

การพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวด้วยเทคโนโลยีพร้อมใช้บนพื้นที่สูง ในอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

Development and Increasing Efficiency of Highland Rice Production by Ready-to-use Technology in Pang Mapha District, Mae Hong Son Province

ฐปรภฎฐ์ สึลยอุ่นแก้ว^{1*} ศรียอุท วงศ์ค้ำ¹ แสงทึว สุริยงศ์² และสุททกานต์ ใจกาวิล³
Taparat Seeloy-ounkaew^{1*}, Sarayoot Wongkum¹, Sangtiwa Suriyong² and Suttakarn Jaikawin³

¹ศูนย์วิจัยข้าวแม่ฮ่องสอน อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน 58150

¹Mae Hong Son Rice Research Center, Pang Mapha, Mae Hong Son 58150, Thailand

²ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

² Department of Plant and Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

³ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ อ.เมือง จ.แพร่ 54000

³Phrae Rice Research Center, Muang, Phrae 54000, Thailand

* Corresponding author: Email: taparat.s@rice.mail.go.th

(Received: 10 February 2025; Revised: 23 September 2025 ; Accepted: 26 September 2025)

Abstract: The objective of this research was to develop and improve the efficiency of highland rice production using ready-to-use technology in Pang Mapha District, Mae Hong Son Province. The experiment compared the Rice Department's technology package, managed by researchers, with farmer's practices. Treatments were conducted in both lowland and upland rice ecosystems across six plots with two replications. The soils were classified as clay and sandy clay loam, with pH ranging from slightly acidic to very strongly acidic, and organic matter levels from medium to high. Comparison of fertilizer management methods showed that plots managed by researchers produced higher rice yields than those managed. Differences in tiller number and plant height were observed between upland and lowland ecosystems. Rice yields in the technology verification plots ranged from 372.2 to 492.5 kg/rai, with yield components including 1,000-grain weight of 31.5-38.8 g and panicle length of 25.7-30.8 cm. In contrast, yields from farmer-managed plots ranged from 276.0 to 460.8 kg/rai, with 1,000-grain weight of 29.8-37.0 g and panicle length of 25.3-29.6 cm. Notably, the rice variety Bua Mae Cha Tha, transplanted in all demonstration plots, produced higher yields than farmer fields. In Ban Mueang Pham (T1), panicle number was 220 panicles/m², lowland than in T2 (259 panicles/m²), but T2 still produced the highest yield (674 kg/rai) due to its longer panicles (about 3 cm longer). Therefore, increasing the efficiency of rice production in this area requires site-specific technological approaches tailored to each ecosystem to achieve maximum rice yield

Keywords: Ready-to-use technology, highland rice, transplanting rice, yield, Mae Hong Son province

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวบนพื้นที่สูงโดยใช้เทคโนโลยีพร้อมใช้ในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยเปรียบเทียบการจัดการแปลงข้าวระหว่างชุดเทคโนโลยีของกรมการข้าวที่ดำเนินการโดยนักวิจัยกับวิถีปฏิบัติของเกษตรกร การทดลองดำเนินการทั้งในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวนจำนวน 6 แปลง แปลงละ 2 ไร่ ผลการวิเคราะห์ดินพบว่าดินเหนียวและดินร่วนเหนียวปนทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่างตั้งแต่กรดอ่อนจนถึงกรดจัดมาก และมีอินทรีย์วัตถุระดับปานกลางถึงสูง การเปรียบเทียบการจัดการปุ๋ย พบว่าแปลงที่นักวิจัยจัดการให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกร โดยมีความแตกต่างด้านการแตกกอ และความสูงระหว่างระบบนิเวศข้าวไร่ และข้าวนาสวน ผลผลิตข้าวในแปลงสาธิตมีค่าเฉลี่ย 372.2-492.5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีน้ำหนักราก 1,000 เมล็ด 31.5-38.8 กรัม และความยาวรวง 25.7-30.8 เซนติเมตร ขณะที่แปลงเกษตรกรให้ผลผลิต 276.0-460.8 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักราก 1,000 เมล็ด 29.8-37.0 กรัม และความยาวรวง 25.3-29.6 เซนติเมตร สำหรับพันธุ์ป๊อหม่มชาดำในสภาพนาสวน พบว่าให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกรทุกพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ T2 ที่ให้ผลผลิตสูงสุด 674 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากมีความยาวรวงมากกว่า T1 ประมาณ 3 เซนติเมตร แม้ว่าจำนวนรวงต่อตารางเมตรจะน้อยกว่า ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวในพื้นที่สูงจำเป็นต้องอาศัยวิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่และระบบนิเวศของข้าว เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด

คำสำคัญ: เทคโนโลยีพร้อมใช้ ข้าวที่สูง ข้าวนาดำ ผลผลิต จังหวัดแม่ฮ่องสอน

คำนำ

ข้าวไร่เป็นข้าวที่ปลูกในสภาพไม่มีน้ำขัง หรือสภาพไร่ และปลูกผสมกับพืชอื่น ส่วนใหญ่ไม่มีระบบชลประทาน และไม่มีการพรวนดิน (International Rice Research Institute, 1990) ดังนั้นจึงเหมาะกับสภาพพื้นที่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน พันธุ์ข้าวไร่ในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นข้าวไวต่อช่วงแสง คือ สามารถปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี และพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ข้าวพื้นเมือง ซึ่งถูกแบ่งพันธุ์ตามความนิยมในการเลือกปลูกของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ โดยปลูกกระจายไปตามพื้นที่สูงครอบคลุมทุกอำเภอของจังหวัดแม่ฮ่องสอน (Punyatuy *et al.*, 2018) ข้าวในภาษาปกากะญอใช้คำว่า “ป๊อ” ดังนั้นคำเรียกชื่อพันธุ์จึงปรากฏคำดังกล่าว พันธุ์ที่ปลูกดั้งเดิมและผ่านการคัดเลือกโดยภูมิปัญญาของบรรพบุรุษจนเป็นมรดกสืบทอดต่อเนื่องกันมาค่อนข้างมีความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากการตัดสินใจในการเลือกใช้พันธุ์แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ชุมชนและท้องถิ่น ขึ้นอยู่กับปัจจัยบางอย่าง เช่น คุณภาพการหุงต้ม ผลผลิต ลักษณะ และรูปร่างเมล็ด ทรงต้นข้าว สภาพนิเวศของพื้นที่นา และสภาพแวดล้อม รวมทั้งความเชื่อต่าง ๆ ส่วนใหญ่บริโภคข้าวเจ้าเป็นอาหารหลัก เช่น พันธุ์เพ็ญ

