



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวมาตรฐาน
โดยวิธีการก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาคในสภาพแปลงทดลอง
Mutation Breeding and Selection for Phenotypic Mutants in
Standard Rice Varieties by Ion beam in the Field Condition

โดย

ประวิตร พุทธานนท์ และคณะ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2555



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวมาตรฐานโดยวิธีการก่อกลายพันธุ์
ด้วยลำอนุภาค ในสภาพแปลงทดลอง
Mutation Breeding and Selection for Phenotypic Mutants in Standard Rice
Varieties by Ion beam in the Field Condition

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2553 จำนวน 300,000 บาท
ประจำปี 2554 จำนวน 300,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายประวิตร พุทธานนท์
ผู้ร่วมโครงการ นายประทีป พิณตานนท์
นายสุรินทร์ ดีสีปาน
นายเสกสรร สงจันทร์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
วันที่ 10 พฤษภาคม 2555

คำนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นธัญพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของเกษตรกรไทยทุกภาค ทั้งภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ในปี 2551 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551) คาดการณ์ผลผลิตข้าวนาปี ปี 2551/2552 ว่า จะมีพื้นที่เพาะปลูก 57.839 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 23.807 ล้านตันข้าวเปลือก จากข้อมูลการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีจริง ปี 2550/2551 ได้ผลผลิตข้าวประมาณ 23.308 ล้านตันข้าวเปลือก ส่วนข้าวนาปรังในปี 2550/2551 มีพื้นที่เพาะปลูก ประมาณ 12.801 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 8.791 ล้านตันข้าวเปลือก ในปี 2550 ประเทศไทยส่งออก 9.197 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 119,304 ล้านบาท

ภาคเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีประมาณ 12.779 ล้านไร่ โดยจังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ กำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร นครสวรรค์ และเพชรบูรณ์ เนื่องจากปี 2550 มีฝนตกกระจายดี ตั้งแต่ช่วงต้นฤดูเพาะปลูก ชาวนาจึงปลูกข้าวได้เพิ่มขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา ที่ประสบปัญหาแห้งแล้งในช่วงต้นปีที่แล้ว ผลผลิตรวมทั้งภาคเหนือประมาณ 6.610 ล้านตันข้าวเปลือก เฉลี่ยผลผลิตประมาณ 552 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้ว่า ปี 2550 เป็นปีที่ดีของการปลูกข้าว แต่บางปี ประสบภัยน้ำท่วม ฝนแล้ง และโรคแมลงระบาดผลผลิตของข้าวก็จะลดลง ดังนั้นปัจจัยสำคัญของการผลิตข้าวที่สำคัญ ได้แก่ สภาพแวดล้อม กับพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมสำหรับแหล่งปลูกสำคัญ ที่ต้องมีคุณสมบัติ เช่น ลักษณะต้นเตี้ย ผลผลิตสูง คุณภาพดีมีกลิ่นหอม ต้านทานต่อโรคไหม้ และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และไม่วางแสง สามารถปลูกได้ทั้งฤดูนาปีและนาปรัง ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ กระจายอยู่ในพันธุ์แต่ละพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เช่น พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ปทุมธานี 1 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ข้าวเหนียว กข 6 สันป่าตอง 1 และในข้าวไร่ เจ้าฮ้อ และชีวแม่จัน (ตารางที่ 1) ดังนั้นเพื่อที่จะรวมเอาลักษณะปรากฏ (phenotype) ดี ๆ ไว้ด้วยกันจึงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์ ทั้งวิธีการผสมข้ามพันธุ์ (hybridization) การชักนำให้กลายพันธุ์ (mutation inducing) ตลอดจน คัดเลือกพันธุ์ ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำผลงานที่ได้ร่วมทำวิจัยกับหน่วยงานของภาครัฐบาล เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยข้าวเชียงใหม่ สถาบันวิจัยข้าว กรมการข้าว โดยนำข้าวเหนียว พันธุ์สันป่าตอง 1 และ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ไปฉายด้วยลำอนุภาคที่ศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แล้วนำเมล็ดมาปลูกศึกษาและทำการคัดเลือกสายพันธุ์กลาย จากข้าวพันธุ์ สันป่าตอง 1 และพันธุ์ กข 6 ที่ถูกชักนำให้กลายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์กลายของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1 I) และข้าวพันธุ์ กข 6 (RD6 I) มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และมีลักษณะแตกต่างไปจาก ข้าวพันธุ์ดั้งเดิม ดังนั้นจึงควรที่จะดำเนินงานวิจัยหาสายพันธุ์ที่เกิดจากการ

กลายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้สร้างหรือพัฒนาเป็นข้าวเหนียวพันธุ์ใหม่ และเป็นแนวทางในการทำการวิจัยสำหรับพันธุ์พืชใหม่ โดยใช้วิธีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ด้วยการฉายลำอนุภาค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

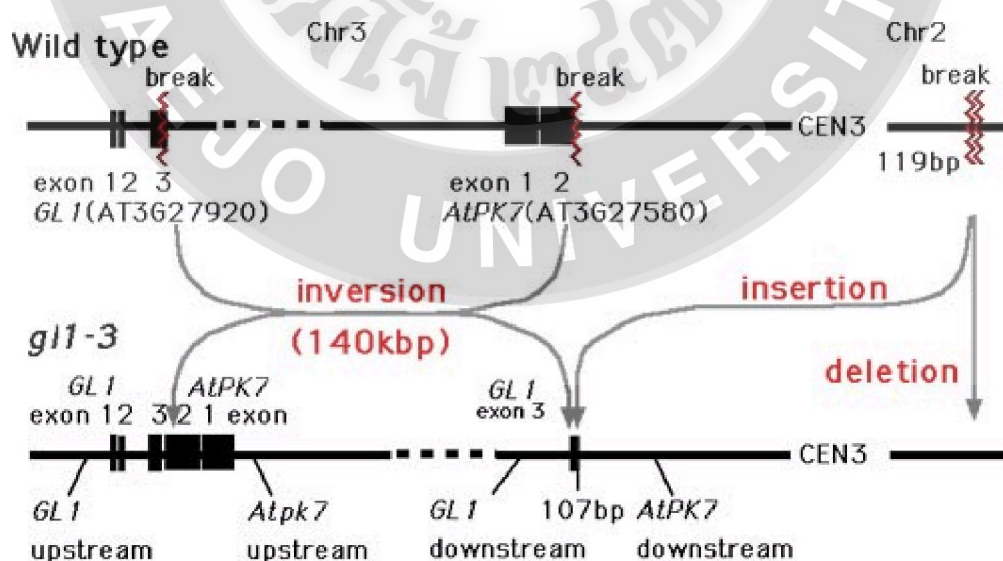
1. เพื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมในพันธุ์ข้าวมาตรฐานให้เกิดลักษณะที่เป็นประโยชน์โดยวิธีก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาค (ion beam)
2. เพื่อคัดเลือกลักษณะต้นเดี่ยว คุณภาพดี มีกลิ่นหอม ด้านทานต่อโรคไหม้ ไม่ไวแสง ในสาย พันธุ์กลาย (mutants) ของพันธุ์ข้าวมาตรฐาน 2 พันธุ์
3. ประเมินศักยภาพผลผลิตและคุณภาพของข้าวสายพันธุ์กลาย เพื่อคัดเลือกลายพันธุ์กลายที่ดี นำไปใช้ประโยชน์ทางด้านปรับปรุงพันธุ์ ทั้งวิธีการดั้งเดิม และวิธีเทคโนโลยีชีวภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จะได้สายพันธุ์กลายของข้าวที่มีลักษณะดี ความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์อย่างน้อย 10 สายพันธุ์
2. จะได้พันธุ์ข้าวเหนียวเบื้องต้นที่มีเมล็ดมีเมล็ดคุณภาพดี ไม่ไวแสง และต้านทานโรคไหม้ต้นเดี่ยว เพื่อใช้สำหรับทดสอบในหลายท้องถิ่น เพื่อให้ได้ข้อมูลยืนยันความดีเด่นอย่างเหมาะสมก่อนแนะนำเกษตรกรปลูกในเขตภาคเหนือ
3. ได้เชื้อพันธุกรรมข้าวเหนียวที่มีลักษณะดีเป็นประโยชน์ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงยีนหรือลำดับนิวคลีโอไทด์ของ ดีเอ็นเอ และนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านปรับปรุงพันธุ์ ทั้งวิธีการดั้งเดิม และวิธีเทคโนโลยีชีวภาพ

การตรวจเอกสาร

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีการคัดเลือกหลังชักนำให้กลายพันธุ์ โดยสารเร่งถือว่าเป็นวิธีหนึ่งที่มีความนิยมในช่วงปี 2525-2540 เมื่อมีการประยุกต์ใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติร่วมกับหน่วยงาน ด้านรังสีเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยใช้แหล่งที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์หรือสารเร่งก่อกลายพันธุ์ (mutagens) เป็นรังสีแกมมานิวตรอน และรังสีเอกซ์ ซึ่งเป็นอนุภาคนขนาดเล็ก (Low Linear Energy Transfer: LLET) ที่ทำให้เกิดการกลายยีน และ ดีเอ็นเอ หรือเปลี่ยนแปลงลำดับนิวคลีโอไทด์เล็กน้อยเพียงบางส่วนที่เรียกว่า point mutation ผลของการกลายยีนที่เกิดขึ้นโดยวิธีนี้และผ่านคัดเลือกไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การกลายยีนจากข้าวเจ้าขาวดอกมะลิ 105 มาเป็นข้าวเหนียว กข 6 ของกรมวิชาการเกษตร การสร้างพันธุ์เบญจมาศ ดอกพุดทรรักษ์ที่มีดอกสวยงามของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมทั้งการกลายยีนจากข้าวโพดไร่ เป็นข้าวโพดหวานซึ่งเกิดตามธรรมชาติมานานมาแล้ว ในปัจจุบันเริ่มมีการใช้แหล่งที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์แหล่งใหม่ คือ ลำอนุภาค (ion beam) ที่เป็นอนุภาคนขนาดใหญ่ มีพลังงานสูง (High Linear Energy Transfer: HLET) ที่ทำให้เกิดการกลายยีน และสลับชิ้นส่วน ดีเอ็นเอ บนโครโมโซมเป็นช่วง ๆ ที่เรียกว่า structural mutation ดังแสดงในภาพ ซึ่งมีทั้งกระบวนการสลับลำดับเบส ยีน *GL1* (inversion) และสอดแทรก (insertion) ของชิ้นส่วนดีเอ็นเอ ในช่วง 100 bp–140 kbp (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงยีน และสลับชิ้นส่วนดีเอ็นเอ (structural mutation) โดย Ion beam

หน่วยงานวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ในประเทศญี่ปุ่นซึ่งได้แก่ Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI) ได้พัฒนาเครื่องยิงลำอนุภาคที่เรียกว่า cyclotron ขึ้นและนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชอย่างกว้างขวาง ผลงานที่น่าออกใช้ประโยชน์เป็นการค้าแล้วคือ เบญจมาศ (Arai, 2002) คาร์เนชัน และยังพบยีนใหม่เป็นประโยชน์ เช่น ยีน *yl* ในข้าวกลายพันธุ์ (Maekawa, 1995) และยีนต้านทานแสงอัลตราไวโอเล็ต *uvi 1* ใน *Arabidopsis* (Tanaka *et al.*, 2002) ถ้านำเทคโนโลยีชีวภาพมารวม (integration) ในการค้นหาตำแหน่งยีน (gene tagging) และหาลำดับเบสของยีน (gene sequencing) ก็จะสามารถพัฒนาเป็นโมเลกุลเครื่องหมาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือก (marker assisted selection; MAS) ทั้งการคัดเลือกพันธุ์กลาย (mutants) และเชื้อพันธุ์กรรมพืช ตลอดจนความหลากหลายทางชีวภาพในเขตร้อนของประเทศไทย ดังนั้นแนวคิดการนำเทคโนโลยีลำอนุภาคของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มาประยุกต์ใช้อย่างบูรณาการ ในการปรับปรุงพันธุ์พืชร่วมกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และกรมการข้าวจึงเกิดขึ้น

พืชที่มีศักยภาพในการปรับปรุงพันธุ์โดยชักนำให้กลายด้วยสิ่งการก่อกลายพันธุ์ควรเป็นพืชผสมตัวเองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง เช่น ข้าว หรือเป็นพืชที่สามารถขยายพันธุ์ โดยไม่ใช้เมล็ดจริงในการผสมพันธุ์ เช่น ตอนกิ่ง ปักชำ ทั้งนี้เพราะถ้านักปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกพันธุ์กลายได้แล้ว พันธุ์กลายนั้นต้องมีความคงตัวและสามารถถ่ายทอดได้ เพื่อใช้ประโยชน์ในการผลิตเป็นพันธุ์ส่งเสริมต่อไป

พันธุ์ข้าวมาตรฐานรับรองของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

พันธุ์	ผลผลิต	ความหอม	โรคไหม้	ต้นเตี้ย	ไวแสง	อื่น ๆ
ข้าวเจ้า ขาวดอกมะลิ 105	ป	ดี	x	x	+	ล้มง่าย
ข้าวเจ้า ปทุมธานี 1	ดี	ป	ป	+	X	มีลูกข้าว
ข้าวเจ้า หอมสุพรรณบุรี	ดี	+	+	+	X	เมล็ดยาว
ข้าวเหนียว กข 6	ป	ดี	x	x	+	เมล็ดยาว
ข้าวสันป่าตอง 1	ดี	x	+	+	X	เมล็ดยาว
ข้าวเหนียว สันป่าตอง	ป	x	x	x	+	เมล็ดยาว
ข้าวไร่ ข้าวเหนียว พันธุ์ข้าวแม่จัน	ป	x	x	ป	X	ขึ้นกับสภาพ
ข้าวไร่ ข้าวเจ้า พันธุ์เจ้าสัว	ป	x	x	ป	X	ขึ้นกับสภาพ

หมายเหตุ: ป = ปานกลาง ดี = ดี x = ไม่ต้านทาน ไม่มีลักษณะ + = มีลักษณะนี้

การทดลองที่ 2 ปี 2552 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ M_4 plants - เพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ สันป่าตอง 1(SPT1 M_4) จำนวน 477 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ กข 6 (RD6 M_4) จำนวน 53 สายพันธุ์ - ปลูกลงแปลงที่แม่โจ้ เพื่อคัดเลือกลำต้นเดี่ยว ด้านทานโรค และคุณภาพ <table><tr><th colspan="4">พันธุ์สันป่าตอง 1</th><th colspan="4">พันธุ์เหนียวกข 6</th></tr><tr><td>(M_4)</td><td>(N)</td><td>(M_3)</td><td>(N)</td><td>(M_4)</td><td>(N)</td><td>(M_4)</td><td>(N)</td></tr><tr><td>20</td><td>2</td><td>20</td><td>2</td><td>20</td><td>2</td><td>20</td><td>2</td></tr><tr><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td></tr></table>	พันธุ์สันป่าตอง 1				พันธุ์เหนียวกข 6				(M_4)	(N)	(M_3)	(N)	(M_4)	(N)	(M_4)	(N)	20	2	20	2	20	2	20	2	rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows
พันธุ์สันป่าตอง 1				พันธุ์เหนียวกข 6																													
(M_4)	(N)	(M_3)	(N)	(M_4)	(N)	(M_4)	(N)																										
20	2	20	2	20	2	20	2																										
rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows																										
การทดลองที่ 3 ปี 2553 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ M_5 plants - เพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ สันป่าตอง1 (SPT1 M_5) จำนวน 320 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ กข 6 (RD6 M_4) จำนวน 47 สายพันธุ์ - ปลูกลงแปลงที่แม่โจ้ เพื่อคัดเลือกลำต้นเดี่ยว ด้านทานโรค และคุณภาพ <table><tr><th colspan="4">พันธุ์สันป่าตอง 1</th><th colspan="4">พันธุ์เหนียวกข 6</th></tr><tr><td>(M_5)</td><td>(N)</td><td>(M_5)</td><td>(N)</td><td>(M_5)</td><td>(N)</td><td>(M_5)</td><td>(N)</td></tr><tr><td>10</td><td>1</td><td>10</td><td>1</td><td>10</td><td>1</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td><td>rows</td></tr></table>	พันธุ์สันป่าตอง 1				พันธุ์เหนียวกข 6				(M_5)	(N)	(M_5)	(N)	(M_5)	(N)	(M_5)	(N)	10	1	10	1	10	1	10	1	rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows
พันธุ์สันป่าตอง 1				พันธุ์เหนียวกข 6																													
(M_5)	(N)	(M_5)	(N)	(M_5)	(N)	(M_5)	(N)																										
10	1	10	1	10	1	10	1																										
rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows	rows																										
การทดลองที่ 4 ปี 2553 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์สันป่าตอง 1 (M_5 1SPT)เบื้องต้น ฤดูนาปี 2553 วางแผนการทดลองแบบ Simple lattice 10 x 10 มี 2 ซ้ำ ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 4 เมตร (2Rows/Plot no.)																																
การทดลองที่ 5 ปี 2553 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ กข 6 (RD6 M_5) เบื้องต้น ปี 2553 ฤดูนาปี วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 25 พันธุ์ 2 ซ้ำ ระยะปลูก 25x 25 เซนติเมตร แถวยาว 4 เมตร (2 rows/plot no.)																																

การทดลองที่ 6 ปี 2554 ฤดูนาปรัง (มกราคม – มิถุนายน)	- การประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ SPT1 M₆ plants เพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ สันป่าตอง 1 (SPT1 M₆) จำนวน 155 สายพันธุ์ ปลูกทดลองที่แม่โจ้ เพื่อคัดเลือกรุ่นที่ดี ด้านทานโรค และคุณภาพ ปฏิบัติทำนองเดียวกับการทดลองที่ 3
การทดลองที่ 7 ปี 2554 ฤดูนาปรัง (มกราคม – มิถุนายน)	-การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1M₇) แบบมาตรฐาน ปี 2554 ฤดูนาปรัง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 10 พันธุ์ 3 ซ้ำ ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร (4 Rows/Plot no.)
การทดลองที่ 8 ปี 2554 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ SPT1 M₇ plants เพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ สันป่าตอง 1 (SPT1 M₇) จำนวน 118 สายพันธุ์ ปลูกทดลองที่แม่โจ้ เพื่อคัดเลือกรุ่นที่ดี ด้านทานโรค และคุณภาพ ปฏิบัติทำนองเดียวกับการทดลองที่ 3
การทดลองที่ 9 ปี 2554 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ RD6 M₆ plants เพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ กข 6 (RD6 M₆) จำนวน 19 สายพันธุ์ ปลูกทดลองที่แม่โจ้ เพื่อคัดเลือกรุ่นที่ดี ด้านทานโรค และคุณภาพ ปฏิบัติทำนองเดียวกับการทดลองที่ 3
การทดลองที่ 10 ปี 2554 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	-การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1 M₇) แบบมาตรฐาน ปี 2554 ฤดูนาปี วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 10 พันธุ์ 3 ซ้ำ ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร (6 Rows/Plot no.)
การทดลองที่ 11 ปี 2554 ฤดูนาปี (กรกฎาคม – ธันวาคม)	- การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ กข 6 (RD6 M₆) แบบมาตรฐาน ปี 2554 ฤดูนาปี วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 12 พันธุ์ 3 ซ้ำ ระยะปลูก 25x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร (6 rows/plot no.)

