

Assessment of genetic diversity among glutinous rice lines/varieties based on agronomic traits and molecular marker detection of major disease resistance genes

Lam Huynh Nhu, Vo Thanh Toan, Tran Ngoc Thach,
Nguyen Thuy Kieu Tien, Pham Thi Be Tu, Do Duc Tuyen

Abstract

Glutinous rice is a traditional staple crop with significant economic, nutritional, cultural, and traditional medicinal value. However, most glutinous rice varieties currently cultivated are highly susceptible to major diseases. This study was conducted on 48 glutinous rice lines/varieties to assess genetic diversity based on morphological and agronomic traits, as well as to detect genes/QTLs conferring resistance to blast, bacterial leaf blight, and brown planthopper using molecular markers. Evaluation of 42 morphological and agronomic traits revealed that several traits, including the number of effective tillers per hill, plant height, grain length, and grain width, exhibited high broad-sense heritability (h^2), indicating their strong potential for use in genetic improvement and breeding programs. Molecular marker analysis identified 20 out of 48 lines/varieties carrying the blast resistance gene *Piz*, 17 carrying the brown planthopper resistance gene *Bph18*, and 15 carrying the bacterial leaf blight resistance gene *xa13*, suggesting that these genotypes represent valuable genetic resources for future breeding efforts.

Keywords: Agronomic traits, genetic diversity, glutinous rice, molecular markers, resistance genes

Ngày nhận bài: 26/9/2025

Người phản biện: TS. Dương Xuân Tú, PGS.TS Khuất Hữu Trung

Ngày duyệt đăng: 23/01/2026

Ngày phản biện: 03/11/2025

NGHIÊN CỨU CHỌN TẠO DÒNG PHỤC HỒI PHẦN (R) KHÁNG BỆNH BẠC LÁ PHỤC VỤ CÔNG TÁC CHỌN TẠO GIỐNG LÚA LAI Ở VIỆT NAM

Lê Hùng Phong^{1*}, Lê Diệu My¹, Trần Thị Thu Ngân¹,
Nguyễn Thị Phương Hoa¹, Nguyễn Thị Thu Trang¹, Phan Thị Thanh²

TÓM TẮT

Sử dụng giống lúa lai trong sản xuất đã góp phần không nhỏ vào việc đảm bảo an ninh lương thực quốc gia và vùng sản xuất nhờ ưu thế về khả năng sinh trưởng và năng suất cao. Tuy nhiên, mức độ chống chịu đối với bệnh bạc lá của bộ giống lúa lai hiện nay đang được sử dụng trong sản xuất ở nước ta còn hạn chế; đây cũng là một trong những nguyên nhân làm hạn chế khả năng mở rộng và phát triển lúa lai ở Việt Nam. Do đó, việc cải thiện khả năng kháng bệnh bạc lá của các dòng bố mẹ là rất cần thiết nhằm chọn tạo các giống lúa lai có khả năng chống chịu với bệnh bạc lá. Trong nghiên cứu này, các dòng phục hồi phần kháng bệnh bạc lá được tập trung lai tạo, chọn lọc bằng phương pháp lai hữu tính có sự hỗ trợ của chỉ thị phân tử (MAS). Kết quả đã chọn lọc được 4 dòng mang gen kháng bệnh bạc lá *Xa7*, gồm RN19-60, RN15-3, RN15-7, RN19-45; trong đó, dòng RN19-60 và RN15-3 không chỉ mang gen kháng *Xa7* mà còn có khả năng kết hợp chung cao, mức độ chống chịu bệnh bạc lá đạt điểm 3 và khả năng phục hồi phần cao. Đây là những dòng phục hồi phần triển vọng, có tiềm năng ứng dụng trong chương trình chọn tạo giống lúa lai kháng bệnh bạc lá ở Việt Nam.

Từ khóa: Lúa lai, dòng phục hồi phần (R), kháng bệnh bạc lá

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, nhiều giống lúa lai được chọn tạo trong nước và nhập nội đang trồng trong sản xuất đã được cải thiện rõ rệt về năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu sâu bệnh hại. Tuy nhiên, việc mở rộng diện tích trồng lúa lai ở nước ta gặp nhiều khó khăn thậm chí đang có xu hướng giảm dần trong những năm gần đây do nhiều nguyên nhân như ảnh hưởng của đô thị hoá; thiếu hụt lao động nông nghiệp; biến đổi khí hậu khiến sâu bệnh phát triển làm tăng giá thành sản xuất

hạt giống F_1 , sản xuất hạt lai trong và ngoài nước gặp nhiều khó khăn; bộ giống lúa lai năng suất, chất lượng có khả năng chống chịu sâu bệnh (bạc lá, rầy nâu, đạo ôn) còn thiếu, chưa đáp ứng được nhu cầu của sản xuất. Vì vậy, việc chọn tạo các dòng phục hồi phần kháng bệnh bạc lá là một trong những giải pháp cần thiết và khả thi để nâng cao khả năng chống chịu bệnh bạc lá cho giống lúa lai.

