

การเปรียบเทียบผลผลิตในหลายพื้นที่ของสายพันธุ์ข้าวเหนียวต้นเตี้ยและไม่ไวต่อช่วงแสง ในฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2557

The Multi-Environment Yield Trials of Semi-dwarf and Non-photoperiod Sensitivity in Glutinous Rice Lines in Dry Season, 2014

ปกาสิต ถัดภูเขียว¹ วราภรณ์ แสงทอง¹ แสงทอง พงษ์เจริญกิต¹ และช่อทิพา สกุลสิงหาโรจน์¹

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ข้าวเหนียวต้นเตี้ยและไม่ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก จำนวน 3 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือ สันป่าตอง 1 และ กข14 ทำการทดสอบใน 2 พื้นที่ คือ อำเภอแม่สาย และอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (randomized complete block design) จำนวน 4 ซ้ำ โดยทำการตกกล้าวันที่ 11 มกราคม 2557 และปักดำที่อำเภอแม่สาย และอำเภอพานวันที่ 15 และ 18 กุมภาพันธ์ 2557 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) พบว่าสภาพแวดล้อม (environment) มีอิทธิพลต่อผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง ความยาว และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง แต่ไม่มีผลต่อจำนวนรวง/กอ และความกว้างเมล็ดข้าวกล้อง และพบว่าพันธุกรรม (genotype) หรือพันธุ์มีผลต่อผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรในทุกลักษณะ ($p < 0.01$) นอกจากนี้พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$ interaction) มีอิทธิพลต่ออายุวันออกดอก ความกว้าง และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง แต่ไม่มีผลต่อผลผลิต ความสูง จำนวนรวง/กอ และความยาวเมล็ดข้าวกล้อง ทั้งนี้พบว่าข้าวเหนียวทั้ง 5 สายพันธุ์ให้ผลผลิตที่อำเภอแม่สายสูงกว่าที่อำเภอพาน คือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,084 และ 780 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าข้าวเหนียวสายพันธุ์ MJUG04002-927 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,018 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข14 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,014 และ 962 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ : การเปรียบเทียบผลผลิต ลักษณะทางการเกษตร ข้าวเหนียว ต้นเตี้ย ไม่ไวต่อช่วงแสง

Abstract

The comparative trials on yield and agronomic characteristics of 3 semi-dwarf and non-photoperiod sensitive glutinous rice lines derived from genetic improvement by backcrossing and molecular markers assisted in selection were carried out with 2 check varieties; Sanpatong 1 and RD14 in 2 sites; Mae Sai and Phan districts in Chiang Rai province. Randomized Complete Block Design with 4 replications was used. Seeds were grown on January 11 and seedlings were transplanted in Mae Sai and Phan Districts on February 15 and 18, 2015, respectively. Results of the combined analysis of variance indicated that the influence of environments on yield, days to flowering, plant height, length and thickness of brown rice were significant while, it's effected on the number of panicles/hill and width of brown rice were not significant. Genotype or variety had highly significant effected on yield and all agronomic traits ($p < 0.01$). The interaction between genotype and environmental condition had significant influence on the days to

¹ สาขาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

flowering, width, and thickness of brown rice however, it effected on yield, plant height, number of panicles/hill, and length of brown rice were not significant. Average yield of 5 glutinous rice lines in Mae Sai district was higher than that of Phan district which yield were 1,084 and 780 kg/rai, respectively. MJUG04002-927 gave a highest average yield of 1,018 kg/rai, that was not significant different from Sanpatong 1 and RD14 which yield were 1,014 and 962 kg/rai, respectively.

Keywords: yield comparison, agricultural trait, glutinous, semi-dwarf, non-photoperiod sensitive

