

ตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืนของระบบเกษตรที่สูง

Indicators of Sustainable Land Resource Use in Highland Agricultural Systems

เบญจพรณ เอกะสิงห์¹ เมธิ เอกะสิงห์² และ ธันยา พรหมบุรมย์³

Benchaphun Ekasingh¹, Methi Ekasingh² and Thanya Promburom³

Abstract: Many farmers in the highland agricultural systems have their farm land in high slopes which can cause negative environmental impact. This study has as its objective to assess the sustainability of resource use in the highland agricultural systems using farmers' responses. Answers from farmers were used to construct simple indicators of conservation measures and environmental risk. Farmers' practices were scored and indexed without weighting. Study areas were within four of the Royal Highland Development Projects, namely Ang Khang, Mae Hae, Nong Hoi in Chiang Mai and Prabat Huaytom in Lamphun. 256 farm households were surveyed being stratified by farm sizes and membership of the Royal Projects. It was found that values of these indicators varied by site. In Nong Hoi, environmental risk indicator was found the highest i.e. 0.61. In Mae Hae, Ang Khang and Prabat Huaytom, this value was 0.55, 0.41 and 0.28 respectively. Nevertheless, these farmers were responding to the environmental risk they faced by adopting conservation measures. In Nong Hoi, where environmental risk was found to be greatest, the value of conservation measures was also highest at 0.57. Farmers in this site adopted soil and water conservation measures such as terraces, drainage ditches, contour bunds, planting across slope and fallowing. There were also reportedly good uses of mulching and crop residues in their plots. Indicators of conservation measures in Mae Hae, Ang Khang were valued at 0.52 and 0.40 respectively. As for Prabat Huaytom where environmental risk were found the lowest, the conservation indicator was also the lowest at 0.23.

When this kind of approach and measurement is also made in other highland areas, one can compare results across sites. Areas where attention is needed for sustainable natural resource use can be identified. Besides, more studies should be conducted to value indicators reflecting biophysical aspects of environmental changes.

¹ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร และ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

¹ Department of Agricultural Economics and Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

² ภาควิชาปฐพีศาสตร์ และ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

² Department of Soil Science and Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

³ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

³ Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ : เนื่องจากพื้นที่ทำกินของเกษตรกรส่วนใหญ่บนระบบเกษตรที่สูงมีลักษณะลาดชันซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการประเมินความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรที่ดินของระบบเกษตรที่สูงโดยใช้ข้อมูลจากการสอบถามครัวเรือนเกษตรกร ได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์และความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย โดยมีการให้คะแนนการปฏิบัติในการเกษตรแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าตัวชี้วัดแบบไม่มีการถ่วงน้ำหนัก พื้นที่ศึกษาอยู่ภายในขอบเขตความรับผิดชอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่ง คือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ และ หนองหอย ในจังหวัดเชียงใหม่ และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ในจังหวัดลำพูน เก็บข้อมูลจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 256 ครัวเรือน โดยมีการสุ่มตัวอย่างตามฐานะและสถานภาพการเป็นสมาชิกของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ผลจากการศึกษาพบว่าแต่ละศูนย์ฯ/สถานีฯ จะมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและตัวชี้วัดการอนุรักษ์/ฟื้นฟูดินและน้ำ ในระดับที่แตกต่างกัน ที่ศูนย์ฯ หนองหอย มีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เท่ากับ 0.61 รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ อ่างขาง และพระบาทห้วยต้มซึ่งมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงนี้เท่ากับ 0.55 0.41 0.28 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรในศูนย์ฯ/สถานีฯ ต่างๆ ก็ได้มีการตอบสนองต่อสภาพความเสี่ยงดังกล่าว โดยการปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่า ในศูนย์ฯ หนองหอย ซึ่งมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมสูง ก็มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงที่สุดเช่นกันคือ เท่ากับ 0.57 เกษตรกรในศูนย์ฯ นี้ มีวิธีปฏิบัติในการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยมีการทำขั้นบันได ทำร่องระบายน้ำ คันดิน ปลูกพืชตามแนวขวาง มีการปักพื้นที่บางปี มีการใช้แกลบและเศษเหลือของพืช และมีการใช้ปุ๋ยขาว เป็นต้น รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ และ สถานีฯ อ่างขาง โดยมีค่าตัวชี้วัดด้านการอนุรักษ์เท่ากับ 0.52 และ 0.40 ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม ซึ่งมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมต่ำสุดก็มีค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสุดเช่นกัน คือเท่ากับ 0.23 ถ้ามีการศึกษาในลักษณะนี้ในพื้นที่สูงอื่นๆ ก็จะทำให้สามารถเปรียบเทียบพื้นที่ต่างๆ และหาจุดที่ต้องปรับปรุงเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มีความยั่งยืนขึ้น นอกจากนั้นควรจะมีการศึกษาประเด็นความยั่งยืนโดยการวัดตัวแปรด้านกายภาพและชีวภาพเพิ่มเติมด้วย

Keywords: ความยั่งยืน การใช้ทรัพยากรที่ดิน ระบบเกษตรที่สูง

sustainability, land use, highland agriculture

คำนำ

มูลนิธิโครงการหลวงได้ดำเนินการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนบนที่สูงอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน โดยมีขอบเขตความรับผิดชอบเป็นลุ่มน้ำย่อยจำนวน 36 ลุ่มน้ำ และดำเนินการพัฒนาโดยอาศัยศูนย์พัฒนาและสถานีโครงการหลวงที่ตั้งขึ้นมาในเขตลุ่มน้ำย่อยดังกล่าวและกระจายอยู่ในบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน และลำพูน ทั้งนี้ลักษณะพื้นที่ทำกินของเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีลักษณะลาดชันซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนการผลิตและการตลาดที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนให้สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่

