กระบวนการลดต้นทุนการปลูกพืชสวนของเกษตรกรโดยใช้แบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการและเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น: กรณีศึกษา การปลูกลำไยและมะม่วงในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว

COST REDUCTION IN THE PLANTATION OF LONGAN AND MANGO BY IMPLEMENTING THE INTEGRATED AGRICULTURAL COST REDUCTION MODEL AND INTEGER LINEAR PROGRAMING OPTIMIZATION MODEL: CASE STUDY OF PLANTATION AREA IN SAKAEO PROVINCE, THAILAND

วีรภัทร พุกกะมาน[1] และอนิรุทธ์ ขันธสะอาด[2]*
Weerapat Pookkaman[1] and Anirut Kantasa-ard[2]
pookkaman@gmail.com and anirutka@gmail.com

[1]สาขาการจัดการโลจิสติกส์และการค้าชายแดน คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว
[2]สาขาการค้าระหว่างประเทศและการจัดการโลจิสติกส์ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

*ผู้รับผิดชอบบทความ โทรศัพท์ 08-6858-7863 อีเมล: anirutka@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีลดต้นทุนการเพาะปลูกพืชสวนของเกษตรกร ในจังหวัดสระแก้ว โดยใช้แนวคิดแบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) สำหรับการบริหารต้นทุนค่าปุ๋ย เคมีเกษตร และการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล แบบสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรพืชสวนจำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย และกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงในจังหวัดสระแก้ว ผลการศึกษาสรุปประเด็นสำคัญได้ ดังนี้ จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) จะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกลำไยสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ย และสารเคมีเกษตร รวมถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปซื้อปุ๋ย และสารเคมีเกษตร คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงร้อยละ 4.28 หรือ คิดเป็นเงิน 9,580 บาท ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ในส่วนของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงสามารถลดต้นทุนค่าซื้อปุ๋ย และสารเคมีเกษตร รวมถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงร้อยละ 5.79 หรือ คิดเป็นเงิน 13,159 บาท ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูกในขนาดพื้นที่ที่เท่ากัน ในส่วนของต้นทุนค่าแรงที่มีการนำเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) มาช่วยในการคำนวณ

ซึ่งผู้วิจัยพบว่า สามารถลดต้นทุนค่าแรงในการปลูกมะม่วงร้อยละ 21 และลำไยลดลงร้อยละ 30 หรือ คิดเป็นเงินที่ลดลงประมาณ 11,750-12,250 บาทต่อหนึ่งรอบของการปลูก ดังนั้นการนำแนวคิดแบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ และเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น จะช่วยลดต้นทุนรวมของการเพาะปลูกพืชสวนเกษตรหนึ่งรอบลงประมาณร้อยละ 27-34 จากต้นทุนเดิม

คำสำคัญ: การลดต้นทุนทางการเกษตร ต้นทุนฐานกิจกรรม เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น การปลูกพืชสวน

Abstract

This research project has a main purpose to reduce the total cost of agricultural plantation in Sakaeo province by implementing the concept of Integrated Agricultural Cost Reduction Model(IACR) for managing the fertilizer and agrichemical costs, and the Integer Linear Programming Model(ILP) for controlling the labor cost. In addition, researcher and team gather some useful information from two groups of cultivator, which are the cultivator of Longan plantation and the cultivator of Mango plantation. The final result reveals that the total cost of fertilizer and agrichemical products are reduced by 4.28 percent or 9,580 THB for Longan plantation and reduced by 5.79 percent or 13,159 THB for Mango plantation. At the same time, the total cost of cultivating labors is slightly decreased also, which are approximately 21-30 percent from the existing cost. Therefore, the concept of Integrated Agricultural Cost Reduction Model(IACR) and the Integer Linear Programming Model(ILP) are exactly useful for reducing and controlling the total cost of agricultural plantation around 27-34 percent.

Keywords: Agricultural Cost Reduction; Activity-Based Costing; Integer Linear Programming; Agricultural Plantation

1. บทนำ

การทำการเกษตรทั้งพืชไร่ และพืชสวนสิ่งที่เกษตรกรคาดหวังคือกำไร จากการขายผลผลิต ซึ่งกำไรนี้มาจากราคาขายหักต้นทุนทางการเกษตรที่ใช้ไป [1] แต่ในภาวะที่เกิดการแข่งขันทางเศรษฐกิจ และผลผลิตทางการเกษตรมีจำนวนมาก สิ่งที่เกษตรกรจะสามารถเพิ่มกำไรได้คือการลดต้นทุนทางการเกษตร จากการที่คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตสระแก้ว ได้จัดโครงการบริการวิชาการ เรื่อง การประยุกต์ศาสตร์ด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนกับการพัฒนาเกษตรกรรมท้องถิ่น โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกรที่ปลูกพืชเศรษฐกิจในจังหวัดสระแก้ว ซึ่งพืชสวนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้ ได้แก่ ลำไย และมะม่วง โดยลำไยจะเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอคลองหาด และมะม่วงจะเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอวัฒนานคร สาเหตุที่ต้องเป็นพืช 2 ชนิดนี้ เนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีพื้นที่การเพาะปลูกมากที่สุดสองลำดับแรกของจังหวัดสระแก้ว [2] ทั้งนี้จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย และเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง พบปัญหาด้านต้นทุน โดยต้นทุนส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยการผลิตสูง ประกอบด้วย ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนค่าขนส่ง ต้นทุนค่าปุ๋ย และเคมีเกษตรที่ใช้บำรุงดูแลรักษาต้น ทั้งนี้จากการเก็บข้อมูลพบว่า ปัจจุบันเกษตรกรจะดำเนินการจัดซื้อปุ๋ย และสารเคมีเกษตรแยกเป็นรายบุคคล โดยเมื่อคิดค่าใช้จ่ายต่อแปลงแล้ว ทำให้เกิดต้นทุนในการเพาะปลูกที่สูง ผู้วิจัยจึงได้คิดแบบจำลองในการลดต้นทุนค่าปุ๋ย และสารเคมีเกษตรที่ใช้บำรุงดูแลรักษาต้นพืช โดยใช้ชื่อว่า แบบจำลองการลดต้นทุนทางการเกษตรเชิงบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) และการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของไทย ฉบับที่ 2 [3] ที่เน้นในเรื่องของการลดต้นทุนในกระบวนการเพาะปลูกให้แก่เกษตรกร รวมถึงการเพิ่มศักยภาพให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