คำเป็นข้าวเจ้าพื้นเมืองของกลุ่มชาติพันธุ์ไทใหญ่ และกะเหรี่ยงที่ไม่มีพื้นที่นาสวนจึงปลูกในสภาพข้าวไร่ พบว่าให้ผลผลิตสูงจึงเป็นที่นิยมของกลุ่มชาติพันธุ์ในปัจจุบัน ส่วนพันธุ์ป๊อหม่มชาดำ แปลงว่า ข้าวจากบ้านแม่ชา เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรจากหมู่บ้านเมืองแพมได้เดินทางไปปลูกเขยที่บ้านแม่ชา ตำบลแม่แจ่ม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ และนำมาปลูกที่บ้านเมืองแพมปรากฏว่าได้ผลผลิตดี เกษตรกรตั้งใจในรสชาติมีลักษณะเป็นข้าวเจ้า ไวต่อช่วงแสง พื้นนุ่ม นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ กข21 เป็นข้าวเจ้า ต้นข้าวสูงประมาณ 100-125 เซนติเมตร ไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120-130 วัน ลำต้นใหญ่ แต่ค่อนข้างอ่อน รวงแน่นอยู่ใต้ใบธง ปริมาณอมิโลส 17-20 % คุณภาพข้าวสุก นุ่ม ผลผลิตประมาณ 700 กิโลกรัมต่อไร่ (Rice Department, 2022) ได้นำมาปลูกทดสอบในพื้นที่แม่ฮ่องสอน ผลปรากฏจากการปลูกในพื้นที่ลุ่มนาชลประทานให้ผลผลิตสูงถึง 731 กิโลกรัมต่อไร่ (Department of Agricultural Extension, 2022) และผู้บริโภคในพื้นที่ถูกใจในรสชาติ โดยเฉพาะในกลุ่มชาติพันธุ์ไทใหญ่ ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการปลูกกระจายทุกอำเภอในพื้นที่แม่ฮ่องสอน นอกจากนี้ยังมีข้าวพันธุ์ชานซีซึ่งพบว่าการปลูกที่บ้านแม่ละนา ตำบลปาง

มะผ้า อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในกลุ่มครอบครัว ประมาณ 2-3 ราย จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกทราบว่าได้พันธุ์ข้าวมาจาก รัฐจันทบุรี นำมาโดยเครือญาติ ตัวหนังสือติดกระสอบเมล็ดพันธุ์เป็นภาษาจีนเกษตรกรอ่านว่า “ซานซี” จึงใช้ชื่อนี้เรียก และเมื่อนำมาปลูกที่บ้านแม่ละนาพบว่าให้ผลผลิตข้าวสูงมาก เป็นข้าวเจ้า สีข้าวสารขุ่นเหมือนข้าวเหนียว

อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอนถือเป็นอำเภอหนึ่งที่มีพื้นที่ปลูกข้าวไร่ และข้าวนาสวนจำนวน 14,801 และ 6,391 ไร่ ตามลำดับ (Pang Mapha District Agriculture Office, 2021) จากรายงานของ Seeloy-ounkaew *et al.* (2019) พบว่า พันธุ์ข้าวนาที่ปลูกในพื้นที่อำเภอปางมะผ้ามีมากกว่า 5 พันธุ์ โดยส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ข้าวเหมาะสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง ส่วนพันธุ์ข้าวที่ดอนที่นิยมปลูกมากที่สุด คือ กข21 มีพื้นที่ปลูก 1,715 ไร่ กระจายพื้นที่ปลูกครอบคลุมทุกตำบล โดยปลูกมากในพื้นที่ตำบลนาปู่ป้อม (855 ไร่) รองลงมาคือ ปางมะผ้า (529 ไร่) สบปอง (323 ไร่) และถ้ำลอด (8 ไร่) นอกนั้นเป็นพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง เช่น บือหม่มชาดำ มีพื้นที่ปลูกรวม 551 ไร่ ที่ตำบลถ้ำลอด ส่วนพันธุ์อื่น ๆ พบปลูกน้อย เช่น กข21 และ กข23 สภาพการเกษตรโดยทั่วไปในอำเภอปางมะผ้า คือ เกษตรกรมีการถือครองที่ดินขนาดย่อมที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ตามกฎหมายที่ดินของทางราชการ และทำการเกษตรเพื่อบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก หลายครอบครัวมีฐานะยากจน ประสบปัญหาภาวะหนี้สิน และด้อยโอกาสในการพัฒนาตนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนาชุมชนให้มีความเข้มแข็ง และสามารถพึ่งตนเองได้ ตลอดถึงส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางด้านอาหารในพื้นที่ จากการสำรวจเบื้องต้นพบสาเหตุของปัญหาผลผลิตข้าวต่ำที่สำคัญ คือ (1) ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี เกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ข้าวที่เก็บเองเป็นเมล็ดพันธุ์ในฤดูปลูกถัดไป ซึ่งยังขาดทักษะความรู้ในการปลูก การคัดเลือกเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ดีไว้ใช้ปลูกฤดูต่อไป (2) ไม่มีระบบควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรผลิตได้ไม่มีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐาน

(3) ขาดประสิทธิภาพในการผลิตข้าว เกษตรกรยังขาดความรู้หลายด้านทั้งด้านการปรับปรุงบำรุงดิน การดูแลรักษา การใช้ปุ๋ย วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ขาดความรู้ในการจัดการผลผลิตให้ได้คุณภาพ เป็นต้น และ (4) ทรัพยากรเกษตรมีความเสื่อมโทรม เนื่องจากการปรับเปลี่ยนพื้นที่ป่ามาเป็นพื้นที่ปลูกข้าว พื้นที่ที่มีความลาดชัน ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน มีปัญหาภัยแล้ง และฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน และที่สำคัญเกษตรกรใช้พื้นที่เพาะปลูกพืชเกษตรโดยไม่เข้าใจสภาพพื้นที่ของตนเอง จัดการพื้นที่โดยขาดองค์ความรู้ในการรักษาสมดุลธาตุอาหารในดิน และใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่แบบไม่ฟื้นฟูสภาพพื้นที่ตลอดถึงทำการเกษตรแบบหวังใย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (Praisittirit, 2021) จากการศึกษาของ Punyatuy *et al.* (2018) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ (90.6%) ในภาคเหนือตอนบนใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว ซึ่งการจัดการธาตุไนโตรเจนโดยการใส่ปุ๋ยอย่างเพียงพอและเหมาะสมตั้งแต่ช่วงข้าวเริ่มแตกกอสามารถช่วยส่งเสริมในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว (Osotsapa *et al.*, 2011) โดยที่ผ่านมาศูนย์วิจัยข้าวแม่ฮ่องสอน กรมการข้าวเป็นหน่วยงานส่วนกลางที่ตั้งอยู่ในภูมิภาค ซึ่งมีภารกิจหลักในการวิจัยดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าว ดำเนินงานผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์คัด และพันธุ์หลัก ที่ผ่านมานงานด้านเทคโนโลยีการผลิตข้าวเป็นการนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวที่ถูกต้องและเหมาะสมไปทดลองใช้ในสภาพรวมครอบครัวทั้งหมดจังหวัด และไม่ได้เจาะจงเฉพาะพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์เฉพาะพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งได้

ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาด้านการผลิตข้าวให้เพียงพอต่อการบริโภคในครัวเรือน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความมั่นคงทางอาหารของเกษตรกรในพื้นที่ จึงต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวบนพื้นที่สูงงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการผลิตข้าวระหว่างชุดเทคโนโลยีพร้อมใช้ของกรมการข้าว กับการปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกรในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อให้ได้แนวทางที่เป็นประโยชน์กับเกษตรกรในพื้นที่นำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองในฤดูนาปี พ.ศ.2564 (ระหว่างเดือนพฤษภาคม - พฤศจิกายน พ.ศ.2564) ในแปลงเกษตรกรในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ด้วยการทดสอบเทคโนโลยี (technology-verification experiment) จำนวน 2 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 400 ตารางเมตร และ เปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตข้าวแบบจับคู่ (paired t-test) 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การผลิตข้าวด้วยชุดเทคโนโลยีพร้อมใช้ของกรมการข้าว (Demo) ได้แก่ การใช้ข้าวพันธุ์รับรองของกรมการข้าว หรือพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่เกษตรกรนิยมปลูกและเหมาะสมกับพื้นที่ การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำของกรมการข้าว การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (Department of Agriculture, 2005) จำนวน 2 ครั้ง การใช้สารกำจัดวัชพืชตามคำแนะนำของกรมการข้าว การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวอย่างเหมาะสม และการเก็บเกี่ยวข้าวในระยะพลับพลึง (Rice Department, 2007)

กรรมวิธีที่ 2 การปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร (Farm) ได้แก่ การใช้พันธุ์ข้าวพันธุ์รับรองของกรมการข้าว หรือพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่เกษตรกรนิยมปลูกและเหมาะสมกับพื้นที่ โดยมีการใส่ปุ๋ย และกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการของเกษตรกร

1) การแบ่งพื้นที่การแปลงสาธิตและพันธุ์ข้าว

คัดเลือกเกษตรกรที่มีความสนใจ และมีความพร้อมสามารถให้ความร่วมมือในการปลูกเพื่อเป็นแปลงเรียนรู้และสาธิตการจัดการแปลงในพื้นที่ชุมชนพื้นที่ละ 6 แปลง รวมจำนวน 12 แปลง ในแต่ละแปลงประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่การผลิตข้าวด้วยเทคโนโลยีพร้อมใช้ (แปลงสาธิต) และการปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร (แปลงเกษตรกร) โดยแต่ละแปลงเป็นตัวแทนในพื้นที่ปลูกสภาพข้าวไร่ หรือปลูกเมล็ดโดยตรง (direct seeding; DS) และข้าวนาสวนโดยการปลูกลงดำอาศัยน้ำฝน (transplanting rice; TR) ดังนี้

สภาพข้าวไร่ ประกอบด้วย แปลงสาธิต 1-3 (U1-U3) ดำเนินการที่บ้านเมืองแพม ตำบลถ้ำลอด

(ความสูงประมาณ 700 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง) และปลูกข้าวพันธุ์เฟื่องคำ (V1) และแปลงสาธิตที่ 4-6 (U4-U6) ดำเนินการที่บ้านลูกข้าวหลาม ตำบลปางมะผ้า (ความสูงประมาณ 600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง) โดยปลูกข้าวพันธุ์จะซี่กุย (V2) และข้าวนาสวน ประกอบด้วย แปลงสาธิตที่ 7-9 (T1-T3) ดำเนินการที่บ้านเมืองแพม และปลูกข้าวพันธุ์ป้อหม่มชาถ่า (V3) แปลงสาธิตที่ 10 (T4) ดำเนินการที่บ้านแม่ละนา ตำบลปางมะผ้า (ความสูงประมาณ 600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง) และปลูกข้าวพันธุ์ชานซี (V4) และแปลงสาธิต 11-12 (T5-T6) ดำเนินการที่บ้านแม่ละนา และปลูกข้าวพันธุ์ กข21 (V5) โดยมีรายละเอียดประจำพันธุ์ดังนี้

1) พันธุ์เฟื่องคำ (V1) เป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 120-130 วัน ผลผลิต 400 กิโลกรัมต่อไร่

2) พันธุ์จะซี่กุย (V2) เป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 120-130 วัน ผลผลิต 350 กิโลกรัมต่อไร่

3) พันธุ์ป้อหม่มชาถ่า (V3) เป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 120-130 วัน ผลผลิต 650 กิโลกรัมต่อไร่

4) พันธุ์ชานซี (V4) เป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 120-130 วัน ผลผลิต 850 กิโลกรัมต่อไร่

5) พันธุ์ กข21(V5) เป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 120-130 วัน ผลผลิต 700 กิโลกรัมต่อไร่

2) วิธีปฏิบัติในแปลงนาสาธิต

เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองในแปลงทดลองทุกพื้นที่เพื่อนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการหลังจากนั้นปฏิบัติ ดังนี้

2.1) **ข้าวนาสวน** ดำเนินการปลูกข้าวนาดำตามคำแนะนำของกรมการข้าวมีรายละเอียดดังนี้คือเตรียมแปลงทดลองขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ หลังจากนั้นเตรียมดินและตากกล้าข้าวในพื้นที่แปลงนาเพื่อใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 8-10 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อก้ามี่อายุ 25 วัน จึงย้ายต้นกล้าเพื่อปักดำด้วยแรงงานคน อัตรา 3-4 ต้นต่อจับ ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร ที่ความลึก 3-5 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการนำแม่ปุ๋ย (ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารในสูตรเข้มข้นมาก)

เช่น ปุ๋ยเกรด 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 มาผสมให้
ได้สัดส่วนที่ดินในพื้นที่ขาดไป จากการวิเคราะห์ดินใน
ห้องปฏิบัติการ (Hasthanon and Khanarik, 1998)

2.2) สภาพข้าวไร่ โดยการปลูกเมล็ด
โดยตรง โดยการเตรียมแปลงทดลองขนาดแปลงย่อย
400 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกข้าวไร่ด้วยการหยอด
เมล็ดอัตราเมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำกรมการข้าว คือ
8-10 กิโลกรัมต่อไร่ ด้วยวิธีการปลูกที่เหมาะสมกับพื้นที่
คือการหยอดเมล็ดแห้งลงหลุม ๆ ละ 5-8 เมล็ด
ระยะห่างระหว่างหลุม 25 x 30 เซนติเมตร แล้วใช้ดิน
หรือขี้เถ้ากลบกลบเมล็ดเพื่อป้องกันสัตว์เลื้อยหรือ
แมลงเข้าทำลาย ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยการใส่
ปุ๋ยครั้งที่ 1 ในระยะแตกกอ ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 16-20-0
อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ระยะตั้งท้องใส่ปุ๋ยผสม
สูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

3) การปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร

3.1) ข้าวนาสวน เตรียมแปลงทดลองขนาด
ทดลองขนาดแปลง 400 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ
หลังจากนั้นเตรียมดินและตากกล้าข้าวในพื้นที่แปลงนา
เพื่อใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อกล้ามี
อายุ 45 วัน จึงย้ายต้นกล้าเพื่อปักดำด้วยแรงงานคน
อัตรา 3-4 ต้นต่อจับ ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตรที่
ความลึก 3-5 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 (ระยะแตก
กอ เกรด 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) หลังจากปัก
ดำ 40 วัน และ ครั้งที่ 2 หลังปักดำ 90 วัน ใส่ปุ๋ยเกรด
18-8-8 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

3.2) สภาพข้าวไร่ เตรียมแปลงทดลอง
ขนาดแปลงย่อย 400 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกข้าว
ไร่ด้วยการหยอดเมล็ดอัตราเมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำ
กรมการข้าว คือ 8-10 กิโลกรัมต่อไร่ ด้วยวิธีการปลูกที่
เหมาะสมกับพื้นที่คือการหยอดเมล็ดแห้งลงหลุม ๆ ละ
5-8 เมล็ด ระยะห่างระหว่างหลุม 25 x 30 เซนติเมตร
แล้วใช้ดินหรือขี้เถ้ากลบกลบเมล็ดเพื่อป้องกันสัตว์
เลื้อยหรือแมลงเข้าทำลาย แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1
(ระยะแตกกอ) ใส่ปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัม
ต่อไร่ และครั้งที่ 2 (ระยะตั้งท้อง) เกรด 21-0-0 หรือ 46-
0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

4) การเก็บข้อมูลและการบันทึกผลข้อมูล

4.1) เก็บตัวอย่างดินก่อนทำการทดลอง โดย
สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงข้าวนาสวนและข้าวไร่ของ
เกษตรกรตามวิธีการเก็บตัวอย่างดินของ Aquaculture
Department (1986) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
เพื่อวิเคราะห์สมบัติบางประการของดิน คือ สมบัติทาง
กายภาพ ได้แก่ เนื้อดิน (Klodpeng, 1985) สมบัติทาง
เคมี ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH อัตรา 1:1) ปริมาณ
อินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black, 1934) ปริมาณ
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray and Kurtz, 1945)
และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Pratt, 1965)
ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณแมกนีเซียม
ที่เป็นประโยชน์ (Bashour and Sayegh, 2007).
ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Chapman,
1965) เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการ
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

4.2) เก็บข้อมูลระยะปลูกและจำนวนกอต่อ
หน่วยพื้นที่หลังหยอดหรือปักดำ 30 วัน แล้วคำนวณเป็น
ต้นต่อตารางเมตร

4.3) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่อต้นข้าว
อายุได้ 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังปลูก มี
รายละเอียดดังนี้

การแตกกอ บันทึกการแตกกอจากการนับ
จำนวนหน่อต่อกอ จำนวน 10 กอต่อซ้ำ รวม 3 ซ้ำต่อ
แปลง แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย สุ่มวัดความสูงของ
ต้นข้าวแปลงละ 10 ต้น โดยวัดความสูงจากระดับผิวดิน
ถึงปลายใบหรือปลายรวงที่สูงที่สุด บันทึกผลและนำมา
คำนวณหาค่าเฉลี่ย

4.4) ผลผลิต โดยสุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวใน
พื้นที่ขนาด 2 x 5 ตารางเมตร จำนวน 1 ตัวอย่าง บรรจุ
ในถุงผ้า แล้วตากแดดเพื่อลดความชื้นเป็นเวลา 3 วัน
แล้วจึงนวด ทำความสะอาดเมล็ด และชั่งน้ำหนัก
ผลผลิตเมล็ด

4.5) องค์ประกอบผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิต
ข้าวหลังจากข้าวออกรวงแล้วประมาณ 30 วัน (ระยะ
พลับพลึง) โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิต และบันทึก
ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ประกอบด้วย จำนวนรวงต่อกอ

สุ่มต้นข้าวในพื้นที่ ขนาด 50 x 50 ตารางเซนติเมตร แปลงย่อยละ 2 จุด และนับจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง สุ่มจากต้นที่จะเก็บตัวอย่าง จำนวน 10 รวง โดยเก็บรวงที่อยู่กลางรวงที่สูงกว่ารวงอื่น ๆ แยกใส่ถุงไว้ ส่วนรวงที่เหลือ เก็บเกี่ยวรวมกันไว้อีก ถุง รวงยอดนำไปนับจำนวนเมล็ดดี และจำนวนเมล็ดลีบ และชั่งน้ำหนักแยกกัน ส่วนเมล็ดจากรวงที่เหลือแยก เมล็ดดีและเมล็ดลีบออกจากกันแล้วชั่งน้ำหนักและ บันทึกรวม สุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ดเพื่อชั่งหา น้ำหนักเมล็ดมีหน่วยเป็นกรัม

ผลการศึกษาและวิจารณ์

สมบัติดิน:

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของ ดินในพื้นที่ทดลองจากการสุ่มตัวอย่างดินในแปลงของ เกษตรกรในพื้นที่ชุมชนบ้านเมืองแพม ตำบลถ้ำลอด จำนวน 6 แปลง แบ่งออกเป็นพื้นที่ข้าวไร่ 3 แปลง และ ข้าวนาสวน 3 แปลง พื้นที่ชุมชนบ้านแม่ละนา เป็นข้าว นาสวน 3 แปลง และชุมชนบ้านลูกข้าวหลามเป็นสภาพ ข้าวไร่ 3 แปลง ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินพบว่า พื้นที่ ส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ถึงดินร่วนเหนียว

ยกเว้นแปลงที่ 3 เป็นดินร่วน และมีค่าปฏิกิริยาดินเป็น กรดจัด (pH 5.1-5.5) ถึงกรดเล็กน้อย (pH 6.1-6.5) นอกจากนี้ยังมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าผันแปรตั้งแต่ปานกลาง ถึงสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับสูง มาก ยกเว้นบ้านเมืองแพมในข้าวนาสวน (T1-T3) มีค่า ต่ำสุดถึงระดับปานกลาง (Table 1)