Năm 2016, Luo và cộng sự đã chuyển thành công 2 gen kháng bệnh bạc lá *Xa4* và *Xa21* vào dòng phục

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Lúa lai, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

² Bộ môn Công nghệ sinh học - Sinh lý Sinh hoá, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

* Tác giả liên hệ, email: phonglualai@yahoo.com.vn

hồi phần Mianhui 725 (MH725), thông qua lai trở lại và chọn lọc thu được dòng Wanhui 421(WH421) có bộ genome giống 96,9% so với dòng MH725 nhưng tính kháng bạc lá cao hơn so với dòng ban đầu. Bên cạnh việc tạo ra các dòng bố mẹ mang nhiều gen kháng một loại sâu bệnh, các nhà khoa học cũng tạo ra được nhiều dòng bố mẹ được quy tụ gen kháng nhiều loại sâu bệnh khác nhau. Kumar và cộng sự (2016) đã cải tiến tính kháng của dòng phục hồi RPHR-1005 khi sử dụng dòng DRRH-3 mang 2 gen kháng bạc lá là *Xa21*, *Xa33* và một gen kháng đạo ôn *Pi2* để lai chuyển sang dòng RPHR-1005, thông qua lai trở lại và chọn lọc nhờ chỉ thị phân tử đã chọn được 10 dòng ở thế hệ ICF4 mang cả 3 gen trên có khả năng phục hồi tốt, con lai mới vẫn giữ được những đặc điểm quý về chất lượng. Bằng phép lai trở lại và chọn lọc nhờ chỉ thị phân tử, Xiao và cộng sự (2016) đã chuyển thành công gen kháng bạc lá (*Xa23*) và hai gen kháng rầy nâu (*Bph14* và *Bph15*) vào dòng phục hồi Huazhan để cải thiện khả năng kháng bạc lá và rầy nâu của giống Tianyouhuazhan (là giống lúa lai 3 dòng được trồng rộng rãi ở Trung Quốc). Theo tổng kết của Xie và Jianfu (2018), giống Sán ưu 63 có năng suất cao, thích ứng rộng, chiếm 17% diện tích lúa lai Trung Quốc trong 29 năm (1984 - 2012) do dòng bố mẹ của giống Sán ưu 63 được chuyển nhiều QTLs như dòng bố MH63 có gen *Ghd7* điều khiển tính trạng số hạt trên bông, chiều cao cây và thời gian trổ; nhiều QTLs của dòng MH63 được lập bản đồ như: *yd1a*, *yd1b* và *yd2* đối với tính trạng năng suất; *gp1b* và *gp5* đối với tính trạng số hạt trên bông; *gw7*, *gw11*, *TGW3a* và *TGW3b* đối với tính trạng khối lượng 1.000 hạt, gen kháng đạo

ôn *Pib*, gen kháng bạc lá *Xa25(t)*, *Xa3*, *Xa26*. He và cộng sự (2022) đã chuyển thành công các tổ hợp gen kháng đạo ôn và bạc lá (*Xa23+Pi9*, *Xa23+Pi1+Pi2/9*) vào dòng R900 bằng phép lai trở lại và chọn lọc nhờ chỉ thị phân tử, qua đó cải thiện được tính kháng của giống lúa lai hai dòng Super1000.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Dòng nhận gen (P1): dòng R100, PK838 và RP3-5 là những dòng phục hồi phần do Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Lúa lai chọn lọc và làm thuần, có nhiều đặc điểm của dòng phục hồi tốt nhưng mức độ kháng bệnh bạc lá chưa cao.

Dòng cho gen (P2): dòng IRBB7 là dòng mang gen trội kháng bệnh bạc lá *Xa7* nhập nội từ Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI), có hiệu lực kháng cao với các chủng nòi vi khuẩn gây bệnh bạc lá ở Việt Nam.

Đối chứng kháng (Đ/c K): dòng IRBB7.

Đối chứng nhiễm (Đ/c N): giống IR24.

Nguồn vi khuẩn gây bệnh bạc lá lúa do Bộ môn Nông học, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm thu thập tại các tỉnh phía Bắc.