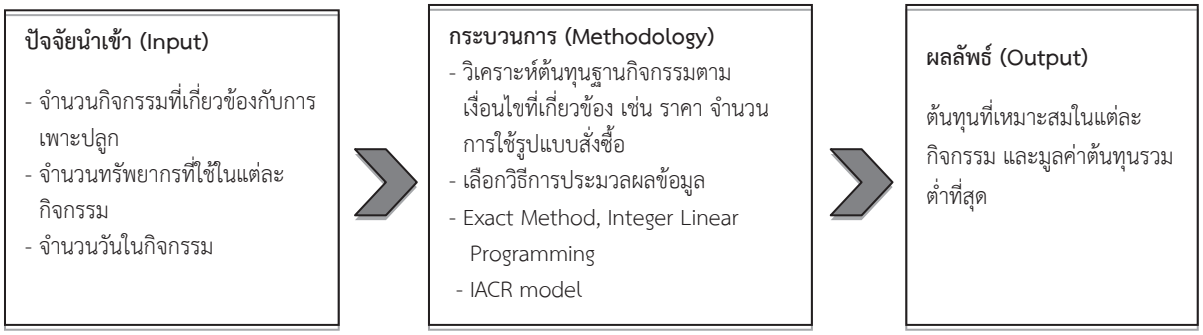
เพื่อศึกษากระบวนการลดต้นทุนทางการเกษตร โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองการลดต้นทุนทางการเกษตรเชิงบูรณาการและเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถลดต้นทุนทางการเกษตร โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองการลดต้นทุนทางการเกษตรเชิงบูรณาการ และเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นได้

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยไว้ ดังนี้



5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากร การสัมภาษณ์เชิงลึกประธานกลุ่มเกษตรกรกลุ่มละ 1 คน จำนวน 2 กลุ่ม และการสนทนากลุ่มเกษตรกร จำนวน 70 คน โดยแบ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกลำไย 35 คนและเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง 35 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมการเพาะปลูกลำไย และมะม่วง ซึ่งประกอบด้วย จำนวนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปลูก จำนวนทรัพยากร ระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม และต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละตัวแปร

6. ทฤษฎีที่และงานวิจัยเกี่ยวข้อง

6.1 แนวคิดการรวมกลุ่มของเกษตรกร

การรวมกลุ่ม คือ กระบวนการที่คนมากกว่าสองคนเข้ามาเกี่ยวข้อง และแสวงหาประโยชน์จากกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งปัจจุบันการรวมกลุ่มสามารถเกิดขึ้นได้ในหลากหลายกิจกรรม รวมถึงการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อพัฒนากิจกรรมทางด้านการเกษตรด้วย [4] และปัจจุบันมีหลายงานวิจัยทางด้านการเกษตรที่กล่าวถึงประโยชน์ของการรวมกลุ่มเกษตรกร อาทิ งานวิจัยการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน โดยการวางโครงสร้างให้มีศูนย์กลางการบริการด้านการเกษตรสำหรับประสานงานกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งคณะกรรมการกลางมาจากตัวแทนของแต่ละฟาร์ม เพื่อจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การจัดการผลผลิต การจัดการตลาด รวมถึงการพัฒนาฟาร์มด้วยเครื่องมือด้านการเกษตรและเทคโนโลยีที่ทันสมัย [5] งานวิจัยการลดต้นทุนในกิจกรรมการปลูกข้าวในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น[6] โดยงานวิจัยดังกล่าวได้นำเสนอว่า หนึ่งในกระบวนการลดต้นทุนค่าปุ๋ยและสารเคมีเกษตร คือ การรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อซื้อปุ๋ย ซึ่งสามารถเพิ่มอำนาจการต่อรองในกรณีที่สั่งซื้อจำนวนมาก หากไม่สามารถดำเนินการผลิตเองได้ หรือ ผลิตเองในกลุ่มเกษตรกร ถ้าหากมีทรัพยากรที่เพียงพอ นอกจากนี้ สราวิชและคณะ [7] ได้นำแนวคิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย “กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อผลิตข้าวเหลือง 11 ปลอดสารพิษ” โดยสาระสำคัญของงานวิจัย คือ กระบวนการพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์เพื่อลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเปิดโอกาสให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมทั้งในส่วนของการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกัน จัดเวทีให้กับชุมชน และศึกษาแนวทางในการพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์จากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้กล่าวมานั้น แสดงให้เห็นว่าแนวคิดการรวมกลุ่มของเกษตรกร สามารถพัฒนากิจกรรมด้านการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมการปลูก และเก็บเกี่ยวพืชสวน

