



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 2: การศึกษาวิจัยและคัดเลือกพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่ทนทาน
ต่อแมลงบัว ไม้ไผ่ต่อช่วงแสง และมีคุณภาพพิเศษทาง
โภชนาการ

Subproject 2: Research on highland rice and selection for tolerant to
gall midge, photoperiod insensitivity and special
quality

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพ
การผลิตข้าวบนพื้นที่สูง
แผนงานวิจัย: แผนงานเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหาร

โดย

ศันสนีย์ จำจด และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการย่อยที่ 2: การศึกษาวิจัยและคัดเลือกพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่ทนทาน
ต่อแมลงบัว ไม้ไผ่ต่อช่วงแสง และมีคุณภาพพิเศษทาง
โภชนาการ

Subproject 2: Research on highland rice and selection for tolerant to
gall midge, photoperiod insensitivity and special
quality

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพ
การผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย: แผนงานเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหาร

คณะผู้วิจัย

1. รศ.ดร. ศันสนีย์ จำจด
2. ดร. นริศ ยิ้มแย้ม
3. รศ.ดร. ชนาภานต์ เทโบลต์ พรหมอุทัย
4. ดร. สิทธิชัย ลอดแก้ว

สังกัด

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ธันวาคม 2559

กิตติกรรมประกาศ

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

คณะผู้วิจัย

ธันวาคม 2559



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาวสันสนีย์ จำจด
Miss Sansanee Jamjod
คุณวุฒิ ปรินญาเอก
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 นายนริศ ยิ้มแย้ม
Mr. Narit Yimyam
คุณวุฒิ ปรินญาเอก
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 เทโบลด์ พรหมอุทัย
Miss Chanakan Thebault Prom-u-thai
คุณวุฒิ ปรินญาเอก
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 ซึ่งเข้าทำลายทั้งข้าวนาและข้าวไร่ ทำให้ผลผลิตข้าวของเกษตรกรลดลง วิธีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวท้องถิ่นนั้นๆ ให้ทนทานต่อแมลงบั่วจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดปัญหาเรื่องผลผลิตที่เสียหาย และพันธุ์ข้าวลูกผสมที่มีลักษณะทนทานต่อสายพันธุ์แมลงบั่วที่ระบาดในพื้นที่นั้นๆ สามารถนำไปปลูกขยายในเขตพื้นที่ใกล้เคียง นอกจากนั้นบนพื้นที่สูงมีความหลากหลายของพันธุ์ข้าว จึงเป็นแหล่งพันธุกรรมและที่เป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรสำหรับคัดเลือก และเพิ่มคุณสมบัติพิเศษแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นอื่นๆ บนพื้นที่สูง โดยเฉพาะให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อาทิเช่น ธาตุเหล็กและสังกะสี

พันธุ์ข้าวพื้นเมืองท้องถิ่นเป็นข้าวชนิดไวต่อช่วงแสงจึงปลูกได้เพียงแค่ปีละครั้งเดียวในฤดูนาปี หากเกิดสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมหรือฝนทิ้งช่วงทำให้ปลูกล่าช้าเกินไปจะทำให้มีระยะการเจริญเติบโตสั้นลงและทำให้ได้ผลผลิตน้อยลง การเพิ่มลักษณะไม่วิโตช่วงแสงให้แก่พันธุ์พื้นเมืองจะทำให้สามารถปลูกเพื่อบริโภคในพื้นที่ที่มีน้ำเพียงพอหรือพื้นที่ที่ประสบปัญหาฤดูฝนล่าช้า ดังนั้นการเพิ่มลักษณะไม่วิโตช่วงแสงให้แก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีคุณค่าทางโภชนาการพิเศษสามารถแปรรูปเพิ่มมูลค่าข้าวถือว่าเป็นโอกาสที่สามารถจำหน่ายสร้างรายได้แก่เกษตรกร อีกทั้งเป็นอาหารสุขภาพทางเลือกแก่ผู้บริโภคอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ คือ

