

การประเมินการคัดเลือกแบบวงจรโดยคัดเลือก S_1 family ในประชากรข้าว

อรพิน วัฒนศักดิ์* และ D.J. Mackill☆

Evaluating S_1 Family Recurrent Selection in a Rice Population

Orapin Watanesk* and D.J. Mackill☆

บทคัดย่อ

การประเมินศักยภาพของการคัดเลือกแบบวงจรโดยคัดเลือก S_1 family ในประชากรข้าว Composite CP 103 (IR 38499) รอบที่ 1 จากสายพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมันทางพันธุกรรม IR 36 ms ช่วยให้มีการผสมข้ามในประชากร ทำการทดลองที่สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ ประเทศฟิลิปปินส์ ในฤดูนาปี พ.ศ. 2532 และนาปรัง พ.ศ. 2533 โดยพบว่า S_1 ทั้ง 2 ฤดูปลูกมีบางสายพันธุ์ที่ดีกว่าพันธุ์ตรวจสอบที่ดีที่สุดในทุกๆ ลักษณะที่ศึกษา ทั้งๆ ที่ประชากรนี้ไม่มีการคัดเลือกผลผลิตมาก่อน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง S_1 และ S_3 ที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันมีนัยสำคัญเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นผลผลิต และค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง S_1 และ S_4 ที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันมีนัยสำคัญเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นวันออกดอก 50% และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นลักษณะทางองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพของเมล็ด สามารถวัดได้จาก S_1 ที่ปกติที่ปลูกในแปลงย่อยขนาดเล็ก ดังนั้นการคัดเลือก S_1

Abstract

We evaluated the potential of S_1 family recurrent selection in the composite population CP 103 (IR 38499) cycle 1, using genetic male sterile line IR 36 ms for intermating in the population. At IRRI, Philippines, the experiments were conducted in 1989 wet season and 1990 dry season. The results showed that in both seasons lines comparable with or better than the best check in all traits although this population had not undergone previous selection for yield. Correlations between S_1 and the corresponding S_3 were significant for all traits except adjusted yield. Correlations between S_1 and the corresponding S_4 were significant for all traits excepts days to 50% flowering and percentage unfilled grains. This study indicate that yield components and grain quality traits can be measured on fertile S_1 plants in small plots.

* สถานีทดลองข้าวชัยนาท จ.ชัยนาท 17000

☆ IRRI, P.O.Box 933, Manila, Philippines

* Chainat Rice Experiment Station, Chai Nat 17000

☆ IRRI, P.O. Box 933, Manila, Philippines

ควรจะมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงลักษณะดังกล่าวในการคัดเลือกแบบวงจร

คำหลัก : การประเมินศักยภาพ ข้าว การคัดเลือกแบบวงจร

การคัดเลือกแบบวงจรเป็นเทคนิคในการปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีประโยชน์มากสำหรับพืชผสมตัวเอง แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากความยุ่งยากในการผสมข้าม ซึ่งมีการติดเมล็ดจำนวนน้อย การใช้ประโยชน์ของเกสรตัวผู้เป็นหมันทางพันธุกรรม (genetic male sterility) ทำให้การคัดเลือกแบบวงจรสามารถทำได้สะดวกในพืชผสมตัวเอง โดยนำมาใช้ประโยชน์ในการทำให้มีการผสมข้ามแบบสุ่ม อีกทั้งประหยัดแรงงานและเวลาในการผสมพันธุ์

ในพืชผสมตัวเองเช่น ข้าว มีนักปรับปรุงพันธุ์หลายท่านได้เสนอหรือทำการคัดเลือกแบบวงจรมาบ้างแล้ว ดังเช่น Fujimaki (1979) แนะนำการใช้วิธีการคัดเลือกแบบวงจร โดยการทดสอบ S_1 progeny โดยใช้ประโยชน์ของ genetic male sterility เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าว ประชากรที่มีการผสมแบบสุ่มจะถูกสร้างขึ้น ทำให้ alleles ที่ต้องการจากแหล่งพันธุกรรมต่าง ๆ ถูกนำมารวมเข้าด้วยกัน และสามารถแยกการเกาะกลุ่มของยีนส์ที่ไม่ต้องการระหว่างลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญในการคัดเลือก S_1 progeny เมล็ดจากต้น S_0 ที่ปกติจะถูกเก็บเกี่ยวเป็น S_1 progeny ทุก ๆ สายพันธุ์ S_1 จะกระจายตัวเป็นต้นปกติ 3 ส่วน และต้นเป็นหมัน 1 ส่วน ซึ่งทำให้ยุ่งยากในการประเมินผลผลิต แต่สามารถประเมินลักษณะอื่น ๆ ได้ เช่น คุณภาพเมล็ด การต้านทานโรคแมลง การทนหนาว ทรงต้น ความแข็งแรงของลำต้น และการร่วงหลุดของใบ ถ้าสายพันธุ์ใดมีลักษณะที่ต้องการ ปล่อยให้ผสมตัวเอง เพื่อคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ดี สำหรับเมล็ดที่แบ่งเก็บไว้ (S_0) ของสายพันธุ์ S_1 ที่ดีสามารถนำมาผสมแบบพบกันหมด เพื่อคัดเลือกในรอบต่อไป

