



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 3: การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นบนพื้นที่สูง
ที่ทนทานแมลงบั่ว ไม่ไวต่อช่วงแสง
และพันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นที่มีคุณภาพพิเศษทางโภชนาการ
Subproject 3: Research on Upland Rice and Selection for
Tolerant to Gall Midge, Photoperiod Insensitivity
and Special Quality

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: ศึกษาวิจัยการเพิ่มผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูง
แผนงานวิจัย: เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

โดย

ศันสนีย์ จำจัด และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 3: การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นบนพื้นที่สูง
ที่ทนทานแมลงบัว ไม่ไวต่อช่วงแสง
และพันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นที่มีคุณภาพพิเศษทางโภชนาการ
Subproject 3: Research on Upland Rice and Selection for
Tolerant to Gall Midge, Photoperiod Insensitivity
and Special Quality

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: ศึกษาวิจัยการเพิ่มผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูง
แผนงานวิจัย: เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

คณะผู้วิจัย

1. รศ.ดร.คันสนีย์ จำจด
2. ดร.นริศ ยิ้มแย้ม
3. รศ.ดร.ชนากานต์ เทโบลต์ พรหมอุทัย
4. ดร.สิทธิชัย ลอดแก้ว

สังกัด

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ใส่ตรงสั้นข้าง



โครงการย่อยที่ 3: การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวไรท์ท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่ทันทวนแมลงบัว ไผ่โตช่วงแสง

ศันสนีย์ จำจด และคณะ 2561



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบคุณที่ปรึกษาโครงการวิจัย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม สำหรับคำปรึกษาและแนะนำตลอดระยะเวลาในการดำเนินโครงการวิจัย ขอขอบคุณเกษตรกรบ้านน้ำแข่ง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแข่ง จ.น่าน ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล เชื้อพันธุ์ข้าว และแปลงทดลองในการศึกษาครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

มกราคม 2562



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาวคันสนีย์ จำจอด
 Miss Sansanee Jamjod
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
 หน่วยงาน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 E-mail sansanee.cm@gmail.com
2. ชื่อ-สกุล นายนิรศ ยิ้มแย้ม
 Mr. Narit Yimyam
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง อาจารย์
 หน่วยงาน ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 E-mail: narit.y@cmu.ac.th
3. ชื่อ-สกุล นางสาวชนากานต์ เทโบลต์ พรหมอุทัย
 Miss Chanakan Thebault Prom-u-thai
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
 หน่วยงาน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 E-mail: chanakan15@hotmail.com

4. **ชื่อ-สกุล** นายสิทธิชัย ลอดแก้ว
Mr. Sittichai Lordkaew
คุณวุฒิ ปริญญาเอก
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร
หน่วยงาน ศูนย์วิจัยระบบการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
E-mail: sittichai.l@cmu.ac.th



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

บทนำ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูงเริ่มได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของแมลงศัตรูข้าว ได้แก่ แมลงบั่วที่มีปริมาณและระบาดรุนแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งเข้าทำลายทั้งข้าวนาสวนและข้าวไร่ ทำให้ผลผลิตข้าวของเกษตรกรลดลง วิธีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวท้องถิ่นนั้นๆ ให้ทนทานต่อแมลงบั่วจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดปัญหาเรื่องผลผลิตที่เสียหาย และพันธุ์ข้าวลูกผสมที่มีลักษณะทนทานต่อสายพันธุ์แมลงบั่วที่ระบาดในพื้นที่นั้นๆ สามารถนำไปปลูกขยายในเขตพื้นที่ใกล้เคียง นอกจากนั้นพันธุ์ที่มีความหลากหลายของพันธุ์ข้าว จึงเป็นแหล่งพันธุกรรมและที่เป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรสำหรับคัดเลือก และเพิ่มคุณสมบัติพิเศษแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นอื่นๆ บนพื้นที่สูง โดยเฉพาะให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อาทิเช่น ธาตุเหล็กและสังกะสี