ผลการวิเคราะห์ดินทำให้ประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์เบื้องต้นของพื้นที่ทดลอง และวางแผนการ จัดการธาตุอาหารในแปลง ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนการผลิต โดยพื้นที่ที่มีธาตุอาหารในดินน้อยจำเป็นต้องเสริมด้วย ปุ๋ยเคมีในสัดส่วนที่มากกว่าพื้นที่ที่มีธาตุอาหารสูง อย่างไรก็ตามพื้นที่ใดมีธาตุอาหารเพียงพอสำหรับการ เจริญเติบโตของข้าวมากอยู่แล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องเสริม ธาตุอาหารด้วยปุ๋ยเคมีอื่นๆ อีก อย่างไรก็ตามจากการสำรวจการใช้ปุ๋ยในนาข้าวของเกษตรกร 8 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน ของสิปปวิชัย (2562) พบว่า ในพื้นที่ เหมาะสมต่อการปลูกข้าวสูง ปานกลาง น้อย เกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนน้อยกว่าหรือมากกว่าคำแนะนำ ร้อยละ 82 89.4 และ 78.6 ตามลำดับ และยังพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้ปุ๋ย ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม

Table 1. Soil properties of the experimental fields

Site	Ban Muangphaem		Ban Lukkhaolam	Ban Maelana
	Direct seeding	Transplanting	Direct seeding	Transplanting
Soil texture	Clay (U1, U2) Silt (U3)	Clay, Silt Clay (U4-U6)	Clay (T1-T3)	Silt Clay/Sandy clay loam (T4-T6)
Soil pH	4.96-6.12	5.25-6.00	6.06-6.40	5.17-5.70
Organic matter (%)	2.27-3.07	2.16-3.29	3.68-7.29	1.44-1.81
Total nitrogen (%)	1.53-1.98	1.58-1.68	1.83-2.03	1.48-1.93
Available phosphorus (mg/kg)	0.99-38.55	7.89-19.92	3.24-94.42	4.86-39.58
Available potassium (mg/kg)	164.00-348.85	55.28-196.56	181.59-369.22	81.67-145.35
Available calcium (mg/kg)	114.17-1,158.84	125.45-314.53	188.18-1,160.65	63.63-529.33
Available magnesium (mg/kg)	83.27-313.36	35.19-122.22	94.38-122.09	7.40-46.32
Cation exchange capacity (cmol/kg)	9.24-33.92	8.52-13.85	14.56-31.44	4.17-7.46

การเจริญเติบโต

ความสูงต้นข้าว: จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของข้าวทุกพันธุ์ในพื้นที่ต่าง ๆ มีค่าเพิ่มขึ้นตามช่วงเวลาการเจริญเติบโตตั้งแต่ 15-90 วัน ความสูงของข้าวพันธุ์เฟื่องคำในแปลงนาสาธิต และแปลงเกษตรกรพื้นที่ U1 มีค่าสูงสุดไม่แตกต่างกัน (169.4-171.8) รองลงมาคือในพื้นที่ U2 และ U3 ในขณะที่ข้าวพันธุ์จะชี่กุกในทุกสภาพนาของพื้นที่ U5-U6 ไม่แตกต่างกันอยู่ระหว่าง 127.5-130 เซนติเมตร แต่ในพื้นที่ U4 พบว่ามีความสูงต่ำสุดคือ 107 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์บือหมะชาดำที่ปลูกในสภาพข้าวนาสวนมีความสูงเพิ่มขึ้นจาก 15-30 วัน หลังจากนั้นความสูงไม่เปลี่ยนแปลงและเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่อายุ 60-90 วัน ความสูงในพื้นที่ T1 และ T2 ในแปลงนาสาธิต และแปลงเกษตรกรไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับข้าวพันธุ์ชานสีที่มีความสูง 122 เซนติเมตร สูงกว่าข้าวพันธุ์ กข21 ที่ปลูกในพื้นที่ T5 ไม่แตกต่างกัน มีความสูง 95.7-98.0 เซนติเมตร ส่วนในแปลง T6 พบว่าข้าวในแปลงนามีค่าสูงกว่าแปลงเกษตรกร (Figure 1) ความสูงที่แตกต่างกันของข้าวแต่ละพันธุ์สาเหตุหนึ่งเกิดจากพันธุกรรมของแต่ละพันธุ์ ข้าวที่มีความสูงที่แตกต่างกัน และจากการจัดการแปลงโดยการใช้อัตราปุ๋ยเคมีที่มากน้อยต่างกัน หากจัดการโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมาก ส่งผลต่อการยืดปล้องให้ต้นข้าวแต่ละสายพันธุ์มีความสูงลำต้นเร็วกว่าปกติ

การแตกกอ: จากผลการทดลองพบว่า จำนวนหน่อตอกของข้าวทุกพันธุ์มีค่าเพิ่มขึ้นตามช่วงเวลาการเจริญเติบโต 15-45 วัน หลังจากนั้นไม่เปลี่ยนแปลง การแตกกอของข้าวพันธุ์เฟื่องคำที่ปลูกใน U1-U3 ทั้งสองสภาพไม่แตกต่างกัน แต่ U1 มีค่าสูงสุด (17 หน่อตอก) รองลงมาคือ U3 และ U2 (11.4 หน่อตอก) ส่วนข้าวพันธุ์จะชี่กุกในแปลงนาสาธิตพื้นที่ U5 มีค่า 14.4 หน่อตอก ซึ่งสูงกว่าแปลงเกษตรกร และสูงกว่า U6 และ U4 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์บือหมะชาดำที่ปลูกในแปลงเกษตรแตกหน่อช่วงแรก (15-60 วัน) ในพื้นที่ T3 มีค่า 8.6 หน่อตอก หลังจากนั้นกลับไม่เปลี่ยนแปลงจนกระทั่ง 90 วัน การแตกกอของแปลงนาสาธิตมีค่าสูงสุดเท่ากับ 23.8 หน่อตอก ในขณะที่ T1 และ T2 ไม่แตกต่างกันทั้ง 2 สภาพ เช่นเดียวกับพันธุ์

ชานสีที่แปลงเกษตรกรมีค่าสูงในช่วงแรกจนกระทั่ง 90 วันพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน (13-13.6 หน่อตอก) การปลูกพันธุ์ กข21 ในทั้ง 2 สภาพไม่ต่างกันโดยพื้นที่ T5 มีค่าสูงกว่า T6 ประมาณ 6 หน่อตอก (Figure 2)

การจัดการธาตุอาหารในแปลงในช่วง 30 วันแรกหลังหยอดหรือปักดำ มีผลอย่างสูงต่อการแตกกอของต้นข้าว ซึ่งระยะนี้อยู่ในช่วงต้นข้าวเจริญเติบโตทางลำต้น และมีความสามารถในการแตกกอได้สูงในช่วง 20-25 วันหลังหยอด หรือปักดำ หากต้นข้าวได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอจะมีการแตกกอมาก ส่งผลต่อจำนวนรวงข้าวที่มากส่งผลให้มีผลิตผลที่เป็นเมล็ดพันธุ์ในอัตราที่มากตามมาด้วย จากการทดลองนี้พบว่า การแตกกอของแต่ละพันธุ์ข้าวมีความแตกต่างกันในแต่ละระยะการเจริญเติบโต และแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตามแปลงสาธิตพบว่ามีความโน้มสูงผลให้ต้นข้าวมีการแตกกอสูงกว่าแปลงของเกษตรกรในทุกพันธุ์ข้าวในแต่ละพื้นที่

