

QUI LUẬT DI TRUYỀN CHIỀU DÀI HẠT GẠO CỦA BA TỔ HỢP LAI LÚA (*ORYZA SATIVA* L.)

Phạm Văn Phượng¹ và Yutaka Hirata²

ABSTRACT

Three pure rice lines (one line D3 selected from glutinous rice *NepBe*, one mutated line A2 selected from *Tep Hanh* mutant, and one aromatic line C1 selected from VD20-an aromatic rice variety) were used as parents of three different crosses in order to detect out the inheritance of grain length of rice (*Oryza sativa* L.). Results showed that the inheritance of this trait was complex due to the effect of specific combining ability and cytoplasm. The inheritance was followed the Mendellian rule, one single dominant gene controlled the average length of rice grain while the recessive gene controlled the long grain of rice.

Title: Inheritance of grain length of rice (*Oryza sativa* L.)

TÓM LƯỢC

Ba dòng lúa thuần (dòng D3 chọn ra từ giống Nếp Bè, một dòng Tép Hành Đột Biến A2, và một dòng lúa thơm C1 chọn từ giống lúa thơm VD20) được chọn làm cha mẹ cho hai tổ hợp lai dạng thuận nghịch C1x D3, D3x C1 và một tổ hợp lai C1x A2, lai giữa dạng lúa thơm (C1) và dòng thuần dạng đột biến(A2) nhằm tìm hiểu quy luật di truyền chiều dài hạt gạo. Kết quả phân tích cho thấy các trung bình chiều dài hạt gạo của các quần thể F2 của hai tổ hợp lai dạng thuận nghịch đều khác biệt có ý nghĩa thống kê, điều này nói lên rằng tính trạng chiều dài hạt gạo được kiểm soát do gen trong tế bào chất nên chọn cặp cha mẹ để lai là tùy vào khả năng phối hợp cụ thể. Giá trị trung bình chiều dài hạt gạo F2 của các tổ hợp lai đều bằng hoặc thấp hơn trung bình chiều dài hạt gạo của cha mẹ. Quy luật di truyền chiều dài hạt gạo đều do một cặp gen kiểm soát và tuân theo quy luật di truyền Mendel cho cả ba tổ hợp lai, gen trội điều khiển chiều dài hạt gạo ở thế hệ F2 nghiêng về phía cha mẹ có chiều dài hạt gạo ngắn hơn.

Từ khóa: chiều dài hạt gạo, quy luật di truyền, lúa nếp, lúa thơm.

1 DẪN NHẬP

Phẩm chất gạo được đánh giá theo nhiều đặc tính. Các đặc tính này có thể được phân loại thành ba loại khác nhau: (1) phẩm chất kinh tế hay thương phẩm bao gồm các đặc điểm vật lý và hình thái của hạt gạo như bạc bụng, xay chà, chiều dài hạt, tỷ lệ dài/rộng; (2) phẩm chất dinh dưỡng bao gồm các đặc tính sinh hóa như hàm lượng carbohydrate, hàm lượng tinh bột, độ bền thể gel, nhiệt trở hồ; (3) phẩm chất ăn uống và phẩm chất chế biến như tính dẻo, tính thơm (Trâm 2001). Hạt gạo bán trên các thị trường như Hong-Kong, Singapore, Malaysia được gọi là dài khi hạt gạo lớn hơn 7mm (Bửu và Lang 2000). Trong số 80.000 giống/dòng đã được tồn trữ tại Viện Lúa Gạo Quốc Tế (IRRI) trong năm 1986 độ biến thiên chiều dài hạt từ 4,1mm đến 13,7mm (Sato 1997). Hạt gạo thơm nổi tiếng trên thế giới của Thái Lan rất dài như Khao Dawk Mali dài 7,4 mm, Klong Kluang rất dài 7,7mm (Cua và Thuận 2002). Tính di truyền của hạt gạo rất phức tạp. Thật vậy, theo Chao (1928) tính trạng chiều dài hạt gạo do một gen kiểm soát trong khi nhiều tác giả khác cho rằng tính trạng này có thể do hai gen (Takita 1985), ba gen (Ramiah và Parthasarathy 1933) hay đa gen (Somirith 1974) kiểm soát. Mục đích của nghiên cứu này là tìm hiểu và xác định quy luật di truyền của một số dòng lúa thuần đã được gây đột biến cảm ứng, các dòng lúa nếp và các dòng lúa thơm.

