

## ĐA DẠNG DI TRUYỀN CÁC TÍNH TRẠNG PHẨM CHẤT CỦA CÁC GIỐNG LÚA *japonica*

Nguyễn Thị Pha<sup>1</sup>, Lê Ngọc Lê<sup>1</sup>, Lê Mỹ Linh<sup>1</sup>,  
Nguyễn Khắc Thắng<sup>2</sup> và Trần Đình Giới<sup>2\*</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu sử dụng 20 giống lúa *japonica* để đánh giá đa dạng di truyền các đặc tính phẩm chất gạo và so sánh với 6 cặp mỗi SSR được công bố có liên kết với các tính trạng nghiên cứu. Kết quả phân tích phẩm chất gạo cho thấy, hầu hết các giống lúa có chiều dài hạt gạo từ ngắn đến trung bình, hình dạng hạt gạo từ trung bình đến bầu. Hàm lượng amylose thuộc 4 nhóm là nếp, thấp, trung bình và cao. Độ bền gel chủ yếu thuộc nhóm mềm đến rất mềm và nhiệt trở hồ chỉ phân thành 2 nhóm cao và thấp. Phân tích đa dạng di truyền các đặc tính phẩm chất gạo cho thấy, 20 giống lúa được chia thành 4 nhóm có độ tương đồng khoảng 95%. Kết quả phân tích kiểu gen cho thấy, chỉ thị phân tử RM164 và RM203 có thể xác định được các giống lúa có độ bền gel mềm đến rất mềm và nhiệt trở hồ cao với độ chính xác lần lượt là 87,5% và 92,3%. Chỉ thị RM230 và RM255 có thể xác định chính xác được giống lúa có chiều dài hạt gạo ngắn, hình dạng hạt gạo bầu. Riêng chỉ thị RM230 còn xác định được giống lúa có hàm lượng amylose thấp đến rất thấp.

**Từ khóa:** Cây lúa, các giống lúa *japonica*, tính trạng phẩm chất, đa dạng di truyền, chỉ thị SSR

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa (*Oryza sativa* L.) là một trong những cây trồng quan trọng nhất, cung cấp lương thực chính cho hơn một nửa dân số thế giới, trong đó có hơn 90% dân số châu Á. Việt Nam là nước xuất khẩu gạo hàng đầu thế giới trong hơn hai thập kỷ qua, mà kỷ lục là năm 2015 với hơn 8,4 triệu tấn gạo (FAO, 2017). Mặc dù xuất khẩu gạo đứng hàng đầu thế giới nhưng giá gạo xuất khẩu của Việt Nam không cao (thường chỉ khoảng 350 - 400 USD/tấn gạo 5% tấm), thấp hơn nhiều so với gạo cùng loại của Thái Lan (400 - 450 USD/tấn), do gạo Việt Nam chủ yếu sản xuất từ các giống lúa cao sản chất lượng trung bình (FAO, 2018). Những năm gần đây, Việt Nam đã chuyển hướng sản xuất gạo theo hướng nâng cao chất lượng nhằm gia tăng giá trị hạt gạo xuất khẩu trên thị trường thế giới. Nhóm các giống lúa *japonica* được thị trường các nước Đông Bắc Á ưa thích và sẵn sàng nhập khẩu với giá rất cao (hơn 1.000 USD/tấn). Một số đặc tính quan trọng được cho là quyết định đến phẩm chất gạo và giá trị thương mại như hình dạng, kích thước hạt gạo, hàm lượng amylose, độ bền thể gel và độ trở hồ. Đánh giá các đặc tính này bằng phương pháp truyền thống mất nhiều thời gian, công sức và chỉ thực hiện được sau khi thu hoạch sản phẩm. Các kỹ thuật sinh học hiện đại như chỉ thị phân tử là những công cụ hữu hiệu giúp các nhà chọn giống đánh giá sự biến đổi di truyền các đặc tính phẩm chất gạo giữa các cá thể một cách hiệu quả ngay ở giai đoạn

cây con. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm hình thái, kích thước, sinh hoá hạt gạo và đa dạng di truyền các đặc tính phẩm chất gạo của 20 giống lúa *japonica* so sánh với một số chỉ thị phân tử SSR liên kết với các tính trạng mục tiêu.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng 20 giống lúa *japonica* được thu thập và lưu trữ tại Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, Cần Thơ, Việt Nam (Bảng 1). Các chỉ thị phân tử SSR được sử dụng để phân tích kiểu gen gồm RM162, RM164, RM203, RM210, RM230 và RM255, được công bố có liên kết với các tính trạng nhiệt trở hồ, độ bền gel, hàm lượng amylose, chiều dài và hình dạng hạt gạo (Liu *et al.*, 2013; Wang *et al.*, 2007; Xie *et al.*, 2006; Aluko *et al.*, 2004; Yoshida *et al.*, 2002). Thông tin chi tiết về các môi được thu thập từ cơ sở dữ liệu Gramene ([www.gramene.org](http://www.gramene.org)) và tổng hợp trong bảng 2.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Kích thước và hình dạng hạt gạo

Khảo sát chiều dài, chiều rộng, chiều dày và thể tích của hạt gạo theo phương pháp của Xie và cộng tác viên (2006) và phân loại theo thang điểm của IRRI (2013). Thể tích hạt gạo được tính bằng chiều dài × chiều rộng × chiều dày (đơn vị là mm<sup>3</sup>).