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต: ผลการทดลองพบว่า จำนวนรวงของข้าวพันธุ์เฟื่องคำในแปลงนาสาธิตมีค่าสูงกว่าแปลงเกษตรทุกพื้นที่ยกเว้น พื้นที่ U2 มีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 125 รวงต่อตารางเมตร และยังมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในแปลงมากกว่าจึงส่งผลทำให้ผลผลิตในแปลงเกษตรของ U2 และ U3 ให้ผลผลิต 403 และ 396 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) มีค่าต่ำกว่าแปลงสาธิตซึ่งแปลงสาธิต U1 มีจำนวน 202 รวงต่อตารางเมตร จึงทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด 492 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์จะชี่กุกที่ปลูกในพื้นที่ U4-U6 มีความผันแปรของจำนวนรวงต่อพื้นที่ โดย U5 พบว่ามีระยะปลูก 17.6 เซนติเมตร จึงทำให้จำนวนรวงในแปลงสาธิตและแปลงเกษตรกรมีค่า 360 และ 262 รวงต่อตารางเมตร และพบว่า ความยาวรวงสั้นกว่า U4 จึงทำให้ผลผลิตต่ำกว่าแปลงอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการปฏิบัติตามวิธีการแปลงสาธิตมีค่าสูงกว่าคือ 372 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์บือหมะชาดำพบว่า การปลูกในแปลงสาธิตทำให้ได้ผลผลิตมากกว่าแปลงเกษตรกรในทุกพื้นที่ โดยในพื้นที่ T1 ข้าวมีจำนวนรวงต่อพื้นที่ 220 รวงต่อตารางเมตร ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าพื้นที่ T2 (259 รวงต่อตารางเมตร) แต่พบว่าให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุดคือ 674 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากมีความยาวรวงมากกว่าถึง 3 เซนติเมตร

อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าว มีผลสืบเนื่องจากการจัดการแปลงที่แตกต่างกัน เกษตรกรและนักวิจัยที่ติดตามดูแลต้นข้าวอย่างละเอียดถี่ถ้วนในทุกๆระยะการเจริญเติบโต ย่อมส่งผลให้ผลผลิตข้าวมีโอกาสได้ผลผลิตและผลตอบแทนที่สูงกว่า นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของผลผลิต และผลผลิตเมล็ดของข้าว ซึ่งจากการทดลองที่ผ่านมาของ Sreethong *et al.* (2017) ได้ศึกษาผลการให้น้ำต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าว พบว่า การลดเวลาขังน้ำ

ทำให้ปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1 ลดลง การขังน้ำจนถึง 30 วันหลังดอกบาน ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด ในขณะที่การลดเวลาการขังน้ำลงทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 11-20 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกข้าวแบบไม่ขังน้ำเลยทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อจำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เต็ม และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สำหรับสภาพข้าวไร่ การให้น้ำด้วยวิธีการอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ ย่อมส่งผลโดยตรงต่อองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าว

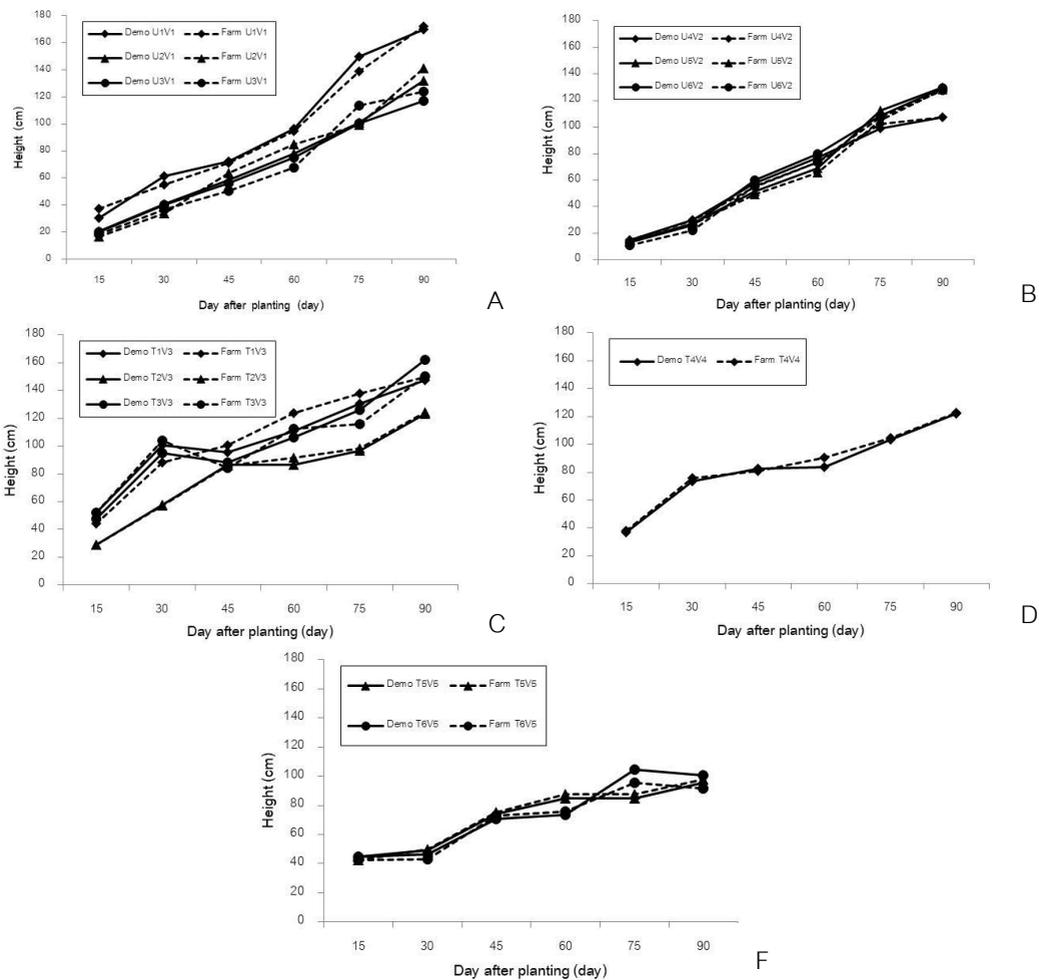


Figure 1. Stem height of rice 5 varieties between demonstrated and on-farm plot at various locations; (A) Rice var. Fueang Kham planted in Ban Mueang Pham (B) Rice var. Ja Xi Kui planted in Ban Luk Khao Lam (C) Rice var. Bua Mae Cha Tha planted in Ban Mueang Phaem (D) Rice var. Shanxi planted in Ban Mae La Na (F) Rice var. RD21 planted in Ban Mae La Na