Ba dòng mẹ CMS cho lai tạo đánh giá khả năng kết hợp của các dòng phục hồi mới được chọn tạo tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Lúa lai: AMS20A, AMS28A, AMS6A.

Mỗi M3 sử dụng để xác định sự có mặt của gen kháng bạc lá *Xa7* (Porter *et al.*, 2003)

Tên môi	Trình tự môi	Gen liên kết	NST	Kích thước band	
				Kháng bệnh (R)	Không kháng bệnh (S)
M3	R5'- CAGCAATTCAGTGGAGTAGTGGTT F5'- CATCACGGTCACCGCCATATCGGA	<i>Xa7</i>	6	350 bp	280 bp

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đánh giá đặc điểm của nguồn vật liệu, các dòng R mới theo IRRI (2013).

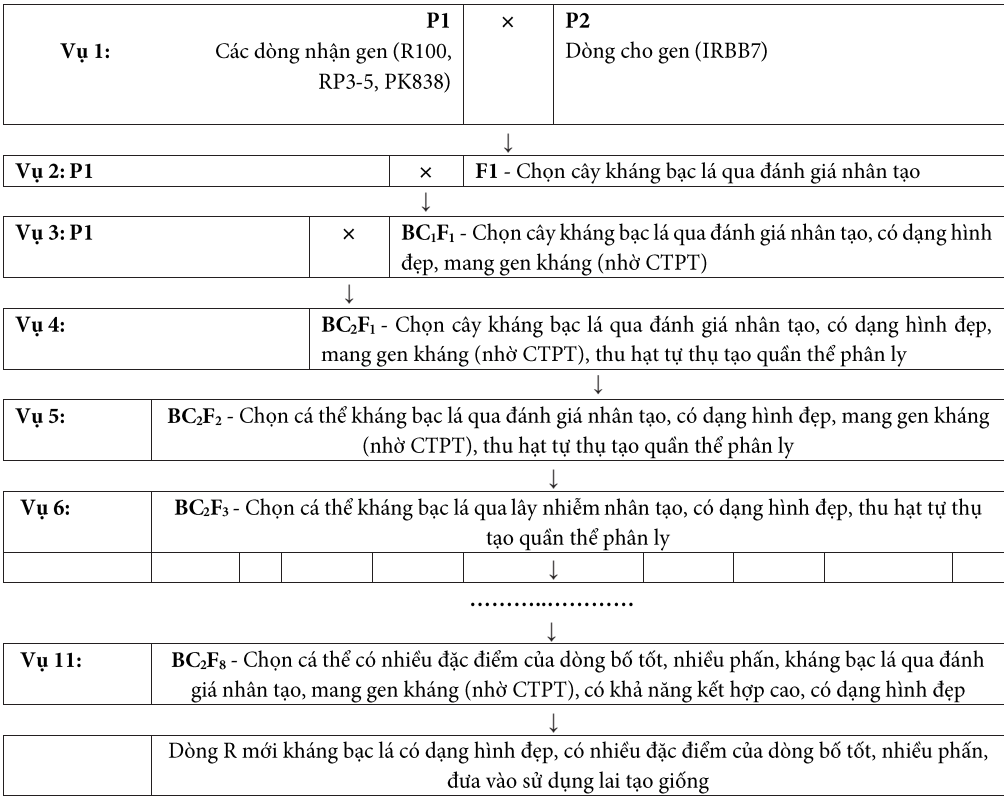
Lai chuyển gen kháng bệnh bạc lá: sử dụng phép lai trở lại (Backcross) các cá thể có các đặc tính tốt, kháng bệnh bạc lá (qua đánh giá nhân tạo trong nhà lưới, mang gen kháng *Xa7* khi kiểm tra bằng chỉ thị phân tử M3) với các dòng P1 bằng phương pháp lai hữu tính, đến thế hệ BC₂F₁ thu hạt tự thụ tạo quần thể phân ly. Ở các thế hệ sau, chọn các cá thể phân ly có các đặc tính tốt, kháng bệnh bạc lá qua đánh giá nhân tạo trong nhà lưới và sự hỗ trợ của chỉ thị phân tử trong phòng thí nghiệm.

Đánh giá khả năng chống chịu bệnh bạc lá của các

quần thể trên đồng ruộng, trong nhà lưới theo IRRI (2013).

Xác định các dòng mang gen kháng bằng phương pháp chỉ thị phân tử. Sản phẩm khuếch đại từ phản ứng PCR được kiểm tra bằng phương pháp điện di trên gel agarose 1,5% có bổ sung ethidium bromide, sau đó tiến hành quan sát và phân tích hình ảnh thông qua hệ thống máy chụp gel UVP. Chọn giống theo phương pháp “Chọn lọc cá thể” (Hình 1).