6.2 เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น

ปัจจุบันการทำกิจกรรมทางการเกษตรมีต้นทุนค่อนข้างสูง ดังตัวอย่างงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาต้นทุนโลจิสติกส์การผลิตลำไยด้วยระบบ ABC Costing” ซึ่งในงานวิจัยดังกล่าวพบว่า ค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 50 ของการเพาะปลูกลำไยมาจากต้นทุนค่าแรง และค่าปัจจัยการผลิต โดยหนึ่งในปัจจัยการผลิต คือ ปุ๋ย และสารเคมีเกษตรที่ใช้ดูแลต้นลำไย [8] นอกจากนี้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรดีที่เหมาะสมได้นำเสนอไว้ว่า อุปสรรคที่สำคัญสำหรับการเข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice) ของเกษตรกร คือ ปัจจัยการผลิตราคาสูง เช่น ปุ๋ย และสารเคมีเกษตร โดยคิดเป็นร้อยละ 52 ของต้นทุนทั้งหมด[9] จากตัวอย่างของงานวิจัยทั้งสอง แสดงให้เห็นว่าต้นทุนที่กระทบกับการทำกิจกรรมในการปลูกพืชสวนมากที่สุด คือ ต้นทุนค่าปุ๋ย และสารเคมีเกษตร รองลงมาคือต้นทุนในเรื่องของแรงงาน ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะคำนวณหาวิธีการลดต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด โดยวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ การใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Integer Linear Programming) ในการคำนวณหาสมการเชิงเส้นที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องมีการกำหนดตัวแปรตัดสินใจ และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น ๆ [10] ทั้งนี้การนำเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (Integer Linear Programming) มาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนในการปลูกพืชหนึ่งรอบนั้น จะต้องพิจารณาต้นทุนในแต่ละกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปลูกพืช สภาพพื้นที่ ความหลากหลาย

ของผลผลิต และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง [11] สำหรับเทคนิคดังกล่าว ทางผู้วิจัยจะนำมาประยุกต์ใช้กับการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานในสวนลำไย และสวนมะม่วงของพื้นที่จังหวัดสระแก้ว โดยจะนำเสนอวิธีการใช้เทคนิคดังกล่าวในหัวข้อวิธีการศึกษา ร่วมกับการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการสำหรับการบริหารต้นทุนค่าปุ๋ย และสารเคมีเกษตร

7. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสม (Mix Method) ที่ประกอบด้วยการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ ในส่วนของข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกลำไย และมะม่วง อาทิ ต้นทุนค่าปุ๋ย ค่าสารเคมีเกษตร ค่าสารบำรุงรักษาต้นพืช และค่าแรงงาน เป็นต้น ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ต้นทุนทางการเกษตร โดยใช้วิธีคิดต้นทุนฐานกิจกรรม หรือ Activity-Based Costing(Jongongolbodin et.al. [8]) ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะเป็นการคำนวณสัดส่วนต้นทุนของแต่ละกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูก ในส่วนของข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มละ 1 คน จำนวน 2 กลุ่ม และการสนทนากลุ่ม เกษตรกร จำนวน 70 คน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 ประชุมวางแผนการเก็บข้อมูล โดยการประชุม และออกแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

7.2 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง กับประธานกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย 1 ราย [12] จำนวน 6 ครั้ง สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ 4 ครั้ง และประธานกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง 1 ราย [13] จำนวน 5 ครั้ง และสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ 4 ครั้ง ซึ่งจำนวนครั้งของการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลประธานกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงมีจำนวนน้อยกว่า เพราะผู้วิจัยมีแนวทางการสัมภาษณ์จากประธานกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย และการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์เป็นการทวนสอบข้อมูลหลังจากการสัมภาษณ์เท่านั้น ไม่มีผลนัยยะสำคัญต่อการคำนวณต้นทุน

7.3 การทวนสอบ และวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมในการเพาะปลูกลำไย และมะม่วง ใช้การสนทนากลุ่มเกษตรกร ซึ่งมาจากการคัดเลือกของประธานแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 35 คน จำนวน 2 กลุ่ม รวม 70 คน โดยการแบ่งกลุ่มเกษตรกรเป็นกลุ่มย่อย และให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการเพาะปลูก โดยใช้เอกสารการวิเคราะห์ต้นทุนการเพาะปลูกที่ได้จากการสัมภาษณ์ประธานกลุ่มเป็นแนวทาง และพิจารณาทวนสอบข้อมูลดังกล่าว

ผลการวิจัย พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนในการเพาะปลูกลำไย วิธีปลูกแบบระยะห่างต่อต้น 8x8 เมตร จำนวน 350 ต้น (อายุต้น 12 ปี) ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ซึ่งต้นทุนที่ใช้มากที่สุด ได้แก่ ค่าปุ๋ยบำรุงดูแลรักษาต้นลำไย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 57 ต้นทุนที่ใช้รองลงมา ได้แก่ ค่าจ้างคนงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ตามรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ต้นทุนการเพาะปลูกลำไยต่อหนึ่งรอบการผลิต

ลำดับ	รายละเอียดกิจกรรม	ประเภทต้นทุน	ร้อยละ	จำนวนเงิน
1	ค่าปลูกบำรุงดูแลรักษาลำไย (ปุ๋ย กำจัดวัชพืช กำจัดศัตรูพืช)	ผันแปร	57.18	127,978
2	ค่าจ้างคนงาน	ผันแปร	25.62	57,350
3	ค่าไม้ค้ำยันต้นลำไย	ผันแปร	10.32	23,100
4	ค่าน้ำมันรถไปซื้อสารเคมีเกษตร	ผันแปร	2.41	5,400
5	ค่าซ่อมแซมระบบรดน้ำ	ผันแปร	2.23	5,000
6	ค่าน้ำมันรถ+ค่าสึกหรอ(รดน้ำ+พ่นยา,ปุ๋ย)	ผันแปร	2.23	5,000
	รวม		**100**	**223,828**