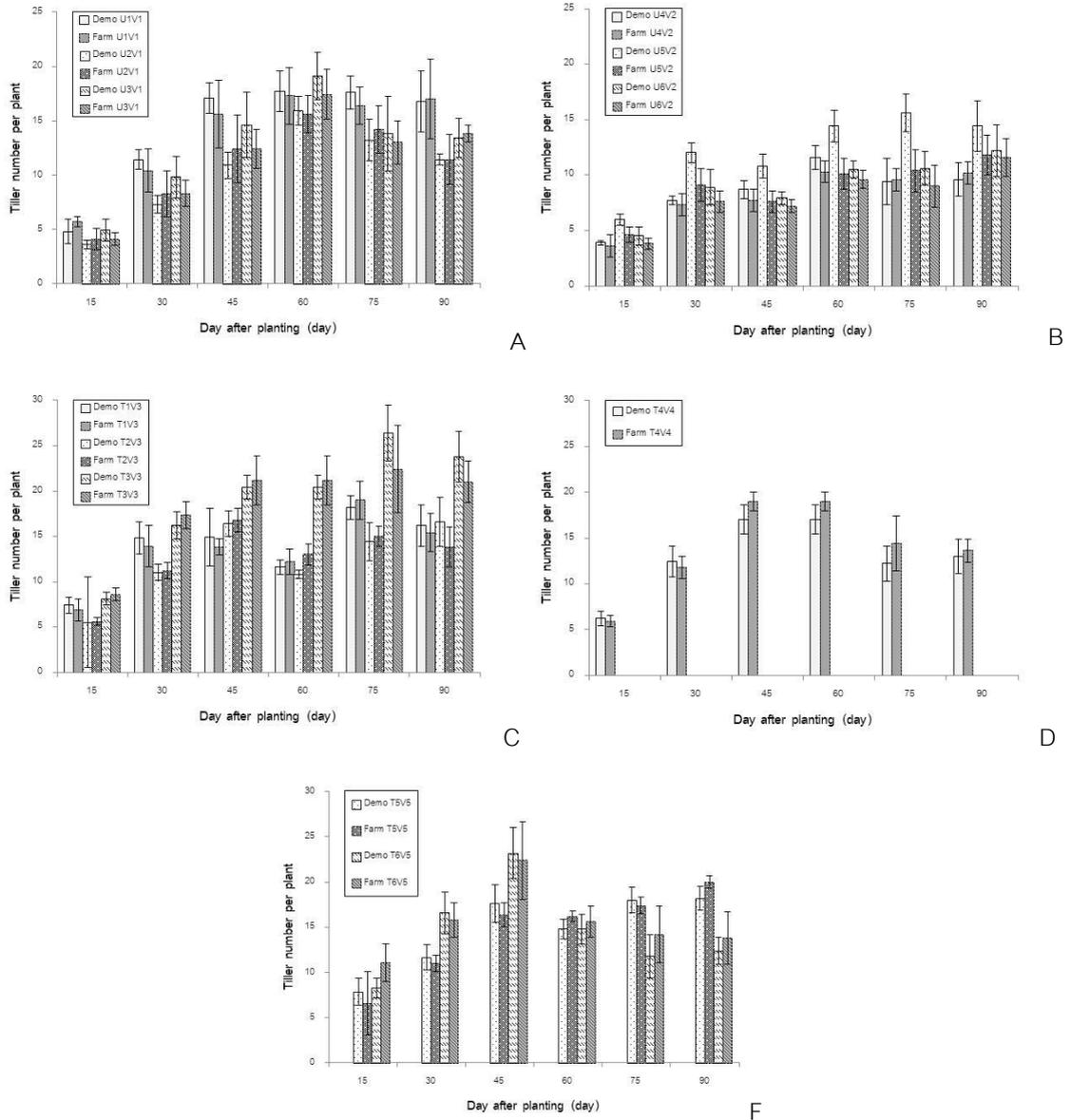


Figure 2. Tiller number per plant of rice 5 varieties between demonstrated and on-farm plot at various locations; (A) Rice var. Fueang Kham planted in Ban Mueang Pham (B) Rice var. Ja Xi Kui planted in Ban Luk Khao Lam (C) Rice var. Bua Mae Cha Tha planted in Ban Mueang Phaem (D) Rice var. Shanxi planted in Ban Mae La Na (E) Rice var. RD21 planted in Ban Mae La Na. Error bar represent standard deviation.

Table 2. Plant number and yield components of rice 5 varieties between demonstrated and on-farm field at various locations

Site	Field	Spacing (cm)	Plant No. (m ⁻²)	Panicle No. (m ⁻²)	Panicle Len. (cm)	Filled grain (%)	1000-Grain wt. (g)	Grain yield (kg/rai)
U1	Demo	25.0±0.0	12.0±1.9	201.6±2.5	30.8±3.3	70.9±4.8	31.5±2.8	492.5±2.9
	Farm	25.0±0.0	12.0±1.9	187.0±3.2	27.8±4.5	64.4±3.3	29.8±2.0	460.8±3.6
U2	Demo	24.6±2.7	11.0±1.2	125.4±1.1	28.0±2.4	57.2±3.4	29.8±2.8	412.4±5.7
	Farm	24.6±2.7	11.0±1.2	125.4±0.8	25.3±2.5	51.6±2.6	30.0±2.2	403.0±4.6
U3	Demo	28.0±2.7	11.6±1.8	155.4±0.9	27.1±2.5	61.1±2.0	32.2±1.5	446.1±3.2
	Farm	28.0±2.7	11.6±1.8	151.8±1.6	26.5±3.2	52.9±2.5	32.0±2.0	396.6±2.6
U4	Demo	25.4±0.9	14.6±0.6	140.2±1.9	29.0±1.9	55.6±3.2	37.0±1.6	409.0±3.5
	Farm	25.4±0.9	14.6±0.6	142.8±3.5	28.2±2.6	54.3±2.6	36.2±1.5	376.0±2.3
U5	Demo	17.6±4.3	22.2±1.5	319.7±2.6	26.0±2.1	68.4±3.3	38.8±1.1	372.2±1.0
	Farm	17.6±4.3	22.2±1.5	262.0±3.3	26.7±1.9	72.0±2.8	37.0±1.1	276.0±1.2
U6	Demo	20.0±0.0	19.2±2.2	234.2±2.5	25.7±2.4	62.3±2.2	36.1±2.3	415.4±1.6
	Farm	20.0±0.0	19.2±2.2	229.7±2.3	29.6±2.6	58.1±4.1	36.1±2.6	398.6±1.5
T1	Demo	27.0±2.7	13.6±0.9	220.3±1.3	25.5±2.5	59.2±2.2	37.9±1.1	674.2±2.4
	Farm	27.0±2.7	13.6±0.9	209.4±1.5	26.5±2.4	60.6±2.2	37.0±1.3	620.9±3.9
T2	Demo	25.0±0.0	13.6±1.5	259.0±0.4	21.5±2.5	59.6±3.2	35.3±1.3	419.6±3.3
	Farm	25.0±0.0	13.6±1.5	196.0±1.9	22.2±2.1	62.9±1.3	36.2±1.3	402.5±1.5
T3	Demo	25.0±0.0	14.2±1.3	352.2±2.9	24.0±2.9	57.0±2.0	38.0±1.5	623.1±4.6
	Farm	25.0±0.0	14.2±1.3	298.2±1.5	25.0±1.9	56.2±3.9	37.9±1.3	576.1±2.5
T4	Demo	24.4±0.9	14.2±0.8	179.4±0.4	22.7±1.2	61.3±2.1	33.7±1.5	1,002.9±2.1
	Farm	24.4±0.9	14.2±0.8	182.2±2.1	24.3±0.8	53.1±1.0	32.7±1.2	922.5±1.6
T5	Demo	22.0±2.7	16.0±0.7	236.6±0.6	27.1±1.7	57.7±2.2	31.9±1.8	391.8±3.8
	Farm	23.0±2.7	16.0±0.7	230.0±1.2	27.1±1.3	56.8±2.3	32.3±2.6	194.3±2.3
T6	Demo	24.4±0.9	16.0±1.9	195.9±0.6	21.1±1.9	14.6±2.0	31.1±2.9	464.4±2.9
	Farm	24.4±0.9	16.0±1.9	212.5±0.6	22.2±1.6	27.7±1.4	32.2±2.5	449.2±1.4