Chaudhary *et al.* (1981), Chaudhary *et al.* (1982), James and Guimaraes (1987) และ Hae *et al.* (1988) ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยวิธีคัดเลือกแบบวงจร ซึ่งใช้ประโยชน์จาก genetic male sterility เช่นกัน

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินศักยภาพของการใช้การคัดเลือกแบบวงจรด้วยการคัดเลือก S_1 progeny

This indicates S_1 Selection could be used in a recurrent selection program to improve these traits.

Keywords : rice, recurrent selection

จากการใช้ประโยชน์ของ genetic male sterility ของประชากร CP 103 (IR 38499) รอบที่ 1 โดยการศึกษาผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต ความสูงของต้น การล้มการออกดอก 50% และคุณภาพของเมล็ด นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ S_1 กับ S_1 -derived S_3 และระหว่างสายพันธุ์ S_1 กับ S_1 -derived S_4 สำหรับลักษณะที่กล่าวแล้ว ซึ่งสายพันธุ์ S_1 -derived S_3 และ S_1 -derived S_4 นั้นเป็นต้นเกสรตัวผู้ปกติทั้งหมด ส่วนสายพันธุ์ S_1 มีการกระจายตัวของต้นเกสรตัวผู้เป็นหมัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองดำเนินการทดลองที่สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI) ประเทศฟิลิปปินส์ ตั้งแต่เมษายน พ.ศ. 2532-มิถุนายน พ.ศ. 2533 ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2532 ปลูกสายพันธุ์ข้าว S_1 จำนวน 79 สายพันธุ์ S_3 จำนวน 46 สายพันธุ์ โดยมี IR 36 และ IR 68 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ปักดำกอละ 1 ต้น ระยะระหว่างแถวและต้น 25x25 ซม. สำหรับ S_1 วางแผนการทดลองแบบ 9 x 9 simple lattice มี 2 ซ้ำ แต่ละแปลงย่อยมี 6 แถว ๆ ละ 11 กอ สำหรับ S_3 วางแผนการทดลองแบบ 7 x 7 double simple lattice มี 4 ซ้ำ แต่ละแปลงย่อยมี 6 แถว ๆ ละ 22 กอ ใส่ปุ๋ย zinc sulfate อัตรา 4.5 กก./ha รองพื้น เนื่องจากดินขาดสังกะสี และใส่ ammonium sulphate รองพื้นและแต่งหน้า อัตรา 30 และ 20 กก./ha ตามลำดับ ก่อนปักดำ 3 วัน ใส่ fentin acetate เพื่อกำจัดหอยเชอรี่ในแปลงปักดำ กำจัดวัชพืชด้วยมือเมื่อจำเป็น ควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น whorl maggot หนอนกอ เพลี้ยจักจั่นสีเขียวและแมลงสิง โดยหว่าน carbofuran และฟ่น fenobucarb ซ่อมกอข้าวที่สูญหายและตายภายใน 2 สัปดาห์หลังจากปักดำ ถอนกอข้าวที่เป็นโรคใบสีส้มทิ้งและปลูกใหม่ ด้วยต้นปกติจากต้นกล้าที่เหลือหรือจากกอข้างเคียงในระยะแรกของการเจริญเติบโตทางลำต้น

ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2533 ปลูกสายพันธุ์ข้าว S_1 ส่วนที่แบ่งเก็บไว้ (remnant seeds) จากที่ปลูกในฤดูฝน พ.ศ. 2532 จำนวน 62 สายพันธุ์ซึ่งอีก 17 สายพันธุ์ไม่ได้นำมาปลูกเพราะว่าต้น S_1 ไม่มีการกระจายตัวของต้นเป็นหมัน โดยมีจำนวนต้นตอ และระยะปักดำ เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 โดย S_1 วางแผนการทดลองแบบ 8×8 simple lattice มี 2 ซ้ำ และ S_4 วางแผนการทดลองแบบ 6×6 double simple lattice มี 4 ซ้ำ ใส่ปุ๋ยยูเรียรองพื้นและแต่งหน้าหลังปักดำ 35 วัน การดูแลรักษาทำเช่นเดียวกับ การทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ. 2532 และมีการบันทึก วันออกดอก 50 % จำนวนต้นที่เป็นหมันในแปลง S_1 แต่ละสายพันธุ์เมื่อข้าวแก่ และข้อมูลอื่น ๆ ในระยะเก็บเกี่ยว ได้แก่ การล้มของต้นข้าว สุ่มนับจำนวนรวงตอ กอ วัชพืชรบกวน และคำนวณหาองค์ประกอบของผลผลิตจากต้นข้าว 12 กอ โดยไม่รวมแถวริม 1 แถว โดยรอบแปลงย่อย ผลผลิตของแต่ละสายพันธุ์ใน S_1 , S_3 และ S_4 วัตถุประสงค์บางลักษณะของเมล็ดข้าว ได้แก่ ความยาวและรูปร่างของข้าวกล้อง ความเป็นท้องไข่ และอุณหภูมิแป้งสุก ตามวิธีที่กล่าวใน SESR (IRTP, 1988)

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แบบ RCB เนื่องจากบางสายพันธุ์ถูกหนูและโรคใบสีส้มทำลายรวมทั้งความเสียหายเนื่องจากไต้ฝุ่น ทำให้มีจำนวนสายพันธุ์ไม่ครบที่จะวิเคราะห์แบบ lattice ได้ จากนั้นนำมาประเมินค่า broad-sense heritability (h^2) phenotypic and genotypic correlation, predicted genetic gain ต่อปีและต่อรอบ

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินค่า heritability

การประเมินค่า h^2 จากทั้ง 2 การทดลอง ได้รับสูงที่สุดใน S_4 สำหรับทุกลักษณะที่ศึกษา (Tables 1 and 2) ผลการทดลองนี้เป็นไปตาม Busch และ Kofoid (1982) ซึ่งกล่าวว่า h^2 จะมีค่าสูงขึ้นในชั่วถัดไป Fehr (1987) กล่าวว่า การประเมินค่า h^2 ของชั่วหลัง ๆ จะเพิ่มขึ้นพร้อมกับการเพิ่มของระดับ inbreeding

ค่า h^2 ของความสูง วันออกดอก 50 % ความยาวและรูปร่างของเมล็ด gelatinization temperature จำนวนเมล็ด

ต่อรวงและน้ำหนัก 100 เมล็ด มีค่าสูงทั้ง 2 ฤดู สำหรับ S_1 แสดงให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมไม่มีผลต่อลักษณะเหล่านี้ ซึ่งสามารถคัดเลือกได้ใน S_1 ที่เป็นชั่วต้น ๆ Busch และ Kofoid (1982) กล่าวถึง การคัดเลือกน้ำหนักเมล็ดใน spring wheat ใน S_1 ที่ได้ผลเพราะมี heritability Fehr (1987) กล่าวว่า การคัดเลือกจากต้นเดียวจะได้ผลสำหรับลักษณะที่มีค่า h^2 สูง

Predicted genetic gain จากการคัดเลือก

ความก้าวหน้าของการคัดเลือกจากการคำนวณต่อปีและต่อรอบของลักษณะที่ศึกษาส่วนใหญ่ของ S_1 ต่ำกว่า ของ S_3 หรือ S_4 (Tables 1 and 2) ผลที่ได้นี้คล้ายตาม ผลการศึกษาอื่น ๆ Eberhart (1972) ได้รับความก้าวหน้าต่อรอบของผลผลิตข้าวโพด ในลำดับ $S_1 < S_2 < S_3$ แต่กลับกันในความก้าวหน้าต่อปี Fehr และ Ortiz (1975) รายงานว่า ความก้าวหน้าต่อปีของผลผลิตถั่วเหลือง ในการทดสอบ S_1 ที่มีต้นเป็นหมัน มีค่าน้อยกว่าความก้าวหน้าด้วยการทดสอบใน S_4 ถึง 33 % แต่การทดสอบ S_1 โดยปราศจากการใช้ต้นเป็นหมันให้ผลความก้าวหน้ามากที่สุด

