

ตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืนของระบบเกษตรที่สูง

Indicators of Sustainable Land Resource Use in Highland Agricultural Systems

เบญจพรณ เอกะสิงห์^{1/} เมธิ เอกะสิงห์^{2/} และ ธันยา พรหมบุรมย์^{3/}

Benchaphun Ekasingh^{1/}, Methi Ekasingh^{2/} and Thanya Promburom^{3/}

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

^{1/} ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

^{2/} ภาควิชาปฐพีศาสตร์ และ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

^{3/} 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/} Department of Soil Science, and Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

^{3/} Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

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.

บทคัดย่อ: เนื่องจากพื้นที่ทำกินของเกษตรกรส่วนใหญ่บนระบบเกษตรที่สูงมีลักษณะลาดชันซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการประเมินความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรที่ดินของระบบเกษตรที่สูงโดยใช้ข้อมูลจากการสอบถามครัวเรือนเกษตรกร ได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์และความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย โดยมีการให้คะแนนการปฏิบัติในการเกษตรแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าตัวชี้วัดแบบไม่มีการถ่วงน้ำหนัก พื้นที่ศึกษาอยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่ง คือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ และ หนองหอย ในจังหวัดเชียงใหม่ และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ในจังหวัดลำพูน เก็บข้อมูลจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 256 ครัวเรือน โดยมีการสุ่มตัวอย่างตามฐานะและสถานภาพการเป็นสมาชิกของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ผลจากการศึกษาพบว่า แต่ละศูนย์ฯ/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 ก็มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ที่สูงที่สุดเช่นกันคือ เท่ากับ 0.57 เกษตรกรในศูนย์ฯ นี้ มีวิธีปฏิบัติในการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยมีการทำขั้นบันได ทำร่องระบายน้ำ คันดิน ปลูกริมตามแนวขวาง มีการพักพื้นที่บางปี มีการใช้เกลบและเศษเหลือของพืช และมีการใช้ปุ๋ยหมักเป็นต้น รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ และ สถานีฯ อ่างขาง โดยมีค่าตัวชี้วัดด้านการอนุรักษ์เท่ากับ 0.52 และ 0.40 ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม ซึ่งมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมต่ำสุดก็มีค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ดินและน้ำต่ำสุดเช่นกัน คือเท่ากับ 0.23 ถ้ามีการศึกษาในลักษณะนี้ในพื้นที่สูงอื่นๆ ก็จะทำให้สามารถเปรียบเทียบพื้นที่ต่างๆ และหาจุดที่ต้องปรับปรุงเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มีความยั่งยืนขึ้น นอกจากนั้นควรจะมีการศึกษาประเด็นความยั่งยืนโดยการวัดตัวแปรด้านกายภาพและชีวภาพเพิ่มเติมด้วย

Index words: ความยั่งยืน การใช้ทรัพยากรที่ดิน ระบบเกษตรที่สูง

sustainability, land use, highland agriculture

คำนำ

มูลนิธิโครงการหลวงได้ดำเนินการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนบนที่สูงอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน โดยมีขอบเขตความรับผิดชอบเป็นลุ่มน้ำย่อยจำนวน 36 ลุ่มน้ำ และดำเนินการพัฒนาโดยอาศัยศูนย์พัฒนาและสถานีโครงการหลวงที่ตั้งขึ้นมาในเขตลุ่มน้ำย่อยดังกล่าวและกระจายอยู่ในบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน และลำพูน ทั้งนี้ลักษณะพื้นที่ทำกินของเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีลักษณะลาดชันซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนการผลิตและการตลาดที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนให้สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่

งานวิจัยนี้ ได้มีการสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรถึงการปฏิบัติในการเกษตรที่สามารถใช้ประเมินความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมได้บางส่วน และได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ และตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลจากการวิจัย สามารถเป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนนโยบายและให้คำตอบบางส่วนได้กับประเด็นคำถามเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนในพื้นที่ที่ศึกษา

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ดำเนินงานวิจัยในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่งคือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ในจังหวัดเชียงใหม่ และศูนย์

พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ในจังหวัดลำพูน เก็บข้อมูลโดยสำรวจ การสำรวจแบบกึ่งโครงสร้างและสำรวจอย่างเป็นทางการโดยใช้แบบสอบถาม ในปี พ.ศ. 2543 ตัวอย่างสำหรับสำรวจอย่างเป็นทางการมีทั้งหมด 256 ครัวเรือน โดยมีการสุ่มทั้งเกษตรกรที่เป็นสมาชิกและไม่เป็นสมาชิกโครงการหลวงและมีการสุ่มเกษตรกรโดยแยกตามฐานะแบ่งเป็น รวย ปานกลาง และ จน งานวิจัยในครั้งนี้ได้สอบถามเกษตรกรถึงการปฏิบัติในการเกษตรที่สามารถใช้ประเมินความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมได้บางส่วนและได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ และตัวชี้วัดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมดังนี้ คือ

1. ตัวชี้วัดด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(Conservation indicator)

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

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

โดย ; L_x = ค่าคะแนนรวมทั้งหมดของเกษตรกรผู้ขึ้นหรือหมวนั้น

$L_{\min}$ = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม $L_{\max}$ = ค่าคะแนนสูงสุดกลุ่ม

2. ตัวชี้วัดด้านความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม (Environmental risk indicator หรือ ERI)

ในขณะเดียวกันก็สามารถหาตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Risk Indicator หรือ ERI) โดยรวมเอาข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากครัวเรือนเกษตรกรแต่ละรายในพื้นที่ทำกิน ทั้ง 11 ด้านคือ 1) การเกิดที่ดินชะเป็นร่องหรือเป็นรูล 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

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

โดย ; L_x = ค่าคะแนนรวมทั้งหมดของเกษตรกรผู้ขึ้นหรือหมวนั้น

$L_{\min}$ = ค่าคะแนนต่ำสุดของกลุ่ม $L_{\max}$ = ค่าคะแนนสูงสุดกลุ่ม

บททวนวรรณกรรม

งานศึกษาด้านตัวชี้วัดความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและระบบการเกษตรนั้น เริ่มมีมาตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 1990 เมื่อมีความตื่นตัวเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตัวชี้วัดเป็นจำนวนมากจะเป็นตัวชี้วัดที่ต้องเก็บข้อมูล และ ตัวแปรที่ต้องมีการวัดในเชิงวิทยาศาสตร์ 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 ความเค็มโตของพืช และ สีของใบ เป็นตัวชี้วัดด้านผลิตภาพ 2) ด้านความมั่นคง ใช้ปริมาณฝนเฉลี่ย การจัดการเศษเหลือของพืช ความถี่ของฝนแล้ง และ รายได้จากปศุสัตว์ 3) ด้านการอนุรักษ์ ตัวชี้วัดที่ใช้คือการชะล้างพังทลายของหน้าดิน 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 เงินอุดหนุน มาตรการอนุรักษ์ การฝึกอบรมในมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ และ การมี

ถนนเชื่อมกับถนนใหญ่ จากนั้นก็มีการให้น้ำหนัก ความสำคัญของตัวชี้วัดเหล่านี้โดยเกษตรกร จากนั้นมีการสร้างเกณฑ์วัดความยั่งยืน เมื่อหมู่บ้าน ต่างๆ มีค่าที่สามารถสูงกว่าเกณฑ์แล้ว สามารถจัด ลำดับหมู่บ้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ที่อาจถือว่า ไม่ยั่งยืน และอาจมีปัญหาในภายหลัง

Masera, *et al.* (1999) วัดความยั่งยืนของ ระบบการจัดการทรัพยากรธรรมชาติออกเป็น 5 ด้าน ใหญ่ๆ คือ 1) ผลผลิตภาพ อาทิ ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน อัตราส่วนต้นทุนต่อ ผลประโยชน์ การลงทุน รายได้ หรือ ผลผลิตต่อ แรงงาน เป็นต้น 2) เสถียรภาพ (stability, resilience and reliability) เน้นการวัดความหลากหลายของ ชนิดพันธุ์พืช หรือกลุ่มชาติพันธุ์ที่เกี่ยวข้อง การ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความเสี่ยงด้านโรค เมาลง ผลผลิตและแนวโน้ม และคุณภาพชีวิต 3) ความสามารถปรับตัว (adaptability) เน้นกระบวนการ เรียนรู้ของเกษตรกรและความสามารถในการ ยอมรับสิ่งใหม่ และ ความเปลี่ยนแปลง 4) ความ เสมอภาค เน้นการกระจายผลประโยชน์ในกลุ่ม บุคคลที่เกี่ยวข้อง และการจ้างงาน และ 5) ความ สามารถพึ่งตนเอง (self-reliance or self empowerment) พิจารณาการมีส่วนร่วม การพึ่งตน เอง ความสามารถควบคุมทรัพยากรที่ต้องใช้ และ กระบวนการตัดสินใจและองค์กรที่เกี่ยวข้อง