ในขณะเดียวกันสำหรับพืชสวนอย่างมะม่วง เกษตรกรจะเสียต้นทุนในการเพาะปลูกมะม่วงต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ซึ่งต้นทุนที่มีมูลค่ามากที่สุด คือ ค่าปุ๋ยบำรุงดูแลรักษามะม่วงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50 และต้นทุนรองลงมา ได้แก่ ค่าจ้างคนงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 ตามรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ต้นทุนการเพาะปลูกมะม่วงต่อหนึ่งรอบการผลิต

ลำดับ	รายละเอียดกิจกรรม	ประเภทต้นทุน	ร้อยละ	จำนวนเงิน
1	ค่าปลูกบำรุงดูแลรักษามะม่วง (ปุ๋ย กำจัดวัชพืช กำจัดศัตรูพืช)	ผันแปร	49.89	113,390
2	ค่าจ้างคนงาน	ผันแปร	35.42	80,500
3	ค่าถุงกระดาษสำหรับห่อผล	ผันแปร	8.41	19,125
4	ค่าน้ำมันรถ+ค่าสึกหรอ(พ่นยา,ปุ๋ย)	ผันแปร	4.53	10,300
5	ค่าน้ำมันรถไปซื้อสารเคมีเกษตร	ผันแปร	1.74	3,960
	รวม		**100**	**227,275**

จากตารางต้นทุนการเพาะปลูกลำไย และต้นทุนการเพาะปลูกมะม่วง จะเห็นได้ว่า ค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องเสียเหมือนกันสูงสุดสองลำดับแรกคือ ค่าปุ๋ย และสารเคมีเกษตรสำหรับดูแลต้นพืช คิดเป็นต้นทุนร้อยละ 50-57 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ประกอบด้วย

1. ต้นทุนการเพาะปลูกหลัก สามารถแบ่งเป็นรายละเอียดย่อย ๆ ได้แก่ ค่าปุ๋ยบำรุงต้น ดอก และผล ค่ายากำจัดวัชพืช ค่ายากำจัดโรคพืช ค่ายากำจัดแมลงศัตรูพืช และค่าเคมีเกษตรต่าง ๆ (สารบังคับให้พืชออกดอกนอกฤดู) ซึ่งกระบวนการจัดการซื้อปุ๋ย ยา และสารเคมีเกษตร เกษตรกรแต่ละรายจะเสียค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์เพื่อไปซื้อ คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2

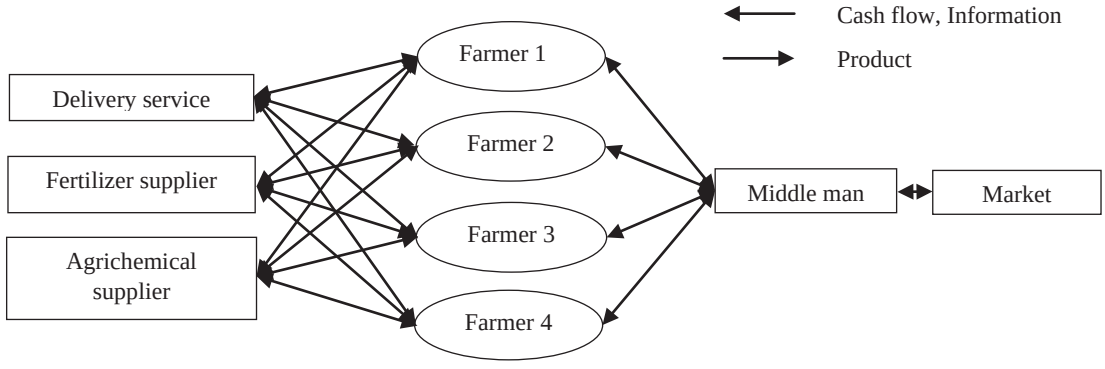
2. ต้นทุนการเพาะปลูกรอง ได้แก่ ค่าจ้างคนงาน คิดเป็นต้นทุนร้อยละ 26-35 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ในการดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การรดน้ำ ใส่ปุ๋ย ฉีดยา กำจัดวัชพืช

จากการนำเสนอต้นทุนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงคิดหาวิธีที่จะสามารถทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการเพาะปลูก เพื่อให้เกษตรกรไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งจะดำเนินการส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกร และร่วมมือกับภาคีเครือข่าย ในการพัฒนาต้นทุนการเพาะปลูกให้ดีขึ้น [14] โดยงานวิจัยนี้จะเสนอรูปแบบการรวมกลุ่มเกษตรกร เพื่อเพิ่มปริมาณความต้องการเคมีเกษตรสำหรับการเพาะปลูกต่อรอบการใช้จ่าย สำหรับเพิ่มอำนาจการต่อรองกับร้านจำหน่ายสารเคมีเกษตร โดยจะนำแนวคิดแบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) มาประยุกต์ใช้กับรูปแบบการรวมกลุ่มเกษตรกร เพื่อควบคุมต้นทุนปุ๋ย และสารเคมีเกษตร รวมถึงการใช้วิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด (Exact Method) มาคำนวณหาต้นทุนการจ้างแรงงานที่เหมาะสม ซึ่งทางผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (Integer Linear Programming) ช่วยในการหาคำตอบและวางแผนในการบริหารต้นทุนให้กับเกษตรกรได้อย่างเหมาะสม

7.4 การเปรียบเทียบต้นทุนของกิจกรรมการปลูกระหว่างแบบจำลองดั้งเดิม และแบบจำลองที่มีการแก้ไข