งานวิจัยนี้ ได้มีการสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรถึงการปฏิบัติในการเกษตรที่สามารถใช้ประเมินความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมได้บางส่วน และได้้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ และตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลจากการวิจัย สามารถเป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนนโยบายและให้คำตอบบางส่วนได้กับประเด็นคำถามเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนในพื้นที่ที่ศึกษา

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ ได้ดำเนินงานวิจัยในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่งคือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ในจังหวัดเชียงใหม่ และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ในจังหวัดลำพูน เก็บข้อมูลโดยสำรวจการสำรวจแบบกึ่งโครงสร้างและสำรวจอย่างเป็นทางการโดยใช้แบบสอบถาม ในปี พ.ศ. 2543 ตัวอย่างสำหรับสำรวจอย่างเป็นทางการมีทั้งหมด 256 ครัวเรือน โดยมีการสุ่มทั้งเกษตรกรที่เป็นสมาชิกและไม่เป็นสมาชิกโครงการหลวง และมีการสุ่มเกษตรกรโดยแยกตามฐานะ แบ่งเป็น รวย ปานกลาง และ จน งานวิจัยในครั้งนี้ ได้สอบถามเกษตรกรถึงการปฏิบัติในการเกษตรที่สามารถใช้ประเมินความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมได้บางส่วน และได้้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ และตัวชี้วัดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมดังนี้ คือ

1. ตัวชี้วัดด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ (Conservation indicator)

จากการสอบถามข้อมูลของครัวเรือนเกษตรกรแต่ละราย ทั้ง 12 ด้าน เกี่ยวกับการปฏิบัติด้านการใช้ทรัพยากรที่ดินแบบอนุรักษ์ในพื้นที่ทำกิน คือ 1) การปลูกพืชหมุนเวียน 2) การพักพื้นที่ทำกิน 3) การใช้ปุ๋ยหมักในพื้นที่ 4) การใช้ปุ๋ยคอกในพื้นที่ 5) การใช้เศษเหลือของพืชในแปลง 6) การปลูกพืชตระกูลถั่ว 7) การใช้ปุ๋ยขาว 8) การปลูกพืชขวางแนวลาดชัน 9) การทำคันดิน 10) การทำขั้นบันได 11) การทำร่องระบายน้ำ และ 12) การปลูกหญ้าแฝก สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาสรุปหา ค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ (Conservation indicator) ได้ โดยให้คะแนนการปฏิบัติของเกษตรกรในแต่ละด้านเป็น 0 และ 1 และในแต่ละด้านจะให้น้ำหนักเท่ากัน ซึ่งถ้าเกษตรกรมีการปฏิบัติก็จะให้คะแนนเท่ากับ 1 แต่ถ้าไม่มีการปฏิบัติก็จะให้เท่ากับ 0 หลังจากนั้นก็นำคะแนนแต่ละด้านมารวมกัน และทำให้เป็นค่าซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยคำนวณจากสูตร

$$CI = \frac{L_x - L_{min}}{L_{max} - L_{min}}$$

โดย; L_x = ค่าคะแนนรวมทั้งหมดของเกษตรกรผู้นั้นหรือหมวคนั้น

L_{min} = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม

L_{max} = ค่าคะแนนสูงสุดกลุ่ม

2. ตัวชี้วัดด้านความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม (Environmental risk indicator หรือ ERI)

ในขณะเดียวกัน ก็สามารถหาตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Risk Indicator หรือ ERI) โดยรวมเอาข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากครัวเรือนเกษตรกรแต่ละรายในพื้นที่ทำกิน ทั้ง 11 ด้านคือ 1) การเกิดดินชะเป็นร่องหรือเป็นริ้ว 2) การเกิดดินถล่มในพื้นที่ปลูก 3) ที่ดินทำกินที่มีความลาดชันมาก (slope >30%) 4) การประสพภาวะความเสี่ยงต่อฝนแล้ง 5) การประสพภาวะความเสี่ยงต่อน้ำท่วมขังในแปลง 6) การมีแนวโน้มการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น 7) การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในที่ดินทำกิน 8) การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืชในที่ดินทำกิน 9) การใช้สารเคมีกำจัดแมลงในที่ดินทำกิน 10) การได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมี และ 11) การมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้น หลังจากนั้นก็ให้มีการให้คะแนนเช่นเดียวกับ ค่า CI โดยมีการคำนวณค่าโดยทำให้คะแนนมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดยคำนวณจากสูตร

$$ERI = \frac{L_x - L_{min}}{L_{max} - L_{min}}$$

โดย; L_x = ค่าคะแนนรวมทั้งหมดของเกษตรกรผู้ใช้นั้นหรือหมวดนั้น
 L_{min} = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม L_{max} = ค่าคะแนนสูงสุดกลุ่ม

บททวนวรรณกรรม

งานศึกษาด้านตัวชี้วัดความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและระบบการเกษตรนั้น เริ่มมีมาตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 1990 เมื่อมีความตื่นตัวเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตัวชี้วัดเป็นจำนวนมากจะเป็นตัวชี้วัดที่ต้องเก็บข้อมูล และ ใช้ตัวแปรที่ต้องมีการวัดในเชิงวิทยาศาสตร์ และทางกายภาพชีวภาพ (Azar, Holmberg and Lindgren, 1996) หรือบางทีก็เป็นตัวชี้วัดความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับโลกหรือประเทศ ดังนี้ คือ

