

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงบั่วและไม่วิตต่อช่วงแสงในพื้นที่ ทดสอบ โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

- พื้นที่ดำเนินการ - บ้านห้วยโป่ง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่
- บ้านเลอตอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก
 - บ้านแม่สาयนาเลา อ.พร้าว จ.เชียงใหม่
 - บ้านสว่า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน
 - บ้านแม่มุด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

- ฤดูนาปรัง
- 1) ปลูกขยายข้าวเจ้าลูกผสมพันธุ์ท้องถิ่น จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ วาเจาะ ปือแก้ว ปือค้อ กินบ่เลี้ยง ในช่วงเดือนมกราคม – เมษายน พ.ศ. 2559 ณ บ้านแม่มุด อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
 - 2) เพาะกล้าแยก ต้นพ่อ ต้นแม่ และต้นลูกของข้าวแต่ละพันธุ์ แล้วย้ายปักดำเมื่อกล้าข้าวอายุ 30 วัน
 - 3) แต่ละแปลงปักดำต้นพ่อ ต้นแม่ และต้นลูกผสม เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโต
 - 4) ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปลูก 25 x 25 ซม.
 - 5) ดูแลรักษาตามวิธีการปกติ หากมีการใส่ปุ๋ยหรือสารเคมีกำจัดโรค ให้ระบุข้อมูล
 - 6) คัดเลือกและเก็บเกี่ยวต้นที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ และสามารถออกดอกให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูนาปรังทั้งหมด เพื่อนำไปปลูกทดสอบในฤดูนาปีบนพื้นที่สูงต่อไป

- ฤดูนาปี
- 1) เพาะเมล็ดข้าวลูกผสมที่ได้จากฤดูนาปรัง (ช่วงที่ 8) บนพื้นที่สูงที่เกิดการระบาดของแมลงบั่ว เพื่อทดสอบการทนทานแมลงบั่วบนพื้นที่สูง ได้แก่ พื้นที่บ้านห้วยโป่ง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ และบ้านเลอตอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก บ้านสว่า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน และบ้านแม่สาयนาเลา อ.พร้าว จ.เชียงใหม่
 - 2) เพาะกล้าแยก ต้นพ่อ ต้นแม่ และต้นลูกของข้าวแต่ละพันธุ์ แล้วย้ายปักดำเมื่อกล้าข้าวอายุ 30 วัน
 - 3) แต่ละแปลงปักดำต้นพ่อ ต้นแม่ และต้นลูกผสม เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโต
 - 4) ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปลูก 25 x 25 ซม.
 - 5) ดูแลรักษาตามวิธีการปกติ หากมีการใส่ปุ๋ยหรือสารเคมีกำจัดโรค ให้ระบุข้อมูล
 - 6) ไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เพราะจะมีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่ว
 - 7) คัดเลือกต้นและเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวจากต้นที่รอดหรือทนทานแมลงบั่วหรือมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายแมลงบั่วน้อยที่สุด
 - 8) เกษตรกรคัดเลือกลักษณะพันธุ์ข้าวที่ต้องการร่วมกับเจ้าหน้าที่ พร้อมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกันและระหว่างเกษตรกรกับนักวิชาการ/เจ้าหน้าที่ส่งเสริม เพื่อนำไปปลูกในฤดูกาลต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวบนพื้นที่สูง

พื้นที่ดำเนินการ - บ้านป่าแป๋ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน

