2,538.20	26.54	17,878.55	49,475.43
ชาโหยเต้(ยอด) 10-3	4,656.61	10.20	10,299.19	37,185.47
กะหล่ำปลี 1-3	462.50	3.75	2,215.77	-481.40
กะหล่ำปลี 10-12	629.64	3.50	2,215.77	-12.04
แตงกวาญี่ปุ่น 1-4	4,400.00	7.97	25,047.87	10,036.34
แตงกวาญี่ปุ่น 5-8	4,816.67	9.04	25,047.87	18,478.60
แตงกวาญี่ปุ่น 9-12	5,025.00	7.08	25,047.87	10,545.88
ถั่วแขก 1-4	498.97	8.50	1,813.67	2,427.56
ถั่วแขก 5-8	500.83	10.08	1,813.67	3,236.37
ถั่วแขก 9-12	860.00	9.50	1,813.67	6,356.33
ผักสลัด 2-6	937.50	5.80	1,490.10	3,947.40
ผักสลัด 8-12	500.00	6.31	1,490.10	1,666.15
มะเขือเทศโรงเรือน 10-3	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
คะน้าฮ่องกง 11-2	407.29	14.98	3,777.51	2,324.54

ที่มา: จักรกฤษณ์ และคณะ (2555)

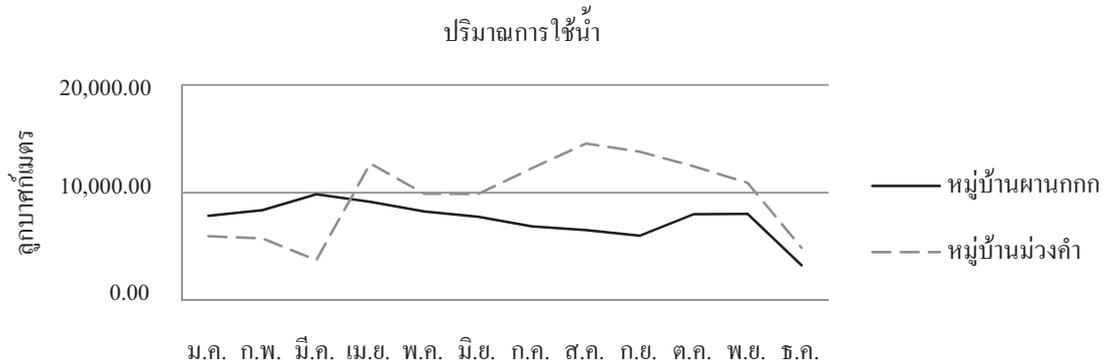
หมายเหตุ: ตัวเลขหลังกิจกรรมการผลิตคือเดือนที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกพืชชนิดนั้น เช่น กะหล่ำปลี 1-3 คือปลูกกะหล่ำปลีในเดือนมกราคมและเก็บเกี่ยวในเดือนมีนาคม

**ตารางที่ 4** จำนวนแรงงาน และปริมาณน้ำที่ใช้ในการที่ใช้ในการผลิตพืช ในแต่ละกิจกรรมการผลิตของหมู่บ้านผานกกก และหมู่บ้านม่วงคำ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