¹ Phòng thí nghiệm Di-truyền Chọn-giống và Ứng dụng Công-nghệ Sinh-học Bộ môn Khoa-Học Cây trồng, Khoa Nông Nghiệp, Đại Học Cần Thơ

² Phòng thí nghiệm Di-truyền Chọn-giống và Ứng dụng Công-nghệ Sinh-học, Đại Học Công Nông Tokyo, Nhật Bản.

2 PHƯƠNG TIỆN, PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vật liệu

Năm 1997 một trong các dòng lúa thuần “Tép Hành Đột Biến”, dòng A2, được tuyển chọn bằng phương pháp điện di protein SDS-PAGE, dòng này được trồng kiểm tra độ thuần qua hai vụ. Tương tự, một dòng lúa C1 được chọn ra từ giống lúa thơm VD20, và một dòng lúa D3 được chọn ra từ giống lúa Nếp Bè (Võ Công Thành 2001) cũng được trồng thuần và kiểm tra bằng phương pháp điện di protein SDS-PAGE.

2.2 Phương pháp

Lai thuận nghịch giữa dòng Nếp Bè D3 và dòng lúa thơm C1 để được hai tổ hợp lai như sau: C1 x D3, D3 x C1 (theo ký hiệu quốc tế dòng đứng đầu được làm mẹ hay nhận hạt phấn từ dòng làm cha hay dòng cho hạt phấn). Ngoài ra, tổ hợp lai C1 x A2 cũng đã được khảo sát. Tổng cộng có ba tổ hợp lai được khảo sát để xác định quy luật phân ly chiều dài hạt gạo.

Các tổ hợp lai như đã đề cập ở trên được trồng lai từ dòng lúa thuần dùng làm cha mẹ trong vụ Xuân Hè năm 2003, mỗi tổ hợp lai có ít nhất 15 hạt F1 và được cho tự thụ để có hạt F2. Chọn ngẫu nhiên mỗi dòng làm cha hay mẹ 100 hạt và mỗi tổ hợp lai 200 hạt để đo chiều dài hạt gạo lúc (gạo lật, hạt gạo sau khi bóc vỏ trấu). Chiều dài hạt được đo trên giấy kẻ ly (ô có khoảng cách nhau 1mm). Tất cả những hạt có khoảng cách thay đổi trong ô kẻ ly 1mm được xem như là cùng một nhóm. Chiều dài hạt của các dòng lúa thuần làm cha mẹ và hạt F2 được ước lượng bằng cách tính các giá trị thống kê quần thể như trung bình \bar{X} , độ lệch chuẩn S_d (standard deviation), quy luật di truyền được kiểm định bằng phép thử Chi bình phương (λ^2). –

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Biến dị di truyền bên trong mỗi dòng thuần cũng như bên trong mỗi quần thể hạt F2 đang phân ly là do sự thay đổi của môi trường. Do đó, hai cá thể hạt có cùng kiểu gen có thể không nhất thiết là đồng nhất về chiều dài hạt bởi vì chế độ dinh dưỡng, tình trạng sinh lý, và nhiều biến cố khác ảnh hưởng lên kiểu hình (Tamarin 1996). Kết quả theo dõi chiều dài hạt gạo cho thấy khoảng biến thiên dao động của các dòng làm cha mẹ thay đổi từ 5,9mm đến 7,0mm (Bảng 1), riêng dòng C1 (VD20) có khoảng biến thiên hẹp hơn (5,2 - 6,5mm). Đối với chiều dài hạt gạo ở thế hệ F2 của hai tổ hợp lai thuận nghịch, tổ hợp lai C1 x D3 có khoảng biến thiên chiều dài hạt gạo (5,1-7,9mm) rộng hơn so với tổ hợp lai nghịch D3 x C1 (5,9-7,2mm). Đặc biệt, tổ hợp lai C1 x A2 có khoảng biến thiên (5,8-7,0mm) nằm trong khoảng biến thiên của cả hai cha mẹ (C1=5,2-6,5mm; A2=6,1-7,8mm).

Bảng 1: Chiều dài hạt gạo của cha mẹ và thế hệ F2 của các tổ hợp lai lúa.