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường ĐH Cần Thơ

<sup>2</sup> Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long

\* Tác giả chính

**Bảng 1.** Danh sách 20 giống lúa *japonica* sử dụng trong nghiên cứu

STT	Tên giống	STT	Tên giống	STT	Tên giống	STT	Tên giống
1	Quimimpol	6	WC 3532	11	ĐS1	16	J19
2	WC 2811	7	Gpno 1106	12	J01	17	Shinmei 01
3	Secano Do Brazil	8	Grassy	13	J03	18	Nep OM 38
4	C8429	9	Tia Bura	14	J13	19	IR 4625
5	Padi Pohon Batu	10	Coppocina	15	J16	20	Lua Nhat KG

**Bảng 2.** Thông tin chi tiết 6 cặp mỗi được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Tên mỗi	NST	Trình tự mỗi (5'-3')	Motif lặp	Tm	TLTK
1	RM162	6	GCCAGCAAAACCAGGGATCCGG CAAGGTCTTGTGCGGCTTGC	(AC) <sub>20</sub>	61	Aluko và cộng tác viên (2004)
2	RM164	5	TCTTGCCCGTCACTGCAGATATCC GCAGCCCTAATGCTACAATTCTTC	(GT) <sub>16</sub> TT(G) <sub>4</sub>	55	Liu và cộng tác viên (2013)
3	RM203	3	CCTATCCCATTAGCCAAACATTGC GATTTACCTCGACGCCAACCTG	(AT) <sub>21</sub>	55	Wang và cộng tác viên (2007)
4	RM210	8	TCACATTCGGTGGCATTG CGAGGATGGTTGTTCACTTG	(CT) <sub>23</sub>	55	Xie và cộng tác viên (2006)
5	RM230	8	GCCAGACCGTGGATGTTTC CACCGCAGTCACTTTTCAAG	(AGG) <sub>4</sub> (G) <sub>9</sub> A(AG) <sub>13</sub>	55	Aluko và cộng tác viên (2004)
6	RM255	4	TGTTGCGTGTGGAGATGTG CGAAACCGCTCAGTTCAAC	(AGG) <sub>5</sub> (AG) <sub>2</sub> (GA) <sub>16</sub>	55	Yoshida và cộng tác viên (2002)

### 2.2.2. Phân tích các tính trạng sinh hóa hạt gạo

Hàm lượng amylose xác định theo phương pháp của Juliano (1971). Ghi nhận và đánh giá kết quả theo thang đánh giá của IRRI (2013). Theo đó hàm lượng amylose được chia thành 5 nhóm, gồm nếp (0 - 5,5%), rất thấp (5,6 - 12%), thấp (12,1 - 20%), trung bình (20,1 - 25%) và cao (> 25%).

Nhiệt trở hồ được thực hiện theo phương pháp của Little (1958) đo bằng mức độ lan rộng và độ trong suốt của hạt gạo khi được xử lý với dung dịch KOH 1,7% trong 23 giờ ở 30°C, đánh giá theo thang điểm của IRRI (2013) và quy đổi sang nhiệt trở hồ theo TCVN 5715-1993. Các cấp phân rã kiểm từ 1 - 3 được xếp vào nhóm có nhiệt trở hồ cao (> 74°C), cấp 4 và 5 thuộc nhóm trung bình (70 - 74°C) và các cấp phân rã kiểm 6 và 7 thuộc nhóm có nhiệt trở hồ thấp (< 70°C).

Phân tích độ bền gel theo phương pháp của Cagampang và cộng tác viên (1973). Đo chiều dài của gel (mm) từ đáy ống đến phía trên của gel, đánh giá theo thang điểm IRRI (2013) gồm 5 nhóm là

rất mềm (81 - 100 mm), mềm (61 - 80 mm), trung bình (41 - 60 mm), cứng (35 - 40 mm) và rất cứng (< 35 mm).

### 2.2.3. Khảo sát kiểu gen các tính trạng phẩm chất gạo

Ly trích ADN theo phương pháp CTAB bởi Roger và Bendich (1988) có hiệu chỉnh. Sản phẩm PCR được khuếch đại theo phương pháp của Nguyễn Thị Lang (2002) sử dụng các cặp mỗi như trong bảng 2. Các thành phần hóa chất cho 15 µL mẫu phản ứng PCR được chuẩn bị bao gồm: 8,65 µL nước cất 2 lần; 3 µL dung dịch đệm cho PCR (10xTB buffer), 0,6 µL dung dịch mỗi xuôi và mỗi ngược (nồng độ 10 pmol); 0,15 µL dung dịch Taq polymerase (5 unit/µL) và 2 µL ADN tổng số (~ 50 ng).

Chương trình gia nhiệt được thực hiện bằng máy PCR thermal cycler -model: GeneAmp PCR System 9700 (USA), theo chương trình SSR được thiết lập bao gồm: giai đoạn khởi đầu biến tính ở 94°C trong 2 phút và 30 chu kỳ với các bước: Biến tính ADN ở 94°C trong 30 giây, ủ mỗi ở 55°C trong 30 giây, kéo

dài ở 72°C trong 45 giây và kết thúc ở 72°C trong 5 phút. Cuối cùng, trữ mẫu ở 4°C.

#### 2.2.4. Phương pháp phân tích số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS v25.0 để phân tích thống kê mô tả, so sánh các trung bình nghiệm thức bằng phương sai (oneway ANOVA) và kết hợp so sánh các cặp trung bình nghiệm thức bằng kiểm định LSD và vẽ biểu đồ. Phân tích tương quan giữa các tính trạng hình dạng, kích thước hạt gạo, các tính trạng hóa tính hạt gạo (hàm lượng amylose, nhiệt trở hồ và độ bền gel). Phân tích đa dạng di truyền các tính trạng phẩm chất gạo bằng ma trận khoảng cách (interval data), thiết lập sơ đồ hình cây để so sánh hệ số khác biệt của 20 giống lúa dựa theo phương pháp UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) (Sneath and Sokal, 1973) trong phần mềm NTSYSpC v2.1.

Kích thước các băng ADN là sản phẩm PCR của các cặp môi được tính toán bằng phần mềm GelAnalyzer v2019 (Istvan and Ictvan, 2019) (<http://www.gelanalyzer.com>). So sánh kiểu gen và kiểu hình phổ điện di sản phẩm PCR của các giống lúa sử dụng các chỉ thị phân tử liên kết với các tính trạng mục tiêu.

#### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2020 đến tháng 6 năm 2021, tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường ĐH Cần Thơ.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Hình dạng và kích thước hạt gạo

Hình dạng và kích thước hạt gạo chủ yếu phụ thuộc vào đặc tính di truyền của các giống lúa. Các giống lúa *japonica* điển hình (*japonica* ôn đới) thường có chiều dài hạt gạo ngắn đến trung bình, hình dạng hạt tròn đến bầu. Tuy nhiên các giống lúa *japonica* nhiệt đới lại có chiều dài và hình dạng hạt gạo trung gian giữa 2 loài phụ *japonica* và *indica* nên có chiều dài trải từ ngắn tới dài và hình dạng từ tròn tới trung bình. Tỷ lệ dài/rộng của hạt là một trong những tính trạng quan trọng để đánh giá đa dạng di truyền của các loài cây có hạt (Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thị Lang, 2000). Biểu đồ hình 1A và 1B thể hiện chiều dài và hình dạng hạt gạo đều có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Trong đó chiều dài

gạo dao động từ 5,0 - 7,8 mm và tỷ lệ dài/rộng từ 1,7 - 3,4 (dạng hạt bầu đến thon).

Kết quả phân loại các đặc trưng về kích thước hạt theo IRRI (2013) về chiều dài hạt gạo cho thấy: 8 giống thuộc hạt gạo ngắn (chiếm 40%) là các giống: ĐS1, J01, J03, Lúa Nhật KG, J13, J16, OM38, J19, biến thiên từ 5,0 - 5,4 mm, chiều dài hạt gạo của nhóm này là đặc trưng của các giống lúa *japonica*; 8 giống (chiếm 40%) có hạt dài trung bình là Shinmei 01, Quimimpol, Padi Pohon Batu, C8429, Grassy, IR 4625, Coppocina, WC 3532, biến thiên từ 5,7 - 6,6 mm; 3 giống (chiếm 15%) có hạt gạo dài, là các giống GPNO 1106, Tia Bura, Secano Do Brazil, biến thiên từ 6,8 - 7,1 mm; 1 giống (chiếm 5%) thuộc loại gạo rất dài là giống WC2811, dài 7,8 mm.

Kết quả phân tích tỷ lệ dài/rộng của hạt gạo thể hiện ở hình 1B cho thấy, 20 giống lúa chia thành 3 nhóm, lần lượt là bầu, trung bình và thon. Nhóm gạo có hình dạng bầu có 9 giống (chiếm 45%) là ĐS1, J03, J16, Lúa Nhật KG, J01, J13, J19, OM 38 và Shinmei 01, có tỷ lệ dài/rộng dao động từ 1,7 - 1,9; hình dạng hạt gạo của nhóm này là đặc trưng của các giống lúa *japonica* ôn đới; nhóm gạo dạng trung bình ( $D/R = 2,1 - 3,0$ ) có 7 giống (chiếm 35%) gồm: C8429, Quimimpol, IR 4625, Grassy, WC 3532, Coppocina và GPNO 1106; nhóm gạo dạng thon có 4 giống (chiếm 20%) là: WC 2811, Secano Do Brazil, Tia Bura và Padi Pohon Batu ( $D/R > 3,0$ ), nhóm này là các giống lúa *japonica* nhiệt đới (*javanica*).

Phân tích tương quan các chỉ tiêu về hình dạng hạt gạo (Bảng 3) cho thấy, hầu hết các tính trạng đều có tương quan với nhau, chỉ riêng chiều dài hạt gạo với thể tích hạt gạo là không có tương quan. Các tính trạng chiều rộng và chiều dài hạt gạo có tương quan thuận với thể tích hạt gạo, trong khi tỷ lệ dài/rộng lại tương quan nghịch với thể tích hạt gạo. Các cặp tương quan thuận còn có chiều rộng với chiều dày hạt gạo và tỷ lệ dài/rộng với chiều dài hạt gạo; các cặp tính trạng còn lại đều tương quan nghịch với nhau. Xét về mức độ tương quan thì cặp chiều rộng với tỷ lệ dài/rộng là có tương quan chặt nhất (hệ số tương quan là 0,93), kế đến là chiều rộng với thể tích hạt gạo (0,825). Phương trình tương quan  $Y = 17,6X1 + 7,1X2 + 11,6X3 - 56,9$  xác định thể tích hạt gạo khi biết các tính trạng thành phần với độ chính xác là 94,3%. Trong đó  $X1$  là chiều rộng hạt gạo,  $X2$  là tỷ lệ  $D/R$ ,  $X3$  là chiều dày hạt gạo và  $Y$  là thể tích hạt gạo.

**Bảng 3.** Hệ số tương quan các tính trạng về hình dạng và kích thước hạt gạo của 20 giống lúa

Tính trạng	Chiều dài	Chiều rộng	Tỷ lệ D/R	Chiều dày	Thể tích
Chiều dài	1				
Chiều rộng	-0.52441*	1			
Tỷ lệ D/R	0.757239**	-0.92976**	1		
Chiều dày	-0.67056**	0.584273**	-0.70084**	1	
Thể tích	-0.0734	0.824988**	-0.64375**	0.553713**	1

Ghi chú: \* là có sự tương quan ở mức ý nghĩa 5%, \*\* là có sự tương quan ở mức ý nghĩa 1%.

### 3.2. Các đặc tính sinh hóa hạt gạo của các giống lúa

#### 3.2.1. Hàm lượng amylose

Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2008), gạo có hàm lượng amylose ở mức cao sẽ có độ trương nở lớn và độ phân rã cao khi được nấu. Ngược lại, gạo có hàm lượng amylose ở mức thấp, khi nấu dễ bị nhão và cơm sẽ dính hơn. Ở các quốc gia trồng lúa trên thế giới, người tiêu dùng thường hay chọn các giống lúa *japonica* có hàm lượng amylose thấp. Dựa vào kết quả phân tích ở hình 1C thì 20 giống lúa có hàm lượng amylose có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%, thuộc 4 nhóm khác nhau theo thang đánh giá của IRR (2013) là nếp, thấp, trung bình và cao, biến thiên từ 4,3% đến 29,2%. Cụ thể, 3 giống nếp (chiếm 15%) Quimimpol, OM 38 và IR4625, có hàm lượng amylose lần lượt là 4,3%; 4,9% và 5,5%. 9 giống thuộc nhóm có hàm lượng amylose thấp, dao động từ 15,2 - 19,9% (chiếm 45%), gồm J01, Coppocina, J03, J13, ĐS1, Secano Do Brazil, J16, J19 và Shinmei 01. 4 giống C8429, Grassy, WC 2811 và WC 3532, (chiếm 20%) có hàm lượng amylose trung bình (21,7 - 22,4%). Những giống có hàm lượng amylose cao (25,1 - 29,2%) là GPNO 1106, Padi Pohon Batu, Lúa Nhật KG, Tia Bura, (chiếm 20%).