Johnson *et. al* (1955) กล่าวว่า ลักษณะที่มีค่า h^2 สูง และความก้าวหน้าจากการคัดเลือกสูง จะตอบสนองต่อการคัดเลือกได้ดีกว่าลักษณะที่มีค่า h^2 ต่ำ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า โดยทั่วไปการคัดเลือกใน S_3 และ S_4 น่าจะให้ผลมากกว่าใน S_1 แต่เสียเวลามากกว่าในการคัดเลือกแต่ละรอบ

สหสัมพันธ์ระหว่าง S_1 กับ S_3 และ S_1 กับ S_4

สหสัมพันธ์ระหว่าง S_1 กับ S_3 (Table 1) และ S_1 กับ S_4 (Table 2) สำหรับความสูง คุณภาพเมล็ด และองค์ประกอบผลผลิตบางลักษณะ ยกเว้นเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2533 มีค่าสูง และมีค่าสหสัมพันธ์ในทางบวก ส่วนวันออกดอก 50 % และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมีค่าสหสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่าง S_1 กับ S_3 แต่ไม่ใช่ระหว่าง S_1 กับ S_4 ในทางตรงกันข้าม ผลผลิตของ S_1 มีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับ S_4 แต่ไม่ใช่กับ S_3 ความแตกต่างของผลผลิตอาจเนื่องมาจากมีไต้ฝุ่นเกิดขึ้นระหว่างวันเก็บเกี่ยว สายพันธุ์ S_1 และ S_1 -derived S_3 ทำให้มีเมล็ดงอกซึ่งเกิดจากรวงที่ต้นล้มที่เกิดทั้งในแปลงและในเครื่องอบแห้ง ด้วยเหตุผลข้างต้นกล่าว

Table 1. Correlation coefficient (r), broad-sense heritability (h^2) and predicted genetic gain from selection (G) for 10 characters in S_1 and S_3 generations, 1989 WS.

Characters	r^a	h^2		G^b			
				Per year		Per cyle	
		S_1	S_3	S_1	S_3	S_1	S_3
Plant height (cm)	0.92**	0.87	0.91	14.72	18.97	22.07	47.42
50% flowering (d)	0.68**	0.85	0.83	7.36	6.07	11.04	15.17
Brown rice length (mm)	0.82**	0.77	0.89	0.31	0.45	0.47	1.12
Brown rice shape (length/width)	0.90**	0.67	0.88	0.17	0.29	0.25	0.73
Gelatinization temperature score	0.70**	0.73	0.81	0.74	0.96	1.11	2.40
Panicles per hill (no.)	0.49*	0.22	0.65	0.63	2.02	0.95	5.04
Spikelet number per panicle	0.77**	0.51	0.43	15.81	13.30	23.72	33.24
Unfilled grains (%)	0.58**	0.32	0.17	2.88	1.48	4.41	3.70
100-grain weight (g)	0.60**	0.77	0.82	0.18	0.20	0.28	4.49
Adjusted yield (ton/ha)	0.26ns	0.27	0.33	0.30	0.28	0.45	0.70

ns Not significant

*,** Significant at 5% and 1% levels, respectively

a Correlation between 26 pairs of S_1 and S_1 -derived S_3 linesb Predicted genetic gain from selection (G) when $k = 1.4$ **Table 2. Correlation coefficient (r), broad-sense heritability (h^2) and predicted genetic gain from selection (G) for 10 characters in S_1 and S_4 generations, 1990 DS.**

Characters	r^a	h^2		G^b			
				Per Year		Per cyle	
		S_1	S_4	S_1	S_4	S_1	S_4
Plant height (cm)	0.68**	0.97	0.99	17.97	14.94	26.95	44.80
50% flowering (d)	0.36ns	0.85	0.91	3.26	2.50	4.89	7.52
Brown rice length (mm)	0.80**	0.88	0.98	0.34	0.39	0.51	0.58
Brown rice shape (length/width)	0.81**	0.85	0.97	0.20	0.25	0.30	0.75
Gelatinization temperature score	0.64**	0.76	0.96	0.64	0.87	0.95	2.62
Panicles per hill (no.)	0.58**	0.68	0.95	1.68	3.06	2.51	9.20
Spikelet number per panicle	0.69**	0.77	0.88	20.01	20.94	30.01	62.80
Unfilled grains (%)	0.25ns	0.48	0.81	2.24	4.24	3.36	12.73
100-grain weight (g)	0.61**	0.71	0.91	0.12	0.14	0.18	0.44
Adjusted yield (ton/ha)	0.47*	0.41	0.79	0.36	0.65	0.54	1.95