Đánh giá khả năng kết hợp của các dòng bố theo phương pháp Line × Tester của IRRI (2013) và Chương trình xử lý Line × Tester Version 2.0 của Nguyễn Đình Hiền (1995).



Hình 1. Sơ đồ lai tạo và chọn lọc các dòng phục hồi kháng bệnh bạc lá

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2018 đến năm 2025 tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Lúa lai - Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm của các dòng vật liệu bố mẹ trong nghiên cứu

Kết quả đánh giá một số đặc điểm nông học của các

dòng vật liệu trong nghiên cứu cho thấy, thời gian sinh trưởng của các giống thuộc nhóm ngắn ngày, chiều cao cây trung bình của vật liệu để lai tạo dòng phục hồi từ 80 đến 110 cm. Các dòng có dạng hình chấp nhận điểm 3 và độ thuần cao (điểm 1 - 3). Khối lượng 1.000 hạt dao động 23 - 31 g, tiềm năng năng suất khá cao, đạt 5,5 - 7,5 tấn/ha. Các dòng hữu dục đều có khả năng cho nhiều phần, các dòng nhận phần nhiễm với bệnh bạc lá. Kết quả cụ thể trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Một số đặc điểm nông học của các dòng vật liệu tham gia nghiên cứu

Đặc điểm	R100	RP3-5	PK838	IRBB7	AMS20A	AMS28A	AMS6A
TG gieo - trổ 10% vụ Mùa (ngày)	78 - 81	80 - 82	74 - 77	73 - 75	75 - 77	72 - 75	75 - 77
Chiều cao cây (cm)	100 - 105	95 - 100	105 - 110	80 - 82	80 - 82	80 - 82	77 - 85
Dạng hình CN (điểm)	3	3	3	3	3	3	3
Độ thuần đồng ruộng (điểm)	3	3	3	1	3	3	3
Đặc điểm hạt thóc	To dài	TB dài	To dài	TB dài	Nhỏ dài	Nhỏ dài	Nhỏ dài
Màu sắc vỏ trấu	Vàng rơm	Vàng rơm	Vàng sáng	Vàng sáng	Vàng sáng	Vàng rơm	Vàng rơm
Khả năng đẻ nhánh	Khá	TB	Khá	Khá	Khá	TB	Khá
Khối lượng 1.000 hạt (g)	28 - 29	27 - 28	30 - 31	23 - 24	20 - 21	24 - 25	22 - 23
Tiềm năng năng suất (tấn/ha)	6,8 - 7,5	6,7 - 7,5	6,5 - 7,5	5,5 - 6,2	-	-	-
Khả năng cho phần	Nhiều phần	Nhiều phần	Nhiều phần	TB	BDP	BDP	BDP
Mức độ nhiễm bệnh bạc lá*	Nhiễm	Nhiễm	Nhiễm	Kháng cao	Nhiễm nhẹ	Nhiễm nhẹ	Nhiễm nhẹ

Ghi chú: * Kết quả đánh giá nhân tạo. Bộ môn Nông học, Viện Cây lương thực - CTP; các chữ viết tắt: TB: trung bình, BDP: bất dục phần, TG: thời gian, CN: chấp nhận.

3.2. Chọn tạo dòng thuần mang gen kháng bệnh bạc lá

Bằng việc chọn lọc cá thể trong các quần thể phân ly BC₂F_x đến thế hệ BC₂F₇ - BC₂F₈ chọn được 11 dòng thuần. Kết quả đánh giá khả năng phục hồi phần của các dòng thuần theo phương pháp của IRRI (2013), 4 dòng thuần được chọn lọc có nhiều đặc điểm của dòng

bố tốt, khả năng phục hồi phần cao (> 85%), trong đó 02 dòng (RN19-45, RN19-60) từ cặp lai R100//R100/IRBB7 và 02 dòng (RN15-3, RN15-7) từ cặp lai RP3-5//RP3-5/IRBB7. Kết quả đánh giá một số đặc điểm nông học của các dòng có độ thuần tốt nhất (điểm 3 - 5) được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Một số đặc điểm nông học của các dòng phục hồi mới

TT	Tên dòng	Dạng hình CN (điểm)		Độ thuần đồng ruộng (điểm)		Khả năng đẻ nhánh		Chiều cao cây TB (cm)		TG từ gieo - trổ 10% (ngày)		Dạng lá dòng
		VX	VM	VX	VM	VX	VM	VX	VM	VX	VM	
1	RN19-45	3	3	5	5	TB	TB	115,8	114,5	99	72	TB, đứng
2	RN19-60	3	3	3	3	K	K	112,5	112,8	95	75	LM, đứng
3	RN15-3	3	3	3	3	K	K	113,2	112,5	98	80	TB, đứng
4	RN15-7	5	5	3	3	TB	TB	113,8	113,1	108	85	To, đứng

Ghi chú: TB: trung bình; BDP: bất dục phấn; TG: thời gian; CN: chấp nhận; LM: lông mo; VX: vụ Xuân; VM: vụ Mùa.