- บ้านเด่น บ้านวัดจันทร์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่

- 1) คัดเลือกชุมชนที่มีผลผลิตข้าวพันธุ์ท้องถิ่นที่ดี มีปริมาณผลผลิตข้าวเหลือจากการบริโภค มีผลผลิตข้าวเพียงพอสำหรับจำหน่าย และพันธุ์ข้าวมีเอกลักษณ์ด้านรสชาติ คุณภาพการหุงต้ม กลิ่น และสีที่โดดเด่นกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวในท้องตลาดทั่วไป วิเคราะห์หาจุดเด่นในด้านคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ปริมาณวิตามิน แร่ธาตุเสริมต่างๆ จำนวน 2 ชุมชน
- 2) วางแผนและดำเนินงานร่วมกับกลุ่มผู้ผลิตข้าวเพื่อทำการแปรรูปข้าวเป็นอาหารสุขภาพ ซึ่งพันธุ์ข้าวที่คัดเลือกควรมีคุณค่าทางโภชนาการดี โดดเด่น พัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ข้าว ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การแปรรูป และการจำหน่าย ดังนี้
 - การผลิต คือ เริ่มคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพจากเกษตรกรในชุมชน กล่าวคือ เป็นพันธุ์ข้าวประจำชุมชนนั้นๆ ผลผลิตข้าวที่เก็บเกี่ยวจากฤดูกาลนั้นๆ (ข้าวใหม่) ไม่ใช่ข้าวเก่าที่เก็บข้ามปี ไม่มีพันธุ์อื่นปน ไม่มีการทำลายจากมอดหรือแมลง ไม่มีเชื้อรา เป็นต้น
 - การแปรรูป คือ รวมกลุ่มเกษตรกรนำข้าวเปลือกพันธุ์ท้องถิ่นของตนเองมาแปรรูปตามกระบวนการที่เหมาะสมเป็นผลิตภัณฑ์ อาทิ เช่น ข้าวคั่ว ข้าวกล้อง ข้าวสาร ข้าวกล้องงอก โจ๊ก หรือขนมต่างๆ
 - การจำหน่าย ประสานงานกับทีมตลาด และเพิ่มช่องทางการขายผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของตลาดและช่วงเวลาการทำงานของเกษตรกรในการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนที่มีมาตรฐานและมีเอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะของชุมชน มีการแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อประชาสัมพันธ์ที่สำคัญที่สุดคือ หุงให้ผู้บริโภคชิมข้าวแต่ละผลิตภัณฑ์ และให้ผู้บริโภคให้ข้อเสนอแนะหรือติชม
- 3) ทำการศึกษาเพิ่มเติมด้านคุณค่าทางโภชนาการ ความนิยมบริโภค คุณภาพการหุงต้มและคุณสมบัติอื่นๆ ของข้าวท้องถิ่นพันธุ์อื่น อย่างน้อย 2 พันธุ์
- 4) ศึกษาคุณภาพของข้าวในแต่ละผลิตภัณฑ์ ได้แก่
 - คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ สีข้าวเปลือก สีข้าวกล้อง ขนาดของเมล็ด รูปร่างเมล็ด ข้าวท้องไข ความใสของเมล็ด
 - คุณภาพการสี ได้แก่ ปริมาณแกลบ รำ ข้าวกล้อง ข้าวสาร ข้าวหัก
 - คุณภาพทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน ได้แก่ ปริมาณอมิโลส ความคงตัวของแป้งสุก ระยะเวลาในการหุงต้ม การยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก ความหอม
- 5) วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าว อาทิ กากใย โปรตีน สารอนินทรีย์ด้านอิสระ วิตามิน ธาตุ Ca Fe Zn เป็นต้น
- 6) พัฒนารรจภัณฑ์ ออกแบบฉลากของผลิตภัณฑ์ข้าวให้ได้มาตรฐานและมีเอกลักษณ์
- 7) สรุปผลการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นสำหรับชุมชนบนพื้นที่สูง

