



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 2: การวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่ทนทานต่อแมลงบัว
และมีคุณภาพพิเศษทางโภชนาการ

Subproject 2: Research on highland rice breeding for tolerant
to gall midge and special quality

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพ
การผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย: สนับสนุนการเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตและการตลาด

โดย

ศันสนีย์ จำจด และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการย่อยที่ 2: การวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่ทนทานต่อแมลงบัว
และมีคุณภาพพิเศษทางโภชนาการ

Subproject 2: Research on highland rice breeding for tolerant
to gall midge and special quality

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพ
การผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

แผนงานวิจัย: สนับสนุนการเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตและการตลาด

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| 1. รศ.ดร. ศันสนีย์ จำจด | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ดร. นริศ ยิ้มแย้ม | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. รศ.ดร. ชนากานต์ เทโบลต์ พรมอูทัย | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. ดร. สิทธิชัย ลอดแก้ว | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |

มกราคม 2559

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบคุณที่ปรึกษาโครงการวิจัย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม สำหรับคำปรึกษาและแนะนำตลอดระยะเวลาในการดำเนินโครงการวิจัย ขอขอบคุณเกษตรกรบ้านน้ำแขวง โครงการขยายผลโครงการหลวงน้ำแขวง จ.น่าน ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล อนุเคราะห์เชื้อพันธุ์ข้าว และแปลงทดลองในการศึกษาครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

มกราคม 2559



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาว ศันสนีย์ 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 เทโบลต์ 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 นอกจากนี้บนพื้นที่สูงมีความหลากหลายของพันธุ์ข้าว จึงเป็นแหล่งพันธุกรรมและที่เป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรสำหรับคัดเลือก และเพิ่มคุณสมบัติพิเศษแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นอื่นๆ บนพื้นที่สูง โดยเฉพาะให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อาทิเช่น ธาตุเหล็กและสังกะสี

วัตถุประสงค์

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ คือ

- 1) เพื่อประเมินและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงบั่วและไม่ไวต่อช่วงแสงในพื้นที่ศึกษา
- 2) เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่มีองค์ประกอบทางโภชนาการพิเศษ

วิธีการวิจัย

ทำงานวิจัย 2 ฤดูปลูก ดังนี้

ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2558

ดำเนินการทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วย ชุดทดลองลูกผสม 2 ชุด

ชุดที่ 1 การสร้างประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวงลุ่มน้ำน่าน

ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ระหว่างพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่สูงจังหวัดน่าน ได้แก่ พันธุ์เบลื้อะพันธุ์เจ้าเปลือกคำ กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบั่วไม่ไวต่อช่วงแสง 2 สายพันธุ์และเพิ่มพันธุ์ข้าวหอมไม่ไวต่อช่วงแสง คือ พันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์พ่อสำหรับพันธุ์เจ้าเปลือกคำ รวมลูกผสม

จำนวน 5 ชุด ปลูกทดลองในกระถางที่เรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกลักษณะทางสัณฐานและสรีระของข้าว หลังจากนั้นนำมาเมล็ดคู่ผสมแต่ละชุด ในแต่ละกระถาง มารวมกันในสัดส่วนที่เท่ากันเพื่อสร้างประชากรลูกผสมรวมหมู่ แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อนำไปปลูกในชั่วที่ F_2 ในฤดูนาปี พ.ศ. 2558 ส่วนที่สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก สังกะสี หรือคุณภาพพิเศษอื่นๆ ในเมล็ด เช่น ความหอม

ชุดที่ 2 การขยายประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง เพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืน (บ้านห้วยโป่ง บ้านเลอตอ และบ้านโหล่งขอด)

ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 4 (F_4) ระหว่างพันธุ์ข้าวพื้นเมืองบนพื้นที่สูงจังหวัดเชียงใหม่กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบัวไม่ไวต่อช่วงแสง 4 ประชากรปลูกทดลองในกระถางที่เรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกลักษณะทางสัณฐานและสรีระของข้าวเช่นเดียวกับชุดแรก เมื่อระยะเก็บเกี่ยวคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีนำมาเมล็ดมารวมกันเพื่อสร้างประชากรลูกผสมรวมชั่วที่ 5 (F_5) เพื่อนำไปปลูกประเมินในแปลงเกษตรกรในฤดูนาปี 2558 ซึ่งจะส่งมอบเมล็ดให้กับเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงปลูกต่อไป