#### 3.2.2. Nhiệt trở hồ

Nhiệt trở hồ là nhiệt độ mà ở đó hạt tinh bột biến tính hóa hồ mà không hoàn nguyên được, chúng cho biết thời gian cần thiết để nấu cơm nên được cho là một trong những yếu tố quan trọng tạo nên chất lượng cơm nấu (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008). Dựa vào phân cấp nhiệt trở hồ của IRR (2013) (Hình 1D) qua phân tích khả năng phân rã bởi kiềm KOH 1,7% của 20 giống lúa cho thấy, 1 giống có độ phân rã kiềm cấp 1 (chiếm 5%) là giống Quimimpol; 8 giống (chiếm 40%) có độ phân rã kiềm cấp 2 là WC2811, Secano Do Brazil, C8429, WC3532, GPNO1106, Coppocina, OM38, IR4625; 3 giống (chiếm 15%) cấp 3 gồm Padi Pohon Batu,

Grassy, Tia Bura; các giống thuộc 3 nhóm này đều có nhiệt trở hồ cao (> 74°C); 8 giống còn lại (chiếm 40%) có độ phân rã kiềm cấp 6 hay nhiệt trở hồ thấp (< 70°C) là Lúa Nhật KG, ĐS1, J01, J03, J13, J16, J19 và Shinmei01; không có giống lúa nào có nhiệt trở hồ trung bình (70 - 74°C).

#### 3.2.3. Độ bền thể gel

Độ bền thể gel của các giống *japonica* liên kết chặt chẽ với hàm lượng amylose, thông thường các giống có hàm lượng amylose thấp thì có độ bền thể gel mềm (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008). Kết quả trình bày trong hình 1E cho thấy 20 giống lúa chia thành 5 cấp độ bền thể gel khác nhau, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 5%, độ bền gel của các giống dao động trong khoảng từ 32,7 - 94,5 mm. Có 11 giống (chiếm 55%) xếp vào loại độ bền gel rất mềm dao động từ 83,9 - 94,5 mm, gồm J13, ĐS1, Coppocina, J03, Quimimpol, C8429, J01, Secano Do Brazil, Shinmei 01, IR 4625 và OM 38; 5 giống (chiếm 25%) thuộc loại mềm biến thiên từ 67,6 - 76,7 mm, gồm: WC 3532, Grassy, WC 2811, J16 và J19; chỉ có 1 giống (chiếm 5%) thuộc loại trung bình là GPNO 1106 có độ bền gel 42,9 mm. Hai giống (chiếm 10%) thuộc loại cứng (35,5 mm và 37,8 mm), lần lượt là Lúa Nhật KG và Padi Pohon Batu; Giống còn lại là Tia Bura có độ bền thể gel thuộc loại rất cứng (31,7 mm).

Phân tích tương quan các chỉ tiêu về đặc tính hóa học của hạt gạo (Bảng 4) cho thấy, chỉ độ bền thể gel và hàm lượng amylose là có tương quan nghịch với nhau, nghĩa là các giống có hàm lượng amylose thấp thì cho chiều dài thể gel dài hay độ bền thể gel thấp và ngược lại. Xét về mức độ tương quan thì cặp tính trạng này có tương quan chặt (hệ số tương quan là 0,75), nghĩa là dựa vào kết quả của tính trạng này có thể tính toán được kết quả của tính trạng kia với độ chính xác là 75%. Phương trình tương quan  $Y = -0,25X + 37,3$  xác định hàm lượng amylose khi biết độ bền thể gel với độ chính xác là 75%, trong đó X là độ bền thể gel và Y là hàm lượng amylose.

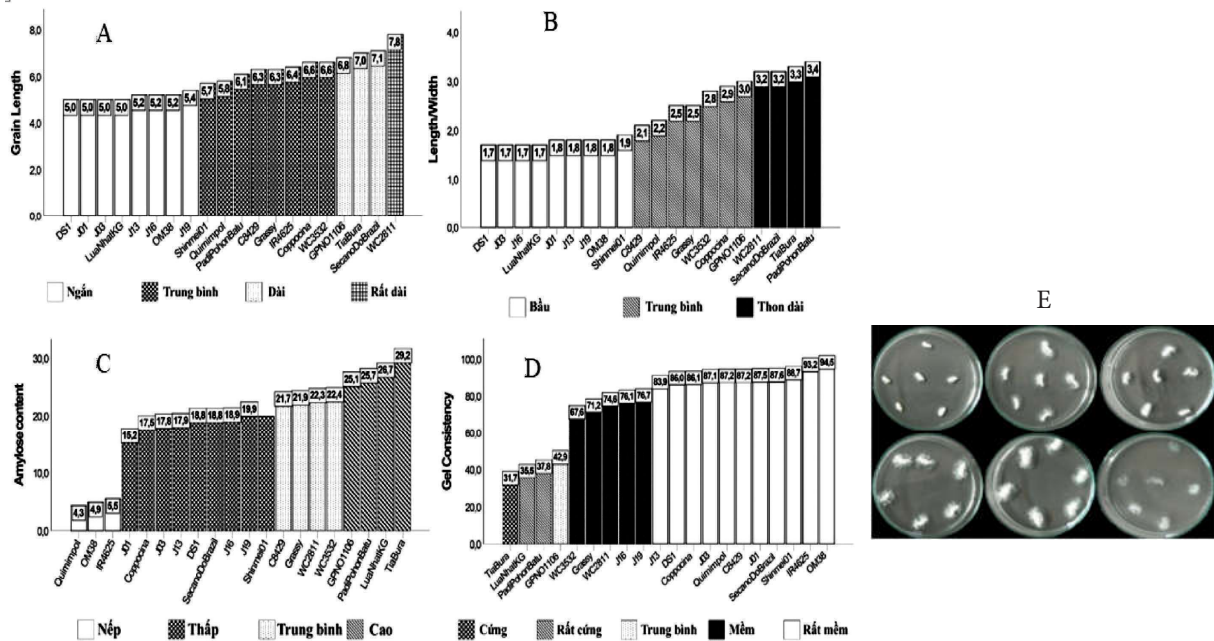
**Bảng 4.** Hệ số tương quan các tính trạng về đặc tính hóa học hạt gạo của 20 giống lúa

	Nhiệt trở hồ	Hàm lượng amylose	Độ bền gel
Nhiệt trở hồ	1		
Hàm lượng amylose	0,26645	1	
Độ bền gel	-0,06637	-0,75153**	1

Ghi chú: \*\* là có sự tương quan ở mức ý nghĩa 1%.