พื้นที่ดำเนินการ – ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแหว่ง

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ

- 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวและสภาพภูมิสังคมของชุมชนบนพื้นที่สูงที่เพาะปลูกข้าวในพื้นที่โครงการหลวงและโครงการขยายผลโครงการหลวง โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการจัดการและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหรือวิธีการเก็บเชื้อพันธุ์ข้าวของแต่ละชุมชน และคัดเลือกพื้นที่ที่เพาะปลูกข้าวมีปัญหาเรื่อง “ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพหรือเกิดปัญหาการปนพันธุ์ของข้าว” เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบในชุมชนจำนวน 5 ชุมชน ในแต่ละชุมชนมีเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบอย่างน้อย 3 ราย
- 2) ทดสอบและสาธิตทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยวิธีการปลูกข้าวต้นเดียว คือ ปักดำจำนวน 1 ต้นต่อ 1 หลุม ระยะปักดำ 30 x 30 ซม ควบคุมน้ำในแบบน้ำแห้งสลับน้ำขังหรือน้ำน้อยโดยเฉพาะในระยะแตกกอ
- 3) ถ่ายทอดความรู้และวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมแก่เกษตรกร โดยดำเนินการตามขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเปรียบเทียบกับวิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบวิธีดั้งเดิม

3.1) กรณีเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ปี พ.ศ. 2558

- ในระยะเก็บเกี่ยวข้าวดำเนินการเก็บเกี่ยวแปลงที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ก่อน เช่น หากใช้รถเกี่ยว (Combine harvester) ให้ล้างเครื่องทำความสะอาดเครื่องเกี่ยวก่อน แล้วเก็บเกี่ยวแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นแปลงแรก หากใช้แรงงานคนเกี่ยวให้แยกนวดผลผลิตแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ออกจากแปลงอื่นๆ
- สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากแปลงที่ดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ และแปลงของเกษตรกร (แปลงที่ไม่มีการตัดต้นปน) จำนวน 500 กรัม (แยกสุ่มแปลงละ 1000 เมล็ด จำนวน 5 ซ้ำ) เพื่อตรวจเช็คการปนพันธุ์ในระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ลักษณะสีเปลือกเมล็ด ลักษณะหางข้าว (awn) ลักษณะทรงเมล็ด ลักษณะข้าวกล้อง (ต้องไม่มีข้าวเจ้าปนในข้าวเหนียว) และลักษณะท้องไข
- เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในยุงฉางที่สะอาด ปลอดภัย เพื่อเตรียมไว้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกในฤดูต่อไป
- เปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัด 1 ปี และแปลงที่ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ผ่านการคัด

3.2) กรณีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ ปี พ.ศ. 2559

- คัดเลือกแปลงนาข้าวของเกษตรกรเพื่อดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ แปลงนาที่ไม่ติดแปลงข้าวพันธุ์อื่น ไม่เกิดโรค-แมลงระบาด
- ใช้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นในการทดสอบ โดยทำการวางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร
- ประชุมชี้แจงถึงความสำคัญของงานทดสอบและแผนงานการทดสอบร่วมกับเกษตรกร
- เพาะกล้าพันธุ์ข้าวท้องถิ่นของชุมชนนั้นๆ ตามวิธีการของเกษตรกร