Lefroy, et al. (2000) เปรียบเทียบการจัดการที่ดินอย่างยั่งยืนใน 3 ประเทศคือ ไทย เวียดนาม และ อินโดนีเซีย โดยวัดจากตัวชี้วัด 5 ด้าน คือ 1) ด้านผลิตภาพ ใช้ผลผลิตต่อหน่วยที่ดิน สีของดิน ความเติบโตของพืช และ สีของใบ เป็นตัวชี้วัดด้านผลิตภาพ 2) ด้านความมั่นคง ใช้ปริมาณฝนเฉลี่ย การจัดการเศษเหลือของพืช ความถี่ของฝนแล้ง และรายได้จากปศุสัตว์ 3) ด้านการอนุรักษ์ ตัวชี้วัดที่ใช้คือ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน ความเข้มข้นในการปลูกพืช และ ระบบพืช 4) ด้านเสถียรภาพ (viability) ตัวชี้วัดที่ใช้คือ รายได้จากการเกษตร รายได้นอกฟาร์ม ความแตกต่างของราคาตลาดและราคาหน้าฟาร์ม การมีแรงงานในการเกษตร ขนาดของฟาร์ม สินเชื่อ และ สัดส่วนของผลผลิตที่ขายสู่ตลาด และ 5) ด้านการยอมรับ (acceptability) ตัวชี้วัดที่ใช้ มีการถือครองที่ดิน การมีบริการส่งเสริมเกษตร การมีโรงเรียน การมีศูนย์อนามัย การเข้าถึงปัจจัยการผลิต เงินอุดหนุนมาตรการอนุรักษ์ การฝึกอบรมในมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ และ การมีถนนเชื่อมกับถนนใหญ่ จากนั้นก็มีการให้น้ำหนักความสำคัญของตัวชี้วัดเหล่านี้โดยเกษตรกร จากนั้นมีการสร้างเกณฑ์วัดความยั่งยืน เมื่อหมู่บ้านต่างๆ มีค่าที่สามารถสูงกว่าเกณฑ์แล้ว สามารถจัดลำดับหมู่บ้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ที่อาจถือว่า 'ไม่ยั่งยืน' และอาจมีปัญหาในภายหลัง

Masera, et al. (1999) วัดความยั่งยืนของระบบการจัดการทรัพยากรธรรมชาติออกเป็น 5 ด้านใหญ่ๆ คือ 1) ผลิตภาพ อาทิ ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน อัตราส่วนต้นทุนต่อผลประโยชน์ การลงทุน รายได้ หรือ ผลิตภาพต่อแรงงาน เป็นต้น 2) เสถียรภาพ (stability, resilience and reliability) เน้นการวัดความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืช หรือกลุ่มชาติพันธุ์ที่เกี่ยวข้อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความเสี่ยงด้านโรค แมลง ผลผลิตและแนวโน้ม และคุณภาพชีวิต 3) ความสามารถปรับตัว (adaptability) เน้นกระบวนการเรียนรู้ของเกษตรกรและความสามารถในการยอมรับสิ่งใหม่ และความเปลี่ยนแปลง 4) ความเสมอภาค เน้นการกระจายผลประโยชน์ในกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง และการจ้างงาน และ 5) ความสามารถพึ่งตนเอง (self-reliance or self empowerment) พิจารณาการมีส่วนร่วม การพึ่งตนเอง ความสามารถควบคุมทรัพยากรที่ต้องใช้ และ กระบวนการตัดสินใจและองค์กรที่เกี่ยวข้อง

Kammerbauer, et al. (2001) วัดการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3 ด้าน ด้านแรก คือ ด้านระบบการผลิต ตัวชี้วัดคือ ความหลากหลายของพันธุ์และชนิดพืช พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต ดินที่มีอินทรีย์วัตถุ การมีส่วนหลังบ้าน การมีทรัพยากรในป่าที่สามารถนำมาใช้ได้ ฯลฯ ด้านที่สองคือประสิทธิผลเชิงเศรษฐกิจและสังคม ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องมี ราคาปัจจัยการผลิต ราคาผลผลิต ต้นทุนแรงงาน การใช้เทคโนโลยีใหม่ สภาวะโภชนาการ และการมี

การศึกษาอย่างต่ำในระดับประถมศึกษา ด้านที่สามคือ สถาบัน ตัวชีวิตมีการเข้าถึงกิจกรรมส่งเสริมเกษตร สิทธิ ด้านทรัพย์สิน ระบบการจัดการและสัญญาข้อตกลง การซื้อขายที่ดิน การมีสินเชื่อ การมีเงินออม การตลาด ฯลฯ

