

### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

#### กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ข้าวนาบนพื้นที่สูงให้ทนทานต่อแมลงบัวและมีลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสง โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

พื้นที่ดำเนินการทดลอง ได้แก่ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
บ้านห้วยโป่ง ต.แม่ต๋อน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่  
บ้านเลอตอ ต.แม่ต๋อน อ.แม่ระมาด จ.ตาก

- ฤดูนาปรัง
- 1) ปลูกลูกผสมรุ่นที่ 5 (F5) จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ วาเจาะ ปือแม่ัว ปือคอก กินบ่เสี่ยง ณ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
  - 2) ย้ายปักดำเมื่อกล้าอายุ 30 วัน
  - 3) แต่ละแปลงปลูก 4 แถว ปลูกแถวละ 16 หลุม
  - 4) ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปลูก 25 x 25 ซม.
  - 5) ดูแลรักษาตามวิธีการปกติ หากมีการใส่ปุ๋ยหรือสารเคมีกำจัดโรค ให้ระบุข้อมูล
  - 6) คัดเลือกและเก็บเกี่ยวต้นที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ และสามารถออกรดอกให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในฤดูนาปรังทั้งหมด เพื่อนำไปปลูกทดสอบบนพื้นที่สูงต่อไป

- ฤดูนาปี
- 1) นำเมล็ดลูกผสมที่ได้จากฤดูนาปรัง (F6) ไปปลูกทดสอบการทนทานแมลงบัวบนพื้นที่สูง ได้แก่ พื้นที่บ้านห้วยโป่ง (อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่) และบ้านเลอตอ (จ.ตาก)
  - 2) เพาะกล้าข้าว พันธุ์พ่อ พันธุ์แม่ และลูกผสม ของแต่ละพันธุ์ (ภาพ 1)
  - 3) ปลูกทดสอบทั้งสภาพนา (ภาพ 2) และสภาพไร่ (ภาพ 3)
  - 3) ย้ายปักดำเมื่อกล้าอายุ 30 วัน
  - 4) แต่ละแปลงทดสอบ ปลูกต้นพันธุ์พ่อ-ลูก-แม่ของแต่ละพันธุ์
  - 5) ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปลูก 25 x 25 ซม.
  - 6) ดูแลรักษาตามวิธีการปกติ หากมีการใส่ปุ๋ยหรือสารเคมีกำจัดโรค ให้ระบุข้อมูล
  - 7) ไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เพราะจะมีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงบัว
  - 8) คัดเลือกและเก็บเกี่ยวต้นของข้าวลูกผสมแต่ละพันธุ์ที่ทนทานแมลงบัวหรือเหลือรอดการเข้าทำลายแมลงบัว (ภาพ 4)
  - 9) เกษตรกรคัดเลือกลักษณะพันธุ์ร่วมกับเจ้าหน้าที่ พร้อมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกันและระหว่างเกษตรกรกับนักวิชาการ/เจ้าหน้าที่



ภาพ 1 เพาะกล้าแยกพันธุ์พ่อ แม่ ลูก ของข้าวแต่ละพันธุ์



ภาพ 2 ปลูกทดสอบข้าวลูกผสมในสภาพนา



ภาพ 3 ปลุกทดสอบข้าวลูกผสมในสภาพไร่ (บือค่อ)



ภาพ 4 คัดเลือกและเก็บเกี่ยวต้นข้าวที่เหลือรอดจากการทำลายของแมลงบัว

## กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่มีคุณภาพพิเศษทางโภชนาการ พื้นที่ดำเนินการทดลอง ได้แก่

สถานีเกษตรหลวงปางตะ

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง (บ้านป่าแป๋) อ.แม่สะเรียง  
จ.แม่ฮ่องสอน

โครงการขยายผลโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว อ.สองแคว จ.น่าน

กิจกรรม 2.1 รวบรวม อนุรักษ์ พันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงสภาพไร่และสภาพนา ณ สถานีเกษตรหลวงปางตะ มีขั้นตอนการวิจัย คือ