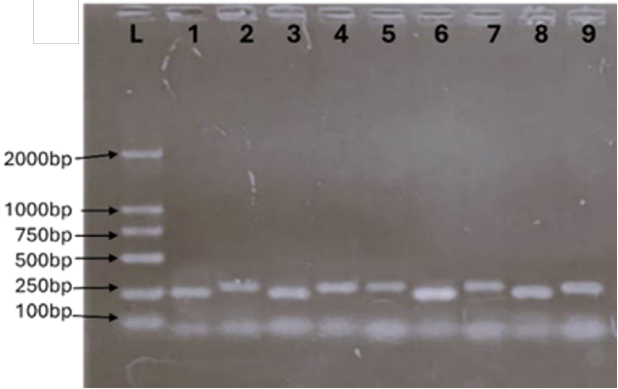
Kết quả đánh giá mức độ nhiễm sâu bệnh hại chính trên đồng ruộng cho thấy, các dòng được lựa chọn nhiễm
 bạc lá điểm 3 - 5, nhiễm đạo ôn điểm 1 - 3; rầy nâu hầu như không gây hại lên các dòng theo dõi (điểm 0 - 1).

Bảng 3. Mức độ nhiễm một số sâu bệnh hại chính trên đồng ruộng của các dòng phục hồi mới

TT	Tên dòng	*Mức độ nhiễm bệnh bạc lá (điểm)		Mức độ nhiễm bệnh đạo ôn lá (điểm)		Mức độ nhiễm rầy nâu (điểm)	
		Vụ Xuân	Vụ Mùa	Vụ Xuân	Vụ Mùa	Vụ Xuân	Vụ Mùa
1	RN19-45	3	3	3	1	0	0
2	RN19-60	3	3	1	0	0	0
3	RN15-3	3	3	1	0	0	0
4	RN15-7	3	5	3	1	0	1
5	IR24 (Đ/c N)	9	9	5	3	3	3
6	IRBB7 (Đ/c K)	1-3	1-3	3	3	0	1

Ghi chú: * Kết quả đánh giá nhân tạo trên đồng ruộng vụ Mùa 2023 - Mùa 2025. Bộ môn Nông học, Viện Cây lương thực - CTP. Rầy nâu và đạo ôn quan sát đánh giá trên đồng ruộng trong điều kiện tự nhiên.

Sử dụng chỉ thị M3 xác định sự có mặt của gen *Xa7* trong quần thể các dòng phục hồi mới được chọn tạo cho thấy: 04 dòng RN15-3; RN15-7; RN19-45; RN19-60 mang gen *Xa7* tương tự như IRBB7 (Hình 2).



Hình 2. Kết quả sử dụng chỉ thị M3 xác định sự có mặt của gen kháng bệnh bạc lá *Xa7* trong quần thể một số dòng thuần được lựa chọn

Ghi chú: L: Ladder 100bp; 1: IR24; 2: IRBB7; 3: RN15-5; 4: RN15-3; 5: RN15-7; 6: N15-8; 7: RN19-45; 8: N19-36; 9: RN19-60.

Như vậy, việc lai chuyển gen kháng bệnh bạc lá *Xa7* từ dòng cho gen kháng (IRBB7) vào các dòng nhận gen (R100, RP3-5) bằng phương pháp lai trở lại và chọn cá thể phân ly ở các thế hệ BC₂F_x đã thu được 04 dòng thuần (RN15-3; RN15-7; RN19-45; RN19-60) mang gen kháng bệnh bạc lá *Xa7* (Hình 2), có khả năng kháng đến kháng cao với bệnh bạc lá qua đánh giá nhân tạo (Bảng 3).

3.3. Đánh giá khả năng kết hợp của các dòng phục hồi phấn mới

Thí nghiệm được tiến hành với 6 cây thử (TESTER) gồm: 4 dòng phục hồi phấn mới được lựa chọn mang gen kháng bạc lá *Xa7* (RN15-3; RN15-7; RN19-45; RN19-60) và 2 dòng (RPH5-1; RPH5-2) chất lượng khác làm dòng bố và 3 dòng (LINE) là dòng CMS làm dòng mẹ (AMA20A; AMS28A; AMS6A). Đánh giá khả năng kết hợp trên tính trạng năng suất bằng Chương trình phân tích phương sai LINE*TESTER Ver 2.0 của tác giả Nguyễn Đình Hiền (1995) ghi trong bảng 4.