Tổ hợp lai và dòng cha mẹ	Khoảng biến thiên (mm)	Trung bình (mm)	Độ lệch chuẩn(mm)
Cha mẹ			
C1	5,2 - 6,5	5,89 a*	0,22
D3	6,1 - 8,0	6,97 b	0,33
A2	6,1 - 7,8	6,96 b	0,32
Tổ hợp lai			
C1 x D3	5,1 - 7,9	6,51	0,49
D3 x C1	5,9 - 7,2	6,27	0,27
C1 x A2	5.8 - 7,0	6.33	0.27

* : các chữ giống nhau không khác biệt về mặt thống kê với mức ý nghĩa 5%.

Hai dòng lúa thuần làm cha mẹ C1 và A2 có chiều dài hạt gạo trung bình khoảng 7mm đều thuộc nhóm dài hạt (6,61-7,50mm, Khush và ctv. 1979) trừ dòng C1 thuộc nhóm trung bình (5,51-6,60mm). Kết quả so sánh giá trị trung bình chiều dài hạt gạo (kiểm định student hay kiểm định t ở mức độ khác biệt thống kê 5%) cho thấy dòng lúa D3 và A2 khác nhau không có ý nghĩa thống kê và cả hai dòng lúa này đều dài hơn dòng lúa C1 có ý nghĩa về mặt thống kê. Giá trị trung bình chiều dài hạt gạo của quần thể F2 của từng tổ hợp lai có biểu hiện khác nhau so với giá trị trung bình chiều dài hạt gạo của quần thể cha mẹ, ở tổ hợp lai thuận nghịch chiều dài hạt gạo ở thế hệ F2 của tổ hợp lai C1 x D3 có giá trị trung bình chiều dài hạt gạo (6,51mm) không dài hơn trung bình chung của cả hai cha mẹ (6,43mm) trong khi chiều dài hạt gạo ở thế hệ F2 của tổ hợp lai nghịch D1 x C3 có giá trị trung bình chiều dài hạt gạo (6,27mm) ngắn hơn so với trung bình chiều dài hạt gạo của cả hai cha mẹ (Bảng 2). Tương tự như tổ hợp lai nghịch D1 x C3, tổ hợp lai C1 x A2 có chiều dài hạt gạo F2 ngắn hơn chiều dài hạt gạo trung bình chung của cha mẹ.

Bảng 2: So sánh cặp giá trị trung bình chiều dài hạt gạo của cha mẹ và các tổ hợp lai

	Trung bình	Sd (mm)	Giá trị t tính
Tổ hợp lai thuận nghịch			
Trung bình cha mẹ	6.43 a	-	0.61
C1 x D3	6,51 a	0,49	1.45
D3 x C1	6,27 b	0,27	3.40*
Giữa hai tổ hợp lai thuận nghịch			
C1 x D3	6.51	0.49	
D3 x C1	6.27	0.27	6.07*
Tổ hợp lai C1 x A2			
Cha mẹ	6,43 a	0,60	
C1 x A2	6,33 b	0,27	2.04*

Ghi chú: * Các giá trị > t bảng = 1.96 sẽ khác nhau có ý nghĩa thống kê 5%.

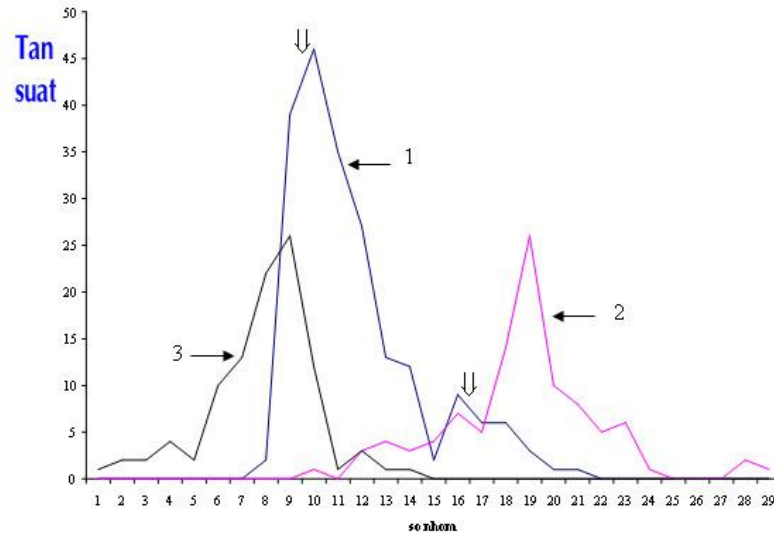
Như vậy, tùy theo việc chọn vật liệu làm cha hay mẹ trong từng tổ hợp lai mà con lai ở thế hệ đầu phân ly có biểu hiện giá trị khác nhau ngay cả cùng một giống dùng làm cha hoặc mẹ lai với nhiều dòng hoặc giống khác, điều này là do khả năng phối hợp của từng giống/dòng cụ thể, nên đây cũng là một nghệ thuật của các nhà chọn tạo giống lúa. Kết quả so sánh các giá trị trung bình chiều dài hạt gạo của quần thể F2 của hai tổ hợp lai thuận nghịch và các tổ hợp lai thuận nghịch khác (số liệu chưa công bố) chúng đều có giá trị khác biệt nhau, sự khác biệt này có thể được giải thích là do có ảnh hưởng di truyền của tế bào chất, hoặc có sự tương tác giữa các gen ở trong nhân và gen trong tế bào chất như ADN trong thể lục lạp hay ty thể.