- 1) รวบรวมพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงจากชุมชนต่างๆ เพิ่มเติมจากปี 2557 จากพื้นที่โครงการหลวงพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง
- 2) นำพันธุ์ข้าวมาบันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาของเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง ข้าวสาร
- 3) คัดเลือกเมล็ดของข้าวแต่ละพันธุ์ปลูกเพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์
- 4) พันธุ์ข้าวไร่ ปลูกในสภาพไร่ แบบรวงต่อแถว (ear to row) ดังภาพ 5
- 5) พันธุ์ข้าวนา ปลูกข้าวต้นเดี่ยว (single plant) ในสภาพน้าน้อย ดังภาพ 6



ภาพ 5 ปลูกข้าวไร่แบบรวงต่อแถว (ear to row)



ภาพ 6 ปลูกข้าวนาแบบต้นเดี่ยว(single planting)

- 6) บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะโดดเด่น เช่น แดกกอดี รวงขนาดใหญ่ จำนวนเมล็ดต่อรวงสูง สีใบ ทรงใบ การทนแล้ง



- 7) บันทึกวันออกดอกของข้าวแต่ละพันธุ์ เพราะข้าวแต่ละพันธุ์มีทั้งข้าวไวแสง ข้าวไม่ไวแสง และข้าว กึ่งไวแสง
- 8) หากเกิดลักษณะข้าวพันธุ์ปน ทำการเก็บแยกลักษณะพันธุ์ปนนั้นๆ เก็บรวบรวมเพื่อศึกษาต่อไป
- 9) บันทึกข้อมูลแยกกลุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวกลุ่มข้าวเมล็ดยาว กลุ่มเมล็ดสั้น เป็นต้น

## กิจกรรม 2.2 พัฒนาเพิ่มมูลค่าพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีคุณภาพพิเศษทางโภชนาการ

- 1) คัดเลือกชุมชนที่มีผลผลิตข้าวพันธุ์ท้องถิ่นที่ดีและมีปริมาณผลผลิตเหลือจากการบริโภคสำหรับจำหน่ายและมีเอกลักษณ์ด้านรสชาติ หรือกลิ่น หรือสี วิเคราะห์หาจุดเด่นในด้านคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ปริมาณวิตามิน แร่ธาตุเสริมต่างๆ จำนวน 3 ชุมชน คือ บ้านถ้ำเวียงแก บ้านวัดจันทร์ และบ้านป่าแป๋ (แม่สะเรียง)
- 2) วางแผนและดำเนินงานร่วมกับกลุ่มผู้ผลิตข้าวเพื่อทำการแปรรูปข้าวและต่อยอดภูมิปัญญาเรื่องข้าวของชุมชน ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การแปรรูป และการจำหน่าย ดังนี้
  - การผลิต คือ เริ่มคัดเลือกข้าวพันธุ์ข้าว และผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพของเกษตรกร กล่าวคือ เป็นผลผลิตข้าวที่เก็บเกี่ยวจากฤดูนาปีนั้นๆ ไม่ใช้ข้าวเก่าที่เก็บข้ามปี (ข้าวใหม่) ไม่มีพันธุ์อื่นปน ไม่มีการทำลายจากมอดหรือแมลง ไม่มีเชื้อรา เป็นต้น
  - การแปรรูป คือ รวมกลุ่มเกษตรกรนำข้าวเปลือกพันธุ์ท้องถิ่นของตนเองมาแปรรูปตามกระบวนการของภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นผลิตภัณฑ์ อาทิ เช่น ข้าวคั่ว ข้าวกล้อง
  - การจำหน่าย ประสานงานกับทีมตลาดเพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์ข้าว และเพิ่มช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ข้าวให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของตลาดและช่วงเวลาการทำงานของเกษตรกร พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวให้มีมาตรฐานทั้งบรรจุภัณฑ์/ฉลาก โดยให้มีเอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะชุมชน อีกทั้งมีการแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อประชาสัมพันธ์
- 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
- 5) วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าว อาทิ กากใย โปรตีน สารอนุมูลต้านอิสระ วิตามิน ธาตุ Ca Fe Zn เป็นต้น

## กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่สูงพื้นที่ดำเนินการทดลอง

- พื้นที่โครงการหลวง 8 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง (บ้านป่าแป๋) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์
- พื้นที่ขยายผลโครงการหลวง 10 แห่ง ได้แก่ โครงการขยายผลโครงการหลวงห้วยเป้า โครงการขยายผลโครงการหลวงผาแตก โครงการขยายผลโครงการหลวงปางหินฝน โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่มะลอ โครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาฝิ่นอย่างยั่งยืนขุนตื้นน้อย โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่สลอง โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่สอง โครงการขยาย

- 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวและสภาพภูมิสังคมของชุมชนบนพื้นที่สูงที่เพาะปลูกข้าวในพื้นที่โครงการหลวงและโครงการขยายผลโครงการหลวง โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการจัดการและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหรือวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวของแต่ละชุมชน และคัดเลือกพื้นที่ที่เพาะปลูกข้าวที่ยังต้องการเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพ สำหรับปลูกในชุมชนจำนวน 5 ชุมชน ในแต่ละชุมชนมีเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบอย่างน้อย 3 ราย
- 2) ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมแก่เกษตรกร โดยดำเนินการตามขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเปรียบเทียบกับวิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบวิธีปฏิบัติเดิม
- 3) ทดสอบทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยระบบการปลูกข้าวต้นเดี่ยวภายใต้ระบบนํ้าน้อยหรือนํ้าแห้งสลับขัง ปลูกระยะ 30 x 30 ซม. พร้อมกระบวนการกำจัดต้นพันธุ์ปน
  - กรณีเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ปี พ.ศ. 2557
    - ในระยะเก็บเกี่ยวข้าวดำเนินการเก็บเกี่ยวแปลงที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ก่อน เช่น หากใช้รถเกี่ยว (Combine harvester) ให้ล้างเครื่องทำความสะอาดเครื่องเกี่ยวก่อน แล้วเก็บเกี่ยวแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นแปลงแรก หากใช้แรงงานคนเกี่ยวให้แยกนวดผลผลิตแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ออกจากแปลงอื่นๆ
    - สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากแปลงที่ดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ และแปลงของเกษตรกร (แปลงที่ไม่มีการตัดต้นปน) จำนวน 2 กิโลกรัม เพื่อตรวจเช็คการปนพันธุ์ในระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ลักษณะสีเปลือกเมล็ด ลักษณะหางข้าว (awn) ลักษณะทรงเมล็ด ข้าวแดง สิ่งเจือปน ความงอก
    - เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในถังฉางที่สะอาด ปลอดภัย เพื่อเตรียมไว้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกในฤดูต่อไป
    - เปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัด 1 ปี และแปลงที่ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ผ่านการคัด
  - กรณีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ ปี พ.ศ. 2558
    - คัดเลือกแปลงนาข้าวของเกษตรกรเพื่อดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ แปลงนาที่ไม่ติดแปลงข้าวพันธุ์อื่น ไม่เกิดโรค-แมลงระบาด แปลงนาสามารถระบายน้ำเข้า-ออกได้สะดวก
    - ใช้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นในการทดสอบ โดยทำการวางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร
    - ประชุมชี้แจงถึงความสำคัญของงานทดสอบและแผนงานการทดสอบร่วมกับเกษตรกร
    - เพาะกล้าพันธุ์ข้าวท้องถิ่นของชุมชนนั้นๆ ตามวิธีการของเกษตรกร
    - เตรียมแปลงนา โดยไถกลบฟิซบำรุงดินก่อนปักดำประมาณ 2 สัปดาห์ แล้วทำเทือกเตรียมที่นาให้เรียบสม่ำเสมอ
    - ย้ายปักดำเมื่อกล้าข้าวอายุ 15-20 วันหลังเพาะหรือกล้ามีจำนวน 2-3 ใบ โดยปักดำกล้าเดี่ยว คือ ปลูก 1 ต้นต่อ 1 หลุม (ภาพ 7)
    - ก่อนปักดำ ลดระดับน้ำในแปลงนาให้อยู่ระดับผิวดิน ปักดำระยะ 30 x 30 ซม. ไม่ควรปักดำลึกเกินไป
    - ขังน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เป็นระยะเวลา 15-20 วันหลังปักดำ เพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัว



- เริ่มระบายน้ำออกจากแปลงเมื่อข้าวอายุได้ 20 วันหลังปักดำ ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวเริ่มแตกใบใหม่หรือเริ่มแตกหน่อใหม่
  - เมื่อน้ำผิวดินแห้ง ดินเริ่มแตกเป็นร่องให้ปล่อยน้ำเข้าแปลงนา ชั่งน้ำในแปลงปล่อยให้น้ำแห้งตามธรรมชาติ แต่หากเกิดฝนตกหนักให้ระบายน้ำออกจากแปลงนา (ภาพ 8)
  - ระยะแตกกอ (20-60 วันหลังปักดำ) ให้ระบบน้ำแห้งสลับน้ำขัง
  - ระยะข้าวตั้งท้อง-โผล่รวง-ดอกบาน ให้ขังน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม.เหนือผิวดิน เพื่อเพิ่มความชื้นในแปลงนาสำหรับการผสมเกสรของดอกข้าว
  - ก่อนระยะใส่ปุ๋ยทำการกำจัดวัชพืช และปล่อยให้ดินแห้งไม่มีน้ำขัง
  - กำจัดต้นพันธุ์ปนหรือต้นที่เกิดโรค 4 ระยะสำคัญ คือ ระยะแตกกอ ระยะตั้งท้อง ระยะโผล่รวง และระยะก่อนเก็บเกี่ยว โดยกำจัดต้นที่เป็นข้าวพันธุ์ปน คือ ต้นที่มีลักษณะแตกต่างจากต้นปกติ เช่น ออกดอก/โผล่รวงก่อน ต้นข้าวอ่อนแอต่อโรคหรือแมลง (ภาพ 9)
  - ก่อนระยะเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงปล่อยให้น้ำแห้ง เพื่อเร่งการสุกแก่ของเมล็ดข้าวให้พร้อมกัน
  - เก็บเกี่ยวระยะที่เมล็ดข้าวสุกแก่ 90% ของรวง เมล็ดสะอาด เติ่ง เมล็ดสีฟาง เก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวแยกจากข้าวบริโภค และเก็บรักษาแยกกัน
  - เก็บข้อมูลผลผลิตข้าวแปลงทดลองเชิงปริมาณเปรียบเทียบกับผลผลิตแปลงข้าวที่ปลูกแบบวิธีปฏิบัติเดิม (control)
  - สุ่มผลผลิตข้าวเปลือกจากแปลงทดลอง และแปลงของเกษตรกรตรวจเช็คข้อมูลเชิงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เช่น เมล็ดข้าวแดง น้ำหนักเมล็ด โรคที่ติดมากับแมลง ข้าวปนลักษณะอื่นๆ
  - ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในเรื่องการยอมรับวิธีการหรือเทคโนโลยี และความพึงพอใจในคุณภาพผลผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้
- 4) จัดงาน field day เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรรายอื่นหรือชุมชนอื่นๆ



ภาพ 7 ปักดำข้าวต้นเดียว (1 ต้นต่อ 1 หลุม)



ภาพ 8 ระบบน้ำแห้งสลับน้ำขัง



ภาพ 9 ลักษณะต้นพันธุ์นาในแปลงนา เช่น โผล่ดอกต่างกัน ลักษณะเมล็ดมีหาง

#### กิจกรรมที่ 4 การทดสอบและสาธิตเทคโนโลยีการใช้น้ำในแปลงนาข้าวแบบน่าน้ำน้อยที่เหมาะสมกับพันธุ์ข้าวและพื้นที่ พื้นที่ดำเนินการทดลอง ได้แก่