- 1) เพื่อประเมินและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงบั่วและไม่วิโตช่วงแสง ช่วงที่ 3-4
- 2) เพื่อศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่มีคุณสมบัติพิเศษคุณค่าทางโภชนาการและไม่วิโตช่วงแสง ช่วงที่ 3-4

วิธีการวิจัย

ทำงานวิจัย 2 ฤดูปลูก ดังนี้

ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559

ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมช่วงที่ 3 (F_3) ระหว่างพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่สูงจังหวัดน่าน พันธุ์เบลีอะ พันธุ์เจ้าเปลือกด้า กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบั่วไม่วิโตช่วงแสง 2 สายพันธุ์และเพิ่มพันธุ์ข้าวหอมไม่วิโตช่วงแสงคือพันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์พ่อสำหรับพันธุ์เจ้าเปลือกด้า รวมลูกผสมจำนวน 5 ชุด

ปลูกทดลองในกระถางภายใต้เรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกลักษณะทางสัณฐานและสีระของข้าว คัดเลือกต้นที่ออกดอกในฤดูนาปรัง เก็บเกี่ยวเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อนำไปปลูกในชั่วที่ F_4 ในฤดูนาปี พ.ศ. 2559 ส่วนที่สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุหลัก สังกะสี หรือคุณภาพพิเศษอื่นๆ ในเมล็ด เช่น ความหอม

ฤดูนาปี พ.ศ. 2559

ปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแขว่ง จ.น่าน จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งเป็นสภาพไร่ 1 แปลงและสภาพนา 1 แปลง แต่ละแปลงปลูกลูกผสมรวมหมู่ไม่ไวต่อช่วงแสงชั่วที่ 4 (F_4) และพันธุ์พ่อแม่จากฤดูนาปรัง จำนวน 5 คู่ หลังปลูกบันทึกการเข้าทำลายของแมลงบั่วที่อายุ 40 วันและ 80 วันหลังย้ายปลูก เมื่อถึงระยะสุกแก่ร่วมกับเกษตรกรคัดเลือกและเก็บเกี่ยวรวงที่คัดเลือก สุ่มบันทึกลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ส่วนรวงที่คัดเลือกนำเมล็ดมารวมกัน แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อเป็นประชากรลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 5 (F_5) ส่วนที่สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุหลัก สังกะสีหรือคุณภาพพิเศษอื่นๆ ในเมล็ด

ผลการวิจัย

ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559

ได้ปลูกขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์พื้นเมืองจากบนพื้นที่สูงจังหวัดน่านและสายพันธุ์ก้าวหน้าด้านทานบั่ว 2 พันธุ์และพันธุ์สมัยใหม่ไม่ไวต่อช่วงแสง 1 พันธุ์ จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปรัง 2559 ลูกผสมทุกคู่มิมีการกระจายตัวของลักษณะทางสัณฐานและทางพืชไร่ ส่วนใหญ่ติดเมล็ดน้อยเนื่องจากได้รับอุณหภูมิสูงมากในช่วงออกดอก ได้คัดเลือกต้นที่ออกดอกในฤดูนาปรังเก็บเมล็ดพันธุ์แบ่งมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุหลักและสังกะสีในเมล็ดพบว่าลูกผสมชั่วที่ 3 มีค่าระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ลูกผสมที่ประยุกต์จากพันธุ์พื้นเมืองเบิ้ลอะมีค่าเหล็กและสังกะสีสูงกว่าลูกผสมที่ประยุกต์จากพันธุ์พื้นเมืองเจ้าเปลือกดำ และตรวจพบสารหอมในกลุ่มสมระหว่างเจ้าเปลือกดำและปทุมธานี 1