ฤดูนาปี พ.ศ. 2558

ปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรในพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวงน้ำแจ่ม จ.น่าน จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งเป็นสภาพไร่ 1 แปลงและสภาพนา 1 แปลง แต่ละแปลงปลูกลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 (F_2) และพันธุ์พ่อแม่ชุดที่ 1 จากฤดูนาปี จำนวน 5 คู่ หลังปลูกบันทึกการเข้าทำลายของแมลงบัวที่อายุ 40 วันและ 80 วันหลังย้ายปลูก เมื่อถึงระยะสุกเก็บร่วมกับเกษตรกรคัดเลือกและเก็บเกี่ยวรวงที่คัดเลือก สุ่มบันทึกลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ส่วนรวงที่คัดเลือกนำมาเมล็ดมารวมกัน แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อเป็นประชากรลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 3 (F_3) ส่วนที่สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก สังกะสี แอนโทไซยานิน (หากเป็นข้าวมีสี) หรือคุณภาพพิเศษอื่นๆ ในเมล็ด

ผลการวิจัย

ฤดูนาปรัง พ.ศ. 2558

ชุดที่ 1 การสร้างประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวงลุ่มน้ำน่าน

ได้ปลูกขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์พื้นเมืองจากบนพื้นที่สูงจังหวัดน่านและสายพันธุ์ก๊าวหน้าทันทานบัว 2 พันธุ์และพันธุ์สมัยใหม่ไม่ไวต่อช่วงแสง 1 พันธุ์ จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปรัง 2558 ลูกผสมชั่วแรกคิดเม็ดเงิน้อยเนื่องจากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวไร่กับข้าวนา ปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในเมล็ดข้าวของลูกผสมชั่วที่ 1 สูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ ตรวจพบสารหอมในลูกผสมระหว่างเจ้าเปลือกดำกับปทุมธานี 1 เท่านั้น

ชุดที่ 2 การขยายประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง (บ้านห้วยโป่ง บ้านเลอตอ และบ้านโหล่งขอด)

ได้ปลูกขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 4 ระหว่างพันธุ์พื้นเมืองจากบนพื้นที่สูงจังหวัดเชียงใหม่และสายพันธุ์ก๊าวหน้าทันทานบัว 2 พันธุ์ จำนวน 4 ชุดผสม ในฤดูนาปรัง 2558 สายพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์แม่มีความหลากหลายในลักษณะสีเปลือกเมล็ด สีเยื่อหุ้มเมล็ด รูปร่างเมล็ด และทรงกอ ลูกผสมยังมีการกระจายตัวของรูปร่างเมล็ดและทรงกอลดลงกับพันธุ์แม่ ได้คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะทางสัณฐานคล้ายกับพันธุ์แม่ นำเมล็ดมารวมกันเป็นประชากรชั่วที่ 5 และส่งมอบเพื่อปลูกคัดเลือกในแปลงเกษตรกรในฤดูนาปี 2558 เรียบร้อยแล้ว

ฤดูนาปี พ.ศ. 2558

เมล็ดพันธุ์จากลูกผสมชั่วที่ 1 จากการสร้างประชากรลูกผสมในชุดที่ 1 แต่ละกลุ่มผสมนำมา รวมกันเพื่อสร้างลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ได้ 5 กลุ่มผสม และได้ปลูกลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 5 ชุดในฤดูนาปี 2558 ในสภาพนาและสภาพไร่ในแปลงเกษตรกร ในสภาพนาลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่ เจริญเติบโตให้ผลผลิตเป็นปกติ ลูกผสมมีการกระจายตัวระหว่างพ่อแม่ ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงบัว ได้เก็บเกี่ยวคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีนำมาเมล็ดมารวมกันเพื่อคัดเลือกลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงในฤดูนาปรัง เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่ทุกคู่ให้ผลผลิตน้อยมาก สาเหตุเกิดจากต้นข้าวกระทบแล้งรุนแรง ทำให้ต้นตายในระยะหลังของการเจริญเติบโต พันธุ์พื้นเมืองเบลีอะไม่ได้ผลผลิตเลย และลูกผสมระหว่างเบลีอะกับ CMU-B2 ได้ผลผลิตเพียง 17-19 กรัมต่อตารางเมตร ขณะที่ผสมพันธุ์กับ CMU-L2 และทุกพันธุ์ผสมพันธุ์กับเจ้าเปลือกดำได้ผลผลิตสูงกว่า มีค่าระหว่าง 50-114 กรัมต่อตารางเมตร ปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดข้าวของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 มีค่าใกล้เคียงพันธุ์พ่อแม่

