

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และการปลูกพืชที่หลากหลาย บริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

Comparison of Cost and Return for Grain and Seed Maize Planting and Diversified Farming, Mae Chaem Basin, Chiang Mai Province

นพพล อรุณรัตน์ และ นาฏสุดา ภูมิจำนงค์
Noppol Arunrat and Nathsuda Pumijumnong*

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จ. นครปฐม 73170

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Nakhon Pathom 73170, Thailand

*Corresponding author: Email: nathsuda.pum@mahidol.ac.th, nathsuda@gmail.com

(Received: 9 February 2018; Accepted: 26 June 2018)

Abstract: The objective of this study was to compare the production cost and return for grain maize planting, seed maize planting, and diversified farming in Mae Chaem basin, Chiang Mai province. A total 149 farmers were selected using purposive sampling technique. Crop management practices, production costs, returns, barriers, and needs support from related agencies were asked and collected. Cost and return method was used to estimate farmer's net profit. Results showed that all diversified farming were found the higher net profit comparing with grain maize and seed maize plantings, especially lettuce and strawberry plantings. It gained net profit 116,625 Baht/rai, while grain maize and seed maize plantings generated net profit 1,664 and 1,553 Baht/rai, respectively. Therefore, the encouragement and supportive policy for convincing farmers to adopt diversified farming instead of grain maize and seed maize plantings together with marketing support and water resources management for the farmers are urgent tasks.

Keywords: Grain maize, seed maize, diversified farming, cost and return, Mae Chaem basin

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และการปลูกพืชที่หลากหลาย บริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 149 ราย จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการทำการเกษตร ต้นทุน ผลตอบแทน ปัญหา อุปสรรค และความต้องการการสนับสนุน ช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษา พบว่า การปลูกพืชที่หลากหลายทุก ๆ รูปแบบ ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะการปลูกผักกาดหอมและสตอเบอรี่ พบว่า มีกำไรสุทธิ คือ 116,625 บาท/ไร่ ในขณะที่ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ให้กำไรสุทธิ คือ 1,664 และ 1,553 บาท/ไร่ ตามลำดับ ดังนั้น นโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่หลากหลายแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือข้าวโพดเมล็ดพันธุ์เพียงอย่างเดียว พร้อมกับสนับสนุนด้านการตลาด และการจัดการทรัพยากรน้ำให้กับเกษตรกร จึงเป็นเรื่องที่ต้องเร่งดำเนินการ

คำสำคัญ: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ การปลูกพืชที่หลากหลาย ต้นทุนและผลตอบแทน ลุ่มน้ำแม่แจ่ม

คำนำ

เกษตรกรรมจัดเป็นอาชีพหลักของประเทศไทย และผลผลิตทางการเกษตรหลายประเภทเคยเป็นสินค้าส่งออกในอันดับต้นๆของประเทศไทย แต่เกษตรกรก็ยังเป็นกลุ่มที่ยากจนที่สุดของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรที่ทำการเกษตรอยู่บนพื้นที่ราบ หรือเกษตรกรที่ทำการเกษตรบนพื้นที่สูง ประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกัน

ลุ่มน้ำแม่แจ่ม มีพื้นที่ครอบคลุม 4 อำเภอ 16 ตำบล ของจังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่รวม 4,114 ตร.กม. เป็นลุ่มน้ำสาขาน้ำแม่ปิงที่ใหญ่ที่สุด คิดเป็นพื้นที่ 17.61% ของพื้นที่ลุ่มน้ำปิง ปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่ลำปิงคิดเป็น 19.62% ป่าต้นกำเนิดน้ำแม่แจ่มมีพื้นที่รวม 2,016.69 ตร.กม. พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอแม่แจ่มและอำเภอกัลยาณิวัฒนา ซึ่งปกคลุมไปด้วยป่าไม้ ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยภูเขาเผ่ากะเหรี่ยง ลัวะ ม้ง ในอดีตประชากร ส่วนใหญ่มีวิถีชีวิตที่พึ่งพาธรรมชาติที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน แต่ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา แนวคิดการผลิตเพื่อตอบสนองต่อตลาดและระบบทุนนิยม พร้อมกับการพัฒนาด้านวัตถุและโครงสร้างพื้นฐาน ทำให้วิถีชีวิตคนลุ่มน้ำแม่แจ่มเริ่มเปลี่ยนแปลงสู่การผลิตเพื่อการตลาด ทรัพยากรธรรมชาติกลายเป็นเพียงปัจจัยการผลิต เพื่อเพิ่มรายได้ ตอบสนองต่อความต้องการบริโภค นิยมที่เพิ่มขึ้น นำไปสู่การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างเข้มข้น โดยเฉพาะ การปลูกพืชเชิงเดี่ยว ที่มีการแผ้วถางพื้นที่ลาดชัน การใช้พื้นที่ซ้ำซาก ส่งผลให้ดินเสื่อมคุณภาพ

ประกอบกับมีการใช้ปุ๋ยเคมีจำนวนมาก จึงนำมาซึ่งต้นทุนที่สูงขึ้น ส่งผลทำให้เงินสดไหลเข้าไม่เพียงพอต่อการดำเนินงาน และใช้จ่ายในครัวเรือน จึงทำให้เกษตรกรหลายรายต้องกู้หนี้ยืมสิน (ดิเรก, 2559) นอกจากนี้ ยังเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน น้ำป่าไหลหลาก และดินถล่ม (Vezina *et al.*, 2006) ปัญหาการใช้สารเคมีอย่างไม่ถูกวิธีและมีผลตกค้างสู่ร่างกาย (Nicolopoulou-Stamati *et al.*, 2016) และเมื่อดินเสื่อม ต้นทุนการผลิตในที่เดิมสูง หรือไม่คุ้มทุน เกษตรกรจะใช้วิธีการขยายพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวโดยบุกรุกแผ้วถางป่าที่สภาพดินยังคงอุดมสมบูรณ์ พื้นที่ป่าไม้เฉพาะอำเภอแม่แจ่มถูกบุกรุกแผ้วถางปีละ ประมาณ 10,000 ไร่ (ดิเรก, 2559)

การปลูกพืชเชิงเดี่ยว โดยเฉพาะข้าวโพดที่เกษตรกรต้องการเพิ่มรอบในการปลูกและการเตรียมดินสำหรับการปลูกรอบถัดไป (สุวรรณ และเอื้อ, 2548) บ่อยครั้งที่เกษตรกรใช้การเผาหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ปัญหาหมอกควันจึงกลายเป็นปัญหาที่ซ้ำซากอีกประเด็นหนึ่ง นอกจากนี้ การขาดทางเลือกที่หลากหลายในการประกอบอาชีพ จึงเป็นเหตุจูงใจให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงขยายพื้นที่ปลูกข้าวโพดมากขึ้น (เขมรัฐ และสิทธิเดช, 2558; พงษ์ทิพย์, 2558) ขณะเดียวกันยังต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น ในการศึกษา จึงศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และการปลูกพืชที่หลากหลาย เพื่อสนับสนุนการ

ตัดสินใจและสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยน
พฤติกรรมในการทำการเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ทำการศึกษาคือ เกษตรกรผู้ปลูก
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และ เกษตรกรที่
ปลูกพืชหลากหลาย ในการศึกษานี้ การปลูกพืชที่
หลากหลาย หมายถึง ระบบการเกษตรที่มีการเพาะปลูก
พืชมากกว่า 2 ชนิด ขึ้นไป อยู่ในพื้นที่เดียวกัน โดยเป็นพืช
เศรษฐกิจ (cash crop) ที่สำคัญและเกษตรกรนิยมปลูกใน
ลุ่มน้ำแม่แจ่ม เช่น ถั่วลิสง มันฝรั่ง ถั่วเหลือง พักทอง
ผักกาด สตอเบอร์รี่ กระหล่ำปี หอมแดง ผักชี อะโวคาโด
กาแฟ และผักสวนครัว ต่าง ๆ การกำหนดจำนวนกลุ่ม
ตัวอย่าง ได้ใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive
sampling) โดยพิจารณาเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และการปลูกพืชที่
หลากหลาย ซึ่งผู้วิจัยได้คำแนะนำจากกองการบริหารส่วน
ตำบลนั้น ๆ โดยอาศัยความรู้ ความชำนาญ และ
ประสบการณ์ในเชิงพื้นที่ ว่าควรจะไปเก็บข้อมูลที่หมู่บ้าน
ใดบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา
การเก็บข้อมูลภาคสนามครอบคลุมทั้งสิ้น 2 อำเภอ 10
ตำบล คือ 1) อำเภอแม่แจ่ม ประกอบด้วย ตำบลแม่ศึก
ตำบลแม่นาจร ตำบลท่าผา ตำบลปางหินฝน ตำบลกอง
แขก ตำบลบ้านทับ และ ตำบลช้างเคื่อง และ 2) อำเภอ
กัลยาณิวัฒนา ประกอบด้วย ตำบลแจ่มหลวง ตำบลบ้าน
จันทร์ และตำบลแม่แดด ซึ่งในแต่ละตำบลได้เลือก 2
หมู่บ้านเพื่อเป็นตัวแทน และในแต่ละหมู่บ้านได้เลือก
ประมาณ 10 ครัวเรือน สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก
ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน 20 ราย และนายกองค์การ
บริหารส่วนตำบล/นายกเทศบาล 10 ราย โดยรวม
การศึกษานี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 149 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามทั้งแบบปลายปิด และ
ปลายเปิด เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดย
คำถามประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอน

การทำการเกษตร เช่น ปฏิทินการเพาะปลูก การเตรียม
แปลง การใส่ปุ๋ย การกำจัดแมลงและศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว
ผลผลิต และการจัดการเศษซากวัสดุทางการเกษตรหลัง
การเก็บเกี่ยว 2) ข้อมูลต้นทุน ประกอบด้วย การเตรียมดิน
การจัดการน้ำเพื่อการเพาะปลูก จัดหาและเตรียมเมล็ด
พันธุ์ การปลูก ปุ๋ย การกำจัดแมลงและศัตรูพืช และการ
เก็บเกี่ยวผลผลิต 3) ผลตอบแทน คือ ปริมาณผลผลิตใน
รอบการเพาะปลูก พ.ศ. 2558/2559 และ ราคาผลผลิตที่
ขายได้ และ 4) ปัญหา อุปสรรค และความต้องการการ
สนับสนุน ช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินต้นทุนและผลตอบแทน (cost and
return) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพด
เมล็ดพันธุ์ และเกษตรกรที่ปลูกพืชที่หลากหลาย เพื่อใช้เป็นทางเลือก
ในการตัดสินใจของเกษตรกรในอนาคต ซึ่งข้อมูลรวบรวม
ได้จากการใช้แบบสอบถามเกษตรกร และนำมา
คำนวณหาต้นทุนและผลตอบแทน โดยสามารถแสดง
ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิต
ได้ดังนี้

$$TR = P \times Q = II + CI \quad (1)$$

$$TC = TFC + TVC = NCC + CC \quad (2)$$

$$NR = TR - TVC \quad (3)$$

$$NCP = TR - CC \quad (4)$$

$$NP = TR - TC = TR - TFC - TVC \quad (5)$$

เมื่อ TR = total revenue; P = price of output; Q =
quantity of output; CI = cash income; II = in-kind
income; TC = total cost; TFC = total fixed cost; TVC =
total variable cost; CC = cash cost; NCC = non-cash
cost; NCP = incomes over the cash costs; NR =
incomes over the variable costs; NP = net profit

ในการศึกษานี้ ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (total fixed
cost: TFC) ได้พิจารณาค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร
ทั้งที่เป็นตัวเงิน (in-cash) และไม่เป็นตัวเงิน (non-cash)
ซึ่งคำนวณจากสมการที่ (6)

$$TFC = \text{agricultural equipment's depreciation cost} \\ = (\text{purchase price} - \text{remaining value}) / \text{life span} \quad (6)$$

ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (total variable cost: TVC) ประกอบด้วย land preparation (LP), water management (W), seed (S), labor (L), fertilizer (F), insecticide and herbicide (IH), และ harvesting and storing (HS) ทั้งที่เป็นตัวเงิน (in-cash) และไม่เป็นตัวเงิน (non-cash)

$$TVC = LP + W + S + L + F + IH + HS \quad (7)$$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เริ่มต้นเข้ามาที่อำเภอแม่แจ่มเมื่อประมาณ ปี พ.ศ. 2544 โดยเริ่มต้นเอาเมล็ดพันธุ์จากบริษัทเอกชน คือ พันธุ์ 888 มาปลูกที่บ้านแม่ขี้มูก ตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงแรกให้ผลผลิตดีมากโดยไม่ต้องใช้ยากำจัดศัตรูพืชและใช้ปุ๋ย ต่อมาต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะทั้งปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชอย่างมาก ประกอบกับสภาพพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพดเป็นพื้นที่ลาดชัน และอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติเกือบทั้งหมด การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะขายไปตามตำบลอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง และเนื่องจากพื้นที่ลาดชัน ทำให้เกษตรกรไม่สามารถใช้รถไถในการเตรียมดิน ดังนั้น ส่วนใหญ่หลังการเก็บเกี่ยวหรือก่อนเตรียมการปลูกใหม่ ในช่วงต้นฤดูฝน เกษตรกรจะทำการเผาพื้นที่ให้โล่งเตียน ซึ่งการเผาเศษซากข้าวโพดในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่กว้างขวางก่อให้เกิดปัญหาเรื่องหมอกควันทั้งในอำเภอแม่แจ่มและในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ จนทำให้เกิดการรณรงค์ และการหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะลดปัญหาดังกล่าวลง และเนื่องจากพื้นที่แม่แจ่มเกือบทั้งอำเภอเป็นพื้นที่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ เกษตรกรส่วนมากไม่มีเอกสารสิทธิในที่ดินทำกิน และประกอบกับบริษัทเอกชนรายใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปลูกข้าวโพดต้องการแสดงบทบาทว่าบริษัทไม่ได้เกี่ยวข้องกับปัญหาหมอกควันที่เกิดจากการเผาเศษซากข้าวโพดได้ ประกาศไม่ยอมรับซื้อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ จึงทำให้ ในช่วงปี พ.ศ. 2558 -2559 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ในเขตลุ่มน้ำแม่แจ่มลดน้อยลง

ในการศึกษาค้นคว้าพบว่า พื้นที่เฉลี่ยในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประมาณ 19.33 ไร่ โดยที่ เกษตรกรสามารถปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ปีละ 1 ครั้ง และพื้นที่ที่ปลูกส่วนมากจะเป็นพื้นที่สูง ความชันมาก และมีการขยายพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เข้าไปในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติมากขึ้น สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม (2560) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2560 มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งอำเภอแม่แจ่มอยู่ที่ประมาณ 110,000 ไร่ และจากการศึกษานี้พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมดเป็นพื้นที่ที่ใช้น้ำฝนอย่างเดียว พันธุ์ข้าวโพดมีหลายชนิด เช่น นครสวรรค์ 3 พันธุ์ 888 ข้าวโพดพรีเมียร์ 555 ข้าวโพดไพโอเนียร์ ข้าวโพดดีคาร์ฟ พันธุ์ 328 และ พันธุ์ 263 เป็นต้น เกษตรกรเริ่มเตรียมพื้นที่ในช่วงต้นฤดูฝน คือประมาณ ปลายเดือนเมษายน ถึงต้นเดือนพฤษภาคม ทำการปลูกต้นถึงกลางเดือนมิถุนายน และทำการเก็บผลผลิตในช่วงเดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนที่เบาบางจะส่งผลกระทบต่อ การตอบสนองต่อปุ๋ยและความต้องการปุ๋ยของพืช (Harold *et al.*, 1994; Seckler *et al.*, 1991) ทำให้เกษตรกรมักลังเลที่จะใส่ปุ๋ยและรอจนกว่าฝนจะเริ่มตก เพราะความชื้นที่ไม่เพียงพอจะทำให้สารอาหารในปุ๋ยไม่ละลาย (โดยเฉพาะไนโตรเจน) และต้นพืชอาจไหม้ได้ ดังนั้น การชลประทานที่ดีขึ้นอาจทำให้การใส่ปุ๋ยทำให้เกิดกำไรและช่วยเพิ่มผลผลิตได้ (Irmak *et al.*, 2011; Klein *et al.*, 2013; Morison *et al.*, 2008)

