



แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของเกษตรกรภายใต้ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ
ในอำเภอบ่อพลอยและอำเภothามะกา จังหวัดกาญจนบุรี
An Optimal Crop Production Plan Under Climate Variability
in Bo Phloi and Tha Maka District, Kanchanaburi Province

ปรุฬห์ สันติธรรมรักษ์^{1*}, จักรกฤษณ์ พจนศิลป์², ศานิต เก้าเอี้ยน³ และ กฤษ เอี่ยมฐานันท์⁴

^{1, 2, 3}สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

⁴สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Paroon Santithammarak^{1*}, Chakrit Potchanasin², Sanit Kaoian³, and Krit Lemthanon⁴

Email: sparoon1986@gmail.com¹, fecocrp@ku.ac.th², fecosnk@ku.ac.th³, krit@oae.go.th⁴

^{1, 2, 3}Department of Agricultural and Resource Economics,

Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

⁴Office of Agricultural Economics, Ministry of Agricultural and Cooperatives, Thailand

*Corresponding author

Received: January 20, 2020 / Revised: April 5, 2020 / Accepted: April 7, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แผนการผลิตพืชของครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอยและอำเภothามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง และสถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้ได้ผลรวมรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยใช้ข้อมูลจากโครงการวิเคราะห์ผลกระทบการผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงนโยบายและสภาพแวดล้อมการผลิต ปีการผลิต 2560/61 จำนวน 347 ครัวเรือน และข้อมูลทุติยภูมิด้านผลผลิต ปีการผลิต 2551/52 - 2560/61 ข้อมูลถูกนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยแบบจำลองเชิงเส้นตรง และแบบจำลองความเสี่ยงแบบโมทาดเพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสม จากนั้นเปรียบเทียบการใช้ที่ดินและทรัพยากรระหว่างสถานการณ์ทั้งสอง ผลการวิจัยพบว่า ครัวเรือนในพื้นที่อำเภอบ

คำสำคัญ: แบบจำลองเชิงเส้นตรง; แบบจำลองความเสี่ยงแบบโมทาด; รายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสด

บ่อพลอย ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง แนะนำให้ปลูกอ้อย 93.59 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1 จำนวน 4.56 ไร่ และรุ่น 2 จำนวน 4.56 ไร่ ทำให้ได้รับรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด 247,629.10 บาท ภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยง ถ้าเกษตรกรยอมรับรายได้คาดหวังน้อยกว่า 10% ของรายได้เดิม ควรปลูกอ้อย 15.61 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 98.16 มนสำหรับหลัง 0.76 ไร่ ข้าวนาปี 0.75 ไร่ และข้าวนาปรัง 0.75 ไร่ และถ้ายอมรับรายได้คาดหวังน้อยกว่า 30% ของรายได้เดิม ควรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 จำนวน 61.03 ไร่ และรุ่น 2 98.16 ไร่ ข้าวนาปรัง 4.59 ไร่ สำหรับครัวเรือนในพื้นที่อำเภอด่านช้าง ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง แนะนำให้ปลูกอ้อย 5.49 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2 4.60 ไร่ ข้าวนาปี 38.90 ไร่ และข้าวนาปรัง 43.50 ไร่ ซึ่งจะได้รับรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด 153,436.13 บาท ภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยง ถ้าเกษตรกรยอมรับรายได้คาดหวังน้อยกว่า 10% ของรายได้เดิม ควรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 15.86 ไร่ ข้าวนาปี 24.47 ไร่ และข้าวนาปรัง 48.99 ไร่ และถ้ายอมรับรายได้คาดหวังน้อยกว่า 30% ของรายได้เดิม ควรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 1.24 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 5.88 ไร่ ข้าวนาปี 18.80 ไร่ และข้าวนาปรัง 32.38 ไร่

Abstract

The main objective of this study was to develop optimal crop production plans at farm level under the risk of climate variability situation and without risk situation of Bo Phloi and Tha Maka District, Kanchanaburi province in order to achieve the maximum sum of average gross margin subjected to limited resource constraints. Information about crop production systems were collected in crop year 2017/18 from the research project entitled "Impact Analysis on Sugarcane Production under the Changes of Policy and Production Environment" using a purposive random of 347 farm households. Secondary data were Time series data of production from crop year 2008/09 – 2017/18. The study was divided into 2 situations: (1) an analysis of Linear Programming (LP) model under without risk situation and (2) an analysis of alternative LP MOTAD model when consider risk in planning. The results obtained from the linear programming model suggested that, farmers in group 1 (Bo Phloi) should produce sugarcane 93.59 rais, maize season I 4.56 rais, and season II 4.56 rais. The sum of average gross margin was equal to 247,629.10 baht. Farmers in group 2 (Tha Maka) should produce sugarcane 5.49 rais, maize season II 4.60 rais, major rice 38.90 rais, and second rice 43.50 rais. The sum of average gross margin was equal to 153,436.13 baht. The results from MOTAD model when taking into account the product variation risk can be classified into 2 scenarios in 2 levels of expected net cash return over cash cost, less than 10% of LP model result and less than 30% of LP model result. For farmers in Bo Phloi, the results of the first scenario show that the farm households should produce sugarcane 15.61