7.4.1 นำเสนอแบบจำลองโซ่อุปทานสำหรับการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม (Existing Plantation Model) และอธิบายเกี่ยวกับหลักการการไหลของวัตถุดิบ (Product Flow) การไหลของกระแสเงิน (Cash Flow) และการไหลของข้อมูลสารสนเทศทางการเกษตร (Information Flow)

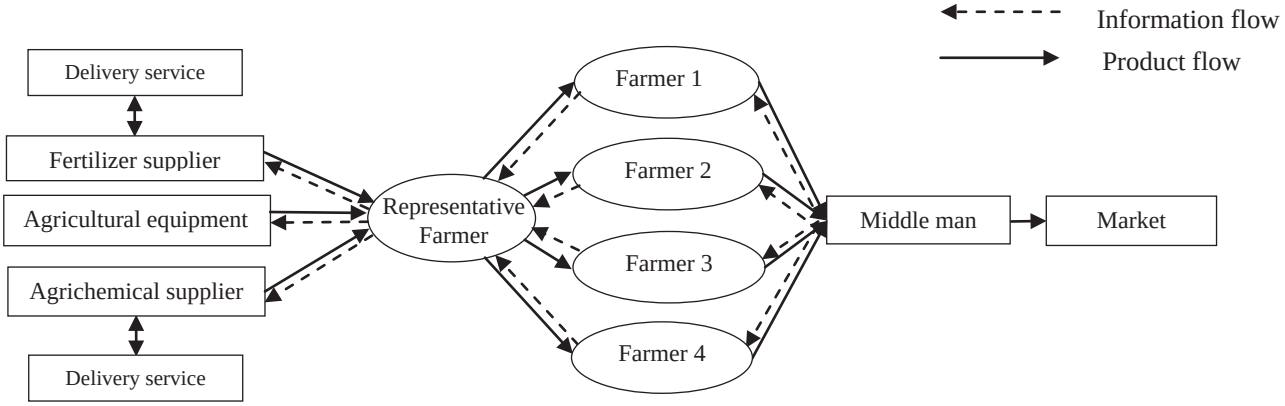
การเพาะปลูกพืชสวนในปัจจุบันเกษตรกรแต่ละราย เมื่อต้องการบำรุงดูแลรักษาต้นพืช กำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช หรือซื้ออุปกรณ์ทางการเกษตร เกษตรกรแต่ละรายจะแยกซื้อสินค้า โดยขับรถไปติดต่อกับร้านจำหน่ายปุ๋ย (Fertilizer Supplier) หรือร้านจำหน่ายอุปกรณ์และสารเคมีเกษตร (Agrichemical Supplier) ที่อยู่ในพื้นที่ใกล้แหล่งเพาะปลูกในจังหวัดสระแก้ว หรือ พื้นที่อำเภอสอยดาวในจังหวัดจันทบุรี และเกษตรกรจะทำการขนส่งเอง หรือจ้างรถขนส่ง (Delivery Service) ส่วนในด้านการจำหน่ายผลผลิต เมื่อตลาดต้องการผลผลิต (ลำไย) พ่อค้าคนกลาง (Middle Man) ก็จะทำการติดต่อเกษตรกรเพื่อสั่งจองผลผลิตล่วงหน้า และเมื่อผลไม้สุกได้ตามความต้องการของตลาด พ่อค้าคนกลางก็จะมารับผลผลิต ณ สถานที่ที่ตกลงกันไว้ และทำการรวบรวมผลผลิต ก่อนส่งไปขายยังตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ตามรายละเอียดที่แสดง ในรูปที่ 1



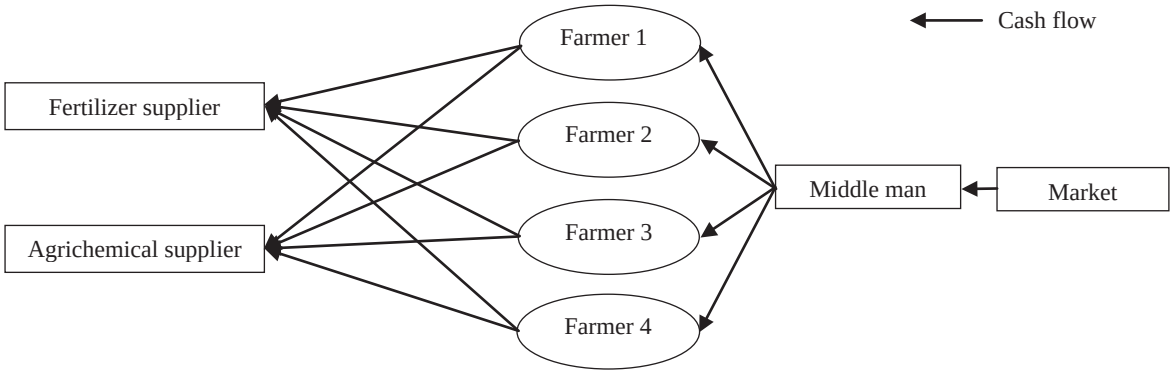
รูปที่ 1 การจัดซื้อสินค้าของเกษตรกรแบบเก่า

7.4.2 นำเสนอแนวคิดการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) และอธิบายเกี่ยวกับหลักการการไหลของวัตถุดิบ (Product Flow) การไหลของกระแสเงิน (Cash Flow) และการไหลของข้อมูลสารสนเทศทางการเกษตร (Information Flow)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการเพิ่มกำไรในการเพาะปลูกโดยการรวมกลุ่มของเกษตรกร เพื่อเพิ่มอำนาจการต่อรองทางการเกษตรกับร้านจำหน่ายปุ๋ย ร้านจำหน่ายอุปกรณ์ และร้านจำหน่ายสารเคมีเกษตร โดยเมื่อกลุ่มเกษตรกรต้องการบำรุงดูแลรักษาต้นพืช กำจัดวัชพืช กำจัดแมลงศัตรูพืช หรือ ซื้ออุปกรณ์ทางการเกษตร เกษตรกรสามารถแจ้งความประสงค์ผ่านตัวแทน (Representative Farmer) ของกลุ่มภายในวันและระยะเวลาที่กำหนด หลังจากนั้นตัวแทนกลุ่มจะติดต่อร้านจำหน่ายที่ได้ทำข้อตกลงกันไว้ เมื่อถึงวันที่กำหนดส่งสินค้า ร้านค้าจะจัดส่งสินค้า (Delivery Service) มาที่พื้นที่ส่วนกลางของหมู่บ้าน โดยเกษตรกรแต่ละรายจะรับสินค้า และทำการชำระค่าสินค้ากับทางร้านค้าโดยตรง ตามรายละเอียดที่แสดงในรูปที่ 2-3



รูปที่ 2 การจัดซื้อสินค้าของเกษตรกรแบบใหม่



รูปที่ 3 การชำระค่าสินค้าของเกษตรกรแบบใหม่

7.4.3 นำเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (Integer Linear Programming Optimization Model) มาประยุกต์ใช้ในการแสดงผลการจัดสรรทรัพยากรของต้นทุนแรงงาน ทั้งในส่วนของกิจกรรมการปลูกมะม่วงและปลูกลำไย

7.4.3.1 ILP Model สำหรับการเพาะปลูกลำไย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Parameters):

n = จำนวนกิจกรรม

U_i = จำนวนทรัพยากรในกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

D_i = จำนวนวันในกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

MP_i = ราคาต้นทุนขั้นต่ำของกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

MaxSum = งบประมาณของเกษตรกร

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision variable) :

X_i = ราคาต้นทุนที่เหมาะสมของกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

สมการวัตถุประสงค์ (Objective function): ต้องการคำนวณผลรวมต้นทุนต่ำที่สุดของทุกกิจกรรม

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^{n} U_i D_i X_i$$

เงื่อนไขข้อจำกัด (Constraints):

1.) ผลรวมของต้นทุนในทุกกิจกรรมจะต้องมีค่าไม่เกินกว่างบประมาณที่เกษตรกรกำหนด

$\sum_{i=1}^{n} U_i D_i X_i$ <= MaxSum (กำหนดให้ i = 1,..,n)

2.) ราคาต้นทุนที่เหมาะสมจะต้องมีมูลค่ามากกว่าราคาต้นทุนขั้นต่ำของแต่ละกิจกรรม

X_i >= MP_i

3.) ราคาต้นทุนที่เหมาะสมจะต้องมีมูลค่าเป็นตัวเลขเท่านั้น

X_i = 1,2,3,...,n

จากการศึกษาพบว่า กิจกรรมที่มีผลต่อต้นทุนค่าแรงมากที่สุด ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง รองลงมา ได้แก่ การตัดแต่งยอด และการตัดแต่งพวงลำไย ตามลำดับ ดังนั้นปัจจัยที่นำมาคำนวณประกอบด้วย จำนวนต้น และจำนวนแรงงานที่เกี่ยวข้องกับ 3 กิจกรรมนี้ ในส่วนของตัวแปรที่จะนำมาวัดผลการตัดสินใจ ได้แก่ ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม ซึ่งจะใช้สมการการคำนวณต้นทุนหาต้นทุนที่มากที่สุด ที่เกษตรกรจะต้องดำเนินการจ่าย โดยมีเงื่อนไขว่า ผลรวมของต้นทุนที่เกิดขึ้นจะต้องมีค่าไม่เกินจากงบประมาณที่เกษตรกรกำหนดเอาไว้ในแต่ละหนึ่งรอบการเพาะปลูก

7.4.3.2 ILP Model สำหรับการเพาะปลูกมะม่วง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Parameters):

n = จำนวนกิจกรรม

U_i = จำนวนทรัพยากรในกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

D_i = จำนวนวันในกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

MP_i = ราคาต้นทุนขั้นต่ำของกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

MaxSum = งบประมาณของเกษตรกร

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision variable) :

X_i = ราคาต้นทุนที่เหมาะสมของกิจกรรม i (กำหนดให้ i = 1,2,3,...,n)

สมการวัตถุประสงค์ (Objective function): ต้องการคำนวณผลรวมต้นทุนต่ำที่สุดของทุกกิจกรรม

Min Z = $\sum_{i=1}^{n} U_i D_i X_i$

เงื่อนไขข้อจำกัด (Constraints):

1.) ผลรวมของต้นทุนในทุกกิจกรรมจะต้องมีค่าไม่เกินกว่างบประมาณที่เกษตรกรกำหนด

$\sum_{i=1}^{n} U_i D_i X_i$ <= MaxSum (กำหนดให้ i = 1,..,n)