ฤดูนาปี พ.ศ. 2559

เมล็ดพันธุ์จากลูกผสมชั่วที่ 3 ในแต่ละชุดนำมารวมกันเพื่อสร้างลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ได้ 5 คู่ผสมและได้ปลูกลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปี 2559 ในสภาพไร่และสภาพนาในแปลงเกษตรกร เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่ข้าวมีการแตกกอมากกว่าและพบการเข้าทำลายของแมลงบั่วมากกว่าปลูกสภาพข้าวนา พบการเข้าทำลายตั้งแต่ 0-20.6% พันธุ์พ่อแม่พบมากที่สุดในพื้นที่เบิ้ลอะกับปทุมธานี 1 ลูกผสมเกือบทุกคู่มิมีการเข้าทำลายน้อยกว่า 1% เมื่อปลูกในสภาพข้าวนาพบการเข้าทำลายน้อย มีค่าระหว่าง 0-5.3% พันธุ์แม่พื้นเมืองและพันธุ์เกษตรกรมีการเข้าทำลายสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ไม่ไวแสง ไม่พบการเข้าทำลายเลยในสายพันธุ์ CMU-B2 ทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ไม่พบหรือพบการเข้าทำลายน้อยมากในกลุ่มที่ใช้ CMU-B2 เป็นพันธุ์พ่อแม่เมื่อตรวจที่อายุ 40 วันและ 80 วันหลังปลูก

ในสภาพข้าวไร่ลูกผสมเกือบทุกคู่กระจายตัวให้ลูกผสมที่มีผลผลิตเฉลี่ยสูงใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อ ยกเว้นคู่ผสมระหว่างเบลล์อะกับ CMU-L2 ที่มีการเข้าทำลายของแมลงบัวสูงถึง 20% มีค่าผลผลิตเฉลี่ยไม่ต่างจากพันธุ์แม่ ในสภาพข้าวนาคู่ผสมที่ได้จากพันธุ์ข้าวไร่เบลล์อะทั้งสองคู่ผสมมีค่าเฉลี่ยผลผลิตน้อยใกล้เคียงพันธุ์แม่ ขณะที่คู่ผสมที่ได้จากพันธุ์ข้าวไร่เจ้าเปลือกดำมีค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์พ่อแม่โดยคู่ผสมระหว่างเจ้าเปลือกดำกับปทุมธานี 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด

การปลูกทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ปริมาณธาตุหลักในเมล็ดข้าวของลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 4 มีค่าใกล้เคียงพันธุ์พ่อแม่ ปริมาณสังกะสีพ่อแม่พื้นเมืองเบลล์อะและเจ้าเปลือกดำมีค่าสูงกว่าพ่อแม่สายพันธุ์ไม่วางแสงทั้งสามพันธุ์ คู่ผสมระหว่างเจ้าเปลือกดำกับปทุมธานี 1 ปลูกในสภาพนามีค่าสูงสุด ตรวจพบสารหอมในคู่ผสมระหว่างเจ้าเปลือกดำและปทุมธานี 1 โดยการปลูกในสภาพนาให้ค่าสูงกว่าสภาพไร่ โดยมีค่าประมาณครึ่งของปทุมธานี 1

แนวทางการวิจัยต่อไป

งานวิจัยในขั้นต่อไปจะเป็นการประเมินและคัดเลือกลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองท้องถิ่นกับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบัวไม่วางช่วงแสง โดยในฤดูนาปรังจะเป็นการประเมินลูกผสมชั่วที่ 5 และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 ในเรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และฤดูนาปีจะเป็นการประเมินผลผลิตลูกผสมชั่วที่ 6 ในแปลงเกษตรกร

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 are 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, incorporating photoperiod-insensitivity into 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_3 and F_4 generations.
- 2) To select and improve local rice varieties with special quality F_3 and F_4 generations

Research methodology

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

Dry season 2016

Five sets of F_3 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. 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_4 population to be sown in wet season in 2016. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and aroma.

Wet season 2016

In wet season 2016, five F_4 populations and parents from the dry season 2016 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. 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_5 populations. The F_5 seeds will be sampling and analysed for Fe, Zn or other special quality in rice grain.