- เตรียมแปลงนา โดยไถกลบพืชบำรุงดินก่อนปักดำประมาณ 2 สัปดาห์ แล้วทำเทือกเตรียมที่นาให้เรียบสม่ำเสมอ
 - ย้ายปักดำเมื่อกล้าข้าวอายุ 15-20 วันหลังเพาะหรือกล้ามีจำนวน 2-3 ใบ โดยปักดำกล้าเดี่ยว คือ ปลุก 1 ต้นต่อ 1 หลุม
 - ก่อนปักดำ ลดระดับน้ำในแปลงนาให้อยู่ระดับผิวดิน ปักดำระยะ 30 x 30 ซม. ไม่ควรปักดำลึกเกินไป
 - ชั่งน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เป็นระยะเวลา 15-20 วันหลังปักดำ เพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัว
 - เริ่มระบายน้ำออกจากแปลงเมื่อข้าวอายุได้ 20 วันหลังปักดำ ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวเริ่มแตกใบใหม่หรือเริ่มแตกหน่อใหม่
 - เมื่อน้ำผิวดินแห้ง ดินเริ่มแตกเป็นร่องให้ปล่อยน้ำเข้าแปลงนา ชั่งน้ำในแปลงปล่อยให้น้ำแห้งตามธรรมชาติ แต่หากเกิดฝนตกหนักให้ระบายน้ำออกจากแปลงนา
 - ระยะแตกกอ (20-60 วันหลังปักดำ) ให้ระบบน้ำแห้งสลับน้ำขัง
 - ระยะข้าวตั้งท้อง-โผล่รวง-ดอกบาน ให้ชั่งน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม.เหนือผิวดิน เพื่อเพิ่มความชื้นในแปลงนาสำหรับการผสมเกสรของดอกข้าว
 - ก่อนระยะใส่ปุ๋ยทำการกำจัดวัชพืช และปล่อยให้ดินแห้งไม่มีน้ำขัง
 - กรณีเกษตรกรต้องการใส่ปุ๋ยในนาข้าว ทำการประเมินสีใบข้าวจากแถบวัดสีใบ (LCC) ก่อนแนะนำการใส่ปุ๋ยแก่เกษตรกร
 - กำจัดต้นพันธุ์หรือต้นที่เกิดโรค 4 ระยะสำคัญ คือ ระยะแตกกอ ระยะตั้งท้อง ระยะโผล่รวง และระยะก่อนเก็บเกี่ยว โดยกำจัดต้นที่เป็นข้าวพันธุ์ปน คือ ต้นที่มีลักษณะแตกต่างจากต้นปกติ เช่น ออกดอก/โผล่รวงก่อน ต้นข้าวอ่อนแอต่อโรคหรือแมลง
 - ก่อนระยะเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงปล่อยให้ดินแห้ง เพื่อเร่งการสุกแก่ของเมล็ดข้าวให้พร้อมกัน
 - เก็บเกี่ยวระยะที่เมล็ดข้าวสุกแก่ 90% ของรวง เมล็ดสะอาด เต่ง เมล็ดสีฟาง เก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวแยกจากข้าวบริโภค และเก็บรักษาแยกกัน
 - เก็บข้อมูลผลผลิตข้าวแปลงทดลองเชิงปริมาณเปรียบเทียบกับผลผลิตแปลงข้าวที่ปลูกแบบวิธีดั้งเดิม (control)
 - สุ่มผลผลิตข้าวเปลือกจากแปลงทดลอง และแปลงของเกษตรกรตรวจเช็คข้อมูลเชิงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เช่น เมล็ดข้าวแดง น้ำหนักเมล็ด โรคที่ติดมากับแมลง ข้าวปนลักษณะอื่นๆ
- 4) จัดงาน field day เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรรายอื่นหรือชุมชนอื่นๆ
- 5) สรุปผลการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 4 การทดสอบและสาธิตเทคโนโลยีชาวนาน้ำน้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่สูง

- พื้นที่ดำเนินการ -โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย
- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สามแลบ
 - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สามแลบ บ้านปู่คำ-ห้วยแห้ง
 - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง
 - สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

- 1) จัดเวทีชุมชนเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และทำความเข้าใจกับเกษตรกรเรื่องการปลูกข้าวระบบนํ้าน้อย (หลักการความสำคัญ วิธีการ ข้อดี ข้อเสีย)
- 2) คัดเลือกแปลงนาทดลองที่มีตำแหน่งทางเข้า-ออกน้ำสะดวก เพื่อสามารถควบคุมระดับน้ำในแปลงนาได้ง่าย
- 3) วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ นํ้าแห้งสลับซัง (นํ้าหน้าน้อย) และนํ้าซังตลอดเวลา
- 4) การทดสอบใช้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นของพื้นที่ทดสอบนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงหรือไม่ไวต่อช่วงแสง การตกกล้าตามวิธีการของเกษตรกร
- 5) หลังปักดำกล้า 15-20 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงนาให้แห้ง เมื่อเห็นร่องดินแตก ปล่อยน้ำเข้าซังในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เหนือผิวดิน แล้วปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ
- 6) ระดับน้ำในแปลงที่แห้งประมาณ 10-15 ซม. ถักจากผิวดิน ปล่อยให้ปล่อยน้ำเข้าแปลงนา
- 7) ควบคุมให้นํ้าแห้งสลับนํ้าซังในแปลงนา จนกระทั่งระยะข้าวตั้งท้อง-โผล่รวง-ผสมเกสร ทำการซังน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เพื่อเพิ่มความชื้นในแปลงนาสำหรับการผสมเกสรของดอกข้าว
- 8) ก่อนระยะเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงปล่อยให้แปลงนาแห้ง เพื่อเร่งการสุกแก่ของเมล็ดข้าวให้พร้อมกัน
- 9) สำรวจการเกิดโรคและแมลงในแปลงทดสอบนํ้าหน้าน้อย และแปลงวิธีดั้งเดิม (แปลงนํ้าซัง)
- 10) ประเมินผลผลิตข้าวจากแปลงทดสอบนํ้าหน้าน้อยและแปลงวิธีดั้งเดิม

