

KẾT QUẢ CHỌN TẠO DÒNG TGMS MANG GIEN TƯƠNG HỢP RỘNG (WC) ĐỂ PHÁT TRIỂN LÚA LAI SIÊU CAO SẢN

Nguyễn Trí Hoàn¹, Nguyễn Thị Hoàng Oanh¹, Nguyễn Thị Gấm¹, Lê Hùng Phong¹,
Nguyễn Thị Lan Anh¹, Nguyễn Phú Thanh¹ và cộng sự

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu chọn tạo 5 dòng TGMS mang gien tương hợp rộng (WC) làm dòng mẹ để tạo các tổ hợp lai xa, phục vụ cho việc chọn tạo lúa lai siêu cao sản. Trong 5 dòng TGMS mới chọn tạo: 3 dòng có nhiệt độ chuyển hóa bất dục $\geq 24^{\circ}\text{C}$ và 2 dòng có nhiệt độ chuyển hóa bất dục $\geq 25^{\circ}\text{C}$. Các dòng TGMS mới chọn tạo có đặc điểm nông sinh học tốt: thời gian sinh trưởng ngắn, kiểu cây thâm canh, lá đứng xanh đậm, bông to nhiều hạt, tỉ lệ bất dục phấn đạt 100%, tỷ lệ thò vòi nhụy lớn hơn 70%, độ thuần đạt yêu cầu và khi lai các dòng TGMS này với các giống lúa thuộc loài phụ *japonica*, con lai F1 sinh trưởng khỏe, cho năng suất cao vượt trội so với các tổ hợp lai trong loài (*Indica/Indica*).

Từ khóa: Dòng TGMS, gien tương hợp rộng, nhiệt độ chuyển hóa bất dục, lúa lai siêu cao sản.

I. BẬT VẤN ĐỀ

Những nghiên cứu ngoài nước và trong nước trước đây đều xác nhận rằng: khi lai giữa 2 loài phụ lúa trồng *indica* và *japonica*, con lai sẽ cho ưu thế lai cao hơn hẳn (kiểu hình khỏe đẹp, nhiều bông, bông to nhiều hạt, khối lượng hạt lớn, năng suất cao) so với lai trong loài, nhưng nhược điểm là tỉ lệ kết hạt thấp, lép lửng rất cao. Để nâng cao tỉ lệ kết hạt và độ mẩy hạt trong lai xa giữa loài phụ, các nhà nghiên cứu Nhật Bản đã tìm ra gien tương hợp rộng (Wide Compatibility: WC) làm “cầu nối” để lai giữa 2 loài phụ. Khi một trong hai bố mẹ mang gien WC thì con lai giữa hai loài phụ cho tỉ lệ hạt mẩy cao nên năng suất cao vượt trội (Vimani, 2003). Trong chọn tạo lúa lai siêu cao sản (super hybrid rice), giáo sư Viên Long Bình khai thác các tổ hợp lai xa giữa 2 loài phụ (*indica/japonica*), đã đạt được năng suất 12,5 tấn/ha trên diện tích rộng ở pha II và sẽ phấn đấu đạt 13,5 tấn/ha ở pha III cũng nhờ đưa gien WC vào dòng bố, mẹ (Yuan L. P., 2008). Trên cơ sở khoa học này, từ năm 2006 đến nay, Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Lúa lai (Trung tâm), Viện Cây lương thực và CTP đã tìm kiếm nguồn gien WC để lai chuyển vào dòng TGMS nhằm chọn ra dòng TGMS mang gien WC, ngắn ngày, kiểu cây thâm canh, bất dục ổn định. Đến nay 5 dòng TGMS mang gien WC với những đặc tính ưu việt: độ thuần cao, ngưỡng nhiệt độ chuyển

đổi tính dục (24°C , 25°C), khả năng nhận phấn ngoài cao (trên 70%) và con lai có tiềm năng năng suất cao hơn hẳn giống đối chứng nên có thể đáp ứng được việc chọn tạo các tổ hợp lúa lai siêu cao sản ở Việt Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu

- Các dòng mang gien WC: mẹ: Peiai'64S (Yuan L. P., 2002), bố: WC3 (IRRI) và Lemont (Xie, 1993).