Results

Dry season 2016

Plants within each F_3 populations were segregating for both morphological and agronomical characters. Due to severe high temperature during flowering, most plants set seed poorly. At maturity, those with photoperiod insensitivity trait from each cross were harvested. Seeds were separated into two sets. The first represented F_4 population to be sown in wet season in 2016. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and aroma. It was found that Fe, Zn in grain of F_3 were intermediate between the parents. F_3 from crosses derived Ble A local variety had higher Fe and Zn than those derived from Jao Pluek Dum. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumthani 1 x Jao Pluek Dum.

Wet season 2016

Gall midge infestations were inspected at 40 and 80 days after transplanting. Plants grown in dry land rice had more tillering and higher gall midge infestation than plants in wet land rice. A range of 0-20.6% of gall midge infestation was found in dry land rice. Ble A and Pathumthani 1 were the most sensitive parents while less than 1% were found in all F_4 populations. When tested in wet land condition, low infestation was found (0-5.3%) with local and farmer's varieties showed higher infestation than the photoperiod insensitive parents. None or very low level of gall midge infestation was found in CMU-B2 and its F_3 progenies.

Under dry land condition, mean yield of most F_4 populations were closed to high yielding male parents. F_4 from cross between Ble A x CMU-L2 was exceptional and infested by gall midge about 20% , resulting in as low average yield as the female local rice parent. Under wet land condition, populations derived from Ble A local rice parent gave lower yield than the other and F_4 from Jao Pluek Dum and Pathumtani 1 exhibited the highest yield.

For special grain quality, Fe concentrations in rice grain of F_4 populations were similar to parents. For grain Zn, those of the local rice parents were higher than the photoperiod-insensitive parents. For F_4 populations, the highest grain Zn was found in Jao Pluek Dum and Pathumtani 1 cross from wet land condition. Fragrance substance in grain was also detected in this cross with the concentration about half of Pathumtani 1

Future work plan

Future plan will be the evaluation and selection of F_5 between local rice varieties and advance lines with gall midge tolerance and photoperiod insensitivity. F_5 generation will be grown in pot experiment at Chiang Mai University in dry season for F_6 production. F_6 generation will be evaluated and selected in farmers' fields at Nan province.



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ii
คณะผู้วิจัย	iii
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	v
Executive Summary	viii
สารบัญเรื่อง	xi
สารบัญตาราง	xii
สารบัญภาพ	xiv
บทคัดย่อ	xv
Abstract	xvii
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. 2559	9
4.2 ฤดูนาปี พ.ศ. 2559	23
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	47
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	56
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	57
ข้อเสนอแนะ	59

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.1.1	เปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 3 (F_3) และพันธุ์พ่อแม่	11
ตารางที่ 4.1.2	จำนวนต้นที่ย้ายปลูกของข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 3 (F_3) และพันธุ์พ่อแม่	11
ตารางที่ 4.1.3	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์เบลื้อ (BA3) กับ CMU-L2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	14
ตารางที่ 4.1.4	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์เบลื้อ (BA3) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	15
ตารางที่ 4.1.5	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์เจ้าปลือกดำ (JPD1) กับ CMU-L2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	16
ตารางที่ 4.1.6	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์เจ้าปลือกดำ (JPD1) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	17
ตารางที่ 4.1.7	ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์เจ้าปลือกดำ (JPD1) กับปทุมธานี 1 (PTT1) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	18
ตารางที่ 4.1.8	ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) และสังกะสี (Zn) ในเมล็ดข้าวของลูกผสมชั่วที่ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	22
ตารางที่ 4.1.9	ปริมาณสารหอม (2-Acetyl-1-pyrroline, 2AP) ในเมล็ดข้าวของลูกผสมชั่วที่ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	22
ตารางที่ 4.2.1	ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อต้นและการเข้าทำลายของแมลงบั่วที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังปลูกของข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกทดสอบในสภาพข้าวไร่ที่แปลงเกษตรกรบ้านน้ำแขวง ตำบลนาหมื่น อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559	24