พันธุ์ข้าวท้องถิ่นเป็นข้าวชนิดไวต่อช่วงแสงจึงปลูกได้เพียงแค่ปีละครั้งเดียวในฤดูนาปี หากเกิดภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมหรือฝนทิ้งช่วงทำให้ปลูกล่าช้าเกินไปจะทำให้ระยะการเจริญเติบโตสั้นลงและทำให้ได้ผลผลิตน้อยลง การเพิ่มลักษณะไวต่อช่วงแสงให้แก่พันธุ์ท้องถิ่นจะทำให้สามารถปลูกเพื่อบริโภคในพื้นที่ที่มีน้ำเพียงพอหรือพื้นที่ที่ประสบปัญหาฤดูฝนล่าช้า ดังนั้นพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีคุณค่าโภชนาการพิเศษและมีลักษณะไวต่อช่วงแสง สามารถแปรรูปเพิ่มมูลค่าข้าวถือว่าเป็นโอกาสที่สามารถจำหน่ายสร้างรายได้แก่เกษตรกร อีกทั้งเป็นอาหารสุขภาพทางเลือกแก่ผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อประเมินและคัดเลือกพันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงบั่วและไม่ไวต่อช่วงแสง ข้าวที่ 7-8 (F_7-F_8)
- 2) เพื่อศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวไร่บนพื้นที่สูงที่มีคุณสมบัติพิเศษคุณค่าทางโภชนาการ และไม่ไวต่อช่วงแสง ข้าวที่ 7-8 (F_7-F_8)

วิธีการวิจัย

ทำงานวิจัย 2 ฤดูปลูก ดังนี้

ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561

ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมข้าวที่ 7 (F_7) ระหว่างพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่สูง จังหวัดน่านพันธุ์เบสละและพันธุ์เจ้าเปือกตำ กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบั่วไวต่อช่วงแสง 2 สายพันธุ์ และเพิ่มพันธุ์ข้าวหอมไม่วิโตช่วงแสง คือ พันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์พ่อสำหรับพันธุ์เจ้าเปือกตำ รวมลูกผสมจำนวน 5 ชุด ปลูกทดลองในกระถางที่เรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 5 ชุดปลูกแยกคัดเลือกลงในสภาพข้าวไร่และสภาพข้าวนาสวน บันทึกลักษณะทางสัณฐานและทางพืชไร่ของข้าวคัดเลือกลงที่ออกดอกในฤดูนาปรัง เก็บเกี่ยวเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อนำไปปลูกในข้าวที่ F_8 ในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 ส่วนที่สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก สังกะสีหรือคุณภาพพิเศษอื่นๆ ในเมล็ด เช่น ความหอม

ฤดูนาปี พ.ศ. 2561

ปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแขวงจ.น่าน จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งเป็นสภาพข้าวไร่ 1 แปลงและสภาพข้าวนาสวน 1 แปลง แต่ละแปลงปลูกลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 8 (F_8) และพันธุ์พ่อแม่จากฤดูนาปรัง จำนวน 5 คู่ หลังปลูกบันทึกการเข้าทำลายของแมลงบั่วที่อายุ 40 วันและ 80 วันหลังย้ายปลูก เมื่อถึงระยะสุกแก่ร่วมกับเกษตรกร

คัดเลือกและเก็บเกี่ยวรังที่คัดเลือก สุ่มบันทึกลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ส่วนรังที่คัดเลือกว่า
เมล็ดมารวมกัน แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อเป็นประชากรลูกผสมรวมหมู่สายพันธุ์
ก้าวหน้า ส่วนที่สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุหลัก สังกะสีหรือคุณภาพพิเศษอื่นๆ ในเมล็ด