Khả năng kết hợp chung (GCA - General Combining Ability): GCA thể hiện giá trị di truyền cộng gộp của dòng hoặc cây thử, các dòng/cây thử có GCA cao thường mang nhiều gen tốt và có khả năng truyền lại các đặc điểm mong muốn cho thế hệ con lai. Kết quả đánh giá khả năng kết hợp chung của 3 dòng CMS và 6 dòng phục hồi mới trên kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị F (FTN) của dòng CMS và dòng phục hồi đều lớn hơn so với giá trị F lý thuyết ở mức ý nghĩa $p < 0,05$, điều này cho thấy sự khác biệt đáng kể về khả năng kết hợp chung giữa các dòng CMS và giữa các dòng phục hồi với nhau. Giá trị đóng góp vào phương sai chung của dòng phục hồi lớn hơn rất nhiều so với của dòng CMS, kết quả này cho thấy tiềm năng di truyền của các dòng phục hồi đa dạng hơn và đóng vai trò quyết định hơn trong việc cải thiện tính trạng năng suất thực thu trong quần thể lai.

Bảng 4. Năng suất thực thu trung bình và các yếu tố cấu thành năng suất của các tổ hợp lai trong nghiên cứu năm 2024

TT	Tổ hợp	Số bông/khóm (bông)	Số hạt chắc/bông (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Tỷ lệ lép (%)	Năng suất thực thu TB (tạ/ha)
1	AMS20A/ RPH5-1	9,4	122	24,0	14,8	64,47
2	AMS28A/ RPH5-1	9,0	120	25,2	15,0	63,35
3	AMS6A/ RPH5-1	9,4	131	24,8	14,5	74,48
4	AMS20A/ RN15-7	9,6	122	22,4	14,3	66,71
5	AMS28A/ RN15-7	8,2	137	20,2	12,9	56,35
6	AMS6A/ RN15-7	9,6	135	21,2	14,1	67,97
7	AMS20A/ RN19-45	10,2	135	21,2	15,0	75,67
8	AMS28A/ RN19-45	8,0	136	21,8	10,7	64,61
9	AMS6A/ RN19-45	9,8	142	21,4	13,0	80,64
10	AMS20A/ RN19-60	11,4	132	26,6	14,4	90,93
11	AMS28A/ RN19-60	9,6	132	31,2	14,6	91,21
12	AMS6A/ RN19-60	10,4	139	25,2	13,6	94,92
13	AMS20A/ RN15-3	11,8	121	26,2	14,5	87,85
14	AMS28A/ RN15-3	10,2	157	21,4	8,2	96,88
15	AMS6A/ RN15-3	11,0	141	25,2	9,9	98
16	AMS20A/ RPH5-2	10,6	118	29,8	15,0	85,75
17	AMS28A/ RPH5-2	9,8	138	26,2	14,2	96,74
18	AMS6A/ RPH5-2	9,6	154	26,4	11,9	109,97

Kết quả phân tích giá trị GCA trình bày trong bảng 5 cho thấy, trong 3 dòng mẹ, dòng AMS6A có giá trị GCA dương và cao nhất (6,257), hai dòng còn lại có giá trị âm (-); có 3 dòng phục hồi phần RPH5-2 (16,113), RN15-3 (12,402) và RN19-60 (10,957) có giá trị GCA dương và cao. Đây là những dòng bố phục hồi và dòng mẹ CMS mang nhiều gen có lợi, có tiềm năng di truyền cộng gộp tốt, là những dòng bố mẹ tốt cho chọn tạo giống lúa lai

nhằm cải thiện tính trạng năng suất thực thu của giống mới. Hai dòng AMS20A, AMS28A và 3 dòng phục hồi RN15-7, RN19-45 và RPH5-1 có giá trị GCA âm không phải là lựa chọn tốt nhất để cải thiện tính trạng năng suất một cách tổng thể, tuy nhiên vẫn có thể được sử dụng các dòng này trong các tổ hợp lai cụ thể có ưu thế lai cao (SCA cao), đặc biệt hai dòng CMS cho con lai có mùi thơm và cơm ngon.