- Các dòng không mang gien WC: mẹ: 7S; bố: Q5, chiêm 77, R242 và một số giống lúa thuần trong tập đoàn công tác của Trung tâm.

- Các dòng thử để kiểm tra sự hiện diện của gien WC: + *Indica*: IR 36 (Ikehashi H. và Maruyama K. et al., 1994); + *Japonica*: Daikoku 127 (Nhật Bản).

2. Phương pháp nghiên cứu

- Lai Peiai'64S (có gien WC) và 7S (không có gien WC) với các giống lúa thuần, theo phương pháp thủ công, thu hạt F1, gieo và chọn cá thể bất dục (ở nhiệt độ 24°C - 25°C) trong quần thể phân li F2, chuyển vụ liên tục để làm thuần theo phương pháp chọn lọc cá thể (pedigree).

- Các dòng TGMS chọn thuần đến thế hệ F10, F12 thì lai với 2 dòng thử: IR36 (*indica*) và Daikoku (*japonica*) để xác định dòng mang gien WC, theo phương pháp của Ikehashi H. và Maruyama K. et al. (1994), đánh giá tỷ lệ đậu hạt của F1 đạt $> 70\%$ là dòng mang gien WC.

¹Trung tâm NC& PT Lúa lai, Viện CLT& CTP.

- Thí nghiệm đồng ruộng bố trí theo Phạm Chí Thành (1998).

- Đánh giá các chỉ tiêu nông sinh học theo "Standard evaluation system for rice" (IRRI, 1996).

- Đánh giá ngưỡng nhiệt độ chuyển đổi tính dục trong nhà kính (Nguyễn Công Tạn và cộng sự, 2002).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Lai tạo chọn lọc các dòng TGMS mang gen tương hợp rộng

Vào vụ mùa 2001, bắt đầu lai theo sơ đồ sau:

- Dòng mẹ mang gen WC (PA64S) lai với bố không mang gen WC (Q5, Chiêm77 và R242)

- Dòng mẹ không mang gen WC (7S) lai với dòng bố mang gen WC (Lemont và WC3).

Hạt F1 của 5 tổ hợp lai được thu và gieo F2 trong vụ mùa để chọn cá thể phân ly có các tính trạng nông sinh học tốt và bất dục ở nhiệt độ 24°C - 25°C. Các cá thể này được gieo chuyển vụ liên tục để chọn và làm thuần, năm 2010, chọn được 4 dòng F12 và 1 dòng F10 có độ thuần kiểu hình của quần thể đạt 99,9%, bản lá từ nhỏ đến trung bình, độ trở thoát từ khá đến tốt; điểm đặc biệt là các dòng mẹ trong tổ hợp lai đều có gốc thân, tai lá, đầu nhụy, mỏ hạt tím, dòng bố có gốc thân, tai lá, đầu nhụy, mỏ hạt trắng, các cá thể được chọn hướng theo tính trạng kiểu hình của bố nên màu tai lá, đầu nhụy, mỏ hạt đều trắng (bảng 1).

Bảng 1. Một số đặc điểm của các dòng TGMS chọn từ tổ hợp lai có mẹ hoặc bố mang gen WC (vụ xuân 2010)

Ký hiệu dòng	Tên bố mẹ	Thế hệ	Kiểu lá	Độ thoát cỏ bông	Màu tai lá, đầu nhụy, mỏ hạt	Độ thuần (%)	Kiểu hình (điểm)
D52	PA64S/Q5	F12	Nhỏ	Khá	Trắng	99,9	3
D60 Mtr	PA64S/Chiêm 77	F12	TB	Tốt	Trắng	99,9	3
D116 Mtr	PA64S/R242//R242	F10	TB	Tốt	Trắng	99,9	3
D59	7S/Lemont	F12	Dài	Tốt	Trắng	99,9	3
D64	7S// 7S/WC3	F12	TB	Tốt	Trắng	99,9	3

2. Đặc điểm nông sinh học, hình thái của các dòng TGMS ở điều kiện bất dục

Các dòng bất dục được gieo trong vụ mùa 2011, quan sát đánh giá theo các chỉ tiêu (bảng 2) thấy

rằng: Thời gian từ gieo đến trở dao động từ 75-78 ngày, khả năng đẻ nhánh khá (7,0-9,7 nhánh/khóm) số nhánh thành bông cao (6,3-8,6 nhánh), chiều cao cây thấp (70,3-72,8 cm).