rais, maize season I 98.16 rais and season II 98.16 rais, cassava 0.76 rai, major rice 0.75 rai and second rice 0.75 rai. For the second scenario, farmers should produce maize season I 61.03 rais, season II 98.16 rais, and second rice 4.59 rais. In the case of farmers in Tha Maka, the first scenario result suggested to produce maize season II 15.86 rais, major rice 24.47 rais, and second rice 48.99 rais. For the second scenario, farmers should produce maize season I 1.24 rais, season II 5.88 rais, cassava 0.76 rais, major rice 18.80 rais, and second rice 32.38 rais.

Keywords: Linear Programming Model; LP MOTAD Model; Average Gross Margin

บทนำ

ภาคการเกษตรเป็นภาคการผลิตที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยจะเห็นได้จากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศภาคการเกษตรที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2560 ประเทศไทย มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศภาคการเกษตร จำนวน 1,337 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าร้อยละ 6.20 (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังต้องเผชิญกับความเสียหายโดยตลอด เช่น ความเสียหายจากภัยธรรมชาติ โรคและแมลงศัตรูพืช ซึ่งส่งผลกระทบต่อความไม่แน่นอนของผลผลิต นอกจากนี้เกษตรกรยังเผชิญความเสี่ยงทางด้านราคา ซึ่งเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุปสงค์และอุปทานของสินค้าเกษตรทั้งภายในและภายนอกประเทศ แม้ว่าการผลิตทางการเกษตรจะต้องเผชิญกับความเสียหายหลายด้าน แต่เกษตรกรส่วนใหญ่กลับไม่มีการวางแผนการผลิตและคำนึงถึงผลตอบแทนสูงสุดเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรมีแผนการผลิตไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ซึ่งกระทบต่อความผันผวนทางด้านรายได้ของเกษตรกร

จังหวัดกาญจนบุรี เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน มีแม่น้ำไหลผ่านหลายสาย เป็นแหล่งเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ เช่น อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และข้าว เป็นต้น ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพหลักจากภาคการเกษตร โดยมีพื้นที่การเกษตรคิดเป็นร้อยละ 21.96 ของพื้นที่ทั้งหมด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) แต่เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดกาญจนบุรีมีเทือกเขาสูงเป็นแนวกำแพงลมหันต์ ส่งผลให้อุณหภูมิในฤดูร้อนและฤดูหนาวมีความแตกต่างกันอย่างมาก ซึ่งทำให้ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีมีความแตกต่างกัน จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนของจังหวัดกาญจนบุรี ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยปี 2552 เท่ากับ 1,329.2 มิลลิเมตร และต่ำสุดในปี 2557 เท่ากับ 824.4 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560) ส่งผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตทางการเกษตร ดังจะเห็นได้จากปริมาณผลผลิตต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดกาญจนบุรีในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา (ปีการผลิต 2551/52 – 2560/61) มีการเพิ่มขึ้นลดลงอย่างไม่แน่นอน โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (Coefficient of Variation--CV) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความแปรปรวนของผลผลิต โดย C.V. ที่มีค่ามากแสดงให้เห็นถึงความแปรปรวนของผลผลิตที่มากกว่า ซึ่งพบว่า อ้อยเป็นพืชที่มี

ค่า C.V. สูงสุด เท่ากับร้อยละ 10.36 รองลงมาคือ มันสำปะหลัง และข้าวนาปี ที่มีค่า C.V. เท่ากับร้อยละ 6.41 และ 5.33 ตามลำดับ โดยเฉพาะพื้นที่ศึกษาในอำเภอบ่อพลอยและอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นทิวเขากันเป็นแนวยาว ทำให้ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยตรง เมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น ส่งผลให้เกิดความไม่แน่นอนของผลผลิตและรายได้ครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อย่างมาก

ดังนั้นการศึกษารังนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศของครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอยและอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ได้นำความแปรปรวนทางด้านผลผลิตเข้ามาพิจารณา เพื่อให้เกิดการวางแผนการเพาะปลูกพืชอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับสภาพพื้นที่รวมถึงสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจ สังคม และการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอย และอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี
2. เพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอย และอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี
3. เพื่อวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอย และอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี

การทบทวนวรรณกรรม

ทฤษฎีการวางแผนผลิตทางการเกษตร

ในการวางแผนการผลิตทางการเกษตร ผู้วางแผนจะต้องอาศัยทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์มาใช้ในการตัดสินใจ เพื่อตอบปัญหาพื้นฐานทางการผลิต 3 ข้อ คือ จะผลิตอะไร จะผลิตอย่างไร และจะผลิตเท่าใด ซึ่งทฤษฎีที่สามารถนำมาช่วยในการตอบปัญหาดังกล่าว คือ กฎว่าด้วยค่าเสียโอกาส (principle of opportunity cost) โดยกฎดังกล่าวอธิบายว่า ทางเดียวที่จะได้กำไรสูงสุด คือ ผู้ผลิตจะต้องจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด คือ ที่ดิน ทุน และแรงงาน แต่ละหน่วยไปในทางเลือกหรือกิจกรรมการผลิตที่จะได้ผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal returns) มากที่สุดก่อน จนกระทั่งผลตอบแทนเพิ่มที่จะได้รับจากแต่ละทางเลือกเท่ากันหมด