Bảng 3: Kiểm định Chi-bình phương tần suất quan sát và lý thuyết với tỷ lệ phân ly kiểu hình liên quan đến chiều dài hạt gạo ở thế hệ F2 của 3 tổ hợp lai theo giả định một gen trội kiểm soát.

Tổ hợp lai	Khoảng biến thiên (mm)	Tần suất quan sát	Tần suất lý thuyết	Tỷ lệ phân ly	Chi bình phương, λ2
C1 x D3	5,1 - 7,9	143	150	3	0,327
		57	50	1	0,180
				Tổng	0,507
				df=1, 20% <P< 50%	
D3 x C1	5,9 - 7,2	149	150	3	0,007
		51	50	1	0,020
				Tổng	0,027
				df=1, 80% <P< 95%	
C1 x A2	5,8 - 7,0	154	150	3	0,107
		46	50	1	0,320
				Tổng	0,426
				df=1, 50% < P < 80%	

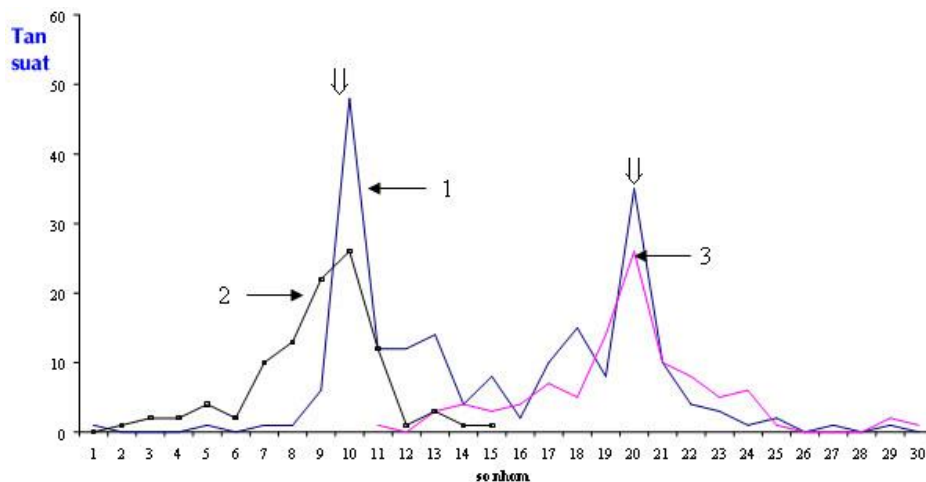
Ghi chú: *df* (degree of freedom): độ tự do, *P* (Probability): xác suất

Kết quả phân tích và kiểm định quy luật di truyền (Bảng 3) cho thấy hai tổ hợp lai thuận nghịch (C1 x D3) và (D3 x C1) chiều dài hạt gạo do một gen trội kiểm soát, tỷ lệ phân ly kiểu hình 3:1 và biểu hiện trên biểu đồ phân bố có hai đỉnh (Hình 1 và 2). Gen trội nghiêng về phía cha mẹ có chiều dài ngắn hơn. Tương tự, tổ hợp lai C1 x A2 cũng cho quy luật phân ly kiểu hình 3:1 (Hình 3). Kết quả này phù hợp với các kết quả đã công bố trước đây (Chao 1928, Phương 2004).