ผลการวิจัย

ฤดูนาปี พ.ศ. 2561

ปลูกขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 7 ระหว่างพันธุ์ท้องถิ่นจากบนพื้นที่สูงจังหวัดน่านและสายพันธุ์
ก้าวหน้าหนานบัว 2 พันธุ์และพันธุ์สมัยใหม่ไม่ไวต่อช่วงแสง 1 พันธุ์ จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปี พ.ศ.
2561 ลูกผสมทุกคู่มีการกระจายตัวของลักษณะทางสัณฐานและทางพืชไร่ ส่วนใหญ่กระจายตัวให้
ผลผลิตเหนือขอบเขตของพ่อแม่ พบความแตกต่างระหว่างคู่ผสมและวิธีการคัดเลือก ลูกผสมที่
คัดเลือกในสภาพข้าวนาสวนเกือบทุกคู่มีการกระจายตัวให้ผลผลิตสูงกว่าการคัดเลือกในสภาพข้าวไร่
ได้คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง มีอายุออกดอกใกล้เคียงกัน และเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกคัดเลือกใน
แปลงเกษตรกรได้ทุกคู่ หลังจากนั้นแบ่งเมล็ดมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุหลักและสังกะสีในเมล็ดพบว่า
พันธุ์ท้องถิ่นพันธุ์เจ้าปลือกดำมีปริมาณธาตุหลักในเมล็ดข้าวสูงสุดขณะที่เบ็ลอะมีปริมาณธาตุสังกะสี
สูงสุดในสภาพข้าวไร่ ในสภาพข้าวนาสวนมีค่าสูงสุดระดับเดียวกับเจ้าปลือกดำ ลูกผสมชั่วที่ 7 มีค่า
ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ลูกผสมที่ประยุกต์จากพันธุ์ท้องถิ่นเบ็ลอะและเจ้าปลือกดำบางคู่มีค่าปริมาณธาตุ
หลักและสังกะสีในเมล็ดข้าวในระดับเดียวกับพันธุ์ท้องถิ่นเจ้าปลือกดำ แสดงว่าสามารถปรับปรุง
พันธุ์ข้าวพื้นเมืองให้ไม่ไวต่อช่วงแสงและมีธาตุหลักและสังกะสีสูงได้และตรวจพบสารหอมในคู่ผสม
ระหว่างเจ้าปลือกดำและปทุมธานี 1

ฤดูนาปี พ.ศ. 2561

ปลูกลูกผสมชั่วที่ 8 จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 ในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวนในแปลง
เกษตรกร เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน พบว่าข้าวมีการแตกกอระหว่าง 4-14 น้อยต่อต้น
แต่ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงบัว ลูกผสมที่คัดเลือกและปลูกในสภาพข้าวนาสวนส่วนใหญ่มีความ
สูงเฉลี่ยมากกว่าลูกผสมที่คัดเลือกมาจากสภาพข้าวไร่ ลูกผสมทุกคู่ออกดอกอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับ
พันธุ์พ่อแม่ไม่ไวต่อช่วงแสง พบการตอบสนองต่อการคัดเลือกในลักษณะจำนวนรวงต่อต้นและช่อดอกต่อรวง
โดยพบว่าลูกผสมทุกคู่มีจำนวนรวงต่อต้นและช่อดอกต่อรวงสูงกว่าพ่อแม่ พันธุ์ท้องถิ่น
เบ็ลอะและเจ้าปลือกดำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคู่ผสม คู่ผสม JPD1 x CMU-L2 ให้ผลผลิตสูงสุด
รองลงมาได้แก่ JPD1 x PTT1 มีค่าสูงกว่าสองเท่าของพันธุ์แม่พื้นเมือง ผลการวิเคราะห์คุณภาพพิเศษ
พบว่าเมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ปริมาณธาตุหลักในเมล็ดข้าวของลูกผสมรวมหมู่มีค่า
ใกล้เคียงกันและใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อแม่พื้นเมืองซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับธาตุสังกะสี สาย
พันธุ์พ่อแม่พื้นเมืองเบ็ลอะและเจ้าปลือกดำจัดอยู่ในกลุ่มธาตุสังกะสีสูงและมีค่าสูงกว่าพ่อแม่สายพันธุ์
ไม่ไวต่อช่วงแสงทั้งสามพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่ลูกผสมมีค่าสังกะสีไม่ต่างจากพ่อ
แม่สายพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง เมื่อปลูกในสภาพข้าวนาสวน ลูกผสมระหว่าง BA3 x CMU-B2 มีปริมาณ
สังกะสีสูงสุดไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่พื้นเมือง รองลงมาได้แก่ JPD1 x PTT1 ตรวจพบสารหอมบ้างใน
ลูกผสมชั่วที่ 8 ระหว่างเจ้าปลือกดำและปทุมธานี 1 เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่