ผลการศึกษา

ลักษณะทางกายภาพและเศรษฐกิจสังคม

ศูนย์/สถานีฯ ที่ทำการศึกษากันทั้ง 4 แห่ง มีความแตกต่างกันทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ และ เศรษฐกิจ สังคม เช่น ศาสนา ชนเผ่า เป็นต้น โดยสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2512 อยู่ในเขตหมู่บ้านคุ้ม ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนพื้นที่รับผิดชอบ 16,576 ไร่ สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 1,400 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ย 16.9 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,074.6 มิลลิเมตร/ปี ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวจีนฮ่อ ปะห่อง และมุเซอ โดยมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 2,123 คน และมีจำนวนครัวเรือน 390 ครัวเรือน สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2517 อยู่ในเขตหมู่บ้านหนองหอย ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,280 เมตร ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ และเป็นเขตลุ่มน้ำชั้น 1 จำนวนพื้นที่รับผิดชอบ 13,230 ไร่ อุณหภูมิเฉลี่ย 20.6 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,512.3 มิลลิเมตร/ปี ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าม้ง มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 2,122 คน และจำนวนครัวเรือน 322 ครัวเรือน ส่วนที่ศูนย์พัฒนาฯ แม่แสบ ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2521 อยู่ในเขตหมู่บ้านแม่แสบ ตำบลแม่जार และ แม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,160 เมตร จำนวนพื้นที่รับผิดชอบ 20,635.9 ไร่ อุณหภูมิเฉลี่ย 20.1 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,314.9 มิลลิเมตร/ปี ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงและม้ง มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 2,958 คน และ จำนวนครัวเรือน 550 ครัวเรือน และที่ศูนย์พัฒนาฯ พระบาทห้วยต้ม ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2521 อยู่ในเขตหมู่บ้านผาลาด ตำบลนาทราย อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 520 จำนวนพื้นที่รับผิดชอบ 24,084 ไร่ อุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,100 มิลลิเมตร/ปี ประชากรทั้งหมดเป็นชาวกะเหรี่ยง มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 5,214 คน และจำนวนครัวเรือน 858 ครัวเรือน (มูลนิธิโครงการหลวง, 2543)

จากการเปรียบเทียบศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 4 แห่ง พบว่า สถานีฯ อ่างขาง และศูนย์ฯ หนองหอย มีขนาดพื้นที่ จำนวนครัวเรือน และจำนวนประชากร ใกล้เคียงกัน ส่วนศูนย์ฯ แม่แสบ จะมีขนาดพื้นที่ จำนวน ครัวเรือน และจำนวนประชากรใหญ่กว่า สถานีฯ อ่างขางและ หนองหอย อย่างไรก็ตาม ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้มมีจำนวนประชากร และจำนวนครัวเรือนมากที่สุดในบรรดา 4 ศูนย์ฯ ที่ศึกษานี้

สภาวะความเสี่ยงจากสภาพดินฟ้าอากาศในการทำการเกษตร

โดยทั่วไปในการทำการเกษตรมักจะเสี่ยงกับสภาพดินฟ้าอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน และ อุณหภูมิ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตรโดยที่เกษตรกรเองไม่สามารถควบคุมได้ และจากการศึกษา พบว่า ปัญหาฝนแล้งเป็นภาวะความเสี่ยงที่สำคัญของเกษตรกรในศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม แม่แสบ และหนองหอยที่ประสบในการทำการเกษตร โดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้ง ทำให้เกษตรกรไม่สามารถใช้พื้นที่ในการทำการเกษตรได้อย่างเต็มที่ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า ในหน้าแล้งเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถปลูกพืชได้

เลย และเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ต้องออกไปหางานทำนอกฟาร์ม ส่วนที่สถานีฯ อ่างาง พบว่า สัดส่วนของเกษตรกรที่ประสบปัญหาน้ำค้างแข็งมีมากกว่าภาวะฝนแล้งในการทำการเกษตร (Table 1) ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ในสถานีฯ อ่างางจะมีความชื้นในดินสูง จึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องฝนแล้ง สภาพอากาศโดยทั่วไปในพื้นที่ของสถานีฯ จะมีอากาศหนาวเย็น และจากข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ของสถานีฯ แสดงให้เห็นสอดคล้องว่า สถานีฯ อ่างางมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า แต่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น

Table 1 Climate-related risks as experienced by farmers.

Climate-related risks	Site			
	Ang Khang	Nong Hoi	Mae Hae	Prabat Huaytom
	-----% sampled household in each site-----			
Drought	42	83	82	100
Frost	66	31	64	0
Water logging/ flooding	2	22	12	2

ระดับความลาดชันและการชะล้างพังทลายของพื้นที่ทำกินของครัวเรือนเกษตรกร

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงระดับความลาดชันของพื้นที่ทำกินของครัวเรือนเกษตรกร และการชะล้างพังทลายของเกษตรกรในรอบ 5 ปี เนื่องจากระดับความลาดชัน เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งมีผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยพื้นที่ที่มีความลาดชันมากจะมีผลให้การชะล้างพังทลายสูงตามไปด้วย และจากการศึกษา พบว่า พื้นที่ทำกินส่วนใหญ่ของเกษตรกรในสถานีฯ อ่างางและศูนย์ฯ หนองหอย จะอยู่ในระดับความลาดชันปานกลาง (16-30%) และลาดชันมาก (> 30%) ทั้งนี้เมื่อรวมเอาสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำกินอยู่ในระดับลาดชันปานกลาง และลาดชันมาก เข้าด้วยกัน จะพบว่า มีสัดส่วนสูงโดยเฉลี่ยถึงร้อยละ 85 และ 70 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดของสถานี/ศูนย์ฯ ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า เกษตรกรในศูนย์ฯ ทั้งสองแห่งนี้มีสัดส่วนของเกษตรกรที่มีพื้นที่ที่ประสบกับการชะล้างพังทลายในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา มากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่นด้วย ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะดินถูกชะเป็นร่อง หรือ ดินถล่ม แต่สำหรับที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า พื้นที่ทำกินทั้งหมดของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างจะอยู่ในระดับไม่ลาดชันและลาดชันเล็กน้อย (slope 1-15%) ดังแสดงใน Table 2 และพบว่า มีสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรที่มีพื้นที่ทำกินประสบกับการชะล้างพังทลายของดินในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา น้อยกว่าที่ศูนย์ฯ อื่นด้วย (Table 2)

Table 2 Slopes of agricultural land and soil erosion within 5 years in farmers' plots.