แบบจำลองเชิงเส้นตรง (linear programming)

เป็นเครื่องมือที่ได้คิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย George B. Dantzig เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตที่เหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานของภาคการเกษตรทั้งระดับจุลภาคและมหภาค โดยทั่วไปประกอบด้วย สมการ วัตถุประสงค์ และเงื่อนไข



ซึ่งรูปแบบของสมการดังกล่าว จะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์การศึกษาของแต่ละเรื่อง โดยต้องอยู่ภายใต้ข้อสมมติว่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตต้องเป็นแบบเส้นตรง ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้ นำมาพิจารณาความเสี่ยงของเกษตรกรโดยใช้ความแปรปรวนของผลผลิตเป็นตัวแทน ซึ่งมีรูปแบบที่ไม่ใช่เส้นตรง ทำให้แบบจำลองเชิงเส้นตรงดังกล่าว จะใช้สำหรับพิจารณาในกรณีที่เกษตรกรเป็นผู้ไม่เฝ้าระวังต่อความเสี่ยง (risk neutral) หรือภายใต้สถานการณ์ที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยงเท่านั้น

แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD (minimization of total absolute deviation)

เป็นเครื่องมือที่พัฒนามาจากแนวคิดการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยกับความแปรปรวน (e-v analysis) โดย Hazell, P. B. R. เพื่อใช้ในการหาค่าความแปรปรวนของรายได้จากค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (mean absolute deviation) โดยได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบความแปรปรวนของรายได้ ซึ่งเดิมอยู่ในรูปแบบสมการกำลังสอง (quadratic programming) ให้สามารถหาค่าสมการในรูปแบบสมการเชิงเส้นตรง (linear programming) โดยเมื่อนำแบบจำลองดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาครั้งนี้ จะสามารถทำนายผลการตอบสนองอุปทานของเกษตรกรได้ดีกว่าแบบจำลองเชิงเส้นตรง โดยตัวแปรความเสี่ยงที่เลือกใช้คือ ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ (standard deviation) ซึ่งจะเป็นตัวแทนของความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive method) เพื่ออธิบายสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจ สังคม สภาพการผลิตทางการเกษตร และข้อจำกัดต่าง ๆ ในการผลิตทางการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกร และ 2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative method) เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการวิเคราะห์เชิงพรรณนามาใช้ในแบบจำลองคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากโครงการการวิเคราะห์ผลกระทบการผลิตอ้อยจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายและสภาพแวดล้อมการผลิต (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2561) ซึ่งประกอบด้วย ครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกอ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมันสำปะหลัง ปีการผลิต 2560/61 ในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย จำนวน 188 ครัวเรือน และพื้นที่อำเภอด่านมะกอก จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 159 ครัวเรือน รวมทั้งสิ้น 347 ครัวเรือน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง (linear programming) และแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD (minimization of total absolute deviation) โดยมีรูปแบบจำลองดังต่อไปนี้

1. แบบจำลองเชิงเส้นตรง (linear programming)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Maximize } Z = \sum_{j=1}^{25} c_j x_j$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^{31} a_{ij} x_j \leq b_i \quad \text{for all } i, i = 1, \dots, 31$$

และ

$$x_j \geq 0 \quad \text{for all } j, j = 1, \dots, 25$$

กำหนดให้

Z = ผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำนวนกิจกรรมชนิดต่าง ๆ ในสมการวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการผลิต ($X_1 - X_6$) กิจกรรมการขาย ($X_7 - X_{12}$) กิจกรรมการจ้างงาน ($X_{13} - X_{24}$) และกิจกรรมการกู้ยืมเงิน (X_{25}) โดยกิจกรรมที่ปรากฏในแบบจำลองเป็นกิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

$X_1 - X_6$ คือ กิจกรรมการผลิตอ้อย ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 และมันสำปะหลัง ตามลำดับ (หน่วย : ไร่)

$X_7 - X_{12}$ คือ กิจกรรมการขายอ้อย ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 และมันสำปะหลัง ตามลำดับ (หน่วย : กิโลกรัม)

$X_{13} - X_{24}$ คือ กิจกรรมการจ้างงานเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม (หน่วย : วันทำงาน)

X_{25} คือ กิจกรรมการกู้ยืมเงินระยะยาวของเกษตรกร เมื่อเงินทุนภาคเกษตรไม่เพียงพอ (หน่วย : บาท)

