รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ข้าวพันธุ์ท้องถิ่นบนพื้นที่สูงเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารและสร้างรายได้

Research Project to Increase the Yield and Value of Local Rice Varieties in the Highlands for Food Security and Income

แผนงานวิจัย: การวิจัยพันธุ์พืชอาหารและพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่า

โดย

จันทร์จิรา รุ่งเจริญ และคณะ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ข้าวพันธุ์ท้องถิ่นบนพื้นที่สูง เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารและสร้างรายได้

Research Project to Increase the Yield and Value of Local Rice Varieties in the Highlands for Food Security and Income

แผนงานวิจัย: การวิจัยพันธุ์พืชอาหารและพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงเพื่อเพิ่มผลผลิตและมูลค่า

คณะผู้วิจัย		สังกัด
นางจันทร์จิรา	รุ่งเจริญ	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
นายสาธิต	มิตรหาญ	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
นางสาวณัฐธยาน์	สุริยวงศ์	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ว่าที่ร้อยตรีกิตติพงศ์	บุญธิ	มูลนิธิโครงการหลวง
นางกาญจนา	ปรังการ	มูลนิธิโครงการหลวง
นางศรีสุวรรณ	นฤนาทวงศ์สกุล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นางสาวภัทวรา	ปฐมรังษิยังกุล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นายสมชาย	ตันชรากรณ์	สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
นางวราภรณ์	ตัณฑนุช (พยัคฆพงษ์)	สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 และขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่ได้ดูแลให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่ 10 ศูนย์ ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงเลอตอ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ ผู้ช่วยนักวิจัย และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 6 พื้นที่ ได้แก่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแตก โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สามแลบ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวกตลอดจนการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณเจ้าที่ภาคสนามของแต่ละพื้นที่ที่คอยให้คำช่วยเหลือด้านภาษาการสื่อสารกับเกษตรกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่ส่วนกลางสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่สนับสนุนข้อมูลต่างๆ ในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย
กันยายน 2565

คณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางจันทร์จิรา รุ่งเจริญ
Mrs. Janjira Rungcharoen
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พืชไร่)
ตำแหน่ง นักวิจัย 5
หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 0-5332-8496 ต่อ 3502
E-mail puntase@homail.com

2. ชื่อสกุล นายสาธิต มิตรหาญ
Mr. Sathit Mitharn
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่โครงการ
หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 0-5332-8496 ต่อ 3505
E-mail sathit327@gmail.com

3. ชื่อสกุล นางสาวณัฐธยาน์ สุริยวงศ์
Miss Nuttaya Suriyawong
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมการเกษตร)
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่โครงการ
หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 0-5332-8496 ต่อ 3505
E-mail cuttallya_my@hotmail.com

4. ชื่อ- สกุล ว่าที่ร้อยตรีกิตติพงศ์ บุญธิ
Acting Sub LT. Kittipong Boonti
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง นักวิชาการ (พืชไร่)
หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ 192 หมู่ 10 ต.สะเมิงใต้ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ 50250
โทรศัพท์ 089-9506156
E-mail pumpui.kanchana@gmail.com

5. ชื่อ- สกุล นางกาญจนา ปรังการ
Mrs. Kanchana Parangkan
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง นักวิชาการ (พืชไร่)
หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง

ที่อยู่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโครงการหลวง ตึกปฏิบัติการ 2 ฝ่ายวิจัยและพัฒนา หมู่ 910 แม่เหียะ.ต 3 อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100
โทรศัพท์ 053-324001-4
E-mail pumpui.kanchana@gmail.com

6. ชื่อ- สกุล นางศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล
Mrs. Srisuwan Naruenartwongsakul
คุณวุฒิ ปริญญาเอก วศ.ด. (วิศวกรรมอาหาร)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 1 55หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-948203 086-9203330
E-mail srisuwan.n@cmu.ac.th

7. ชื่อ- สกุล นางสาวภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล
Miss Pattavara Pathomrungsiyounggul
คุณวุฒิ ปริญญาเอก (Food Engineering)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์)
หน่วยงาน คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 1 55หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์ 080-1237778
E-mail pattavara.p@cmu.ac.th

8. ชื่อ- สกุล นายสมชาย ตันชรากรณ์
Mr. Somchai Tancharakorn
คุณวุฒิ ปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง
หน่วยงาน สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
ที่อยู่ 111 อาคารสิรินธรวิชโชทัย หมู่ 6 ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา
โทรศัพท์ 044-217040 ต่อ 1409
E-mail somchai@slri.or.th