แนวทางการวิจัยต่อไป

งานวิจัยในขั้นต่อไปจะเป็นการประเมินสายพันธุ์ก๊าวหน้ำทนทานต่อแมลงบั่วไม่ไวต่อช่วงแสง โดยในฤดูนาปีจะเป็นการประเมินผลผลิต ลักษณะทางพืชไร่และคุณภาพพิเศษในเรือนทดลองที่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และฤดูนาปีจะเป็นการประเมินผลผลิต ลักษณะทางพืชไร่ และคุณภาพพิเศษในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดน่านเพื่อทดสอบว่าสายพันธุ์ที่ได้มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตได้ทั้งในฤดูนาปีและนาปรัง ผลที่ได้คาดว่าจะได้สายพันธุ์ก๊าวหน้ำที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ท้องถิ่นแต่มีผลผลิตสูงมีความทนทานต่อแมลงบั่วมีคุณค่าโภชนาการพิเศษและมีลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงสำหรับเกษตรกรบนที่สูง



Executive summary

Introduction

Gall midge infestation in rice fields of highland have been reported in the past few years. Rice yield in both dry land and wet land were affected by this insect. Selection and breeding local rice for tolerant to gall midge may help prevent yield reduction in local areas. In addition, highland rice germplasm is diverse genetically. This provides genetic resource for special quality, for example Fe and Zn in rice grain.

Local rice varieties are photoperiod-sensitive and can be grown only once a year during wet season. Unfavorable conditions such as late rainfall will lead to late sowing. This will affect rice yield by shortening growing season. Incorporation of photoperiod-insensitive trait into local rice will enable these varieties to adapt to late growing season or grow more than once a year in areas where irrigation available. Therefore, photoperiod-insensitive local varieties from highland with special quality will offer better income for farmers and health benefit for consumers.

Objectives

The objectives of this study were;

- 1) To evaluate and select local rice for photoperiod insensitivity and tolerance to gall midge infestation in F_7 and F_8 generations.
- 2) To select and improve local rice varieties with special quality in F_7 and F_8 generations

Research methodology

The study was carried out in two consecutive growing seasons as follow;

Dry season 2018

Five sets of F_7 populations from crosses between local rice from highland of Nan province, Ble A and Jao Pluek Dum, and two advanced lines with gall midge tolerance plus cross between Jao Pluek Dum and Pathumtani 1 rice and parents were sown in pot experiment at Chiang Mai University. The F_7 of each cross were sown and selected under two conditions, dry land rice and wet land rice. Plants were recorded form morphological and agronomical characters. At maturity, those with photoperiod insensitivity trait from each cross were harvested. Seeds were separated into two sets. The first represented F_7 population to be sown in wet season in 2018. The second set was subjected to analysis for grain Fe, Zn and aroma.

Wet season 2018

In wet season 2018, five F_4 populations and parents from the dry season 2016 were evaluated in farmers' fields Highland Development Project Using Royal Project System at Nam Kwaeng. Populations were sown in two conditions, dry land rice and

wet land rice. Gall midge infestations were inspected at 40 and 80 days after transplanting. Now plants are approaching maturity. At maturity, plants will be selected in participating with farmers. Selected panicles will be bulked. Plants will be sampling and determined for yield and yield components. The selected panicles will be threshed, seeds will be bulked and represented F_7 populations. The F_7 seeds will be sampling and analysed for Fe, Zn or other special quality in rice grain.

Results

Dry season 2018

Plants within each F_7 populations were segregating for both morphological and agronomical characters. For grain yield, transgressive segregation was found in all crosses. Different between crosses and selection methods were found. Populations selected from wet land rice condition segregated toward higher yield than those selected from dry land rice condition. At maturity, those with photoperiod insensitivity, high yield and flowering at the same period from each cross and each were harvested. Seeds were separated into two sets. The first represented F_8 population to be sown in wet season in 2018. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and aroma. It was found that Fe in grain was highest in Jao Pluek Dum parent while grain Zn of Ble A parent was highest. Those of F_7 were intermediate between the parents. F_7 from some crosses derived from Ble A and Jao Pluek Dum local varieties had high Fe and Zn at the same level as Jao Pluek Dum. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 x Jao Pluek Dum.