= ค่าสัมประสิทธิ์ของกิจกรรมชนิดที่ j ประกอบด้วย ต้นทุนเงินสด ($c_1 - c_6$) ราคาผลผลิต ($c_7 - c_{12}$) ค่าจ้างแรงงาน ($c_{13} - c_{24}$) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (c_{25})

= ค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตที่ i ต่อหน่วยกิจกรรมที่ j

= จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ที่มีอยู่อย่างจำกัดภายในครัวเรือนตัวอย่างของพื้นที่ศึกษา ข้อจำกัดของปัจจัยการผลิต ประกอบด้วย 4 ข้อจำกัด ดังนี้

1) ที่ดิน แบ่งตามการถือครองที่ดิน ครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอย มีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 98.16 ไร่/ครัวเรือน สำหรับครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอนามะกา มีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 48.99 ไร่/ครัวเรือน (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2561)

2) แรงงาน กำหนดให้มีแรงงานคงที่ในแต่ละเดือน โดยแรงงานเต็มเวลาจะใช้เวลา 20 วันทำงาน



ส่วนแรงงานไม่เต็มเวลาจะใช้เวลา 12 วันทำงาน ดังนั้นครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอย มีแรงงานเฉลี่ย 35.01 วันทำงาน และครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอดำมะรง มีแรงงานเฉลี่ย 41.19 วันทำงาน ส่วนค่าจ้างแรงงานเป็นค่าจ้างเฉลี่ยในพื้นที่บ่อพลอยและดำนมะรง 115 บาท/วันทำงาน (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2561)

3) เงินทุน พิจารณาจากรายได้สุทธิของครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ศึกษา ปีการผลิต 2560/61 ในอำเภอบ่อพลอย เท่ากับ 1,699,259.88 บาท/ครัวเรือน และอำเภอดำนมะรง เท่ากับ 1,033,417.55 บาท/ครัวเรือน (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2561) โดยกำหนดให้เงินทุนสำหรับใช้จ่ายในการผลิตทางการเกษตรนี้ยังไม่รวมเงินที่ครัวเรือนกู้มาเพื่อใช้ในการผลิต

4) เงินกู้ กำหนดให้ครัวเรือนกู้เงินจากแหล่งเงินทุนในพื้นที่ศึกษา ในอัตราร้อยละ 2 ต่อปี (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2561) โดยเป็นการกู้ยืมเงินต้นปีและจ่ายคืนปลายปีทั้งเงินต้นและดอกเบี้ย

2. แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD (minimization of total absolute deviation) (Hazell, 1986)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Minimize } 0.5W = \sum_{t=1}^{10} Z_t$$

โดยที่

$$\sum_{j=1}^6 (q_{jt} - \bar{q}_j) X_j + Z_t = 0 \quad \text{for all } t, t = 1, \dots, 10$$

$$\sum_{j=1}^{25} \bar{c}_j X_j = \lambda \quad (\lambda = 0 \text{ to unbounded})$$

$$\sum_{i=1}^{31} a_{ij} X_j \leq b_i \quad \text{for all } i, i = 1, \dots, 31$$

$$X_j \text{ และ } Z_t \geq 0 \quad \text{for all } j, j = 1, \dots, 25$$

กำหนดให้

W = ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของปริมาณผลผลิตต่อไร่ยกกำลังสอง

Z_t = ส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของปริมาณผลผลิตต่อไร่เฉพาะส่วนที่มีค่าเป็นลบในแต่ละค่าสังเกตในปีที่ t

q_{jt} = ปริมาณผลผลิตต่อไร่ของกิจกรรมการผลิตที่ j ในปีที่ t

$\bar{q}_j$ = ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของกิจกรรมการผลิตที่ j

= ผลตอบแทนหรือรายได้เฉลี่ยสุทธิของแต่ละกิจกรรมการผลิตที่ j

λ = รายได้ทั้งหมดที่คาดว่าจะได้รับจากการวางแผนการผลิตทางการเกษตร โดยจะอยู่ในช่วง

รายได้สูงสุดที่ได้รับแบบจำลองเชิงเส้นตรงกับรายได้ทั้งหมดที่คาดว่าจะได้รับจากแบบจำลองเชิงเส้นตรงลดลงร้อยละ 10 และ 30 ตามลำดับ

a_{ij} = ค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ต่อหน่วยกิจกรรมชนิดที่ j

b_i = จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ที่มีอยู่อย่างจำกัดภายในครัวเรือนตัวอย่างของพื้นที่ศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) โดยข้อมูลส่วนแรก เป็นการรวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปและการผลิต ภายใต้โครงการการวิเคราะห์ผลกระทบการผลิตอ้อยจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายและสภาพแวดล้อมการผลิต ที่ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย และอำเภอด่านมะกอก จังหวัดกาญจนบุรี ปีการเพาะปลูก 2560/61 (จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, 2561) และข้อมูลส่วนที่สอง เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตต่อไร่ของพืชที่ศึกษา ย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปีการผลิต 2551/52 – 2560/61 โดยรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาใช้การวิเคราะห์สถิติอย่างง่าย ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ประกอบการอธิบาย ส่วนการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะใช้การอ่านค่าจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ ทั้งแบบจำลองเชิงเส้นตรงและแบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD

สรุปผลการวิจัย

สภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจ สังคม และการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ

การศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจ สังคม และการผลิตของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างพบว่า หัวหน้าครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 56 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยในอำเภอบ่อพลอยมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.20 คน โดยเป็นแรงงานเกษตรเต็มเวลาเฉลี่ย 1.59 คน และแรงงานเกษตรไม่เต็มเวลาเฉลี่ย 0.26 คน สำหรับอำเภอด่านมะกอกมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.61 คน โดยเป็นแรงงานเกษตรเต็มเวลาเฉลี่ย 1.56 คน และแรงงานเกษตรไม่เต็มเวลาเฉลี่ย 0.83 คน โดยแต่ละครัวเรือนประกอบอาชีพทำไร่เป็นหลัก รองลงมาเป็นการทำนา ซึ่งพบว่า พืชที่เกษตรกรทั้งสองพื้นที่นิยมปลูก คือ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยครัวเรือนในอำเภอบ่อพลอยมีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 98.16 ไร่/ครัวเรือน และครัวเรือนในอำเภอด่านมะกอกมีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 48.99 ไร่/ครัวเรือน (ตาราง 2) โดยที่ดินถือครองส่วนใหญ่เป็นของตนเอง ไม่มีเอกสารสิทธิ์จากกรมที่ดิน เป็นเพียงการครอบครองที่ดินเพื่อทำประโยชน์ทางการเกษตร (ภบท.5) และเป็นสมาชิกของสหกรณ์ภายในชุมชน โดยที่ต้นทุนและผลตอบแทนเฉลี่ยในการผลิตพืชแต่ละชนิดของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันออกไป (ตาราง 3)



ตาราง 2

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอบ่อพลอยและอำเภอตํามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

รายการ	อ. บ่อพลอย	อ. ตํามะกา
	จำนวน	จำนวน
เพศ (คน)		
ชาย	122	107
หญิง	66	52
อายุเฉลี่ย (ปี)	56.28	56.63
จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย (คน)	4.20	4.61
แรงงานเกษตร (คน)		
แรงงานเต็มเวลา	1.59	1.56
แรงงานไม่เต็มเวลา	0.26	0.83
พื้นที่ถือครองเฉลี่ย (ไร่)	98.16	48.99

ตาราง 3

ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกพืชของเกษตรกรในอำเภอบ่อพลอยและอำเภอตํามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

กิจกรรมการผลิต	อ.บ่อพลอย	อ.ตํามะกา
อ้อย		
- ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	13,132.44	14,971.03
- ราคาขาย (บาท/กก.)	0.88	0.87
- ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	4,980.31	6,342.86
- รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	6,576.24	6,681.94
ข้าวนาปี		
- ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	694.91	925.17
- ราคาขาย (บาท/กก.)	8.33	7.40
- ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	2,758.24	3,686.99
- รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	3,030.36	3,159.27
ข้าวนาปรัง		
- ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	658.89	909.55
- ราคาขาย (บาท/กก.)	6.93	7.58
- ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	2,325.04	3,897.32
- รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	2,241.07	2,997.07

ตาราง 3 (ต่อ)

กิจกรรมการผลิต	อ.บ่อพลอย	อ.ท่ามะกา
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1		
- ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	782.43	782.43
- ราคาขาย (บาท/กก.)	6.96	6.96
- ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	2,627.92	2,627.92
- รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	2,817.79	2,817.79
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2		
- ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	782.43	782.43
- ราคาขาย (บาท/กก.)	6.96	6.96
- ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	2,627.92	2,627.92
- รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	2,817.79	2,817.79
มันสำปะหลัง		
- ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	3,854.36	3,685.00
- ราคาขาย (บาท/กก.)	1.63	1.96
- ต้นทุนเงินสดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	2,924.71	3,857.06
- รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	3,357.90	3,365.54

ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองเชิงเส้นตรง

แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ภายใต้สถานการณ์ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง (แผนที่ 1) แนะนำให้ใช้ที่ดินทั้งหมด 98.16 ไร่ โดยให้มีการผลิตอ้อย 93.59 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1 และรุ่น 2 4.56 ไร่ โดยไม่แนะนำให้ปลูกข้าวนาปี ข้าวนาปรังและมันสำปะหลัง ทั้งนี้กำหนดให้จ้างแรงงานภายนอกเข้ามาร่วมในกิจกรรมการผลิตสูงสุด ในเดือนมีนาคม 1,051.51 วันทำงาน เนื่องจากเป็นช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยที่ออกมาเป็นจำนวนมาก โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากภายนอก เนื่องจากเกษตรกรมีเงินทุนในครัวเรือนเพียงพอ โดยจะได้รับผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด 247,629.10 บาท (ตาราง 4)