Kammerbauer, *et al.* (2001) วัดการพัฒนา อย่างยั่งยืน 3 ด้าน ด้านแรกคือ ด้านระบบการผลิต ตัวชี้วัดคือ ความหลากหลายของพันธุ์และชนิดพืช พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต ดินที่มีอินทรีย์วัตถุ การมี สวนหลังบ้าน การมีทรัพยากรในป่าที่สามารถนำมา ใช้ได้ ฯลฯ ด้านที่สองคือประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ และสังคม ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องมี ราคาปัจจัยการผลิต ราคาผลผลิต ต้นทุนแรงงาน การใช้เทคโนโลยีใหม่ สถานะโภชนาการ และการมีการศึกษาอย่างต่ำใน

ระดับประถมศึกษา ด้านที่สามคือ สถาบัน ตัวชี้วัด มีการเข้าถึงกิจกรรมส่งเสริมเกษตร สิทธิด้านทรัพย์สิน ระบบการจัดการและสัญญาข้อตกลง การซื้อ ขายที่ดิน การมีสินเชื่อ การมีเงินออม การตลาด ฯลฯ

ผลการศึกษา

ลักษณะทางกายภาพและเศรษฐกิจสังคม

ความแตกต่างกันทั้งในด้านกายภาพชีวภาพ และ เศรษฐกิจสังคม ไชน่ ศาสนา ขนเผ่า เป็นต้น โดยสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2512 อยู่ในเขตหมู่บ้านคุ้ม ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนพื้นที่รับผิดชอบ 16,576 ไร่ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,400 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ย 16.9 องศาเซลเซียส ปริมาณ น้ำฝนเฉลี่ย 2,074.6 มิลลิเมตร/ปี ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวจีนฮ่อ ปะห่อง และมูเซอ โดยมี จำนวนประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 2,123 คน และมี จำนวนครัวเรือน 390 ครัวเรือน สำหรับศูนย์พัฒนา โครงการหลวงหนองหอย ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2517 อยู่ในเขตหมู่บ้านหนองหอย ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ความสูงจากระดับน้ำ ทะเล 1,280 เมตร ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ และเป็นเขตลุ่มน้ำชั้น 1 จำนวนพื้นที่รับผิดชอบ 13,230 ไร่ อุณหภูมิเฉลี่ย 20.6 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,512.3 มิลลิเมตร/ปี ประชากร ส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าม้ง มีจำนวนประชากรทั้ง สิ้น ประมาณ 2,122 คน และจำนวนครัวเรือน 322 ครัวเรือน ส่วนที่ศูนย์พัฒนาฯ แม่แสะ ได้ถูกก่อตั้ง ขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2521 อยู่ในเขตหมู่บ้านแม่แสะ ตำบล แม่่นาจร และ แม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,160 เมตร จำนวนพื้นที่ รับผิดชอบ 20,635.9 ไร่ อุณหภูมิเฉลี่ย 20.1 องศา

เซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,314.9 มิลลิเมตร/ปี ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงและม้ง มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 2,958 คน และจำนวนครัวเรือน 550 ครัวเรือน และที่ศูนย์พัฒนาพระบาทห้วยต้ม ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2521 อยู่ในเขตหมู่บ้านผาลาด ตำบลนาทราย อำเภอเถลิง 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 อ่างช้าง และศูนย์ฯ หนองหอย มีขนาดพื้นที่ จำนวนครัวเรือน และจำนวนประชากร ใกล้เคียงกัน ส่วนศูนย์ฯ แม่สะจะ มีขนาดพื้นที่ จำนวนครัวเรือน และจำนวนประชากร ใหญ่กว่า สถานีฯ อ่างช้าง และหนองหอย อย่างไรก็ตาม ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้มมีจำนวนประชากร และจำนวนครัวเรือนมากที่สุดในบรรดา 4 ศูนย์ฯ ที่ศึกษา