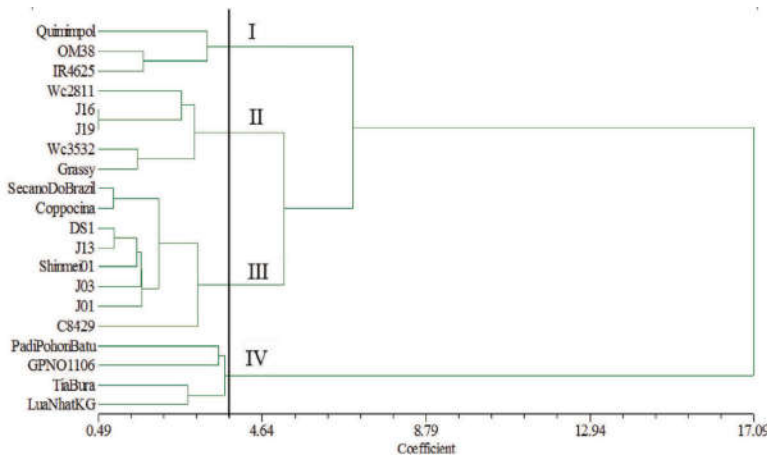
Phân tích đa dạng di truyền các đặc tính phẩm chất gạo (Hình 2) cho thấy, 20 giống lúa được chia thành 4 nhóm có độ tương đồng với nhau khoảng 96%. Các giống nếp được xếp vào nhóm I có độ tương đồng khoảng 96,5%, trong đó 2 giống OM38 và IR4625 chi

khác biệt nhau khoảng 1,0%. Năm giống lúa WC2811, J16, J19, WC3532, Grassy có hàm lượng amylose thấp đến trung bình (18,9 - 22,4%) và độ bền gel mềm (67,6 - 76,7 mm) được xếp chung vào nhóm II, tương đồng với nhau hơn 96,5%; trong đó 2 giống J16 và J19 khác biệt nhau chưa tới 0,5%. Bốn giống lúa Padi Pohon Batu, GPNO1106, Tia Bura và Lúa Nhật KG có hàm lượng amylose cao, độ bền gel trung bình đến cứng được xếp chung nhóm IV tương đồng với nhau hơn 96%. Các giống còn lại có hàm lượng amylose thấp, độ bền gel mềm đến rất mềm và nhiệt trở hồ thấp nằm trong nhóm III, tương đồng với nhau hơn 96,5%, trong đó có 2 cặp giống Secano Do Brazil với Coppocina và ĐS1 với J13 khác biệt với nhau chưa tới



**Hình 1.** Kết quả phân tích các đặc tính phẩm chất gạo

Ghi chú: A: Chiều dài hạt gạo; B: Hình dạng hạt gạo; C: Hàm lượng amylose; D: Độ bền thể gel; E: Các mức độ trở hồ của hạt gạo.



**Hình 2.** Đa dạng di truyền các đặc tính phẩm chất gạo của 20 giống lúa khảo sát

### 3.3. Phân tích kiểu gen 20 giống lúa japonica sử dụng các chỉ thị SSR liên kết với các tính trạng phẩm chất gạo

Kết quả phân tích kiểu gen sử dụng 6 chỉ thị SSR cho thấy, cả 6 chỉ thị đều cho sản phẩm PCR đa hình giữa các giống. Sự đa hình thể hiện ở sự có mặt hay vắng mặt của băng điện di sử dụng từng cặp mỗi ở mỗi cá thể trong quần thể (Bùi Thị Cúc và *ctv.*, 2018). So sánh kết quả phân tích kiểu gen với kiểu hình các tính trạng phẩm chất gạo của 20 giống lúa (Bảng 5 và Hình 3) cho thấy, chỉ thị phân tử RM164 có thể xác định được các giống lúa độ bền gel mềm đến rất mềm với độ chính xác là 87,5% (Bảng 5 và Hình 3A). Cụ thể là, trong 16 giống lúa

có độ bền gel mềm đến rất mềm thì 14 giống được tìm thấy cho sản phẩm PCR có kích thước từ 258 - 300 bp, gồm: Quimimpol (giống 3), Coppocina (4), ĐS1 (5), J01 (6), J03 (7), J13 (8), J16 (9), J19 (10), Shinmei01 (11), OM38 (12), SecanodoBrasil (13), IR4625 (14) và 2 giống không có trong hình 2 là WC2811 và WC3235 (số 2 và 5 của Bảng 5). Các giống Tia Bura (2), Lúa Nhật KG (15) và WC8429 (16) cho kiểu Băng ADN với kích thước từ 205 - 246 bp và có độ bền gel trung bình đến cứng. Chỉ thị RM164 được cho là nằm trên một QTL tương tác với QTL *gc6a* điều khiển tính trạng độ bền thể gel có thể đóng góp 10,88% biến động kiểu hình (Fan *et al.*, 2005).