การเตรียมแปลงปลูก

1. การเตรียมแปลง ไถตะ 1 ครั้ง แล้วไถพรวน 1 ครั้ง วัตถุประสงค์ให้มีขนาดความกว้าง 12 เมตร และมีความยาว 40 เมตร แบ่งออกเป็น 8 แปลงย่อย ซึ่งแต่ละแปลงย่อยมีขนาดความกว้าง 5.0 เมตร x 9.0 เมตร รอบแปลงมีคันดินกั้นน้ำขนาดความกว้าง 2.0 เมตร ปรับพื้นที่ภายในแปลง ปลูกให้สม่ำเสมอ

2. การตกกล้าโดยใช้วิธีการหยอดเมล็ดข้าวแห้งเป็นแถว แถวมีความยาว 70 เซนติเมตร ซึ่งมีระยะระหว่างแถว 25 เซนติเมตร เมื่อดันกล้าอายุได้ 30-25 วัน จึงถอนต้นกล้าไปปักดำ โดยใช้ระยะปักดำ ระยะห่างระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร 30 x 20 ซม. หรือใช้ระยะปักดำ 25 x 25 ซม. (แถวมีความยาว 4 เมตร ปักดำ 1 ต้นต่อหลุม ปลูกข้าวสายพันธุ์กลายสายพันธุ์ละ 1 แถว โดยแบ่งเป็นพันธุ์ข้าวที่ไม่อิงด้วยลำอนุภาค (ion beam) (M_0 หรือ N) จำนวน 1-2 แถว และสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ที่ยังด้วยลำอนุภาค (ion beam) (M_3) จำนวน 20 แถว หรือปลูกสลับกันอัตราส่วน 2 แถวของ M_0 ต่อ 20 แถวของ M_3

การปฏิบัติดูแลรักษา

1. เมื่อเตรียมแปลงปลูกข้าวและปักดำข้าวเสร็จแล้วให้ปล่อยน้ำขังแปลงประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร พ่นสารเคมีกำจัดหอยเชอร์รี่ และควบคุมระดับน้ำให้เพียงพอตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของต้นข้าว

2. การกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 เมื่อข้าวอายุ 40 - 45 วัน เมื่อข้าวเริ่มสุกแก่ ให้ใช้ดาบขุดถอนคลุมรอบแปลงข้าว เพื่อป้องกันนกทำความเสียหายแก่ผลผลิตข้าว (โดยเฉพาะในฤดูนาปรัง)

3. การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อปักดำต้นข้าวประมาณ 7 – 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16 – 20 – 0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (สำหรับดินร่วนปนทราย) และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อปักดำต้นข้าวประมาณ 40 – 45 วัน สูตร 46 – 0 – 0 อัตรา 10 – 15 กิโลกรัมต่อไร่

4. การเก็บเกี่ยว จะเก็บเกี่ยวข้าวเมื่อหลังจากที่ข้าวออกรวงแล้วประมาณ 30 วัน โดยตัดเอาแต่ละรวงข้าวที่แสดงลักษณะกลายพันธุ์ใส่ถุงตาข่าย แล้วเขียนป้ายติดไว้ที่ด้านในและด้านนอกถุง เพื่อบันทึกประวัติของข้าวแต่ละสายพันธุ์ หลังจากนั้นนำไปตากแดด 3 – 4 แดด นวดเอาแต่เมล็ด (M_3 , M_4 , M_5 , M_6 , M_7 และ M_8 seed) เก็บใส่ซองและเขียนป้ายชื่อติดที่ซองใส่เมล็ด นำไปเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อใช้ปลูกในฤดูกาลต่อไป

การบันทึกข้อมูลลักษณะของต้นข้าวสายพันธุ์กลาย $M_3 - M_8$

1. วันปลูก นับจากวันให้น้ำครั้งแรกเป็นวันที่ 1
2. วันงอก และอัตราการตายเนื่องจากการย้งด้วยลำอนุภาค
3. จำนวนต้นต่อกอ
4. ความสูงต้น
5. ลักษณะของใบ
6. วันแรกของการออกรวง
7. วันออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์
8. วันสุกแก่ 85 เปอร์เซ็นต์
9. วันเก็บเกี่ยว
10. ลักษณะของรวงข้าว
11. จำนวนรวงต่อกอ
12. จำนวนเมล็ดต่อรวง
13. ลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากต้นข้าวปกติ (N) หรือ M_0
14. จำนวนต้นกลายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก และเปอร์เซ็นต์การกลายพันธุ์
15. จำนวนสายพันธุ์กลายและเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ (M_3 seeds – M_7 seeds)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ก
สารบัญภาคผนวก	จ
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการวิจัย	12
สรุปผลการวิจัย	31
ข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	41

สารบัญตาราง

		หน้า
Table 1	M ₄ seeds of mutant lines harvested from RD6, SPT1 glutinous varieties in 2008R.	13
Table 2	M ₅ seed of mutant lines harvested from RD6, SPT1 glutinous varieties in 2009R.	14
Table 3	M ₆ seed of mutant lines harvested from RD6, SPT1 glutinous varieties in 2010R.	16
Table 4	Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (SPT1M ₅) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.	18
Table 5	Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (RD6M ₅) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.	20
Table 6	M ₇ seed of mutant lines harvested from SPT1 glutinous varieties in 2011D.	22
Table 7	Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (SPT1M ₆) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 dry season.	24
Table 8	M ₈ seed of mutant lines harvested from SPT1 glutinous varieties in 2011R.	25
Table 9	Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (SPT1M ₇) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.	26
Table 10	M ₈ seed of mutant lines harvested from RD6 glutinous variety in 2011R.	28
Table 11	Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (RD6M ₆) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.	30

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	การเปลี่ยนแปลงยีน และสลับชิ้นส่วนดีเอ็นเอ (structural mutation) โดย Ion beam	5
ภาพที่ 2	ต้นข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M ₃	33
ภาพที่ 3	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M ₃	33
ภาพที่ 4	เมล็ดข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M ₃	33
ภาพที่ 5	ต้นข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M ₄	33
ภาพที่ 6	การคัดเลือกกอข้าวสายพันธุ์กลาย M ₄	34
ภาพที่ 7	การเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวสายพันธุ์กลาย M ₄	34
ภาพที่ 8	การหวานกล้าข้าวสายพันธุ์กลาย M ₅ สายพันธุ์ละ 1 แถว	34
ภาพที่ 9	ต้นกล้าข้าวสายพันธุ์กลาย M ₅ อายุ 28 วัน ที่พร้อมปักดำ	34
ภาพที่ 10	การตกกล้าข้าวลงแปลงก่อนปักดำ	35
ภาพที่ 11	การปักดำข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์	35
ภาพที่ 12	แปลงข้าวสายพันธุ์กลาย M ₅ อายุ 15 วันหลังปักดำ	35
ภาพที่ 13	การใส่ปุ๋ยข้าวหลังปักดำ 15 วัน	35
ภาพที่ 14	การคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย M ₅ plant	36
ภาพที่ 15	การบันทึกข้อมูลลักษณะทางพืชไร่ข้าวสายพันธุ์กลาย M ₅ plant – M ₆ Seeds	36
ภาพที่ 16	แปลงเปรียบเทียบผลผลิตข้าวสายพันธุ์กลาย M ₅ plant	36
ภาพที่ 17	การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวสายพันธุ์กลาย และบันทึกข้อมูลลักษณะทางพืชไร่ที่สำคัญ	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 18	การหว่านกล้าข้าวสายพันธุ์กลาย สายพันธุ์ละ 1 แถว ฤดูนาปี 2554	37
ภาพที่ 19	การปักดำข้าวตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ ฤดูนาปี 2554	37
ภาพที่ 20	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₆ -173-1-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)	37
ภาพที่ 21	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₆ -151-11-2-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)	37
ภาพที่ 22	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₆ -149-1-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)	38
ภาพที่ 23	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₆ -171-5-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)	38
ภาพที่ 24	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₆ -43-1-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)	38
ภาพที่ 25	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 (I) M ₇ -1-2-2-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ สันป่าตอง 1	38
ภาพที่ 26	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₇ -151-3-1-1-1-1 seeds	39
ภาพที่ 27	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M ₇ -151-11-1-1-1-1 seeds	39
ภาพที่ 28	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 (I) M ₈ -10-8-1-1-1-1-1 seeds	39
ภาพที่ 29	รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 (I) M ₈ -91-14-4-1-1-1-1 seeds	39

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
Appendix 1 Agronomic traits of M_5 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of $RD6M_6$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.	42
Appendix 2 Agronomic traits of M_5 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of $SPT1M_6$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.	45
Appendix 3 Agronomic traits of rice mutants ($SPT1M_5$) from Standard Yield Trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.	55
Appendix 4 Agronomic traits of rice mutants ($RD6M_5$) from Standard Yield Trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.	62
Appendix 5 Agronomic traits of M_6 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of $SPT1M_7$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 dry season.	64
Appendix 6 Agronomic traits of M_7 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of $SPT1M_8$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.	74
Appendix 7 Selection lines and Seeds of $SPT1M_8$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.	81
Appendix 8 Agronomic traits of M_6 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of $RD6M_7$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.	84
Appendix 9 Selection lines and Seeds of $RD6M_7$ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.	86

การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวมาตรฐานโดยวิธีการก่อกลายพันธุ์ ด้วยลำอนุภาคในสภาพแปลงทดลอง

Mutation Breeding and Selection for Phenotypic Mutants in Standard Rice Varieties by Ion beam in the Field Condition

ประวิตร พุฒานนท์,¹ ประทีป พินตานนท์² สุรินทร์ ดีสีปาน³ และเสกสรร สงจันทร์³
Prawit Puddhanon,¹ Prateep Pintanon,² Surin Deeseepan³ and Seksan Songchanthuek³

¹คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

²ศูนย์วิจัยข้าวเชียงใหม่ กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จ.เชียงใหม่ 50210

³สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวมาตรฐาน โดยวิธีการก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาคในสภาพแปลงทดลอง ในปี 2553-2554 ได้ทำการประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ RD6M₆ plants และ SPT1M₇ plants ตลอดจนเปรียบเทียบผลผลิตแบบมาตรฐาน จากผลการประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ ได้คัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₆ plants เป็น RD6M₇ seeds จำนวน 9 สายพันธุ์ 15 รวง เป็นข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเหนียว RD6M₇ glutinous seeds 13 รวง และข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเจ้า RD6M₇ paddy seeds 2 รวง และข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₇ plants เป็น SPT1M₈ seeds จำนวน 21 สายพันธุ์ 51 รวง เป็นข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเหนียว SPT1M₈ glutinous seeds 49 รวง และข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเจ้า SPT1M₈ paddy seeds 2 รวง การเปรียบเทียบพันธุ์แบบมาตรฐานชุดที่ 1 พบว่า ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₇ จำนวน 1 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยที่ความชื้น 14% สูงกว่าข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1(N) (898.0 กก./ไร่) คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-1-2-2-1-1-1 เท่ากับ 901 กก./ไร่ การเปรียบเทียบพันธุ์แบบมาตรฐานชุดที่ 2 พบว่า ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₆ จำนวน 4 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยที่ความชื้น 14% ใกล้เคียงกับสายพันธุ์มาตรฐาน RD6(N) (738 กก./ไร่) คือ สายพันธุ์กลาย RD6(I)M₆-173-1-1-1-1 เท่ากับ 786.7 กก./ไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6(I)M₆-151-11-2-1-1 เท่ากับ 772 กก./ไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6(I)M₆-149-1-1-1-1 เท่ากับ 770 กก./ไร่ และข้าวสายพันธุ์กลาย RD6(I)M₆-171-5-1-1-1-1 เท่ากับ 753.5 กก./ไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์กลายข้าวที่ 6-7 (M₆-M₇) ทั้งหมดที่ได้

จากการก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาคจะได้นำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวด้วยวิธีมาตรฐานร่วมกับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อค้นหาข้าวที่กลายพันธุ์จากข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 และ กข. 6 ต่อไป

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ กลายพันธุ์ ข้าว ลำอนุภาค

Abstract

The Mutation Breeding and Selection for Phenotypic Mutants in Standard Rice Varieties by Ion beam in the field Condition was continued on 2010-2012. The evaluation and line selection of rice mutants RD6M₆ plants, SPT1M₇ plants as well as Standard Yield Trials were carried out. As a result, the rice mutant lines were selected from RD6M₆ plant to RD6M₇ seeds of 9 lines, 15 panicles which were rice mutant glutinous 13 panicles, paddy 2 panicles. More over, selected from SPTM₇ plants to SPT1M₈ seeds of 21 lines, 51 panicles which were rice mutant glutinous 49 panicles, paddy 2 panicles. The SPT1 mutant lines were evaluated standard on trial with their normal variety in yield trial set 1. The results indicated that one line of SPT1M₇ gave mean paddy rice at 14% moisture higher than SPT1(N) (898 kg/rai) which were SPT1(IM₇-1-2-2-1-1-1 (901 kg/rai) higher than the SPT1(N). The RD6 mutant lines were evaluated on standard test with their normal variety in yield trial set 2. The results indicated that 4 lines of RD6M₆ gave mean paddy rice at 14% moisture comparable to RD6(N) (738 kg/rai), which were RD6(IM₆-173-1-1-1-1 (786.7 kg/rai), RD6(IM₆-151-11-2-1-1(772 kg/rai), RD6(IM₆-149-1-1-1-1 (770 kg/rai) and RD6(IM₆-171-5-1-1-1-1 (753.5 kg/rai), respectively. All the mutant lines development form ion-beam bombardment will be further used in Rice conventional breeding program assisted with biotechnology to identify the paddy rice mutation form Sanpathong 1 and RD6 glutinous rice varieties.

Key words: Breeding, Mutation, Rice, Ion beam

ผลการวิจัย

โครงการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวมาตรฐาน โดยวิธีการก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาค ในสภาพแปลงทดลองได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2551-2552 ฤดูนาปี ซึ่งทีมวิจัยได้เห็นศักยภาพ ในโครงการนี้ว่าน่าจะได้สายพันธุ์ข้าวสายพันธุ์ใหม่ (mutants) ที่แตกต่างไปจากสายพันธุ์ปกติ เช่น ลักษณะต้นเตี้ยของสายพันธุ์ข้าวกลาย SPT1 (M_3) จึงได้นำโครงการเสนอแหล่งทุนเพื่อขอเงินทุนอุดหนุนโครงการวิจัย ในปีงบประมาณ 2553-2554

การทดลองที่ 1 ปี 2551 ฤดูนาปี ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 กลายพันธุ์ (RD6 M_3 plant) จำนวน 34 สายพันธุ์ พบว่า มีอายุวันออกรวง 50% เฉลี่ย 75.5 วันหลังปักดำ มีค่าความแปรปรวนอายุวันออกรวง 50% เท่ากับ 3.29 มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ย 12 รวงต่อกอ มีค่าความแปรปรวนลักษณะจำนวนรวงต่อกอ 2.22 คัดเลือกสายพันธุ์กลายที่มีจำนวนรวงต่อกอเท่ากับหรือมากกว่า 8 รวงต่อกอ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ ข้าวกลาย RD6 M_3 plant ได้จำนวน 10 สายพันธุ์ และเก็บเมล็ด M_4 seeds รวม 53 กอ (Table 2) และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีตลอดจน แตกต่างไปจากข้าวเหนียว พันธุ์ กข. 6 ปกติ ส่วนการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 กลายพันธุ์ (SPT1 M_3 plant) จำนวน 386 สายพันธุ์ พบว่า มีอายุวันออกรวง 50% เฉลี่ย 68.8 วันหลังปักดำ มีค่าความแปรปรวนอายุวันออกรวง 50% 1.83 มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ย 12.2 รวงต่อกอ มีค่าความแปรปรวนลักษณะจำนวนรวงต่อกอ เท่ากับ 6.92 คัดเลือกสายพันธุ์กลาย ที่มีจำนวนรวงต่อกอเท่ากับหรือมากกว่า 8 รวงต่อกอ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลาย SPT1 M_3 plants ได้จำนวน 133 สายพันธุ์ และเก็บเมล็ด M_4 seeds รวม 477 กอ (Table 1) และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ตลอดจนแตกต่างไปจากข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ปกติ

Table 1 M₄ seeds of mutant lines harvested from RD6, SPT1 glutinous varieties in 2008R.

Ion beam bombardment	2008 R	No. of line harvested in Dec. 2008			M ₄ Seeds to M ₄ lines	
		M ₃ lines (no.)	Day to flower 50% (days)	Panicle/hill (no.)	No. of sel. lines	No. of panicles selected Lines (no.)
2008 R M ₃ Plants						
RD6 (I) no./mean	34	75.5	12.0	10	53	53
Standard deviation	-	1.81	1.49			
Variance	-	3.29	2.22			
C.V. (%)	-	2.40	12.44			
SPT1 (I) no./mean	386	68.8	12.2	133	477	477
Standard deviation	-	1.35	2.63			
Variance	-	1.83	6.92			
C.V. (%)	-	1.97	21.51			
Total lines (no.)						530

การทดลองที่ 2 ปี 2552 ฤดูนาปี ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 กลายพันธุ์ (RD6 M₄ plant) จำนวน 53 สายพันธุ์ พบว่า มีอายุวันออกรวง 50% เฉลี่ย 79.3 วันหลังปักดำ มีค่าความแปรปรวนอายุวันออกรวง 50% เท่ากับ 2.49 มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ย 14.9 รวงต่อกอ มีค่าความแปรปรวนลักษณะจำนวนรวงต่อกอ 7.07 คัดเลือกสายพันธุ์กลายที่มีจำนวนรวงต่อกอมากกว่า หรือเท่ากับ 10 รวงต่อกอ สามารถคัดเลือก สายพันธุ์ข้าวกลาย RD6 M₄ plant ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ และเก็บเมล็ด M₅ seeds รวม 47 กอ (Table 2) และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีตลอดจนแตกต่างไปจากข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ปกติ ส่วนการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์ สันป่าตอง 1 กลายพันธุ์ (SPT1 M₄ plant) จำนวน 477 สายพันธุ์ พบว่า มีอายุวันออกรวง 50% เฉลี่ย 73.2 วันหลังปักดำ มีค่าความแปรปรวนอายุวันออกรวง 50% เท่ากับ 2.49 มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ย 15.9 รวงต่อกอ มีค่าความแปรปรวนลักษณะจำนวนรวงต่อกอเท่ากับ 19.99 คัดเลือกสายพันธุ์กลายที่มีจำนวนรวงต่อกอมากกว่าหรือเท่ากับ 12 รวงต่อกอ สามารถคัดเลือก

สายพันธุ์ข้าวกลาย SPT1 M₄ plants ได้จำนวน 66 สายพันธุ์และเก็บเมล็ด M₅ seeds รวม 320 กอ (Table 2) และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ตลอดจนแตกต่างไปจากข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 ปกติ

Table 2 M₅ seed of mutant lines harvested from RD6, SPT1 glutinous varieties in 2009R.

Ion beam bombardment	2009		No. of line harvested in Dec. 2009			M ₅ Seeds to M ₅ lines	
	R	M ₄ lines (no.)	Day to flower 50% (days)	Panicle/hill (no.)	No. of sel. Lines	No. of Panicles selected	Lines (no.)
2009 R M ₄ Plant							
RD6 (I) no./mean		53	79.3	14.9	9	47	47
Standard deviation		-	1.58	2.66			
Variance		-	2.49	7.07			
C.V. (%)		-	1.99	17.87			
SPT1 (I) no./mean		477	73.2	15.9	66	320	320
Standard deviation		-	2.89	4.47			
Variance		-	8.35	19.99			
C.V. (%)		-	3.95	28.18			
Total lines (no.)							367

การทดลองที่ 3 ฤดูนาปี (กรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553) นำเมล็ดข้าวสายพันธุ์กลาย ที่คัดไว้จากฤดูกาลที่ผ่านมา ได้แก่ ข้าวสายพันธุ์กลาย กข.6 (RD6 M₅) จำนวน 47 สายพันธุ์ และข้าวสายพันธุ์กลาย สันป่าตอง 1 (SPT1 M₅) จำนวน 320 สายพันธุ์ นำมาเพาะกล้าเป็นแถวซึ่ง 1 แถวจะมี 1 สายพันธุ์ และเพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ปกติ กข. 6 (RD6 N) และข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1 N) เพื่อปลูก เปรียบเทียบกับข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์ โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 4 เมตร มี 17 ต้น/แถว โดยปลูกข้าวสายพันธุ์กลาย 10 แถว สลับกับข้าวสายพันธุ์ปกติ 1 แถว ใน

รูปแบบการทดลอง Stripe test ดูแลรักษาระดับน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว ใส่น้ำปุ๋ย สูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 30 กก./ไร่ และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ อย่างสม่ำเสมอ จากนั้น สังเกตการเจริญเติบโตของต้นข้าว M_5 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ข้าวปกติ (แผนภูมิที่ 1)

การคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลาย $RD6M_5$ Plant ลักษณะอายุวันออกรวงอยู่ในช่วง 71.0 – 75.0 วัน มีค่าความแปรปรวนของอายุวันออกรวง 1.14 และมีอายุวันออกรวงเฉลี่ย 73.2 วันหลังปักดำ ลักษณะความสูงต้นมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 171.5 – 191.8 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวน 17.92 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 184.8 เซนติเมตร ลักษณะจำนวนต้นตอกอ มีจำนวนต้นตอกออยู่ในช่วง 7 – 21 ต้นตอกอ มีค่าความแปรปรวน 7.34 มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกอ 12.3 ต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ มีจำนวนรวงตอกออยู่ในช่วง 7 – 18 รวงตอกอ มีค่าความแปรปรวน 5.74 ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงตอกอ 11.8 รวงตอกอ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงมีจำนวนเมล็ดต่อรวงอยู่ในช่วง 83 – 225 เมล็ดต่อรวง มีค่าความแปรปรวน 981.7 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 167.4 เมล็ดต่อรวง การคัดเลือกใช้ลักษณะจำนวนรวงตอกอและจำนวนเมล็ดต่อรวงเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยคัดเลือก สายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนรวงตอกอตั้งแต่ 12 รวงตอกอ และสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงตั้งแต่ 151 เมล็ดต่อรวง สามารถคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย $RD6M_5$ plant – $RD6M_6$ seeds จำนวน 9 สายพันธุ์ 19 รวง (Table 3 and Appendix 1)

การคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลาย $SPT1M_5$ Plant ลักษณะอายุวันออกรวงอยู่ในช่วง 60.0 – 78.0 วัน มีค่าความแปรปรวนของอายุวันออกรวง 3.7 และมีอายุวันออกรวงเฉลี่ย 69.8 วันหลังปักดำ ลักษณะความสูงต้นมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 109.3 – 182.3 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวน 266.5 มีความสูงต้นเฉลี่ย 129.6 เซนติเมตร ลักษณะจำนวนต้นตอกอมีจำนวนต้นตอกออยู่ในช่วง 12 – 33 ต้นตอกอ มีค่าความแปรปรวน 37.1 และมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกอ 15.6 ต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ มีจำนวนรวงตอกออยู่ในช่วง 12 – 32 รวงตอกอ มีค่าความแปรปรวน 32.8 ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงตอกอ 15.1 รวงตอกอ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงมีจำนวนเมล็ดต่อรวงอยู่ในช่วง 138 – 268 เมล็ดต่อรวง มีค่าความแปรปรวน 1,611 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 158.9 เมล็ดต่อรวง

การคัดเลือกใช้ลักษณะจำนวนรวงตอกอและจำนวนเมล็ดต่อรวงเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยคัดเลือก สายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนรวงตอกอตั้งแต่ 12 รวงตอกอ และสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงตั้งแต่ 138 เมล็ดต่อรวง สามารถคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย $SPT1M_5$ plant – $SPT1M_6$ seeds จำนวน 41 สายพันธุ์ 155 รวง (Table 3 and Appendix 2)

Table 3 M₆ seed of mutant lines harvested from RD6, SPT1 glutinous varieties in 2010R.