Bảng 5. Giá trị khả năng kết hợp chung của các dòng và cây thử

Cây thử	AMS20A	AMS28A	AMS6A	GCA của Cây thử
RPH5-1	64,47	63,35	74,48	-13,998
RN15-7	66,71	56,35	67,97	-17,743
RN19-45	75,67	64,61	80,64	-7,731
RN19-60	90,93	91,21	94,92	10,957
RN15-3	87,85	96,88	98,00	12,402
RPH5-2	85,75	96,74	109,97	16,113
GCA của dòng	-3,048	-3,209	6,257	

Khả năng kết hợp riêng (SCA - Specific Combining Ability): SCA thể hiện sự tương tác không cộng gộp giữa các alen (như hiệu ứng trội, siêu trội) khi lai các dòng/cây thử cụ thể với nhau. SCA cao cho thấy cặp lai đó có tiềm năng tạo ra ưu thế lai lớn. Kết quả phân tích phương sai giá trị SCA của các dòng CMS và các dòng phục hồi thấy giá trị F (FTN) của tương tác giữa dòng CMS và dòng phục hồi cao và có ý nghĩa thống kê. Điều này chứng tỏ sự tương tác di truyền không cộng gộp (ưu thế lai) đóng vai trò quan trọng trong việc biểu hiện tính trạng năng suất của các tổ hợp lai. Tỷ lệ đóng góp của tương tác giữa dòng CMS và dòng phục hồi vào phương sai chung cao cho thấy có tiềm năng khai thác ưu thế lai từ các cặp lai cụ thể.

Giá trị SCA trong nghiên cứu được trình bày trong bảng 6 cho thấy có 3 cặp lai có giá trị SCA dương và cao, lần lượt là: AMS28A × RN15-3 (6,309); AMS6A × RPH5-2 (6,198) và AMS20A × RN15-7 (6,093). Trong đó, cặp lai AMS28A × RN15-3 và cặp lai AMS20A × RN15-7 là hai cặp lai có giá trị SCA dương cao mặc dù dòng

AMS28A, AMS20A và RN15-7 có giá trị GCA âm (-), điều này cho thấy sự tương tác đặc biệt tốt giữa các alen của hai dòng bố mẹ của hai cặp lai này. Đây cũng là những cặp lai lý tưởng để tạo ra các giống lúa lai mới có năng suất cao. Cặp lai AMS6A × RPH5-2 có dòng bố và dòng mẹ đều có giá trị GCA cao, kết hợp với SCA dương cao, cho thấy đây là một cặp lai lý tưởng và ổn định, có khả năng tạo ra con lai có hiệu suất vượt trội.

Kết quả phân tích cho thấy giá trị GCA và SCA đều đóng vai trò quan trọng trong việc xác định tính trạng năng suất. Các dòng AMS6A, RN15-3, RN19-60, RPH5-2 có khả năng kết hợp chung cao là những vật liệu bố mẹ tốt cho công tác lai tạo giống nhằm cải thiện tính trạng năng suất một cách ổn định và bền vững. Các cặp lai có giá trị khả năng kết hợp riêng cao như AMS28A × RN15-3 và AMS20A × RN15-7 có thể nghiên cứu để khai thác tối đa ưu thế lai, phát triển giống lai mới. Các dòng vật liệu có khả năng kết hợp chung âm chỉ sử dụng khi chúng có tiềm năng ưu thế lai cao và lợi thế về chất lượng, chống chịu sâu bệnh...

Bảng 6. Giá trị khả năng kết hợp riêng của các dòng và cây thử

Cây thử	AMS20A	AMS28A	AMS6A	Biến động cây thử
RPH5-1	0,115	-0,857	0,743	0,450
RN15-7	6,093	-4,113	-1,980	28,778
RN19-45	5,115	-5,857	0,743	30,312
RN19-60	1,659	2,020	-3,680	9,988
RN15-3	-4,285	6,309	-2,024	30,934
RPH5-2	-8,696	2,498	6,198	59,942
Biến động dòng	31,688	20,099	11,896	

IV. KẾT LUẬN

Bằng phương pháp lai trở lại và chọn lọc cá thể đã chọn được 4 dòng phục hồi phần RN15-3, RN15-7, RN19-45 và RN19-60 mang gen kháng bệnh bạc lá *Xa7*, trong đó có 3 dòng RN15-3; RN19-45 và RN19-60 kháng bệnh bạc lá điểm 3, dòng RN15-7 nhiễm bạc lá điểm 5 qua đánh giá nhân tạo.

Xác định được 2 dòng phục hồi là RN15-3 và RN19-60 vừa mang gen kháng bệnh bạc lá *Xa7* (kháng điểm 3) vừa có khả năng kết hợp chung cao, là những vật liệu làm dòng bố tốt cho công tác chọn tạo giống lúa lai chống chịu bệnh bạc lá.