ns Not significant

*,** Significant at 5% and 1% levels, respectively

a Correlation between 20 pairs of S_1 and S_1 -derived S_4 linesb Predicted genetic gain from selection (G) when $k = 1.4$

Table 3. Phenotypic correlation coefficients of the highly associated characters for 46 S₁ and 31 S₁-derived S₃ lines, 1989 WS.

Characters			r
	S ₁		
Brown rice length	X	Brown rice shape	0.772**
Plant Height	X	Spikelet number per panicle	0.675**
Brown rice length	X	100-grain weight	0.549**
	S ₃		
Brown rice length	X	Brown rice shape	0.862**
Brown rice length	X	100-grain weight	0.757**
Plant height	X	Panicles per hill	-0.763**
Panicles per hill	X	Spikelet number per panicle	-0.633**
Plant height	X	Spikelet number per panicle	0.534**

** Significant at 1% level

Table 4. Phenotypic correlation coefficients of the highly associated characters for 32 S₁ and 28 S₄ lines, 1990 DS.

Characters			r
	S ₁		
Brown rice length	X	Brown rice shape	0.865**
Panicles per hill	X	Spikelet number per panicle	-0.509**
Plant height	X	Panicles per hill	-0.527**
Plant height	X	Spikelet number per panicle	0.586**
	S ₄		
Brown rice length	X	Brown rice shape	0.849**
Brown rice length	X	100-grain weight	0.630**
% Unfilled grains	X	Adjusted yield	-0.524**

** Significant at 1% level

ได้ว่า สายพันธุ์ S₁ สามารถทำนายความเป็นไปได้ในสายพันธุ์ S₁-derived S₃ และ/หรือ S₁-derived S₄ ได้

Phenotypic and genotypic correlations ระหว่างลักษณะต่าง ๆ

Phenotypic and genotypic correlation ระหว่าง

ลักษณะต่าง ๆ ใน S₁ S₃ และ S₄ โดยทั่วไปค่อนข้างต่ำ เนื่องจากไม่มีการทดสอบ genotypic correlation จึงจะกล่าวถึงเฉพาะ phenotypic correlation และสำหรับค่าที่มากกว่า 0.5 เท่านั้น (Tables 4 and 5) ความยาวของเมล็ดมีสหสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับรูปร่างของเมล็ดและน้ำหนัก 100

เมล็ด ทั้งใน S_1 S_3 และ S_4 ความสูงและจำนวนเมล็ดต่อรวง มีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ใน S_1 S_3 และ S_4 เช่นเดียวกันถึงแม้ว่าผลผลิตจะมีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัย

สำคัญยิ่งก็กับจำนวนเมล็ดต่อรวงใน S_1 ทั้ง 2 ฤดู แต่ความสัมพันธ์นี้มีค่าต่ำใน S_3 และ S_4 ในขณะที่เดียวกันผลผลิตไม่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับองค์ประกอบของผลผลิตลักษณะอื่น ๆ

Table 5. Ranges, means and L.S.D. for 11 characters of 46 S_1 lines with check means, 1989 WS.

	S_1 lines				L.S.D.	
	Range	Mean	IR 36	IR 68	0.05	0.01
MS plants (no./2.25m ²)	1-10	4	-	-	4	6
Plant height (cm)	91-170	120	96	128	10.92	17.24
50% flowering (d)	91-125	105	89	103	7.31	9.75
Brown rice length (mm)	6.00-7.45	6.73	6.70	7.95	0.41	0.55
Brown rice shape	2.35-3.60	3.07	3.45	3.70	0.31	0.41
Gelatinization temperature score	3.71-7.00	5.74	4.46	6.50	1.13	1.51
Panicles per hill (no.)	10-20	15	20	13	5.54	7.39
Spikelet number per panicle	92-206	151	120	131	46.48	62.02
Unfilled grains (%)	19-55	36	23	45	16.31	21.77
100-grain weight (g)	2.18-3.16	2.56	2.35	3.02	0.28	0.37
Adjusted yield (g/2.25 m ²)	537-1414	964.53	848.00	749.00	452.10	603.31

Table 6. Ranges, means and L.S.D. for 11 characters 32 S_1 lines with check mean, 1990 DS.