ผลการวิเคราะห์แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ภายใต้สถานการณ์ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง (แผนที่ 1) แนะนำให้ใช้ที่ดินทั้งหมด 48.99 ไร่ โดยให้มีการผลิตอ้อย 5.49 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2 4.60 ไร่ ข้าวนาปี 38.90 ไร่ และข้าวนาปรัง 43.50 ไร่ โดยไม่แนะนำให้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 และมันสำปะหลัง ทั้งนี้กำหนดให้จ้างแรงงานภายนอกเข้ามาร่วมในกิจกรรมการผลิตสูงสุด ในเดือนมีนาคม 389.79 วันทำงาน เนื่องจากเป็นช่วงเก็บเกี่ยวข้าวนาปรัง



โดยไม่มีการกู้ยืมจากภายนอก เนื่องจากเกษตรกรมีเงินทุนในครัวเรือนเพียงพอ โดยจะได้รับผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด 153,436.13 บาท (ตาราง 5)

ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD

แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยงฯ โดยใช้แบบจำลอง MOTAD กรณีเกษตรกรยอมรับความเสี่ยง โดยลดระดับรายได้ที่คาดหวังลงจากเดิมร้อยละ 10 หรือเท่ากับ 222,866.19 บาท (แผนที่ 2) แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ใช้ที่ดินในการเพาะปลูกทั้งหมด 98.16 ไร่ ปลูกอ้อย 15.61 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1 81.04 ไร่ และรุ่น 2 81.79 ไร่ มันสำปะหลัง 0.76 ไร่ ข้าวนาปีและข้าวนาปรัง 0.75 ไร่ และให้มีการจ้างแรงงานภายนอกเข้ามาร่วมในกิจกรรมการผลิตสูงสุด ในเดือนพฤศจิกายน 695.65 วันทำงาน เนื่องจากเป็นช่วงเริ่มปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากภายนอก เนื่องจากเกษตรกรมีเงินทุนในครัวเรือนเพียงพอ (ตาราง 4)

กรณีเกษตรกรยอมรับความเสี่ยงเพิ่มขึ้น โดยลดระดับรายได้ที่คาดหวังลงจากเดิมร้อยละ 30 หรือเท่ากับ 173,340.37 บาท (แผนที่ 3) แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ใช้ที่ดินในการเพาะปลูกทั้งหมด 98.16 ไร่ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1 61.03 ไร่ และรุ่น 2 98.16 ไร่ ข้าวนาปรัง 4.59 ไร่ โดยไม่แนะนำให้ปลูกอ้อย ข้าวนาปี และมันสำปะหลัง และให้มีการจ้างแรงงานภายนอกเข้ามาร่วมในกิจกรรมการผลิตสูงสุด ในเดือนพฤศจิกายน 841.73 วันทำงาน เนื่องจากเป็นช่วงเริ่มปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2 โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากภายนอก เนื่องจากเกษตรกรมีเงินทุนในครัวเรือนเพียงพอ (ตาราง 4)

แผนการผลิตพืชที่เหมาะสมของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอดำรงวิทยารามโนบุรี ภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยงฯ โดยใช้แบบจำลอง MOTAD กรณีเกษตรกรยอมรับความเสี่ยง โดยลดระดับรายได้ที่คาดหวังลงจากเดิมร้อยละ 10 หรือเท่ากับ 138,092.40 บาท (แผนที่ 2) แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ใช้ที่ดินทั้งหมด 48.99 ไร่ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2 15.86 ไร่ ข้าวนาปี 24.47 ไร่ และข้าวนาปรัง 48.99 ไร่ โดยไม่แนะนำให้ปลูกอ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1 และมันสำปะหลัง และให้มีการจ้างแรงงานภายนอกเข้ามาร่วมในกิจกรรมการผลิตสูงสุด ในเดือนมีนาคม 368.82 วันทำงาน เนื่องจากเป็นช่วงเริ่มปลูกข้าวนาปรัง โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากภายนอก เนื่องจากเกษตรกรมีเงินทุนในครัวเรือนเพียงพอ (ตาราง 5)

กรณีเกษตรกรยอมรับความเสี่ยงเพิ่มขึ้น โดยลดระดับรายได้ที่คาดหวังลงจากเดิมร้อยละ 30 หรือเท่ากับ 107,405.20 บาท (แผนที่ 3) แผนการผลิตที่เหมาะสมแนะนำให้ใช้ที่ดินทั้งหมด 48.99 ไร่ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1 1.24 ไร่ และรุ่น 2 5.88 ไร่ ข้าวนาปี 18.80 ไร่ ข้าวนาปรัง 32.38 ไร่ โดยไม่แนะนำให้ปลูกอ้อย และมันสำปะหลัง และให้มีการจ้างแรงงานภายนอกเข้ามาร่วมในกิจกรรมการผลิตสูงสุด ในเดือนมีนาคม จำนวน 368.82 วันทำงาน โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากภายนอก เนื่องจากเกษตรกรมีเงินทุนในครัวเรือนเพียงพอ (ตาราง 5)