Wet season 2018

Gall midge infestations were inspected at 40 and 80 days after transplanting. Plants grown in dry and wet land gave about 4-14 tillers per plant. No gall midge infestation was detected in both fields. Populations selected and tested in wet land condition had longer culm than those selected from dry land condition. Response to selection was shown in number of panicles per plant and spikelets per plant. All F_8 populations possessed more panicles than the local variety parents. Population derived from JPD1 x CMU-L2 gave the highest yield, followed by JPD1 x PTT1. Yield of both crosses were more than double of that from the local variety parent. For special grain quality, grain Fe concentrations of F_8 populations were similar, closed to the local rice parents and classified as intermediate group. For Zn in grain, both BA3 and JPD1 local rice parents were significantly higher than those of the photoperiod insensitive rice parents. When grown in dry land condition, progeny populations had Zn concentration within the same range as the photoperiod insensitive parents. When grown in wet land condition, BA3 x CMU-B2 displayed the high level of Zn as

the BA3 parents, follow by JPD1 x PTT1. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 x Jao Pluek Dum grown under dry land condition.

Future work plan

Future plan will be the evaluation of advanced lines with gall midge tolerance and photoperiod insensitivity. The advanced lines will be grown in pot experiment at Chiang Mai University in dry season to evaluate yield, agronomic and special grain quality. In wet season, advance yield trial will be conducted in farmers' fields at Nan province to determine their yield stability. It is expected to gain photoperiod-insensitive local varieties for highland with gall midge tolerance and special quality.



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ง
Executive Summary	ช
สารบัญเรื่อง	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฐ
บทคัดย่อ	ท
Abstract	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	7
3.1 วิธีการศึกษาวิจัย	7
3.2 สถานที่ดำเนินการวิจัย	8
บทที่ 4 ผลการวิจัย	9
4.1 ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	9
4.2 ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	30
บทที่ 5 วิจัยรณผลกรวิจัย	47
บทที่ 6 สรพผลกรวิจัย	49
เอกสารอ้างอิง	51
ตารางสรพเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	55

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.1.1	เปอร์เซ็นต์ความออกของข้าวลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 7 (F ₇) และพันธุ์พ่อแม่ที่คัดเลือกมาจากแปลงเกษตรกรปลูกในสภาพข้าวไร่และสภาพข้าวนาสวน	12
ตารางที่ 4.1.2	จำนวนต้นที่ย้ายปลูกของข้าวลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 7 (F ₇) และพันธุ์พ่อแม่ปลูกในสภาพข้าวไร่และสภาพข้าวนาสวน	13
ตารางที่ 4.1.3	วันเพาะเมล็ด วันย้ายปลูก อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ ของข้าวลูกผสมรวมหมู่และพันธุ์พ่อแม่ที่ปลูกในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	16
ตารางที่ 4.1.4	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมข้าวที่ 7 ระหว่างพันธุ์เบลล์อะ (BA3) กับ CMU-L2 ปลูกประเมินคัดเลือกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	17
ตารางที่ 4.1.5	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมข้าวที่ 7 ระหว่างพันธุ์เบลล์อะ (BA3) กับ CMU-B2 ปลูกประเมินคัดเลือกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	18
ตารางที่ 4.1.6	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมข้าวที่ 7 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) กับ CMU-L2 ปลูกประเมินคัดเลือกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	19
ตารางที่ 4.1.7	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมข้าวที่ 7 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) กับ CMU-B2 ปลูกประเมินคัดเลือกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	20
ตารางที่ 4.1.8	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมข้าวที่ 7 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) กับ PTT1 ปลูกประเมินคัดเลือกในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	21
ตารางที่ 4.1.9	ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) ในเมล็ดข้าวของลูกผสมข้าวที่ 7 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	27
ตารางที่ 4.1.10	ปริมาณธาตุสังกะสี (Zn) ในเมล็ดข้าวของลูกผสมข้าวที่ 7 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่ศูนย์วิจัยสายตีดและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	28