Dòng RPH5-2 có khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng cao, có thể sử dụng cho nghiên cứu khác phù hợp hơn. Các cặp lai có giá trị khả năng kết hợp riêng cao như AMS28A × RN15-3 và AMS20A × RN15-7 có thể được nghiên cứu để khai thác tối đa ưu thế lai, phát triển giống lai mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Đình Hiền, 1995. *Chương trình phân tích phương sai LINE*TESTER Ver 2.0*.

He Z., Xin Y., Wang C., Yang H., Xu Z., Cheng J., Li Z., Ye C., Yin H., Xie Z., Jiang N., Huang J., Xiao J., Tian B., Liang Y., Zhao K., Peng J., 2022. Genomics-assisted improvement of super high-yield hybrid rice variety “Super 1000” for resistance to bacterial blight and blast diseases. *Frontiers in Plant Science*, 13: 881244. doi: 10.3389/fpls.2022.881244.

International Rice Research Institute (IRRI), 2013. *Standard Evaluation System for Rice*, (5th ed.). International Rice Research Institute, Manila, Philippines, 58 p.

Kumar V.A., Balachiranjeevi C.H., Bhaskar Naik S., Rambabu R., Rekha G., Harika G., Hajira S.K., Pranathi K., Vijay S., Anila M., Mahadevaswamy H. K., Kousik M., Yugander A., Aruna J., Hari Prasad A.S., Madhav M.S., Laha G.S., Balachandran S.M., Prasad M.S., Ravindra babu V., Sundaram R.M., 2016. Marker-assisted improvement of the elite restorer line of rice, RPHR-1005 for resistance against bacterial blight and blast diseases. *Journal of Genetics*, 95 (4): 895-903. DOI: 10.1007/s12041-016-0711-5.

Luo Yanchang, Tingchen Ma, Aifang Zhang, Kar Hui Ong, Zefu Li, Jianbo Yang, Zhongchao Yin, 2016. Marker-assisted breeding of the rice restorer line Wanhui 6725 for disease resistance, submergence tolerance and aromatic fragrance. *Rice*, 9: 66.

Porter B.W., Chittoor J.M., Yano M., Sasaki T., and White F.F., 2003. Development and mapping linked to the rice bacterial blight resistance gene *Xa7*. *Crop Science*, 43: 1484-1492.

Xiao Cong, Jie Hu, Yi-TingAo, Ming-XingCheng, Guan-JunGao, Qing-LuZhang, Guang-Cun He, Yu-Qing He, 2016. Development and evaluation of near-isogenic lines for brown planthopper resistance in rice cv. 9311. *Scientific Reports*, 6: 38159. DOI: 10.1038/srep38159.

Xie Fangming & Jianfu Zhang, 2018. Shanyou 63: an elite mega rice hybrid in China. *Rice*, 11: 17. <https://doi.org/10.1186/s12284-018-0210-9>.

Breeding bacterial leaf blight-resistant restorer lines for hybrid rice in Vietnam

Le Hung Phong, Le Dieu My, Tran Thi Thu Ngan, Nguyen Thi Phuong Hoa, Nguyen Thi Thu Trang, Phan Thi Thanh

Abstract

The deployment of hybrid rice in agricultural production has significantly contributed to both national and regional food security, owing to the heterotic advantages of superior growth and high yield potential. However, the limited resistance to bacterial leaf blight (BLB) observed in current cultivated commercial hybrid rice varieties represents a major bottleneck for the expansion of hybrid rice cultivation in Vietnam. Consequently, enhancing BLB resistance in parental lines is essential for the development of resilient hybrid rice combinations. This study focused on breeding and selecting BLB-resistant restorer lines utilizing hybridization in combination with marker-assisted selection (MAS). As a result, four restorer lines carrying the *Xa7* resistance gene (RN19-60, RN15-3, RN19-45, RN15-7) were identified, among which two homozygous lines RN19-60 and RN15-3 were selected. These lines exhibited high fertility restoration ability and high general combining ability (GCA). Notably, both lines carried the dominant BLB resistance gene *Xa7* and showed a resistance score of 3. These restorer lines represent promising genetic resources for breeding BLB-resistant hybrid rice varieties in Vietnam.

Keywords: Hybrid rice, restorer lines (R), bacterial leaf blight (BLB) resistance

Ngày nhận bài: 07/12/2025
 Ngày duyệt đăng: 23/01/2026

Người phản biện: TS. Võ Thị Minh Tuyền, PGS.TS Trịnh Xuân Hoạt
 Ngày phản biện: 26/12/2025