กิจกรรมที่ 5 การศึกษาวิธีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารในดินสำหรับข้าวบนพื้นที่สูง

พื้นที่ดำเนินการ - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่จริม อ.แม่จริม จ.น่าน
 - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ อ.บ่อเกลือ จ.เชียงใหม่
 - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
 - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
 - โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน

5.1 การทดสอบสาธิตเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว

ดำเนินงานในแปลงเกษตรกรของพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงทดสอบการจัดการธาตุอาหารพืช ซึ่งดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1) กำหนดแนวทางจัดการธาตุอาหารข้าวเป็นรายพื้นที่ ชนิดธาตุอาหารพืชที่ต้อง เพิ่มหรือลดจากการจัดการธาตุอาหารแบบดั้งเดิมของเกษตรกรจากสถานะธาตุอาหารพืชทั้งนี้จะนำอาการขาดธาตุอาหารพืชนั้นในแปลงเกษตรกรมาประกอบในการพิจารณาวิธีการจัดการธาตุอาหารพืช ดังตาราง 1 (ข้อมูลได้จากการสำรวจแปลงและการสัมภาษณ์โดยมีภาพการขาดธาตุอาหารพืชประกอบ)

2) กำหนดวิธีการทดสอบสาธิตการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตของแต่ละพืชในแต่ละพื้นที่ขยายผลโครงการหลวง วางแผนการทดสอบแบบ T- test ที่ประกอบด้วย 6 ซ้ำ และ 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 วิธีการจัดการธาตุอาหารพืชแบบดั้งเดิมของเกษตรกร

กรรมวิธี 2 วิธีการจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่ คือ

การจัดการธาตุอาหารพืชแบบดั้งเดิมของเกษตรกร และเพิ่มหรือลดธาตุอาหารพืชที่ขาดหรือเกินเพียงพอต่อความต้องการของพืช

หมายเหตุ (1) ข้อจำกัดที่ไม่สามารถวางแผนได้มากกว่า 2 กรรมวิธี และวางแผนการทดสอบแบบ RCB คือ ผู้ทดสอบเป็นเกษตรกรที่มีภารกิจประจำมากและไม่คุ้นชินกับการทำวิจัย อีกทั้งนักวิจัยไม่สามารถดูแลการทดสอบของเกษตรกรได้ทุกขั้นตอนเนื่องจากพื้นที่ทดสอบมีจำนวนมากและอยู่ห่างไกล อีกทั้งไม่สามารถใช้เกษตรกรแต่ละรายเป็นเป็นจำนวนซ้ำได้เนื่องจาก การควบคุมวันปลูกของเกษตรกรแต่ละรายให้พร้อมกันเป็นไปได้ยาก และความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงทดสอบของเกษตรกรแต่ละรายแตกต่างกันมาก

(2) การกำหนดวิธีจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่ (กรรมวิธีที่ 2) ให้มีความสำคัญกับความสำเร็จของการเพิ่มผลผลิตพืช และปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับและนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง ข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่จึงประกอบด้วย