	S_1 lines			L.S.D.	
	Range	Mean	IR 68	0.05	0.01
MS plants (no./2.25m ²)	0-11	4	-	5	6
Plant height (cm)	84-150	108	109	10.12	13.60
Days to 50% flowering	83-102	93	95	4.70	6.32
Brown rice length (mm)	6.00-7.65	6.82	8.10	0.43	0.57
Brown rice shape	2.30-3.45	2.93	3.60	0.29	0.39
Gelatinization temperature score	4.13-7.00	6.09	6.84	1.27	1.70
Panicles per hill (no.)	12-23	16	14	4.28	5.75
Spikelet number per panicle	105-229	164	197	39.02	52.46
Unfilled grains (%)	9-26	15	14	10.18	13.68
100-grain weight (g)	2.07-2.84	2.41	2.63	0.28	0.38
Adjusted yield (g/2.25 m ²)	955.08-1892.52	1330.55	1690.02	459.85	618.26

จึงอาจกล่าวได้ว่าสามารถคัดเลือกให้ได้ผลผลิตสูงโดยคัดเลือกจากจำนวนเมล็ดต่อรวงมาก เฉพาะใน S_1 ผลที่ได้รับนี้ตามเหตุผล ของ Matsushima (1980) ที่กล่าวว่า ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นได้ถ้าค่าขององค์ประกอบผลผลิตลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพิ่มขึ้น

ศักยภาพ S_1 recurrent selection

สายพันธุ์ S_1 มีความแปรปรวนเป็นพิสัยกว้างในทุก ๆ ลักษณะ ทั้ง 2 ฤดู (Tables 5 and 6) การทดลองในฤดูฝน พ.ศ. 2532 ทุกลักษณะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า IR 36 ยกเว้นรูปร่างของเมล็ดและจำนวนรวงต่อกอ แต่ในทุกลักษณะมีบางสายพันธุ์ที่ดีกว่า IR 36 สำหรับ IR 68 นั้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยของลักษณะส่วนใหญ่ ยกเว้น วันออกดอก 50 % จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิต แต่ในทุก ๆ ลักษณะ ยกเว้น ความยาวและรูปร่างของเมล็ด มีสายพันธุ์ที่ดีกว่า IR 68 สำหรับการทดลองในฤดูแล้ง พ.ศ. 2533 นั้น เนื่องจาก IR 36 ถูกหนู

Table 7. Correlation coefficients (r) for 11 characters between 1989 WS and 1990 DS of 27 S_1 lines.

	r
MS plants (no./2.25m ²)	0.193ns
Plant height	0.877**
Days to 50% flowering	0.574**
Brown rice length (mm)	0.706**
Brown rice shape	0.698**
Gelatinization temperature score	0.853**
Endosperm chalkiness score	0.284ns
Panicles per hill (no.)	0.389*
Spikelet number per panicle	0.597**
Percentage of unfilled grains	0.299ns
100-grain weight (g)	0.757**
Adjusted yield (g/2.25 m ²)	0.448*

ns Not significant

*,** Significant at 5% and 1% levels, respectively

ทำลายเสียหายทำให้เก็บข้อมูลได้เฉพาะ IR 68 เกือบทุกลักษณะมีบางสายพันธุ์ที่ดีกว่า IR 68 ยกเว้น คุณภาพของเมล็ด สายพันธุ์ส่วนใหญ่มีเมล็ดใส

ความสัมพันธ์ระหว่าง S_1 2 ฤดู

S_1 จำนวน 27 สายพันธุ์เดียวกันมีความสัมพันธ์กันระหว่าง 2 ฤดู อย่างมีนัยสำคัญและสำคัญยิ่ง สำหรับลักษณะส่วนมาก ยกเว้น จำนวนต้นที่เป็นหมัน ความเป็นท้องไข และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ (Table 7)