แม้ ขณะที่ปริมาณสังกะสีเมื่อปลูกในสภาพนาลูกผสม มีค่าสูงเท่ากับพันธุ์พ่อแม่พื้นเมืองและสูงกว่าปลูกในสภาพไร่ ตรวจพบสารหอมในกลุ่มสมระหว่างเจ้าเปลือกดำและปทุมธานี 1

แนวทางการวิจัยต่อไป

งานวิจัยในขั้นต่อไปจะเป็นการประเมินและคัดเลือกลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองท้องถิ่นกับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบัวไม่ไวต่อช่วงแสง โดยในฤดูนาปรังจะเป็นการประเมินลูกผสมชั่วที่ 3 และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 4 ในเรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และฤดูนาปีจะเป็นการคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 4 ในแปลงเกษตรกร เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ในฤดูนาปรัง และชั่วที่ 5 ในฤดูนาปีที่มีลักษณะที่ทนทานต่อแมลงบัว มีคุณสมบัติพิเศษคุณค่าทางโภชนาการและไม่ไวต่อช่วงแสง เพื่อคัดเลือกต่อในรุ่นต่อไป



Executive summary

Introduction

Gall midge infestation in rice fields of high land 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.

Objectives

The objectives of this study were;

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

Research methodology

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

Dry season 2015

The study was done at faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Two sets of populations were studied and multiplied.

Set 1 Production of progeny populations for Royal Project Extension areas in Nan

Five sets of F_1 seeds 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, plants from each pot of the same cross were harvested and bulked at equal amount of seeds to form a composite cross. Seeds were separated into two sets. The first represented F_2 population to be sown in wet season in 2015. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and other special quality.

Set 2 Production of progeny populations for Royal Project Extension areas (Huay Pong, Le Tor and Loang Khod)

Four F_4 populations derived from crossed between local rice from highland of Chiang Mai province, and two advanced lines with photoperiod insensitivity and gall midge tolerance and parents were sown in pot experiment at Chiang Mai University. Plants were recorded form morphological and agronomical characters. At maturity, plants with desirable characteristics were harvested and bulked represented F_5 population to be sown in farmers' fields in wet season in 2015.

Wet season 2015

Five F_2 populations and parents of Set 1 from dry season 2015 were evaluated in farmers' fields in Nam Kwaeng Royal Project Extension area. Populations were sown in two conditions, wet land rice and dry land rice. Gall midge infestations were recorded at 40 and 80 days after transplanting. At maturity, plants were selected in participating with farmers. Selected panicles were selected and bulked. Plants were sampling and determined for yield and yield components. The selected panicles were threshed, seeds were bulked and represented F_3 populations. The F_3 seeds were sampling and analysed for Fe, Zn or other special quality in rice grain.

Results

Dry season 2015

Set 1 Production of progeny populations for Royal Project Extension areas in Nan

Five sets of F_1 were sown and seeds harvested. F_1 plants between wet land rice and dry land rice in this study set seed poorly. Fe, Zn in grain of F_1 was higher than parents. 2AP fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 parent and its hybrid.

Set 2 Production of progeny populations for Royal Project Extension areas (Huay Pong, Le Tor and Loang Khod)

Four F_4 populations were sown in pot experiment at Chiang Mai University. Variation within local rice parents and F_4 progenies were found for hull and pericarp colors, tiller and grain shapes. Plants which were flowering in dry season then set grains but have morphological characters similar to local rice parents were harvested. Seeds were bulked and represented F_5 populations.

Wet season 2015

Populations were sown in two conditions, wet land rice and dry land rice. Gall midge infestation was not detected in both areas. Under wet land condition, all population was able to grow regularly. F_2 plants were segregating between parents. At maturity, selected plants were bulked and will be evaluated for photoperiod sensitivity in dry season. When grown under dry land condition, all population gave very poor grain yield due to severe drought and lack of rainfall during post anthesis. Ble A local rice parent did not survive in this field. Cross between Ble A and CMU-B2 gave very poor yield. Slight amount of grains were obtained from Ble A crossed with CMU-L2 and those derived from Jao Pluck Dum. Fe concentrations in rice grain of F_2 populations were similar to parents. For grain Zn, those of F_2 populations were as high as local rice parents and seeds obtained from wet land condition were higher than dry land condition. Fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 parent and cross between Jao Pluck Dum x Pathumtani 1.