สถานะความเสี่ยงจากสภาพดินฟ้าอากาศในการทำการเกษตร

โดยทั่วไปในการทำการเกษตรมักจะเสี่ยงกับสภาพดินฟ้าอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตร โดยที่เกษตรกรเองไม่สามารถควบคุมได้และจากการศึกษา พบว่า ปัญหาฝนแล้งเป็นภาวะความเสี่ยงที่สำคัญของเกษตรกรในศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม แม่สะและหนองหอยที่ประสบในการทำการเกษตร โดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้งทำให้เกษตรกรไม่

สามารถใช้พื้นที่ในการทำการเกษตรได้อย่างเต็มที่ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่าในหน้าแล้งเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถปลูกพืชได้เลย และเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ต้องออกไปหางานทำนอกฟาร์ม ส่วนที่สถานีฯ อ่างช้าง พบว่า สัดส่วนของเกษตรกรที่ประสบปัญหาน้ำค้างแข็งมีมากกว่าภาวะฝนแล้งในการทำการเกษตร (ตารางที่ 1) ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ในสถานีฯ อ่างช้างจะมีความชื้นในดินสูง จึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องฝนแล้ง สภาพอากาศโดยทั่วไปในพื้นที่ของสถานีฯ จะมีอากาศหนาวเย็น และจากข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ของสถานีฯ แสดงให้เห็นสอดคล้องว่า สถานีฯ อ่างช้างมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าแต่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น

ระดับความลาดชันและการชะล้างพังทลายของพื้นที่ทำกินของครัวเรือนเกษตรกร

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงระดับความลาดชันของพื้นที่ทำกินของครัวเรือนเกษตรกร และการชะล้างพังทลายของเกษตรกรในรอบ 5 ปี เนื่องจากระดับความลาดชัน เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งมีผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยพื้นที่ที่มีความลาดชันมากจะมีผลให้การชะล้างพังทลายสูงตามไปด้วย และจากการศึกษา พบว่า พื้นที่ทำกินส่วนใหญ่ของเกษตรกรในสถานีฯ อ่างช้างและศูนย์ฯ หนองหอย จะอยู่ในระดับความลาดชันปานกลาง (16-30%) และลาดชันมาก (> 30%) ทั้งนี้เมื่อรวมเอาสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำกินอยู่ในระดับลาดชันปานกลาง และลาดชันมาก เข้าด้วยกัน จะพบว่า มีสัดส่วนสูงโดยเฉลี่ยถึงร้อยละ 85 และ 70 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดของสถานี/ศูนย์ฯ ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า เกษตรกรในศูนย์ฯ ทั้งสองแห่งนี้มีสัดส่วนของเกษตรกรที่มีพื้นที่ที่

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

ประสบกับการชะล้างพังทลายในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา มากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่นด้วย ไม่ว่าจะเป็นใน ลักษณะดินถูกชะเป็นร่อง หรือ ดินถล่ม แต่สำหรับ ที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า พื้นที่ทำกินทั้งหมด ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างจะอยู่ในระดับ ไม่ลาด

ลาดชัน และลาดชันเล็กน้อย (slope 1-15%) ดังแสดง ใน ตารางที่ 2 และพบว่า มีสัดส่วนของครัวเรือน เกษตรกรที่มีพื้นที่ทำกินประสบกับการชะล้างพัง ทลายของดินในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา น้อยกว่าที่ศูนย์ฯ อื่นด้วย (ตารางที่ 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

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสัดส่วนของการ อนุรักษ์ดินในด้านต่าง ๆ แล้ว จะเห็นว่า เกษตรกรที่ ศูนย์ฯ หองหอยมีสัดส่วนที่สูงของการอนุรักษ์ดิน ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การทำร่องระบายน้ำใน แปลงปลูก ทำขั้นบันไดดิน และ ปลูกพืชขวางแนว ลาดชัน โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 70 ขึ้นไปของครัว

เรือนเกษตรกรตัวอย่างภายในศูนย์ฯ และพบว่าที่ ศูนย์ฯ อ่างาง เกษตรกรส่วนใหญ่ ประมาณเกือบ ร้อยละ 80 มีวิธีอนุรักษ์ดินโดยการปลูกพืชขวางแนว ลาดชัน เป็นสัดส่วนสูงสุดเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น แต่ที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า ครัวเรือน เกษตรกรตัวอย่างมีสัดส่วนการอนุรักษ์ดินในทุก ด้านน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับศูนย์ฯ อื่น (ตาราง ที่ 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 และการใช้ปูนขาวเป็นต้น จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอย มีวิธีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการปลูกพืชหมุนเวียน พักพื้นที่ปลูก