Bảng 2. Đặc điểm nông sinh học của các dòng TGMS ở điều kiện bất dục (Vụ mùa 2011)

Chỉ tiêu	Tên dòng						
	D52S-14	D59S-3	D60-3 MTr	D60S-3 MT	D64	D116S-2-3	D116S-2-4
Gieo đến trở (ngày)	78	76	77	75	76	78	77
Số lá/thân chính (lá)	13,2	13,2	14,0	14,2	13,2	14,0	14,0
Tỉ lệ thò vòi nhụy (%)	70	70	75	70	75	75	70
Tỉ lệ phấn bất dục (%)	100	100	100	100	100	100	100
Số danh tối đa/ khóm	8,2	9,7	8,0	7,0	9,2	7,3	7,6
Số bông/khóm	7,8	8,6	7,2	6,5	7,5	6,3	6,8
Tỉ lệ phân ly kiểu hình (%)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Chiều cao cây (cm)	70,8	72,5	72,1	72,8	70,6	72,3	70,3

3. Kết quả nghiên cứu ngưỡng nhiệt độ gây bất dục

Khi lúa chuyển qua thời kỳ phân hóa đồng bước 4, từ mỗi dòng TGMS bứng 10 cây trồng vào khay, đưa vào nhà kính để xử lý 8 chu kỳ (12 giờ sáng +12 giờ tối một ngày đêm), nhiệt độ trung bình ngày xử lý lần 1 là 24°C và lần 2 là 25°C, ẩm độ 75%, cường độ ánh sáng trong pha sáng từ 25000- 50000

lux. Sau khi xử lý cây được đưa ra trồng ngoài tự nhiên 8- 10 ngày thì trở. Lấy mẫu hoa để đánh giá tỉ lệ hạt phấn hữu dục - bất dục theo phương pháp hiển vi quang học; kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 cho thấy: các dòng D52, D116 Mtr, D116 MT, D59, D64 đều có nhiệt độ tới hạn gây bất dục là 24°C riêng dòng D60MT có nhiệt độ tới hạn gây bất dục cao hơn, là 25°C.

Bảng 3. Tỷ lệ hạt phấn hữu dục của các dòng TGMS, quan sát ở ngưỡng nhiệt độ xử lý 24°C và 25°C (Vụ mùa 2011)

TT	Tên dòng	Tỷ lệ phấn hữu dục của 10 cây ở các nhiệt độ xử lý (%)			Ngưỡng T ⁰ gây bất dục hạt phấn
		Đối chứng (không xử lý)	Nhiệt độ 24°C	Nhiệt độ 25°C	
1	D52	0	0-1	0	≥ 24°C
2	D60Mtr	0	30-70	1-10	> 25°C
3	D116 Mtr	0	0-0,1	0	≥ 24°C
4	D116MT	0	0-1	0	≥ 24°C
5	D59	0	1-20	0	≥ 24°C
6	D64	0	0-5	0	≥ 24°C

4. Kiểm tra gien tương hợp rộng của các dòng TGMS mới chọn tạo

Các dòng TGMS mới chọn tạo được lai với các dòng thử IR36 (*Indica*) và Daikoku (*Japonica*) để kiểm tra gien WC; kết quả kiểm tra cho thấy con lai F1 giữa các dòng TGMS mới với các dòng thử đều cho tỉ lệ kết hạt cao, trong đó có 2 dòng (D116 Mtr và D116 MT) lai với dòng thử IR36 có tỷ lệ kết hạt rất cao (80-95%); 3 dòng (D116 Mtr, D116 MT và D60

Mtr) lai với dòng thử Daikoku có tỷ lệ kết hạt cao (80-85%); các tổ hợp lai khác có tỉ lệ kết hạt khá (70-80%). Như vậy có thể kết luận rằng tất cả các dòng TGMS được thử đều mang gien WC.