**Bảng 5.** Kích thước sản phẩm PCR của các giống lúa sử dụng các chỉ thị phân tử (bp) và kiểu hình các tính trạng phẩm chất gạo

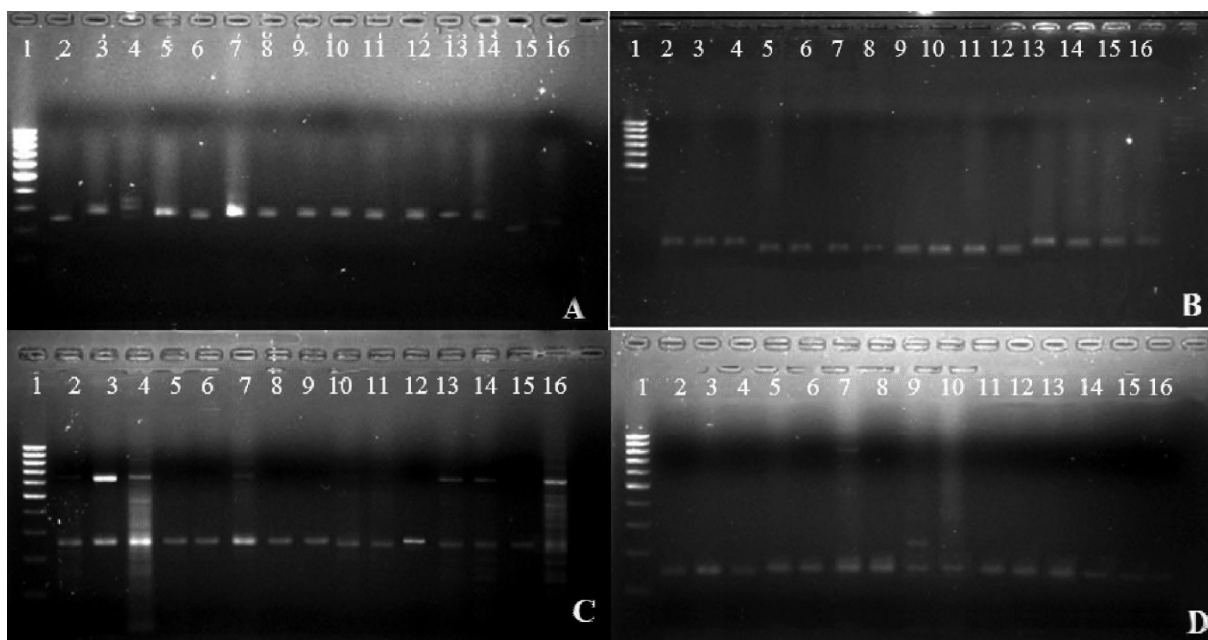
STT	Tên giống	RM 162	RM 164	RM 203	RM 210	RM 230	RM 255	Amylose (%)	Nhiệt trở hồ	Bền gel (mm)	Dài (mm)	Rộng (mm)	D/R
1	Quimimpol	-	286	141	119	254	143	4,3	1	87,2	5,8	2,6	2,2
2	Wc2811	-	258	146	127	252	143	22,3	2	74,6	7,8	2,4	3,2
3	SecanoDoBrazil	226	267	141	123	248	143	18,8	2	87,6	7,1	2,2	3,2
4	C8429	216	231	145	123	240	143	21,7	2	87,2	6,3	3,0	2,1
5	PadiPohonBatu	-	226	138	123	248	143	25,7	3	37,8	6,1	1,8	3,4
6	Wc3532	179	258	137	123	245	143	22,4	2	67,6	6,6	2,4	2,8
7	GPNO1106	-	219	134	127	245	136	25,1	2	42,9	6,8	2,2	3,0
8	Grassy	-	219	133	127	245	136	21,9	3	71,2	6,3	2,6	2,5
9	Tia Bura	221	246	141	127	254	150	29,2	3	31,7	7,0	2,1	3,3
10	Coppocina	239	300	141	127	254	150	17,5	2	86,1	6,6	2,3	2,9
11	ĐS1	199	278	128	127	260	155	18,8	6	86,0	5,0	3,0	1,7
12	J01	-	262	128	127	260	155	15,2	6	87,5	5,0	2,8	1,8
13	J03	227	278	128	127	260	155	17,8	6	87,1	5,0	2,9	1,7
14	J13	-	270	128	127	260	155	17,9	6	83,9	5,2	2,9	1,8
15	J16	-	270	128	127	260	155	18,9	6	76,1	5,2	3,0	1,7
16	J19	210	272	128	122	248	155	19,9	6	76,7	5,4	3,0	1,8
17	Shinmei01	227	267	128	122	248	150	19,9	6	88,7	5,7	3,0	1,9
18	OM38	210	262	141	122	260	155	4,9	2	94,5	5,2	2,9	1,8
19	IR4625	215	262	141	122	242	150	5,5	2	93,2	6,4	2,6	2,5
20	LuaNhatKG	222	205	141	127	240	155	26,7	6	35,5	5,0	3,0	1,7

Chỉ thị RM203 có thể xác định được giống lúa có nhiệt trở hồ cao với độ chính xác là 92,3% (12/13 giống). Trong số 8 giống cho sản phẩm PCR với kích thước 141 bp thì có tới 7 giống có nhiệt trở hồ cao, chỉ riêng giống Lúa Nhật KG (15) là

có nhiệt trở hồ thấp (Hình 3B). Các giống Grassy, GPNO1106, WC3532, Padi Pohon Batu và WC2811 đều cho kích thước Băng ADN lớn từ 133 - 146 bp và đều có nhiệt trở hồ cao (Bảng 5). Các giống còn lại cho kích thước Băng ADN là 128 bp đều có nhiệt

trở hồ thấp. Chỉ thị RM203 được xác định nằm trên QTL *Btemp* đóng góp 9,3% biến động kiểu hình tính trạng nhiệt trở hồ của quần thể cận giao tái tổ

hợp (RIL) với 188 cá thể từ tổ hợp lai Zhenshan 97/Delong 208 (Wang *et al.*, 2007).



**Hình 3.** Phổ điện di sản phẩm PCR của các giống lúa sử dụng các chỉ thị phân tử RM164 (A), RM203 (B), RM230 (C) và RM255 (D)

*Ghi chú:* Thứ tự các giếng là: 1 thang chuẩn 100 bp; 2 Tia Bura; 3 Quimimpol; 4 Coppocina; 5 ĐS1; 6 J01; 7 J03; 8 J13; 9 J16; 10 J19; 11 Shinmei01; 12 OM38; 13 SecanodoBrasil; 14 IR4625; 15 Lúa Nhật KG; 16 WC8429.