กิจกรรมการผลิตพืช หมู่บ้านผานกกก	แรงงานที่ใช้ ในการผลิต (วันทำงาน/ไร่)	ปริมาณน้ำ ที่พืชต้องการ (ลบ.ม./ไร่)	กิจกรรม การผลิตพืช หมู่บ้านม่วงคำ	แรงงานที่ใช้ ในการผลิต (วันทำงาน/ไร่)	ปริมาณน้ำ ที่พืชต้องการ (ลบ.ม./ไร่)
ลีนจี่	19.67	288.88	พริกหวาน 4-11	206.53	416.93
ชาโยเต้(ยอด) 10-3	140.74	137.28	พริกหวาน 7-2	206.53	484.13
ผักกาดขาว 6-9	40.74	100.00	พริกหวาน 9-4	206.53	394.29
ผักกาดขาว 11-2	40.74	100.00	เบญจมาศ 4-9	40.77	295.19
พริกหวาน 9-4	215.17	340.33	เบญจมาศ 10-3	40.77	168.67
จิง 5-12	56.11	125.12	ชาโยเต้ (ยอด) 10-3	93.93	137.28
มันฝรั่ง 11-2	54.19	117.66	กะหล่ำปลี 1-3	25.31	90.51
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ) 2-4	86.71	90.51	กะหล่ำปลี 10-12	25.31	90.51
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ) 4-6	86.71	90.51	แดงกวาญี่ปุ่น 1-4	55.70	175.93
กะหล่ำปลี(รูปหัวใจ) 10-12	86.71	90.51	แดงกวาญี่ปุ่น 5-8	55.70	240.45
ผักสลัด 5-7	13.11	90.51	แดงกวาญี่ปุ่น 9-12	55.70	218.35
กะหล่ำปลี 9-11	47.24	90.51	ถั่วแขก 1-4	65.22	94.48
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 5-10	31.02	131.87	ถั่วแขก 5-8	65.22	94.48
แครอท 3-6	29.00	117.66	ถั่วแขก 9-12	65.22	94.48
ชาโยเต้(ผล)	383.00	266.22	ผักสลัด 2-6	13.11	90.51
			ผักสลัด 8-12	13.11	90.51
			มะเขือเทศในโรงเรือน 10-3	137.79	289.32
			ผักกาดขาว 6-9	40.74	100.00
			ผักกาดขาว 11-2	40.74	100.00
			คะน้าฮ่องกง 11-2	41.33	49.85

ที่มา: จักรกฤษณ์ และคณะ (2555)

หมายเหตุ: ตัวเลขหลังกิจกรรมการผลิตคือเดือนที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกพืชชนิดนั้น เช่น ผักสลัด 5-7 คือปลูกกะหล่ำปลีในเดือนพฤษภาคมและเก็บเกี่ยวในเดือนกรกฎาคม



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการปลูกพืชแยกเป็นรายเดือน

**การปรับค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองสถานการณ์ที่มีนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลิ้นจี่**

ลิ้นจี่เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อหมู่บ้านผานกกกซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำ โดยพิจารณาจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่ร้อยละ 54.86 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ค่อมาราคาลิ้นจี่ในพื้นที่มีแนวโน้มลดลง ทำให้มีนโยบายทางเลือกด้านการตลาด โดยสนับสนุนให้เกษตรกรผลิตลิ้นจี่แปรรูปในลักษณะของลิ้นจี่อบแห้ง ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณลิ้นจี่ในฤดูเก็บเกี่ยว และเป็นการเพิ่มมูลค่าลิ้นจี่ซึ่งจะทำให้ราคาลิ้นจี่ผลสดโดยรวมสูงขึ้น

การจำลองสถานการณ์ที่มีนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลิ้นจี่ กำหนดกิจกรรมการทำลิ้นจี่อบแห้ง โดยมีเงื่อนไขคือ ปริมาณลิ้นจี่ผลสด 1 กิโลกรัม จะได้ลิ้นจี่อบแห้ง 0.25 กิโลกรัม (Schreinemachers, Potchanasin, Berger, & Roygrong, 2010) เกษตรกรขายลิ้นจี่เป็นผลสดร้อยละ 90 และอบแห้งร้อยละ 10 เมื่อคิดสัดส่วนแล้วจะได้ผลผลิตจาก 636.29 กิโลกรัมกลายเป็นผลผลิตผลสด 572.66 กิโลกรัม และผลผลิตสดที่นำไปอบแห้ง 63.63 กิโลกรัม หรือคิดเป็นผลผลิตอบแห้ง 15.91 กิโลกรัม ราคาลิ้นจี่ผลสด 5.31 บาทต่อกิโลกรัม ราคาลิ้นจี่อบแห้ง 375.61 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นการเพาะปลูกลิ้นจี่ในสถานการณ์จำลองนี้มีรายได้เท่ากับ 9,015.75 บาทต่อไร่ ทั้งนี้การผลิตลิ้นจี่อบแห้งทำให้มีต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้นจาก 1,371.54 บาทต่อไร่ เป็น 2,112.17 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น 1.54 เท่า ข้อกำหนดดังกล่าวจะถูกเพิ่มลงในแบบจำลองพื้นฐานเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของสถานการณ์ต่อไป