- แนวทางการจัดการธาตุอาหารพืชเบื้องต้น
- ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 แหล่งธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการทดสอบสาริต

ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช	แหล่งธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการทดสอบสาริต
N	46-0-0 15-15-15
P	หินฟอสเฟต 15-15-15
Ca	หินฟอสเฟต โดโลไมท์
Mg	โดโลไมท์
Fe	เฟอร์รัสซัลเฟต
Mn	แมงกานีสซัลเฟต
Zn	ซิงค์ซัลเฟต
Cu	คอปเปอร์ซัลเฟต
B	กรดบอริก

3) จัดทำแผนทดสอบเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดของแผนทดสอบประกอบด้วย พื้นที่ ชื่อเกษตรกร ขนาดพื้นที่แปลงทดสอบ วันใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง วิธีการใส่ปุ๋ย ชนิดปุ๋ย ปริมาณหรือความเข้มข้นของปุ๋ยที่ใส่แต่ละครั้ง และวันเก็บผลผลิต

4) ชี้แจงแผนทดสอบให้เกษตรกรที่ทดสอบเป็นรายคน อบรมการผสมปุ๋ยและการใส่ปุ๋ย พร้อมกับมอบปุ๋ยที่ใช้ทดสอบให้แก่เกษตรกรในแต่ละพื้นที่

5) เกษตรกรทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชตามแผนทดสอบ

- ใช้ไม้ปักแนวเขตพื้นที่ทดสอบ วัดความกว้าง ความยาว และเส้นทแยงมุม เพื่อใช้คำนวณพื้นที่แปลงทดสอบเกษตรกรดำเนินการตามแผนทดสอบ

6) ติดตามการดำเนินงานของเกษตรกรเปรียบเทียบกับแผนทดสอบ และคัดเลือกแปลงที่ทำตามแผนทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลผลผลิต

7) วิเคราะห์สมบัติดิน และวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารในใบข้าว

8) คัดเลือกแปลงที่ทำตามแผนทดสอบเพื่อ รวมทั้งข้อมูลผลผลิต

9) เก็บผลผลิตข้าว และวัดองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละพืช

- จำนวนกอ/ตร.ม. (กอ/ตร.ม.)

- ความสูงกอ (ชม.)
- จำนวนต้น/กอ (ต้น/กอ)
- ความยาวรวง (ชม.)
- จำนวนรวง/2 กอ (รวง)
- น้ำหนักรวง/5กอ (กรัม)
- น้ำหนักเมล็ด/ต.ร.ม.(กรัม)
- ผลผลิต (กก./ไร่)

10) คำนวณผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ดังนี้

ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น = $\left\{ \text{ผลผลิตพืชกรรมวิธี 2} - \text{ผลผลิตพืชกรรมวิธี 1} \right\} \times \text{ราคาผลผลิต} - \text{ต้นทุนปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น}$
 หมายเหตุ ผลผลิตพืช (กิโลกรัม/ไร่) ราคาผลผลิต (บาท/ กิโลกรัม) ต้นทุนปุ๋ยที่เพิ่ม (บาท/ไร่)

11) จัดเวทีชุมชนเพื่อสรุปผลการดำเนินงานทดสอบเทคโนโลยีให้ชุมชนรับทราบ

- ประชุมชี้แจงแผนการทดสอบสาธิต อบรมการจัดการธาตุอาหารพืช และอนุรักษ์ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วมกับชุมชน
- การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและอนุรักษ์ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินตามแผนทดสอบ

5.2 การศึกษาวิธีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารในดินสำหรับข้าวบนพื้นที่สูง

1) ข้าวนา: การปลูกพืชตระกูลถั่วหลังข้าวนา ดำเนินการโดยการวางแผนทดสอบแบบ t-test 2 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการปลูกข้าวแบบเดิมของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 วิธีการปลูกข้าวแบบเดิมของเกษตรกร + การจัดการธาตุอาหารพืช + การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน

โดยดำเนินการดังนี้

- เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน (ความเป็นกรด – เป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน (N P K Ca Mg)
- ปลูกข้าวนาตามปกติและเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชตามผลการวิเคราะห์
- ติดตามการเจริญเติบโตของข้าวนา
- เก็บผลผลิตข้าวนา
- ปลูกพืชตระกูลถั่วหลังเก็บเกี่ยวข้าวนา
- เก็บผลผลิตข้าว และวัดองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละพืช
- เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน (ความเป็นกรด – เป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน N P K Ca Mg)

- จัดเวทีชุมชนเพื่อสรุปผลการดำเนินงานทดสอบเทคโนโลยีให้ชุมชนรับทราบ

2) ข้าวไร่: การปลูกข้าวไร่โดยไม่เผาของเกษตรกร โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไร่โดยวิธีการแบบเดิมของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกข้าวไร่ที่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปลูกแนวถั่วขวางทางลาดชัน) ร่วมกับการจัดการธาตุอาหารพืช

กรรมวิธีที่ 3 ปลุกพืชตระกูลถั่ว

โดยดำเนินการดังนี้

- เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน (ความเป็นกรด – เป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน (N P K Ca Mg)
- ปลูกข้าวไร่ พร้อมกับหยอดเมล็ดถั่วดำขวางแนวลาดชันของพื้นที่โดยมีระยะห่างระหว่างแนว 10 เมตร
- ติดตามการเจริญเติบโตของข้าวไร่
- เก็บผลผลิตข้าว ถั่ว และวัดองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละพืช
- เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวและถั่วดำเพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน (ความเป็นกรด – เป็นด่าง) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน N P K Ca Mg
- จัดเวทีชุมชนเพื่อสรุปผลการดำเนินงานทดสอบเทคโนโลยีให้ชุมชนรับทราบ

กิจกรรมที่ 6 การศึกษาแนวทางการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อข้าวบนพื้นที่สูง

- 1) ทำการทดสอบและเก็บข้อมูล 2 แปลง ของพื้นที่บ้านดง (แม่ลาน้อย)
- 2) แต่ละพื้นที่วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 2 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบระหว่างระบบนํ้าน้อย กับนํ้าขัง
- 3) ตกกกล้าพันธุ์ข้าวท้องถิ่นของชุมชนนั้นๆ เมื่อกล้าอายุประมาณ 25-30 วันหลังเพาะหรือมีจำนวนใบ 2-3 ใบ จึงทำการย้ายปักดำในแปลงนา
- 4) เตรียมแปลงนา โดยไถกลบพืชบำรุงดินก่อนปักดำประมาณ 2 สัปดาห์ แล้วทำเทือก
- 5) ระยะปักดำ 30 x 30 เซนติเมตร ปักดำจำนวน 2-3 ต้นต่อจับ
- 6) ขังนํ้าในแปลงระดับ 5 ซม. 15-20 วัน และระบายนํ้าให้แห้งสลับขัง โดยในช่วง 60 วัน (ระยะข้าวตั้งท้อง) ให้นํ้าแบบเปียกสลับแห้ง
- 7) ตรวจนับจำนวนหน่อตอกอ เปรียบเทียบระหว่างข้าว นํ้าน้อยและนํ้าขัง ในระยะข้าวตั้งท้อง
- 8) จัดการระบบนํ้าในแปลงนาด้วย “ระบบนํ้าน้อย” เมื่อถึงระยะโผล่รวง-ผสมเกสร ขังนํ้าในแปลงนาระดับ 5 ซม. เพื่อให้แปลงนามีความชื้นสำหรับกระบวนการผสมเกสร
- 9) ก่อนระยะเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ปลอยนํ้าในแปลงให้แห้ง เพื่อเร่งให้เมล็ดข้าวสุกแก่เต็มที่
- 10) ระยะเก็บเกี่ยว เก็บตัวอย่างข้าวจากแต่ละแปลงเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิตข้าวแต่แปลงทดสอบ
- 11) รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศในช่วงฤดูนาปี พ.ศ. 2559 คือ ช่วงเดือน พฤษภาคม- พฤศจิกายน 2559 ของพื้นที่ศึกษา คือ บ้านดง (แม่ลาน้อย) และบ้านป่าเกี๊ยะ (แม่แฮ)
- 12) บันทึกข้อมูลระยะพัฒนาการ ได้แก่ วันงอก ระยะกล้า ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะตั้งท้อง ระยะออกรวง และระยะสุกแก่
- 13) ในแต่ละระยะพัฒนาการทำการเก็บข้อมูลน้ำหนักแห้ง โดยแบ่งเป็น ต้น ใบ และรวง
- 14) ในระยะสุกแก่ทำการเก็บผลผลิต รวมถึงองค์ประกอบผลผลิต
- 15) ประเมินข้อมูลผลผลิตข้าวเบื้องต้นหากเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ โดยนำข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การเจริญเติบโตของข้าว ระบบนิเวศนาข้าว และผลผลิตข้าวของ