	หน้า
ตารางที่ 4.2.2	ลักษณะทางพีชไรซ์ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ระหว่าง BA3 และ CMU-L2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 27
ตารางที่ 4.2.3	ลักษณะทางพีชไรซ์ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 คู่ที่ 1 ระหว่าง BA3 และ CMU-B2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 28
ตารางที่ 4.2.4	ลักษณะทางพีชไรซ์ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ระหว่าง JPD1 และ CMU-L2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 29
ตารางที่ 4.2.5	ลักษณะทางพีชไรซ์ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ระหว่าง JPD1 และ CMU-B2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 30
ตารางที่ 4.2.6	ลักษณะทางพีชไรซ์ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ระหว่าง JPD1 และ PTT1 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 31
ตารางที่ 4.2.7	ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อต้นและการเข้าทำลายของแมลงบั่ว ที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังปลูกของข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 เปรียบเทียบกับ พันธุ์พ่อแม่ ปลูกทดสอบในสภาพข้าวนาสวนที่แปลงเกษตรกรบ้านน้ำแขวง ตำบลนาหมื่น อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 33
ตารางที่ 4.2.8	ลักษณะทางพีชไรซ์ของพันธุ์แม่ (BA3) พันธุ์พ่อ (CMU-L2) และ ลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 36
ตารางที่ 4.2.9	ลักษณะทางพีชไรซ์ของพันธุ์แม่ (BA3) พันธุ์พ่อ (CMU-B2) และ ลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 37
ตารางที่ 4.2.10	ลักษณะทางพีชไรซ์ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (CMU-L2) และ ลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 38
ตารางที่ 4.2.11	ลักษณะทางพีชไรซ์ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (CMU-B2) และ ลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 39
ตารางที่ 4.2.12	ลักษณะทางพีชไรซ์ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (PTT1) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 40
ตารางที่ 4.2.13	น้ำหนักเมล็ดข้าวลูกผสมชั่วที่ 5 (F_5) เก็บเกี่ยวจากพันธุ์พ่อแม่ลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ปลูกในฤดูนาปี พ.ศ. 2559 สำหรับขยายพันธุ์ในชั่วต่อไปและวิเคราะห์คุณภาพพิเศษ 42
ตารางที่ 4.2.14	ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และ ปริมาณสารหอม (2-Acetyl-1-pyrroline, 2AP) ในเมล็ดข้าวของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรวมหมู่ปลูกในสภาพข้าวนาและข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี พ.ศ. 2559 43

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 4.1.1	การดำเนินงานปลูกคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 3 ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	10
ภาพที่ 4.1.2	ลักษณะต้นและเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 3 เทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559	19
ภาพที่ 4.2.1	การปลูกข้าวลูกผสมในสภาพข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร ในฤดูนาปี พ.ศ. 2559	23
ภาพที่ 4.2.2	การตรวจนับการเข้าทำลายของแมลงบัว ที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังย้ายปลูกในแปลงของเกษตรกร ปลูกในสภาพไร่ในฤดูนาปี พ.ศ. 2559	25
ภาพที่ 4.2.3	การปลูกข้าวลูกผสมในสภาพข้าวนาในแปลงเกษตรกร ในฤดูนาปี พ.ศ. 2559	32
ภาพที่ 4.2.4	การตรวจนับการเข้าทำลายของแมลงบัว ที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังย้ายปลูก ในแปลงเกษตรกร ปลูกในสภาพข้าวนา ในฤดูนาปี พ.ศ. 2559 และวางแผนการคัดเลือกสำหรับระยะเก็บเกี่ยว	34
ภาพที่ 4.2.5	การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่จากแปลงเกษตรกร	44
ภาพที่ 4.2.6	การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวนาจากแปลงเกษตรกร	45
ภาพที่ 4.2.7	ลักษณะเมล็ดลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 เทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 5 คู่ผสม ปลูกในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี พ.ศ. 2559	46