9. ชื่อ- สกุล นางวราภรณ์ ตัณฑนุช
Mrs. Waraporn Tanthanuch
คุณวุฒิ ปริญญาเอก
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง
หน่วยงาน สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
ที่อยู่ 111 อาคารสิรินธรวิชโชทัย หมู่ 6 ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา
โทรศัพท์ 044-948240 ต่อ 1486
E-mail waraporn@slri.or.th

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญตาราง(ต่อ)

สารบัญภาพ

บทคัดย่อ

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักของกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง โดยปลูกข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือนนับแต่อดีตจนเป็นความมั่นคงด้านอาหาร ก่อเกิดเป็นภูมิปัญญา วัฒนธรรม ประเพณี รวมทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์ข้าวที่มีคุณค่าจำนวนมาก ปัจจุบันพื้นที่สูงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะภัยแล้ง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงนิยมหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ ตัดถางเปิดพื้นที่ทุกปี ก่อให้เกิดหมอกควันตามมา นอกจากนี้เกิดการสูญหายของพันธุกรรมข้าวจากการระบาดของโรค/แมลง กอปรกับพื้นที่สูงมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับทำการเกษตรจำกัดจึงจำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกข้าวที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพิ่มผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ ใช้พื้นที่น้อยแต่ได้ผลตอบแทนคุ้มค่า ดังนั้นวัตถุประสงค์งานวิจัย คือ (1) เพื่อทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีศักยภาพการผลิตในเชิงปริมาณและคุณภาพที่รองรับต่อการเปลี่ยนแปลง (2) เพื่อศึกษาและทดสอบวิธีการและเทคโนโลยีการปลูกข้าวที่ประหยัดแรงงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ (3) เพื่อวิจัยแนวทางการเพิ่มมูลค่าข้าวพันธุ์ท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีคุณค่าทางโภชนาการ

ผลการศึกษาพบว่า (1) รวบรวม อนุรักษ์พันธุ์ข้าวท้องถิ่นพื้นที่สูงจำนวน 470 พันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ข้าวนา 190 พันธุ์ พันธุ์ข้าวไร่ 280 พันธุ์ และพบว่าพันธุ์จาคูเนเน (ข้าวเจ้าสีดำ) มีปริมาณแอนโทรไซยานินสูงถึง 6207 ppm ซึ่งมีค่าเป็น 2 เท่าของพันธุ์จานูเนเน (ข้าวเหนียวดำ) อีกทั้งพันธุ์จาคูเนเนยังมีความสามารถในการต้านสารอนุมูลอิสระสูงสุด สำหรับพันธุ์จานูเนเนพบว่ามีปริมาณสารแกมม่าโอไรซานอลสูงที่ 3525.9 ppm (2) พันธุ์ข้าวที่มีศักยภาพให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในสภาพนาบนพื้นที่สูง ได้แก่ พันธุ์บือเนอมู จาคูเนเน และบือโป๊ะโละให้ผลผลิต 2,453.3 2,400 และ 2,026.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับพันธุ์เล่าทูหยาให้ผลผลิตสูงที่ 1,386 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเหมาะสำหรับปลูกในสภาพไร่ทุกระดับพื้นที่ (3) ในฤดูนาปี พ.ศ. 2565 พบการระบาดของแมลงบั่วสูงถึงร้อยละ 55-65 โดยเฉพาะที่ระดับความสูงพื้นที่ 600-800 MSL โดยมีพันธุ์CC2 ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงถึง 572.27 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์บือแม้วและบือวาเจาะที่ให้ผลผลิต 480 กิโลกรัมต่อไร่ (4) วิธีการลดแรงงานปลูกข้าวด้วยด้วยวิธีปากล้าสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการปักดำ ซึ่งให้ผลผลิตที่ 630 และ 570 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อีกทั้งวิธีการปากล้า (กล้าอายุ 15-20 วัน) มีอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวลดลงร้อยละ 50-60 เมื่อเทียบกับวิธีการปักดำ (5) ภายใต้สภาวะขาดน้ำ พบว่า พันธุ์ก่ำเจ้า (พันธุ์ข้าวไร่) ให้ผลผลิตสูงสุด 452 กิโลกรัมต่อไร่ มีลักษณะทรงรากแบบ (deep root) และมีค่า Root/Shoot Ratio ที่ 0.66 แสดงว่าข้าวพันธุ์นี้มีศักยภาพหาอาหารเพื่อการเจริญเติบโต/สร้างผลผลิตได้ดี (6) การปลูกข้าวไร่ด้วยวิธีการ cut and fill โดยปลูกข้าวไร่ซ้ำพื้นที่เดิมต่อเนื่อง 3 ปี (พ.ศ. 2563-2565) ให้ผลผลิตข้าวไร่โดยเฉลี่ย 1,244 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่ปลูกซ้ำปีที่ 2 ให้ผลผลิตข้าว 938 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นกว่าปีแรกจึงเป็นที่พึงพอใจของเกษตรกร และ (7) แนวทางการเพิ่มมูลค่าแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นด้วยการศึกษาคุณสมบัติของแป้งข้าวกล้อง แล้วแปรรูปเป็นแป้งข้าวกล้องดอยสำเร็จรูป (Instant Brown Rice Flour) โดยแป้งผสมที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมีส่วนผสมของข้าวพันธุ์ก่ำวังไผ่ บือโป๊ะโละ และบือเนอมู อัตราส่วน 1: 1: 3 ซึ่งแป้งสูตรนี้สามารถนำไปต่อยอดแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ เช่น ขนมคุ้กกี้ ขนมข้าวตู ขนมเค้ก หรือขนมบ้าบิ่น จากผลการวิจัยได้พันธุ์ข้าวและเทคโนโลยีการปลูกข้าวที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง ทำให้มีข้าวเพียงพอต่อการบริโภค ตลอดจนการสร้างมูลค่าหรือยกระดับพันธุ์ข้าวท้องถิ่นสู่อาหารสุขภาพแก่ผู้บริโภค ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างความมั่นคงด้านอาหารและเป็นพืชทางเลือกสำหรับสร้างรายได้แก่ชุมชนบนพื้นที่สูง