Ion beam bombardment	2010 R	No. of line harvested in Dec. 2010						M ₆ Seeds to M ₆ lines	
2010 R M ₅ Plant	M ₅ lines (no.)	Day to flower 50%	Height Plant (cm.)	Plant / hill (no.)	Panicle / hill (no.)	Seeds / hill (no.)	No. of sel. Lines	No. of Panicles selected	Lines (no.)
RD6 (I) no./mean	47	73.2	184.8	12.3	11.8	167.4	9	19	19
Standard deviation	-	1.07	4.23	2.71	2.40	31.33	-	-	-
Variance	-	1.14	17.92	7.34	5.74	981.7	-	-	-
C.V. (%)	-	1.46	2.29	22.08	20.27	18.72	-	-	-
SPT1 (I) no./mean	320	69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	41	155	155
Standard deviation	-	1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-	-	-
Variance	-	3.7	266.5	37.1	32.8	1611.	-	-	-
C.V. (%)	-	2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-	-	-
Total lines (no.)									155

การทดลองที่ 4 ฤดูนาปี (กรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553) การเปรียบเทียบผลผลิต

และคุณภาพของสายพันธุ์ข้าวกลาย สันป่าตอง 1 (SPT 1 M₅) ชุดที่ 1

จากผลการทดลองที่ 2 ปี 2552 ฤดูนาปี ได้ทำการคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₄ plant - SPT1M₅ Seeds จำนวน 320 lines และคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M₅ Seeds ที่มีลักษณะทางพืชไร่ที่ดี จำนวน 90 สายพันธุ์ เพื่อปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับสายพันธุ์ข้าว มาตรฐาน (SPT1 N) ฤดูนาปี 2553 วางแผนการทดลองแบบ 10 x 10 Simple lattice Block Design จำนวน 100 สายพันธุ์ มี 2 ซ้ำ ที่แปลงทดลอง G2 สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง พบว่ามีข้าวสายพันธุ์กลาย (SPT1M₅) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14 % สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับมาตรฐาน (SPT1 N) และมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบกับมาตรฐาน (SPT1 N) มีจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-1-2-2-1 1,268 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-201-16-2-1 1,256 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-76-1-1-1 1,196 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-8-1-1-1 1,186 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1 (N) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% เท่ากับ 1,179 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่เดียวกันพบว่า มีข้าวสายพันธุ์กลายที่มีความสูงต้นเตี้ยกว่าข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1-1 N (125.0 เซนติเมตร) จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-10-6-1-1 107.3 เซนติเมตร ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-10-11-1-1 เท่ากับ 102.1 เซนติเมตร ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-10-5-5-1 เท่ากับ 105.0 เซนติเมตร ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-10-14-1-1 102.6 เซนติเมตร (Table 4 and Appendix 3)

Table 4 Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (SPT1M₅) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.

Entry No.	Pedigree	Days to flower	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
25	SPT1(I)M ₅ -18-1-1-1	71.0	160.1	13.0	12.8	171.3	1,685	14.5	1,341
52	SPT1(I)M ₅ -155-1-1-1	71.0	164.7	13.7	13.4	127.2	1,630	13.1	1,318
1	SPT1(I)M5-1-2-2-1	72.0	122.4	14.7	14.1	146.5	1,640	16.8	1,268
99	SPT1(I)M5-121-1-2-1	75.5	168.6	11.7	11.2	147.1	1,620	16.0	1,263
63	SPT1(I)M5-201-16-2-1	72.5	123.9	14.2	13.8	148.2	1,585	14.5	1,261
54	SPT1(I)M5-162-1-1-1	76.5	169.2	13.4	12.9	139.3	1,635	17.1	1,256
93	SPT1(I)M5-551-1-1-1	71.0	159.6	13.6	13.1	143.4	1,520	12.8	1,234
33	SPT1(I)M5-76-1-1-1	71.5	126.2	14.5	14.1	175.3	1,565	17.6	1,196
47	SPT1(I)M5-113-1-1-1	73.5	181.4	11.8	11.7	153.5	1,500	14.2	1,194
3	SPT1(I)M5-8-1-1-1	73.5	124.3	15.6	14.8	123.6	1,535	16.8	1,186
10	SPT1-1 (N)	72.5	125.0	14.1	13.7	144.3	1,505	15.7	1,179
11	SPT1(I)M5-10-6-1-1	74.0	107.3	24.0	22.1	91.1	1,415.0	19.4	1,062
16	SPT1(I)M5-10-11-1-1	76.0	102.1	28.3	25.7	81.7	1,375.0	18.4	1,036
9	SPT1(I)M5-10-5-5-1	75.0	105.0	24.5	22.9	93.5	1,375.0	19.0	1,032
19	SPT1(I)M5-10-14-1-1	76.0	102.6	27.2	23.9	77.9	1,350.0	18.8	1,020
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

**การทดลองที่ 5 ฤดูแล้ง (กรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553) การเปรียบเทียบผลผลิต
และคุณภาพของสายพันธุ์ข้าวกลาย กข.6 (RD6 M₅) ชุดที่ 2**

จากผลการทดลองที่ 2 ปี 2552 ฤดูแล้ง ได้ทำการคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₄ plant – RD6M₅ Seeds จำนวน 47 lines และคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₅ Seeds ที่มีลักษณะทางพืชไร่ที่ดี จำนวน 24 สายพันธุ์ เพื่อปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับสายพันธุ์ข้าว มาตรฐาน (RD6 N) ฤดูแล้ง 2553 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 25 สายพันธุ์ มี 2 ซ้ำ แปลงทดลอง G2 สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง พบว่า ข้าวสายพันธุ์กลาย (RD6M₅) มีลักษณะทางพืชไร่หลายลักษณะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ลักษณะอายุวันออกรวง 50% ลักษณะจำนวนต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ ลักษณะจำนวนน้ำหนักข้าวเปลือกต่อแปลงย่อย ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ด และลักษณะ ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14 % (กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่ลักษณะความสูงต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ เปรียบเทียบมาตรฐาน (RD6 N) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% สูงที่สุด คือ 1,007 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-5-1-1 เท่ากับ 939 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-8-1-1 เท่ากับ 919 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-4-1-1 890 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-151-7-1-1 เท่ากับ 890 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 5 and Appendix 4)

Table 5 Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (RD6M₅) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.

Entry No.	Pedigree	Days to flower	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
13	RD6 (N)	75.5	174.7	13.7	13.1	144.5	1,270.0	14.8	1,007
21	RD6 (I) M5-171-5-1-1	75.5	171.8	12.7	12.1	144.0	1,185.0	14.2	939
23	RD6 (I) M5-171-8-1-1	76.0	174.0	12.8	13.2	161.4	1,140.0	13.3	919
20	RD6 (I) M5-171-4-1-1	76.0	174.7	12.9	12.5	146.9	1,090.0	12.3	890
16	RD6 (I) M5-151-7-1-1	75.5	172.3	12.1	11.9	139.6	1,080.0	11.5	890
25	RD6 (I) M5-260-1-1-1	77.5	175.6	13.1	12.7	159.0	1,105.0	13.8	887
15	RD6 (I) M5-151-6-1-1	76.0	176.6	13.2	12.8	130.8	1,085.0	12.8	881
22	RD6 (I) M5-171-7-1-1	76.0	174.5	12.0	10.4	170.1	1,100.0	14.0	877
8	RD6 (I) M5-149-1-1-1	75.5	176.3	11.7	11.6	145.5	1,085.0	13.6	873
11	RD6 (I) M5-151-3-1-1	78.0	168.0	11.5	10.9	125.7	1,067.5	13.1	862
10	RD6 (I) M5-151-2-1-1	76.5	168.9	12.2	11.8	126.4	1,065.0	13.1	861
7	RD6 (I) M5-142-2-1-1	76.0	175.1	11.6	11.2	142.4	1,062.5	13.5	856
17	RD6 (I) M5-151-8-1-1	75.5	168.1	12.4	12.3	139.3	1,055.0	13.0	855
5	RD6 (I) M5-100-1-1-1	76.5	174.5	11.8	11.3	130.7	1,027.5	14.4	819
6	RD6 (I) M5-142-1-1-1	76.0	175.4	11.3	10.9	133.0	1,010.0	12.9	814
Mean		76.1	173.3	12.3	11.8	139.4	1,023.9	13.2	824.3
F-test		ns	**	ns	ns	*	ns	ns	ns
C.V. (%)		0.9	1.56	11.39	11.13	8.93	18.3	14.03	17.1
LSD. 0.05		1.5	5.59	2.88	2.72	25.7	386.6	3.83	291.6

การทดลองที่ 6 ฤดูนาปรัง (มกราคม 2554 – มิถุนายน 2554) นำเมล็ดข้าวสายพันธุ์กลาย ที่คัดไว้จากฤดูกาลที่ผ่านมา ได้แก่ ข้าวสายพันธุ์กลาย สันป่าตอง 1 (SPT1 M₀) จำนวน 155 สายพันธุ์ นำมาเพาะกล้าเป็นแถวซึ่ง 1 แถวจะมี 1 สายพันธุ์ และเพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ปกติ พันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1 N) เพื่อปลูกเปรียบเทียบกับข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์ โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร มี 21 ต้น/แถว โดยปลูกข้าวสายพันธุ์กลาย 20 แถว สลับกับข้าวสายพันธุ์ปกติ 1 แถว ในรูปแบบการทดลอง Stripe test ดูแลรักษาระดับน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว ใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 30 กก./ไร่ และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ อย่างสม่ำเสมอ จากนั้นสังเกตการเจริญเติบโตของต้นข้าว M₀ เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ข้าวปกติ (แผนภูมิที่ 1)

การคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลาย SPT1M₀ Plant ลักษณะอายุวันออกรวงอยู่ในช่วง 64.0 – 72.0 วัน มีค่าความแปรปรวนของอายุวันออกรวง 4.68 และมีอายุวันออกรวงเฉลี่ย 68.1 วันหลังปักดำ ลักษณะความสูงต้นมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 112.0 – 190.8 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวน 129.8 มีความสูงต้นเฉลี่ย 126.6 เซนติเมตร ลักษณะจำนวนต้นตอกอมีจำนวนต้นตอกออยู่ในช่วง 8 – 25 ต้นตอกอ มีค่าความแปรปรวน 4.89 และมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกอ 14.1 ต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ มีจำนวนรวงตอกออยู่ในช่วง 8 – 25 รวงตอกอ มีค่าความแปรปรวน 4.89 ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงตอกอ 14.1 รวงตอกอ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงมีจำนวนเมล็ดต่อรวงอยู่ในช่วง 110 – 287 เมล็ดต่อรวง มีค่าความแปรปรวน 1,137.2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 181.5 เมล็ดต่อรวง

การคัดเลือกใช้ลักษณะจำนวนรวงตอกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนรวงตอกอตั้งแต่ 12 รวงตอกอ และสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนเมล็ด ต่อรวงตั้งแต่ 147 เมล็ดต่อรวง สามารถคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₀ plant – SPT1M₇ seeds จำนวน 36 สายพันธุ์ 118 รวง (Table 6 and Appendix 5)

Table 6 M₇ seed of mutant lines harvested from SPT1 glutinous varieties in 2011D.

Ion beam bombardment	2011 D	No. of line harvested in June 2011.						M ₇ Seeds to M ₇ lines	
	M ₆ lines (no.)	Day to flower 50%	Height Plant (cm.)	Plant / hill (no.)	Panicle / hill (no.)	Seeds / hill (no.)	No. of sel. Lines	No. of Panicles selected	Lines (no.)
2011 D M ₆ Plant									
SPT1 (I) no./mean	155	68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	36	118	118
Standard deviation	-	2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-	-	-
Variance	-	4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-	-	-
C.V. (%)	-	3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-	-	-
Total lines (no.)									118

การทดลองที่ 7 ฤดูนาปรัง (มกราคม 2554 – มิถุนายน 2554) การเปรียบเทียบผลผลิต
และคุณภาพของสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT 1 M₆)

จากผลการทดลองที่ 4 ปี 2553 ฤดูนาปี ได้ทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ข้าวสายพันธุ์กลายกับสายพันธุ์ข้าวมาตรฐาน (SPT1 N) สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1M₆) จำนวน 9 สายพันธุ์ มาปลูกเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตกับพันธุ์มาตรฐาน (SPT1 N) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 10 สายพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร จำนวน 4 แถวต่อสายพันธุ์ มี 3 ซ้ำ ที่แปลงทดลอง ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนา พันธุกรรมพืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง พบว่ามีข้าวสายพันธุ์กลาย (SPT1M₆) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14 % สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (SPT1 N) จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₆-551-1-1-1-1 1,148 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₆-113-1-1-1-1 1,080 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₆-76-1-1-1-1 1,045 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย

SPT1(I)M₆-201-16-2-1-1 1,034 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1 (N) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% เท่ากับ 1,017 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่เดียวกันพบว่า มีข้าวสายพันธุ์กลายที่มีความสูงต้นเตี้ยกว่าข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1-1 N (124.3 เซนติเมตร) จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₆-201-16-2-1-1 121.9 เซนติเมตร ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₆-1-2-2-1-1 เท่ากับ 122.8 เซนติเมตร และข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₆-76-1-1-1-1 122.8 เซนติเมตร (Table 7)

การทดลองที่ 8 ฤดูนาปี (กรกฎาคม 2554 – ธันวาคม 2554) นำเมล็ดข้าวสายพันธุ์กลาย ที่คัดไว้จากฤดูกาลที่ผ่านมา ได้แก่ ข้าวสายพันธุ์กลายสันป่าตอง 1 (SPT1 M₆) จำนวน 118 สายพันธุ์ นำมาเพาะกล้าเป็นแถวซึ่ง 1 แถวจะมี 1 สายพันธุ์ และเพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ปกติ พันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1 N) เพื่อปลูกเปรียบเทียบกับข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์ โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร มี 21 ต้น/แถว โดยปลูกข้าวสายพันธุ์กลาย 20 แถว สลับกับข้าวสายพันธุ์ปกติ 1 แถว ในรูปแบบการทดลอง Stripe test คูแลร์รักษาระดับน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว ใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 30 กก./ไร่ และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ อย่างสม่ำเสมอ จากนั้นสังเกตการเจริญเติบโตของต้นข้าว M₆ เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ข้าวปกติ (แผนภูมิที่ 1)

การคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลาย SPT1M₆ Plant ลักษณะอายุวันออกรวงอยู่ในช่วง 67.0–78.0 วัน มีค่าความแปรปรวนของอายุวันออกรวง 11.73 และมีอายุวันออกรวงเฉลี่ย 74.0 วันหลังปักดำ ลักษณะความสูงต้นมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 117.4 – 184.8 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวน 133.2 มีความสูงต้นเฉลี่ย 126.3 เซนติเมตร ลักษณะจำนวนต้นตอกอมีจำนวนต้นตอกอออยู่ในช่วง 9.6 – 19.4 ต้นตอกอ มีค่าความแปรปรวน 3.52 และมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกอ 13.7 ต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ มีจำนวนรวงตอกอออยู่ในช่วง 9.6 – 19.4 รวงตอกอ มีค่าความแปรปรวน 3.52 ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงตอกอ 13.7 รวงตอกอ ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงมีจำนวนเมล็ดต่อรวง อยู่ในช่วง 124.6 – 188.2 เมล็ดต่อรวง มีค่าความแปรปรวน 210.3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 157.9 เมล็ดต่อรวง

การคัดเลือกใช้ลักษณะจำนวนรวงตอกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนรวงตอกอตั้งแต่ 14 รวงตอกอ และสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนเมล็ด ต่อรวงตั้งแต่ 158 เมล็ดต่อรวง สามารถคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₆ plant – SPT1M₆ seeds จำนวน 22 สายพันธุ์ 51 รวง (Table 8 and Appendix 6)

Table 7 Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (SPT1M₆) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 dry season.

Entry No.	Pedigree	Days to flower	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
8	SPT1(I)M ₆ -551-1-1-1-1	68	127.2	14.3	14.3	182.9	1,406.7	12.17	1,148
5	SPT1(I)M ₆ -113-1-1-1-1	70	181.9	10.8	10.8	176.4	1,306.7	11.20	1,080
4	SPT1(I)M ₆ -76-1-1-1-1	68	122.8	12.0	12.0	190.3	1,266.7	11.37	1,045
7	SPT1(I)M ₆ -201-16-2-1-1	69	121.9	13.6	13.6	177.7	1,270.0	12.37	1,034
10	SPT1 (N)	70	124.3	12.2	12.2	153.1	1,240.0	11.77	1,017
2	SPT1(I)M ₆ -8-1-1-1-1	70	124.2	12.6	12.6	165.5	1,240.0	11.93	1,016
6	SPT1(I)M ₆ -155-1-1-1-1	79	165.5	12.1	12.1	157.4	1,233.3	12.37	1,005
1	SPT1(I)M ₆ -1-2-2-1-1	71	122.8	13.1	13.1	173.6	1,166.7	11.60	959
3	SPT1(I)M ₆ -18-1-1-1-1	65	150.0	13.5	13.5	166.6	1,086.7	11.13	898
9	SPT1(I)M ₆ -121-1-2-1-1	84	156.4	11.2	11.2	180.3	890.0	11.97	729
Mean		71.4	139.7	12.5	12.5	172.4	1210.7	11.8	993.2
F-test		**	**	*	*	**	**	ns	**
C.V. (%)		1.46	4.05	9.02	9.02	4.74	8.49	9.82	8.1
LSD. 0.05		1.79	9.7	1.94	1.94	14.02	176.39	1.99	138.6
LSD. 0.01		2.45	13.3	2.66	2.66	19.2	241.63	2.72	189.8

Table 8 M₈ seed of mutant lines harvested from SPT1 glutinous varieties in 2011R.