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลง บั่วและไม่วอตช่วงแสงในพื้นที่ศึกษาและเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่มี องค์ประกอบทางโภชนาการพิเศษแบ่งงานทดลองออกเป็น 2 กลุ่มปลูกคือนาปรัง พ.ศ. 2559 และนา ปี พ.ศ. 2559

ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2559 ดำเนินการทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ ปลูกขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างพันธุ์ข้าวท้องถิ่นจากพื้นที่สูงจังหวัดน่าน พันธุ์เบ็ลอะและ พันธุ์เจ้าเปลือกดำ กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบั่วไม่วอตช่วงแสง 2 สายพันธุ์ และเพิ่มพันธุ์ข้าวหอม ไม่วอตช่วงแสงคือ พันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์พ่อแม่สำหรับพันธุ์เจ้าเปลือกดำ รวมลูกผสมจำนวน 5 ชุด บันทึกลักษณะทางสัณฐานและการเจริญเติบโต พบว่าลูกผสมทุกคู่มีการกระจายตัวของลักษณะ ทางสัณฐานและทางพืชไร่ ส่วนใหญ่ติดเมล็ดน้อยเนื่องจากได้รับอุณหภูมิสูงมากในช่วงออกดอก อย่างไรก็ตามสามารถคัดเลือกต้นที่ออกดอกในฤดูนาปรังเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกคัดเลือกใน แปลงเกษตรกรได้ทุกคู่ แบ่งเมล็ดส่วนหนึ่งไปวัดปริมาณธาตุหลักและสังกะสีในเมล็ดข้าวของ ลูกผสมชั่วที่ 3 พบว่ามีค่าระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ลูกผสมที่ประยุกต์จากพันธุ์พื้นเมืองเบ็ลอะมีค่าหลัก และสังกะสีสูงกว่าลูกผสมที่ประยุกต์จากพันธุ์พื้นเมืองเจ้าเปลือกดำ ตรวจพบสารหอมในคู่ผสม ระหว่างเจ้าเปลือกดำและปทุมธานี 1 เก็บเมล็ดพันธุ์จากลูกผสมชั่วที่ 3 ในแต่ละชุดนำมารวมกันเพื่อ สร้างลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 ได้ 5 คู่ผสม และได้ปลูกลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปี พ.ศ. 2559 ในสภาพไร่และสภาพนาในแปลงเกษตรกร

ในฤดูนาปี พ.ศ. 2559 ปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรในพื้นที่โครงการขยายผลโครงการ หลวงน้ำแขวง จ.น่าน จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งเป็นสภาพไร่ 1 แปลงและสภาพนา 1 แปลง แต่ละ แปลงปลูกลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 และพันธุ์พ่อแม่ชุดที่ 1 จากฤดูนาปรัง จำนวน 5 คู่ ตรวจเช็คการ เข้าทำลายของแมลงบั่วที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังปลูกหรือย้ายกล้า เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่ ข้าวมี การแตกกอมากกว่าและพบการเข้าทำลายของแมลงบั่วมากกว่าปลูกสภาพข้าวนา พบการเข้าทำลาย ตั้งแต่ 0-20.6% พันธุ์พ่อแม่พบมากที่สุดในพื้นที่เบ็ลอะกับปทุมธานี 1 ลูกผสมเกือบทุกคู่มีการเข้า ทำลายน้อยกว่า 1% เมื่อปลูกในสภาพข้าวนาพบการเข้าทำลายน้อย มีค่าระหว่าง 0-5.3% พันธุ์แม่ พื้นเมืองและพันธุ์เกษตรกรมีการเข้าทำลายสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ไม่วอตช่วงแสง ไม่พบการเข้าทำลาย เลยในสายพันธุ์ CMU-B2 ทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ไม่พบหรือพบการเข้าทำลายน้อยมากใน คู่ผสมที่ใช้ CMU-B2 เป็นพันธุ์พ่อ ในสภาพข้าวไร่ลูกผสมเกือบทุกคู่กระจายตัวให้ลูกผสมที่มี ผลผลิตเฉลี่ยสูงใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อแม่ ยกเว้นคู่ผสมระหว่างเบ็ลอะกับ CMU-L2 ที่มีการเข้าทำลาย ของแมลงบั่วสูงถึง 20% มีค่าผลผลิตเฉลี่ยไม่ต่างจากพันธุ์แม่ ในสภาพข้าวนาลูกผสมที่ได้จากพันธุ์ ข้าวไร่เบ็ลอะทั้งสองคู่ผสมมีค่าเฉลี่ยผลผลิตน้อยใกล้เคียงพันธุ์แม่ขณะที่คู่ผสมที่ได้จากพันธุ์ข้าวไร่

