

## บทคัดย่อ

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักของกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง โดยปลูกข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือนนับแต่อดีตจนเป็นความมั่นคงด้านอาหาร ก่อเกิดเป็นภูมิปัญญา วัฒนธรรม ประเพณี รวมทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์ข้าวที่มีคุณค่าจำนวนมาก ปัจจุบันพื้นที่สูงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะภัยแล้ง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงนิยมหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ ตัดถางเปิดพื้นที่ทุกปี ก่อให้เกิดหมอกควันตามมา นอกจากนี้เกิดการสูญหายของพันธุ์กรรมข้าวจากการระบาดของโรค/แมลง กอปรกับพื้นที่สูงมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรจำกัดจึงจำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกข้าวที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพิ่มผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ ใช้พื้นที่น้อยแต่ได้ผลตอบแทนคุ้มค่า ดังนั้น วัตถุประสงค์งานวิจัย คือ (1) เพื่อทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีคุณลักษณะสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง (2) เพื่อให้ได้เทคโนโลยีและเครื่องทุ่นแรงในการเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกข้าวไร่/ข้าวนาบนพื้นที่สูง และ (3) เพื่อศึกษาและวิจัยเพิ่มมูลค่าพันธุ์ท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสู่อาหารฟังก์ชัน

ผลการศึกษาพบว่า (1) รวบรวม อนุรักษ์พันธุ์ข้าวท้องถิ่นพื้นที่สูงจำนวน 510 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ข้าวนา 204 พันธุ์ พันธุ์ข้าวไร่ 309 พันธุ์ และพบว่าพันธุ์เก่า Unknow มีปริมาณสารแกมมาโอไรซานอล สูงสุดที่ 429.68 mg/kg อีกทั้งพันธุ์ปิอูซุมิค่าความสามารถในการต้านสารอนุมูลอิสระและแอนโทไซยานิน สูงสุดที่ 744.49 และ 4086.84 mg/kg ตามลำดับ (2) พันธุ์ข้าวที่มีศักยภาพให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในสภาพนาบนพื้นที่สูง ได้แก่ พันธุ์จามูเนนและพันธุ์จาคูเนนให้ผลผลิตสูงสุดที่ 1,280 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพันธุ์เก่าวังไผ่ให้ผลผลิตสูงที่ 906.67 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกในสภาพไร่ (3) วิธีการลดแรงงานปลูกข้าวในสภาพนาด้วยวิธีปากกล้าสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการปักดำ ซึ่งให้ผลผลิตที่ 860 และ 800 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อีกทั้งวิธีการปากกล้า (กล้าอายุ 15-20 วัน) มีอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวลดลงร้อยละ 50-60 เมื่อเทียบกับวิธีการปักดำ สำหรับการปลูกข้าวในสภาพไร่ด้วยเครื่องหยอดเมล็ดข้าว ช่วยลดแรงงานในการปลูกเมื่อเทียบกับการกระทุ้ง หลุมหยอดข้าว (แบบเดิม) ลงร้อยละ 90 (4) ภายใต้สภาวะการขาดน้ำเมื่อปลูกในสภาพโรงเรือนและสภาพนา พันธุ์เก่าเจ้าให้ผลผลิตสูงสุดที่ 452 และ 1,280 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับสภาพไร่พันธุ์เบียงดาแปะให้ผลผลิตสูงสุดที่ 760 กิโลกรัมต่อไร่ (6) การปลูกข้าวไร่ด้วยวิธีการ cut and fill โดยปลูกข้าวไร่ซ้ำพื้นที่เดิมพบว่า ในฤดูนาปี 2566 พันธุ์เล่าทูลยาให้ผลผลิตข้าวไร่สูงสุดที่ 480 กิโลกรัมต่อไร่ และได้ขยายผลงานวิจัยสู่เกษตรกรเป็น 15 แปลง และ (7) การวิจัยและพัฒนาอาหารฟังก์ชันจากพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูง โดยวิธีการแปรรูปเป็นข้าวคั่วหรือข้าวพอง พบว่า ข้าวคั่วที่ได้มีกลิ่น รูปลักษณะปรากฏ สี และขนาด ใกล้เคียงกับข้าวคั่วที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวจ้าวคั่วหรือเกินไม่ฉะ จึงเป็นโอกาสที่จะสามารถต่อยอดพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เกินไม่ฉะต่อไปได้ จากผลการวิจัยทำให้ได้พันธุ์ข้าวและเทคโนโลยีการปลูกข้าวที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง ช่วยให้เกษตรกรมีพันธุ์ข้าวหรือเทคโนโลยีทางเลือกในการปลูกข้าวให้เพียงพอต่อการบริโภค ตลอดจนการเพิ่มมูลค่าหรือยกระดับพันธุ์ข้าวท้องถิ่นสู่อาหารสุขภาพแก่ผู้บริโภค ซึ่งถือว่าการสร้างความมั่นคงด้านอาหารและเป็นพืชทางเลือกสำหรับสร้างรายได้แก่ชุมชนบนพื้นที่สูง