Ion beam bombardment	2011 R	No. of line harvested in December 2011.						M ₈ Seeds to M ₈ lines	
	M ₇ lines (no.)	Day to flower 50%	Height Plant (cm.)	Plant / hill (no.)	Panicle / hill (no.)	Seeds / hill (no.)	No. of sel. Lines	No. of Panicles selected	Lines (no.)
2011 D M ₇ Plant									
SPT1 (I) no./mean	118	74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	22	51	51
Standard deviation	-	3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-	-	-
Variance	-	11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-	-	-
C.V. (%)	-	4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-	-	-
Total lines (no.)									51

การทดลองที่ 9 ฤดูนาปี (กรกฎาคม 2554 – ธันวาคม 2554) นำเมล็ดข้าวสายพันธุ์กลาย ที่คัดไว้จากฤดูกาลที่ผ่านมา ได้แก่ ข้าวสายพันธุ์กลาย กข.6 (RD6 M₆) จำนวน 19 สายพันธุ์ นำมาเพาะกล้าเป็นแถวซึ่ง 1 แถวจะมี 1 สายพันธุ์ และเพาะกล้าข้าวสายพันธุ์ปกติ กข. 6 (RD6 N) เพื่อปลูกเปรียบเทียบกับข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์ โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 10 เมตร มี 42 ต้น/แถว โดยปลูกข้าวสายพันธุ์กลาย 5 แถว สลับกับข้าวสายพันธุ์ปกติ 1 แถว ในรูปแบบการทดลอง Stripe test คู่มือการระดับน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว ใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 30 กก./ไร่ และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ อย่างสม่ำเสมอ จากนั้นสังเกตการเจริญเติบโตของต้นข้าว M₈ เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ข้าวปกติ (แผนภูมิที่ 1)

การคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลาย RD6M₆ Plant ลักษณะอายุวันออกรวงอยู่ในช่วง 71.0–76.0 วัน มีค่าความแปรปรวนของอายุวันออกรวง 3.29 และมีอายุวันออกรวงเฉลี่ย 73.2 วันหลังปักดำ ลักษณะความสูงต้นมีความสูงต้นอยู่ในช่วง 153.8–171.2 เซนติเมตร มีค่าความแปรปรวน 29.54 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 162.5 เซนติเมตร ลักษณะจำนวนต้นตอกอ มีจำนวนต้นตอกออยู่ในช่วง 8–12 ต้นตอกอ มีค่าความแปรปรวน 1.03 มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกอ 10.0 ต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ มีจำนวนรวงตอกออยู่ในช่วง 8 - 12 รวงตอกอ มีค่าความแปรปรวน 1.03 ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงตอกอ 10.0 รวงตอกอ ลักษณะจำนวนเมล็ดตอรวงมีจำนวนเมล็ดตอรวง

อยู่ในช่วง 136.6–207.6 เมล็ดต่อรวง มีค่าความแปรปรวน 302.0 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 178.7 เมล็ดต่อรวง การคัดเลือกใช้ลักษณะจำนวนรวงต่อกอและจำนวนเมล็ดต่อรวงเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยคัดเลือก สายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนรวงต่อกอตั้งแต่ 12 รวงต่อกอ และสายพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงตั้งแต่ 142 เมล็ดต่อรวง สามารถคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₆ plant – RD6M₇ seeds จำนวน 9 สายพันธุ์ 15 รวง (Table 9 and Appendix 8-9)

การทดลองที่ 10 ฤดูนาปี (กรกฎาคม 2554 – ธันวาคม 2554) การเปรียบเทียบผลผลิต
และคุณภาพของสายพันธุ์ข้าวกลาย กข.6 (RD6 M₆) ชุดที่ 2

จากผลการทดลองที่ 3 ปี 2553 ฤดูนาปี ได้ทำการคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₅ plant – RD6M₆ Seeds จำนวน 19 lines และคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₆ Seeds ที่มีลักษณะทางพืชไร่ที่ดี จำนวน 11 สายพันธุ์ เพื่อปลูกเปรียบเทียบพันธุ์แบบมาตรฐานกับสายพันธุ์ข้าวมาตรฐาน (RD6 N) ฤดูนาปี 2554 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 12 สายพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร จำนวน 6 แถวต่อสายพันธุ์ มี 3 ซ้ำที่แปลงทดลอง ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์กรรมพืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง พบว่า ข้าวสายพันธุ์กลาย (RD6M₆) มีลักษณะทางพืชไร่หลายลักษณะไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ลักษณะจำนวนต้นตอกอ ลักษณะจำนวนรวงตอกอ ลักษณะจำนวนเมล็ดตอรวง ลักษณะจำนวนน้ำหนักข้าวเปลือกต่อแปลงย่อย ลักษณะเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ด และ ลักษณะผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14 % (กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่ลักษณะจำนวนวันออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และลักษณะความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวสายพันธุ์กลาย RD6(I)M₆-173-1-1-1-1 ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% สูงที่สุด คือ 787 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-151-11-2-1-1 เท่ากับ 773 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₆-149-1-1-1-1 เท่ากับ 770 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-5-1-1-1 754 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตข้าวเปลือก ที่ความชื้น 14% ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวพันธุ์ กข 6 (RD6 N) ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 738 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 10)

Table 10 Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (RD6M₆) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.

Entry No.	Pedigree	Days to flower	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
10	RD6 (I) M ₆ -173-1-1-1-1	70.7	167.2	12.2	12.2	162.0	3.72	14.8	787
6	RD6 (I) M ₆ -151-11-2-1-1	71.3	161.2	11.9	11.9	172.9	3.64	14.4	773
4	RD6 (I) M ₆ -149-1-1-1-1	71.3	168.8	11.2	11.2	173.3	3.72	16.3	770
7	RD6 (I) M ₆ -171-5-1-1-1	71.3	163.3	11.2	11.2	168.6	3.54	14.2	754
12	RD6 (N)	71.3	161.7	11.0	11.0	158.8	3.48	14.4	738
1	RD6 (I) M ₆ -43-1-1-1-1	75.0	160.3	11.3	11.3	162.2	3.45	16.2	713
5	RD6 (I) M ₆ -151-3-1-1-1	74.3	164.4	11.1	11.1	160.8	3.35	14.2	713
8	RD6 (I) M ₆ -171-7-1-1-1	72.7	166.0	10.6	10.6	166.8	3.36	15.6	700
3	RD6 (I) M ₆ -142-1-1-1-1	72.7	168.0	11.2	11.2	155.0	3.28	14.8	693
11	RD6 (I) M ₆ -260-1-1-1-1	71.7	163.0	10.4	10.4	175.1	3.2	15.8	670
9	RD6 (I) M ₆ -171-7-2-1-1	72.7	163.5	11.6	11.6	159.1	2.97	14.5	629
2	RD6 (I) M ₆ -100-1-1-1-1	75.0	165.8	10.5	10.5	150.1	3.04	16.4	626
Mean		72.5	164.43	11.18	11.18	163.73	3.40	15.14	713.7
F-Test		**	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.%		1.66	1.74	8.56	8.56	7.29	9.98	13.26	10.06
L.S.D. 0.05		2.04	4.85	1.62	1.62	20.22	0.57	3.40	121.6
L.S.D. 0.01		2.78	6.59	2.20	2.20	27.48	0.78	4.62	165.28

**การทดลองที่ 11 ฤดูนาปี (กรกฎาคม 2554 – ธันวาคม 2554) การเปรียบเทียบผลผลิต
และคุณภาพของสายพันธุ์ข้าวกลาย สันป่าตอง 1 (SPT 1 M₇)**

จากผลการทดลองที่ 8 ปี 2554 ฤดูนาปรัง ได้ทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวสายพันธุ์กลาย กับสายพันธุ์ข้าวมาตรฐาน (SPT1 N) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 10 สายพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร จำนวน 6 แถว ต่อพันธุ์ มี 3 ซ้ำ ที่แปลงทดลอง ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์กรรมพืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง พบว่ามีข้าวสายพันธุ์กลาย (SPT1M₇) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14 % ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน (SPT1 N) มีข้าวสายพันธุ์กลายจำนวน (SPT1M₇) 1 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-1-2-2-1-1-1 901.7 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1 (N) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% เท่ากับ 898.0 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่เดียวกันพบว่า มีข้าวสายพันธุ์กลายที่มีความสูงต้นน้อยกว่าข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1-1 N (161.7 เซนติเมตร) จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-8-1-1-1-1-1 117.9 เซนติเมตร ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-551-1-1-1-1-1 119.0 ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-76-1-1-1-1-1 119.2 ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-1-2-2-1-1-1 เท่ากับ 120.5 เซนติเมตร และข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-18-1-1-1-1-1 156.8 เซนติเมตร (Table 11)

Table 11 Summary of yield, quality and agronomic characteristic traits of rice mutant (SPT1M₇) from standard yield trial at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.

Entry No.	Pedigree	Days to flower	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (kg.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
1	SPT1(I)M ₇ -1-2-2-1-1-1	70.0	120.5	13.7	13.7	153.2	4.43	18.0	901.7
10	SPT1 (N)	68.0	161.7	12.6	12.6	152.6	4.23	14.1	898.0
4	SPT1(I)M ₇ -76-1-1-1-1-1	73.0	119.2	14.6	14.6	146.1	4.07	17.6	836.3
5	SPT1(I)M ₇ -113-1-1-1-1-1	72.0	183.5	10.8	10.8	145.0	3.87	14.5	807.7
8	SPT1(I)M ₇ -551-1-1-1-1-1	75.0	119.0	13.3	13.3	126.8	3.63	15.0	767.3
3	SPT1(I)M ₇ -18-1-1-1-1-1	71.0	156.8	11.9	11.9	146.6	3.60	13.9	763.3
7	SPT1(I)M ₇ -201-16-2-1-1-1	72.0	161.7	11.5	11.5	132.7	3.40	13.4	728.7
9	SPT1(I)M ₇ -121-1-2-1-1-1	76.0	176.2	11.1	11.1	140.5	3.43	14.6	727.3
2	SPT1(I)M ₇ -8-1-1-1-1-1	74.0	117.9	13.4	13.4	132.4	3.60	18.4	719.7
6	SPT1(I)M ₇ -155-1-1-1-1-1	69.7	168.6	12.0	12.0	122.9	3.17	12.9	682.7
	Mean	72.1	148.5	12.5	12.5	139.9	3.74	15.25	783.3
	F-test	**	**	*	*	*	ns	*	ns
	C.V. (%)	2.79	2.35	10.7	10.7	7.1	13.25	12.87	13.2
	LSD. 0.05	3.45	5.98	2.3	2.3	17.0	0.85	3.37	177.4
	LSD. 0.01	4.72	8.19	3.1	3.1	23.3	1.17	4.61	243.01

สรุปผลการวิจัย

ในปี 2553 ได้ทำการประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ต่อจากปี 2551-2552 ตลอดจนเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น จำนวน 4 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 3 การประเมินสายพันธุ์ ข้าว กลายพันธุ์ RD6 M₅ plants และ SPT1 M₅ plants, การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบผลผลิต และคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ต้นป่าตอง 1 (SPT1 M₅) เบื้องต้น ฤดูนาปี 2553 และการทดลองที่ 5 การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ข้าวกลาย กข 6 (RD6 M₅) เบื้องต้น ฤดูนาปี 2553 (แผนภูมิที่ 1)

ผลการทดลอง ได้คัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₅ plants – RD6M₆ seeds จำนวน 9 สายพันธุ์ 19 รวง (Table 4 and Appendix 1) และได้ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₅ plants – SPT1M₆ seeds จำนวน 41 สายพันธุ์ 155 รวง (Table 3 and Appendix 2)

การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₅ ชุดที่ 1 พบว่า มีข้าวสายพันธุ์กลาย จำนวน 4 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-1-2-2-1 1,268 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-201-16-2-1 เท่ากับ 1,256 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-76-1-1-1 เท่ากับ 1,196 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₅-8-1-1-1 เท่ากับ 1,186 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% สูงกว่าข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1 (N) 1,179 กิโลกรัมต่อไร่

การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₅ ชุดที่ 2 พบว่า มีข้าว สายพันธุ์กลาย จำนวน 4 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง คือ สายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-5-1-1 เท่ากับ 939 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-8-1-1 เท่ากับ 919 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-171-4-1-1 เท่ากับ 890 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₅-151-7-1-1 เท่ากับ 890 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ที่ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% ใกล้เคียงกับสายพันธุ์มาตรฐาน (RD6 N) 1,007 กิโลกรัม (Table 5 and Appendix 4)

ในปี 2554 ได้ทำการประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ต่อจากปี 2553 ตลอดจนเปรียบเทียบผลผลิตแบบมาตรฐาน จำนวน 5 การทดลอง ได้แก่ การประเมินสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ SPT1 M₆ plants, SPT1 M₇ plants และ RD6 M₆ plants การเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพ สายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ต้นป่าตอง 1 (SPT1 M₆) แบบมาตรฐาน ฤดูนาปี 2554 การเปรียบเทียบ ผลผลิต ข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์ต้นป่าตอง 1 (SPT1 M₇) แบบมาตรฐาน ฤดูนาปี 2554 การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวสายพันธุ์กลาย พันธุ์ กข. 6 (RD6 M₆) แบบมาตรฐาน ฤดูนาปี 2554 (แผนภูมิที่ 1)

ผลการทดลอง ได้คัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₇ plants – SPT1M₈ seeds จำนวน 21 สายพันธุ์ 51 รวง แบ่งเป็นข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเหนียว 49 รวง และข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเจ้า 2 รวง (Table 8 and Appendix 6-7)

ผลการทดลอง ได้คัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₆ plants – RD6M₇ seeds จำนวน 9 สายพันธุ์ 15 รวง แบ่งเป็นข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเหนียว 13 รวง และข้าวสายพันธุ์กลายข้าวเจ้า 2 รวง (Table 9 and Appendix 8-9)

การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6M₆ แบบวิธีมาตรฐาน พบว่า มีข้าวสายพันธุ์กลาย จำนวน 4 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง คือ สายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₆-173-1-1-1-1 เท่ากับ 787 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₆-151-11-2-1-1 เท่ากับ 773 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₆-149-1-1-1-1 เท่ากับ 770 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M₆-171-7-1-1 เท่ากับ 754 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ที่ให้ผลผลิตข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% ใกล้เคียงกับสายพันธุ์มาตรฐาน (RD6 N) 738 กิโลกรัม (Table 10)

การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1M₇ แบบวิธีมาตรฐาน พบว่า มีข้าวสายพันธุ์กลาย จำนวน 1 สายพันธุ์ คือ ข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1(I)M₇-1-2-2-1-1-1 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 901.7 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวเปลือกที่ความชื้น 14% ซึ่งสูงกว่าข้าวสายพันธุ์ปกติ SPT1 (N) 898.0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต้น เท่ากับ 120.5 เซนติเมตร มีจำนวนรวงต่อกอ เท่ากับ 13.7 รวงต่อกอ มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 153.6 เมล็ดต่อรวง (Table 11)

ข้อเสนอแนะ

ควรนำสายพันธุ์ข้าวกลายชั่วที่ 6 - 7 (M₆ - M₇) ทั้งหมดที่ได้ จากการก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาคจนาไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวด้วยวิธีมาตรฐานร่วมกับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อค้นหาข้าวเจ้าที่กลายพันธุ์จากข้าวเหนียวสันป่าตอง และ กข 6 ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2544. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช : ข้าว. สถาบันข้าว สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร. 681 หน้า.
- ประวิตร พุธานนท์ ประทีป พัฒนานนท์ วาริ ไชยเทพ และเสกสรร สงจันทิก. 2552. การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวมาตรฐาน โดยวิธีการก่อกลายพันธุ์ด้วยลำอนุภาค. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ครั้งที่ 11 “เทคโนโลยีนิวเคลียร์สู่สังคมไทย” วันที่ 2-3 กรกฎาคม 2552 ณ หอประชุมมหิศร ไทยพาณิชย์ปาร์ค พลาซ่า กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ข้าวเศรษฐกิจการเกษตร. <http://www.oae.go.th> (on-line).
- Allard, R. W., 1960. Mutation breeding, pp. 444–454. In Principle of Plant Breeding. John Wiley & Sons, New York.
- Arai, T., 2002. New Chrysanthemum Varieties Bred Using Ion Beam Irradiation and Tissue Culture, MAFF UPDATE No. 483. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.
- Maekawa, M., 1995. Irregular segregation of variegated chlorophyll deficiency derived from a cross between distantly related rice varieties in *Oryza sativa* L.. In Modification of Gene Expression and Non-Mendelian Inheritance, K. Oono and F. Takaiwa (eds.). Natl. Inst. Agr. Res., Japan, p. 379-388.
- Shikazono, N, Yokota, Y. Kitamura, S, Suzuki, C, Watanabe, H, Tano, S, and Tanaka, A. 2003. Mutation Rate and Novel *tt* Mutants of *Arabidopsis thaliana* Induced by Carbon Ions. Genetics, 163 : 1449-1455.
- Tanaka, A, Sakamoto, A, Ishigaki, Y, Nikaido, O, Sun, G, Hase, Y, Shikazono, N, Tano, S and Watanabe H, .2002. An ultraviolet-B-resistant mutant with enhanced DNA repair in *Arabidopsis*. Plant Physiology, 129: 64-71.



Appendix 1 Agronomic traits of M₅ Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of RD6M₆ at San Sai

Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
1	RD6 (I) M ₅ -1-1-1-1	09R 1-1	74	191.8	11	11	189	-
2	RD6 (I) M ₅ -4-1-1-1	09R 2-1	73	185.4	13	13	158	1
3	RD6 (I) M ₅ -4-2-1-1	09R 3-1	73	188.5	12	11	83	-
4	RD6 (I) M ₅ -4-2-2-1	09R 4-1	74	186.5	13	13	162	1
5	RD6 (I) M ₅ -43-1-1-1	09R 5-1	75	186.5	12	12	189	1
6	RD6 (I) M ₅ -43-1-2-1	09R 6-1	75	189.6	15	14	122	-
7	RD6 (I) M ₅ -100-1-1-1	09R 7-1	75	190.5	13	13	189	1
9	RD6 (I) M ₅ -100-1-3-1	09R 9-1	74	187.3	14	13	158	1
10	RD6 (I) M ₅ -142-1-1-1	09R 10-1	74	187.4	15	14	197	1
11	RD6 (I) M ₅ -142-1-2-1	09R 11-1	74	184.6	13	12	160	1
12	RD6 (I) M ₅ -142-2-1-1	09R 12-1	74	184.1	13	12	186	1
13	RD6 (I) M ₅ -142-2-2-1	09R 13-1	74	185.1	11	11	179	-
14	RD6 (I) M ₅ -149-1-1-1	09R 14-1	73	187.6	12	12	196	1
15	RD6 (I) M ₅ -151-1-1-1	09R 15-1	74	182.3	7	7	198	-
16	RD6 (I) M ₅ -151-1-2-1	09R 16-1	73	185.0	11	11	188	-
17	RD6 (I) M ₅ -151-1-3-1	09R 17-1	72	180.6	10	9	137	-
Mean			73.2	184.8	12.3	11.8	167.4	-
Stantdard Deviation			1.07	4.23	2.71	2.40	31.33	
Variance			1.14	17.92	7.34	5.74	981.65	
C.V. %			1.46	2.29	22.08	20.27	18.72	
Total selected			-	-	-	-	-	19

Appendix 1 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
18	RD6 (I) M ₅ -151-2-1-1	09R 18-1	73	178.1	11	11	124	0
19	RD6 (I) M ₅ -151-2-2-1	09R 19-1	74	171.5	11	11	152	0
20	RD6 (I) M ₅ -151-2-3-1	09R 20-1	73	172.3	14	13	176	1
21	RD6 (I) M ₅ -151-3-1-1	09R 21-1	75	185.4	12	12	197	1
22	RD6 (I) M ₅ -151-3-2-1	09R 22-1	74	185.6	13	13	145	0
23	RD6 (I) M ₅ -151-4-1-1	09R 23-1	72	183.6	8	8	131	0
24	RD6 (I) M ₅ -151-5-1-1	09R 24-1	73	187.8	11	11	140	0
25	RD6 (I) M ₅ -151-5-2-1	09R 25-1	75	188.4	9	9	126	0
26	RD6 (I) M ₅ -151-6-1-1	09R 26-1	74	189.0	17	17	119	0
27	RD6 (I) M ₅ -151-6-2-1	09R 27-1	74	186.8	9	8	127	0
28	RD6 (I) M ₅ -151-6-3-1	09R 28-1	73	185.8	9	9	137	0
29	RD6 (I) M ₅ -151-7-1-1	09R 29-1	73	182.8	11	11	146	0
30	RD6 (I) M ₅ -151-7-2-1	09R 30-1	74	184.3	11	10	134	0
31	RD6 (I) M ₅ -151-7-3-1	09R 31-1	73	181.8	10	10	147	0
32	RD6 (I) M ₅ -151-7-4-1	09R 32-1	74	184.8	11	10	165	0
33	RD6 (I) M ₅ -151-8-1-1	09R 33-1	72	180.8	9	9	192	0
Mean			73.2	184.8	12.3	11.8	167.4	-
Standard deviation			1.07	4.23	2.71	2.40	31.33	-
Variance			1.14	17.92	7.34	5.74	981.65	-
C.V. %			1.46	2.29	22.08	20.27	18.72	-
Total selected			-	-	-	-	-	19

Appendix 1 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
34	RD6 (I) M ₅ -151-8-2-1	09R 34-1	74	183.6	11	11	174	-
35	RD6 (I) M ₅ -151-8-3-1	09R 35-1	72	183.5	11	10	225	-
36	RD6 (I) M ₅ -151-9-1-1	09R 36-1	73	185.1	12	11	166	-
37	RD6 (I) M ₅ -151-9-2-1	09R 37-1	72	176.6	17	15	187	1
38	RD6 (I) M ₅ -151-11-1-1	09R 38-1	72	185.6	14	14	156	1
39	RD6 (I) M ₅ -151-11-2-1	09R 39-1	71	187.6	21	17	193	1
40	RD6 (I) M ₅ -171-4-1-1	09R 41-1	71	187.3	10	10	188	-
41	RD6 (I) M ₅ -171-5-1-1	09R 42-1	73	187.5	14	14	161	1
42	RD6 (I) M ₅ -171-7-1-1	09R 44-1	73	189.9	12	12	215	1
43	RD6 (I) M ₅ -171-7-2-1	09R 45-1	72	190.1	15	14	197	1
44	RD6 (I) M ₅ -171-8-1-1	09R 46-1	72	183.3	11	11	218	-
45	RD6 (I) M ₅ -173-1-1-1	09R 47-1	72	184.0	18	18	202	1
47	RD6 (I) M ₅ -260-1-1-1	09R 50-1	72	181.1	15	15	201	1
Mean			73.2	184.8	12.3	11.8	167.4	-
Standard deviation			1.07	4.23	2.71	2.40	31.33	-
Variance			1.14	17.92	7.34	5.74	981.65	-
C.V. %			1.46	2.29	22.08	20.27	18.72	-
Total selected			-	-	-	-	-	19