Chỉ thị RM230 được Aluko và cộng tác viên (2004) công bố nằm trong QTL *amy8*, giải thích được 10,9% biến động kiểu hình tính trạng hàm lượng amylose của 312 dòng đơn bội kép từ tổ hợp lai xa giữa 2 loài *O. sativa* (Caiapo) × *O. glaberrima* (IRGC 103544). Trong một nghiên cứu khác, chỉ thị RM230 lại được xác định nằm trên QTL *gb8* và *gs8b* trên nhiễm sắc thể số 8 giải thích lần lượt 20% và 20,5% biến động kiểu hình tính trạng chiều rộng và hình dạng hạt gạo (Rabiei *et al.*, 2004). Trong nghiên cứu này, chỉ thị phân tử RM230 cho sản phẩm PCR có kích thước từ 240 - 260 bp, các giống có Bảng ADN 260 bp gồm ĐS1 (giếng 5), J01 (6), J03 (7), J13 (8), J16 (9) và OM38 (12) cho hàm lượng amylose thấp đến rất thấp (Hình 3C). Các giống này cũng đều thuộc nhóm dạng hạt bầu, chiều dài hạt ngắn. Các giống còn lại có sản phẩm PCR từ 240 - 254 bp, phân bố đều các nhóm về hàm lượng amylose nhưng hầu hết đều có dạng hạt thon đến trung bình và chiều dài hạt trung bình đến dài. Như vậy có thể nói chỉ thị RM230 hầu như tương đồng với kiểu hình khi các giống có sản phẩm PCR là 260 bp. Kết

quả này cũng phù hợp với sự đóng góp kiểu hình mà QTL chứa chỉ thị RM203 điều khiển, nghĩa là liên kết chặt hơn với tính trạng hình dạng và kích thước hạt gạo (20 - 20,5%) so với tính trạng hàm lượng amylose (10,9%) (Rabiei *et al.*, 2004; Aluko *et al.*, 2004).

Chỉ thị RM255 cho sản phẩm PCR có kích thước từ 136 - 155 bp, trong đó các giống có mang kiểu gen có kích thước sản phẩm PCR là 155 bp (từ giếng 5 - 10; 12 và giếng 15) đều cho chiều dài hạt thuộc nhóm ngắn (< 5,5 mm), dạng hạt bầu (Hình 3D). Riêng giống Shinmei01 (11) là có dạng hạt bầu nhưng chiều dài hạt thuộc nhóm trung bình nên không được nhận diện khi sử dụng chỉ thị RM255. Điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Yoshida và cộng tác viên (2002), khi xác định chỉ thị phân tử này nằm trên QTL có đóng góp 16,4% cho chiều dài hạt gạo và 11% cho biến động hình dạng hạt gạo của quần thể đơn bội kép gồm 91 cá thể từ tổ hợp lai Reiho/Yamada-nishiki. Các chỉ thị RM162 và RM210 không tìm thấy sự liên quan với kiểu hình.

#### IV. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích phẩm chất gạo của 20 giống lúa *japonica* được chia thành 4 nhóm có độ tương đồng với nhau khoảng 95% bao gồm các giống nếp; các giống có hàm lượng amylose trung bình và độ bền gel mềm (4 giống WC2811, J16, WC3532 và Grassy); các giống có hàm lượng amylose cao, độ bền gel trung bình đến cứng (5 giống Padi Pohon Batu, Tia Bura, Lúa Nhật KG, GPNO1106 và J19); các giống còn lại có hàm lượng amylose thấp, độ bền gel mềm đến rất mềm và nhiệt trở hồ thấp. Sự phân nhóm ít bị ảnh hưởng bởi hình dạng và kích thước hạt gạo.

Hầu hết các tính trạng về hình dạng và kích thước hạt gạo đều có tương quan với nhau, trong đó hai cặp tính trạng là chiều rộng với tỷ lệ D/R và chiều rộng với thể tích hạt gạo là có tương quan chặt nhất.

Kết quả phân tích kiểu gen cho thấy, chỉ thị phân tử RM164 và RM203 có thể xác định được các giống lúa có độ bền gel mềm đến rất mềm và nhiệt trở hồ cao với độ chính xác lần lượt là 87,5% và 92,3%. Chỉ thị RM230 và RM255 có thể xác định chính xác được giống lúa có chiều dài hạt gạo ngắn, hình dạng hạt gạo bầu. Riêng chỉ thị RM230 còn xác định được giống lúa có hàm lượng amylose thấp đến rất thấp.

#### LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành gửi lời cảm ơn đến đề tài Chọn tạo giống lúa *japonica* cho các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long của Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long đã cung cấp vật liệu và hóa chất cho nhóm nghiên cứu. Cảm ơn Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ đã tạo điều kiện về phòng thí nghiệm và trang thiết bị để nhóm có thể hoàn thành nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Ngọc Đệ, 2008. *Giáo trình cây lúa*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

Nguyễn Thị Lang, 2002. *Phương pháp cơ bản trong nghiên cứu Công nghệ sinh học*. NXB Nông nghiệp. TP.HCM.

TCVN 5715-1993. Tiêu chuẩn Việt Nam về Gạo - phương pháp xác định nhiệt độ hóa hồ qua độ phân hủy kiềm. Bộ Khoa học - Công nghệ và Môi trường ban hành theo Quyết định số 212/QĐ ngày 12 tháng 5 năm 1993.

Aluko, G., Martinez, C., Tohme, J., Castano, C., Bergman, C., & Oard, J.H., 2004. QTL mapping of grain quality traits from the interspecific cross *Oryza sativa* × *O. glaberrima*. *Theoretical and Applied Genetics*, 109 (3): 630-639.

Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thị Lang., 2000. *Một số vấn đề cần biết về gạo xuất khẩu* (Anuragi et al., 2016). Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long.

Bùi Thị Cúc, Phan Hữu Tôn, Nguyễn Thị Huyền & Đông Huy Giới, 2018. Đánh giá đa dạng di truyền một số mẫu giống lúa bằng chỉ thị Microsatellite. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (4): 3-9.

Cagampang, G.B., Perez, C.M., & Juliano, B.O., 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 24 (12): 1589-1594.