Future work plan

Future plan will be the evaluation and selection of composite crosses between local rice varieties and advance lines with gall midge tolerance and photoperiod insensitivity. F_3 generation will be grown in pot experiment at Chiang Mai University in dry season for F_4 production. F_4 generation will be evaluated and selected in farmers' fields at Nan province and F_5 populations with gall midge tolerance and improved special quality will be selected.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คณะผู้วิจัย	ii
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	iv
Executive Summary	viii
สารบัญเรื่อง	xi
สารบัญตาราง	xii
สารบัญภาพ	xv
บทคัดย่อ	xvi
Abstract	xviii
บทที่ 1 บทนำและวัตถุประสงค์	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	7
3.1 วิธีการศึกษาวิจัย	7
3.2 สถานที่ดำเนินการวิจัย	9
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
4.1 การสร้างประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง ลุ่มน้ำน่าน ฤดูนาปรัง 2558	10
4.2 การขยายประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง (บ้านห้วยโป่ง บ้านเลอตอ และบ้านโหล่งขอด) ฤดูนาปรัง 2558	28
4.3 การขยายประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง ลุ่มน้ำน่าน ฤดูนาปี 2558	38
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	63
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	66
เอกสารอ้างอิง	68
ภาคผนวก	71
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	72
ข้อเสนอแนะ	73

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 4.1.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และ พันธุ์พ่อแม่ ชุดที่ 1 ระหว่างพันธุ์เบลีอะ (BA3) และสายพันธุ์ก้าวหน้า ทนทานต่อแมลงบัวไม่ไวต่อช่วงแสง (CMU-L2)	12
ตาราง 4.1.2 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และ พันธุ์พ่อแม่ ชุดที่ 2 ระหว่างพันธุ์เบลีอะ (BA3) และสายพันธุ์ก้าวหน้า ทนทานต่อแมลงบัวไม่ไวต่อช่วงแสง (CMU-B2)	13
ตาราง 4.1.3 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และ พันธุ์พ่อแม่ ชุดที่ 2 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) และสายพันธุ์ ก้าวหน้าทนทานต่อแมลงบัวไม่ไวต่อช่วงแสง (CMU-L2)	14
ตาราง 4.1.4 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และ พันธุ์พ่อแม่ ชุดที่ 2 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) และสายพันธุ์ ก้าวหน้าทนทานต่อแมลงบัวไม่ไวต่อช่วงแสง (CMU-B2)	15
ตาราง 4.1.5 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และ พันธุ์พ่อแม่ ชุดที่ 2 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) และพันธุ์ สมัยใหม่ไม่ไวต่อช่วงแสงปทุมธานี 1 (PTT1)	16
ตาราง 4.1.6 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์เบลีอะ (BA3) กับ CMU-L2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	19
ตาราง 4.1.7 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์เบลีอะ (BA3) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	20
ตาราง 4.1.8 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) กับ CMU-L2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	21
ตาราง 4.1.9 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	22

	หน้า
ตาราง 4.1.10 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์เจ้าเปลือกดำ (JPD1) กับพทุมธานี 1 (PTT1) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	23
ตาราง 4.1.11 ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) และสังกะสี (Zn) ในเมล็ดข้าวของลูกผสมชั่ว แรกเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกประเมินที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	27
ตาราง 4.2.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 4 (F_4) และพันธุ์พ่อแม่ คัดเลือกจากบ้านห้วยโป่ง ต.แม่ต๋น อ.อมก๋อย จ. เชียงใหม่ และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก คู่ที่ 1 ระหว่างพันธุ์วาเงาะ (WJ) x CMU-B2 และคู่ที่ 2 บือแม่ัว (BM) x CMU-B2	30
ตาราง 4.2.2 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 5 (F_5) และพันธุ์พ่อแม่ คัดเลือกจากบ้านโหล่งขอด อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ คู่ที่ 3 ระหว่างพันธุ์กินบ่อเสี้ยง (KBS) x CMU-B2	30
ตาราง 4.2.3 เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นที่ปลูกของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 5 (F_5) และพันธุ์พ่อแม่คัดเลือกจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คู่ที่ 4 ระหว่าง พันธุ์บือคอก (BK) x CMU-B2	30
ตาราง 4.2.4 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 5 ระหว่าง วาเงาะ (WJ) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	32
ตาราง 4.2.5 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 4 ระหว่าง บือแม่ัว (BM) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	33
ตาราง 4.2.6 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 5 ระหว่าง กินบ่อเสี้ยง (KBS) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	34
ตาราง 4.2.7 ลักษณะโดยสรุปของลูกผสมชั่วที่ 5 ระหว่าง บือคอก (BK) กับ CMU-B2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฤดูนาปรัง 2558	35