Appendix 2 Agronomic traits of M₅ Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of SPT1M₆
at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
1	SPT1(I)M ₅ -1-2-1-1	09RA7 1-1	69	123.9	12	12	245	1
2	SPT1(I)M ₅ -1-2-2-1	09RA7 2-1	69	124.4	13	13	268	1
5	SPT1(I)M ₅ -8-1-1-1	09RA7 4-1	70	126.9	12	12	144	1
6	SPT1(I)M ₅ -8-1-1-2	09RA7 4-2	70	124.4	16	16	156	1
7	SPT1(I)M ₅ -8-2-1-1	09RA7 5-1	70	124.5	15	15	176	1
8	SPT1(I)M ₅ -8-2-1-2	09RA7 5-2	69	127.8	15	15	153	1
34	SPT1(I)M ₅ -10-7-3-1	09RA7 22-1	69	110.4	27	26	162	1
35	SPT1(I)M ₅ -10-7-3-2	09RA7 22-2	69	109.3	33	32	145	1
43	SPT1(I)M ₅ -10-10-2-1	09RA7 27-1	70	122.6	14	14	175	1
62	SPT1(I)M ₅ -10-18-1-1	09RA7 41-1	69	119.9	15	15	145	1
65	SPT1(I)M ₅ -10-20-1-1	09RA7 42-1	69	126.3	14	14	218	1
67	SPT1(I)M ₅ -10-20-3-1	09RA7 44-1	70	124.1	13	13	157	1
68	SPT1(I)M ₅ -18-1-1-1	09RA7 45-1	69	162.6	15	15	157	1
69	SPT1(I)M ₅ -18-1-2-1	09RA7 46-1	69	182.3	20	20	164	1
71	SPT1(I)M ₅ -35-1-4-1	09RA7 56-1	72	129.5	14	14	162	1
72	SPT1(I)M ₅ -39-1-1-1	09RA7 57-1	61	133.6	21	21	150	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
73	SPT1(I)M ₅ -39-1-2-1	09RA7 58-1	60	173.3	15	14	221	1
75	SPT1(I)M ₅ -39-2-3-1	09RA7 61-1	70	130.9	14	14	165	1
77	SPT1(I)M ₅ -39-2-5-1	09RA7 63-1	70	129.5	16	16	178	1
78	SPT1(I)M ₅ -49-1-1-1	09RA7 64-1	71	133.4	17	17	138	1
81	SPT1(I)M ₅ -49-1-3-2	09RA7 66-2	72	124.5	18	18	157	1
82	SPT1(I)M ₅ -49-2-1-1	09RA7 67-1	72	131.0	19	19	151	1
83	SPT1(I)M ₅ -49-2-2-1	09RA7 68-1	72	129.0	14	14	180	1
84	SPT1(I)M ₅ -49-2-2-2	09RA7 68-2	72	127.0	16	16	183	1
85	SPT1(I)M ₅ -52-2-1-1	09RA7 69-1	72	127.3	13	13	140	1
87	SPT1(I)M ₅ -52-3-2-1	09RA7 71-1	72	128.3	14	14	191	1
88	SPT1(I)M ₅ -52-3-3-1	09RA7 72-1	70	127.0	13	13	173	1
89	SPT1(I)M ₅ -52-5-1-1	09RA7 73-1	71	128.3	13	13	184	1
90	SPT1(I)M ₅ -52-5-2-1	09RA7 74-1	69	158.4	14	14	165	1
91	SPT1(I)M ₅ -52-6-1-1	09RA7 75-1	70	125.8	12	12	175	1
92	SPT1(I)M ₅ -52-7-2-1	09RA7 78-1	70	168.6	14	14	205	1
94	SPT1(I)M ₅ -52-9-2-1	09RA7 81-1	71	127.1	15	15	144	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
95	SPT1(I)M ₅ -52-10-1-1	09RA7 82-1	71	128.4	13	13	160	1
96	SPT1(I)M ₅ -52-10-2-1	09RA7 83-1	69	125.0	14	14	160	1
98	SPT1(I)M ₅ -52-11-2-1	09RA7 85-1	70	126.8	13	13	187	1
99	SPT1(I)M ₅ -52-12-1-1	09RA7 86-1	70	126.8	13	12	158	1
100	SPT1(I)M ₅ -52-12-2-1	09RA7 87-1	69	126.5	12	12	203	1
101	SPT1(I)M ₅ -52-13-1-1	09RA7 88-1	69	122.4	12	12	206	1
102	SPT1(I)M ₅ -52-13-2-1	09RA7 89-1	69	126.4	13	13	250	1
103	SPT1(I)M ₅ -52-13-3-1	09RA7 90-1	69	125.6	13	13	226	1
105	SPT1(I)M ₅ -52-14-2-1	09RA7 92-1	70	126.1	12	12	148	1
106	SPT1(I)M ₅ -52-14-2-2	09RA7 92-2	69	123.9	14	14	150	1
108	SPT1(I)M ₅ -52-16-3-1	09RA7 95-1	69	124.4	16	16	160	1
110	SPT1(I)M ₅ -52-17-2-1	09RA7 97-1	70	126.8	14	14	165	1
111	SPT1(I)M ₅ -52-17-2-2	09RA7 97-2	70	124.6	15	14	188	1
112	SPT1(I)M ₅ -52-18-1-1	09RA7 98-1	70	125.9	14	13	188	1
113	SPT1(I)M ₅ -52-18-2-1	09RA7 99-1	69	127.6	15	15	199	1
115	SPT1(I)M ₅ -61-2-2-1	09RA7 107-1	72	150.9	15	15	194	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
118	SPT1(I)M ₅ -80-3-1-1	09RA7 112-1	70	127.0	14	14	158	1
119	SPT1(I)M ₅ -80-3-2-1	09RA7 113-1	71	127.8	13	13	216	1
120	SPT1(I)M ₅ -80-3-3-1	09RA7 114-1	72	126.9	12	12	168	1
122	SPT1(I)M ₅ -81-2-3-1	09RA7 118-1	69	123.8	14	14	197	1
124	SPT1(I)M ₅ -81-10-1-1	09RA7 121-1	69	123.3	14	14	222	1
125	SPT1(I)M ₅ -81-11-1-1	09RA7 122-1	69	122.5	12	12	190	1
127	SPT1(I)M ₅ -81-13-2-1	09RA7 125-1	69	122.8	15	15	215	1
129	SPT1(I)M ₅ -81-18-1-1	09RA7 129-1	69	123.5	19	19	174	1
131	SPT1(I)M ₅ -84-1-2-1	09RA7 131-1	69	124.9	15	15	180	1
132	SPT1(I)M ₅ -84-1-4-1	09RA7 133-1	70	122.6	12	12	178	1
138	SPT1(I)M ₅ -91-2-1-1	09RA7 141-1	69	158.9	12	12	188	1
142	SPT1(I)M ₅ -91-3-3-1	09RA7 145-1	71	128.3	15	15	195	1
143	SPT1(I)M ₅ -91-6-2-1	09RA7 147-1	70	126.6	13	13	215	1
144	SPT1(I)M ₅ -91-6-3-1	09RA7 148-1	70	128.5	16	16	172	1
145	SPT1(I)M ₅ -91-8-1-1	09RA7 150-1	70	126.4	13	13	174	1
147	SPT1(I)M ₅ -91-8-3-1	09RA7 152-1	69	127.5	15	15	211	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
148	SPT1(I)M ₅ -91-9-1-1	09RA7 153-1	71	128.3	13	13	180	1
150	SPT1(I)M ₅ -91-10-1-1	09RA7 155-1	71	125.9	16	16	198	1
151	SPT1(I)M ₅ -91-11-2-1	09RA7 157-1	70	129.6	14	12	171	1
153	SPT1(I)M ₅ -91-14-1-1	09RA7 161-1	70	131.5	15	15	196	1
156	SPT1(I)M ₅ -91-14-4-1	09RA7 164-1	69	126.5	16	16	149	1
160	SPT1(I)M ₅ -91-19-1-1	09RA7 172-1	78	159.1	13	13	224	1
163	SPT1(I)M ₅ -94-1-3-1	09RA7 175-1	70	123.9	13	13	142	1
166	SPT1(I)M ₅ -96-2-1-1	09RA7 178-1	71	126.3	14	14	154	2
168	SPT1(I)M ₅ -96-2-4-1	09RA7 181-1	69	129.3	15	15	176	1
169	SPT1(I)M ₅ -99-1-2-1	09RA7 183-1	70	131.4	13	13	149	1
171	SPT1(I)M ₅ -112-1-1-1	09RA7 186-1	69	169.4	14	13	160	1
174	SPT1(I)M ₅ -120-1-2-1	09RA7 191-1	71	132.6	13	13	138	1
175	SPT1(I)M ₅ -127-1-1-1	09RA7 193-1	69	172.3	13	13	138	1
177	SPT1(I)M ₅ -155-1-1-1	09RA7 200-1	69	158.5	12	12	154	1
178	SPT1(I)M ₅ -160-3-1-1	09RA7 201-1	70	128.0	14	14	138	1
180	SPT1(I)M ₅ -160-5-3-1	09RA7 204-1	71	123.4	13	13	160	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
181	SPT1(I)M ₅ -160-9-1-1	09RA7 206-1	70	125.5	15	15	155	1
182	SPT1(I)M ₅ -160-15-1-1	09RA7 213-1	71	123.9	15	15	168	1
183	SPT1(I)M ₅ -160-15-2-1	09RA7 214-1	69	125.6	15	15	167	1
185	SPT1(I)M ₅ -162-1-1-1	09RA7 218-1	77	163.8	14	14	195	1
187	SPT1(I)M ₅ -162-1-3-1	09RA7 220-1	70	170.9	14	14	197	1
195	SPT1(I)M ₅ -175-7-1-1	09RA7 240-1	69	126.1	15	15	220	1
197	SPT1(I)M ₅ -175-11-1-1	09RA7 242-1	69	125.9	12	12	199	1
201	SPT1(I)M ₅ -186-1-1-1	09RA7 247-1	71	123.6	12	12	250	1
202	SPT1(I)M ₅ -189-1-1-1	09RA7 248-1	69	123.3	14	14	172	1
203	SPT1(I)M ₅ -189-2-1-1	09RA7 249-1	69	128.0	18	17	146	1
204	SPT1(I)M ₅ -192-1-1-1	09RA7 251-1	69	126.9	18	16	218	1
208	SPT1(I)M ₅ -200-6-3-1	09RA7 256-1	69	122.8	14	14	181	1
210	SPT1(I)M ₅ -200-14-1-1	09RA7 263-1	70	123.3	12	12	210	1
215	SPT1(I)M ₅ -200-20-1-1	09RA7 270-1	69	125.4	14	13	161	1
216	SPT1(I)M ₅ -200-21-2-1	09RA7 273-1	69	126.4	12	12	145	1
217	SPT1(I)M ₅ -201-2-2-1	09RA7 275-1	69	123.9	17	14	165	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
220	SPT1(I)M ₅ -201-6-1-1	09RA7 281-1	69	123.8	15	15	156	1
221	SPT1(I)M ₅ -201-10-5-1	09RA7 289-1	69	122.4	17	15	157	1
222	SPT1(I)M ₅ -201-11-2-1	09RA7 292-1	69	124.8	12	12	193	1
223	SPT1(I)M ₅ -201-13-2-1	09RA7 296-1	70	125.6	15	15	156	1
224	SPT1(I)M ₅ -201-13-3-1	09RA7 297-1	69	124.4	15	15	160	1
226	SPT1(I)M ₅ -201-15-1-1	09RA7 300-1	69	126.4	12	12	156	1
227	SPT1(I)M ₅ -201-16-2-1	09RA7 302-1	70	124.4	14	13	143	1
228	SPT1(I)M ₅ -201-16-3-1	09RA7 303-1	70	126.3	17	17	141	1
230	SPT1(I)M ₅ -201-17-1-1	09RA7 306-1	70	125.8	14	14	140	2
231	SPT1(I)M ₅ -201-17-2-1	09RA7 307-1	70	124.9	14	14	145	1
233	SPT1(I)M ₅ -201-20-1-1	09RA7 309-1	71	126.0	12	12	147	1
234	SPT1(I)M ₅ -201-20-2-1	09RA7 310-1	71	125.6	12	12	149	1
242	SPT1(I)M ₅ -275-3-7-1	09RA7 335-1	73	171.9	19	18	179	1
246	SPT1(I)M ₅ -277-2-1-1	09RA7 340-1	70	131.6	17	17	177	1
247	SPT1(I)M ₅ -277-2-1-2	09RA7 340-2	70	135.6	16	15	242	1
248	SPT1(I)M ₅ -277-3-2-1	09RA7 342-1	70	135.1	13	13	222	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
249	SPT1(I)M ₅ -277-3-3-1	09RA7 343-1	70	135.1	15	15	168	1
250	SPT1(I)M ₅ -277-3-4-1	09RA7 344-1	70	135.3	14	12	201	1
251	SPT1(I)M ₅ -277-4-1-1	09RA7 345-1	70	133.1	16	14	185	1
252	SPT1(I)M ₅ -277-4-2-1	09RA7 346-1	69	131.9	12	12	140	1
253	SPT1(I)M ₅ -277-5-2-1	09RA7 348-1	69	133.6	13	13	192	1
254	SPT1(I)M ₅ -277-6-1-1	09RA7 349-1	71	132.8	12	12	225	1
255	SPT1(I)M ₅ -277-6-2-1	09RA7 350-1	70	133.9	13	13	242	1
256	SPT1(I)M ₅ -277-7-1-1	09RA7 351-1	70	133.9	13	13	211	1
258	SPT1(I)M ₅ -277-10-2-1	09RA7 355-1	70	130.6	12	12	202	1
260	SPT1(I)M ₅ -277-11-2-1	09RA7 358-1	70	130.3	20	20	219	1
261	SPT1(I)M ₅ -277-12-1-1	09RA7 359-1	70	129.3	17	17	182	1
262	SPT1(I)M ₅ -277-13-1-1	09RA7 360-1	69	130.9	15	14	151	1
263	SPT1(I)M ₅ -277-14-1-1	09RA7 361-1	69	129.6	13	13	230	1
268	SPT1(I)M ₅ -277-19-2-1	09RA7 365-1	69	131.9	13	12	204	1
270	SPT1(I)M ₅ -279-1-3-1	09RA7 368-1	69	130.8	16	15	180	1
271	SPT1(I)M ₅ -279-1-4-1	09RA7 369-1	69	129.1	16	16	167	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
275	SPT1(I)M ₅ -285-1-2-1	09RA7 381-1	72	177.6	12	12	180	1
278	SPT1(I)M ₅ -288-4-1-1	09RA7 384-1	69	125.3	19	19	150	1
279	SPT1(I)M ₅ -288-7-1-1	09RA7 385-1	69	130.0	13	13	169	1
280	SPT1(I)M ₅ -288-7-2-1	09RA7 386-1	69	127.3	14	14	206	1
281	SPT1(I)M ₅ -288-12-1-1	09RA7 387-1	69	125.5	14	14	197	1
283	SPT1(I)M ₅ -288-14-1-1	09RA7 389-1	69	126.6	13	13	231	1
284	SPT1(I)M ₅ -288-15-1-1	09RA7 390-1	69	128.5	15	15	205	1
285	SPT1(I)M ₅ -288-15-2-1	09RA7 391-1	69	129.0	12	12	225	1
288	SPT1(I)M ₅ -288-17-1-1	09RA7 393-1	69	123.1	13	13	206	1
289	SPT1(I)M ₅ -288-18-1-1	09RA7 394-1	69	125.4	13	13	211	1
292	SPT1(I)M ₅ -299-1-1-1	09RA7 399-1	69	143.1	14	12	207	1
293	SPT1(I)M ₅ -299-1-2-1	09RA7 400-1	69	167.9	13	13	228	1
300	SPT1(I)M ₅ -329-1-1-1	09RA7 408-1	70	126.9	13	12	138	1
301	SPT1(I)M ₅ -338-1-1-1	09RA7 409-1	73	124.8	12	12	229	1
302	SPT1(I)M ₅ -338-1-2-1	09RA7 410-1	73	124.5	17	17	194	1
307	SPT1(I)M ₅ -490-1-2-1	09RA7 422-1	70	125.8	14	14	154	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 2 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2009R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total Selected
308	SPT1(I)M ₅ -491-1-1-1	09RA7 423-1	70	127.1	13	13	195	1
309	SPT1(I)M ₅ -491-1-2-1	09RA7 424-1	71	127.6	15	15	153	1
310	SPT1(I)M ₅ -492-1-1-1	09RA7 425-1	70	130.5	14	12	175	1
311	SPT1(I)M ₅ -492-2-1-1	09RA7 426-1	71	131.4	13	13	201	1
312	SPT1(I)M ₅ -524-1-1-1	09RA7 428-1	72	127.0	14	14	151	1
314	SPT1(I)M ₅ -551-1-1-1	09RA7 451-1	72	129.4	14	14	170	1
315	SPT1(I)M ₅ -551-1-1-2	09RA7 451-2	69	163.5	14	14	182	1
316	SPT1(I)M ₅ -557-1-1-1	09RA7 454-1	69	126.3	12	12	142	1
319	SPT1(I)M ₅ -121-1-1-1	09RA7 466-1	69	165.5	14	14	146	1
Mean			69.8	129.0	15.6	15.1	158.9	-
Standard deviation			1.9	16.3	6.1	5.7	40.1	-
Variance			3.7	266.5	37.1	32.8	1611.1	-
C.V. %			2.8	12.7	39.0	37.9	25.3	-
Total selected			-	-	-	-	-	155