2.) ราคาต้นทุนที่เหมาะสมจะต้องมีมูลค่ามากกว่าราคาต้นทุนขั้นต่ำของแต่ละกิจกรรม

X_i >= MP_i

3.) ราคาต้นทุนที่เหมาะสมจะต้องมีมูลค่าเป็นตัวเลขเท่านั้น

X_i = 1,2,3,...,n

จากการศึกษาพบว่า กิจกรรมที่มีผลต่อต้นทุนค่าแรงมากที่สุด ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง รองลงมา คือ กระบวนการห่อผลมะม่วง และการเก็บมะม่วง ตามลำดับ ดังนั้นปัจจัยที่นำมาใช้ในการคำนวณจะประกอบด้วย จำนวนต้น และจำนวนแรงงานที่เกี่ยวข้องกับ 3 กิจกรรมนี้ ในส่วนของตัวแปรที่จะนำมาวัดผลการตัดสินใจ ได้แก่ ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม ซึ่งสมการที่จะนำมาใช้เป็นการคำนวณต้นทุนหาต้นทุนที่มากที่สุดที่เกษตรกรจะต้องดำเนินการจ่าย โดยมีเงื่อนไขว่า ผลรวมของต้นทุนที่เกิดขึ้นจะต้องมีค่าไม่เกินจากงบประมาณที่เกษตรกรกำหนดเอาไว้

8. ผลการวิจัย

8.1 นำเสนอต้นทุนฐานกิจกรรมที่ได้จากการคำนวณและการออกแบบกระบวนการไหลของข้อมูล โดยสามารถแบ่งการวิเคราะห์ต้นทุนออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) สำหรับการคำนวณในส่วนของต้นทุนค่าปุ๋ยและสารเคมีเกษตร และการใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) สำหรับการคำนวณในส่วนของต้นทุนค่าแรงงาน

8.1.1 การใช้แบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) เพื่อเพิ่มอำนาจการต่อรองกับทางร้านค้าจำหน่ายปุ๋ยและสารเคมีเกษตรจะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกลำไยสามารถลดต้นทุนค่าซื้อปุ๋ย และสารเคมีเกษตรลงจากเดิมร้อยละ 4.28 คิดเป็นต้นทุนที่ลดลง 9,580 บาท ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ในส่วนเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงสามารถลดต้นทุนค่าซื้อปุ๋ย และสารเคมีเกษตรลงจากเดิมร้อยละ 5.79 คิดเป็นต้นทุนที่ลดลง 13,159 บาท ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก

8.1.2 การคำนวณต้นทุนค่าแรงงานที่เกิดขึ้นโดยใช้ ILP Optimization Model และยึดตามข้อจำกัด (Constraint) ด้านงบประมาณของเกษตรกรและขนาดพื้นที่เพาะปลูก

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าแรงปลูกลำไยระหว่างต้นทุนต่อหน่วยดั้งเดิมและต้นทุนต่อหน่วยหลังใช้แบบจำลอง

กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนต่อหน่วยดั้งเดิม	ต้นทุนต่อหน่วยหลังใช้แบบจำลอง
การตัดแต่งกิ่ง	65 บาท/ต้น	40 บาท/ต้น
การตัดแต่งยอด	250 บาท/คน	250 บาท/คน
การแต่งพวง	29 บาท/ต้น	20 บาท/ต้น

จากการใช้ ILP Optimization Model ที่แสดงผลลัพธ์ตามตารางที่ 3 นั้น ทำให้ผู้วิจัยพบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถลดต้นทุนค่าแรงงานลงร้อยละ 30 สำหรับการปลูกลำไย หรือคิดเป็นเงินที่ลดลงเหลือ 40,145 บาท จากค่าใช้จ่ายเดิมประมาณ 57,350 บาท (อ้างอิงข้อมูลจากตารางที่ 1)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบต้นทุนค่าแรงปลูกมะม่วงระหว่างต้นทุนต่อหน่วยดั้งเดิมและต้นทุนต่อหน่วยหลังใช้แบบจำลอง

กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนต่อหน่วยดั้งเดิม	ต้นทุนต่อหน่วยหลังใช้แบบจำลอง
การตัดแต่งกิ่ง	30 บาท/ต้น	15 บาท/ต้น
การห่อผลมะม่วง	350 บาท/คน	300 บาท/คน
การเก็บผลมะม่วง	300 บาท/คน	300 บาท/คน

และในการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานในการปลูกมะม่วง ที่แสดงผลลัพธ์ตามตารางที่ 4 นั้น พบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานของเกษตรกรลงได้ร้อยละ 21 สำหรับการปลูกมะม่วง หรือ คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงเหลือ 63,595 บาท จากค่าใช้จ่ายเดิมประมาณ 80,500 บาท (อ้างอิงข้อมูลจากตารางที่ 2) โดยกิจกรรมที่สามารถลดต้นทุนลงได้มากที่สุดสำหรับการปลูกมะม่วง และการปลูกลำไย ได้แก่ กิจกรรมการตัดแต่งกิ่ง ทั้งนี้ข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณต้นทุนจะต้องพิจารณาข้อจำกัดของเกษตรกร และขนาดพื้นที่การเพาะปลูก

9. สรุปผลการวิจัย

ผลจากการลดต้นทุนค่าปุ๋ยและสารเคมีเกษตรสำหรับลำไยและมะม่วงโดยใช้แบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) พร้อมทั้งการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) จะสามารถทำให้ต้นทุนค่าปุ๋ยและสารเคมีเกษตรสำหรับการปลูกลำไยลดลงร้อยละ 4.28 และต้นทุนด้านแรงงานลดลงร้อยละ 30 ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก คิดเป็นต้นทุนรวมที่ลดลงประมาณร้อยละ 34 หรือ คิดเป็นเงินที่ลดลง 19,660 บาท ในส่วนของต้นทุนค่าปุ๋ยและสารเคมีเกษตรสำหรับการปลูกมะม่วงสามารถทำให้ต้นทุนลดลงร้อยละ 5.79 และต้นทุนด้านแรงงานลดลงร้อยละ 21 คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงประมาณร้อยละ 27 หรือ คิดเป็นเงินที่ลดลง 21,735 บาท ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก โดยผลการวิจัยดังกล่าวจะสอดคล้องกับงานวิจัยของวาทิวุทธ [6] ที่มีการนำเสนอว่า หนึ่งในวิธีการลดต้นทุนปุ๋ย และเคมีเกษตรที่เหมาะสมที่สุด คือ การรวมกลุ่มเกษตรกรในการดำเนินการผลิต หรือ จัดซื้อปุ๋ย เพื่อให้มีปริมาณที่สูงขึ้น และเพิ่มอำนาจการต่อรองกับผู้ผลิตได้ รวมถึงงานวิจัยของ Bruce [11] ที่กล่าวถึงการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการบริหารต้นทุนในแต่ละกิจกรรมทางการเกษตร ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวจะดำเนินการเลือกราคาที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ ส่งผลให้ต้นทุนโดยรวมลดลง