คำสำคัญ: พื้นที่สูง โภชนาการข้าว ทนแล้ง แมลงบั่ว เศรษฐกิจชีวภาพ

Abstract

Rice is the most important staple food crop for hill tribe farmers in the Thai highland areas. Since farmers grow local rice varieties for livelihood and food security, that became wisdom, culture, and tradition. Besides, there is a biodiversity of valuable local rice varieties. Currently, highland areas are affected by climate change (drought, low fertility of soil), so the upland rice planting was usually slashed and burned, which caused the smoke. Moreover, the genetics of rice was regressed by disease/ insect outbreaks. The areas suitable for farming are limited in highland areas, thus it is necessary to increase rice yields per area. The objectives of this research were: (1) to evaluate the local rice varieties with high potential of quantity and quality from the genetic diversity of rice which support various changes; (2) to investigate the technologies of labor-saving and environment friendly for rice cultivation; and (3) to study the approaches to value-added of local rice varieties with special quality nutritious.

The results show that (1) collected and conserved 470 local rice varieties that consisting of 190 paddy rice and 280 upland rice varieties. Jakunene varieties (black rice; non-glutinous rice) was the highest anthocyanin at 6207 ppm, which is twice of Janunene (black rice; glutinous rice). The Jakunene variety had the highest antioxidant capacity (876.29), while found that high gamma oryzanol was 3525.9 ppm in the Janunene variety. (2) Bue-neumu, Jakunene, and Bue-Polo were yielded as 2,453.3 2,400 and 2,026.7 kg/rai respectively when grown under when grown in lowland fields. Lao-Tuya was the highest yield at 1,386 kg/rai, which could be grown in all level fields. (3) In the rainy season of 2022, there were 55-65% of gall midge infestations at 600-800 MSL. The CC2 variety was relatively tolerant to a gall midge infestation (572.27 kg/rai of yield) and non-differ yields of Bue-meaw and Bue-wajok varieties as 480 kg/rai. (4) Young rice seedling throwing (15-20 days after sowing) was higher rice yields than transplanting at 630 and 570 kg/rai respectively, and young rice seedling throwing was reduced by 50-60% less seed rate than the transplanting method (30-45 day after sowing). (5) Under drought stress, Kam-Chao (upland rice) highest yielded 452 kg/rai, this variety was a deep root shape and 0.66 root/shoot ratio that indicated a high potential growth/yield. (6) Cultivation of upland rice by cut and fill method was continuous replanting field 3 years (2020-2022), there were average yields of 1,244 kg/rai. In the case of replanting the field in 2nd year, rice yields increased to 938 kg/rai which is more than the first year, so farmers were satisfied with it. (7) The approaches to value-added of local rice varieties by studying brown rice properties found the instant brown rice flour, which is made of mixed flour Kam-Wang-Phai, Bue-Polo, and Bue-Neumu in the proportion as 1: 1: 3. This instant brown rice flour can be the further ingredient of healthy foods such as cookies, cakes or Thai desserts. The research results of rice varieties and cultivation technology can support various changing by participatory action, it had affected sufficient rice consumption, as well as creating value in local rice into healthy food for consumers. This is considered food security and an alternative crop to generate income for highland communities.

Keywords: highland, rice nutrition, drought tolerance, gall midge, bio-economy