**ผลการวิจัย**

แบบจำลองพื้นฐานภายใต้เงื่อนไขปีการผลิต 2552/53 มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดรวมทั้งสองหมู่บ้านเท่ากับ 52,148,363.05 บาท รูปแบบการใช้ที่ดินในการผลิตพืชของพื้นที่ทั้งหมดคือ ผลิตไม้ยืนต้น ร้อยละ 29.78 (ลิ้นจี่) พืชในโรงเรือน พลาสติก ร้อยละ 27.28 พืชที่มีอายุการปลูก 5 เดือนขึ้นไป ร้อยละ 17.84 พืชในโรงเรือนไม้ ร้อยละ 14.22 และพืชที่อายุไม่เกิน 5 เดือน ร้อยละ 10.89 ดังตารางที่ 5

ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตพืชในหมู่บ้านผานกกกคือ 89,865.38 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยใช้น้ำเพื่อการผลิตลิ้นจี่เป็นหลัก รองลงมาคือชาไฮเต้(ยอด) และพริกหวาน โดยใช้น้ำ 66,172.22 12,354.71 และ 3,448.57 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบการเพาะปลูก ตามลำดับ สำหรับหมู่บ้านม่วงคำมีปริมาณการใช้น้ำ 116,752.01 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ใช้น้ำเพื่อการผลิตพริกหวานที่ปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์เป็นหลัก รองลงมาคือเบญจมาศที่ปลูกในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน และพริกหวานที่ปลูกในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม โดยใช้น้ำ 36,611.53 26,447.51 และ 23,593.39 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบการเพาะปลูก ตามลำดับ ทั้งนี้สามารถจำแนกย่อยเป็นการใช้น้ำรายเดือนเพื่อให้เห็นปริมาณการใช้น้ำในหนึ่งปี ดังภาพที่ 3

**ตารางที่ 5** รูปแบบการใช้ที่ดินของแบบจำลองพื้นฐานและแบบจำลองนโยบาย ภายใต้ทางเลือกด้านการตลาดของลีนิจ์ของพื้นที่ศึกษา อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

รูปแบบการผลิตพืช	แบบจำลองพื้นฐาน		แบบจำลองลีนิจ์ออบแห้ง		การเปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
ไม้ยืนต้น	229.06	29.83	270.38	34.01	41.31	18.03
โรงเรือนไม้	109.36	14.24	103.52	13.02	-5.84	-5.34
โรงเรือนพลาสติก	209.86	27.32	203.94	25.65	-5.92	-2.82
พืชอายุ 1-5 เดือน	83.80	10.91	82.07	10.32	-1.72	-2.06
พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	135.95	17.70	135.10	16.99	-0.85	-0.62
ทั้งหมด	768.03	100.00	795.01	100.00	26.98	3.51

#### สถานการณ์นโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลีนิจ์

ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อมีนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลีนิจ์ในพื้นที่ ทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสครวมทั้งสองหมู่บ้านเพิ่มขึ้นจาก 52,148,363.05 บาทต่อปี เป็น 54,962,879.23 บาทต่อปี กล่าวคือ เพิ่มขึ้น 2,814,516.18 บาทต่อปี หรือ ร้อยละ 5.39 การใช้ที่ดินเพิ่มขึ้น 26.98 ไร่ หรือร้อยละ 3.51 เมื่อพิจารณาแต่ละรูปแบบการใช้ที่ดินโดยแบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม (ตารางที่ 5) ประกอบด้วย 1) ไม้ยืนต้น คือ ลีนิจ์ 2) โรงเรือนไม้ คือ เบญจมาศ 3) โรงเรือนพลาสติก คือ พริกหวาน มะเขือเทศ และแตงกวา 4) พืชอายุ 1-5 เดือน คือ ผักกาดขาว มั่นฝรั่ง กะหล่ำปลีรูปหัวใจ กะหล่ำปลี แครอท และถั่วแขก และ 5) พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป คือ ชาไฮเต้ ชิง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่ามีการผลิตไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้น 41.31 ไร่ หรือร้อยละ 18.03 ในขณะที่รูปแบบการผลิตอื่นๆ ลดลง พืชในโรงเรือนไม้ผลิตลดลง 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 0.85 ไร่ หรือร้อยละ 0.62