จากผลการศึกษาพบว่า ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1 รอบฤดูกาลเพาะปลูก เกษตรกรจะเตรียมที่ดิน เช่น การเผาเศษซากพืช หรือวัชพืชต่าง ๆ หรือเกษตรกรบางรายเผาเศษซากพืชตั้งแต่ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว เพื่อเตรียมที่จะหยอดเมล็ดข้าวโพด เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพื้นที่ภูเขาสูง ความลาดชันมาก เกษตรกร จึงไม่สามารถใช้เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ นอกจากการใช้จอบเสียม และแรงงานในการปรับสภาพพื้นที่ให้โล่งเตียน พบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรใช้โดยเฉลี่ยต่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประกอบไปด้วย ค่าเตรียมแปลง ค่าจัดการน้ำ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ย ค่าสารกำจัดวัชพืชและฆ่าแมลง และค่าการเก็บเกี่ยวและรวบรวมผลผลิต คือ 716,

**การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์
และการปลูกพืชที่หลากหลาย บริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่**

140, 400, 641, 1706, 317 และ 546 บาท/ไร่ (ตารางที่ 1) ซึ่งจะเห็นว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ย มากที่สุด เมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ต้นทุนรวมโดยเฉลี่ย คือ 4,623 บาท/ไร่/รอบการเพาะปลูก ผลตอบแทนทั้งหมด คือ 6,287 บาท/ไร่ และมีกำไรสุทธิ คือ 1,664 บาท/ไร่ (ตารางที่ 2)

การปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์

ในปี พ.ศ. 2560 พบว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์มีจำนวนลดลงมาก อาจมีสาเหตุมาจากหลายประเด็น คือ เนื่องจากนโยบายการไม่รับซื้อข้าวโพดในพื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ ปัญหาเรื่องการเผาเศษซากข้าวโพดบนพื้นที่สูง และการปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ต้องทำอย่างประณีตกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์อยู่ในพื้นที่ 3 ตำบล ในอำเภอแม่แจ่ม คือ ตำบลกองแขก ตำบลท่าผา และตำบลช้างเคื่อง พื้นที่เฉลี่ย คือ 6.15 ไร่ ส่วนใหญ่จะมีระบบฝายในพื้นที่ เพื่อกักเก็บน้ำในการเพาะปลูก

ยกเว้นในพื้นที่ ตำบลกองแขก พันธุ์ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ นครสวรรค์ 3, พันธุ์ 888, ข้าวโพดหวาน, ฟรีเมียร์ 555 ช่วงเวลาการเพาะปลูกจะใกล้เคียงกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากส่วนมากอาศัยน้ำฝนเช่นกัน ยกเว้นแต่ในบางพื้นที่ที่มีลำเหมืองฝายใกล้เคียง จึงจะสามารถดึงน้ำเข้ามาใช้ประโยชน์ได้ ช่วงระยะเวลาเตรียมดินและปลูก ในเดือน มิถุนายน ใช้เวลาประมาณ 7 วัน เนื่องจากพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ค่อนข้างลุ่ม จึงสามารถใช้เครื่องจักรในการเตรียมแปลงได้ และเก็บเกี่ยวได้ในช่วงปลายเดือนตุลาคม ซึ่งช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิตมีผลต่อความชื้นของข้าวโพด และส่งผลกระทบต่อราคาที่เกษตรกรจะได้รับ เพราะข้าวโพดที่มีค่าความชื้นสูงจะได้ราคาต่ำ สำหรับพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ส่วนมากเป็นพื้นที่ที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งรับซื้อมากนัก เช่น มีไซโลรับซื้อข้าวโพดตั้งอยู่ที่บ้านแม่นาจร ตำบลแม่นาจร นอกจากนี้ยังมีแหล่งรับซื้ออีกหลายแหล่ง ทั้งที่เป็นลักษณะการทำสัญญากันก่อนปลูก ที่เรียกว่า เกษตรพันธะสัญญา หรือเกษตรกร

Table 1. The costs of grain maize, seed maize and integrated farming system (Unit: Baht/rai)

	Grain Maize	Seed Maize	Cabbage+ Japanese pumpkin	Cabbage+ Strawberry	Shallots+ Cabbage	Cabbage+ Potato	Cape Gooseberry + Red bean	Peanut + Corn	Peanut + Red bean	Lettuce + Strawberry	Japanese pumpkin + Peanut	Japanese pumpkin + Red bean	Red bean + Cabbage
1. Fixed costs	157	118	239	465	303	530	647	545	650	717	265	614	542
- Agricultural equipment's depreciation													
2. Variable Costs	4,466	4,536	16,016	178,150	109,684	60,378	26,760	9,035	4,914	235,158	21,945	18,736	176,169
- Land preparation	716	700	4,950	17,921	7,709	3,800	6,110	3,951	1,570	40,308	6,756	2,563	5,678
- Water management	140	0	720	22,880	15,609	0	0	0	0	25,996	0	546	27,154
- Seed	400	560	3,348	21,081	2,853	15,776	2,744	2,119	606	24,080	2,788	1,254	4,120
- Labor	641	750	1,125	7,278	5,167	5,354	6,749	1,761	1,417	10,600	3,487	4,746	17,471
- Fertilizer	1,706	1,225	912	36,630	22,085	23,917	5,142	753	959	47,988	3,493	3,464	34,635
- Insecticide and herbicide	317	544	1,450	29,076	46,930	6,364	3,619	451	0	30,057	1,975	2,302	72,821
- Harvesting and storing	546	757	3,511	43,284	9,331	5,167	2,396	0	362	56,129	3,446	3,861	14,290
3. Total cost	4,623	4,654	16,255	178,615	109,987	60,908	27,407	9,580	5,564	235,875	22,210	19,350	176,711

Table 2. The returns of grain maize, seed maize and integrated farming system (Unit: Baht/rai) (Mean $\pm$ SD)

	Total Revenue	Incomes over the variable costs	Incomes over the cash costs	Net Profit
Grain Maize	6,287 $\pm$ 4,532	1,821 $\pm$ 1,563	2,171 $\pm$ 1,673	1,664 $\pm$ 1,342
Seed Maize	6,207 $\pm$ 3,867	1,671 $\pm$ 1,295	2,173 $\pm$ 1,307	1,553 $\pm$ 1,157
Peanut + Red bean	18,400 $\pm$ 5,578	13,486 $\pm$ 4,573	13,726 $\pm$ 3,856	12,836 $\pm$ 6,843
Peanut + Corn	25,900 $\pm$ 10,054	16,865 $\pm$ 7,680	16,825 $\pm$ 6,807	16,320 $\pm$ 8,573
Cabbage + Japanese pumpkin	28,200 $\pm$ 10,896	12,184 $\pm$ 6,478	13,486 $\pm$ 6,4501	11,945 $\pm$ 5,452
Japanese pumpkin + Red bean	41,700 $\pm$ 17,754	22,964 $\pm$ 9,068	24,799 $\pm$ 12,680	22,350 $\pm$ 10,583
Japanese pumpkin + Peanut	56,000 $\pm$ 20,578	34,055 $\pm$ 12,041	36,235 $\pm$ 13,664	33,790 $\pm$ 18,043
Cape Gooseberry + Red bean	66,000 $\pm$ 24,857	39,240 $\pm$ 15,088	40,751 $\pm$ 18,472	38,593 $\pm$ 20,467
Cabbage + Potato	77,200 $\pm$ 29,075	16,822 $\pm$ 11,534	19,462 $\pm$ 10,004	16,292 $\pm$ 9,547
Shallots + Cabbage	135,800 $\pm$ 32,573	26,116 $\pm$ 11,904	28,906 $\pm$ 14,231	25,813 $\pm$ 12,086
Red bean + Cabbage	210,000 $\pm$ 45,895	33,831 $\pm$ 12,783	36,401 $\pm$ 17,302	33,289 $\pm$ 14,793
Cabbage + Strawberry	302,500 $\pm$ 38,769	124,350 $\pm$ 29,575	128,185 $\pm$ 32,077	123,885 $\pm$ 31,548
Lettuce + Strawberry	352,500 $\pm$ 46,043	117,342 $\pm$ 24,564	118,748 $\pm$ 25,091	116,625 $\pm$ 26,740

