

บทคัดย่อ

พื้นที่สูงของประเทศไทยมีภูมิอากาศต่างจากพื้นที่ราบ การประกอบอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูงส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำการเกษตรแบบอาศัยน้ำฝนเป็นหลักโดยมีการปลูกเป็นทั้งพืชอาหารและเป็นพืชสร้างรายได้ของเกษตรกรบนพื้นที่สูง พืชไร่เป็นพืชที่อายุเก็บเกี่ยวสั้น ไม่ต้องการดูแลรักษามาก ขนส่งง่าย เหมาะสมสำหรับพื้นที่อาศัยน้ำฝน เป็นต้น ปัจจุบันประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศโดยเฉพาะภาวะโลกร้อนสภาพอากาศแปรปรวน เช่น ร้อนจัด หนาวจัด น้ำมาก ประกอบกับปัจจุบันเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มรูปแบบซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรโดยตรง ดังนั้น สวพส. จึงมีแนวทางการวิจัยพันธุ์พืชชนิดต่างๆ เช่น พืชตระกูลถั่ว (ถั่วพื้นเมือง เลนทิล) เจีย และลูกเดือย เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทั้งสภาพแวดล้อมและการแข่งขันด้านการตลาด และตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค พร้อมด้วยการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และแนวทางเพิ่มมูลค่าให้กับพันธุ์พืชโดยมีวัตถุประสงค์การดำเนินงานดังนี้ 1) เพื่อศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ธัญพืช และพืชตระกูลถั่ว ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ สำหรับการปลูกสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง และ 2) เพื่อศึกษาเทคโนโลยีและระบบเกษตรกรที่เหมاسبกับพื้นที่สูงเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและสถานการณ์ปัจจุบัน โดยมีกิจกรรมที่ดำเนินการทดลอง 7 กิจกรรม ผลการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้

1) ศึกษาและคัดเลือกถั่วที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และมีการตรึงไนโตรเจนสูง เหมาะสำหรับการปลูกในระบบการปลูกพืชแซม พบว่าการศึกษาและคัดเลือกพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณโปรตีนสูง จากผลการทดลองพบถั่วพื้นเมืองรหัส NAN-9 ถั่วพู (*Psophocarpus tetragonolobus*) มีโปรตีนสูงที่สุดเท่ากับ 32.57 % และได้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด เท่ากับ 3,061.2 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 351.9 กิโลกรัมต่อไร่ การศึกษาระยะปลูกถั่วพื้นเมือง พบน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ น้ำหนักซากต้น ผลผลิตน้ำหนัก 100 เมล็ด พบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) ศึกษาพันธุ์ การปลูกและการจัดการเจียที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง จากการคัดเลือกพันธุ์เจีย 2 สายพันธุ์ คือเจียดำ (แม่สรวย # 1) และเจียขาว (แม่สรวย # 2) จากการคัดเลือกพบว่าเจียดำ (แม่สรวย # 1) จากการคัดเลือก 50 ต้น คัดเลือกเพื่อปลูกในปีต่อไปจำนวน 20 ต้น ส่วนเจียขาว (แม่สรวย # 2) จากการคัดเลือก 50 ต้น คัดเลือกเพื่อปลูกในปีต่อไปจำนวน 20 ต้น เพื่อนำไปปลูกต้นต่อแถวในปี 2569 จากการศึกษาวิธีการปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกเจีย 3 วิธีการปลูก ได้แก่ ปลูกแบบหว่าน แบริยเป็นแถว ปลูกแบบหยอดหลุม พบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต ผลการวิเคราะห์สารอาหารพบเจียขาวดอกขาวมีปริมาณโปรตีน กากใย แคลเซียม และธาตุเหล็กมากกว่าเจียดำ

3) คัดเลือกพันธุ์เลนทิลที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง รวบรวมพันธุ์ถั่วเลนทิลในประเทศไทย จำนวน 3 ชนิดได้แก่ เลนทิลสีน้ำตาล เลนทิลสีเขียว และเลนทิลสีดำ พบว่า เลนทิลสีน้ำตาล และเลนทิลสีเขียว สามารถมีการเจริญเติบโตได้ดีแต่ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเมล็ดลีบ แต่ในขณะที่ เลนทิลสีดำมีน้ำหนักต้น น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเลนทิลชนิดอื่น แต่ยังให้ผลผลิตเท่ากับ 17.32 กรัม/ต้น ดังนั้นการศึกษาระยะต่อไป ต้องมีการศึกษาและคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย และศึกษาช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมในการให้ผลผลิต

4) คัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และคุณภาพที่ดี ข้าวโพดข้าวเหนียวที่เก็บมาจากบ้านเลอะกรา อ. อมก๋อย จ. เชียงใหม่ มีความกว้างฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก และน้ำหนักฝักมากที่สุด จำนวนวันเก็บเกี่ยว (อายุเก็บเกี่ยว) ทั้ง 11 สายพันธุ์พบระหว่าง 97 – 104 วัน สีเมล็ด

พบว่าฝักข้าวโพดส่วนใหญ่มีสีเหลือง และสีม่วงตามสัดส่วนที่แตกต่างกันไป แต่มีพันธุ์ที่เก็บจากบ้านกองซาก#1 เมล็ดมีสีเหลืองทั้งฝัก และบ้านพระบาทห้วยต้มมีสีม่วงทั้งฝัก สีใบของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 11 สายพันธุ์ส่วนใหญ่ใบมีสีเขียว ยกเว้นสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีสีม่วง เช่นเดียวกับสีเปลือกหุ้มเมล็ดสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีเปลือกหุ้มฝักสีเขียว ยกเว้นสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีเปลือกหุ้มฝักสีม่วง การวิเคราะห์โปรตีน และพลังงานพบตัวอย่างที่เก็บมาจากบ้านบราโกร และตัวอย่างที่เก็บมาจากบ้านแม่ต่อมีปริมาณมากที่สุดตามลำดับ สารเบต้าแคโรทีน (Beta-Carotene) พบในตัวอย่างจากบ้านกองซากหลวงเพียงตัวอย่างเดียว เท่ากับ 25.92 $\mu\text{g}/100\text{g}$

5) การทดสอบการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพันธุ์ลูกเต๋อยต่อการปลูกในระดับความสูงแตกต่างกัน จากการทดสอบทั้ง 3 พื้นที่ พบโครงการห้วยก้างปลา โดยสายพันธุ์ กำแม่จัน 2-6-1 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 284.8 กรัม ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย 1 (กวก.) ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ ในพื้นที่สถานีฯ ปางตะ โดยสายพันธุ์ เต๋อยน้ำผึ้ง-1-2-4-2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 812.3 กรัม แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย 1 (กวก.) ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบในทุกแถวที่ปลูกทดสอบ ในขณะที่สถานีฯ อ่างขาง น้ำหนักเมล็ดต่อกอไม่มีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังพบอายุสุกแก่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (> 1000 MSL) ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกเก็บเกี่ยวมากที่สุดประมาณ 8 เดือน ในขณะที่ สถานีเกษตรหลวงปางตะ (500 – 800 MSL) และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา (< 500 MSL) มีอายุเก็บเกี่ยวที่ 5-6 เดือน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ลูกเต๋อยมักใช้เวลาในการปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวประมาณ 4-6 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูก

6) การศึกษาและพัฒนาเครื่องนวดและทำความสะอาดเมล็ดเจีย และงาหอมที่มีขนาดเล็กปัญหาที่พบเครื่องนวดเมล็ดเจียที่ใช้ปัจจุบันคือเครื่องนวดมีน้ำหนักเยอะต้องใช้แรงงานคนเยอะในการขนย้ายเพื่อเข้าแปลงตัดแปลงมาจากเครื่องนวดเมล็ดข้าว ประมาณ 280 กิโลกรัม (ไม่รวมเครื่องยนต์) สิ่งเจอปนมากและเสียเวลาต้องทำการร่อนซ้ำเพื่อเป่าเศษออก ลักษณะเครื่องนวดปรับให้มีน้ำหนักเครื่องนวด (ไม่รวมเครื่องยนต์) ลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ แกนขนาดลดขนาดซึ่งลูกนวดเพื่อให้แกนมีน้ำหนักที่ลดลง และเพิ่มใบตัดบนแกนเพื่อให้ตัดลำต้นได้ดีขึ้น เครื่องปรับใหม่มีช่องร่าเลียงเพื่อนำไปทำความสะอาด ผลการนำไปทดสอบร่วมกับเกษตรกรพบเครื่องที่ทำการปรับปรุงใหม่ทำงานได้ไวกว่าเครื่องเดิม ในระยะเวลาทำงานที่เท่ากัน แต่มีสิ่งเจือปนในเมล็ดมากกว่า ทำให้ต้องทำการนวด 2 ครั้ง

