

## บทคัดย่อ

ปัญหาความยากจนของประชาชน และการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยวในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร ได้ส่งผลกระทบต่อ การปรับตัวและปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืชบนพื้นที่สูง โดยในระยะที่ผ่านมา สวพส. ได้ดำเนินการพัฒนาระบบการทำเกษตรที่สนับสนุนและส่งเสริมการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร โดยเฉพาะการปรับระบบเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่ทั้งนี้ชนิดพืชและสัตว์ที่มีอยู่ในระบบเกษตรอาจยังไม่เพียงพอต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน จึงได้ดำเนินการศึกษาและหารูปแบบการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ทางเลือกในระบบเกษตรบนพื้นที่สูง ให้ครอบคลุมกลุ่มพื้นที่ดำเนินงานตามระดับความสูง 3 ระดับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดพืช/สัตว์ที่เหมาะสม และรูปแบบการทำเกษตรในระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง ให้มีความหลากหลายของชนิดพืชและสัตว์จากระบบเดิมที่ได้มีการปรับเปลี่ยนมาก่อนหน้านี้ เพื่อการสร้างรายได้และเอื้อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการผลิตและการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากผลการศึกษา พบว่า

การจัดรูปแบบการทำเกษตรโดยการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ร่วมในระบบเกษตร จะเน้นรูปแบบระบบเกษตรที่ผสมผสานที่เป็นการต่อยอดจากฐานการผลิตเดิมของเกษตรกร โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนชนิดพืชทั้งหมด แต่เป็นการรักษาพืชเดิม และเพิ่มพืช-สัตว์ทางเลือกร่วมเข้าไปในระบบอย่างเหมาะสม เพื่อให้ระบบมีความหลากหลายมากขึ้น ช่วยลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ และเพิ่มความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยอยู่บนพื้นฐานของการจัดทำโซนนิ่งที่เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ และวางแผนระดับแปลงร่วมกับเกษตรกร ทั้งนี้คำนึงถึงความเหมาะสมของระดับความสูงของพื้นที่ ความลาดชัน ดิน น้ำ แสง และสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการวางแผนใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ซึ่งพื้นที่ในแต่ละระดับความสูงจะมีหลายระบบเกษตรซ้อนทับกันทั้งในระดับแปลงและระดับครัวเรือน ซึ่งเกษตรกรสามารถดำเนินไปพร้อมกัน ดังนี้ 1.1) พื้นที่ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร มีรูปแบบการปรับระบบเกษตรหลัก 5 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ระบบเกษตรปลูกกาแฟ ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ กาแฟอะราบิกา พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ ชาอัสสัม อาโวคาโดพันธุ์แฮส พืช แมคคาเดเมีย พลัม มะขามป้อม อบเชย ลิงลาว กระวาน เป็นต้น แมลงเศรษฐกิจ ได้แก่ ผึ้งโพรง (2) ระบบเกษตรปลูกชาอัสสัม ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ ชาอัสสัม พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ กาแฟอะราบิกา อะโวคาโด พลัม ลิงลาว แมลงเศรษฐกิจ ได้แก่ ผึ้งโพรง (3) ระบบเกษตรปลูกไม้ผล ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ อะโวคาโดพันธุ์แฮส ส้มเขียวหวาน พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ เสาวรสหวาน พืช แมคคาเดเมีย พลัม ลิ้นจี่ เป็นต้น สัตว์/แมลงเศรษฐกิจร่วม ได้แก่ สุกรขุน ไก่เนื้อ ผึ้งโพรง (4) ระบบเกษตรผลิตพืชผัก ประกอบด้วย พืชผักในโรงเรือน ได้แก่ ผักตระกูลสลัด พริกหวาน มะเขือเทศ แตงกวาญี่ปุ่น พืชร่วมนอกโรงเรือน ได้แก่ เสาวรส เคททუსเบอร์รี่ กะหล่ำปลี บีนตัน สัตว์ร่วม ได้แก่ สุกรขุน ไก่เนื้อ ไก่ไข่ (5) ระบบเกษตรปลูกพืชไร่ ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่ ข้าวนาขั้นบันได พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ ถั่วลันเตา เป็นต้น รวมถึงการปลูกร่วมกับการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผักในโรงเรือน 1.2) พื้นที่ระดับความสูง 500 – 1,000 เมตร มีรูปแบบการปรับระบบเกษตรหลัก 5 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ระบบเกษตรปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาป่า (ความสูงประมาณ 700-1,000 เมตร) ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ กาแฟอะราบิกา พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ พลู หมาก บุก มะขม ชาอัสสัม