Appendix 3 Agronomic traits of rice mutants (SPT1M₅) from Standard Yield Trial
at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
25	SPT1(I)M ₅ -18-1-1-1	71.0	160.1	13.0	12.8	171.3	1,685	14.5	1,341
52	SPT1(I)M ₅ -155-1-1-1	71.0	164.7	13.7	13.4	127.2	1,630	13.1	1,318
1	SPT1(I)M ₅ -1-2-2-1	72.0	122.4	14.7	14.1	146.5	1,640	16.8	1,268
99	SPT1(I)M ₅ -121-1-2-1	75.5	168.6	11.7	11.2	147.1	1,620	16.0	1,263
63	SPT1(I)M ₅ -201-16-2-1	72.5	123.9	14.2	13.8	148.2	1,585	14.5	1,261
54	SPT1(I)M ₅ -162-1-1-1	76.5	169.2	13.4	12.9	139.3	1,635	17.1	1,256
93	SPT1(I)M ₅ -551-1-1-1	71.0	159.6	13.6	13.1	143.4	1,520	12.8	1,234
33	SPT1(I)M ₅ -76-1-1-1	71.5	126.2	14.5	14.1	175.3	1,565	17.6	1,196
47	SPT1(I)M ₅ -113-1-1-1	73.5	181.4	11.8	11.7	153.5	1,500	14.2	1,194
3	SPT1(I)M ₅ -8-1-1-1	73.5	124.3	15.6	14.8	123.6	1,535	16.8	1,186
10	SPT1-I (N)	72.5	125.0	14.1	13.7	144.3	1,505	15.7	1,179
94	SPT1(I)M ₅ -551-1-1-2	71.0	158.5	13.5	12.5	142.6	1,560	18.6	1,179
60	SPT1-6 (N)	71.0	126.1	14.4	14.0	128.8	1,525	17.8	1,164
74	SPT1(I)M ₅ -281-3-2-1	71.0	167.4	13.0	12.2	132.2	1,495	16.5	1,159
40	SPT1-4 (N)	71.5	125.2	13.5	13.0	143.7	1,448	14.4	1,153
	Mean	73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
	F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
	C.V. (%)	1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
	LSD. 0.05	2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
	LSD. 0.01	3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 3 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
4	SPT1(I)M ₅ -8-2-1-1	75.5	123.8	15.6	15.1	127.5	1,470.0	15.7	1,153
37	SPT1(I)M ₅ -87-1-1-1	72.0	129.0	14.0	13.6	132.4	1,475.0	16.6	1,145
46	SPT1(I)M ₅ -112-1-1-1	71.5	167.8	14.4	14.4	138.6	1,440.0	15.0	1,139
49	SPT1(I)M ₅ -127-1-1-1	71.0	174.5	12.3	12.3	152.0	1,415.0	13.7	1,133
72	SPT1(I)M ₅ -279-1-1-1	73.0	124.3	13.3	12.7	132.3	1,485.0	18.2	1,131
58	SPT1(I)M ₅ -189-2-1-1	71.0	166.2	10.5	10.3	134.2	1,400.0	13.4	1,130
90	SPT1-9 (N)	73.0	124.7	14.4	13.7	130.1	1,437.5	15.3	1,129
41	SPT1(I)M ₅ -91-14-4-1	74.0	125.9	13.4	12.9	140.5	1,455.0	16.8	1,123
86	SPT1(I)M ₅ -344-1-1-1	77.5	178.0	12.9	12.5	135.5	1,430.0	15.6	1,122
31	SPT1(I)M ₅ -61-2-2-1	74.5	151.5	15.6	14.9	148.1	1,430.0	15.9	1,120
28	SPT1(I)M ₅ -49-1-1-1	73.5	124.2	13.4	13.3	128.7	1,492.5	18.5	1,116
98	SPT1(I)M ₅ -121-1-1-1	71.0	180.4	14.4	13.9	150.8	1,385.0	13.5	1,114
92	SPT1(I)M ₅ -525-1-1-1	75.0	128.7	13.6	13.1	132.5	1,445.0	17.1	1,112
70	SPT1-7 (N)	71.5	124.9	12.9	12.5	133.6	1,405.0	15.0	1,107
65	SPT1(I)M ₅ -214-2-1-1	73.0	187.1	11.5	10.9	163.3	1,410.0	16.1	1,105
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 3 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Mois ture. (%)	Yield (kg/rai)
27	SPT1(I)M ₅ -39-1-1-1	72.5	124.2	13.7	13.0	142.3	1,420.0	16.8	1,098
26	SPT1(I)M ₅ -35-1-3-1	73.5	123.5	14.5	13.9	149.1	1,370.0	14.7	1,085
79	SPT1(I)M ₅ -304-1-1-1	71.5	174.1	10.8	10.5	145.7	1,362.5	14.4	1,083
83	SPT1(I)M ₅ -329-1-1-1	73.0	126.0	14.9	14.3	141.7	1,357.5	14.3	1,082
97	SPT1(I)M ₅ -561-3-1-1	72.5	125.8	11.9	11.2	120.5	1,390.0	16.4	1,081
36	SPT1(I)M ₅ -84-1-2-1	73.5	126.1	14.3	14.0	146.6	1,365.0	15.0	1,080
71	SPT1(I)M ₅ -277-2-1-1	73.0	126.6	13.6	13.0	136.0	1,410.0	17.5	1,079
20	SPT1-2 (N)	72.5	123.5	13.6	12.8	145.0	1,390.0	16.8	1,076
62	SPT1(I)M ₅ -201-4-1-1	74.0	123.1	12.9	12.3	130.0	1,340.0	14.1	1,073
91	SPT1(I)M ₅ -524-1-1-1	73.5	128.4	12.9	12.6	124.3	1,397.5	17.7	1,070
24	SPT1(I)M ₅ -10-20-1-1	74.5	122.2	13.4	13.0	137.4	1,400.0	17.5	1,070
11	SPT1(I)M ₅ -10-6-1-1	74.0	107.3	24.0	22.1	91.1	1,415.0	19.4	1,062
43	SPT1(I)M ₅ -96-2-1-1	72.0	119.1	13.9	13.6	136.6	1,410.0	19.0	1,056
30	SPT1-3 (N)	72.0	127.3	12.3	12.0	138.5	1,400.0	18.8	1,049
45	SPT1(I)M ₅ -103-1-1-1	72.0	162.7	12.1	12.1	185.7	1,372.5	17.8	1,049
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 3 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
44	SPT1(I)M ₅ -99-1-2-1	72.0	125.3	12.8	12.4	136.6	1,345.0	16.4	1,046
38	SPT1(I)M ₅ -89-1-2-1	73.5	127.2	13.4	13.2	123.1	1,295.0	13.3	1,045
77	SPT1(I)M ₅ -288-7-2-1	72.0	128.7	13.4	12.6	128.7	1,307.5	13.9	1,042
89	SPT1(I)M ₅ -492-1-1-1	73.0	126.9	13.6	12.6	125.3	1,300.0	14.0	1,041
23	SPT1(I)M ₅ -10-18-1-1	71.0	116.4	16.2	15.5	150.5	1,342.5	16.9	1,038
16	SPT1(I)M ₅ -10-11-1-1	76.0	102.1	28.3	25.7	81.7	1,375.0	18.4	1,036
81	SPT1(I)M ₅ -318-1-1-1	77.0	179.0	11.0	10.8	127.2	1,350.0	17.0	1,035
61	SPT1(I)M ₅ -200-6-2-1	73.5	121.2	13.6	12.8	128.3	1,347.5	17.4	1,033
32	SPT1(I)M ₅ -75-1-1-1	73.0	126.9	14.8	14.3	137.1	1,305.0	14.9	1,033
96	SPT1(I)M ₅ -561-1-4-1	73.5	125.4	12.7	12.4	122.4	1,345.0	17.5	1,033
9	SPT1(I)M ₅ -10-5-5-1	75.0	105.0	24.5	22.9	93.5	1,375.0	19.0	1,032
29	SPT1(I)M ₅ -52-12-2-1	76.5	123.9	12.6	12.5	157.1	1,300.0	14.8	1,030
42	SPT1(I)M ₅ -94-1-1-1	74.0	122.2	14.0	13.3	130.1	1,327.5	16.5	1,030
51	SPT1(I)M ₅ -141-1-1-1	74.0	121.9	13.5	13.1	126.6	1,345.0	17.7	1,025
19	SPT1(I)M ₅ -10-14-1-1	76.0	102.6	27.2	23.9	77.9	1,350.0	18.8	1,020
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 3 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
59	SPT1(I)M ₅ -192-3-1-1	73.0	123.3	13.7	13.0	133.8	1,290.0	15.4	1,016
87	SPT1(I)M ₅ -490-1-1-1	72.5	123.0	12.5	11.9	126.4	1,327.5	18.2	1,008
13	SPT1(I)M ₅ -10-8-1-1	76.0	101.3	29.0	26.3	82.8	1,355.0	20.2	1,006
12	SPT1(I)M ₅ -10-7-3-1	77.5	102.5	24.9	23.4	81.3	1,430.0	24.5	1,005
14	SPT1(I)M ₅ -10-9-2-1	77.5	102.9	26.3	24.3	88.3	1,350.0	20.8	994
39	SPT1(I)M ₅ -91-3-3-1	73.5	128.8	13.0	12.8	138.3	1,260.0	15.8	989
57	SPT1(I)M ₅ -186-1-1-1	72.5	124.8	13.0	12.6	132.3	1,230.0	14.7	975
34	SPT1(I)M ₅ -80-3-3-1	74.5	130.6	13.1	12.7	125.3	1,285.0	18.5	974
69	SPT1(I)M ₅ -276-1-1-1	73.0	126.7	12.9	12.6	130.5	1,232.5	15.6	967
8	SPT1(I)M ₅ -10-4-1-1	76.0	104.3	24.3	22.5	83.5	1,325.0	22.0	963
95	SPT1(I)M ₅ -557-1-1-1	72.5	124.5	12.8	12.3	137.3	1,225.0	16.2	955
2	SPT1(I)M ₅ -1-3-1-1	74.5	117.8	18.8	17.7	125.5	1,180.0	13.1	955
85	SPT1(I)M ₅ -343-1-1-1	74.0	128.4	13.4	12.6	121.1	1,210.0	15.1	955
17	SPT1(I)M ₅ -10-12-1-1	78.5	102.8	27.8	25.8	89.4	1,262.5	18.8	951
82	SPT1(I)M ₅ -326-1-1-1	74.0	122.5	12.4	12.0	126.4	1,182.5	13.6	949
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 3 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
53	SPT1(I)M ₅ -160-3-1-1	73.0	123.0	12.6	12.2	125.9	1,192.5	14.1	948
22	SPT1(I)M ₅ -10-17-1-1	76.5	105.7	27.8	24.8	75.8	1,275.0	20.2	948
100	SPT1-10 (N)	73.0	125.9	12.8	12.1	131.6	1,235.0	17.6	946
7	SPT1(I)M ₅ -10-3-1-1	77.5	103.9	23.5	21.8	99.0	1,245.0	19.0	938
75	SPT1(I)M ₅ -285-1-2-1	76.0	188.6	11.6	11.3	149.3	1,177.5	15.4	927
80	SPT1-8 (N)	73.0	124.8	13.5	12.9	132.1	1,205.0	16.8	927
6	SPT1(I)M ₅ -10-2-1-1	76.0	98.9	24.7	22.8	81.9	1,190.0	16.8	921
5	SPT1(I)M ₅ -10-1-1-1	78.5	101.7	24.6	21.6	87.8	1,227.5	20.0	914
68	SPT1(I)M ₅ -275-3-8-1	71.0	190.9	11.7	11.1	131.9	1,117.5	12.5	910
73	SPT1(I)M ₅ -280-1-1-1	71.5	124.0	12.1	11.0	134.4	1,120.0	12.8	907
18	SPT1(I)M ₅ -10-13-1-1	78.0	99.8	27.3	23.0	87.8	1,250.0	23.2	892
35	SPT1(I)M ₅ -81-10-1-1	74.0	128.3	12.4	12.0	150.2	1,150.0	17.1	890
67	SPT1(I)M ₅ -268-1-1-1	72.5	123.2	12.2	11.5	119.4	1,130.0	15.5	877
66	SPT1(I)M ₅ -260-2-1-1	81.0	179.4	10.5	10.5	130.5	1,130.0	16.4	876
21	SPT1(I)M ₅ -10-16-1-1	76.0	100.6	22.6	19.9	93.5	1,185.0	20.9	872
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 3 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Mois ture. (%)	Yield (kg/rai)
15	SPT1(I)M ₅ -10-10-2-1	76.5	103.1	26.8	24.8	88.4	1,175.0	20.5	867
78	SPT1(I)M ₅ -299-1-3-1	71.0	185.5	13.5	12.9	131.5	1,042.5	12.5	850
50	SPT1-5 (N)	73.0	123.4	13.8	13.5	124.4	1,100.0	16.9	844
48	SPT1(I)M ₅ -120-1-2-1	75.0	127.6	12.4	12.2	125.2	1,047.5	13.9	838
55	SPT1(I)M ₅ -163-10-1-1	73.0	124.8	12.1	11.6	127.5	1,040.0	16.4	813
64	SPT1(I)M ₅ -207-1-2-1	73.0	122.1	12.4	12.1	127.6	997.5	15.7	785
88	SPT1(I)M ₅ -491-1-2-1	76.5	127.6	11.8	11.4	122.3	952.5	13.2	767
56	SPT1(I)M ₅ -175-15-1-1	74.5	111.6	13.6	12.5	121.3	960.0	15.3	756
76	SPT1(I)M ₅ -287-1-1-1	72.5	126.3	10.9	10.4	121.1	950.0	15.8	745
84	SPT1(I)M ₅ -338-1-2-1	81.5	117.7	11.9	11.1	112.6	560.0	20.4	416
Mean		73.8	131.6	15.2	14.5	128.2	1,326.3	16.5	1,028.5
F-test		**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		1.70	2.2	11.66	11.53	9.93	14.4	15.3	13.2
LSD. 0.05		2.50	5.7	3.53	3.31	25.25	378.5	5.0	269.1
LSD. 0.01		3.39	7.59	4.67	4.38	33.43	501.1	6.61	356.1

Appendix 4 Agronomic traits of rice mutants (RD6M₅) from Standard Yield Trial
at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2010 rain season.

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Mois- ture. (%)	Yield (kg/rai)
13	RD6 (N)	75.5	174.7	13.7	13.1	144.5	1,270.0	14.8	1,007
21	RD6 (I) M ₅ -171-5-1-1	75.5	171.8	12.7	12.1	144.0	1,185.0	14.2	939
23	RD6 (I) M ₅ -171-8-1-1	76.0	174.0	12.8	13.2	161.4	1,140.0	13.3	919
20	RD6 (I) M ₅ -171-4-1-1	76.0	174.7	12.9	12.5	146.9	1,090.0	12.3	890
16	RD6 (I) M ₅ -151-7-1-1	75.5	172.3	12.1	11.9	139.6	1,080.0	11.5	890
25	RD6 (I) M ₅ -260-1-1-1	77.5	175.6	13.1	12.7	159.0	1,105.0	13.8	887
15	RD6 (I) M ₅ -151-6-1-1	76.0	176.6	13.2	12.8	130.8	1,085.0	12.8	881
22	RD6 (I) M ₅ -171-7-1-1	76.0	174.5	12.0	10.4	170.1	1,100.0	14.0	877
8	RD6 (I) M ₅ -149-1-1-1	75.5	176.3	11.7	11.6	145.5	1,085.0	13.6	873
11	RD6 (I) M ₅ -151-3-1-1	78.0	168.0	11.5	10.9	125.7	1,067.5	13.1	862
10	RD6 (I) M ₅ -151-2-1-1	76.5	168.9	12.2	11.8	126.4	1,065.0	13.1	861
7	RD6 (I) M ₅ -142-2-1-1	76.0	175.1	11.6	11.2	142.4	1,062.5	13.5	856
17	RD6 (I) M ₅ -151-8-1-1	75.5	168.1	12.4	12.3	139.3	1,055.0	13.0	855
5	RD6 (I) M ₅ -100-1-1-1	76.5	174.5	11.8	11.3	130.7	1,027.5	14.4	819
6	RD6 (I) M ₅ -142-1-1-1	76.0	175.4	11.3	10.9	133.0	1,010.0	12.9	814
	Mean	76.1	173.3	12.3	11.8	139.4	1,023.9	13.2	824.3
	F-test	ns	**	ns	ns	*	ns	ns	ns
	C.V. (%)	0.9	1.56	11.39	11.13	8.93	18.3	14.03	17.1
	LSD. 0.05	1.5	5.59	2.88	2.72	25.7	386.6	3.83	291.6

Appendix 4 (continued)

Entry No.	Pedigree	Days to tassel	Height Plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / hill	Weight / plot (g.)	Moisture. (%)	Yield (kg/rai)
9	RD6 (I) M ₅ -151-1-1-1	76.0	172.6	12.5	11.70	142.50	990.0	11.9	811
24	RD6 (I) M ₅ -173-1-1-1	77.0	175.2	11.7	11.10	140.50	1,030.0	15.8	808
2	RD6 (I) M ₅ -4-1-1-1	75.5	175.3	12.9	12.60	143.70	1,025.0	14.7	803
19	RD6 (I) M ₅ -151-11-1-1	75.0	168.1	13.0	12.60	143.70	960.0	12.1	785
12	RD6 (I) M ₅ -151-4-1-1	76.0	170.4	13.6	13.30	108.90	940.0	11.6	774
3	RD6 (I) M ₅ -4-2-1-1	75.0	177.5	12.2	11.60	127.00	975.0	14.4	772
18	RD6 (I) M ₅ -151-9-1-1	76.5	167.4	12.8	12.40	148.10	870.0	11.5	715
4	RD6 (I) M ₅ -43-1-1-1	76.0	174.8	10.5	10.30	132.10	900.0	14.5	711
1	RD6 (I) M ₅ -1-1-1-1	76.0	178.7	10.0	9.30	137.50	760.0	12.8	612
14	RD6 (I) M ₅ -151-5-1-1	76.5	173.0	12.2	11.90	120.80	720.0	11.5	593
Mean		76.1	173.3	12.3	11.8	139.4	1023.9	13.2	824.3
F-test		ns	**	ns	ns	*	ns	ns	ns
C.V. (%)		0.9	1.56	11.39	11.13	8.93	18.3	14.03	17.1
LSD, 0.05		1.5	5.59	2.88	2.72	25.7	386.6	3.83	291.6