อภิปรายผล

กรณีศึกษาแผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยงของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อพลอยและอำเภอต่อมะกอก พบว่า อ้อยเป็นพืชที่มีความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศสูง เนื่องจากเมื่อกำหนดรายได้ที่คาดหวังในระดับที่ต่ำลง จะพบว่า ต้องมีการปลูกอ้อยลดลง โดยจะแนะนำให้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้น ดังนั้นแผนการผลิตที่เหมาะสมจะแนะนำให้เกษตรกรปลูกพืชที่มีความเสี่ยงจากความแปรปรวนของผลผลิตในระดับต่ำ เพื่อเป็นการกระจายความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยพืชเศรษฐกิจที่เสนอแนะดังกล่าว จะทำให้เกษตรกรในพื้นที่ได้รับผลตอบแทนจากการผลิตพืชสูงสุด ดังนั้นการนำแผนการผลิตที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยงรูปแบบใดไปแนะนำและส่งเสริมการผลิตให้กับเกษตรกร จึงขึ้นอยู่กับระดับรายได้ที่คาดหวังของเกษตรกร ซึ่งแสดงถึงระดับการยอมรับความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรในพื้นที่ด้วย

ตาราง 4

แผนการผลิตที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

	แผนการผลิตที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง		แผนการผลิตที่คำนึงถึงความเสี่ยง	
แผนการผลิตที่	1	2	3	
รายได้ที่คาดหวัง (บาท)	247,629.10	222,629.10	173,340.37	
<u>แผนการผลิตที่เหมาะสม (ไร่)</u>				
อ้อย	93.59	15.61	-	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1	4.56	81.04	61.03	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2	4.56	81.79	98.16	
มันสำปะหลัง	-	0.76	-	
ข้าวนาปี	-	0.75	-	
ข้าวนาปรัง	-	0.75	-	
<u>กิจกรรมการขายผลผลิต (กิโลกรัม)</u>				
อ้อย	1,229,150.39	204.958.71	-	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1	3,570.62	63,407.00	47,750.26	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2	3,570.62	63,999.45	76,803.33	
มันสำปะหลัง	-	2,918.49	-	
ข้าวนาปี	-	526.18	-	
ข้าวนาปรัง	-	498.91	3,024.16	



ตาราง 4 (ต่อ)

	แผนการผลิตที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง	แผนการผลิตที่คำนึงถึงความเสี่ยง	
กิจกรรมการจ้างงาน (วันทำงาน)			
เดือนมกราคม	452.27	614.15	652.89
เดือนกุมภาพันธ์	260.11	14.22	-
เดือนมีนาคม	1,051.51	157.60	-
เดือนเมษายน	136.86	-	-
เดือนพฤษภาคม	188.43	6.74	-
เดือนมิถุนายน	210.01	6.53	-
เดือนกรกฎาคม	142.41	559.47	411.51
เดือนสิงหาคม	137.91	109.82	47.51
เดือนกันยายน	-	47.60	25.92
เดือนตุลาคม	-	587.96	433.26
เดือนพฤศจิกายน	6.10	695.64	841.73
เดือนธันวาคม	836.96	201.46	69.84
กิจกรรมการกู้ยืมเงิน (บาท)			
กู้ยืมเงิน	-	-	-

หมายเหตุ: แผนที่ 1 ระดับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดที่ได้จากแบบจำลองเชิงเส้นตรง

แผนที่ 2 ระดับรายได้ที่คาดหวังลดลง ร้อยละ 10 ที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD

แผนที่ 3 ระดับรายได้ที่คาดหวังลดลง ร้อยละ 30 ที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD

ตาราง 5

แผนการผลิตที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

	แผนการผลิตที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง	แผนการผลิตที่คำนึงถึงความเสี่ยง	
แผนการผลิตที่	1	2	3
รายได้ที่คาดหวัง (บาท)	153,436.13	138,092.40	107,405.20
<u>แผนการผลิตที่เหมาะสม (ไร่)</u>			
อ้อย	5.49	-	-
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1	-	-	1.24

ตาราง 5 (ต่อ)

	แผนการผลิตที่ไม่คำนึงถึงความเสี่ยง	แผนการผลิตที่คำนึงถึงความเสี่ยง	
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2	4.60	15.86	5.88
มันสำปะหลัง	-	-	-
ข้าวนาปี	38.90	24.47	18.80
ข้าวนาปรัง	43.50	48.99	32.38
มันสำปะหลัง	-	-	-
ข้าวนาปี	38.90	24.47	18.80
ข้าวนาปรัง	43.50	48.99	32.38
กิจกรรมการขายผลผลิต (กิโลกรัม)			
อ้อย	82,116.88	-	-
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1	-	-	973.18
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2	3,602.80	12,406.63	4,598.80
มันสำปะหลัง	-	-	-
ข้าวนาปี	35,989.40	22,635.31	17,390.75
ข้าวนาปรัง	39,569.93	44,558.85	29,456.72
กิจกรรมการจ้างงาน (วันทำงาน)			
เดือนมกราคม	16.13	69.93	-
เดือนกุมภาพันธ์	-	-	-
เดือนมีนาคม	388.79	368.82	229.86
เดือนเมษายน	61.82	62.26	27.20
เดือนพฤษภาคม	58.74	57.52	24.07
เดือนมิถุนายน	-	-	-
เดือนกรกฎาคม	191.08	193.23	122.47
เดือนสิงหาคม	302.73	169.43	122.31
เดือนกันยายน	41.48	10.81	-
เดือนตุลาคม	24.30	-	-
เดือนพฤศจิกายน	-	100.44	11.31
เดือนธันวาคม	214.67	104.16	63.75
กิจกรรมการกู้ยืมเงิน (บาท)			
กู้ยืมเงิน	-	-	-