นำไปขายที่สหกรณ์แม่แจ่ม นอกจากนี้ยังมีพ่อค้าเข้ามา
รับซื้อในหมู่บ้านโดยตรง

พื้นที่ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็กกว่าการ
ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเมล็ด
พันธุ์ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ด้านการเตรียมแปลง ค่าเมล็ดพันธุ์
ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ย ค่าสารกำจัดวัชพืชและฆ่าแมลง และ
ค่าการเก็บเกี่ยวและรวบรวมผลผลิต คือ 700, 560, 750,
1225, 544 และ 757 บาท/ไร่ (ตารางที่ 1) อย่างไรก็ตาม
จากการศึกษา ไม่พบเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์
มีค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการน้ำ แต่ค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ย
ยังคงเป็นค่าใช้จ่ายหลักของเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเมล็ด
พันธุ์ ซึ่งพบว่า ต้นทุนรวมโดยเฉลี่ย คือ 4,654 บาท/ไร่
(ตารางที่ 1) ผลตอบแทนทั้งหมด คือ 6,207 บาท/ไร่ และ
กำไรสุทธิ คือ 1,553 บาท/ไร่ (ตารางที่ 2)

การทำเกษตรที่หลากหลาย

พื้นที่เกษตรที่หลากหลาย เป็นการปลูกพืช
หลากหลายชนิดในพื้นที่ทำการเกษตรของตนเอง โดยใน
บางพื้นที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน ส่วนใหญ่เกษตรกรใน
พื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มจะแยกพื้นที่ทำการเกษตรแต่ละ
ประเภท อาจเนื่องจากการทำการเกษตรเกือบทั้งหมดใช้

น้ำฝนเป็นหลัก มีบางพื้นที่ที่มีระบบเหมืองฝายที่เกษตรกร
สามารถดึงน้ำเข้ามาในพื้นที่ทำการเกษตรและปลูกพืช
ชนิดอื่นในช่วงหลังฤดูฝน

จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า ตำบลที่มีการ
ทำการเกษตรที่หลากหลาย ได้แก่ ตำบลกองแขก ตำบล
ปางหินฝน ตำบลแม่ศึก ตำบลบ้านวัดจันทร์ ตำบลแจ่ม-
หลวง ตำบลแม่แดด ตำบลบ้านทับ และตำบลข้างเค็ง โดย
พบว่า พื้นที่ทั้ง 3 ตำบล ใน อำเภอกัลยาณิวัฒนา คือ
ตำบลแจ่มหลวง ตำบลบ้านวัดจันทร์ และตำบลแม่แดด มี
การทำการเกษตรที่หลากหลายมากที่สุด อาจเนื่องมาจาก
มีโครงการพระราชดำริหลายโครงการที่ตั้งกระจายอยู่ใน
เขตพื้นที่ดังกล่าว การทำการเกษตรที่หลากหลายในพื้นที่
นี้ ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวง
ซึ่งทางโครงการหลวงจะเป็นฝ่ายวางแผนและจัดการ
เผยแพร่องค์ความรู้ ชนิดพืช กำลังการผลิต ตรวจสอบ
คุณภาพ และตลาดรับซื้อ และมีเกษตรกรจำนวนมากที่
ปลูกพืชตามคำแนะนำหรือไปซื้อเมล็ดพันธุ์จากโครงการ
หลวง แต่จำหน่ายผลผลิตเอง อย่างไรก็ตาม จาก
การศึกษา พบว่า เกษตรกรจำนวนมากในหลายพื้นที่ของ
ลุ่มน้ำแม่แจ่มต้องการให้ทางโครงการหลวงช่วยเหลือใน
เรื่องการผลิตพืชทางการเกษตร และการรับซื้อ ซึ่งขณะนี้

พบว่าโครงการหลวงในหลายแห่งมีข้อจำกัดในเรื่องการดำเนินการเช่นกัน ถึงแม้ว่าโครงการหลวงพยายามที่จะตั้งโครงการขยายผลของโครงการหลวงเพื่อเข้าไปช่วยรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกร แต่ก็สามารถดำเนินการได้เพียงบางพื้นที่เท่านั้น ในพื้นที่ศึกษา พบว่าพื้นที่เฉลี่ยในการทำการเกษตรที่หลากหลาย คือ 5.34 ไร่/ครัวเรือน

นอกจากนี้ จากการลงพื้นที่และได้สัมภาษณ์ตัวแทนของผู้ปฏิบัติงานในโครงการหลวง พบว่าเป้าหมายหรือจุดประสงค์แรกเริ่มของโครงการหลวง คือ เพื่อต้องการให้ประชาชนที่อาศัยบนพื้นที่สูงเลิกการปลูกฝิ่นและปลูกพืชประเภทอื่นที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ และสามารถเลี้ยงจนครอบครัวได้ ดังนั้นบทบาทหน้าที่ของโครงการหลวงในช่วงแรก จึงเป็นเสมือนพื้นที่สาธิต ฝึกอบรม แจกจ่าย กล้าไม้/เมล็ดพันธุ์ ให้กับกลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย และมีกรขยายบทบาทหน้าที่ในเรื่องการตลาดต่อมา แต่เนื่องจากข้อจำกัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องงบประมาณ ทำให้โครงการหลวงสามารถรับผิดชอบในพื้นที่และประชากรเพียงบางส่วนเท่านั้น แม้ขณะนี้กลุ่มเป้าหมายที่ทางโครงการหลวงตั้งเป้าหมายไว้ก็ยังไม่บรรลุเป้าหมาย โครงการขยายผลเกิดขึ้นเพื่อช่วยรับซื้อผลผลิตของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกก็อยู่ในสภาพที่มีข้อจำกัดในการดำเนินงานเช่นกัน อาจกล่าวได้ว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มโครงการหลวง เสมือนเป็นที่พึ่งของประชาชนในพื้นที่ แต่ด้วยข้อจำกัดในพื้นที่หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งน้ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่สูง และพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งเป็นประเด็นหลักๆ ที่หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็ก ใช้เป็นข้ออ้างที่ไม่สามารถพัฒนาได้ นำเป็นปัจจัยจำกัดในการเลือกปลูกพืชของเกษตรกรในพื้นที่สูงค่อนข้างมาก ดังนั้น จึงพบว่าพื้นที่อำเภอภักดีพัฒนา ซึ่งมีโครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ ตั้งอยู่พบว่าเกษตรกรที่เป็นสมาชิกโครงการหลวงมีถิ่นฐานไม่ห่างไกลจากพื้นที่โครงการหลวงมากนัก มีการทำระบบประปาภูเขาของชาวบ้าน และระบบน้ำตามธรรมชาติยังค่อนข้างดีหากเปรียบเทียบกับพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม ซึ่งเส้นทางคมนาคมที่ไม่สะดวก ทั้งระยะทางที่ห่างไกล และคุณภาพของถนนที่ไม่ดี เหล่านี้เป็นปัจจัยขัดขวางในการ