- พื้นที่โครงการหลวง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลำน้อย (บ้านดง) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ
  - พื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง ได้แก่ ศูนย์ขยายผลโครงการหลวงแม่สลอง (บ้านแม่เตอ) ศูนย์ขยายผลโครงการหลวงบ้านห้วยเป้า
- 1) จัดเวทีชุมชนเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และทำความเข้าใจกับเกษตรกรเรื่องการปลูกข้าวระบบน่าน้ำน้อย
  - 2) คัดเลือกแปลงนาทดลองที่มีตำแหน่งทางเข้า-ออกน้ำสะดวก เพื่อสามารถควบคุมระดับน้ำในแปลงนาได้ง่าย คัดเลือก จำนวนชุมชนละ 3 แปลง
  - 3) วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ นาน้ำแห้งสลับซัง (น่าน้ำน้อย) และนาน้ำซังตลอดเวลา
  - 4) การทดสอบใช้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นของพื้นที่ทดสอบนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงหรือไม่ไวต่อช่วงแสง การตกกล้าตามวิธีการของเกษตรกร
  - 5) ปักดำกล้าอายุ 2-3 ใบ (หากสามารถทำได้) หลังปักดำกล้า 15-20 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงนาให้แห้ง เมื่อเห็นร่องดินแตก ปล่อยน้ำเข้าซังในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เหนือผิวดิน แล้วปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ
  - 6) ระดับน้ำในแปลงที่แห้งประมาณ 10-15 ซม. ลึกจากผิวดิน ให้ปล่อยน้ำเข้าแปลงนา (ภาพ 10-11)
  - 7) ควบคุมให้น้ำแห้งสลับน้ำซังในแปลงนา จนกระทั่งระยะข้าวตั้งท้อง-โผล่รวง-ผสมเกสร ทำการซังน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เพื่อเพิ่มความชื้นในแปลงนาสำหรับการผสมเกสรของดอกข้าว (ภาพ 12)
  - 8) ก่อนระยะเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงปล่อยให้แปลงนาแห้ง เพื่อเร่งการสุกแก่ของเมล็ดข้าวให้พร้อมกัน (ภาพ 13)
  - 9) สำรวจการเกิดโรคและแมลงในแปลงทดสอบน่าน้ำน้อย และแปลงวิธีปฏิบัติเดิม (แปลงนาน้ำซัง)
  - 10) ประเมินผลผลิตข้าวจากแปลงทดสอบน่าน้ำน้อยและแปลงวิธีปฏิบัติเดิม



11) ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวด้วยระบบนํ้าน้อยและความพึงพอใจของชาวนาบนพื้นที่สูง



ภาพ 10 ชั่งนํ้าในแปลงระดับ 5-10 ซม.



ภาพ 11 ระบายนํ้าในแปลงนาให้แห้ง ดินแตกในบางช่วง



ภาพ 12 ระยะผสมเกสรให้นํ้าชั่งในแปลงระดับ 5 ซม.



ภาพ 13 ระบายนํ้าในแปลงให้แห้งก่อนเก็บเกี่ยว

**กิจกรรมที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพชีวภัณฑ์เกษตรสำหรับการป้องกันกำจัดหนอนด้วงแก้วในข้าวไร่บนพื้นที่สูง**

พื้นที่ดำเนินการทดลอง ได้แก่ โครงการขยายผลโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่  
โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ

**กิจกรรม 5.1 การทดสอบอัตราใช้ผงรองกันหลุมป้องกันหนอนด้วงแก้ว ยืนยันผลจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2557**

- 1) คัดเลือกแปลงข้าวไร่ที่ประสบปัญหาหนอนด้วงแก้วทำลายข้าวไร่ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้ผงสมุนไพรรองกันหลุมเพื่อป้องกันกำจัดหนอนด้วงแก้วตั้งแต่ระยะหยอดเมล็ดข้าว
- 2) ประชุมชี้แจงแผนการทดลองร่วมกับเกษตรกร (RCBD จำนวน 3 ซ้ำ/บล็อก)
- 3) ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นของเกษตรกรในพื้นที่ทดสอบ

วางแผนการทดสอบ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่ใช้สารใดๆ)

กรรมวิธีที่ 2 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 1 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 3 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 2 กรัม/หลุม



กรรมวิธีที่ 4 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 3 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 5 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 4 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 6 สารเคมี สตาร์เกิลจี อัตราการใช้ 2 กรัม/หลุม

- 4) กรรมวิธีทดสอบ แบ่งเป็น (1) แปลงทดสอบใช้ชีวภัณฑ์รองกันหลุม 3 กรัม/หลุม ดังภาพ 14 และ (2) แปลงควบคุม (ไม่มีการจัดการใดๆ)