Site	Slope (%)				Soil Erosion	
	0	1-15%	16-30%	30%	Rill Erosion	Land slide
-----% sampled household each site-----						
Ang Khang	-	15	48	37	66	29
Nong Hoi	-	30	42	28	78	30
Mae Hae	5	31	50	14	53	14
Prabat Huaytom	49	51	-	-	34	5

วิธีการอนุรักษ์ดินของเกษตรกรในแปลงเพาะปลูก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัดส่วนของการอนุรักษ์ดินในด้านต่าง ๆ แล้ว จะเห็นว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีสัดส่วนที่สูงของการอนุรักษ์ดินในหลาย ๆ ด้าน เช่น การทำร่องระบายน้ำในแปลงปลูก ทำขั้นบันไดดิน และ ปลูกพืชขวางแนวลาดชัน โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 70 ขึ้นไปของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างภายในศูนย์ฯ และ พบว่า ที่ศูนย์ฯ อ่างาง เกษตรกรส่วนใหญ่ ประมาณเกือบร้อยละ 80 มีวิธีอนุรักษ์ดินโดยการปลูกพืชขวางแนวลาดชัน เป็นสัดส่วนสูงสุดเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น แต่ที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างมีสัดส่วนการอนุรักษ์ดินในทุกด้านน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับศูนย์ฯ อื่น (Table 3)

Table 3 Soil conservation practices in farmers' plots.

Soil conservation practices	Ang Khang	Nong Hoi	Mae Hae	Prabat Huaytom
-----% sampled household of each site-----				
Terrace	24	47	51	15
Bench terraces	42	70	46	3
Drainage ditches	42	75	61	16
Strip cropping	36	30	47	21
Contour cultivation	78	71	61	0

วิธีการปรับปรุงและบำรุงดินในแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร

การปรับปรุงและบำรุงดินทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การพักพื้นที่ปลูกบางปี การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และ แกลบหรือเศษเหลือของพืชในแปลง และ การใช้ปุ๋นขาวเป็นต้น จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอย มีวิธีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการปลูกพืชหมุนเวียน พักพื้นที่ปลูกบางปี มีการใช้เศษเหลือของพืชในแปลง และ การใช้ปุ๋นขาว เป็นสัดส่วนที่มากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น (Table 4) นอกจากนี้ ยังพบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม มีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยมีการใช้ปุ๋ยคอกมากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยคิดเป็นประมาณร้อยละ 70 ของครัวเรือนเกษตรกรภายในศูนย์ฯ ดังแสดงใน Table 4

Table 4 Soil improving practices in farmers' plots.

Soil improving practice	Site			
	Ang Khang	Nong Hoi	Mae Hae	Prabat Huaytom
	-----% sampled household of each site-----			
- Crop rotation	32	55	49	54
- Fallow	25	53	46	37
- Use of compost	14	3	11	12
- Use of manure	49	17	6	76
- Use of crop residue	27	53	39	36
- Growing regume	14	22	9	30
- Use of lime	41	44	27	3

อย่างไรก็ตาม พบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีพื้นที่การใช้ปุ๋ยคอกมากที่สุดในการทำการเกษตร โดยมีพื้นที่เฉลี่ย 6.5 ไร่ต่อครัวเรือน โดยมีอัตราการใช้ปุ๋ยคอกโดยเฉลี่ย 61 กระสอบปุ๋ยต่อไร่ รองลงมา คือ ศูนย์ฯ อ่างขาง โดยมีพื้นที่เฉลี่ย 5.8 ไร่ต่อครัวเรือน และมีอัตราการใช้ปุ๋ยคอกที่ใกล้เคียงกับศูนย์ฯ หนองหอย โดยเฉลี่ย 62 กระสอบปุ๋ยต่อไร่ ดังแสดงใน Table 8 และ 9 และ นอกจากนี้ ยังพบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีพื้นที่การใช้เศษเหลือของพืช และ พักพื้นที่ปลูกบางปีมากที่สุดเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยมีพื้นที่เฉลี่ย 4 และ 3.4 ไร่ต่อครัวเรือนตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ อ่างขาง พบว่า มีพื้นที่ในการใช้ปูนขาวมากที่สุดเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยเฉลี่ย 3.2 ไร่ต่อครัวเรือน (Table 5)

Table 5 Average area using soil improvement and manure.