	หน้า
ตารางที่ 4.1.11 ปริมาณสารหอม (2-Acetyl-1-pyrroline, 2AP) ในเมล็ดข้าวของลูกผสม ข้าวที่ 7 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลุกประเมินที่ศูนย์วิจัยสายพันธุ์และ ผักอบรมการเกษตรแม่เหิยะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	29
ตารางที่ 4.2.1 ค่าเฉลี่ยความสูง จำนวนหน่อตอต้นและการเข้าทำลายของแมลงบั่วที่ ระยะ 40 และ 80 วันหลังปลุก ของข้าวลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 8 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลุกทดสอบในสภาพข้าวไร่ที่แปลง เกษตรกรบ้านน้ำแขวง ตำบลเมืองลี อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ฤดูนา ปี พ.ศ. 2561	32
ตารางที่ 4.2.2 ค่าเฉลี่ยความสูง จำนวนหน่อตอต้นและการเข้าทำลายของแมลงบั่วที่ ระยะ 40 และ 80 วันหลังปลุก ของข้าวลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 8 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลุกทดสอบในสภาพข้าวนาสวน ที่แปลง เกษตรกรบ้านน้ำแขวง ตำบลเมืองลี อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ฤดูนา ปี พ.ศ. 2561	36
ตารางที่ 4.2.3 ลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะทางพืชไร่ของข้าวลูกผสมรวมหมู่ ข้าวที่ 8 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลุกสภาพข้าวไร่ ในฤดูนาปี พ.ศ. 2561	40
ตารางที่ 4.2.4 ลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะทางพืชไร่ของข้าวลูกผสมรวมหมู่ ข้าวที่ 8 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลุกสภาพข้าวนาสวน ในฤดูนาปี พ.ศ. 2561	41
ตารางที่ 4.2.5 น้ำหนักเมล็ดข้าวเก็บเกี่ยวจากพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 8 ปลุกในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 และจำนวนเมล็ดสำหรับวิเคราะห์คุณภาพ พิเศษและขยายพันธุ์ในชั่วต่อไป	43
ตาราง 4.2.6 ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และ ปริมาณสารหอม (2-Acetyl-1-pyrroline, 2AP) ในเมล็ดข้าวของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรวมหมู่ ปลุก ในแปลงเกษตรกร ในสภาพข้าวไร่และข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	44

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 4.1.1	การดำเนินงานปลูกคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 7 ในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	10
ภาพที่ 4.1.2	การดำเนินงานปลูกคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 7 ในสภาพข้าวนา สวน ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	11
ภาพที่ 4.1.3	ลักษณะต้นและเมล็ดของลูกผสมชั่วที่ 7 ที่ปลูกในสภาพข้าวไร่ เทียบ กับสายพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	22
ภาพที่ 4.1.4	ลักษณะต้นและเมล็ดของลูกผสมชั่วที่ 7 ที่ปลูกในสภาพข้าวนาสวน เทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561	24
ภาพที่ 4.2.1	การปลูกข้าวลูกผสมชั่วที่ 8 ในสภาพข้าวไร่ ในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	30
ภาพที่ 4.2.2	การตรวจนับการเข้าทำลายของแมลงบัวที่ระยะ 40 และ 80 วันหลัง ย้ายปลูกในแปลงเกษตรกร ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	33
ภาพที่ 4.2.3	การปลูกข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 8 สภาพข้าวนาสวน ในแปลง เกษตรกร ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	34
ภาพที่ 4.2.4	การตรวจนับการเข้าทำลายของแมลงบัวที่ระยะ 40 และ 80 วันหลัง ย้ายปลูกในแปลงเกษตรกร ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	37
ภาพที่ 4.2.5	การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และการคัดเลือกเมล็ด พันธุ์จากแปลงร่วมกับเกษตรกร ในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	45
ภาพที่ 4.2.6	การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และการคัดเลือกเมล็ด พันธุ์จากแปลงร่วมกับเกษตรกร ในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2561	46