ภาพ 14 การรองกันหลุมด้วยชีวภัณฑ์ป้องกันหนอนด้วงแก้ว

- 5) เมื่อต้นข้าวอายุได้ 14 วัน และ 30 วัน การนับจำนวนกอข้าวในกรรมวิธีทดสอบและนับจำนวนต้นที่แสดงลักษณะอาการใบแห้ง หรือเหลือง ที่คาดว่าจะถูกหนอนด้วงแก้วเข้าทำลาย จากนั้นชั่งดูบริเวณใต้รากว่าพบหนอนด้วงแก้วหรือไม่
- 6) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้วเมื่อต้นข้าวอายุได้ 14 วัน และ 30 วัน การนับจำนวนกอข้าวในกรรมวิธีทดสอบและนับจำนวนต้นที่แสดงลักษณะอาการใบแห้ง หรือเหลือง ที่คาดว่าจะถูกหนอนด้วงแก้วเข้าทำลาย จากนั้นชั่งดูบริเวณใต้รากว่าพบหนอนด้วงแก้วหรือไม่
- 7) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้ว
- 8) สรุปผล กรรมวิธีที่มีเปอร์เซ็นต์สูง หมายถึง มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้วสูง

#### กิจกรรม 5.2 การทดสอบอัตราใช้ผงรองกันหลุมกำจัดหนอนด้วงแก้ว

- 1) คัดเลือกแปลงข้าวไร่ที่ประสบปัญหาหนอนด้วงแก้วทำลายข้าวไร่ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้ ผงสมุนไพรรองกันหลุม (ภาพ 15) เพื่อกำจัดหนอนด้วงแก้วในต้นข้าวที่แสดงอาการกอเหลืองและแคระแกรน
- 2) ประชุมชี้แจงแผนการทดลองร่วมกับเกษตรกร (RCBD จำนวน 3 ซ้ำ/บล็อก)
- 3) ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นของเกษตรกรในพื้นที่ทดสอบ

วางแผนการทดสอบ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่ใช้สารใดๆ)

กรรมวิธีที่ 2 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 1 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 3 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 2 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 4 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 3 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 5 ผงสารสกัดหางไหล+หนอนตายหยาก อัตราการใช้ 4 กรัม/หลุม

กรรมวิธีที่ 6 สารเคมี สตาร์เกิลจี อัตราการใช้ 2 กรัม/หลุม



- 4) หลังจากใส่ชีวภัณฑ์ได้ 14 วัน และ 30 วัน ตรวจสอบจำนวนกอข้าวที่แสดงอาการใบเหลืองและการพบหนอนด้วงแก้ว เพื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้
- 5) เมื่อต้นข้าวอายุได้ 14 วัน และ 30 วัน ตรวจสอบจำนวนหนอนด้วงแก้ว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย

วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้ว

1. นับจำนวนกอข้าวในแต่ละกรรมวิธี แล้วหาค่าเฉลี่ย คือ ใน 1 กรรมวิธี มี 3 บล็อก (3 ซ้ำ) ให้นับจำนวนกอข้าวทั้ง 3 บล็อกรวมกัน แล้วหารด้วย 3 จะได้ค่าเฉลี่ยของ 1 กรรมวิธี
2. ขุดดูบริเวณรากและใต้รากของกอข้าวเพื่อสำรวจหาหนอนด้วงแก้ว และบันทึกข้อมูลจำนวนหนอนด้วงแก้วที่ขุดพบ ในแต่ละกรรมวิธี (นับจำนวนหนอนด้วงแก้วทั้ง 3 บล็อก ในกรรมวิธีนั้น แล้วนำจำนวนที่นับได้ทั้ง 3 บล็อกมารวมกัน)
3. หาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้ว นำจำนวนหนอนด้วงแก้วของกรรมวิธีที่ต้องการหาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายมาคำนวณ ดังนี้

$$6) \text{ เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้วที่ } n$$

$$= \frac{\text{จำนวนหนอนที่พบในกรรมวิธีที่ } n}{\text{ค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นในกรรมวิธีที่ } n} \times 100$$

$$7) \quad 8)$$

เช่น จำนวนหนอนที่พบในกรรมวิธีที่ 1 มี 2 ตัว ค่าเฉลี่ยของจำนวนกอข้าวในกรรมวิธีที่ 1 มี 103 ต้น หาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายได้ดังนี้

$$= \frac{2}{103} \times 100 = 1.9 \%$$

4. สรุปผล กรรมวิธีที่มีเปอร์เซ็นต์สูง หมายถึง มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้วสูง