บางปี มีการใช้เศษเหลือของพืชในแปลง และการใช้ปูนขาว เป็นสัดส่วนที่มากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ ยังพบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม มีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยมีการใช้ปุ๋ยคอกมากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยคิดเป็นประมาณร้อยละ 70 ของครัวเรือนเกษตรกรภายในศูนย์ฯ ดังแสดงใน ตารางที่ 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

Table 5 Average area using soil improvement material and manure.

site	area using					—bag/rai—
	crop residue	compost	manure	lime	fallow	
	rai/household					
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

อย่างไรก็ตาม พบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีพื้นที่การใช้ปุ๋ยคอกมากที่สุดในการทำ การเกษตร โดยมีพื้นที่เฉลี่ย 6.5 ไร่ต่อครัวเรือน โดยมีอัตราการใช้ปุ๋ยคอกโดยเฉลี่ย 61 กระสอบปุ๋ยต่อ ไร่ รองลงมา คือ ศูนย์ฯ อ่างาง โดยมีพื้นที่เฉลี่ย 5.8 ไร่ต่อครัวเรือน และมีอัตราการใช้ปุ๋ยคอกที่ใกล้เคียง กับศูนย์ฯ หนองหอย โดยเฉลี่ย 62 กระสอบปุ๋ยต่อไร่

ดังแสดงใน ตารางที่ 8 และ 9 และ นอกจากนี้ ยัง พบว่า เกษตรกรที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีพื้นที่การใช้ เศษเหลือของพืช และ พักพื้นที่ปลูกบางปีมากที่สุด เมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยมีพื้นที่เฉลี่ย 4 และ 3.4 ไร่ต่อครัวเรือนตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ อ่างาง พบว่า มีพื้นที่ในการใช้ปุ๋นขาวมากที่สุดเมื่อเทียบกับ ศูนย์ฯ อื่น โดยเฉลี่ย 3.2 ไร่ต่อครัวเรือน (ตารางที่ 5)

Table 6 Chemical use in farmers' plots.

	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 on environment and health	57	60	66	29
of chemical use				

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

สำหรับการศึกษาถึงแนวโน้มการใช้สารเคมีในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรเกือบร้อยละ 60 มีแนวโน้มการใช้สารเคมีในรอบ 5 ปี เท่าเดิม และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 24 และ 17 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีแนวโน้มการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น และลดลง ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ในแปลงเพาะปลูก

จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมี (N-P-K) ของเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรทั้งหมดส่วนใหญ่นิยมใช้ปุ๋ยเคมี ด้วยกัน 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 ที่เกษตรกรบางรายใช้ ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ 13-21-0, 13-13-13 , 8-24-0 , 8-24-24 และ 18-0-0 และพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ในสถานีฯ อ่างาง และ

หนองหอย นิยมใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 ซึ่งใช้ในปริมาณเฉลี่ยระหว่าง 74 - 133 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณ 1.5 ถึง 2.5 กระสอบปุ๋ยต่อไร่ โดยส่วนใหญ่ใช้กับพืชผักและไม้ผล ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีการใช้ปุ๋ยเคมีอยู่ 4 สูตร แต่มี 3 สูตรที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ คือ 15-15-15, 16-20-0 และ 46-0-0 โดยส่วนใหญ่ใช้ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฝรั่ง และ ข้าว เป็นหลัก โดยใช้ในปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18 - 26 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ประมาณ 0.5 กระสอบปุ๋ยต่อไร่ 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 กระสอบปุ๋ยต่อไร่ (ตารางที่ 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
abat 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 และปุ๋ยคอก ของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา

จากการศึกษาพบว่าโดยเฉลี่ยเกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยหมักปริมาณเท่าเดิมในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา และมีสัดส่วนของเกษตรกรตัวอย่างเกือบครึ่งต่อครึ่ง

มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยคอกเท่าเดิมและเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 9 เมื่อพิจารณาในแต่ละศูนย์ฯ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในสถานี อ่างาง และศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้มมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก ปริมาณเท่าเดิม ส่วนที่ศูนย์ฯ แม่แะ และหนองหอย พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดภายในศูนย์ฯ มากกว่าครึ่งหนึ่งมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักปริมาณเท่าเดิม แต่มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยคอกมากขึ้น