7) ศึกษากระบวนการปลูกพืชแซมในแปลงไม้ผลยืนต้นเพื่อเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่า พบว่าความสูงต้นไม้ผลที่ทำการศึกษา ได้แก่ อาโวคาโด น้อยหน่า และมะม่วงไม่มีความแตกต่างในด้านความยาวเส้นรอบวงต้น ปริมาณไนโตรเจนจากเศษถั่วที่พลิกกลับลงดินในถั่วดำ พบระหว่าง 4.21 - 9.37 กิโลกรัม N ต่อไร่ และถั่วนี้วางแดงพบระหว่าง 3.79 - 5.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในถั่วดำพบระหว่าง 85.52 - 190.48 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วนี้วางแดงพบระหว่าง 177.21 - 235.34 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการปลูกและการจัดการแต่ละระบบพบว่า การปลูกไม้ผล อาโวคาโด น้อยหน่า และมะม่วงเพียงอย่างเดียว มีต้นทุนการผลิต ระหว่าง 4,850 - 10,418 บาทต่อไร่ มากกว่าระบบการปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่ว เท่ากับ 3,800 - 7,968 บาทต่อไร่ เนื่องจากพืชตระกูลถั่วคลุมพื้นที่ลดการแพร่กระจายของวัชพืชจึงลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชลง และระบบการปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่วยังสามารถสร้างรายได้ในขณะที่ไม้ผลยังไม่ให้ผลผลิต โดยมีรายได้ระหว่าง 2,345- 6,684 บาทต่อไร่

จากการศึกษาด้านการคัดเลือกพันธุ์ถั่วพื้นเมือง เจีย ลูกเต๋อย และข้าวโพดข้าวเหนียว ทำให้เกษตรกรมีเมล็ดพันธุ์ดีและมีคุณภาพให้ผลผลิตสูงไว้ปลูกเพื่อเป็นการเสริมสร้างรายได้จากการปลูกพืชไร่

บนพื้นที่สูง นอกจากนี้ระบบการปลูกไม้ผลแซมกับพืชตระกูลถั่วจึงเป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงในการปรับเปลี่ยนระบบเกษตรกรต่อไป

Abstract

The highlands of Thailand have a distinct climate compared to the lowlands. Farming primarily relies on rainfed agriculture, while crops are grown for both food and as a source of income for highlanders. Field crops are characterized by a short harvest period, minimal maintenance requirements, and ease of transport. Currently, these areas face challenges due to climate change, particularly global warming and erratic weather conditions such as extreme heat, extreme cold, and excessive rainfall. Compounding this, the country is now entering a full-fledged aging society, which directly impacts the agricultural sector. Therefore, the Highland Research and Development Institute has developed research guidelines for various crop species, such as legumes (local beans, lentils), chia, and Job's tears, to cope with changes in both the environment and market competition, and to meet consumer demand. This is accompanied by research and development of knowledge, technology, and approaches to add value on crop varieties. The operational objectives are as follows: 1) To study and select cereal and legume varieties with high nutritional value for income generation for highlanders. And 2) To study appropriate technologies and agricultural systems for the highlands to mitigate the impact of climate change and current circumstances. The project involves seven experimental activities. The operating results are summarized as follows:

1) Study and Selection of Highly Nutritious and High Nitrogen-Fixing Beans

The objective was to study and select bean varieties that possess high nutritional value and high nitrogen-fixing capacity, making them suitable for intercropping systems. The study and selection of legumes with high protein content revealed that the local bean accession NAN-9 (Winged Bean, *Psophocarpus tetragonolobus*) had the highest protein content at 32.57%. This accession also yielded the highest fresh pod production at 3,061.2 kilograms per rai (equivalent to 351.9 kilograms per rai of dry weight). A study on the planting distance of local beans showed no statistically significant difference in dry biomass, stem residue weight, yield, or 100-seed weight.

2) Study of Suitable Chia Varieties, Planting Methods, and Management in the Highlands.

This involved the selection of two chia varieties: Black Chia (Mae Suai #1) and White Chia (Mae Suai #2). Black Chia (Mae Suai #1): From 50 selected parent plants, 20 were chosen for planting in the following year. White Chia (Mae Suai #2): From 50 selected parent plants, 20 were chosen for planting in the following year (2026) in a single-plant-per-row system. A study investigating three suitable planting methods for chia—broadcasting, row seeding, and dibbling (hole planting)—found no statistically significant difference in any growth

characteristics or yield among the methods. Nutritional analysis revealed that white chia seeds contain higher amounts of protein, fiber, calcium, and iron than black chia seeds.