Appendix 5 Agronomic traits of M_6 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of SPT1 M_7 at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 dry season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
1	SPT1(I) M_6 -1-2-1-1-1	10R1-1	65	126.6	14	14	188	1
2	SPT1(I) M_6 -1-2-2-1-1	10R2-1	64	124.6	11	11	206	1
3	SPT1(I) M_6 -8-1-1-1-1	10R5-1	65	125.8	14	14	189	1
4	SPT1(I) M_6 -8-1-1-2-1	10R6-1	65	123.4	12	12	187	1
5	SPT1(I) M_6 -8-2-1-1-1	10R7-1	66	125.2	16	16	151	1
6	SPT1(I) M_6 -8-2-1-2-1	10R8-1	68	122.8	16	16	145	-
7	SPT1(I) M_6 -10-7-3-1-1	10R34-1	71	112.0	24	24	114	-
8	SPT1(I) M_6 -10-7-3-2-1	10R35-1	71	112.4	25	25	116	-
9	SPT1(I) M_6 -10-10-2-1-1	10R43-1	70	118.8	19	19	118	-
10	SPT1(I) M_6 -10-18-1-1-1	10R62-1	71	119.8	17	17	212	1
11	SPT1(I) M_6 -10-20-1-1-1	10R65-1	69	120.8	14	14	190	1
12	SPT1(I) M_6 -10-20-3-1-1	10R67-1	69	124.0	13	13	233	1
13	SPT1(I) M_6 -18-1-1-1-1	10R68-1	65	150.8	13	13	166	1
14	SPT1(I) M_6 -18-1-2-1-1	10R69-1	70	190.8	13	13	139	-
15	SPT1(I) M_6 -35-1-4-1-1	10R71-1	69	127.0	12	12	206	1
16	SPT1(I) M_6 -39-1-1-1-1	10R72-1	66	124.0	14	14	222	1
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
17	SPT1(I)M ₆ -39-1-2-1-1	10R73-1	63	130.8	8	8	206	-
18	SPT1(I)M ₆ -39-2-3-1-1	10R75-1	65	117.8	13	13	178	1
19	SPT1(I)M ₆ -39-2-5-1-1	10R77-1	70	121.0	12	12	140	-
20	SPT1(I)M ₆ -49-1-1-1-1	10R78-1	68	121.4	13	13	246	1
21	SPT1(I)M ₆ -49-1-3-2-1	10R81-1	68	121.6	13	13	163	1
22	SPT1(I)M ₆ -49-2-1-1-1	10R82-1	70	123.0	11	11	227	1
23	SPT1(I)M ₆ -49-2-2-1-1	10R83-1	68	119.0	14	14	174	1
24	SPT1(I)M ₆ -49-2-2-2-1	10R84-1	70	117.2	14	14	162	1
25	SPT1(I)M ₆ -52-2-1-1-1	10R85-1	70	120.4	14	14	157	1
26	SPT1(I)M ₆ -52-3-2-1-1	10R87-1	69	120.6	13	13	233	1
27	SPT1(I)M ₆ -52-3-3-1-1	10R88-1	70	118.8	14	14	150	1
28	SPT1(I)M ₆ -52-5-1-1-1	10R89-1	70	118.2	10	10	150	-
29	SPT1(I)M ₆ -52-5-2-1-1	10R90-1	69	121.6	16	16	208	1
30	SPT1(I)M ₆ -52-6-1-1-1	10R91-1	70	115.2	12	12	169	1
31	SPT1(I)M ₆ -52-7-2-1-1	10R92-1	73	158.0	14	14	206	1
32	SPT1(I)M ₆ -52-9-2-1-1	10R94-1	69	120.4	13	13	206	1
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
33	SPT1(I)M ₆ -52-10-1-1-1	10R95-1	68	121.0	12	12	168	1
34	SPT1(I)M ₆ -52-10-2-1-1	10R96-1	69	119.2	12	12	169	1
35	SPT1(I)M ₆ -52-11-2-1-1	10R98-1	69	118.0	14	14	138	-
36	SPT1(I)M ₆ -52-12-1-1-1	10R99-1	68	117.6	12	12	198	1
37	SPT1(I)M ₆ -52-12-2-1-1	10R100-1	68	118.0	13	13	181	1
38	SPT1(I)M ₆ -52-13-1-1-1	10R101-1	69	117.0	18	18	136	-
39	SPT1(I)M ₆ -52-13-2-1-1	10R102-1	70	118.8	14	14	157	1
40	SPT1(I)M ₆ -52-13-3-1-1	10R103-1	69	119.6	13	13	241	1
41	SPT1(I)M ₆ -52-14-2-1-1	10R105-1	70	124.2	18	18	156	1
42	SPT1(I)M ₆ -52-14-2-2-1	10R106-1	67	124.4	17	17	201	1
43	SPT1(I)M ₆ -52-16-3-1-1	10R108-1	66	124.8	17	17	163	1
44	SPT1(I)M ₆ -52-17-2-1-1	10R110-1	67	122.2	14	14	210	1
45	SPT1(I)M ₆ -52-17-2-2-1	10R111-1	68	125.6	14	14	183	1
46	SPT1(I)M ₆ -52-18-1-1-1	10R112-1	67	124.6	17	17	160	1
47	SPT1(I)M ₆ -52-18-2-1-1	10R113-1	69	126.4	15	15	152	1
48	SPT1(I)M ₆ -61-2-2-1-1	10R115-1	-	-	-	-	-	-
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
49	SPT1(I)M ₆ -80-3-1-1-1	10R118-1	72	130.0	15	15	193	1
50	SPT1(I)M ₆ -80-3-2-1-1	10R119-1	71	126.6	14	14	134	-
51	SPT1(I)M ₆ -80-3-3-1-1	10R120-1	68	133.8	18	18	200	1
52	SPT1(I)M ₆ -81-2-3-1-1	10R122-1	68	127.0	17	17	131	-
53	SPT1(I)M ₆ -81-10-1-1-1	10R124-1	68	124.6	14	14	137	-
54	SPT1(I)M ₆ -81-11-1-1-1	10R125-1	69	122.4	14	14	133	-
55	SPT1(I)M ₆ -81-13-2-1-1	10R127-1	66	123.6	14	14	159	1
56	SPT1(I)M ₆ -81-18-1-1-1	10R129-1	65	121.2	14	14	158	1
57	SPT1(I)M ₆ -84-1-2-1-1	10R131-1	66	122.8	13	13	171	1
58	SPT1(I)M ₆ -84-1-4-1-1	10R132-1	66	126.2	17	17	225	1
59	SPT1(I)M ₆ -91-2-1-1-1	10R138-1	69	159.6	10	10	201	-
60	SPT1(I)M ₆ -91-3-3-1-1	10R142-1	69	128.2	16	16	185	1
61	SPT1(I)M ₆ -91-6-2-1-1	10R143-1	69	128.8	17	17	218	1
62	SPT1(I)M ₆ -91-6-3-1-1	10R144-1	69	131.0	15	15	230	1
63	SPT1(I)M ₆ -91-8-1-1-1	10R145-1	71	126.4	14	14	163	1
64	SPT1(I)M ₆ -91-8-3-1-1	10R147-1	70	129.0	15	15	141	-
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
65	SPT1(I)M ₆ -91-9-1-1-1	10R148-1	71	128.8	13	13	147	1
66	SPT1(I)M ₆ -91-10-1-1-1	10R150-1	69	127.6	12	12	174	1
67	SPT1(I)M ₆ -91-11-2-1-1	10R151-1	67	130.8	10	10	157	1
68	SPT1(I)M ₆ -91-14-1-1-1	10R153-1	69	130.6	13	13	247	1
69	SPT1(I)M ₆ -91-14-4-1-1	10R156-1	70	129.2	14	14	198	1
70	SPT1(I)M ₆ -91-19-1-1-1	10R160-1	-	-	-	-	-	-
71	SPT1(I)M ₆ -94-1-3-1-1	10R163-1	68	123.6	14	14	233	-
72	SPT1(I)M ₆ -96-2-1-1-1	10R166-1	70	116.4	13	13	167	1
73	SPT1(I)M ₆ -96-2-1-1-2	10R166-2	68	126.4	16	16	178	1
74	SPT1(I)M ₆ -96-2-4-1-1	10R168-1	68	122.8	11	11	148	1
75	SPT1(I)M ₆ -99-1-2-1-1	10R169-1	66	129.2	15	15	233	1
76	SPT1(I)M ₆ -112-1-1-1-1	10R171-1	70	129.8	14	14	144	-
77	SPT1(I)M ₆ -120-1-2-1-1	10R174-1	71	169.0	14	14	238	1
78	SPT1(I)M ₆ -127-1-1-1-1	10R175-1	73	184.6	14	14	222	1
79	SPT1(I)M ₆ -155-1-1-1-1	10R177-1	75	169.0	14	14	182	1
80	SPT1(I)M ₆ -160-3-1-1-1	10R178-1	72	123.4	15	15	187	1
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
81	SPT1(I)M ₆ -160-5-3-1-1	10R180-1	69	120.0	15	15	189	1
82	SPT1(I)M ₆ -160-9-1-1-1	10R181-1	68	121.8	13	13	172	1
83	SPT1(I)M ₆ -160-15-1-1-1	10R182-1	67	121.2	12	12	183	1
84	SPT1(I)M ₆ -160-15-2-1-1	10R183-1	69	122.6	15	15	212	1
85	SPT1(I)M ₆ -162-1-1-1-1	10R185-1	-	-	-	-	-	-
86	SPT1(I)M ₆ -162-1-3-1-1	10R187-1	-	-	-	-	-	-
87	SPT1(I)M ₆ -175-7-1-1-1	10R195-1	69	153.8	12	12	182	1
88	SPT1(I)M ₆ -175-11-1-1-1	10R197-1	67	122.0	12	12	203	1
89	SPT1(I)M ₆ -186-1-1-1-1	10R201-1	67	124.4	12	12	287	1
90	SPT1(I)M ₆ -189-1-1-1-1	10R202-1	66	118.2	12	12	131	-
91	SPT1(I)M ₆ -189-2-1-1-1	10R203-1	69	125.8	14	14	184	1
92	SPT1(I)M ₆ -192-1-1-1-1	10R204-1	69	128.8	16	16	136	-
93	SPT1(I)M ₆ -200-6-3-1-1	10R208-1	69	128.6	15	15	203	1
94	SPT1(I)M ₆ -200-14-1-1-1	10R210-1	69	123.0	14	14	214	1
95	SPT1(I)M ₆ -200-20-1-1-1	10R215-1	69	126.0	12	12	219	1
96	SPT1(I)M ₆ -200-21-2-1-1	10R216-1	67	123.0	20	20	110	-
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
97	SPT1(I)M ₆ -201-2-2-1-1	10R217-1	70	122.8	12	12	151	1
98	SPT1(I)M ₆ -201-6-1-1-1	10R220-1	68	125.4	17	17	218	1
99	SPT1(I)M ₆ -201-10-5-1-1	10R221-1	68	124.6	12	12	180	1
100	SPT1(I)M ₆ -201-11-2-1-1	10R222-1	69	126.8	16	16	148	1
101	SPT1(I)M ₆ -201-13-2-1-1	10R223-1	69	126.0	14	14	156	1
102	SPT1(I)M ₆ -201-13-3-1-1	10R224-1	68	121.0	16	16	167	1
103	SPT1(I)M ₆ -201-15-1-1-1	10R226-1	68	118.0	15	15	113	-
104	SPT1(I)M ₆ -201-16-2-1-1	10R227-1	67	120.2	13	13	194	1
105	SPT1(I)M ₆ -201-16-3-1-1	10R228-1	68	123.6	14	14	187	1
106	SPT1(I)M ₆ -201-17-1-1-1	10R230-1	66	119.8	14	14	173	1
107	SPT1(I)M ₆ -201-17-1-1-2	10R230-2	67	123.8	15	15	172	1
108	SPT1(I)M ₆ -201-17-2-1-1	10R231-1	68	125.0	15	15	177	1
109	SPT1(I)M ₆ -201-20-1-1-1	10R233-1	69	125.8	15	15	223	1
110	SPT1(I)M ₆ -201-20-2-1-1	10R234-1	68	126.8	16	16	146	-
111	SPT1(I)M ₆ -275-3-7-1-1	10R242-1	-	-	-	-	-	-
112	SPT1(I)M ₆ -277-2-1-1-1	10R246-1	67	131.8	12	12	184	1
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
113	SPT1(I)M ₆ -277-2-1-2-1	10R247-1	66	128.6	14	14	139	-
114	SPT1(I)M ₆ -277-3-2-1-1	10R248-1	69	130.6	13	13	186	1
115	SPT1(I)M ₆ -277-3-3-1-1	10R249-1	66	128.0	15	15	199	1
116	SPT1(I)M ₆ -277-3-4-1-1	10R250-1	66	129.6	13	13	175	1
117	SPT1(I)M ₆ -277-4-1-1-1	10R251-1	67	126.0	12	12	142	-
118	SPT1(I)M ₆ -277-4-2-1-1	10R252-1	66	123.8	14	14	164	1
119	SPT1(I)M ₆ -277-5-2-1-1	10R253-1	66	126.8	17	17	227	1
120	SPT1(I)M ₆ -277-6-1-1-1	10R254-1	68	130.8	16	16	162	1
121	SPT1(I)M ₆ -277-6-2-1-1	10R255-1	68	126.6	17	17	222	1
122	SPT1(I)M ₆ -277-7-1-1-1	10R256-1	67	126.2	15	15	141	-
123	SPT1(I)M ₆ -277-10-2-1-1	10R258-1	66	127.2	15	15	153	1
124	SPT1(I)M ₆ -277-11-2-1-1	10R260-1	65	124.0	15	15	183	1
125	SPT1(I)M ₆ -277-12-1-1-1	10R261-1	68	133.8	15	15	157	1
126	SPT1(I)M ₆ -277-13-1-1-1	10R262-1	69	125.4	15	15	183	1
127	SPT1(I)M ₆ -277-14-1-1-1	10R263-1	70	129.6	12	12	195	1
128	SPT1(I)M ₆ -277-19-2-1-1	10R268-1	66	123.8	13	13	143	-
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
129	SPT1(I)M ₆ -279-1-3-1-1	10R270-1	67	124.2	13	13	217	1
130	SPT1(I)M ₆ -279-1-4-1-1	10R271-1	65	123.6	17	17	210	1
131	SPT1(I)M ₆ -285-1-2-1-1	10R275-1	-	-	-	-	-	-
132	SPT1(I)M ₆ -288-4-1-1-1	10R278-1	65	120.8	12	12	227	1
133	SPT1(I)M ₆ -288-7-1-1-1	10R279-1	65	121.6	12	12	193	1
134	SPT1(I)M ₆ -288-7-2-1-1	10R280-1	66	126.6	12	12	179	1
135	SPT1(I)M ₆ -288-12-1-1-1	10R281-1	66	123.2	14	14	137	-
136	SPT1(I)M ₆ -288-14-1-1-1	10R283-1	66	132.4	13	13	204	1
137	SPT1(I)M ₆ -288-15-1-1-1	10R284-1	67	120.0	14	14	184	1
138	SPT1(I)M ₆ -288-15-2-1-1	10R285-1	66	120.6	14	14	175	1
139	SPT1(I)M ₆ -288-17-1-1-1	10R288-1	66	120.4	12	12	139	-
140	SPT1(I)M ₆ -288-18-1-1-1	10R289-1	65	119.0	13	13	197	1
141	SPT1(I)M ₆ -299-1-1-1-1	10R292-1	79	160.8	14	14	240	1
142	SPT1(I)M ₆ -299-1-2-1-1	10R293-1	-	-	-	-	-	-
143	SPT1(I)M ₆ -329-1-1-1-1	10R300-1	67	128.8	13	13	178	1
144	SPT1(I)M ₆ -338-1-1-1-1	10R301-1	69	126.4	13	13	219	1
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 5 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
145	SPT1(I)M ₆ -338-1-2-1-1	10R302-1	66	124.4	13	13	181	1
146	SPT1(I)M ₆ -490-1-2-1-1	10R307-1	69	118.8	15	15	147	1
147	SPT1(I)M ₆ -491-1-1-1-1	10R308-1	69	126.8	15	15	232	1
148	SPT1(I)M ₆ -491-1-2-1-1	10R309-1	67	125.6	15	15	158	1
149	SPT1(I)M ₆ -492-1-1-1-1	10R310-1	66	123.6	15	15	195	1
150	SPT1(I)M ₆ -492-2-1-1-1	10R311-1	68	125.2	14	14	223	1
151	SPT1(I)M ₆ -524-1-1-1-1	10R312-1	67	124.0	13	13	192	1
152	SPT1(I)M ₆ -551-1-1-1-1	10R314-1	67	123.8	13	13	217	1
153	SPT1(I)M ₆ -551-1-1-2-1	10R315-1	-	-	-	-	-	-
154	SPT1(I)M ₆ -557-1-1-1-1	10R316-1	69	125.8	10	10	211	1
155	SPT1(I)M ₆ -121-1-1-1-1	10R319-1	64	129.6	13	13	233	1
Mean			68.10	126.6	14.1	14.1	181.5	-
Standard deviation			2.16	11.39	2.21	2.21	33.72	-
Variance			4.68	129.83	4.89	4.89	1137.18	-
C.V. %			3.18	9.00	15.72	15.72	18.58	-
Total Selected			-	-	-	-	-	118

Appendix 6 Agronomic traits of M₇ Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of SPT1M₈
at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
1	SPT1(I)M ₇ -1-2-1-1-1-1	11D 1-1	69	123.8	11.6	11.6	175	1
2	SPT1(I)M ₇ -1-2-2-1-1-1	11D2-1	69	118.0	9.8	9.8	158	-
3	SPT1(I)M ₇ -8-1-1-1-1-1	11D3-1	69	117.6	10.4	10.4	163	-
4	SPT1(I)M ₇ -8-1-1-2-1-1	11D4-1	69	122.0	12.0	12.0	160	-
5	SPT1(I)M ₇ -8-2-1-1-1-1	11D5-1	69	120.6	12.6	12.6	170	1
6	SPT1(I)M ₇ -10-18-1-1-1-1	11D10-1	67	119.2	12.4	12.4	150	1
7	SPT1(I)M ₇ -10-20-1-1-1-1	11D11-1	69	118.4	10.6	10.6	172	-
8	SPT1(I)M ₇ -10-20-3-1-1-1	11D12-1	69	118.2	12.4	12.4	170	1
9	SPT1(I)M ₇ -18-1-1-1-1-1	11D13-1	67	157.2	13.0	13.0	182	1
10	SPT1(I)M ₇ -35-1-4-1-1-1	11D15-1	72	120.4	11.2	11.2	165	1
11	SPT1(I)M ₇ -39-1-1-1-1-1	11D16-1	71	122.8	10.2	10.2	144	-
12	SPT1(I)M ₇ -39-2-3-1-1-1	11D18-1	71	117.4	12.2	12.2	145	1
13	SPT1(I)M ₇ -49-1-1-1-1-1	11D20-1	77	122.4	10.4	10.4	158	-
14	SPT1(I)M ₇ -49-1-3-2-1-1	11D21-1	77	121.8	13.0	13.0	162	1
15	SPT1(I)M ₇ -49-2-1-1-1-1	11D22-1	78	126.4	12.0	12.0	150	-
16	SPT1(I)M ₇ -49-2-2-1-1-1	11D23-1	77	126.4	13.2	13.2	162	-
17	SPT1(I)M ₇ -49-2-2-2-1-1	11D24-1	76	123.2	11.4	11.4	164	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V.%			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 6 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
18	SPT1(I)M ₇ -52-2-1-1-1-1	11D25-1	77	120.8	11.4	11.4	150	-
19	SPT1(I)M ₇ -52-3-2-1-1-1	11D26-1	78	122.0	9.6	9.6	132	-
20	SPT1(I)M ₇ -52-3-3-1-1-1	11D27-1	71	122.4	11.8	11.8	167	-
21	SPT1(I)M ₇ -52-5-2-1-1-1	11D29-1	70	117.6	13.4	13.4	188	1
22	SPT1(I)M ₇ -52-6-1-1-1-1	11D30-1	71	123.8	10.4	10.4	153	-
23	SPT1(I)M ₇ -52-7-2-1-1-1	11D31-1	71	152.6	11.4	11.4	173	1
24	SPT1(I)M ₇ -52-9-2-1-1-1	11D32-1	76	117.8	11.2	11.2	171	-
25	SPT1(I)M ₇ -52-10-1-1-1-1	11D33-1	71	124.4	11.6	11.6	169	-
26	SPT1(I)M ₇ -52-10-2-1-1-1	11D34-1	72	124.2	12.4	12.4	165	1
27	SPT1(I)M ₇ -52-12-1-1-1-1	11D36-1	72	122.8	11.4	11.4	188	1
28	SPT1(I)M ₇ -52-12-2-1-1-1	11D37-1	77	122.4	14.2	14.2	152	1
29	SPT1(I)M ₇ -52-13-2-1-1-1	11D39-1	77	120.2	12.8	12.8	165	-
30	SPT1(I)M ₇ -52-13-3-1-1-1	11D40-1	76	122.2	12.2	12.2	171	1
31	SPT1(I)M ₇ -52-14-2-1-1-1	11D41-1	76	121.6	12.4	12.4	141	-
32	SPT1(I)M ₇ -52-14-2-2-1-1	11D42-1	76	121.8	14.4	14.4	168	1
33	SPT1(I)M ₇ -52-16-3-1-1-1	11D43-1	72	121.6	14.0	14.0	153	-
34	SPT1(I)M ₇ -52-17-2-1-1-1	11D44-1	72	122.0	13.6	13.6	156	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V.%			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 6 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
35	SPT1(I)M ₇ -52-17-2-1-1-1	11D45-1	75	122.8	14.2	14.2	159	-
36	SPT1(I)M ₇ -52-18-1-1-1-1	11D46-1	76	123.6	14.0	14.0	164	1
37	SPT1(I)M ₇ -52-18-2-1-1-1	11D47-1	72	120.2	14.6	14.6	171	1
38	SPT1(I)M ₇ -80-3-1-1-1-1	11D49-1	77	124.8	13.8	13.8	175	1
39	SPT1(I)M ₇ -80-3-3-1-1-1	11D51-1	77	127.0	12.6	12.6	152	-
40	SPT1(I)M ₇ -81-13-2-1-1-1	11D55-1	77	127.6	13.6	13.6	171	1
41	SPT1(I)M ₇ -81-18-1-1-1-1	11D56-1	72	125.0	12.6	12.6	167	-
42	SPT1(I)M ₇ -84-1-2-1-1-1	11D57-1	77	123.8	12.2	12.2	154	1
43	SPT1(I)M ₇ -84-1-4-1-1-1	11D58-1	71	125.4	14.6	14.6	143	1
44	SPT1(I)M ₇ -91-3-3-1-1-1	11D60-1	76	124.6	10.4	10.4	174	-
45	SPT1(I)M ₇ -91-6-2-1-1-1	11D61-1	76	124.4	12.6	12.6	153	1
46	SPT1(I)M ₇ -91-6-3-1-1-1	11D62-1	77	125.8	13.4	13.4	179	1
47	SPT1(I)M ₇ -91-8-1-1-1-1	11D63-1	77	126.8	16.0	16.0	164	1
48	SPT1(I)M ₇ -91-9-1-1-1-1	11D65-1	72	125.0	13.2	13.2	146	-
49	SPT1(I)M ₇ -91-10-1-1-1-1	11D66-1	77	123.6	12.8	12.8	170	1
50	SPT1(I)M ₇ -91-11-2-1-1-1	11D67-1	77	124.2	11.8	11.8	162	1
51	SPT1(I)M ₇ -91-14-1-1-1-1	11D68-1	77	125.6	12.8	12.8	163	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V.%			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 6 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
52	SPT1(I)M ₇ -91-14-4-1-1-1	11D69-1	76	121.4	17.4	17.4	137	1
53	SPT1(I)M ₇ -96-2-1-1-1-1	11D72-1	72	121.2	12.8	12.8	147	-
54	SPT1(I)M ₇ -96-2-1-1-2-1	11D73-1	76	121.0	14.6	14.6	147	-
55	SPT1(I)M ₇ -96-2-4-1-1-1	11D74-1	77	120.6	14.0	14.0	131	-
56	SPT1(I)M ₇ -99-1-2-1-1-1	11D75-1	77	119.4	13.6	13.6	132	-
57	SPT1(I)M ₇ -120-1-2-1-1-1	11D77-1	67	171.0	16.4	16.4	138	-
58	SPT1(I)M ₇ -127-1-1-1-1-1	11D78-1	67	184.8	12.8	12.8	136	-
59	SPT1(I)M ₇ -155-1-1-1-1-1	11D79-1	67	163.2	13.2	13.2	128	-
60	SPT1(I)M ₇ -160-3-1-1-1-1	11D80-1	69	123.2	15.2	15.2	125	-
61	SPT1(I)M ₇ -160-5-3-1-1-1	11D81-1	72	121.2	13.0	13.0	145	-
62	SPT1(I)M ₇ -160-9-1-1-1-1	11D82-1	77	125.4	15.6	15.6	158	-
63	SPT1(I)M ₇ -160-15-1-1-1-1	11D83-1	70	162.0	15.8	15.8	133	-
64	SPT1(I)M ₇ -160-15-2-1-1-1	11D84-1	77	121.0	13.4	13.4	125	-
65	SPT1(I)M ₇ -175-7-1-1-1-1	11D87-1	72	180.4	12.6	12.6	135	-
66	SPT1(I)M ₇ -175-11-1-1-1-1	11D88-1	78	120.6	11.6	11.6	140	-
67	SPT1(I)M ₇ -186-1-1-1-1-1	11D89-1	78	124.4	13.2	13.2	135	-
68	SPT1(I)M ₇ -189-2-1-1-1-1	11D91-1	77	123.6	13.4	13.4	146	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V.%			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 6 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
69	SPT1(I)M ₇ -200-6-3-1-1-1	11D93-1	77	124.4	14.0	14.0	147	1
70	SPT1(I)M ₇ -200-14-1-1-1-1	11D94-1	78	125.4	15.4	15.4	158	-
71	SPT1(I)M ₇ -200-20-1-1-1-1	11D95-1	77	127.2	11.8	11.8	142	-
72	SPT1(I)M ₇ -201-2-2-1-1-1	11D97-1	77	122.0	14.8	14.8	149	-
73	SPT1(I)M ₇ -201-6-1-1-1-1	11D98-1	77	123.4	13.4	13.4	165	1
74	SPT1(I)M ₇ -201-10-5-1-1-1	11D99-1	77	120.2	16.2	16.2	139	-
75	SPT1(I)M ₇ -201-11-2-1-1-1	11D100-1	77	125.4	16.4	16.4	165	1
76	SPT1(I)M ₇ -201-13-2-1-1-1	11D101-1	72	119.8	14.4	14.4	140	-
77	SPT1(I)M ₇ -201-13-3-1-1-1	11D102-1	78	121.6	12.6	12.6	145	-
78	SPT1(I)M ₇ -201-16-2-1-1-1	11D104-1	77	120.8	15.2	15.2	151	-
79	SPT1(I)M ₇ -201-16-3-1-1-1	11D105-1	78	124.4	16.2	16.2	152	1
80	SPT1(I)M ₇ -201-17-1-1-1-1	11D106-1	77	124.0	12.4	12.4	148	-
81	SPT1(I)M ₇ -201-17-1-1-2-1	11D107-1	76	121.0	14.4	14.4	168	-
82	SPT1(I)M ₇ -201-17-2-1-1-1	11D108-1	76	124.4	16.4	16.4	158	1
83	SPT1(I)M ₇ -201-20-1-1-1-1	11D109-1	76	122.6	17.8	17.8	164	-
84	SPT1(I)M ₇ -277-2-1-1-1-1	11D112-1	76	129.0	14.0	14.0	159	-
85	SPT1(I)M ₇ -277-3-2-1-1-1	11D114-1	77	125.0	13.4	13.4	174	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V. %			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 6 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
86	SPT1(I)M ₇ -277-3-3-1-1-1	11D115-1	76	125.0	14.8	14.8	155	1
87	SPT1(I)M ₇ -277-3-4-1-1-1	11D116-1	77	125.4	12.6	12.6	184	-
88	SPT1(I)M ₇ -277-4-2-1-1-1	11D118-1	76	122.4	14.4	14.4	158	-
89	SPT1(I)M ₇ -277-5-2-1-1-1	11D119-1	76	124.4	16.4	16.4	177	1
90	SPT1(I)M ₇ -277-6-1-1-1-1	11D120-1	77	126.2	16.4	16.4	160	1
91	SPT1(I)M ₇ -277-6-2-1-1-1	11D121-1	78	126.6	14.4	14.4	162	1
92	SPT1(I)M ₇ -277-10-2-1-1-1	11D123-1	77	126.8	15.2	15.2	167	1
93	SPT1(I)M ₇ -277-11-2-1-1-1	11D124-1	77	122.2	15.2	15.2	154	-
94	SPT1(I)M ₇ -277-12-1-1-1-1	11D125-1	67	128.6	11.5	11.5	186	1
95	SPT1(I)M ₇ -277-13-1-1-1-1	11D126-1	76	124.8	15.6	15.6	159	-
96	SPT1(I)M ₇ -277-14-1-1-1-1	11D127-1	71	126.2	14.6	14.6	177	-
97	SPT1(I)M ₇ -279-1-3-1-1-1	11D129-1	70	124.2	17.2	17.2	165	-
98	SPT1(I)M ₇ -279-1-4-1-1-1	11D130-1	70	126.4	16.4	16.4	141	-
99	SPT1(I)M ₇ -288-4-1-1-1-1	11D132-1	72	122.4	13.6	13.6	172	-
100	SPT1(I)M ₇ -288-7-1-1-1-1	11D133-1	70	123.0	15.6	15.6	185	1
101	SPT1(I)M ₇ -288-7-2-1-1-1	11D134-1	76	122.8	12.8	12.8	179	-
102	SPT1(I)M ₇ -288-14-1-1-1-1	11D136-1	76	122.2	15.6	15.6	160	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V.%			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 6 (continued)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011D	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
103	SPT1(I)M ₇ -288-15-1-1-1-1	11D137-1	76	126.8	14.2	14.2	163	1
104	SPT1(I)M ₇ -288-15-2-1-1-1	11D138-1	70	120.8	13.6	13.6	154	-
105	SPT1(I)M ₇ -288-18-1-1-1-1	11D140-1	70	123.8	14.4	14.4	154	-
106	SPT1(I)M ₇ -299-1-1-1-1-1	11D141-1	76	160.4	17.4	17.4	139	-
107	SPT1(I)M ₇ -329-1-1-1-1-1	11D143-1	77	124.4	13.8	13.8	150	1
108	SPT1(I)M ₇ -338-1-1-1-1-1	11D144-1	77	123.4	14.0	14.0	174	1
109	SPT1(I)M ₇ -338-1-2-1-1-1	11D145-1	72	126.0	13.4	13.4	168	-
110	SPT1(I)M ₇ -490-1-2-1-1-1	11D146-1	72	122.6	14.4	14.4	181	1
111	SPT1(I)M ₇ -491-1-1-1-1-1	11D147-1	72	125.4	15.0	15.0	159	-
112	SPT1(I)M ₇ -491-1-2-1-1-1	11D148-1	72	124.6	16.6	16.6	163	1
113	SPT1(I)M ₇ -492-1-1-1-1-1	11D149-1	70	126.0	15.0	15.0	164	-
114	SPT1(I)M ₇ -492-2-1-1-1-1	11D150-1	76	126.8	15.0	15.0	146	-
115	SPT1(I)M ₇ -524-1-1-1-1-1	11D151-1	75	125.8	15.8	15.8	148	-
116	SPT1(I)M ₇ -551-1-1-1-1-1	11D152-1	70	123.0	15.8	15.8	166	-
117	SPT1(I)M ₇ -557-1-1-1-1-1	11D154-1	71	125.2	14.4	14.4	148	-
118	SPT1(I)M ₇ -121-1-1-1-1-1	11D155-1	67	135.4	19.4	19.4	178	1
Mean			74.0	126.3	13.7	13.7	157.9	-
Standard deviation			3.43	11.54	1.88	1.88	14.50	-
Variance			11.73	133.22	3.52	3.52	210.25	-
C.V. %			4.63	9.14	13.72	13.72	9.18	-
Total selected			-	-	-	-	-	51