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

sites	trend within 5 years ago	chemical fertilizer use	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

จากวิธีการคำนวณตัวชี้วัดที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนต้นและข้อมูลที่เก็บจากเกษตรกรสามารถนำมาวิเคราะห์หาค่าการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ในแต่ละศูนย์ฯ แสดงให้เห็นว่า ศูนย์ฯ หนองหอยมีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงสุดโดยมีค่าเท่ากับ 0.57 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าที่เกษตรกรที่ ศูนย์ฯ หนองหอยมีการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ

กับศูนย์ฯ อื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากการส่งเสริมของโครงการหลวงโดยการประสานงานกับทางกรมพัฒนาที่ดิน เช่น การฝึกอบรมและให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและช่วยเหลือเกษตรกรในการทำคันดินอนุรักษ์ในแปลงทำกินของเกษตรกร เป็นต้น ส่วนศูนย์/สถานีฯ ที่มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงรองลงมาได้แก่ แม่แฮ และ อ่างช้าง ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่า มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์ต่ำสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.23 (ตารางที่ 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

สำหรับผลจากการวิเคราะห์หาค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า ที่ศูนย์ฯ หนองหอยมีค่านี้สูงสุดโดยค่าเท่ากับ 0.61 ทั้งนี้ค่าที่สูงจะแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงหรือความไม่ยั่งยืนที่มีต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมมากตามไปด้วย รองลงมาได้ศูนย์ฯ แม่แฮ และ สถานีฯ อ่างช้าง โดยมีค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 และ 0.41 ตามลำดับ ส่วนที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม พบว่ามีค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมต่ำสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.28 ดังแสดงใน ตารางที่ 10

อย่างไรก็ตามศูนย์ฯ ที่มีแนวโน้มความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมสูง เช่น ศูนย์ฯ หนองหอย เกษตรกร

ได้มีการตื่นตัวเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในระดับที่สูงเช่นกัน ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันที่ศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้มพบว่ามีแนวโน้มความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ (ภาพที่ 1) เนื่องจากพื้นที่ทำกินของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ลาดชันมากและเกษตรกรไม่มีการเผาปลูกที่เข้มข้นทำให้เกษตรกรในศูนย์ฯนี้มีการตื่นตัวในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติต่ำเช่นกันจากการวิเคราะห์นี้ อาจกล่าวได้ว่าความพยายามในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในเรื่องการใช้ทรัพยากรที่ดินในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ศึกษาอยู่ในระดับที่ดีพอสมควร

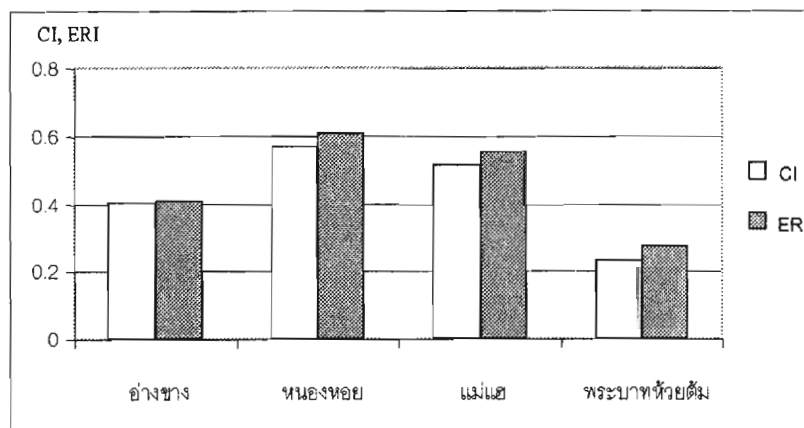


Figure 1 Conservation and environmental risk indicators.