- หมายเหตุ: แผนที่ 1 ระดับรายได้ที่เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดที่ได้จากแบบจำลองเชิงเส้นตรง
 แผนที่ 2 ระดับรายได้ที่คาดหวังลดลง ร้อยละ 10 ที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD
 แผนที่ 3 ระดับรายได้ที่คาดหวังลดลง ร้อยละ 30 ที่ได้จากแบบจำลองความเสี่ยง MOTAD

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ศึกษาอำเภอปอพลอยและอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกอ้อยเป็นพืชหลัก เนื่องจากเป็นพืชที่ให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ในขณะที่พื้นที่ดังกล่าวมีความเสี่ยงจากความแปรปรวนของภูมิอากาศ จากผลการศึกษาพบว่า แผนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรภายใต้สถานการณ์ที่คำนึงถึงความเสี่ยงนั้น จะแนะนำให้เกษตรกรปลูกอ้อยลดลง และให้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการกระจายความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยเกษตรกรจะยังได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุดตามที่คาดหวัง
2. แผนการผลิตที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD จะมีแผนการผลิตที่เหมาะสมหลายแผนแตกต่างกันไปตามระดับรายได้ที่เกษตรกรคาดหวัง ดังนั้นการตัดสินใจเลือกแผนการผลิต จึงต้องคำนึงถึงเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาว่า มีระดับรายได้ที่คาดหวังอยู่ในระดับใด โดยคำนึงถึงความเสี่ยงของผลผลิตหรือความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ การศึกษาครั้งนี้พบว่า อ้อยเป็นพืชที่มีความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศสูง เนื่องจากเมื่อกำหนดรายได้ที่คาดหวังในระดับที่ต่ำลงจะพบว่า ต้องมีการปลูกอ้อยลดลง สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่ควรผลิตเพราะเป็นพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ โดยมีการผลิตมากขึ้นเมื่อกำหนดรายได้ที่คาดหวังในระดับที่ต่ำลง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวางแผนการผลิต ผู้วางแผนควรศึกษาถึงการเลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์หาแผนการผลิตที่เหมาะสมว่า ในพื้นที่ศึกษาที่มีความเสี่ยงหรือไม่ ถ้าพื้นที่ดังกล่าวมีความเสี่ยงน้อย หรือไม่มีความเสี่ยงเลยผู้วางแผนควรใช้แบบจำลองเชิงเส้นตรง เนื่องจากสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้ผลิต ที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมการผลิตพืชที่เหมาะสม แต่หากพื้นที่ดังกล่าวมีความเสี่ยงมาก ผู้วางแผนการผลิตควรใช้แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD เพราะจะให้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากกว่า เนื่องจากแบบจำลองเชิงเส้นตรงไม่สามารถอธิบายแผนการผลิตที่มีความแปรปรวนอยู่ได้
2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการวางแผนการผลิตภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงทางด้านผลผลิตหรือความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ แต่ในความเป็นจริงเกษตรกรยังต้องเผชิญความเสี่ยงทางด้านราคาด้วย เนื่องจากไม่สามารถเป็นผู้กำหนดราคาในตลาดได้ ซึ่งส่งผลต่อแผนการผลิตและรายได้ของเกษตรกร

แต่เนื่องจากข้อจำกัดในด้านระยะเวลาการศึกษาและข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้ความแปรปรวนทางด้านผลผลิตเพื่อเป็นตัวแทนของความเสี่ยงในการวิเคราะห์แบบจำลองดังกล่าว โดยในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการรวมตัวแปรความเสี่ยงทางด้านราคาเข้ามาในแบบจำลองด้วย เพื่อให้ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2560). การใช้ที่ดินทางการเกษตรรายจังหวัด ปี 2560. ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2562, จาก <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/Land%20Utilization2560.pdf>
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2560). สภาพอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2560. ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2562, จาก <http://climate.tmd.go.th/content/category/17>
- จักรกฤษณ์ พจนศิลป์. (2561, กุมภาพันธ์). การวิเคราะห์ผลกระทบการผลิตอ้อยจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายและสภาพแวดล้อมการผลิต. รายงานเสนอสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2561. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ไตรมาสที่ 4/2560. ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2562, จาก http://www.nesdb.go.th/ewt_w3c/main.php?filename=qgdp_page
- Hazell, P. B. R. (1986). *Mathematical programming for economic analysis in agriculture*. New York: Macmillan.