Site	Area using					Average quantity of manure used
	Crop residue	Compost	Manure	Lime	Fallow	
	-----rai/household-----					---bag/rai---
Ang Khang	2.7	0.9	5.8	3.2	1.8	62.1
Nong Hoi	4.0	0.3	6.5	1.9	3.4	61.2
Mae Hae	1.6	0.8	5.0	1.1	1.7	17.8
Prabat Huaytom	3.0	0.6	1.2	0.1	2.4	11.8
Average	2.8	0.7	4.5	1.5	2.3	39.4

การใช้สารเคมีและแนวโน้มในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา

การศึกษาการใช้สารเคมีของเกษตรกรในการกำจัดวัชพืช โรคพืช แมลง และผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่มีผลต่อสุขภาพหรือสิ่งแวดล้อมของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ในศูนย์ฯ หนองหอย และแม่เส นิยมใช้สารเคมีกำจัดโรค แมลงและวัชพืชในแปลงเพาะปลูก มากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น ๆ และ

พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 ขึ้นไปของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดภายในศูนย์ฯ หนองหอยและแม่แฮ เคยได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีเหล่านี้ ส่วนที่สถานีฯ อ่างขาง พบว่า มีเกษตรกรส่วนน้อยที่นิยมการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น ซึ่งจากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรจะนิยมใช้วิธีทางมากกว่าใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า มีเกษตรกรเป็นส่วนน้อยที่ใช้สารเคมีกำจัดแมลงและโรคพืช เมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช ซึ่งมีเพียงร้อยละ 8 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดภายในศูนย์ฯ (Table 6)

Table 6 Chemical use in farmers' plots.

Chemical use	Site			
	Ang Khang	Nong Hoi	Mae Hae	Prabat Huaytom
-----% sampled household in each site-----				
- Use of herbicide	22	89	67	48
- Use of fungicide	53	84	91	8
- Use of insecticide	56	92	94	22
- Impact of environmental and health from chemical use	57	60	66	29

สำหรับการศึกษาดังแนวนโยบายการใช้สารเคมีในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรเกือบร้อยละ 60 มีแนวนโยบายการใช้สารเคมีในรอบ 5 ปี เท่าเดิม และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 24 และ 17 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีแนวนโยบายการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น และลดลงตามลำดับ ดังแสดงใน Table 7

Table 7 Trend of chemical use within 5 years.

Site	Increase	Unchanged	Decrease	All
-----% sampled household in each site-----				
Ang Khang	28	51	21	100
Nong Hoi	16	66	18	100
Mae Hae	27	58	15	100
Prabat Huaytom	26	59	15	100
Average	24	59	17	100

ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ในแปลงเพาะปลูก

จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมี (N-P-K) ของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรทั้งหมดส่วนใหญ่นิยมใช้ปุ๋ยเคมีด้วยกัน 5 สูตร คือ (1) 15-15-15 (2) 13-13-21 (3) 16-20-0 (4) 46-0-0 และ (5) 21-0-0 ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยเคมีสูตรอื่น ๆ ที่เกษตรกรบางรายใช้ในพื้นที่ยังได้แก่ 13-21-0, 13-13-13, 8-24-0, 8-24-24 และ 18-0-0 และ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ในสถานีฯ อ่างขาง และหนองหอย นิยมใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

และ 13-13-21 ซึ่งใช้ในปริมาณเฉลี่ยระหว่าง 74 - 133 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณ 1.5 ถึง 2.5 กระจอบปุ๋ยต่อไร่ โดยส่วนใหญ่ใช้กับพืชผักและไม้ผล ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีการใช้ปุ๋ยเคมีอยู่ 4 สูตร แต่มี 3 สูตรที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้คือ 15-15-15, 16-20-0 และ 46-0-0 โดยส่วนใหญ่ใช้ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพด และ ข้าว เป็นหลัก โดยใช้ในปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18 - 26 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ประมาณ 0.5 กระจอบปุ๋ยต่อไร่ นอกจากนี้ ยังพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ นิยมใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 และ 13-13-21 โดยมีขนาดพื้นที่เฉลี่ย 7-8 ไร่ต่อครัวเรือน และมีปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ยประมาณระหว่าง 70 - 100 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ประมาณ 1.4 - 2 กระจอบปุ๋ยต่อไร่ (Table 8)

Table 8 Number of farm households, average area and quantity for chemical fertilizer used

Sites	Fertilizer used	Chemical fertilizer (N-P-K)					
		46-0-0	13-13-21	16-20-0	21-0-0	15-15-15	Others
Ang Khang	Average area per household (rai)	7.6	8.5	1.0	5.2	11.8	9.7
	Average quantity (kg/rai)	94.7	132.7	100.0	134.6	89.4	76.7
	% household	36	61	2	8	73	5
Nong Hoi	Average area per household (rai)	9.0	7.1	3.9	4.8	8.1	11.2
	Average quantity (kg/rai)	93.5	88.0	97.5	106.0	74.3	38.7
	% household	41	70	19	31	72	11
Mae Hae	Average area per household (rai)	4.1	6.8	7.6	4.3	8.2	4.9
	Average quantity (kg/rai)	52.2	103.4	98.4	385.7	71.4	37.2
	% household	29	65	71	15	71	14
Prabat Huaytom	Average area per household (rai)	8.4	-	7.6	8.7	6.4	-
	Average quantity (kg/rai)	17.7	-	22.3	10.3	26.0	-
	% household	27	-	37	4	46	-
All sites	Average area per household (rai)	7.4	7.4	7.0	5.0	8.8	7.9
	Average quantity (kg/rai)	67.8	106.3	75.0	171.9	68.4	43.6
	% household	33	48	33	15	65	7

แนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และ ปุ๋ยคอก ของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา

จากการศึกษา พบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยหมักปริมาณเท่าเดิมในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา และมีสัดส่วนของเกษตรกรตัวอย่างเกือบครึ่งต่อครึ่งมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยคอกเท่าเดิมและเพิ่มขึ้น ดังแสดงใน Table 9 เมื่อพิจารณาในแต่ละศูนย์ฯ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ในสถานี อ่างาง และศูนย์ฯพระบาทห้วยต้มมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก ปริมาณเท่าเดิม ส่วนที่ศูนย์ฯ แม่แฮ และหนองหอย พบว่า โดยเฉลี่ยแล้ว

เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดภายในศูนย์ฯมากกว่าครึ่งหนึ่งมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี และ ปุ๋ยหมักปริมาณเท่าเดิม แต่มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยคอกมากขึ้น

Table 9 Trend of use in chemical fertilizer, compost and manure.