ภาพ 15 การใส่ชีวภัณฑ์เกษตรสำหรับการกำจัดหนอนด้วงแก้วบริเวณใต้รากและรอบโคนต้นข้าว

#### กิจกรรมที่ 6 การศึกษาวิธีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับข้าวบนพื้นที่สูง

พื้นที่ดำเนินการทดลอง ได้แก่ พื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง 10 แห่ง ได้แก่ ป่าแป๋ ปางหินฝน แม่มะลอ โหล่งขุด สบโขง สบเมย แม่สามแลบ บ่อเกลือ แม่จริม และวาวี

##### กิจกรรม 6.1 ทดสอบสาธิตเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

ดำเนินงานในแปลงเกษตรกรของพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงทดสอบการจัดการธาตุอาหารพืช ซึ่งดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้น ดังนี้

- 1) กำหนดแนวทางจัดการธาตุอาหารข้าวเป็นรายพื้นที่ ชนิดธาตุอาหารพืชที่ต้อง เพิ่มหรือลดจากการจัดการธาตุอาหารแบบดั้งเดิมของเกษตรกรจากสถานะธาตุอาหารพืชทั้งนี้จะนำอาการขาดธาตุอาหารพืชขึ้นในแปลงเกษตรกรมาประกอบในการพิจารณาวิธีการจัดการธาตุอาหารพืช (ข้อมูลได้จากการสำรวจแปลงและการสัมภาษณ์โดยมีภาพการขาดธาตุอาหารพืชประกอบ)
- 2) กำหนดวิธีการทดสอบประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตของแต่ละพืชในแต่ละพื้นที่ขยายผลโครงการหลวง 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) การกำหนดวิธีการจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่ (กรรมวิธีที่ 2) ให้ความสำคัญกับความสำเร็จของการเพิ่มผลผลิตพืช และปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับและนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง ข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่จึงประกอบด้วย

- แนวทางการจัดการธาตุอาหารพืชเบื้องต้น
- ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 แหล่งธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ

| ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช | แหล่งธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 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 ขนาดพื้นที่ แปลงทดสอบ วันใส่ปุ๋ยแต่ละครั้ง วิธีการใส่ปุ๋ย ชนิดปุ๋ย ปริมาณหรือความเข้มข้นของปุ๋ยที่ใส่แต่ละครั้ง และวันเก็บผลผลิต
- 4) ชี้แจงแผนทดสอบให้เกษตรกรที่ทดสอบเป็นรายคน อบรมการผสมปุ๋ยและการใส่ปุ๋ย พร้อมกับมอบปุ๋ยที่ใช้ทดสอบให้แก่เกษตรกรในแต่ละพื้นที่
- 5) เกษตรกรทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชตามแผนทดสอบ



- ใช้ไม้ปากแนวเขตพื้นที่ทดสอบ วัดความกว้าง ความยาว และเส้นทแยงมุม เพื่อใช้คำนวณพื้นที่แปลงทดสอบเกษตรกรดำเนินการตามแผนทดสอบ

- 6) ติดตามการดำเนินงานของเกษตรกรเปรียบเทียบกับแผนทดสอบ และคัดเลือกแปลงที่ทำตามแผนทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลผลผลิต
- 7) วิเคราะห์สมบัติดิน และวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารในใบข้าว
- 8) คัดเลือกแปลงที่ทำตามแผนทดสอบเพื่อ รวมทั้งข้อมูลผลผลิต
- 9) เก็บผลผลิตข้าว และวัดองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละพืช

- จำนวนกอ/ตร.ม. (กอ/ตร.ม.)
- ความสูงกอ (ซม.)
- จำนวนต้น/กอ (ต้น/กอ)
- ความยาวรวง (ซม.)
- จำนวนรวง/2 กอ (รวง)
- น้ำหนักรวง/5กอ (กรัม)
- น้ำหนักเมล็ด/ตร.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

## กิจกรรม 6.2 การศึกษาวิธีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับข้าวบนพื้นที่สูง

### 6.2.1 การทดสอบสาธิตเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวนา (ระบบถั่วเหลือง-ข้าวนา)

วางแผนทดสอบแบบ T-test 2 กรรมวิธี อย่างน้อย 3 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน + การจัดการธาตุอาหารพืช