Appendix 7 Selection lines and Seeds of SPT1M₈ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011R	Total selected			Type rice
			panicle/hill	seeds/panicle	lines	
1	SPT1(I)M ₈ -1-2-1-1-1-1-1	11R 1-1	14	216	1	Glutinous
2	SPT1(I)M ₈ -8-2-1-1-1-1-1	11R5-1	19	175	1	Glutinous
3	SPT1(I)M ₈ -10-18-1-1-1-1-1	11R6-1	16	182	1	Paddy
4	SPT1(I)M ₈ -10-20-3-1-1-1-1	11R8-1	16	198	1	Glutinous
5	SPT1(I)M ₈ -18-1-1-1-1-1-1	11R9-1	16	193	1	Glutinous
6	SPT1(I)M ₈ -35-1-4-1-1-1-1	11R10-1	15	161	1	Glutinous
7	SPT1(I)M ₈ -39-2-3-1-1-1-1	11R12-1	16	176	1	Glutinous
8	SPT1(I)M ₈ -49-1-3-2-1-1-1	11R14-1	15	158	1	Glutinous
9	SPT1(I)M ₈ -49-2-2-2-1-1-1	11R17-1	15	173	1	Glutinous
10	SPT1(I)M ₈ -52-5-2-1-1-1-1	11R21-1	14	192	1	Glutinous
11	SPT1(I)M ₈ -52-7-2-1-1-1-1	11R23-1	16	204	1	Glutinous
12	SPT1(I)M ₈ -52-10-2-1-1-1-1	11R26-1	15	168	1	Glutinous
13	SPT1(I)M ₈ -52-12-1-1-1-1-1	11R27-1	14	172	1	Glutinous
14	SPT1(I)M ₈ -52-12-2-1-1-1-1	11R28-1	18	176	1	Glutinous
15	SPT1(I)M ₈ -52-13-3-1-1-1-1	11R30-1	15	179	1	Glutinous
16	SPT1(I)M ₈ -52-14-2-2-1-1-1	11R32-1	16	197	1	Glutinous
17	SPT1(I)M ₈ -52-17-2-1-1-1-1	11R34-1	14	164	1	Glutinous
Mean			16.8	177.3	-	
SD			2.08	14.52	-	
Variance			4.34	210.75	-	
C.V.%			12.43	8.19	-	
Total Selected 21 lines 51 panicles			-	-	51	

Appendix 7 (continues)

Entry	Pedigree	Origin	Total selected			Type
No.		MJU. 2011R	panicle/hill	seeds/panicle	lines	rice
18	SPT1(I)M ₈ -52-18-1-1-1-1-1	11R36-1	20	174	1	Glutinous
19	SPT1(I)M ₈ -52-18-2-1-1-1-1	11R37-1	18	173	1	Glutinous
20	SPT1(I)M ₈ -80-3-1-1-1-1-1	11R38-1	15	172	1	Glutinous
21	SPT1(I)M ₈ -81-13-2-1-1-1-1	11R40-1	17	174	1	Glutinous
22	SPT1(I)M ₈ -84-1-2-1-1-1-1	11R42-1	17	167	1	Glutinous
23	SPT1(I)M ₈ -84-1-4-1-1-1-1	11R43-1	16	171	1	Glutinous
24	SPT1(I)M ₈ -91-6-2-1-1-1-1	11R45-1	15	182	1	Glutinous
25	SPT1(I)M ₈ -91-6-3-1-1-1-1	11R46-1	17	198	1	Glutinous
26	SPT1(I)M ₈ -91-8-1-1-1-1-1	11R47-1	18	176	1	Glutinous
27	SPT1(I)M ₈ -91-10-1-1-1-1-1	11R49-1	17	158	1	Glutinous
28	SPT1(I)M ₈ -91-11-2-1-1-1-1	11R50-1	14	181	1	Glutinous
29	SPT1(I)M ₈ -91-14-1-1-1-1-1	11R51-1	15	203	1	Glutinous
30	SPT1(I)M ₈ -91-14-4-1-1-1-1	11R52-1	19	166	1	Paddy
31	SPT1(I)M ₈ -189-2-1-1-1-1-1	11R68-1	15	162	1	Glutinous
32	SPT1(I)M ₈ -200-6-3-1-1-1-1	11R69-1	14	159	1	Glutinous
33	SPT1(I)M ₈ -201-6-1-1-1-1-1	11R73-1	19	160	1	Glutinous
34	SPT1(I)M ₈ -201-11-2-1-1-1-1	11R75-1	17	187	1	Glutinous
Mean			16.8	177.3	-	
SD			2.08	14.52	-	
Variance			4.34	210.75	-	
C.V.%			12.43	8.19	-	
Total Selected 21 lines 51 panicles			-	-	51	

Appendix 7 (continues)

Entry	Pedigree	Origin	Total selected			Type
No.		MJU. 2011R	panicle/hill	seeds/panicle	lines	rice
35	SPT1(I)M ₈ -201-16-3-1-1-1-1	11R79-1	18	170	1	Glutinous
36	SPT1(I)M ₈ -201-17-2-1-1-1-1	11R82-1	20	158	1	Glutinous
37	SPT1(I)M ₈ -277-3-2-1-1-1-1	11R85-1	16	168	1	Glutinous
38	SPT1(I)M ₈ -277-3-3-1-1-1-1	11R86-1	17	197	1	Glutinous
39	SPT1(I)M ₈ -277-5-2-1-1-1-1	11R89-1	18	182	1	Glutinous
40	SPT1(I)M ₈ -277-6-1-1-1-1-1	11R90-1	22	162	1	Glutinous
41	SPT1(I)M ₈ -277-6-2-1-1-1-1	11R91-1	16	163	1	Glutinous
42	SPT1(I)M ₈ -277-10-2-1-1-1-1	11R92-1	20	165	1	Glutinous
43	SPT1(I)M ₈ -277-12-1-1-1-1-1	11R94-1	14	184	1	Glutinous
44	SPT1(I)M ₈ -288-7-1-1-1-1-1	11R100-1	20	199	1	Glutinous
45	SPT1(I)M ₈ -288-14-1-1-1-1-1	11R102-1	21	180	1	Glutinous
46	SPT1(I)M ₈ -288-15-1-1-1-1-1	11R103-1	17	159	1	Glutinous
47	SPT1(I)M ₈ -329-1-1-1-1-1-1	11R107-1	17	160	1	Glutinous
48	SPT1(I)M ₈ -338-1-1-1-1-1-1	11R108-1	16	184	1	Glutinous
49	SPT1(I)M ₈ -490-1-2-1-1-1-1	11R110-1	17	183	1	Glutinous
50	SPT1(I)M ₈ -491-1-2-1-1-1-1	11R112-1	18	184	1	Glutinous
51	SPT1(I)M ₈ -121-1-1-1-1-1-1	11R118-1	21	199	1	Glutinous
Mean			16.8	177.3	-	
SD			2.08	14.52	-	
Variance			4.34	210.75	-	
C.V.%			12.43	8.19	-	
Total Selected 21 lines 51 panicles			-	-	51	

Appendix 8 Agronomic traits of M_6 Plant, Mutants, Seeds and Selection lines of RD6 M_7 at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
1	RD6 (I) M_6 -4-1-1-1-1	10R 2-1	72	164.8	9.4	9.4	208	1
2	RD6 (I) M_6 -4-2-2-1-1	10R 4-1	72	161.8	10.4	10.4	192	1
3	RD6 (I) M_6 -43-1-1-1-1	10R 5-1	73	169.0	10.0	10.0	187	1
4	RD6 (I) M_6 -100-1-1-1-1	10R 7-1	73	169.8	9.6	9.6	190	1
5	RD6 (I) M_6 -100-1-3-1-1	10R 9-1	76	171.2	11.6	11.6	203	1
6	RD6 (I) M_6 -142-1-1-1-1	10R 10-1	76	167.8	8.0	8.0	199	1
7	RD6 (I) M_6 -142-1-2-1-1	10R 11-1	72	159.8	8.0	8.0	182	-
8	RD6 (I) M_6 -142-2-1-1-1	10R 12-1	73	159.6	10.0	10.0	173	1
9	RD6 (I) M_6 -149-1-1-1-1	10R 14-1	72	170.6	10.4	10.4	193	1
10	RD6 (I) M_6 -151-2-3-1-1	10R 20-1	76	155.6	10.6	10.6	176	-
Mean			73.2	162.5	10.0	10.0	178.7	-
Standard deviation			1.81	5.43	1.02	1.02	17.38	-
Variance			3.29	29.54	1.03	1.03	301.95	-
C.V. %			2.48	3.34	10.13	10.13	9.73	-
Total selected 9 lines 15 panicles			-	-	-	-	-	15

Appendix 8 (continues)

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2010R	Days to 50% tassel	Height plant (cm.)	Plant / hill	Panicle / hill	Seeds / panicle	Total selected
11	RD6 (I) M ₆ -151-3-1-1-1	10R 21-1	76	162.0	10.4	10.4	168	1
12	RD6 (I) M ₆ -151-9-2-1-1	10R 37-1	75	153.8	10.8	10.8	172	1
13	RD6 (I) M ₆ -151-11-1-1-1	10R 38-1	72	156.8	10.0	10.0	161	1
14	RD6 (I) M ₆ -151-11-2-1-1	10R 39-1	72	158.0	9.0	9.0	137	-
15	RD6 (I) M ₆ -171-5-1-1-1	10R 41-1	75	160.0	10.4	10.4	167	1
16	RD6 (I) M ₆ -171-7-1-1-1	10R 42-1	72	157.0	10.4	10.4	174	-
17	RD6 (I) M ₆ -171-7-2-1-1	10R 43-1	71	163.0	9.2	9.2	188	1
18	RD6 (I) M ₆ -173-1-1-1-1	10R 45-1	72	160.0	12.0	12.0	161	1
19	RD6 (I) M ₆ -260-1-1-1-1	10R 47-1	71	167.6	10.2	10.2	165	1
	Mean		73.2	162.5	10.0	10.0	178.7	-
	Standard deviation		1.81	5.43	1.02	1.02	17.38	-
	Variance		3.29	29.54	1.03	1.03	301.95	-
	C.V.%		2.48	3.34	10.13	10.13	9.73	-
	Total selected 9 lines 15 panicles		-	-	-	-	-	15

Appendix 9 Selection lines and Seeds of RD6M₇ at San Sai Maejo University, Chiang Mai in the 2011 rain season.

Entry No.	Pedigree	Origin MJU. 2011R	Total selected			Type rice
			panicle/hill	seeds/panicle	lines	
1	RD6 (I) M ₇ -4-1-1-1-1	11R 1-1	13	235	1	Glutinous
2	RD6 (I) M ₇ -4-2-2-1-1	11R 2-1	12	217	1	Glutinous
3	RD6 (I) M ₇ -43-1-1-1-1	11R 3-1	12	197	1	Glutinous
4	RD6 (I) M ₇ -100-1-1-1-1	11R 4-1	12	170	1	Glutinous
5	RD6 (I) M ₇ -100-1-3-1-1	11R 5-1	14	266	1	Glutinous
6	RD6 (I) M ₇ -142-1-1-1-1	11R 6-1	12	189	1	Glutinous
7	RD6 (I) M ₇ -142-2-1-1-1	11R 8-1	13	196	1	Glutinous
8	RD6 (I) M ₇ -149-1-1-1-1	11R 9-1	12	216	1	Glutinous
9	RD6 (I) M ₇ -151-3-1-1-1	11R 11-1	13	142	1	Paddy
10	RD6 (I) M ₇ -151-9-2-1-1	11R 12-1	15	178	1	Glutinous
11	RD6 (I) M ₇ -151-11-1-1-1	11R 13-1	12	154	1	Paddy
12	RD6 (I) M ₇ -171-5-1-1-1	11R 15-1	13	170	1	Glutinous
13	RD6 (I) M ₇ -171-7-2-1-1	11R 17-1	12	184	1	Glutinous
14	RD6 (I) M ₇ -173-1-1-1-1	11R 18-1	16	160	1	Glutinous
15	RD6 (I) M ₇ -260-1-1-1-1	11R 19-1	14	170	1	Glutinous
Mean			13.0	189.6	-	
SD			1.25	32.92	-	
Variance			1.57	1083.54	-	
C.V. %			9.64	17.36	-	
Total Selected 9 lines 15 panicles			-	-	15	



ภาพที่ 2 ต้นข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M₃



ภาพที่ 3 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M₃



ภาพที่ 4 เมล็ดข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M₃



ภาพที่ 5 ต้นข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 M₄



ภาพที่ 6 การคัดเลือกกอข้าวสายพันธุ์กลาย M_4



ภาพที่ 7 การเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวสายพันธุ์กลาย



ภาพที่ 8 การหว่านกล้าข้าวสายพันธุ์กลาย M_5
สายพันธุ์ละ 1 แถว



ภาพที่ 9 ต้นกล้าข้าวสายพันธุ์กลาย M_5
อายุ 28 วัน ที่พร้อมปักดำ



ภาพที่ 10 การตกกล้าข้าวลงแปลงก่อนปักดำ



ภาพที่ 11 การปักดำข้าวสายพันธุ์กลายพันธุ์



ภาพที่ 12 แปลงข้าวสายพันธุ์กลาย M_5
อายุ 15 วัน หลังปักดำ



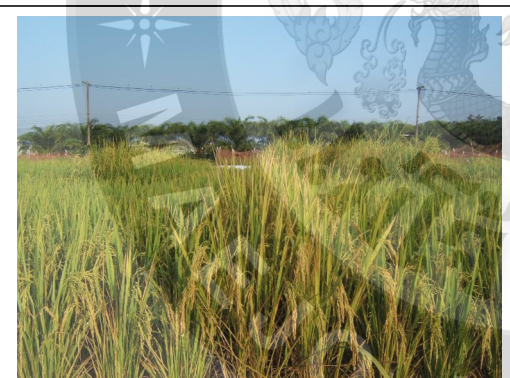
ภาพที่ 13 การใส่ปุ๋ยข้าวหลังปักดำ 15 วัน



ภาพที่ 14 การคัดเลือกข้าวสายพันธุ์กลาย
 M_5 plant



ภาพที่ 15 การบันทึกข้อมูลลักษณะทางพีชไร
ข้าวสายพันธุ์กลาย M_5 plant – M_6



ภาพที่ 16 แปลงเปรียบเทียบผลผลิต



ภาพที่ 17 การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวสายพันธุ์
กลาย ข้าวสายพันธุ์กลาย M_5 plant
และบันทึกข้อมูลลักษณะทางพีช
ไรที่สำคัญ



ภาพที่ 18 การหว่านกล้าข้าวสายพันธุ์กลาย
สายพันธุ์ละ 1 แถว ฤดูนาปี 2554



ภาพที่ 19 การปักดำข้าวตามแผนการทดลองที่
กำหนดไว้ ฤดูนาปี 2554



ภาพที่ 20 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M_6
-173-1-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์
RD6 (N)



ภาพที่ 21 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M_6
-151-11-2-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์
RD6 (N)



ภาพที่ 22 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M_6 -149-1-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)



ภาพที่ 23 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M_6 -171-5-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)



ภาพที่ 24 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย RD6 (I) M_6 -151-3-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ RD6 (N)



ภาพที่ 25 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 (I) M_7 -1-2-2-1-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ สันป่าตอง 1



ภาพที่ 26 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย

RD6 (I) M₇-151-3-1-1-1 seeds



ภาพที่ 27 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย

RD6 (I) M₇-151-11-1-1-1 seeds



ภาพที่ 28 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 (I)

M₈-10-18-1-1-1-1 seeds



ภาพที่ 29 รวงข้าวสายพันธุ์กลาย SPT1 (I)

M₈-91-14-4-1-1-1 seeds