มะแขว่น เป็นต้น แมลงเศรษฐกิจ ได้แก่ ผึ้งโพรง (2) ระบบเกษตรปลูกชาวอัสสัม ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ ชาวอัสสัม พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ อะโวคาโด มะแขว่น มะขม สะตอ ลิงลาว กระวาน แมลงเศรษฐกิจ ได้แก่ ผึ้งโพรง (3) ระบบเกษตรปลูกไม้ผล ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ อะโวคาโด (พันธุ์บัคคาเนีย ฟิงเคอตัน บูธ 7 ปีเตอร์สัน) เป็นต้น พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ เสาวรส ลิ้นจี่ มะม่วง เอปิล เงาะ มะขามยักษ์ กาแฟโรบัสต้า โกโก้ มะแขว่น เนียง สะตอ บุก ขมิ้น ไพล ถั่วนิ้วนางแดง เป็นต้น สัตว์/แมลงเศรษฐกิจร่วม ได้แก่ ผึ้งโพรง โค สุกรขุน ไก่พื้นเมือง (4) ระบบเกษตรผลิตพืชผัก ประกอบด้วย พืชผักในโรงเรือน ได้แก่ ผักตระกูลสลัด แตงกวาญี่ปุ่น เมล่อน มะเขือเทศ เป็นต้น พืชร่วมนอกโรงเรือน ได้แก่ เสาวรสหวาน บัตเตอร์นัท ฟักทองญี่ปุ่น ฟักทอง มะเขือม่วง ผักกาดขาว ปลีส เป็นต้น สัตว์ร่วม ได้แก่ ไก่เนื้อ ไก่ไข่ ปลาไนล (5) ระบบเกษตรปลูกพืชไร่ ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่ ข้าวนา พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ ถั่วนิ้วนางแดง งาต่างๆ พริกกะเหรียง แตงเปรี้ยว พืชผักหลังนา เป็นต้น รวมถึงการปลูกร่วมกับการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผักในโรงเรือน 1.3) พื้นที่ระดับความสูงต่ำกว่า 500 เมตร มีรูปแบบการปรับระบบเกษตรหลัก 3 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ระบบเกษตรปลูกไม้ผล ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ มะม่วง ลำไย เงาะ เป็นต้น พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ ทูเรียน อะโวคาโดพันธุ์ฟิงเคอตัน มะขามยักษ์ ฝรั่ง น้อยหน่า เอปิล โกโก้ กาแฟโรบัสต้า เสาวรสหวาน สัก ยางพารา เป็นต้น สัตว์/แมลงเศรษฐกิจร่วม ได้แก่ โค หมูหลุม ไก่พื้นเมือง ไก่ไข่ (2) ระบบเกษตรผลิตพืชผัก ประกอบด้วย พืชผักในโรงเรือน ได้แก่ กวางตุ้ง ผักบุ้ง คะน้า ตระกูลแตง เป็นต้น พืชร่วมนอกโรงเรือน ได้แก่ เสาวรสหวาน ถั่วฟักยาว มะเขือเปราะ มะเขือม่วง เป็นต้น สัตว์ทางเลือกร่วม ได้แก่ สุกรขุน ไก่เนื้อ ไก่ไข่ กบ ปลาดุก (3) ระบบเกษตรปลูกพืชไร่ ประกอบด้วย พืชหลัก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่ ข้าวนา พืชทางเลือกร่วม ได้แก่ หวายหนามขาว พืชตระกูลถั่ว งาต่างๆ พืชผักหลังนา เป็นต้น รวมถึงการปลูกร่วมกับการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผักในโรงเรือน

ในส่วนขององค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ใช้สนับสนุนการปรับระบบเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง แบ่งออกเป็น 4 หมวดใหญ่ ประกอบด้วย 1) องค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการเพิ่มผลผลิต 2) องค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์ฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ 3) องค์ความรู้ด้านสังคม และ 4) เทคโนโลยีการจัดการและเพิ่มมูลค่าเศษเหลือใช้ทางการเกษตร โดยองค์ความรู้ดังกล่าวครอบคลุมทั้งห่วงโซ่การผลิตในระบบเกษตรและความยั่งยืน ในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถประยุกต์ใช้ตามระดับความสูงของพื้นที่อย่างเฉพาะเจาะจง ช่วยส่งเสริมการพัฒนาเกษตรที่มีความยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ ลดความเสี่ยงจากการผลิตเชิงเดี่ยว และเพิ่มทางเลือกอาชีพให้หลากหลาย

คำสำคัญ : ระบบเกษตรยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ความเสี่ยงด้านตลาด พื้นที่สูง

## Abstract

Highland agriculture faces significant challenges due to poverty, environmental degradation from monocropping in unsuitable areas, climate change, and economic shifts. These factors severely impact farmers' ability to adapt and modify their cropping systems. To address this, the Highland Research and Development Institute (HRDI) has been developing agricultural systems that support environmental restoration and income generation, particularly by promoting environmentally friendly farming systems. Recognizing the insufficient diversity of existing crops and livestock to meet current changes, HRDI conducted a study to identify suitable alternative crops and livestock and develop integrated farming models for three different altitude zones.

The study aimed to identify appropriate plant/animal species and environmentally friendly agricultural models on highlands, increasing species diversity beyond the previously adapted systems to ensure income generation and promote sustainability in production and land use. Key findings show that structuring farming systems through the integration of crops and livestock should focus on diversifying and building on farmers' existing production base. This involves retaining current crops while appropriately introducing alternative crops and livestock into the system. This approach enhances system diversity, reduces economic risk, and increases adaptive capacity to climate change. Implementation is based on site-specific zoning and collaborative plot-level planning with farmers, considering factors like altitude, slope, soil, water, light, and climate, as well as efficient resource use.

Integrated farming models by altitude: I) Altitude > 1,000 meters (5 main models): Focuses on Arabica coffee, Assam tea, and fruit tree systems (e.g., Hass avocado, plum, macadamia), integrated with cash crops (e.g., salad greens, bell peppers in greenhouses) and field crops (e.g., maize, upland rice). Economic livestock/insects include the Indian Hive Bee (*Apis Cerana*) and livestock (pigs, chickens). II) Altitude 500–1,000 meters (5 main models): Includes shaded Arabica coffee, Assam tea, and diverse fruit tree systems (e.g., Buccaneer, Pinkerton avocado, litchi, rambutan, Robusta coffee, and cocoa), integrated with greenhouse vegetables and field crops (e.g., corn and upland rice). Economic livestock/insects include the Indian hive bee, cattle, pigs, and native chickens. III) Altitude < 500 meters (3 main models) : Emphasizes fruit tree systems (e.g., mango, longan, rambutan, durian, cocoa, and Robusta coffee), integrated with greenhouse vegetables (e.g., Chinese cabbage and morning glory) and field crops (e.g., corn, rice, and rattan). Economic livestock/insects include cattle, pigs, native chickens, layers, frogs, and catfish.

The knowledge and technology supporting the adaptation of environmentally friendly agricultural systems are categorized into four major areas: 1) Productivity enhancement, 2) Natural resource conservation, restoration, and utilization, 3) Social knowledge, and 4) Technology for managing and increasing the value of agricultural waste. This comprehensive knowledge covers the entire production chain, promoting economic, social, and environmental sustainability, and can be specifically applied based on altitude, enhancing the resilience of agricultural systems to climate change, reducing the risks of monoculture, and diversifying occupational choices.

Keywords: sustainable agricultural system, climate change, market risk, highland