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้มีสำรวจภาวะการผลิตในระบบการผลิตของพื้นที่โครงการหลวงทั้ง 4 แห่ง เพื่อความยั่งยืนของการผลิต การศึกษาพบว่า ในบางพื้นที่ มีสถานะความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อม เช่น ที่ศูนย์ฯ หนองหอย รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ ส่วนที่พระบาทห้วยต้มมีความเสี่ยงในด้านสิ่งแวดล้อมต่ำสุด อย่างไรก็ตาม เกษตรกรก็ได้มีการตอบสนองต่อสภาพความเสี่ยงดังกล่าว โดยการปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในศูนย์ฯ หนองหอย มีค่าตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์สูงสุด เช่น มีการทำขั้นบันได ทำร่องระบายน้ำ คันดินปลูกพืชตามแนวขวาง มีการพักพื้นที่บางปี มีการใช้เกลบและเศษเหลือของพืช และมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพเป็นต้น รองลงมาคือ ที่ศูนย์ฯ แม่แฮ สถานีฯ อ่างช้าง และศูนย์ฯ พระบาทห้วยต้ม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าตัวชี้วัดทั้งสองด้านซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรที่ดิน จะเห็นว่า ในแต่ละศูนย์ฯ จะมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน และน้ำจะไปในทางเดียวกัน ซึ่งก็แสดงให้เห็นว่าถึงแม้จะมีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม แต่เกษตรกรก็ยังมีความตื่นตัวในเรื่องของการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน และน้ำด้วย ซึ่งก็น่าจะแสดงให้เห็นถึงความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ระดับหนึ่ง แต่เมื่อใดที่ค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและค่าตัวชี้วัดของการอนุรักษ์ดินไม่ไปในทิศทางเดียวกันแล้ว โดยที่ค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงสูง แต่ค่าตัวชี้วัดการอนุรักษ์ต่ำ ซึ่งก็จะเป็นเครื่องเตือนภัยให้เห็นถึงความไม่ยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ในระดับหนึ่งเช่นเดียวกัน ซึ่งควรจะมีการมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะได้มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน แต่อย่างไรก็ตาม ควรจะได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกร

ได้มีการลดความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มากขึ้นเพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนต่อไป นอกจากนี้ ถ้าสามารถมีการศึกษาในลักษณะนี้ในพื้นที่อื่นๆ ก็จะทำให้เราสามารถเปรียบเทียบพื้นที่ต่างๆ และหาจุดที่ต้องปรับปรุงในการดำเนินงานของศูนย์/สถานีฯ ต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มีความยั่งยืนได้ดียิ่งขึ้น

การศึกษาครั้งนี้ ได้ค่าตัวชี้วัดจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ซึ่งเป็นข้อมูลจากการบอกเล่า เช่น การชะล้างพังทลายของดิน ความลาดชันของพื้นที่ ผลกระทบต่อสุขภาพ สภาพน้ำแข็ง และฝนแล้ง เป็นต้น การได้ข้อมูลในลักษณะนี้ มีความรวดเร็ว เพราะสามารถได้คำตอบจากการบอกเล่าจากเกษตรกรผู้ปลูกและใช้ที่ดิน แต่มีข้อจำกัดคือสามารถระบุตัวแปรเชิงกลุ่มเท่านั้น เช่น มี/ไม่มีมาก/ปานกลาง/น้อย สูง/ปานกลาง/ต่ำ เป็นต้น ถ้าเกษตรกรสามารถให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ก็สามารถเป็นประโยชน์ได้พอสมควร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เน้นไปในการหาตัวชี้วัดจากมุมมองเชิงเศรษฐกิจสังคม มากกว่าเชิงกายภาพ ชีวภาพ จึงมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ การศึกษาหาตัวชี้วัดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ในระบบการเกษตรที่สูง จึงสมควรได้มีการศึกษาตัวชี้วัดที่มีการวัดปริมาณและคุณภาพในเชิงกายภาพและชีวภาพด้วย เช่น ควรต้องมีการวัดการชะล้างพังทลายของดินหรือความเสี่ยงต่อมลพิษของธาตุอาหารในดินในเชิงวิทยาศาสตร์ด้วย อย่างไรก็ตาม การหาค่าตัวชี้วัดดังที่ได้ทำในการศึกษาครั้งนี้ เป็นประโยชน์ในระดับหนึ่งต่อการวางแผนเรื่องความยั่งยืนของการใช้ที่ดินในระบบการเกษตรที่สูงโดยเฉพาะเมื่อไม่สามารถวัดตัวแปรทางวิทยาศาสตร์ได้ อันอาจเป็นเพราะข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่าย ด้านเวลา หรือ ด้านการจัดการก็ตาม

เอกสารอ้างอิง

- มูลนิธิโครงการหลวง. 2543. เอกสารประกอบการประชุม
คณะกรรมการอำนวยการและประสานงานมูลนิธิ
โครงการหลวง: โครงการจัดที่ดินทำกินตัวอย่าง
ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางป๋ะมาณ
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. Zelldon. 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.
-