คำนำ

ในฤดูนาปี พ.ศ. 2555 ภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 14,927,584 ไร่ ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวเจ้า 11,413,236 ไร่ และปลูกข้าวเหนียว 3,514,348 ไร่ คิดเป็น 76 และ 24 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับในฤดูนาปี พ.ศ. 2555 ภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 7,615,783 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวเจ้า 7,302,324 ไร่ และปลูกข้าวเหนียว 313,459 ไร่ คิดเป็น 96 และ 4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) จากข้อมูลพบว่าข้าวเหนียวที่มีกลิ่นหอมที่นิยมปลูกกันมาก คือ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ซึ่งได้จากการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวเจ้าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ฉายรังสีแกมมาปริมาณ 20 กิโลเรด จากนั้นนำเมล็ดปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวพิมาย และบางเขน และจากการคัดเลือกได้ข้าวเหนียวหลายสายพันธุ์ในข้าวช่วงที่ 2 นำไปปลูกคัดเลือกจนคงตัวทางพันธุกรรม (genetic homogeneity) ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ สายพันธุ์ KDML105'65-G2U-68-254 หรือข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ซึ่งมีลักษณะต้นสูง และไวต่อช่วงแสง ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปีเท่านั้น (กรมการข้าว, 2558) ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 มีพื้นที่ปลูกมากถึง 14.9 ล้านไร่ (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2551) ส่วนข้าวเหนียวต้นเตี้ยที่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ สันป่าตอง 1 กข14 กข10 และ แพร่ 1 ซึ่งพันธุ์เหล่านี้ เป็นข้าวต้นเตี้ย ไม่ไวต่อช่วงแสง และไม่มีการกลั่นหอม (กรมการข้าว, 2558) จะเห็นได้ว่าพันธุ์ข้าวเหนียวต้นเตี้ยไม่ไวต่อช่วงแสง และมีการกลั่นหอมมีจำนวนน้อย จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ให้ต้นเตี้ย และไม่ไวต่อช่วงแสงด้วยวิธีปรับปรุงพันธุ์แบบผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก (วรภรณ์ และคณะ, 2552) และโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวหอมจากข้าวเจ้าด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก (กองวิจัยและพัฒนาข้าว, 2558) ปรับปรุงพันธุ์จนได้สายพันธุ์ข้าวเหนียวหอมต้นเตี้ย และไม่ไวต่อช่วงแสง จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวเหนียวสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-702, กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 และ MJUG04002-927 ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ข้าวเหนียวที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือกดังกล่าว จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบกับ 2 พันธุ์ คือ สันป่าตอง 1 และ กข14 เพื่อหาสายพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงมีลักษณะที่ดีทางการเกษตรเพื่อเป็นตัวเลือกใหม่ให้กับเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง

ข้าวเหนียวสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-702 และ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 เป็นสายพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียว กข6 ให้ไม่ไวต่อช่วงแสง และต้นเตี้ยด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก มีพันธุ์รับคือข้าวเหนียว กข6 ไวต่อช่วงแสง (*Hd1*) และพันธุ์ให้ยีนไม่ไวต่อช่วงแสง (*hd1*) คือข้าวพันธุ์ Taichung 65 และพันธุ์ให้ยีนต้นเตี้ย (*sd1*) ได้จากข้าวพันธุ์ กข1 (วรภรณ์ และคณะ, 2552)

ข้าวเหนียวสายพันธุ์ MJUG04002-927 เป็นสายพันธุ์ที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวหอมต้นเตี้ย และไม่ไวต่อช่วงแสง ด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก มีพันธุ์รับคือข้าวเจ้าปทุมธานี 1

และพันธุ์เหียนข้าวเหนียว (wx) คือข้าวเหนียว กข6 (กองวิจัยและพัฒนาข้าว, 2558)

วิธีการ

งานวิจัยนี้ได้ใช้สายพันธุ์ข้าวที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวเหนียวหอมสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F₁₂*-702, กข6 *hd1er2sd1F₁₂*-1113 และ MJUG04002-927 รวมทั้งพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข14 ทำการเปรียบเทียบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรทั้งหมด 2 พื้นที่ คือ ในพื้นที่อำเภอแม่สาย และอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย ทำการตกกล้าวันที่ 11 มกราคม 2557 ปักดำวันที่ 15 และ 18 กุมภาพันธ์ 2557 ตามลำดับ ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) มีทั้งหมด 5 สิ่งทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ โดยแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ปลูก 20 แถวๆ ยาว 5 เมตร ระยะปลูก 20x20 ซม. การใส่ปุ๋ยแบ่งเป็น 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยก่อนปักดำ 1 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ในระยะที่ข้าวเริ่มตั้งท้อง หรือเมื่อ 45 วันหลังปักดำ ทำการศึกษาลักษณะผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง จำนวนรวง/กอ ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง การเก็บผลผลิตจะเก็บผลผลิต 10 แถวกลางของแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ เว้นหัวท้ายแถว พื้นที่การเก็บเกี่ยวเท่ากับ 9.2 ตารางเมตร แล้วนำไปคำนวณผลผลิตเป็น กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 14 % สุ่มตัวอย่างเมล็ดเพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด ได้แก่ ขนาดความกว้าง ความยาว ความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยแยกเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ใช้โปรแกรม Sirichai Statistics V.6.07 ลักษณะใดที่ F-test แสดงความแตกต่างทางสถิติ จึงนำค่าเฉลี่ยของลักษณะนั้นๆ ระหว่างพันธุ์มาเปรียบเทียบกัน โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) และวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) ใช้โปรแกรม MSTAT-C