ชุมชนบนพื้นที่ศึกษา และประมวลผลสร้างแบบจำลองในรูปแบบ Rice Growth Simulation Model ที่ได้จากการศึกษาวิจัยในปี พ.ศ.2556 และ 2558

กิจกรรมที่ 7 การศึกษาระบบการปลูกพืชเพื่อลดรอบการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่

พื้นที่ดำเนินงาน -โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินผ่น

- 1) สำรวจพื้นที่แปลงปลูกข้าวไร่ และข้อมูลพื้นฐานการปลูกข้าวไร่ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินผ่นจากการประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาคาการหมุนเวียนการปลูกข้าวไร่ และการเผาเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวไร่ พบว่าสาเหตุที่ต้องมีการหมุนเวียนเนื่องจากผลผลิตข้าวลดลงถ้าปลูกในพื้นที่เดิม ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ปัญหาแมลงในดิน เช่น หนอนด้วงแก้ว เป็นต้น รวมทั้งปัญหาเรื่องวัชพืช จึงทำให้ต้องมีการย้ายพื้นที่ปลูก หรือหมุนเวียนพื้นที่ปลูกโดยการตัดถาง และเผา เพื่อลดปัญหาการปลูกข้าวไร่ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในปัจจุบันแรงงานในพื้นที่เริ่มมีน้อย วัยรุ่นส่วนใหญ่ลงไปทำงานข้างล่าง และเกษตรกรที่อยู่ในหมู่บ้านก็มีอายุเพิ่มขึ้น ทำให้การตัดต้นไม้แปลงที่ทิ้งไว้ 4- 5 ปี จึงเป็นงานที่หนักมากแต่ก็จำเป็นต้องทำ ประกอบกับปัจจุบันมีปัญหาหมอกควันจากการเผาเตรียมพื้นที่เกษตร จึงมีนโยบายลดพื้นที่การเผาไหม้ นอกจากนี้ได้นำเสนอแผนการทดลองเพื่อลดปัญหาดังกล่าว
- 2) วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทดสอบระบบการปลูกข้าวไร่ 3 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีวิธีการทดลอง คือ
 - วิธีที่ 1 Control 1 ปลูกข้าวไร่ซ้ำพื้นที่เดิมทุกปี
 - วิธีที่ 2 ข้าวไร่สลับกับถั่ว 2 แปลงสลับกัน
 - วิธีที่ 3 ข้าวไร่ปลูกร่วม/เหลื่อม/ตาม กับถั่ว
 - วิธีที่ 4 Control 2 ข้าวไร่ที่มีการหมุนเวียนตามปกติ 5-7 ปี
- 3) เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองและก่อนปลูกของแต่ละปี เก็บตัวอย่างซากต้นถั่ว ผลผลิตถั่ว ผลผลิตข้าวไร่ และปริมาณวัชพืช ต้นทุน รายได้