เจ้าปลือกดำมีค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์พ่อแม่โดยคู่ผสมระหว่างเจ้าปลือกดำกับปทุมธานี 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด

การปลูกทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ปริมาณธาตุหลักในเมล็ดข้าวของลูกผสมรวมหมู่ข้าวที่ 4 มีค่าใกล้เคียงพันธุ์พ่อแม่ ปริมาณสังกะสีพ่อแม่พื้นเมืองเบ็ลอะและเจ้าปลือกดำมีค่าสูงกว่าพ่อแม่สายพันธุ์ไม่วิโตช่วงแสงทั้งสามพันธุ์ คู่ผสมระหว่างเจ้าปลือกดำกับปทุมธานี 1 ปลูกในสภาพนามีค่าสูงที่สุด ตรวจพบสารหอมในกลุ่มผสมระหว่างเจ้าปลือกดำและปทุมธานี 1 โดยการปลูกในสภาพนาให้ค่าสูงกว่าสภาพไร่ โดยมีค่าประมาณครึ่งของปทุมธานี 1



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 2016 and wet season 2016.

In dry season 2016, the study was done at the Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Five sets of F_3 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. Plants were recorded from morphological and agronomical characters. Plants within each F_3 populations were segregating for both morphological and agronomical characters. Due to severe high temperature during flowering, most plants set seed poorly. At maturity, those with photoperiod insensitivity trait from each cross were harvested. Seeds were separated into two sets. The first represented F_4 population to be sown in wet season in 2016. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and aroma. It was found that Fe, Zn in grain of F_3 were intermediate between the parents. F_3 from crosses derived Ble A local variety had higher Fe and Zn than those derived from Jao Pluek Dum. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 x Jao Pluek Dum.

In wet season 2016, five F_4 populations and parents from the dry season 2016 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 land rice had more tillering and higher gall midge infestation than plants in wet land rice. A range of 0-20.6% of gall midge infestation was found in dry land rice. Ble A and Pathumtani 1 were most sensitive parents while less than 1% were found in all F_4 populations. When tested in wet land condition, low infestation was found (0-5.3%) with local and farmer's varieties showed higher infestation than the photoperiod insensitive parents. No or very low level of gall midge infestation was found in CMU-B2 and its F_3 progenies.

Under dry land condition, mean yield of most F_4 populations were closed to high yielding male parents. F_4 from cross between Ble A x CMU-L2 was exceptional and infested by gall midge about 20% , resulting in as low average yield as the female local rice parent. Under

wet land condition, populations derived from Ble A local rice parent gave lower yield than the other and F_4 from Jao Pluck Dum and Pathumtani 1 exhibited the highest yield.

For special grain quality, Fe concentrations in rice grain of F_4 populations were similar to parents. For grain Zn, those of the local rice parents were higher than the photoperiod-insensitive parents. For F_4 populations, the highest grain Zn was found in Jao Pluck Dum and Pathumtani 1 cross from wet land condition. Fragrance substance in grain was also detected in this cross with the concentration about half of Pathumtani 1