	หน้า	
ตาราง 4.3.1	ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อต้น ค่าเฉลี่ยจำนวนหลอดบัวต่อต้นและเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงบัว ที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังย้ายกล้าข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกทดสอบในสภาพข้าวนาสวนที่แปลงเกษตรกรบ้านน้ำแขวง ตำบลนาหมื่น อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ฤดูนาปี 2558	42
ตาราง 4.3.2	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (BA3) พันธุ์พ่อ (CMU-B2) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี 2558	44
ตาราง 4.3.3	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (BA3) พันธุ์พ่อ (CMU-L2) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี 2558	45
ตาราง 4.3.4	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (CMU-B2) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี 2558	46
ตาราง 4.3.5	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (CMU-L2) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี 2558	47
ตาราง 4.3.6	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (PTT1) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวนาสวน ฤดูนาปี 2558	48
ตาราง 4.3.7	ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อต้น ค่าเฉลี่ยจำนวนหลอดบัวต่อต้นและเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงบัว ที่ระยะ 40 และ 80 วันหลังย้ายกล้าของข้าวลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ปลูกทดสอบในสภาพข้าวไร่ที่แปลงเกษตรกรบ้านน้ำแขวง ตำบลนาหมื่น อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ฤดูนาปี 2558	51
ตาราง 4.3.8	ลักษณะทางพีชไร่ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ระหว่าง BA3 และ CMU-B2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี 2558	54
ตาราง 4.3.9	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์พ่อ (CMU-L2) ลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ระหว่าง BA3 และ CMU-L2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี 2558	55
ตาราง 4.3.10	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (CMU-L2) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี 2558	56
ตาราง 4.3.11	ลักษณะทางพีชไร่ของพันธุ์แม่ (JPD1) พันธุ์พ่อ (PTT1) และลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 ปลูกในสภาพข้าวไร่ ฤดูนาปี 2558	57
ตาราง 4.3.12	ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และ ปริมาณสารหอม (2-Acetyl-1-pyrroline, 2AP) ในเมล็ดข้าวของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรวมหมู่ ปลูกในสภาพข้าวนาและข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี 2558	58

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพ 4.1.1	การดำเนินงานปลูกคัดเลือกประชากรลูกผสมชุดที่ 1 ช่วงที่ 1 (F_1)	11
ภาพ 4.1.2	ลักษณะต้นและเมล็ดลูกผสมช่วงที่ 1 เทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่	24
ภาพ 4.2.1	การดำเนินงานปลูกคัดเลือกประชากรลูกผสมรวมหมู่ชุดที่ 2 ช่วงที่ 5 (F_5)	29
ภาพ 4.2.2	ลักษณะต้นและเมล็ดลูกผสมช่วงที่ 5 เทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่	36
ภาพ 4.3.1	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกร	38
ภาพ 4.3.2	การปลูกข้าวลูกผสมในสภาพข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร	40
ภาพ 4.3.3	จำนวนหน่อตอกออเจดีย์ที่ 40 และ 80 วันหลังปักดำของลูกผสมช่วงที่ 2 และพันธุ์พ่อแม่ปลูกในสภาพนาสวน	41
ภาพ 4.3.4	การปลูกข้าวลูกผสมในสภาพข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร	49
ภาพ 4.3.5	จำนวนหน่อตอกออเจดีย์ที่ 40 และ 80 วันหลังปักดำของลูกผสมช่วงที่ 2 และพันธุ์พ่อแม่ปลูกในสภาพข้าวไร่	50
ภาพ 4.3.6	การเก็บข้อมูลข้าวไร่ในแปลงข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี 2558	59
ภาพ 4.3.7	การเก็บข้อมูลข้าวไร่ในแปลงข้าวไร่ในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี 2558	60
ภาพ 4.3.8	การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่ จากแปลงเกษตรกร	61
ภาพ 4.3.9	ลักษณะเมล็ดลูกผสมรวมหมู่ช่วงที่ 2 (CCF_2) เทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 5 คู่ผสม ปลูกในแปลงเกษตรกร ฤดูนาปี 2558	62