10. ข้อเสนอแนะ

จากการที่นักวิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองสำหรับการลดต้นทุนทางการเกษตรพืชสวน ทั้งลำไย และมะม่วงโดยใช้แบบจำลองการลดต้นทุนแบบบูรณาการ (Integrated Agricultural Cost Reduction Model) และเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) นั้น จะเห็นได้ว่าสามารถลดต้นทุนการเพาะปลูก ในส่วนของการสั่งซื้อปุ๋ย และเคมีเกษตร รวมถึงลดต้นทุนค่าแรงงาน ซึ่งถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายหลักสำหรับการเพาะปลูกพืชสวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ หากเกษตรกรทำการรวมกลุ่มในการสั่งซื้อปุ๋ย อุปกรณ์ และสารเคมีเกษตร จากร้านเดียวกันตามแนวคิดการลดต้นทุนแบบบูรณาการ ประกอบกับการควบคุมต้นทุนค่าแรงงานที่เกิดขึ้นโดยการคำนวณจากเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (ILP Optimization Model) จะสามารถช่วยควบคุมต้นทุนการเพาะปลูกในภาพรวมได้อย่างเหมาะสม งานวิจัยนี้สามารถต่อยอดในเรื่องของการพิจารณาต้นทุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืชสวน อาทิ ต้นทุนความเสียหายที่เกิดจากการเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป [15] หรือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ทางการเกษตร [16] เพื่อลดต้นทุนต่าง ๆ ตลอดจนการนำแบบจำลองดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับพืชเกษตรอื่น ๆ ในเงื่อนไขที่แตกต่างกัน อาทิ ความแตกต่างในเรื่องของพื้นที่ และจำนวนแรงงาน [17] เพื่อให้เกิดการควบคุมต้นทุนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Earl K. Stice & James D. Stice.2008. **Intermediate Accounting**, Cengage Learning ,Canada

[2] Sakaeo Provincial Commercial.Economic Plantation.[online]. Retrived on 30 July 2017 from http://www.dit.go.th/region/SA%20KAEO/Content?id=1712

[3] Office of the National Economic and Social Development Board.Thailand's Logistics Development Strategy (2013-2017). [online]. Retrived on 30 July 2017 from http://www.nesdb.go.th/article_attach/10-5.pdf

[4] Anchana N. 2016. Toward a Less Chemically-Dependent Agriculture: A Study on Some Farmer Groups in the Chanthaburi and Pathum Thani Provinces. **Journal of Public and Private Management**, *23*(2), p.93-118.

[5] Silwal HP. 2015. Sustainable Integrated Agriculture and Rural Development Policy. **Advances in Crop Science and Technology***,* 3, p.185.

[6] Watiwut N. & Krailert T. 2015. Cost Reduction of Rice By Production Using Organic Fertilizer in Noonrang Village, Savatee District, Khon Kaen. **The National and International Conference on Business Management and Innovation 2015,** Khon Kaen University ,p.970-976

[7] Watcharin S, Orawan R, Sujitra S, ... & Papawee S. 2015. The participatory learning process of leaung rice 11 production without toxic substance case study: khoklam village kamalasai district kalasin provice. RMUTP Research Journal Special Issue, **The 5th Rajamangala University of Technology National Conference**

[8] Jongongolbodin S, Pawin M,..&Tidarat C. 2011. **Logistics Cost of Langan an activity-based perspective.** Research report, Maejo University.

[9] Jirawan L,Panya M & Thamromg M. 2012. Factors Influencing Farmer's Decision Making in Good Agricultural Practice (GAP) of Mango Production Project in Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province. **King Mongkut's Agricultural Journal**, 30 (3), p.13-21

[10] Danzig, George B. 1998. **Linear Programming and Extensions**. 11th ed. Princeton University Press: Princeton, New Jersey

[11] McCarl, B. A. 1982. Cropping activities in agricultural sector models: a methodological proposal. **American Journal of Agricultural Economics**, 64(4), p.768-772.

[12] Yingsak K. (2017, September 4). **President of Longan's Plantation group in Klonghad**. [Interview].

[13] Poonsil. (2017, August 15). **Mango's Plantation Farmer in Nongpum**.[Interview]

[14] Prateep V.[online]. **Foundation for Ecological and Community Empowerment**. Retrived on 20 October 2017 from http://www.banrainarao.com/home

[15] Pareeyawadee P & Tanattrin B. 2016. Cost of Quality and Core Competency on the Preparation of Wangnamyen Dairy Co-Operative Entering to Sakaeo Special Economic Zone. **Journal of Industrial Education**, 15(2) , p.131-137

[16] Paitool S, Taddao P & Jiraporn N. 2016. Analysis of Reducing Rice Production Cost Guideline in Prachinburi Province. **RMUTTO Social Science Journal**, 5(2) , p.44-54

[17] Somkuan L. (2017, August 15). **President of Mango's Plantation group in Nongpum**. [Interview]