

บทคัดย่อ

พื้นที่สูงของไทยเป็นแหล่งปลูกข้าวสำคัญของกลุ่มชาติพันธุ์ที่พึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ แต่ระบบการผลิตข้าวปัจจุบันก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและน้ำ ส่งผลให้ผลผลิตลดลงและเกิดความไม่มั่นคงทางอาหาร โครงการวิจัยนี้มุ่งพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการภูมิทัศน์ระบบการผลิตข้าว โดยผสมผสานองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้การใช้ที่ดินและทรัพยากรสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่สูง การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาวิธีปลูกข้าวที่เหมาะสมกับระบบนิเวศพื้นที่สูงโดยเน้นการอนุรักษ์ดินและน้ำ (2) จัดทำรูปแบบการบริหารจัดการภูมิทัศน์ระบบการผลิตข้าวที่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ และ (3) เสนอแนวนโยบายเพื่อการจัดการพื้นที่ปลูกข้าวและพื้นที่อนุรักษ์อย่างยั่งยืน โดยดำเนินการแบบมีส่วนร่วม ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิประเทศ ดิน น้ำ และการใช้ที่ดินด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ การทดลองปรับระบบปลูกข้าว เช่น การทำขั้นบันไดและระบบนาเปียกสลับแห้ง (AWD) และการจัดทำแผนภูมิทัศน์เชิงพื้นที่ร่วมกับชุมชน ใน 2 บริบทพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ปลูกข้าวนาและพื้นที่ป่าเมี่ยง ภายใต้โครงการหลวงพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลาและวาวี จังหวัดเชียงราย

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการภูมิทัศน์ระบบการผลิตข้าวเชิงพื้นที่ที่ผสมผสานองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถยกระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวบนพื้นที่สูงได้ ด้วยการปรับพื้นที่ลาดชันเป็นนาขั้นบันได (ข้าวไร่) และการใช้น้ำแบบนาเปียกสลับแห้ง (ข้าวนา) ซึ่งผลการวิจัยประกอบด้วย (1) ผลการวิเคราะห์การพังทลายของดินด้วยสมการ USLE พบว่าพื้นที่ศึกษา 2 บริบทส่วนใหญ่มีการชะล้างปานกลางถึงรุนแรง มีค่าการสูญเสียดินเฉลี่ย 5–20 ตัน/ไร่/ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29.8 ของพื้นที่เกษตรทั้งหมด เนื่องจากความลาดชันสูงเกิน 35% ข้อมูลจากแผนที่การชะล้างดินถูกจัดกลุ่มและระดมความคิดเห็นร่วมกับชุมชน (focus group) เพื่อนำไปสู่การร่างแผนการจัดการภูมิทัศน์แบบมีส่วนร่วม (2) ผลการปรับพื้นที่ลาดชันเป็นขั้นบันไดหรือกระถางนา พร้อมจัดทำแผนที่ความอุดมสมบูรณ์ด้วย ArcGIS เพื่อวางแผนปลูกพืชและปรับปรุงดิน ในปี 2568 เกษตรกรปรับพื้นที่ลาดชัน 89 ไร่ สู่รูปแบบขั้นบันไดและปลูกกาแฟโรบัสต้าร่วมกับข้าวโพด ไม้ผล พืชท้องถิ่น สำหรับพื้นที่เนินเขาปรับเปลี่ยนในรูปแบบกระถางนา 6 ไร่ เพื่อปลูกข้าวนาสำหรับบริโภคให้ผลผลิต 480 กก.ต่อไร่ สูงกว่าพื้นที่ลาดชันเดิม 180 กก.ต่อไร่ สำหรับพื้นที่แปลงนาข้าว (นาแปลงใหญ่) เพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดน้ำขังและน้ำแห้งด้วยเทคโนโลยี GPS Land Leveling พบว่า ฤดูนาปรัง 2568 พันธุ์สันป่าตอง 1 ให้ผลผลิต 920 กก.ต่อไร่ เป็นที่พึงพอใจของเกษตรกร และ (3) จัดทำแผนที่พืชท้องถิ่นที่สำคัญต่อระบบนิเวศของบริบทพื้นที่

แนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ปลูกข้าวและพื้นที่อนุรักษ์ตามแนวคิดภูมินิเวศ มุ่งผสมผสานองค์ความรู้เทคโนโลยี ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อสร้างสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การปรับพื้นที่ลาดชันเป็นขั้นบันไดร่วมกับปลูกหญ้าแฝกช่วยลดการสูญเสียดินกว่า 60% เพิ่มความชื้นในดิน 8–15% และเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ 12–20% ต่อไร่ ขณะที่ระบบกระถางนาเหมาะกับพื้นที่ลาดชันน้อย (<12%) และช่วยกักเก็บน้ำได้ดี การบูรณาการมาตรการเชิงกายภาพ (ขั้นบันได กระถางนา) ควบคู่กับมาตรการทางชีวภาพ (หญ้าแฝก พืชคลุมดิน วนเกษตร) และ การใช้เทคโนโลยีติดตามผลกระทบอย่างต่อเนื่องเป็นแนวทางสำคัญในการอนุรักษ์ดิน น้ำ และเสริมความยั่งยืนของระบบนิเวศพื้นที่สูง

คำสำคัญ: พื้นที่สูง ภูมิทัศน์ข้าวยั่งยืน การจัดการดิน องค์กรรวม

Abstract

Thailand's highland areas serve as important rice-producing zones for ethnic communities that rely heavily on natural resources. However, current rice production systems have caused environmental degradation, particularly soil and water deterioration, leading to decreased yields and food insecurity. This research aimed to develop landscape management approaches for highland rice production systems by integrating scientific knowledge with local wisdom to promote land and resource use consistent with the area's ecological potential. The objectives were: (1) to develop rice cultivation methods suitable for highland ecosystems with an emphasis on soil and water conservation (2) to design landscape management models appropriate to the local context and (3) to propose policy recommendations for sustainable management of rice cultivation and conservation areas. The study employed participatory approaches, including spatial analysis of topography, soil, water and land use using geoinformatics, experimental adjustments to rice cultivation systems (such as terracing and alternate wetting and drying: AWD) and participatory landscape planning in two contexts as paddy rice and tea-forest landscapes under the Highland Development Project Using Royal Project System in Huai Kang Pla and Wa-wee in Chiang Rai Province.

The results revealed that integrating scientific and local knowledge in landscape-based management effectively enhanced rice production efficiency in highland areas. Conversion of steep slopes into terraced fields and the application of AWD in paddy systems significantly reduced soil erosion and improved productivity. Soil erosion analysis using the USLE indicated moderate to severe erosion (5–20 tons/rai/year) across 29.8% of agricultural land, primarily on slopes exceeding 35%. Participatory planning based on these findings led to practical landscape management plans. In 2025, 89 rai of steep lands were transformed to terraced fields for cultivating robusta coffee with maize, fruit trees and local crops, while 6 rai of hillside land were transformed into contour-bund paddies yielding 480 kg/rai, which was 180 kg/rai higher than before. In lowland paddies, GPS Land Leveling improved field uniformity, enabling the Sanpatong1 variety to yield 920 kg/rai in the 2025 dry season.

The proposed ecological landscape approach integrates science, technology, indigenous knowledge and community participation to achieve a balance among economic, social and environmental dimensions. Slope terracing combined with vetiver grass reduced soil loss by over 60%, increased soil moisture by 8–15%, and enhanced upland rice yields by 12–20%. Contour-bund paddy systems were suitable for gentle slopes (<12%) and improved water retention. Integrating physical (terraces, bunds) and biological (vetiver grass, cover crops, agroforestry) measures with continuous technological monitoring provides a key strategy for soil and water conservation and strengthens the ecological sustainability of highland rice production systems.

Keywords: highland, sustainable rice landscape, soil management, inclusive