Bảng 4. Tỷ lệ kết hạt của các dòng TGMS khi lai với các dòng thử *Indica, Japonica*

TT dòng	Tên tổ hợp lai	Tỷ lệ kết hạt (%) khi lai với dòng thử IR36 (<i>Indica</i>)	Tỷ lệ kết hạt (%) khi lai với dòng thử Daikoku 127 (<i>Japonica</i>)
D52	Peiai 64S/Q5	70-75	70-80
D116 Mtr	Peiai 64S/R242//R242	90-95	80-85
D116 MT	Peiai 64S/R242//R242	80-95	80-85
D60 Mtr	Peiai 64S/ Chiêm 77	70-75	80-85
D59	7S/Lemont	70-80	70-85
D64	7S// 7S/WC3	75-80	75-80

5. Kết quả khảo sát năng suất các tổ hợp lai có mẹ mang gien WC

Bảng 5. Một số đặc điểm của các tổ hợp lai thử sớm giữa các dòng TGMS mới với các dòng bố *indica* và *japonica* tại Hoài Đức - Hà Nội (Vụ xuân 2008)

TT	Tên bố mẹ	Loài phụ	TGST (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Năng suất	
					tấn/ha	hơn đ/c (%)
1	Nhị ưu 838 (đ/c)	<i>Indica/Indica</i>	127	106	7,4	0
2	D59S-1/R838	<i>Indica/Indica</i>	129	100	10,0	35,1
3	D59S-1/R725	<i>Indica/Indica</i>	131	104	9,8	32,4
4	D60S-3/RV126	<i>Indica/Japonica</i>	121	98	9,9	33,7
5	D59S-4/RV126	<i>Indica/Japonica</i>	127	104	9,7	31,1
6	D59S-4/RV114	<i>Indica/Japonica</i>	135	105	9,5	28,3
7	D52S-5/RV114	<i>Indica/Japonica</i>	131	106	9,4	27,0
8	D64/RV126	<i>Indica/Japonica</i>	127	102	11,4	54,0

Trong vụ mùa 2007, đã chọn một số dòng TGMS có độ thuần khá lai thử sớm với các dòng giống lúa thuần trong tập đoàn công tác của Trung tâm. Hạt của các tổ hợp lai thử được bố trí thí nghiệm khảo sát trong vụ xuân 2008. Sau khi đánh giá các tổ hợp lai, đã tuyển chọn được 7 tổ hợp có nhiều đặc điểm tốt (bảng 5), trong số đó có 2 tổ hợp là con lai trong loài phụ *indica* đều cho năng suất cao (9,8-10 tấn/ha) và cao hơn đối chứng Nhị ưu 838 từ 2,4 -2,6 tấn/ha (tương đương 32,4-35,1%); 5 tổ hợp là con lai giữa loài phụ *indica/japonica*, có năng suất từ 9,4 -11,4 tấn/ha, cao hơn Nhị ưu 838 từ 2-4 tấn/ha (tương ứng với 27- 54%). Những tổ hợp này

có mẹ là các dòng TGMS mang gien WC nên tỷ lệ hạt mẩy rất cao dẫn đến năng suất cao.

Hai dòng mẹ thuần có gien tương hợp rộng được lai thử với dòng bố RG62 (*japonica* nhiệt đới chọn từ tổ hợp lai *indica/japonica*). Trong vụ xuân 2011, các tổ hợp lai mới này được bố trí thí nghiệm trình diễn (đối chứng: D. ưu 527), kết quả đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất được trình bày trong bảng 6 cho thấy các tổ hợp lai có dòng mẹ là các dòng TGMS có gien tương hợp rộng đều cho năng suất cao hơn so với đối chứng D. ưu 527 từ 1,4 đến 2,4 tấn/ha, vì số hạt chắc/bông cao của tổ hợp D64S/RG62 là

269,8 hạt, tổ hợp D116S MT/RG62 có 272,6 hạt cao hơn đối chứng D. ưu 527(155,3).