ทำการเกษตรและการตลาดอย่างมาก รวมทั้งเรื่องต้นทุนการขนส่งและความเสียหายของผลผลิต การจัดการเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ต่อเนื่อง และการเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐทั้งในเรื่องการเกษตรกรรมต่างๆ เหล่านี้เป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องการใช้ที่ดินของประชาชนบนพื้นที่สูง นอกจากนี้ประเด็นวิถีชีวิตของชนเผ่าก็มีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้อง ถึงแม้ว่าผลการศึกษาจะไม่ได้แสดงให้เห็นในเชิงตัวเลขและการเปรียบเทียบวิถีของแต่ละชนเผ่าอย่างชัดเจน แต่จากการลงพื้นที่พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรชาวม้ง มีเศรษฐกิจที่ดีพืชที่ปลูกส่วนมากเป็นที่ต้องการของตลาด เช่น สตอเบอร์รี่ชนเผ่าม้งมีความคิดด้านธุรกิจ-เศรษฐกิจที่ชัดเจน ยอมรับและเข้าถึงเทคโนโลยีได้เร็วกว่าชนเผ่าอื่น ๆ รวมทั้งการจัดการด้านการตลาดเอง โดยผลผลิตส่วนใหญ่ไม่ได้ผ่านเข้ามาที่โครงการหลวง ซึ่งเกือบทุกหลังคาเรือนชาวม้งมีรถยนต์กระบะ ใช้บรรทุกผลผลิตทางการเกษตรมาส่งที่เชียงใหม่ รวมถึงที่ตลาดไทย ในกรุงเทพฯ เพื่อเข้าถึงผู้บริโภคและบริโภคโดยตรง

จากการศึกษา พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มตอนบนคือ อำเภอภักดีพัฒนา เกษตรกรมีการปลูกพืชที่หลากหลายนอกเหนือจากการจัดสรรพื้นที่บางส่วนสำหรับการปลูกข้าวเพื่อเก็บไว้บริโภคในครัวเรือนแล้วพื้นที่บางส่วนยังถูกใช้สำหรับการปลูกพืชหมุนเวียนชนิดอื่นที่เกษตรกรปลูกกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ พักทอง ญี่ปุ่น เกรฟฟรุชเบอร์รี่ ถั่วลิสง ผักกาดหอม กะหล่ำปลี ถั่วแดง มันฝรั่ง สตอเบอร์รี่พันธุ์ 329 และ สตอเบอร์รี่พันธุ์ 80 ข้าวโพดหวาน และ หอมแดง สำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มตอนล่างซึ่งครอบคลุมพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม พบว่านอกจากเกษตรกรจะปลูกข้าวไว้บริโภคภายในครัวเรือนแล้ว พืชหมุนเวียนที่เกษตรกรเลือกปลูกในช่วงฤดูแล้งหรือปลูกในพื้นที่ที่สามารถมีการจัดการน้ำเข้ามาในพื้นที่เกษตรได้คือ หอมแดงพันธุ์น้ำปาด กะหล่ำปลี ถั่วลิสง ถั่วแดง ผักกาดขาว และมันฝรั่ง นอกจากนี้ จากการสำรวจภาคสนาม พบ เกษตรกรปลูกพืชยืนต้น จำพวกไม้ผล ได้แก่ สาลี่ อโวคาโด บัวย เสาวรส กาแฟอาราบิก้า องุ่น บิวตี้ และองุ่นเขียว แต่ไม่ได้นำมาประเมินต้นทุนและผลตอบแทน เนื่องจากมีกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย ดังนั้นในการศึกษานี้ ได้จำแนกเกษตรกรที่หลากหลายและ

ประเมินต้นทุนและผลตอบแทนทั้งสิ้น 11 รูปแบบ คือ 1) ถั่วลิสงและถั่วแดง 2) ถั่วลิสงและข้าวโพดหวาน 3) กะหล่ำปลีและฟักทองญี่ปุ่น 4) ฟักทองญี่ปุ่นและถั่วแดง 5) ฟักทองญี่ปุ่นและถั่วลิสง 6) เกรฟฟรุชเบอร์รี่และถั่วแดง 7) กะหล่ำปลีและมันฝรั่ง 8) หอมแดงและกะหล่ำปลี 9) ถั่วแดงและกะหล่ำปลี 10) กะหล่ำปลีและสตอเบอรี่ และ 11) ผักกาดหอมและสตอเบอรี่

เกษตรกรที่ทำเกษตรที่หลากหลาย โดยปลูกผักกาดหอมและสตอเบอรี่ มีต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบเกษตรที่หลากหลายอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วย ค่าการเตรียมแปลง ค่าจัดการน้ำ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ย ค่าสารกำจัดวัชพืชและฆ่าแมลง และค่าการเก็บเกี่ยวและรวบรวมผลผลิต คือ 40308, 25996, 24080, 10600, 47988, 30057 และ 56129 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ การปลูกถั่วลิสงและถั่วแดง มีต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 1570, 606, 1417, 959 และ 362 บาท/ไร่ สำหรับค่าการเตรียมแปลง ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ย และค่าการเก็บเกี่ยวและรวบรวมผลผลิต ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่ทำเกษตรที่หลากหลาย โดยปลูกถั่วลิสงและถั่วแดง ไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับค่าจัดการน้ำ และ ค่าสารกำจัดวัชพืชและฆ่าแมลง (ตารางที่ 1)

เกษตรกรที่หลากหลาย โดยปลูกผักกาดหอมและสตอเบอรี่ พบว่า ให้ผลตอบแทน และกำไรสุทธิมากที่สุด คือ 352,500 และ 116,625 บาท/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร คือ 12,184 บาท/ไร่ และ รายได้เหนือต้นทุนที่เป็นตัวเงิน คือ 13,486 บาท/ไร่ ในขณะที่ การปลูกถั่วลิสงและถั่วแดง ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด คือ 18,400 บาท/ไร่ แต่เมื่อหักลบรายได้เหนือต้นทุนผันแปร และรายได้เหนือต้นทุนที่เป็นตัวเงิน พบว่า การปลูกกะหล่ำปลีและฟักทองญี่ปุ่น ให้กำไรสุทธิ ต่ำที่สุด คือ 11,945 บาท/ไร่ ทั้งนี้ เนื่องจากการปลูกกะหล่ำปลีและฟักทองญี่ปุ่นมีต้นทุนทั้งหมดที่สูงกว่าการปลูกถั่วลิสงและถั่วแดง โดยเฉพาะค่าการเตรียมแปลง และค่าการเก็บเกี่ยวและรวบรวมผลผลิต อย่างไรก็ตาม จะเห็นว่ากำไรสุทธิของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ มีค่าเบี่ยงเบินมาตรฐานค่อนข้างสูง ซึ่งแสดงถึง

ความผันผวนของกำไรสุทธิมีสูง และมีความเสี่ยงที่จะขาดทุนสูง (ตารางที่ 2)

นอกจากนี้ หลายพื้นที่ในอำเภอแม่แจ่ม ที่เกษตรกรประสบปัญหาในเรื่องการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ที่ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง และขณะนี้ประสบปัญหาหลายประการ ทั้งในเรื่องคุณภาพดินที่เสื่อมสภาพลง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี รวมถึงยากำจัดวัชพืชและศัตรูพืช ในปริมาณที่สูง ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายทั้งสภาพแวดล้อม และสุขภาพของเกษตรกรเอง ซึ่งผลจากการตรวจเลือดของเกษตรกรในหลายพื้นที่ พบว่ามีโลหะหนักและสารเคมีตกค้างอยู่ในเลือด (จากการสัมภาษณ์เกษตรกร และผู้นำท้องถิ่น) และผลกระทบในเรื่องของการเผาเศษซากพืชหลังจากการเก็บเกี่ยว และราคารับซื้อข้าวโพดที่ตกต่ำอย่างมาก ทำให้เกษตรกรเกือบทั้งหมดต้องการให้ทางรัฐบาลหรือหน่วยงานต่าง ๆ เข้ามาช่วยเหลือในเรื่องอาชีพหรือการปรับเปลี่ยนพืช แต่ก็ต้องช่วยค้ำประกันถึง ว่าเกษตรกรต้องมีค่าใช้จ่ายทุกวัน และภาระหนี้สินที่ยังมีอยู่ รวมทั้งพื้นที่ทำกินส่วนใหญ่ของเกษตรกรไม่มีเอกสารสิทธิ

เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรกรที่หลากหลาย

ค่าใช้จ่ายในกระบวนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรกรที่หลากหลาย ประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน ค่าเตรียมดิน ค่าจัดการน้ำ ราคาดเมล็ดพันธุ์ ค่าจ้างปลูก ค่าปุ๋ย ค่ากำจัดวัชพืช ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ต้นทุนการผลิตจะมีค่าปุ๋ยเป็นปัจจัยที่สูงสุด ซึ่งต้นทุนการผลิต 3 อันดับแรกของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ คือ ค่าปุ๋ย ค่าเตรียมดิน และค่าจ้างปลูก ส่วนต้นทุนการผลิต 3 อันดับแรกของเกษตรกรที่หลากหลาย คือ ค่าปุ๋ย ค่ากำจัดวัชพืช และค่าเก็บเกี่ยว การปลูกพืชที่หลากหลายต้องทำอย่างประณีตและราคาขายให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ดังนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงคิดว่าหากจะได้ผลตอบแทนเพิ่ม จะต้องทำการเพิ่มปริมาณการใส่ปุ๋ยและสารเคมี และต้องทำการขยายพื้นที่ ซึ่งจะเป็นปัญหาอย่างมาก เนื่องจาก

พื้นที่บริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่มเกือบทั้งลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ และการปลูกข้าวโพดเป็นการเร่งให้พื้นที่เสื่อมสภาพเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Burke and Lobell (2010) และ Darwin *et al.* (2005) พบว่า ในประเทศที่รายได้ต่ำ ผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูก เช่น ในภูมิภาคแอฟริกาทางตอนใต้ของทะเลทรายซาฮารา การขยายพื้นที่เพาะปลูกมีส่วนช่วยให้ผลผลิตทางการเกษตรในภูมิภาคเติบโตกว่า 80% ในระยะยาวสำหรับการขยายพื้นที่เพาะปลูกนั้นมีไม่มากนัก เนื่องจากพื้นที่ไม่เหมาะสำหรับการเพาะปลูกหากไม่มีการลงทุนขนาดใหญ่ ซึ่งการขยายพื้นที่เพาะปลูกอย่างต่อเนื่องหมายถึงการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม และประกบกับพื้นที่ที่เป็นที่ลาดชันสามารถกักเก็บธาตุอาหารได้น้อย และง่ายต่อการพังทลายของหน้าดิน (ถนอมนวล, 2532; Fang *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2001)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทน ระหว่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรที่หลากหลาย พบว่า การปลูกพืชที่หลากหลายให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ อาจขึ้นอยู่กับพื้นที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีขนาดใหญ่กว่าการปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ หรือเกษตรพันธะสัญญา ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารเคมี ของบริษัทที่ทำสัญญาจึงทำให้มีต้นทุนที่สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เขมรัฐ และ สิทธิเดช (2558) ที่ได้วิเคราะห์รายได้ของเกษตรกรและวงจรอุบาทว์ของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่ชัน อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน บ่งชี้ว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีต้นทุนในการผลิตสูง และรายได้ของเกษตรกรมีความผันผวนมาก เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่พึ่งพากับการซื้อวัตถุดิบจากพ่อค้าที่คิดดอกเบี้ยสูง ขาดอำนาจต่อรองหรือจัดการด้านต้นทุนรายได้ส่วนใหญ่ที่ได้มักเสียไปกับการจ่ายดอกเบี้ย จึงทำให้รายได้สุทธิของเกษตรกรลดลง และเมื่อไม่มีเงินทุนพอสำหรับใช้เพาะปลูกในรอบถัดไป เกษตรกรต้องซื้อวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีภาวะหนี้สินเพิ่มขึ้นและไม่สามารถหลุดพ้นจากวงจรอุบาทว์นี้ไปได้ นอกจากนี้ ักฤษลี และคณะ (2561) พบว่า ความสะดวกในการใช้

ประสบการณ์ตรงที่เคยใช้แล้วได้ผลดี และการหาซื้อได้ง่าย เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกษตรกรตัดสินใจใช้ปุ๋ยเคมีด้วยเหตุนี้นโยบายในการช่วยเหลือเกษตรกรที่มีที่ดิน และทรัพย์สินน้อยควรเพิ่มความหลากหลายของกิจกรรมในการปลูกพืช เช่น เกษตรผสมผสาน (สุชนีย์ และคณะ, 2561)

นอกจากนี้ จากการสังเคราะห์ข้อมูลการสำรวจเชิงพื้นที่ แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรที่หลากหลาย สิ่งที่เกษตรกรทั้งพื้นที่อำเภอภักดีพัฒนา และอำเภอแม่แจ่ม ต้องการให้มีการช่วยเหลือและสนับสนุนอย่างมาก คือ แหล่งน้ำ ความต้องการเร่งด่วนของชุมชนกลับยังพบอีกว่า หลายชุมชนต้องการฝาย อ่างเก็บน้ำในลำห้วยสาขา ประปาหมู่บ้าน คลองส่งน้ำ ฝายน้ำล้น ประปาภูเขา ปรับปรุงอ่างเก็บน้ำ ขุดสระน้ำ สร้างฝายและลำเหมือง ฝายต้นน้ำ บ่อบาดาล และถังเก็บน้ำ ทั้งเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง และน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค สภาพพื้นที่ การใช้แรงงาน และทักษะที่แตกต่างกันของเกษตรกร ยังทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ไม่สามารถทำการเกษตรที่หลากหลายได้ เนื่องจากบริเวณพื้นที่ดินน้ำ การไหลของน้ำจะมาเร็วและแรงในช่วงฤดูฝน ประกอบกับลำน้ำมีตอมน้ำค่อนข้างลึก เกษตรกรจะใช้น้ำจากลำน้ำโดยตรงค่อนข้างยาก โดยเฉพาะฤดูแล้งยิ่งจะมีปัญหามาก เนื่องจากปริมาณน้ำจะยิ่งน้อยลงและการสูบน้ำจากลำน้ำจะต้องเสียค่าน้ำมัน และค่าใช้จ่ายที่สูงมาก เกษตรกรบนพื้นที่ต้นน้ำ จะใช้ระบบต่อน้ำ ประปาภูเขา หรือใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อนำน้ำขึ้นมาบนพื้นที่แปลงเกษตรกรรม ดังนั้น พื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เป็นพื้นที่กว้าง (ส่วนใหญ่ มากกว่า 10 ไร่ ขึ้นไป) เกษตรกรจะไม่ลงทุนในการให้น้ำ และเนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่ทนแล้งมากกว่าพืชอื่น ๆ ดังนั้น จึงเป็นทางเลือกที่เกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากกว่าพืชชนิดอื่น แต่หากเกษตรกรปลูกพืชประเภทอื่น ๆ ที่ซื้อเมล็ดพันธุ์จากโครงการหลวง หรือพืชที่เกษตรกรทราบว่าจะสามารถหาตลาดได้ง่าย (เช่นเผือกอื่น ๆ ยกเว้น ขาวม้ง ส่วนมากขายผลผลิตทางการเกษตรทั้งหมดให้กับบรรพพ่อค้าที่เข้ามาในพื้นที่ เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องจ้างรถขนส่ง เวลา และอื่น ๆ เกษตรกรจะเลือกที่จะ