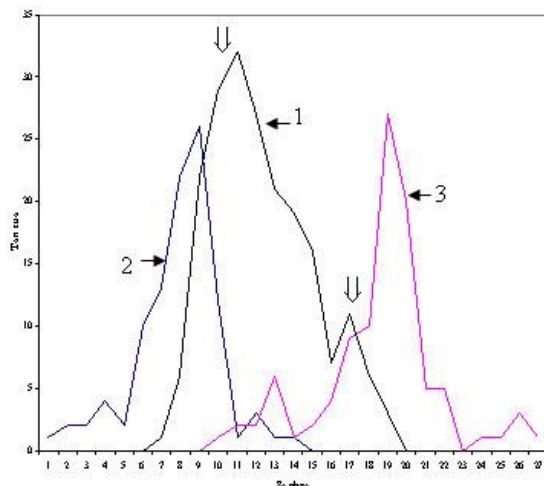
Hình 1: Biểu đồ phân bố chiều dài hạt của quần thể F2 (mũi tên số 1), quần thể mẹ D3 (mũi tên số 2), và quần thể cha C1 (mũi tên số 3).

Ghi chú: Chiều dài hạt của quần thể F2 có 2 đỉnh phân biệt (⇓)



Hình 2: Biểu đồ phân bố chiều dài hạt F2 (mũi tên số 1) của tổ hợp lai C1xD3 do một gen trội kiểm soát, quần thể mẹ C1 (mũi tên số 2), và quần thể cha D3 (mũi tên số 3).

Ghi chú: Chiều dài hạt của quần thể F2 có 2 đỉnh phân biệt (⇓)



Hình 3: Biểu đồ phân bố chiều dài hạt F2 (mũi tên số 1) của tổ hợp lai C1x A2 do một gen kiểm soát, quần thể mẹ C1 (mũi tên số 2), và quần thể cha A2 (mũi tên số 3).

Ghi chú: Chiều dài hạt của quần thể F2 có 2 đỉnh phân biệt (⇓)

Tóm lại, qua kết quả phân tích và trình bày như trên chúng ta thấy rằng dòng thuần A2 có nguồn gốc từ đột biến hay dòng D3 chọn lọc thuần theo phương pháp truyền thống khi có kiểu gen chiều dài hạt như nhau khi lai tạo với giống/ dòng có chiều dài hạt gạo ngắn hơn đều tuân theo quy luật phân ly của Mendel, gen trội kiểm soát chiều dài hạt ngắn trung bình so với gen lặn kiểm soát chiều dài hạt gạo loại dài. Dựa theo cách ký hiệu quốc tế về chiều dài hạt chúng tôi đề nghị kiểu gen của từng dòng dùng làm cha mẹ như sau:

Dòng C1: LkLk

Dòng D3: lklk

Dòng A2: lklk

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Buu, B. C. và N. T. Lang (2000) Vài điều cần biết về lúa gạo xuất khẩu. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 78 trang.
- Cua, H. Q. và O. T. Thuan (2002) Chọn giống lúa thơm ST3 từ giống lúa VD20 đột biến tự nhiên. Báo cáo tổng kết, 20 trang.
- Khush, G. S., C. M. Paul, and N. M. De La Cruz (1979) Rice grain quality evaluation and improvement at IRRI. Chemical aspects of rice grain quality, p. 30
- Phuong, T. T (2004) Đặc tính phẩm chất gạo và quy luật phân ly di truyền chiều dài hạt lúa. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nông học, Đại Học Cần Thơ. Tài liệu không công bố, 82 trang.
- Ramiah, K. and N. Parthasarathy (1933) Inheritance of grain length in rice (*Oryza sativa* L.). Indian Journal of Agricultural Science 3: 808-819.
- Sato, Y. (1997) Rice cultivars with long, medium, and short grains. In Science of the rice plant. Food and Agriculture Policy Research Center, Tokyo 3: 153-160.
- Somrith, B. (1974) Genetic analysis of traits related to grain yield and quality in two crosses of rice (*Oryza sativa* L.). Ph.D thesis. Indian Agriculture Research Institute in New Delhi, Indian, pp.102.
- Tamarin, R. H. (1996) Quantitative inheritance. In Principles of genetics 5th edition, Wm. C. Brown Publishers, pp. 510-531.
- Tram, N. T. (2001) Chọn giống lúa. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, trang 64-67.