ตาราง 2 แผนการทดสอบประสิทธิภาพการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวนา

| Day     | แผน     | แปลงควบคุม (control) | แปลงแบบใหม่                                                                                                  |
|---------|---------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | กรกฎาคม | ไถนา                 | หว่าน<br>- เปลือกถั่วเหลือง 50 กก./ไร่<br>- หินฟอสเฟต 50 กิโลกรัม/ไร่<br>- โดโลไมท์ 25 กิโลกรัม/ไร่<br>ไถกลบ |
| 0       | สิงหาคม | ดำนา                 | ดำนา                                                                                                         |
| 30      | กันยายน |                      | หว่านยูเรีย 5 กิโลกรัม/ไร่<br>เก็บตัวอย่างดินและใบ                                                           |
| 60      |         |                      | หว่านปุ๋ยผสม                                                                                                 |
|         |         | ติดตามงาน            | ติดตามงาน                                                                                                    |
| 30 - 45 |         |                      | เก็บผลผลิตข้าว                                                                                               |
|         |         |                      | ปลูกถั่วเหลือง + ไรโซเบียม                                                                                   |

- 1) คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบสาธิต พร้อมทั้งชี้แจงการดำเนินงาน
  - 2) เก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกข้าวของเกษตรกรก่อนการทดสอบสาธิตก่อนการทดสอบที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน ได้แก่
    - ความเป็นกรดเป็นด่าง
    - ปริมาณอินทรีย์วัตถุ
    - ค่าการนำไฟฟ้า
    - ปริมาณธาตุอาหารในดิน (N P K Ca Mg Fe Mn Zn Cu และ B)
    - ความหนาแน่นของดิน
    - เนื้อดิน
  - 3) ทำแผนทดสอบสาธิตการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกข้าว
  - 4) ทดสอบสาธิตในแปลงร่วมกับเกษตรกร
  - 5) ติดตามผลการทดสอบสาธิต โดยเก็บข้อมูลดังนี้
    - ระยะปลูก
    - ความสูงต้น
    - การแตกกอ
  - 6) เก็บตัวอย่างใบข้าวในระยะข้าวแตกกอ เพื่อวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารในใบข้าว (N P K Ca Mg Fe Mn Zn Cu และ B)
  - 7) สรุปผลการทดสอบสาธิต
- 6.2.2 ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ โดยค้นพืชตระกูลถั่วขวางแนวลาดชันร่วมกับการจัดการธาตุอาหาร
- วางแผนการทดลองแบบ T-test จำนวน 2 กรรมวิธี
- กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม คือ ปลูกข้าวโดยวิธีการแบบเดิมของเกษตรกร



กรรมวิธีที่ 2     ปลุกข้าวไร่ที่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปลุกแนวถั่วขวางทางลาดชัน) ร่วมกับการจัดการธาตุอาหารพืช

- 1) เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก
- 2) วัดพื้นที่ 2 งาน แบ่งเป็นแปลง control     1 งาน และ แปลงที่มีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน 1 งาน
- 3) วัดระยะเพื่อวางคันต้นถั่ว จำนวน 3 แถว โดยมีระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 8 เมตร
- 4) ขุดหลุมสำหรับหยอดเมล็ดข้าวระยะห่างระหว่างหลุมประมาณ 35-40 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 60-65 เซนติเมตร
- 5) หยอดข้าวไร่ แล้วกลบดินโดยเว้นระยะจากแถวต้นถั่ว 50 เซนติเมตร
- 6) หยอดเมล็ดถั่วดำตามแนวที่วางไว้
- 7) หว่านหินฟอสเฟต และโดโลไมท์ อย่างละ 25 กิโลกรัมต่อไร่
- 8) หว่านยูเรีย 10 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวงอกได้ 30-45 วัน
- 9) หว่านปุ๋ยผสมเมื่อข้าวงอกได้ 60 วันหรือ ระยะข้าวตั้งท้อง
- 10) ผลผลิตข้าวไร่ และวัดองค์ประกอบผลผลิต
- 11) หว่านถั่วพุ่มดำตามหลังเก็บเกี่ยวข้าวไร่เรียบร้อยแล้ว