Fan C.C., X.Q. Yu, Y.Z. Xing, C.G. Xu, L.J. Luo, and Qifa Zhang, 2005. The main effects, epistatic effects and environmental interactions of QTLs on the cooking and eating quality of rice in a doubled-haploid line population. *Theoretical and Applied Genetics*, 110: 1445-1452.

FAO, 2017. *Rice Market Monitor*. Volume Xx Issue No. 1. April 2017.

FAO, 2018. *Rice Market Monitor*. Volume Xxi Issue No. 1. April 2018.

Gramene database available from: <https://archive.gramene.org/markers/microsat/all-ssr.html>.

IRRI, 2013. *Standard Evaluation System for Rice (SES)*. Rice Science for Better World, 31 pp.

Istvan, Lazar. Jr., & Istvan, Lazar. Sr. 2019. GelAnalyzer 19.1 ([www.gelanalyzer.com](http://www.gelanalyzer.com))

Juliano, B.O., 1971. *Rice chemistry and technology*. The American Association e cereal chemists, Ine Mumesita, USA.

Little, R.R., 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. *Cereal Chem.*, 35: 111-126.

Liu, Q. M., Jiang, J.H., Niu, F.A., He, Y.J., & Hong, D. L., 2013. QTL analysis for seven quality traits of RIL population in *Japonica* rice based on three genetic statistical models. *Rice Science*, 20 (1): 31-38.

Rabiei, B., Valizadeh, M., Ghareyazie, B., Moghaddam, M., & Ali, A.J., 2004. Identification of QTLs for rice grain size and shape of Iranian cultivars using SSR markers. *Euphytica*, 137 (3): 325-332.

Roger S.O. and Bendich A.J., 1988. *Extraction of DNA from plant tissues*. In: Geluin, 5.8., R. A. Schilperoort and D. P. S. Vetma (Eds.). *Plant Molecular Biology Manual*, Springer Netherlands, Dordrecht, 73-83.

Sneath P.H.A. and Sokal R.R., 1973. *Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification*. Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification.



- Wang L.Q., W.J. Liu, Y. Xu, Y.Q. He, L.J. Luo, Y.Z. Xing, C.G. Xu and Qifa Zhang, 2007. Genetic basis of 17 traits and viscosity parameters characterizing the eating and cooking quality of rice grain. *Theoretical and Applied Genetics*, 115: 463-476.
- Xie, X., Song, M.H., Jin, F., Ahn, S.N., Suh, J.P., Hwang, H.G., & McCouch, S.R., 2006. Fine mapping of a grain weight quantitative trait locus on rice chromosome 8 using near-isogenic lines derived from a cross between *Oryza sativa* and *Oryza rufipogon*. *Theoretical and Applied Genetics*, 113 (5): 885-894.
- Yoshida, S., Ikegami, M., Kuze, J., Sawada, K., Hashimoto, Z., Ishii, T.,... & Kamijima, O., 2002. QTL analysis for plant and grain characters of sake-brewing rice using a doubled haploid population. *Breeding Science*, 52 (4): 309-317.

## Genetic diversity of qualitative characteristics of japonica rice varieties

Nguyen Thi Pha, Le Ngoc Le,  
Le My Linh, Nguyen Khac Thang, Tran Dinh Gioi

### Abstract

Twenty japonica rice varieties were used to evaluate the genetic diversity of rice quality characteristics and compared with 6 SSR markers reported association with the target traits. The results of rice quality analysis showed that most of the rice varieties have short to medium grain length, medium to bold shape. Amylose content is classified into 4 groups as glutinous rice, low, medium and high. Gel consistency mainly arranges from soft to very soft groups, and the gelatinization temperature is only classified into 2 groups of high and low. Genetic diversity analysis of rice quality characteristics showed that, 20 rice varieties were divided into 4 groups at about 95% similarity among each other. The results of the genotypic analysis showed that, the RM164 and RM203 markers could identify rice varieties with soft to very soft gel consistency and high gelatinization temperature with an accuracy of 87.5% and 92.3%, respectively. RM230 and RM255 markers could accurately identify rice varieties with short-grain length and bold shape grains. Particularly, the RM230 marker also identifies rice varieties with low to very low amylose content.

**Keywords:** Rice, japonica rice varieties, quality characteristics, genetic diversity, SSR markers

Ngày nhận bài: 13/7/2021  
Ngày phản biện: 22/7/2021

Người phản biện: TS. Trần Danh Sửu  
Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

## KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ VÀ CHỌN DÒNG CHÔM CHÔM CON LAI CÓ TRIỂN VỌNG

Đào Thị Ngoan<sup>1</sup>, Phạm Thị Mươi<sup>1\*</sup>,  
Mai Văn Trị<sup>1</sup>, Võ Hữu Thoại<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong năm 2020 nhằm đánh giá các con lai hữu tính của 4 giống chôm chôm từ 7 - 9 năm tuổi (trồng vào năm 2011 và 2013): Java, Nhân, Rong riêng và Vô vàng. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu tuần tự một chiều, mỗi tổ hợp được trồng trên cùng một hàng với khoảng cách trồng là 3 × 3 m. Kết quả đã tuyển chọn được 4 con lai cho trồng khảo nghiệm với ký hiệu RN61-2011, RJ20-2012, RJ35-2012 và VJ17-2013 với đặc điểm sinh trưởng khỏe, ít nhiễm sâu bệnh hại, khối lượng quả vừa phải (trung bình 27,70 - 30,70 g/quả), râu quả dài (13,6 - 15,0 mm), vỏ quả (2,08 - 3,00 mm), tỷ lệ thịt quả cao (51,32 - 53,40%), thịt quả giòn và róc hạt (tróc tốt), vị ngọt, độ brix khá cao (20,50 - 21,20%). Trong số các con lai được đánh giá thì RJ20-2012 có một số đặc điểm khác biệt khá rõ so với các giống chôm chôm hiện có ở Việt Nam thể hiện qua vỏ quả vàng, râu quả màu hồng xanh. Ba con lai còn lại (RN61-2011, RJ35-2012 và VJ17-2013) cũng được đánh giá tốt trong năm 2019.

**Từ khóa:** Chôm chôm, con lai hữu tính, đánh giá, chọn lọc

<sup>1</sup> Viện Cây ăn quả miền Nam  
\* Tác giả chính