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงข้าวและไม่วิโตช่วงแสงในพื้นที่ศึกษา และเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่มีองค์ประกอบทางโภชนาการพิเศษ แบ่งงานทดลองออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือนาปรัง พ.ศ. 2561 และนาปี พ.ศ. 2561

ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2561 ดำเนินการทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยปลูกขยายพันธุ์และคัดเลือกลูกผสมข้าวที่ 7 ระหว่างพันธุ์ข้าวท้องถิ่นจากพื้นที่สูงจังหวัดน่านพันธุ์เบ็ลละและพันธุ์เจ้าเปือกตำ กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงข้าวไม่วิโตช่วงแสง 2 สายพันธุ์ และเพิ่มพันธุ์ข้าวหอมไม่วิโตช่วงแสงเป็นพันธุ์พ่อสำหรับพันธุ์เจ้าเปือกตำ รวมลูกผสมจำนวน 5 ชุด ปลูกแยกคัดเลือกในสภาพข้าวไร่และสภาพข้าวนาสวน บันทึกลักษณะทางสัณฐานและการเจริญเติบโต พบว่าลูกผสมทุกคู่มีการกระจายตัวของลักษณะทางสัณฐานและทางพืชไร่ ส่วนใหญ่กระจายตัวให้ผลผลิตเหนือขอบเขตของพ่อแม่ พบความแตกต่างระหว่างคู่ผสมและวิธีการคัดเลือก ลูกผสมที่คัดเลือกในสภาพข้าวนาสวนเกือบทุกคู่มีการกระจายตัวให้ผลผลิตสูงกว่าการคัดเลือกในสภาพข้าวไร่ ได้คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง มีอายุออกดอกใกล้เคียงกัน และเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกคัดเลือกในแปลงเกษตรกรได้ทุกคู่ หลังจากนั้นแบ่งเมล็ดมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุหลักและสังกะสีในเมล็ดพบว่าพันธุ์ท้องถิ่นพันธุ์เจ้าเปือกตำมีปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดข้าวสูงสุดขณะที่เบ็ลละมีปริมาณธาตุสังกะสีสูงสุดในสภาพข้าวไร่ ในสภาพข้าวนาสวนมีค่าสูงระดับเดียวกับเจ้าเปือกตำ ลูกผสมข้าวที่ 7 มีค่าระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ลูกผสมที่ประยุกต์จากพันธุ์ท้องถิ่นเบ็ลละและเจ้าเปือกตำบางคู่มีค่าปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในเมล็ดข้าวในระดับเดียวกับพันธุ์ท้องถิ่นเจ้าเปือกตำ แสดงว่าสามารถปรับปรุงพันธุ์ข้าวพื้นเมืองท้องถิ่นให้ไม่วิโตช่วงแสงและมีธาตุเหล็กและสังกะสีสูงได้และตรวจพบสารหอมในคู่ผสมระหว่างเจ้าเปือกตำและปทุมธานี 1 เก็บเมล็ดพันธุ์จากลูกผสมข้าวที่ 7 ในแต่ละชุดนำมารวมกันเพื่อสร้างลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 8 ได้ 5 คู่ผสม และได้ปลูกลูกผสมข้าวที่ 8 จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 ในสภาพข้าวไร่และสภาพข้าวนาสวนในแปลงเกษตรกร

ในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 ปลูกลูกผสมข้าวที่ 8 จำนวน 5 ชุด ในสภาพข้าวไร่และนาในแปลงเกษตรกร พบว่าข้าวมีการแตกกอระหว่าง 4-14 หน่อต่อต้น แต่ไม่พบการเข้าทำสายของแมลงข้าว ลูกผสมที่คัดเลือกและปลูกในสภาพข้าวนาสวนส่วนใหญ่มีความสูงเฉลี่ยมากกว่าลูกผสมที่คัดเลือกมาจากสภาพข้าวไร่ ลูกผสมทุกคู่ออกดอกอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อชนิดไม่วิโตช่วงแสง พบการตอบสนองต่อการคัดเลือกในลักษณะจำนวนรวงต่อต้นและช่อดอกต่อรวง โดยพบว่าลูกผสมทุกคู่มีจำนวนรวงต่อต้นและช่อดอกต่อรวงสูงกว่าพ่อแม่พันธุ์ท้องถิ่นเบ็ลละและเจ้าเปือกตำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคู่ผสม คู่ผสม JPD1 x CMU-L2 ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่ JPD1 x PTT1 มีค่าสูงกว่าสองเท่าของพันธุ์แม่พื้นเมือง ผลการวิเคราะห์คุณภาพพิเศษพบว่าเมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่และข้าวนา ปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดข้าวของลูกผสมรวมหมู่มีค่าใกล้เคียงกันและใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อแม่พื้นเมืองซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับธาตุสังกะสี สายพันธุ์พ่อแม่พื้นเมืองเบ็ลละและเจ้าเปือกตำจัดอยู่ในกลุ่มธาตุสังกะสีสูงและมีค่าสูงกว่าพ่อแม่สายพันธุ์ไม่วิโตช่วงแสงทั้งสามพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่ลูกผสมมีค่าสังกะสีไม่ต่างจากพ่อแม่สายพันธุ์ไม่วิโตช่วงแสง เมื่อปลูกในสภาพข้าวนาสวน ลูกผสมระหว่าง BA3 x CMU-B2 มีปริมาณสังกะสีสูงสุดไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่พื้นเมือง รองลงมาได้แก่ JPD1 x PTT1 ตรวจพบสารหอมบ้างในลูกผสมข้าวที่ 8 ระหว่างเจ้าเปือกตำและปทุมธานี 1 เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่

Abstract

The objectives of this study were to evaluate and select local rice for photoperiod insensitivity and tolerance to gall midge infestation in local areas and to select and improve local rice varieties with special grain quality. The study was carried out in two consecutive growing seasons, dry season 2018 and wet season 2018.

In dry season 2018, the study was done at the Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Five sets of F_7 populations from crosses between local rice from highland of Nan province, Ble A and Jao Pluek Dum, and two advanced lines with gall midge tolerance plus cross between Jao Pluek Dum and Pathumtani 1 rice and parents were sown in pot experiment at Chiang Mai University. The F_7 of each cross were sown and selected under two conditions, dry land rice and wet land rice. Plants were recorded from morphological and agronomical characters. For grain yield, transgressive segregation was found in all crosses. Different between crosses and selection methods were found. Populations selected from wet land rice condition segregated toward higher yield than those selected from dry land rice condition. At maturity, those with photoperiod insensitivity, high yield and flowering at the same period from each cross and each were harvested. Seeds were separated into two sets. The first represented F_8 population to be sown in wet season in 2018. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and aroma. It was found that Fe in grain was highest in Jao Pluek Dum parent while grain Zn of Ble A parent was highest. Those of F_7 were intermediate between the parents. F_7 from some crosses derived from Ble A and Jao Pluek Dum local varieties had high Fe and Zn at the same level as Jao Pluek Dum. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 x Jao Pluek Dum.

In wet season 2018, five F_8 populations and parents from the dry season 2018 were evaluated in farmers' fields in Nam Kwaeng Royal Project expansion area. Populations were sown in two conditions, dry land rice and wet land rice. Gall midge infestations were inspected at 40 and 80 days after transplanting. Plants grown in dry and wet land gave about 4-14 tillers per plant. No gall midge infestation was detected in both fields. Populations selected and tested in wet land condition had longer culm than those selected from dry land condition. Response to selection was shown in number of panicles per plant and spikelets per plant. All F_8 populations possessed more panicles than the local variety parents. Population derived from JPD1 x CMU-L2 gave the highest yield, followed by JPD1 x PTT1. Yield of both crosses were more than double of that from the local variety parent. For special

grain quality, grain Fe concentrations of F_8 populations were similar, closed to the local rice parents and classified as intermediate group. For Zn in grain, both BA3 and JPD1 local rice parents were significantly higher than those of the photoperiod insensitive rice parents. When grown in dry land condition, progeny populations had Zn concentration within the same range as the photoperiod insensitive parents. When grown in wet land condition, BA3 x CMU-B2 displayed the high level of Zn as the BA3 parents, follow by JPD1 x PTT1. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 x Jao Pluek Dum grown under dry land condition.