Bảng 6 : Kết quả trình diễn một số tổ hợp lai *Indica, Japonica* tại Thanh Trì -Hà Nội (Vụ xuân 2011)

TT	Tên bố mẹ	Loài phụ	Số bông/ khóm	Số hạt/bông	Tỷ lệ lép (%)	KL. 1000 hạt (gam)	Năng suất	
							tấn/ha	so với đ/c (%)
1	D64S/RG62	<i>Indica/Japonica</i>	6,0	269,8	6,1	21,2	9,0	18,4
2	D116S MT/ RG62	<i>Indica/Japonica</i>	6,4	272,6	6,2	25,0	10,0	31,5
3	Dưu 527(Đ/C)	<i>Indica/Indica</i>	7,0	155,3	9,3	31,0	7,6	0

IV. KẾT LUẬN

1. Các dòng TGMS mới (D52, D59, D60, D64, D116), được chọn tạo tại Trung tâm Nghiên cứu Lúa lai, Viện Cây Lương thực và CTP có một số đặc điểm nông sinh học quý: Có ngưỡng nhiệt độ chuyển đổi tính dục ở 24°C và 25°C, cây thấp (70,3-72,8 cm), thời gian từ gieo đến trổ từ 75-78 ngày, số lá/thân chính 13,2-14,2 lá, số bông 6,3-8,6 bông/khóm. Khi lai các dòng này với dòng thữ thuộc loài phụ *indica* và *japonica*, con lai F1 đều có tỷ lệ đậu hạt cao (70-95%) nên các dòng này chắc chắn mang gen tương hợp rộng.

2. Con lai F1 giữa các dòng TGMS mới với các giống lúa thuần thuộc loài phụ *indica* và *japonica* có TGST ngắn 121-135 ngày (vụ xuân), cây thấp 98-106 cm, năng suất cao vượt hơn đối chứng Nhị ưu 838 từ 27-54% (vụ xuân 2008) và vượt hơn đối chứng D. ưu 527 từ 18,4-31,5% (vụ xuân 2011).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Chí Thành, 1998. Giáo trình “Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng”. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 271.

2. Nguyễn Công Tạn và cộng sự, 2002. Lúa lai ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. Tr 250.

3. The International Rice Research Institute, 1996. Standard Evaluation System for Rice. IRRI. P. O. Box 933. 1099-Manila Philippines.

4. Ikehashi H. and maruyama K., et al., 1994. Wide compatibility gen(S) and *Indica- Japonica* heterosis in rice for temperate countries. Hybrid rice technology, IRRI.

5. Virmani S. S., 2003. Two line Hybrid Rice Breeding Manual. IRRI, Philippines.

6. Xie, F. M., 1993. Hybrid performance and genetic diversity as revealed by RFLPs in rice (*Oryza sativa L.*). Ph.D. dissertation, Texas A& M University.

7. Yuan L. P., 2002. Hybrid Rice in China. Paper presented to the International symposium on hybrid rice, at Hanoi, May, 17-20th, 2001, pp 5-11.

8. Yuan L. P., 2008. Progress in breeding of Super hybrid rice. Paper presented to the 5th Symposium on Hybrid Rice, Changsha, China, December 11-15th, 2008.

THE RESULTS OF SELECTION OF TGMS CONTAINING WIDELY COMPATIBLE GENE FOR DEVELOPING SUPERHIGH YIELD RICE

Nguyen Tri Hoan, Nguyen Thi Hoang Oanh, Nguyen Thi Gam, Le Hung Phong, Nguyen Thi Lan Anh, Nguyen Phu Thanh et all

Summary

The paper presents the result of breeding of five female TGMS lines, having wide combinative genes (WC) which can be used for creating of *Indica/Japonica* combinations. Five TGMS lines have the temperature to induce pollen sterility 24°C and 25°C. Which having the good agro-biology characters: the ratio of sterility pollen being 100%, the ability of stigma exertion being more than 70%, short growth duration, good phenotype characteristics and they can creat super yield hybrid combinations with Japonica lines comparing to *Indica/ Indica* combinations.

Key words: TGMS line, WC genes, temperature to induce pollen sterility, super hybrid rice.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Trâm

Ngày nhận bài: 18/6/2012

Ngày thông qua phản biện: 25/9/2012

Ngày duyệt đăng: 3/10/2012