เมื่อพิจารณาการผลิตพืชรายหมู่บ้าน หมู่บ้านพานกกก มีรายได้เพิ่มขึ้น 1,383,704.69 บาทต่อปี หรือร้อยละ 24.01 มีการใช้ที่ดินผลิตพืชโดยรวมเพิ่มขึ้น 39.27 ไร่ หรือร้อยละ 9.77 ประกอบด้วย การผลิตไม้ยืนต้น (ลีนิจ์) เพิ่มขึ้น 41.31 ไร่ หรือร้อยละ 18.03 พืชในโรงเรือนพลาสติกผลิตลดลง 0.03 ไร่ หรือร้อยละ 0.31 พืชอายุ 1-5 เดือนผลิตลดลง 1.16 ไร่ หรือร้อยละ 1.76 พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปผลิตลดลง 0.85 ไร่ หรือร้อยละ 0.88 (ตารางที่ 6) หมู่บ้านม่วงคำมีรายได้ลดลง 852,797.05 บาทต่อปี หรือร้อยละ 2.55 มีการใช้ที่ดินในการผลิตพืชโดยรวมลดลง 12.29 ไร่ หรือร้อยละ 3.36 แบ่งออกเป็น ผลิตพืชในโรงเรือนพลาสติกลดลง 5.84 ไร่ หรือร้อยละ 5.34 ผลิตพืชอายุ 1-5 เดือนลดลง 5.88 ไร่ หรือร้อยละ 2.95 สำหรับผลิตพืชอายุ 5 เดือนขึ้นไปไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 6** รูปแบบการใช้ที่ดินของแบบจำลองพื้นฐานและแบบจำลองนโยบาย ภายใต้ทางเลือกด้านการตลาดของลีนิจ์ ในหมู่บ้านพานกกก อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

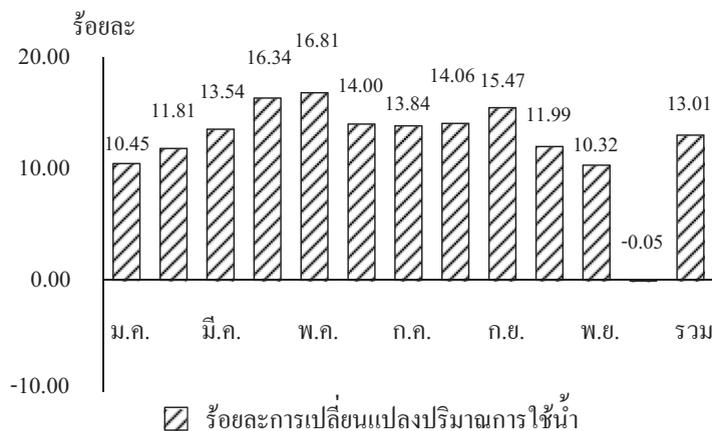
รูปแบบการผลิตพืช	แบบจำลองพื้นฐาน		แบบจำลองลีนิจ์ออบแห้ง		การเปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
ไม้ยืนต้น	229.06	57.01	270.38	61.30	41.31	18.03
โรงเรือนไม้	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
โรงเรือนพลาสติก	10.13	2.52	10.10	2.29	-0.03	-0.31
พืชอายุ 1-5 เดือน	65.74	16.36	64.58	14.64	-1.16	-1.76
พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	96.87	24.11	96.02	21.77	-0.85	-0.88
ทั้งหมด	401.80	100.00	441.07	100.00	39.27	9.77

ตารางที่ 7 รูปแบบการใช้ที่ดินของแบบจำลองพื้นฐานและแบบจำลองภายใต้นโยบายทางเลือกด้านการตลาดของล้นจี่ในหมู่บ้านม่วงคำ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2552/53

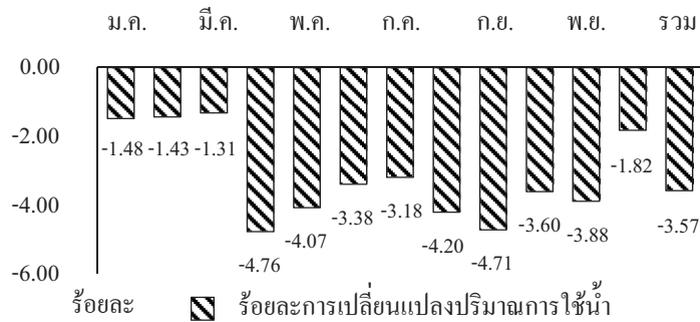
รูปแบบการผลิตพืช	แบบจำลองพื้นฐาน		แบบจำลองล้นจี่อบแห้ง		การเปลี่ยนแปลง	
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
ไม่ขึ้นต้น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
โรงเรือนไม้	109.36	29.86	103.52	29.25	-5.84	-5.34
โรงเรือนพลาสติก	199.72	54.54	193.84	54.77	-5.88	-2.95
พืชอายุ 1-5 เดือน	18.06	4.93	17.49	4.94	-0.57	-3.13
พืชอายุ 5 เดือนขึ้นไป	39.08	10.67	39.08	11.04	0.00	0.00
ทั้งหมด	366.22	100.00	353.93	100.00	-12.29	-3.36

ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชทั้งปีของหมู่บ้านผานกก (ต้นน้ำ) เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.01 เนื่องจากเกษตรกรเปลี่ยนแปลงมาผลิตล้นจี่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4) ทำให้หมู่บ้านม่วงคำ (ปลายน้ำ) มีปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตพืชลดลง ร้อยละ 3.57 (ภาพที่ 5) ทั้งนี้พบว่าปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการผลิตพืชใน

เดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อมีนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของล้นจี่ทำให้เกษตรกรต้นน้ำปลูกล้นจี่มากขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรปลายน้ำมีน้ำไม่เพียงพอทำให้ต้องลดการใช้ที่ดินในการผลิตพืช มีผลให้รายได้ของเกษตรกรต้นน้ำเพิ่มขึ้น ในขณะที่เกษตรกรปลายน้ำมีรายได้ลดลง



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้น้ำทั้งปีจำแนกเป็นรายเดือนของหมู่บ้านผานกก เมื่อมีนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของล้นจี่



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้น้ำทั้งปีจำแนกเป็นรายเดือนของหมู่บ้านม่วงคำ เมื่อมีนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลันจี้

## บทสรุป

แบบจำลอง PMP เป็นเครื่องมือที่สามารถจำลองการใช้ที่ดินในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี แม้ว่ามีบางกิจกรรมการผลิตสูญหายไปเมื่อทำการจำลอง แต่แบบจำลอง PMP ยังสามารถคงรูปแบบการผลิตให้ตรงตามสภาพผลิตจริงในพื้นที่ได้ ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับการวิเคราะห์ในลักษณะที่มีเหตุการณ์หรือตัวแปรทางนโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตในพื้นที่ เช่น นโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลันจี้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อปลูกลันจี้ในหมู่บ้านผานกกกซึ่งอยู่ต้นน้ำมากขึ้น 41.31 ไร่ หรือร้อยละ 18.03 ส่งผลให้รูปแบบการผลิตพืชในพื้นที่มีการผลิตไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้น ในขณะที่การผลิตในรูปแบบอื่นๆ ลดลงทั้งหมด ทั้งนี้การลดลงของการผลิตรูปแบบอื่นๆ เกิดจากเกษตรกรนำทรัพยากรไปใช้ในการผลิตลันจี้ รวมถึงพื้นที่ว่างเปล่าก็ถูกนำไปผลิตลันจี้เพิ่มขึ้น พื้นที่ปลูกโดยรวมจึงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.51 และทำให้รายได้รวมของพื้นที่ศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.39 โดยเกิดจากหมู่บ้านผานกกกมีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เพิ่มขึ้นจากการผลิตลันจี้ แม้ว่านโยบายจะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดในการผลิตลันจี้สูงขึ้นเป็นผลให้เกษตรกรผู้เพาะปลูกลันจี้ในหมู่บ้านต้นน้ำมีรายได้เพิ่มมากขึ้น แต่การสนับสนุนลันจี้รอบแห่งกลับมีผลกระทบต่อพื้นที่ปลายน้ำ (หมู่บ้านม่วงคำ) ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือพื้นที่ปลายน้ำมีการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกพืชลดลง ทั้งนี้เพราะพื้นที่ต้นน้ำมีการใช้ทรัพยากรน้ำมากขึ้น จนส่งผลให้เกิดความขาดแคลนน้ำในพื้นที่ปลายน้ำ โดยสรุปแล้วนโยบายทางเลือกด้านการตลาดของลันจี้จะเพิ่มความขัดแย้งในการใช้น้ำของเกษตรกรในพื้นที่ให้เพิ่มมากขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