สรุป

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวบนพื้นที่สูงด้วยเทคโนโลยีพร้อมใช้ในพื้นที่ เพื่อให้ได้ คำแนะนำที่เป็นประโยชน์กับเกษตรกรในพื้นที่ในการผลิตข้าวต่อไป ผลการทดลองพบว่า ผลผลิต ข้าวในแปลงสาธิตให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่จัดการแบบเกษตรกรในทุกพื้นที่ โดยผลผลิตข้าวไร่ในแปลงสาธิตให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยผันแปรระหว่าง 372.2-492.5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีองค์ประกอบผลผลิตแปลงสาธิตดังนี้ คือ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 31.5-38.8 กรัม มีความยาวรวงเฉลี่ย 25.7-30.8 เซนติเมตร ส่วนแปลงเกษตรกรให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยผันแปรระหว่าง 276.0-460.8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีองค์ประกอบผลผลิตคือ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 29.8-37.0 กรัม มีความยาวรวงเฉลี่ย 25.3-29.6 เซนติเมตร แม้ว่าการเจริญเติบโตของต้นข้าวในที่ปลูกในสภาพข้าวไร่ และข้าวนาสวน แต่ละระยะเวลาการเจริญเติบโต ได้แก่ การแตกหน่อ ความสูง มีความแตกต่างกันไปตามแต่ละพื้นที่ ดังนั้นเทคโนโลยีพร้อมใช้จึงเป็นวิธีการที่สามารถยกระดับการผลิตข้าวให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนเพิ่มผลผลิตและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการส่งเสริมให้เกษตรกรนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ช่วยสร้างเสริมความมั่นคงทางอาหาร (Food security) และความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยข้าวแม่ฮ่องสอน เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยข้าวฯ ที่มีส่วนช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ตลอดถึงผู้นำชุมชนบ้านเมืองแพม บ้านลูกข้าวหลาม และบ้านแม่ละนา ที่ให้ความร่วมมือ ทำให้งานทดลองนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Aquaculture Department. 1986. Soil sampling and preparation for laboratory analysis. Southeast Asian Fisheries Development Center, Iloilo. 18 p.
- Bashour, I.I. and A.H. Sayegh. 2007. Methods of Analysis for Soils of Arid and Semi-arid Region. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 128 p.
- Bray, R.A. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available form of phosphorus in soil. *Soil Science*. 59: 39-45.
- Chapman, H.D. 1965. Cation. Exchange Capacity. pp 891-913. *In*: C.A. Black, (ed.). *Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties*. American Society of Agronomy Inc. and Soil Science Society of American Inc., Madison, Wisconsin.
- Department of Agricultural Extension. 2022. Learning center for increasing agricultural product production efficiency in Mae Hong Son province. Department of Agricultural Extension, Bangkok. 9 p. (in Thai)
- Department of Agriculture. 2005. Recommendations for using fertilizers for economic crops. Academic document number 8/2005, Department of Agriculture, Bangkok. 121 p. (in Thai)
- Hasthanon, Y. and C. Khanarik. 1998. Manual for Mixing Chemical Fertilizers for Personal Use. Department of Agriculture, Bangkok. (in Thai)
- International Rice Research Institute. 1990. World Rice Statistics 1990. International Rice Research Institute, Los Baños. 320 p.

- Klodpeng, T. 1985. Methods of analytical soil physics. Department of Soil Science and Conservation. Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai. 205 p. (in Thai)
- Osotsapa Y, A. Wongmanirote and C. Hongprayoon. 2011. Fertilizers for Sustainable Agriculture. 2nd ed. Kasetsart University Press, Bangkok. (in Thai)
- Pang Mapha District Agriculture Office. 2021. Rice farmer registration operations for the year 2021. Annual Report. Department of Agricultural Extension, Mae Hong Son. 25 p. (in Thai)
- Praisittirit, E. 2021. Personal Communication, January 5, 2021
- Pratt, P.E. 1965. Potassium. pp. 1022-1030. *In*: C.A. Black, (ed.). Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomy Inc. and Soil Science Society of American Inc., Madison, Wisconsin.
- Punyatuy, S., S. Meepunya, S. Chanbut, J. Ancheta, V. Kibthong, A. Yojai, S. Chaiboontha, N. Pradit, P. Tongsomboon, S. Jaikawin. and P. Kanghae. 2018. Food security survey of ethnic groups in Chiang Mai, Chiang Rai, Mae Hong Son and Nan pp. 241-254. *In*: The Proceedings of The Upper Northern Rice Research Center and the Lower North Conference. The Imperial Phukaew Hill Resort Hotel, Phetchabun. (in Thai)
- Rice Department. 2007. Rice diseases and their prevention and control. Rice Department, Bangkok. 68 p. (in Thai)
- Rice Department. 2022. Knowledge about rice RD 21 (RD21). Rice Department, Bangkok. 2 p. (in Thai)
- Seeloy-ounkaew, T., S. Panyatui and S. Jaikawin. 2019. Land use, variety of rice varieties and their suitability for rice production in Mae Hong Son province. Journal of Agricultural Research and Promotion 36 (3): 23-33. (in Thai)
- Sreethong, T., C.T. Prom-u-thai, B. Rerkasem, B. Dell and S. Jamjod. 2017. Effect of water saving on yield, yield components and rice grain quality. Khon Kaen Agriculture Journal 49(3): 451-460. (in Thai)
- Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 29-35.
-