3) Selection of Suitable Lentil Varieties for the Highlands. Three types of lentil varieties were collected in Thailand: brown lentil, green lentil, and black lentil. It was found that the brown lentil and green lentil varieties exhibited good growth but failed to yield due to shriveled seeds. In contrast, the black lentil variety had the lowest plant dry weight compared to the other lentil types but still produced a yield of 17.32 grams per plant.

4) Selection of Local Waxy Corn Varieties with High Nutritional Value and Good Quality. Waxy corn collected from Baan Loe Kra, Omkoi District, Chiang Mai Province, had the greatest ear width, number of kernels per ear, and ear weight. The harvesting days (maturity period) for all 11 collected lines ranged between 97 and 104 days. Regarding kernel color, most corn ears had a mix of yellow and purple kernels in varying proportions. However, the line collected from Baan Kong Khak #1 had entirely yellow kernels, and the line from Baan Phra Bat Huai Tom had entirely purple kernels. The leaf color of most of the 11 waxy corn lines was green, except for the line collected from Baan Phra Bat Huai Tom, which had purple leaves. Similarly, the husk color of most lines was green, except for the line collected from Baan Phra Bat Huai Tom, which had purple husks. The analysis of protein and energy showed that the samples collected from Ban Brakro and Ban Mae Thoe had the highest contents, respectively. Beta-carotene was detected in only one sample, collected from Ban Kong Khak Luang, at a level of 25.92 µg/100 g.

5) Testing the Growth and Yield Response of Job's Tears Varieties to Planting at Three Different altitudes the result found that Job's Tears were growth Huai Kang Pla Royal Project: The 'Kam Mae Chan 2-6-1' was seed weight per plant, which was not significantly different from the check variety, 'Loei 1 (Kwak.)'. At Pang Da Royal Agricultural Station: The 'Dueay Nam Pheung-1-2-4-2' was highest seed weight per plant, which was significantly different from the check variety, 'Loei 1 (Kwak.)'. At Ang Khang Royal Agricultural Station: The seed weight per plant showed no significant difference among the tested cultivars. harvesting date was differed significantly among the locations at Ang Khang Royal Agricultural Station (> 1000 MSL) longer than Pang Da Royal Agricultural Station (500 – 800 MSL) and Huai Kang Pla Royal Project (< 500 MSL)

6) Study and Development of a threshing and Cleaning Machine for Chia. The problem encountered with the current chia threshing machine (which was adapted from a rice thresher) is its heavy weight (280 kg excluding the engine), requiring significant manual labor for transportation into the fields. Furthermore, the machine produces a high level of impurities and necessitates time-consuming re-sieving to blow out debris. The redesigned thresher features: reduced machine weight (excluding the engine) by approximately 50%, smaller diameter for the teeth on the threshing drum to reduce the core's weight, addition of cutting blades on the drum for better cutting of the plant stems and added a dedicated channel for

winnowing (chaff removal) to facilitate cleaning. Testing with farmers revealed that the improved machine worked faster than the old one in the same amount of time, but it contained more impurities in the seeds, requiring two threshing sessions.

7) Studying Intercropping Systems in Fruit Tree – legume to Enhance Soil Fertility and Maximize Land Utilization. The study observed the growth of the fruit trees, which included Avocado, Custard Apple, and Mango. There was no difference in tree trunk circumference among the various experimental methods. The cost of planting and management for each system was compared: fruit trees (Avocado, Custard Apple, and Mango) mono had a production cost between 4,850 - 10,418 Baht per rai. This cost was higher than the fruit tree intercropping system with beans, which cost between 3,800 – 7,968 Baht/rai. This is because the leguminous crops cover the area, reducing weed propagation and consequently lowering weeding costs. The intercropping system also generated income while the fruit trees were not yet producing fruit, with earnings ranging from 2,345 - 6,684 Baht/rai.

Through the study and selection of local bean varieties, chia, Job's tears, and waxy corn benefit for enhance farmer income from high-altitude field crop cultivation. Furthermore, the intercropping system of fruit trees with legumes maximizes land utilization and generates income for highlanders as they transition their agricultural systems.