ขายให้กับพ่อค้าคนกลาง) รวมทั้งมีน้ำเข้าถึงพื้นที่ ซึ่งส่วนมากก็จะเป็นพื้นที่ไม่กว้างขวางมาก เกษตรกรก็จะมีวิธีการช่วยกันบริหารเรื่องน้ำในกลุ่มของเกษตรกร และจากการสัมภาษณ์เกษตรกรหลายครอบครัว พบว่า ในช่วงปีแรก ๆ ที่เริ่มปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ผลผลิตที่ได้ดีมาก ซึ่งเป็นไปตามปกติเนื่องจากดินยังมีความอุดมสมบูรณ์สูง และเมื่อเกษตรกรเห็นว่าได้ผลผลิตดี และภาครัฐยังไม่ได้เข้ามาควบคุมรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน เกษตรกรก็เริ่มขยายพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น แต่ก็ต้องเพิ่มการใช้ปุ๋ย ยากำจัดวัชพืชมากขึ้น เนื่องจากผลผลิตลดลงตามลำดับ ดังนั้น เรื่องการใช้น้ำประเด็นที่สำคัญจึงเป็นเรื่องสภาพพื้นที่มากกว่าประเด็นอื่น ๆ

นอกจากนี้ เกษตรกรที่ทำการเกษตรและไม่ได้เข้าร่วม เป็นสมาชิกในโครงการหลวงหรือโครงการขยายผล ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง และ โครงการขยายผลโครงการหลวงปางหินฝน มีความต้องการ ดังนี้

กรณีเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ คือ 1) การตลาดสินค้าการเกษตร ส่งเสริมการทำเกษตรที่หลากหลาย 2) สนับสนุนเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต 3) ประกันราคาผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ 4) ส่งเสริมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และส่งเสริมนวัตกรรมที่ช่วยในการเพาะปลูก และ 5) ควรกำหนดโควตาการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ต่อครัวเรือน จะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรไม่ล้นตลาด ราคาผลผลิตก็จะดีขึ้น

กรณีทำการทำเกษตรกรรมประเภทอื่น คือ 1) การจัดหาแหล่งน้ำ การส่งเสริมกล้าไม้หลากหลายพันธุ์ในการเพาะปลูกทั้งไว้เพื่อบริโภค สร้างรายได้ และการแจกพันธุ์พืช เช่น มะม่วง ส้มเขียวหวาน อะโวคาโด เป็นต้น 2) ปรับปรุงเส้นทางคมนาคมขนส่งให้สะดวกมากขึ้น 3) สนับสนุนการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร และ ต้องการหน่วยงานที่ช่วยถ่ายทอดความรู้มากกว่าการกำหนดนโยบายต่าง ๆ 4) สนับสนุนการปลูกพืชหมุนเวียน และส่งเสริมการปลูกพืชชนิดอื่นทดแทนที่มีราคาอ่อนแอ และมียาปราบศัตรู 5) ส่งเสริมหรือสนับสนุนการเลี้ยงสัตว์ 6) จัดตั้งกองทุนด้านปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย ยาฆ่า

แมลง เมล็ดพันธุ์ และอุปกรณ์ทางการเกษตร เป็นต้น และ 7) สนับสนุนการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เช่น สตอเบอร์รี่ และพัฒนา ส่งเสริม ให้เป็นอาชีพเสริมต่อไป

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากข้อค้นพบในการประเมินต้นทุนและผลตอบแทน บริบทของเกษตรกร และความต้องการให้มีการช่วยเหลือและสนับสนุนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรกรที่หลากหลาย ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่ม จึงนำมาซึ่งข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และแผนด้านการเกษตร ดังต่อไปนี้

1) ควรส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่หลากหลายแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือข้าวโพดเมล็ดพันธุ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่เพียงแต่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีการเผาะเศษซากวัสดุทางการเกษตรลดลงแล้ว ยังช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย อย่างไรก็ตาม การส่งเสริมการปลูกอย่างเดียวไม่ใช่ทางออกที่ดีที่สุดและเป็นการส่งเสริมการเกษตรแค่เพียงระบบต้นน้ำแต่ไม่ครบวงจรของระบบการเกษตรที่จะทำให้เกิดความยั่งยืน ปฏิเสธไม่ได้ว่าการตลาดเป็นกลไกที่สำคัญทางการเกษตร และเกษตรกรไทยส่วนมากจะอ่อนด้อยด้านการตลาด เนื่องจากหลายปัจจัย คือ การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง รวดเร็ว การไม่รวมกลุ่มการทำเกษตร การขาดความรู้ที่แท้จริงทางด้านการเกษตรในปัจจุบัน ยึดติดกับวิถีชีวิตแบบเดิม การไม่เข้าใจกลไกที่สลับซับซ้อนมากขึ้น การแข่งขันด้านเศรษฐกิจ การตลาดด้านผลผลิตทางการเกษตร และการถูกเอารัดเอาเปรียบในการจำหน่ายผลผลิต แต่ดังที่กล่าวเบื้องต้น โครงการหลวงและโครงการขยายผลก็มีข้อจำกัดในการดูแลเกษตรกรในพื้นที่ระดับหนึ่ง ดังนั้น เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรต้องช่วยกันเร่งคิดเรื่องการตลาดที่ชัดเจน พื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่ม (หรือพื้นที่ลุ่มน้ำอื่น ๆ) ไม่ใช่พื้นที่ที่จะนำไปปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือพืชเชิงเดี่ยวอื่น ๆ ที่ไม่มีเงื่อนไขของการอนุรักษ์ดินและน้ำเข้าไปจัดการร่วม แต่ความต้องการของตลาด และขาดความชัดเจนในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงและในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ทำให้บริษัทเอกชนที่มีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนและการปฏิบัติที่รวดเร็วกว่าหน่วยงานภาครัฐ จึงมี

ระบบเกษตรพันธะสัญญาเกิดขึ้น ซึ่งหากดำเนินการด้วยความยุติธรรมและมีหลายบริษัทเข้ามาแข่งขันกันก็จะเป็นประโยชน์กับเกษตรกรและแบ่งเบาภาระหน่วยงานภาครัฐ แต่ในความเป็นจริง บริษัทที่เข้ามาทำเกษตรพันธะสัญญาจะมีเพียง 1-2 บริษัทเท่านั้น และในสัญญาเป็นการเอาเปรียบเกษตรกรค่อนข้างสูง ซึ่งในที่สุดหากเกษตรกรไม่สามารถที่จะรับเงื่อนไขของเกษตรพันธะสัญญาได้ก็จะหยุดดำเนินการและกลับมาทำการเกษตรตามวิถีเดิมของตนเอง ดังที่ปรากฏในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มในช่วงแรกมีจำนวนเกษตรกรที่ทำเกษตรพันธะสัญญาจำนวนมาก แต่ในช่วงระยะหลัง พบว่า จำนวนเกษตรกรที่ทำเกษตรพันธะสัญญาได้ยุติและทยอยเลิกสัญญาไปแล้วจำนวนมาก

2) ควรส่งเสริมระบบการเกษตรเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง เพื่อลดการชะล้างพังทลายของดินและการสูญเสียธาตุอาหารในดิน โดยมุ่งพัฒนาเกษตรกรให้มีความตระหนัก มีความรู้ และปฏิบัติได้อย่างจริงจังในการจัดการระบบเพาะปลูกเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำ ตามศาสตร์พระราชาสองในหลวงรัชกาลที่ 9

3) มุ่งแก้ไขปัญหาคาความยากจนอย่างยั่งยืนและส่งเสริมการฟื้นฟูการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ ดิน และน้ำ มุ่งเสริมสร้างความรู้และความสามารถในการพึ่งพาตนเองให้กับเกษตรกร และส่งเสริมการแก้ไขความยากจนอย่างยั่งยืนด้วยการลดรายจ่าย ลดต้นทุนในการผลิตและการสร้างรายได้ตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเศรษฐกิจ

4) เสริมสร้างศักยภาพทางการตลาดของสินค้าเกษตรบนพื้นที่สูง โดยมุ่งเน้นพัฒนา เกษตรกร ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ให้สามารถแสวงหาและเข้าถึงตลาดสินค้าได้เพื่อเป็นการขยายตลาดและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค

5) เสริมสร้างระบบบริหารจัดการที่ดี ส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชนที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถเป็นพี่เลี้ยงให้กับเกษตรกรและชุมชนในการพัฒนากิจกรรมเพื่อการพึ่งพาตนเอง รวมทั้งพัฒนากระบวนการของชุมชนให้เอื้ออำนวยต่อความเสมอภาค และเสริมศักยภาพของชุมชนในการปรับตัวเข้ากับกระแสโลกาภิวัตน์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

6) ควรมีหน่วยงานภาครัฐหรือสถาบันทางการเงิน เข้ามาบริหารจัดการและให้ความช่วยเหลือปัญหาหนี้สินของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม มีการกล่าวถึงโครงการพักชำระหนี้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ตามข้อเสนอของการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์แม่แจ่มโมเดลพลัส โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือลดพื้นที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพิ่มพื้นที่ป่าซึ่งจะนำไปสู่การหยุดปัญหาหมอกควันได้อย่างยั่งยืนในอนาคต และเตรียมเสนอเข้าคณะรัฐมนตรี ภายในเดือนธันวาคม 2561 หากโครงการพักชำระหนี้ของ ธ.ก.ส. เกิดขึ้นได้จริงจะไม่เพียงแต่การพักหนี้ แต่จะยังเป็นการช่วยฟื้นฟูป่าและพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกร

สรุป

การปลูกพืชที่หลากหลายทุก ๆ รูปแบบ ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะการปลูกผักกาดหอมและสตอเบอรี่ พบว่า ให้ผลตอบแทน และกำไรสุทธิมากที่สุด คือ 352,500 และ 116,625 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ให้ผลตอบแทน 6,287 และ 6,207 บาท/ไร่ และกำไรสุทธิ คือ 1,664 และ 1,553 บาท/ไร่ ตามลำดับ ดังนั้น นโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่หลากหลายแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดเมล็ดพันธุ์เพียงอย่างเดียว จึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้ นโยบายส่งเสริมระบบการเกษตรเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง นโยบายแก้ไขปัญหาคาความยากจนอย่างยั่งยืนและส่งเสริมการฟื้นฟูการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ ดินและน้ำ โดยการเสริมสร้างความรู้และความสามารถในการพึ่งพาตนเอง นโยบายเสริมสร้างศักยภาพทางการตลาดของสินค้าเกษตรบนพื้นที่สูง และควรมีหน่วยงานภาครัฐหรือสถาบันทางการเงิน เข้ามาบริหารจัดการและให้ความช่วยเหลือปัญหาหนี้สินของเกษตรกร นโยบายเหล่านี้ต้องรับดำเนินการโดยเร่งด่วนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่ม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายเกษตร ภายใต้ โครงการการประมาณการผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรผสมผสาน กรณีศึกษา กลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ สัญญาเลขที่ “RDG6020014” โดยมีสถาบันคลังสมองของชาติช่วยประสานงานโครงการและผลักดันให้เกิดโครงการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำตลอดการดำเนินโครงการวิจัย และขอขอบคุณเกษตรกรทุกท่าน รวมถึงองค์การบริหารส่วนตำบลทุกแห่งในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กัญชวลี เจริญานนท์ วิทยุภา ปิโยนบางช้าง ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล วันวิสาข์ ปันศักดิ์ และ สุพรรณนิภา อินตะนันท์. 2561. พฤติกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรบ้านโพธิ์ประสาท ตำบลบ่อทอง อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. วารสารเกษตร 34(2): 245-253
- เขมรัฐ เกลิงศรี และ สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน. 2558. การศึกษารายได้เกษตรกรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และวงจรอุบาทว์ของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่ชื้น. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์. วารสารเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ 22(1):51-78
- ดิเรก เครือจินลิ. 2559. กลุ่มน้ำแม่แจ่ม. มูลนิธิรักษไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://climatechange-raksthai.org/natural_detail.php?id=1049&sub=15 (15 ธันวาคม 2560).
- ณอมนวล ณ ป้อมเพชร. 2532. การอนุรักษ์ดินในประเทศกำลังพัฒนา. สำนักงานวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร. 109 หน้า.
- พงษ์ทิพย์ สำราญจิตต์. 2558. จากคนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถึงอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และคนกินเนื้อสัตว์. เนชั่นสุดสัปดาห์ คอลัมน์ ขวัญของแผ่นดิน มูลนิธิชีวิตไท นนทบุรี
- สุชนีย์ ทรัพย์สมบูรณ์ เบญจพรรณ เอกะสิงห์ ชาญชัย แสงไชยสวัสดิ์ จีวรธรณ กิจชัยเจริญ และ พนมศักดิ์ พรหมบุญมย์. 2561. การจำแนกครัวเรือนเกษตรกรที่มีระบบการทำฟาร์มแบบปลูกข้าวเป็นพืชหลักในจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารเกษตร 34(2): 255-267
- สุวรรณา ประณีตวตกุล และ เอื้อ สิริจินดา. 2548. การวางแผน ระบบการเกษตรอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย. รายงานฉบับสมบูรณ์. ศูนย์วิจัย เศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม. 2560. การรุกรานปรับตัวของชุมชนในตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. โครงการเสริมสร้างธรรมาภิบาลและกระบวนการประชาธิปไตยต่อการจัดทำแผนรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://demadapt.net/wp-content/uploads/2017/10/Chaingmai_Thai-17-9-60.pdf (25 กุมภาพันธ์ 2561).
- Burke, M. and D.B. Lobell. 2010. Climate effects on food security: An overview. pp. 13-30. /In: D.B. Lobell and M. Burke (eds.). Climate Change and Food Security: Adapting Agriculture to a Warmer World, Springer, Dordrecht.
- Darwin, R., R. Stacey and S. Shahla. 2005. Greenhouse gases and food security in low-income countries. pp. 71-111. /In: R. Lal, B. A. Stewart, U. Norman and O.H. David

- (eds.). *Climate Change and Global Food Security*. Taylor & Francis, Boca Raton, FL.
- Fang, H., L. Sun and Z. Tang. 2015. Effects of rainfall and slope on runoff, soil erosion and rill development: an experimental study using two loess soils. *Hydrological Processes* 29: 2649-2658.
- Harold, C., B. Larson and L. Scott. 1994. Fertilizer Consumption Remains Low. *International Agricultural and Trade Reports, Africa and Middle East Situation and Outlook Series, WRS-94-3*. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, DC.
- Irmak, S., L.O. Odhiambo, W.L. Kranz and D.E. Eisenhauer. 2011. Irrigation efficiency and uniformity and crop water use efficiency. University of Nebraska, Lincoln.
- Klein, T., A. Holzkämper, P. Calanca, R. Seppelt and J. Fuhrer. 2013. Adapting agricultural land management to climate change: a regional multi-objective optimization approach. *Landscape Ecology* 28(10): 2029–2047.
- Liu, Q., L. Chen and J. Li. 2001. Influences of slope gradient on soil erosion. *Applied Mathematics and Mechanics* 22(5): 510-519.
- Morison, J.I.L., N.R. Baker, P.M. Mullineaux and W.J. Davies. 2008. Improving water use in crop production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363(1491): 639-658.
- Nicolopoulou-Stamati, P., S. Maipas, C. Kotampasi, P. Stamatis and L. Hens. 2016. Chemical pesticides and human health: The urgent need for a new concept in agriculture. *Frontiers in Public Health* 4: 148, doi: 10.3389/fpubh.2016.00148.
- Seckler, D., D. Gollin and P. Antoine. 1991. Agricultural Potential of "Mid-Africa": A Technological Assessment. World Bank Discussion Paper 126. World Bank, Washington, DC.
- Vezina, K., F. Bonn and C.P. Van. 2006. Agricultural land-use patterns and soil erosion vulnerability of watershed units in Vietnam's northern highlands. *Landscape Ecology* 21: 1311-1325.
-