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) ของผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร ที่ได้จากการปลูกทดสอบในพื้นที่อำเภอแม่สาย และอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2557 พบว่าสภาพแวดล้อม (environment) มีอิทธิพลต่อลักษณะผลผลิต อายุวันออกดอก และความสูง ($p < 0.01$) และมีอิทธิพลต่อลักษณะความยาว และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง ($p < 0.05$) แต่ไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะจำนวนรวง/กอ และความกว้างเมล็ดข้าวกล้อง ส่วนพันธุกรรม (genotype) หรือพันธุ์พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง จำนวนรวง/กอ ความกว้าง ความยาว และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง ($p < 0.01$) นอกจากนี้พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$ interaction) มีอิทธิพลต่ออายุวันออกดอก ($p < 0.01$) และมีอิทธิพลต่อความกว้าง และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง ($p < 0.05$) แต่ไม่พบอิทธิพลต่อผลผลิต ความสูง จำนวนรวง/กอ และความยาวเมล็ดข้าวกล้อง (Table 1)

Table 1 Mean square from combined analysis of variance for yield and other agronomic characteristics of glutinous rice lines grown at Mae Sai and Phan districts, Chiang Rai province on dry season, 2014.

Sources of Variation	df	Yield (kg/rai)	Days to flowering (days)	Plant height (cm.)	Number of panicles/hill (panicle)	Brown rice		
						Width (mm.)	Length (mm.)	Thickness (mm.)
Environment (E)	1	923248.225**	518.400**	697.225**	2.025 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.048 [*]	0.008 [*]
Rep. within E.	6	42629.292	6.783	50.058	1.092	0.001	0.010	0.000
Genotype (G)	4	75050.412**	846.538**	196.813**	21.288**	0.156**	0.284**	0.053**
G x E	4	3449.537 ^{ns}	35.212**	9.288 ^{ns}	1.337 ^{ns}	0.002 [*]	0.024 ^{ns}	0.004 [*]
Pooled Error	24	5557.542	1.992	13.600	1.029	0.001	0.009	0.002
C.V. (%)		8.00	1.18	3.61	11.06	1.14	1.31	2.15

NS, *, ** = Non-significant, significant at $p < 0.05$, and significant at $p < 0.01$ probability level, respectively.

1. ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ข้าวเหนียวทดสอบในพื้นที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย

ผลการทดลองในพื้นที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย พบว่าลักษณะผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง และจำนวนรวง/กอ มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.01$) (Table 2, 3) จึงนำค่าเฉลี่ยของลักษณะนั้นๆ ระหว่างพันธุ์มาเปรียบเทียบกัน โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ผลผลิตของสายพันธุ์ MJUG04002-927 ให้ผลผลิต 1,152 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่ให้ผลผลิต 1,185 และ 1,091 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) แต่ทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 ที่ให้ผลผลิต 942 กิโลกรัมต่อไร่ อายุวันออกดอกของสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-702, กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 และ MJUG04002-927 มีอายุวันออกดอก 121 122 และ 124 วัน ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าของสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีอายุวันออกดอก 108 และ 107 วัน ตามลำดับ (Table 2) ความสูงของสายพันธุ์ MJUG04002-927 มีความสูง 111 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างจากสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีความสูง 110 และ 106 ซม. ตามลำดับ (Table 2) แต่ทั้ง 3 พันธุ์มีความสูงมากกว่าสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-702 ที่มีความสูง 99 ซม. จำนวนรวง/กอของสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 และ MJUG04002-927 ให้จำนวนรวง/กอสูงสุด 10 และ 11 รวง/กอ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าของสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่ให้จำนวนรวง/กอ 9 และ 7 รวง/กอ ตามลำดับ (Table 3)

2. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าวเหนียวทดสอบในพื้นที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย

ผลการทดลองในพื้นที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย พบว่าความกว้าง ความยาว และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.01$) (Table 3) โดยเมล็ดข้าวกล้องของสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-702 และ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 มีความกว้างเท่ากับ 2.36 และ 2.31 มม. ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 ที่มีความกว้างเมล็ดข้าวกล้อง 2.26 มม. (Table 3) ขณะที่สายพันธุ์ MJUG04002-927 มีความยาวเมล็ดข้าวกล้องมากที่สุด 7.44 มม. ซึ่งมากกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีความยาวเมล็ดข้าวกล้อง 6.99 และ 7.02 มม. ตามลำดับ (Table 3) ส่วนความหนาเมล็ดข้าวกล้องพบว่าสายพันธุ์ กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-702, กข6 *hd1er2sd1F*₁₂-1113 และ

MJUG04002-927 มีความหนาเมล็ดข้าวกล้อง 1.83 1.82 และ 1.80 มม. ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีความหนาเมล็ดข้าวกล้อง 2.00 มม. (Table 3)

3. ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ข้าวเหนียวทดสอบในพื้นที่อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย

ผลการทดลองในพื้นที่อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย พบว่าลักษณะผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง และ จำนวนรวง/กอ มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.01$) (Table 2, 3) จึงนำค่าเฉลี่ยของลักษณะนั้นๆ ระหว่างพันธุ์มาเปรียบเทียบกัน โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ผลผลิตของสายพันธุ์ MJUG04002-927 ให้ผลผลิต 884 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่ให้ผลผลิต 842 และ 832 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) แต่ทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ กข6 hd1er2sd1F12-702 และ กข6 hd1er2sd1F12-1113 ที่ให้ผลผลิต 701 และ 643 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อายุวันออกดอกของสายพันธุ์ กข6 hd1er2sd1F12-702, กข6 hd1er2sd1F12-1113 และ MJUG04002-927 มีอายุวันออกดอก 132 134 และ 132 วัน ตามลำดับซึ่งมากกว่าของสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีอายุวันออกดอก 111 และ 110 วัน ตามลำดับ (Table 2) ความสูงของสายพันธุ์ MJUG04002-927 มีความสูง 104 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างจากสันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีความสูง 101 และ 100 ซม. ตามลำดับ (Table 2) แต่ทั้ง 3 พันธุ์มีความสูงมากกว่าสายพันธุ์ กข6 hd1er2sd1 F12-702 และ กข6 hd1er2sd1F12-1113 ที่มีความสูง 91 และ 93 ซม. ตามลำดับ จำนวนรวง/กอของสายพันธุ์ กข6 hd1er2sd1 F12-702, กข6 hd1er2sd1F12-1113 และ MJUG04002-927 ให้จำนวนรวง/กอ 9 10 และ 11 รวง/กอ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าพันธุ์ สันป่าตอง 1 และ กข14 ที่ให้จำนวนรวง/กอ 7 และ 6 รวง/กอ ตามลำดับ (Table 3)

4. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าวเหนียวทดสอบในพื้นที่อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย

ผลการทดลองในพื้นที่อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย พบว่าลักษณะความกว้าง และความยาวเมล็ดข้าวกล้อง มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนความหนาเมล็ดข้าวกล้องมีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 3) โดยเมล็ดข้าวกล้องของสายพันธุ์ กข6 hd1er2sd1F12-1113 มีความกว้างเท่ากับ 2.32 มม. ซึ่งมากกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 ที่มีความกว้างเมล็ดข้าวกล้อง 2.25 มม. (Table 3) ขณะที่สายพันธุ์ MJUG04002-927 มีความยาวเมล็ดข้าวกล้องมากที่สุด 7.45 มม. ซึ่งมากกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข14 ที่มีความยาวเมล็ดข้าวกล้อง 7.03 และ 7.27 มม. ตามลำดับ (Table 3) ส่วนความหนาเมล็ดข้าวกล้องพบว่าสายพันธุ์ กข6 hd1er2sd1F12-702 และ กข6 hd1er2sd1F12-1113 มีความหนาเมล็ดข้าวกล้อง 1.88 มม. ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์สันป่าตอง 1 ที่มีความหนาเมล็ดข้าวกล้อง 1.96 มม. (Table 3)

Table 2 Means from combined analysis of variance for yield and important agronomic characteristics of glutinous rice lines grown at Mae Sai and Phan districts, Chiang Rai province on dry season, 2014.