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลง บั่วและไม่ไวต่อช่วงแสงในพื้นที่ศึกษาและเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวบนพื้นที่สูงที่มี องค์ประกอบทางโภชนาการพิเศษ แบ่งงานทดลองออกเป็น 2 ฤดูปลูก คือ นาปรัง 2558 และนาปี 2558

ในฤดูนาปรังได้ดำเนินการทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วย ชุดทดลองลูกผสม 2 ชุด ชุดที่ 1 การสร้างประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการ ขยายผลโครงการหลวงกลุ่มน้ำนานใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างพันธุ์ข้าวท้องถิ่นจากพื้นที่สูง จังหวัดน่าน คือ พันธุ์เบส้อะและพันธุ์เจ้าเปลือกดำ กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบั่วไม่ไวต่อช่วงแสง 2 สายพันธุ์ และเพิ่มพันธุ์ข้าวหอมไม่ไวต่อช่วงแสง คือ พันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์พ่อสำหรับผสมกับ พันธุ์เจ้าเปลือกดำ รวมลูกผสมจำนวน 5 ชุด ปลูกทดลองในกระถางที่เรือนทดลองที่คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกลักษณะทางสัณฐานและการเจริญเติบโต พบว่าลูกผสม ชั่วแรกคิดเมล็ดน้อยเนื่องจากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวไร่กับข้าวนา หลังจากนั้นนำเมล็ดคู่ผสม แต่ละชุด ในแต่ละกระถางมารวมกันในสัดส่วนที่เท่ากันเพื่อสร้างประชากรลูกผสมรวมหมู่ แบ่ง เมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำไปปลูกในชั่วที่ 2 (F_2) ในฤดูนาปี พ.ศ. 2558 ส่วนที่สองนำไป วิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก สังกะสีและความหอมพบว่าปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในเมล็ดข้าว ของลูกผสมชั่วที่ 1 สูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ ส่วนลักษณะความหอมตรวจสอบสารหอมในพันธุ์ปทุมธานี 1 และลูกผสมระหว่างเจ้าเปลือกดำกับปทุมธานี 1 เท่านั้น

ส่วนชุดที่ 2 ในฤดูนาปรัง 2558 เป็นการขยายประชากรลูกผสมสำหรับพื้นที่โครงการขยาย ผลโครงการหลวง (บ้านห้วยโป่ง บ้านเลอตอ และบ้านโหล่งขอด) ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 4 ระหว่างพันธุ์ข้าวพื้นเมืองจากพื้นที่สูงจังหวัดเชียงใหม่กับพันธุ์ทนทานต่อแมลงบั่วไม่ไวต่อช่วง แสง 4 ประชากร ปลูกทดลองในกระถางที่เรือนทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกลักษณะทางสัณฐานและสีระของข้าวเช่นเดียวกับชุดแรก พบว่าสายพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์แม่มี ความหลากหลายในลักษณะสีเปลือกเมล็ด สีเยื่อหุ้มเมล็ด รูปร่างเมล็ด และทรงกอ ลูกผสมยังมีการ กระจายตัวของรูปร่างเมล็ดและทรงกอล้ำยกับพันธุ์แม่ ได้คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะ ทางสัณฐานคล้ายกับพันธุ์แม่ นำเมล็ดมารวมกันเป็นประชากรชั่วที่ 5 และส่งมอบเพื่อปลูกคัดเลือก ในแปลงเกษตรกรเรียบร้อยแล้ว