การใช้นโยบายทางเลือกด้านตลาดลันจี้นี้ ผู้กำหนดนโยบายควรคำนึงถึงลักษณะการใช้น้ำในพื้นที่ด้วย เพราะถ้าพื้นที่ที่ต้องการสนับสนุนสามารถเพาะปลูกลันจี้ได้เพียงพื้นที่บริเวณต้นน้ำจะทำให้มีผลกระทบต่อพื้นที่ปลายน้ำ ดังนั้นก่อนการดำเนินนโยบายควรดำเนินการดังนี้

1. หาวิธีเจรจาเพื่อการลดข้อขัดแย้งหรือบรรเทาการเสียเปรียบของพื้นที่ปลายน้ำ เช่น การหาแหล่งน้ำสำรองเพิ่มเติม การมีข้อตกลงในการใช้น้ำระหว่างกัน หรือการจ่ายทดแทนให้พื้นที่ปลายน้ำ กรณีที่ต้นน้ำมีการผลิตพืชมากขึ้น เป็นต้น
2. เครื่องอบแห้งลันจี้มีราคาสูง ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นแผนนโยบายควรสนับสนุนให้มีการรวมกลุ่มของผู้ผลิตลันจี้ในพื้นที่ให้เป็นกลุ่มเกษตรกร จากนั้นให้ความรู้ด้านการจัดการกลุ่มความรู้ด้านการจัดการผลผลิต ความรู้ด้านการตลาด ช่วยเหลือด้านเงินทุน ตลอดจนวิธีการใช้เครื่องอบอย่างคุ้มค่า

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนข้อมูลจากโครงการ The Uplands Program และได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยบางส่วนจากศูนย์วิทยากรชั้นสูงเพื่อเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

## เอกสารอ้างอิง

- จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ เอื้อ สิริจินดา และ สุวรรณฯ สาขารวมญาติ. (2555). การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการทำเกษตรอย่างยั่งยืนในลุ่มน้ำแม่สา ภาคเหนือของไทย โดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธนพร หันกิตติกุล. (2550). การวางแผนการผลิตพืชในตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2555). *ราคาสินค้าเกษตรรายเดือน*. สืบค้นจาก <http://www.oae.go.th/main.php?filename=price>
- สุวรรณฯ ประณีตวตกุล เอื้อ สิริจินดา และ จักรกฤษณ์ พจนศิลป์. (2553). *รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยแบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับการพัฒนาระบบเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Becu, N., Neef, A., Schreinemacher, P., & Sangkapitux, C. (2008). Participatory computer simulation to support collective decision making: Potential and limits of stakeholder involvement. *Land Use Policy*, 25(4), 498–509.
- Howitt, R. E. (1995). Positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics*, 77, 329–342.
- Judez, L., & De Miguel, J. M. (2002). Modeling crop regional production using positive mathematical programming. *Mathematical and Computer Modelling*, 35, 77–86.
- Schreinemachers, P., Potchanasin, C., Berger, T., & Roygrong, S. (2010). Agent-based modeling for ex ante assessment of tree crop innovations: Litchis in northern Thailand. *Agricultural Economics*, 41(6), 519–536.
- Umstatter, J. (1999). *Calibrating regional production model using positive mathematical programming. An Agro-environmental Policy Analysis in Southwest Germany*. Stuttgart, Germany: Hohenheim University.

## Translated Thai References

- Hunkittikul, T. (2007). *Crop production planning in Pongyang sub district, Mae Rim district, Chiang Mai province* (Unpublished master's thesis). Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]
- Office of Agricultural Economics. (2012). *Monthly agricultural price*. Retrieved from <http://www.oae.go.th/main.php?filename=price>. [in Thai]
- Potchanasin, C., Sirijinda, A., & Sayruamyat, S. (2012). *Analyzing through MP-MAS model the impacts of policy options to promote sustainable agricultural development in the Mae Sa watershed, northern Thailand*. Bangkok, Thailand: Kasetsart University. [in Thai]
- Praneetvatakul, S., Sirijinda, A., & Potchanasin, C. (2010). *Watershed model for development of sustainable highland agricultural systems in Thailand* (Research Report). Bangkok, Thailand: Kasetsart University. [in Thai]