Lines / varieties	Yield ^{2/}		Days to flowering ^{2/}			Plant height ^{2/}	
	(kg/rai)		(days)			(cm.)	
	MAS	PHAN	Mean	MAS	PHAN	Mean	Mean
RD6 <i>hd1er2sd1F</i> -702 ₁₂	1,051 ^{bc}	701 ^b	876	121 ^a	132 ^{ab}	127	95
RD6 <i>hd1er2sd1F</i> -1113 ₁₂	942 ^c	643 ^b	793	122 ^a	134 ^a	128	99
MJUG04002-927	1,152 ^{ab}	884 ^a	1,018	124 ^a	132 ^b	128	107
San-pah-tawng 1	1,185 ^a	842 ^a	1,014	108 ^b	111 ^c	110	106
RD14	1,091 ^{ab}	832 ^a	962	107 ^b	110 ^d	108	103
Grand mean	1,084	780	933	116	124	120	102
F-test ^{1/}	**	**	-	**	**	-	-
C.V. (%)	7.30	8.95	-	1.40	1.00	-	-

^{1/} ** = significant at p< 0.01 probability level

^{2/} means followed by the same letter within column were not significantly different at p<0.01 by DMRT

MAS= Mae Sai District, PHAN= Phan District, Chiang Rai Province

Table 3 Means from combined analysis of variance for agronomic characteristics and seed physical characteristics of glutinous rice lines grown at Mae Sai and Phan districts, Chiang Rai province on dry season 2014.

Lines / varieties	Number of panicles/tiller ^{2/}			Brown rice ^{2/}					
	(panicle)			Width (mm.)			Length (mm.)		
	MAS	PHAN	Mean	MAS	PHAN	Mean	MAS	PHAN	Mean
RD6 <i>hd1er2sd1F</i> ₁₂ -702	9 ^{ab}	9 ^a	9	2.36 ^b	2.29 ^{bc}	2.33	7.06 ^b	7.03 ^c	7.04
RD6 <i>hd1er2sd1F</i> ₁₂ -1113	10 ^a	10 ^a	10	2.31 ^c	2.32 ^b	2.31	6.95 ^b	7.04 ^c	6.99
MJUG04002-927	11 ^a	11 ^a	11	2.08 ^e	2.06 ^d	2.07	7.44 ^a	7.45 ^a	7.45
San-pah-tawng 1	9 ^b	7 ^b	8	2.26 ^d	2.25 ^c	2.25	6.99 ^b	7.03 ^c	7.01
RD14	7 ^c	6 ^b	7	2.45 ^a	2.46 ^a	2.45	7.02 ^b	7.27 ^b	7.14
Grand mean	9	9	9	2.29	2.28	2.28	7.09	7.16	7.13
F-test ^{1/}	**	**	-	**	**	-	**	**	-
C.V. (%)	8.30	13.50	-	0.63	1.48	-	1.76	0.61	-
							1.14	2.80	-

^{1/} *, ** = significant at p< 0.05 and p< 0.01 probability level, respectively

^{2/} means followed by the same letter within column were not significantly different by DMRT

MAS= Mae Sai District, PHAN= Phan District, Chiang Rai Province

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรของข้าวเหนียวทั้ง 3 สายพันธุ์โดยมีข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข14 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในพื้นที่อำเภอมะสา และอำเภอบาง จังหวัดเชียงราย เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อมต่อลักษณะอายุวันออกดอก ความกว้าง และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง (Table 1) แสดงว่าพันธุ์ที่ทำการทดสอบนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอายุวันออกดอก ความกว้าง และความหนาเมล็ดข้าวกล้องไปตามสภาพแวดล้อม เนื่องจากอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$ interaction) เป็นปัจจัยที่ทำให้การแสดงลักษณะของข้าวไม่ตรงตามพันธุ์กรรมที่มีอยู่ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (สมใจ, 2552) ส่วนผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อมต่อผลผลิต ความสูง จำนวนรวง/กอ และความยาวเมล็ดข้าวกล้องพบว่าไม่มีนัยสำคัญ (Table 1) แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ข้าวที่ทำการทดสอบไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดังกล่าวไปตามสภาพแวดล้อม เมื่อปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (ประวิตร, 2548)

สรุปผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ข้าวเหนียวต้นเตี้ยไม่ไวต่อช่วงแสงในพื้นที่อำเภอมะสา และอำเภอบาง จังหวัดเชียงราย ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2557 พบว่าสภาพแวดล้อม (environment) มีผลต่อผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง ความยาว และความหนาเมล็ดข้าวกล้อง แต่ไม่มีผลต่อลักษณะจำนวนรวง/กอ และความกว้างเมล็ดข้าวกล้อง ทั้งนี้พบว่าข้าวเหนียวทั้ง 5 สายพันธุ์เมื่อปลูกในพื้นที่อำเภอมะสาให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในพื้นที่อำเภอบาง คือให้ผลผลิตเฉลี่ยในพื้นที่อำเภอมะสา และอำเภอบางเท่ากับ 1,084 และ 780 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนอิทธิพลของพันธุ์กรรม (genotype) หรือพันธุ์พบว่าพันธุ์/สายพันธุ์ข้าวเหนียวให้ผลผลิต อายุวันออกดอก ความสูง จำนวนรวง/กอ ความกว้าง ความยาว และความหนาเมล็ดข้าวกล้องแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้พบว่าอิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ($G \times E$ interaction) ต่ออายุวันออกดอก ความกว้าง และความหนาเมล็ดข้าวกล้องมีนัยสำคัญ แต่อิทธิพลของ $G \times E$ ไม่มีนัยสำคัญต่อผลผลิต ความสูง จำนวนรวง/กอ และความยาวเมล็ดข้าวกล้อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยความเป็นเลิศทางด้านการวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงพันธุ์ข้าว มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายต่างๆ เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ตลอดจนงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2558 การปรับปรุงพันธุ์ข้าว. แหล่งที่มา (Available Source) : <http://www.brrd.in.th/rkb/varieties/index.php-file=content.php&id=2.htm>, 15 มีนาคม 2558.
- กรมการข้าว. 2558 องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งที่มา (Available Source) : <http://www.brrd.in.th/rkb/varieties/index.php.htm>, 10 กันยายน 2558.
- กองวิจัยและพัฒนาข้าว. 2558 พันธุ์ข้าวรับรอง ปี 2558 (7พันธุ์) แหล่งที่มา (Available Source) : http://www.brrd.in.th/main/index.php?option=com_content&view=article&id=1412:2558-7&catid=70:certification&Itemid=65, 10 กันยายน 2558.
- ประวิตร พุธานนท์. 2548. ไปโอเมตริกส์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- วรารณ แสงทอง, ประวิตร พุธานนท์, ยุพเยาว์ คบพิมาย, ช่อทิพา สกูลสิงหาโรจน์ และ ศุภางค์ ทิพย์พิทักษ์. 2552. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ให้ต้นเตี้ย โดยวิธีปรับปรุงพันธุ์แบบผสมกลับโดยใช้โมเลกุลเครื่องหมายช่วยในการคัดเลือก. 75 น.

- วรภรณ์ แสงทอง, ประวีตร พุทธานนท์ และ สุภัทตร์ ปัญญา. 2554. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวหอมจากข้าวเจ้าด้วยวิธีผสมกลับโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย แม่โจ้. 55 น.
- สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. 2551. การส่งออกข้าว. แหล่งที่มา (Available Source) : <http://www.rice-exporter.or.th/production.htm>, 30 สิงหาคม 2558.
- สมใจ สาลีโท ฌรวาณิ ปิยโชติ สกฤษชัย อัฒพล สุวรรณวงศ์ สุขวิทยา ภาโสภะ ชนะ ศรีสมภาร รณชัย ช่างศรี วีระศักดิ์ หอมสมบัติ ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์ และ เอกสิทธิ์ สกฤค. 2552. เสถียรภาพผลผลิตของข้าวเหนียวต้านทานโรคไหม้. 11 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่รายจังหวัดนาปี 2555. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.