ในฤดูนาปี 2558 ปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรในพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง
 น้ำแหว่ง จ.น่าน จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งเป็นสภาพไร่ 1 แปลงและสภาพนา 1 แปลง แต่ละแปลง
 ปลูกลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 และพันธุ์พ่อแม่ชุดที่ 1 จากฤดูนาปีจำนวน 5 คู่ ในสภาพนาลูกผสม
 และพันธุ์พ่อแม่เจริญเติบโตให้ผลผลิตเป็นปกติ ลูกผสมมีการกระจายตัวระหว่างพ่อแม่ ไม่พบการ
 เข้าทำลายของแมลงบั่ว เมื่อถึงระยะสุกแก่ร่วมกับเกษตรกรคัดเลือกและเก็บเกี่ยวรวงที่คัดเลือกนำ
 เมล็ดมารวมกัน แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเพื่อเป็นประชากรลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 3 ส่วนที่
 สองนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก สังกะสี และความหอม เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่ ทุกประชากร
 ให้ผลผลิตน้อยมาก สาเหตุเกิดจากต้นข้าวกระทบแล้งรุนแรง ทำให้ต้นตายในระยะหลังของการ
 เจริญเติบโต พันธุ์พื้นเมืองเบ็ลอะไม่ได้ผลผลิตเลยและลูกผสมระหว่างเบ็ลอะกับ CMU-B2 ได้
 ผลผลิตเพียง 17-19 กรัมต่อตารางเมตร ขณะที่ผสมพันธุ์กับ CMU-L2 และทุกพันธุ์ผสมพันธุ์กับเจ้า
 เปลือกดำได้ผลผลิตสูงกว่า มีค่าระหว่าง 50-114 กรัมต่อตารางเมตร ปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดข้าว
 ของลูกผสมรวมหมู่ชั่วที่ 2 มีค่าใกล้เคียงพันธุ์พ่อแม่ ขณะที่ปริมาณสังกะสีเมื่อปลูกในสภาพนา
 ลูกผสม มีค่าสูงเท่ากับพันธุ์พ่อแม่พื้นเมืองและสูงกว่าปลูกในสภาพไร่ ตรวจพบสารหอมในกลุ่มผสม
 ระหว่างเจ้าเปลือกดำและปทุมธานี 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 quality. The study was carried out in two consecutive growing seasons, dry season 2015 and wet season 2015.

In dry season 2015, the study was done at faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Two sets of populations were studied and multiplied. The first was the production of progeny populations for Royal Project Extension areas in Nan. Five sets of F_1 seeds 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. F_1 plants between wet land rice and dry land rice in this study set seed poorly. At maturity, plants from each pot of the same cross were harvested and bulked at equal amount of seeds to form a composite cross. Seeds were separated into two sets. The first represented F_2 population to be sown in wet season in 2015. The second set was subjected to analysis for Fe, Zn and aroma. It was found that Fe, Zn in grain of F_1 was higher than parents. For aroma, 2AP fragrance substance in grain was detected in only in Pathumtani 1 parent and its hybrid.

The second set sown in dry season 2015 was the production of progeny populations for Royal Project Extension areas (Huay Pong, Le Tor and Loang Khod). Four F_4 populations derived from crossed between local rice from highland of Chiang Mai province, and two advanced lines with photoperiod insensitivity and gall midge tolerance and parents were sown in pot experiment at Chiang Mai University. Plants were recorded form morphological and agronomical characters... Variation within local rice parents and F_4 progenies were found for hull and pericarp colors, tiller and grain shapes. Plants which were flowering in dry season then set grains but have morphological characters similar to local rice parents were harvested. Seeds were bulked and represented F_5 populations for sowing in farmers' fields during wet season 2015.

In wet season, five F_2 populations and parents of Set 1 from dry season 2015 were evaluated in farmers' fields in Nam Kwaeng Royal Project Extension area. Populations were sown in two conditions, wet land rice and dry land rice. Gall midge infestations were inspected at 40 and 80 days after transplanting. Gall midge infestation was not detected in both areas. Under wet land condition, all population was able to grow regularly. F_2 plants were segregating between parents. At maturity, plants were selected in participating with farmers. Selected panicles were bulked, threshed and seeds represented F_3 populations. These F_3 populations will be evaluated for photoperiod sensitivity in dry season 2016. The F_3 seeds were sampling and analysed for Fe, Zn or other special quality in rice grain. When grown under dry land condition, all population gave very poor grain yield due to severe drought and lack of rainfall during post anthesis. Ble A local rice parent did not survive in this field. Cross between Ble A and CMU-B2 gave very poor yield. Slight amount of grains were obtained from Ble A crossed with CMU-L2 (17-19 g/m²) and higher yield (50-114 g/m²) were obtained from those crosses derived from Jao Pluek Dum. Fe concentrations in rice grain of F_2 populations were similar to parents. For grain Zn, those of F_2 populations were as high as local rice parents and seeds obtained from wet land condition were higher than dry land condition. Fragrance substance in grain was detected in Pathumtani 1 parent and cross between Jao Pluek Dum x Pathumtani 1.