Sites	Trend within 5 years ago	Fertilizer chemical Compost use Manure use		
		-----% sampled household in each site-----		
Ang Khang	Increase	28	15	26
	Unchanged	51	62	65
	Decrease	21	23	8
Nong Hoi	Increase	16	25	50
	Unchanged	66	50	46
	Decrease	18	25	8
Mae Hae	Increase	27	21	53
	Unchanged	58	64	37
	Decrease	15	14	11
Prabat Huaytom	Increase	27	33	29
	Unchanged	59	56	64
	Decrease	15	11	7
Average	Increase	24	23	44
	Unchanged	59	60	48
	Decrease	17	18	8
Total		100	100	100

ตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ และความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม

จากวิธีการคำนวณตัวชี้วัดที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนต้น และข้อมูลที่เก็บจากเกษตรกร สามารถนำมาวิเคราะห์หาค่าการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ในแต่ละศูนย์ฯ แสดงให้เห็นว่า ศูนย์ฯ หนองหอยมีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.57 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าที่เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับศูนย์ฯ อื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากการส่งเสริมของโครงการหลวงโดยการประสานงานกับทางกรมพัฒนาที่ดิน เช่น การฝึกอบรมและให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและช่วยเหลือเกษตรกรในการทำดินอนุรักษ์ในแปลงทำกินของเกษตรกร เป็นต้น ส่วนศูนย์ฯ/สถานีฯ ที่มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงรองลงมาได้แก่ แม่แะ และ อ่างขาง ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ต่ำสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.23 (Table 10)

Table 10 Conservation Indicators (CI) and Environmental risk indicator (ERI)

Site	Values of conservation indicators	Value of environmental risk indicator
Ang Khang	0.40	0.41
Nong Hoi	0.57	0.61
Mae Hae	0.52	0.55
Prabat Huaytom	0.23	0.28

สำหรับ ผลจากการวิเคราะห์หาค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า ที่ศูนย์ฯ หนงหอยมีค่านี้สูงสุด โดยค่าเท่ากับ 0.61 ทั้งนี้ค่าที่สูงจะแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงหรือความไม่ยั่งยืนที่มีต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม มากตามไปด้วย รองลงมาได้ ศูนย์ฯ แม่แฮ และ สถานีฯ อ่างขาง โดยมีค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 และ 0.41 ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า มีค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม ต่ำสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.28 ดังแสดงใน Table 10

อย่างไรก็ตาม ศูนย์ฯ ที่มีแนวโน้มความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมสูง เช่น ศูนย์ฯ หนงหอย เกษตรกรได้มีการตื่นตัวเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยมีค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในระดับที่สูงเช่นกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า มีแนวโน้มความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ (Figure 1) ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ทำกินของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ลาดชันมาก และเกษตรกรไม่มีการเพาะปลูกที่เข้มข้น จึงทำให้เกษตรกรในศูนย์ฯ นี้มีการตื่นตัวในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติต่ำเช่นกัน จากการวิเคราะห์นี้ อาจกล่าวได้ว่า ความพยายามในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในเรื่องการใช้ทรัพยากรที่ดิน ในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ศึกษาอยู่ในระดับที่ดีพอสมควร

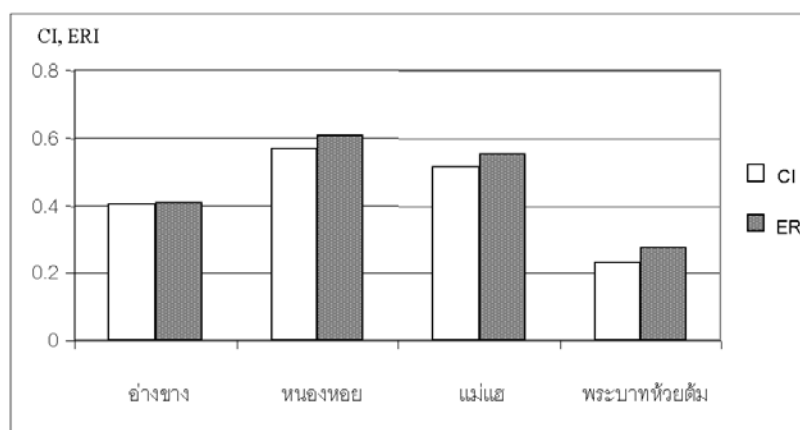


Figure 1 Conservation and Environmental Risk Indicators

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้มีสำรวจภาวะการผลิตในระบบการผลิตของพื้นที่โครงการหลวงทั้ง 4 แห่ง เพื่อดูความยั่งยืนของการผลิต การศึกษาพบว่า ในบางพื้นที่ มีสภาวะความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อม เช่น ที่ศูนย์ฯ หนงหอย

รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ ส่วนที่พระบาทห้วยต้มมีความเสี่ยงในด้านสิ่งแวดล้อมต่ำสุด อย่างไรก็ตาม เกษตรกรก็ได้มีการตอบสนองต่อสภาพความเสี่ยงดังกล่าว โดยการปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในศูนย์ฯ หนองหอย มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงที่สุด เช่น มีการทำขั้นบันได ทำร่องระบายน้ำ คันดิน ปลูกพืชตามแนวขวาง มีการพักพื้นที่บางปี มีการใช้เกลบและเศษเหลือของพืช และมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ สถานีฯ อ่างช้าง และศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าตัวชี้วัดทั้งสองด้านซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรที่ดิน จะเห็นว่า ในแต่ละศูนย์ฯ จะมีค่าตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำจะไปในทางเดียวกัน ซึ่งก็แสดงให้เห็นว่าถึงแม้จะมีความเสื่อมโทรมมาก แต่เกษตรกรก็ยังคงมีความตื่นตัวในเรื่องของการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำด้วย ซึ่งก็น่าจะแสดงให้เห็นถึงความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ระดับหนึ่ง แต่เมื่อใดที่ค่าตัวชี้วัดความเสื่อมโทรมและค่าตัวชี้วัดของการอนุรักษ์ดินไม่ไปในทิศทางเดียวกันแล้ว โดยที่ค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงสูง แต่ค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ต่ำ ซึ่งก็จะเป็นเครื่องเตือนภัยให้เห็นถึงความไม่ยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ในระดับหนึ่งเช่นเดียวกัน ซึ่งควรจะต้องมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะได้มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน แต่อย่างไรก็ตาม ควรจะได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรได้มีการลดความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มากขึ้นเพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนต่อไป นอกจากนี้ ถ้าสามารถมีการศึกษาในลักษณะนี้ในพื้นที่อื่นๆ ก็จะทำให้เราสามารถเปรียบเทียบพื้นที่ต่างๆ และหาจุดที่ต้องปรับปรุงในการดำเนินงานของศูนย์/สถานีฯ ต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มีความยั่งยืนได้ดียิ่งขึ้น

การศึกษาครั้งนี้ ได้ค่าตัวชี้วัดจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ซึ่งเป็นข้อมูลจากการบอกเล่า เช่น การชะล้างพังทลายของดิน ความลาดชันของพื้นที่ ผลกระทบต่อสุขภาพ สภาพน้ำขัง แลฝนแล้ง เป็นต้น การได้ข้อมูลในลักษณะนี้ มีความรวดเร็วเพราะสามารถได้คำตอบจากการบอกเล่าจากเกษตรกรผู้ปลูกและใช้ที่ดิน แต่มีข้อจำกัดคือสามารถระบุตัวแปรเชิงกลุ่มเท่านั้น เช่น มี/ไม่มี มาก/ปานกลาง/น้อย สูง/ปานกลาง/ต่ำ เป็นต้น ถ้าเกษตรกรสามารถให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ก็สามารถเป็นประโยชน์ได้พอสมควร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เน้นไปในการหาตัวชี้วัดจากมุมมองเชิงเศรษฐกิจสังคม มากกว่าเชิงกายภาพ ชีวภาพ จึงมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ การศึกษาหาตัวชี้วัดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ในระบบการเกษตรที่สูง จึงสมควรได้มีการศึกษาตัวชี้วัดที่มีการวัดปริมาณและคุณภาพในเชิงกายภาพและชีวภาพด้วย เช่น ควรต้องมีการวัดการชะล้างพังทลายของดินหรือความเสื่อมโทรมของธาตุอาหารในดินในเชิงวิทยาศาสตร์ด้วย อย่างไรก็ตาม การหาค่าตัวชี้วัดดังที่ได้ทำในการศึกษาครั้งนี้ เป็นประโยชน์ในระดับหนึ่งต่อการวางแผนเรื่องความยั่งยืนของการใช้ที่ดินในระบบการเกษตรที่สูง โดยเฉพาะเมื่อไม่สามารถวัดตัวแปรทางวิทยาศาสตร์ได้ อันอาจเป็นเพราะข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่าย ด้านเวลา หรือ ด้านการจัดการก็ตาม

เอกสารอ้างอิง

มูลนิธิโครงการหลวง. 2543. เอกสารประกอบการประชุมคณะกรรมการอำนวยการและประสานงานมูลนิธิโครงการหลวง: โครงการจัดที่ดินทำกินตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางประมาณ พ.ศ 2542. มูลนิธิโครงการหลวง.

- Azar, C., J. Holmberg and K. Lindgren. 1996. "Socio-ecological indicators for sustainability." **Ecological Economics**. 18: 89-112.
- Kammerbauer, J., B. Cordoba, R. Escolan, S. Flores, V. Ramirez and J. Zeldon. 2001. "Identification of development indicators in tropical mountainous regions and some implications for natural resource policy designs : an integrated community case study." **Ecological Economics**. 36, 45-60.
- Lefroy, R. D.B., H. Bechstedt and M. Rais. 2000. "Indicators for sustainable land management based on farmer surveys in Vietnam, Indonesia and Thailand." **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 81, 137-146.
- Masera, O., M. Astier and S. Lopez-Ridaura. 1999. Sustainability and Natural Resource Management : the MESMIS Evaluation Framework. Mexico city : Grupo Interdisciplinario de Tecnologia Rural Aproplacia and Instituto de Ecologia.