**คำสำคัญ:** พื้นที่สูง ความมั่นคงทางอาหาร โภชนาการข้าว ทนแล้ง เศรษฐกิจชีวภาพ

## Abstract

Rice stands as the paramount staple food crop for hill tribe farmers in the Thai highland regions. As these farmers cultivate local rice varieties for sustenance and food security, this practice has evolved into a repository of wisdom, culture, and tradition. Additionally, the region boasts a biodiversity of invaluable local rice strains. Presently, the highland areas grapple with the impacts of climate change, including drought and low soil fertility, leading to the prevalent method of upland rice cultivation involving slashing and burning, resulting in significant smoke emissions. Furthermore, the genetic integrity of rice faces regression due to disease and insect outbreaks. Given the limited arable land in highland areas, there is an imperative need to enhance rice yields per unit area. The objectives of this research encompassed: (1) evaluating local rice varieties with high potential for both quantity and quality derived from the genetic diversity of rice, supporting adaptability to various changes; (2) investigating labor-saving and environmentally friendly technologies for rice cultivation; and (3) studying approaches to value addition for local rice varieties with distinct nutritional qualities.

The research unveiled that (1) the aggregation and preservation of indigenous rice cultivars in elevated terrains yielded a total of 510 varieties, encompassing 204 upland rice types and 309 paddy rice variants. Notably, it was discerned that an unidentified strain exhibited the pinnacle concentration of gamma oryzanol, registering at 429.68 mg/kg. Moreover, the Pi Isu cultivar demonstrated notable resilience against free radicals and anthocyanins, showcasing values of 744.49 and 4086.84 mg/kg, respectively. (2) Noteworthy upland rice varieties conducive to high yields encompassed the Janunene and Jakunene strains, achieving a maximum output of 1,280 kilograms per hectare. Similarly, the Kam Wang Phai variety yielded substantial harvests, reaching 906.67 kilograms per rai when cultivated in paddy fields. (3) The technique of mitigating labor input in upland rice cultivation through direct seeding surpassed the yield of the transplanting method, generating outputs of 860 and 800 kilograms per rai, respectively. Furthermore, direct seeding (with seedlings aged 15-20 days) resulted in a reduction of seed usage by 50-60% compared to the transplanting method. For paddy rice cultivation utilizing a seed drop machine, it curtailed labor by 90% compared to the conventional hole-dropping technique, yielding 452 and 1,280 kilograms per rai under greenhouse and paddy conditions, respectively. The Biang Da Pae variety exhibited the highest yield in paddy conditions at 760 kilograms per rai. (6) Employing the cut and fill method in rice cultivation, entailing the repeated plantation of rice in the same area, resulted in the highest paddy rice production at 480 kilograms per rai during the 2566 growing season, with research expanding to encompass 15 plots. (7) The exploration and innovation of functional foods derived from indigenous rice varieties in elevated terrains, utilizing methods such as roasting or puffing rice, uncovered that the aroma, appearance, color, and dimensions of the roasted rice closely resembled those of the rice utilized as a constituent in roasted rice tea or genmaicha. This provides an avenue for further development into a genmaicha product. The

research findings supply elevated communities with adaptable rice varieties and cultivation technologies, actively engaging the community to guarantee an ample supply of rice varieties or alternative technologies for consumption. Additionally, it seeks to amplify the value of indigenous rice varieties as a nutritious dietary choice for consumers, contributing to food security and promoting crops as an alternative source of community income in elevated regions.

**Keywords:** highland, Food security, rice nutrition, drought tolerance, bioeconomy