สรุปผลการทดลอง

Broad-sense heritability ของลักษณะที่ศึกษา 10 ลักษณะใน 3 ชั่ว (S_1 , S_3 และ S_4) มีค่าสูง สำหรับลักษณะความสูง คุณภาพเมล็ดและน้ำหนัก 100 เมล็ด และ S_1 มีค่า h^2 ต่ำกว่า S_3 และ S_4 การคาดหมายความก้าวหน้าต่อรวงจากการคัดเลือกสำหรับทุก ๆ ลักษณะ อยู่ในลำดับ $S_1 < S_3$ และ $S_1 < S_4$ สายพันธุ์ S_1 มีความสัมพันธ์ในทางบวกอยู่สูงกับสายพันธุ์ S_1 -derived S_3 และกับสายพันธุ์ S_1 -derived S_4 ซึ่งให้เห็นว่า S_1 สามารถคาดคะเน S_3 และ/หรือ S_4 ได้ในลักษณะขององค์ประกอบผลผลิต คุณภาพเมล็ดและลักษณะทางการเกษตร เช่น ความสูง

ค่าสหสัมพันธ์ของ phenotypic and genotypic ระหว่างทุกลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป มีค่าต่ำในทุกชั่วที่ศึกษา ลักษณะที่มีสหสัมพันธ์ทางบวกสูงได้แก่ ความยาวของเมล็ดกับรูปร่างของเมล็ด ความยาวของเมล็ดกับน้ำหนัก 100 เมล็ด และความสูงต้นกับจำนวนเมล็ดต่อรวง ลักษณะที่มีสหสัมพันธ์ทางลบได้แก่ ความสูงของต้นกับจำนวนรวงต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ กับจำนวนเมล็ดต่อรวง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบกับผลผลิตสายพันธุ์ S_1 ในรอบที่ 1 ของประชากร CP 103 มีความแปรปรวนสูงในทุก ๆ ลักษณะ และมีสายพันธุ์ที่ดีเด่นกว่าพันธุ์ตรวจสอบ S_1 recurrent selection มีประสิทธิภาพในการพัฒนาประชากรข้าว เพื่อให้ได้ลักษณะที่ต้องการ

เอกสารอ้างอิง

- Busch, R.H. and K. Kofoid. 1982. Recurrent selection for kernel weight in spring wheat. *Crop Sci.* 22 : 568-573.
- Chaudhary, R.C., B.S. Vergara and F.S.S. Lopez. 1982. Breeding of photoperiod-sensitive wetland rices by male-sterile facilitated composite under rapid generation advance system, pp. 309-314. In Proc. 1981. International Deepwater Rice Workshop, IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Chaudhary R.C., E.A. Heinrichs, G.S. Khush and L.M. Sunio. 1981. Increasing the level of resistance to yellow stem borer through male sterile facilitated recurrent selection in rice. *Int. Rice Res. Newsl* 6 (5) : 7-8.
- Eberhart, S.A. 1972. Techniques and methods for more efficient population improvement in sorghum, pp. 197-213. *In* N.G.P. Rao and L.R. House (eds.), *Sorghum in Seventies*, Oxford and IBH Publ. Co., New Delhi, India.
- Fehr, W.R. 1987. *Principles of Cultivar Development. Volume I. Theory and Technique.* Iowa State University, Macmillan, Publ. Co., New York. 536 p.
- Fehr, W.R. and L.B. Ortiz. 1975. Recurrent selection for yield in soybeans. *J. Agr. Univ. P.R.* 59 (9) : 222-232.
- Fujimaki, H. 1979. Recurrent selection by using genetic male sterility for rice improvement. *JARQ* 13 (3) : 153-156.
- Hae. C.C., Y.C. Soo and K.P. Rae. 1988. Studies on population improvement breeding in rice using genetic male-sterile factor. II. Variation of some quantitative characters in process of population improvement by recurrent selection random mating and new germplasm introduction using male-sterile factor. *Korean J. Breed.* 20 (2) : 89-103.
- International Rice Testing Program. 1988. *Standard Evaluation System for Rice*, 3rd ed., IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines. 54 p.
- James, T. and E.P. Guimaraes. 1987. Recurrent selection in rice. *Int. Rice Res. Newsl.* 12 (1) : 13.
- Johnson, H.W., H.F. Robinson and R.E. Comstock. 1955. Genotypic and phenotypic correlation in soybeans and their implications in selection. *Agron. J.* 47 : 477-483.
- Matsushima, S. 1980. *Rice Cultivation for the Million: Diagnosis of Rice Cultivation and Techniques of Yield Increase.* Japan Sci. Soc. Press, Tokyo. 276 p.