

***In vitro* propagation of rain lily cultivar 'Yanti Chandra' (*Zephyranthes* sp.)**

Phung Thi Thu Ha

Abstract

Rain lily belongs to the family Amaryllidaceae that is one of the top 20 most widely used plant families in the world. This study was conducted to determine the appropriate sterilization regime, rapid propagation medium and complete plant formation, contributing to the completion of the *in vitro* propagation process of rain lily cultivar Yanti chandra with yellow, fragrant double petals and white stripes. The experiment was arranged in a completely randomized block design with 3 replications. Rain lily bulbs were double sterilized with Presept 0.5% for 30 minutes in combination with $HgCl_2$ 0.1% for 2 minutes for the highest sterilization efficiency, reaching 66.67% of culture asepsis samples, the ratio of culture asepsis samples producing shoots was 56.67%. MS solid medium augmented with 1.0 mg/L BA and 0.5 mg/L Kinetin recorded the highest bulblet number/explant (4.8). The highest rooting rate (100%) along with maximum number of primary roots/shoot (4.7) and root length 1.48 cm was recorded in MS solid medium added with 0.5 mg/L IAA.

Keywords: Rain lily, ornamental plant, tissue culture

Ngày nhận bài: 25/8/2022

Người phản biện: TS. Phạm Thị Lý Thu

Ngày phản biện: 14/9/2022

Ngày duyệt đăng: 28/9/2022

PHÂN TÍCH BIẾN ĐỘNG DI TRUYỀN VÀ TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC TÍNH TRẠNG NÔNG HỌC CỦA CÁC QUẦN THỂ LÚA *indica* THỂ HỆ F_2 CÓ NGUỒN GỐC TỪ PHÉP LAI MAGIC (MULTI-PARENT ADVANCED GENERATION INTERCROSS)

Nguyễn Trọng Khanh¹, Lưu Thị Thúy¹, Vũ Thị Nhung¹,
Phạm Văn Tính¹, Nguyễn Anh Dũng¹

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành để phân tích các tham số di truyền và mối tương quan giữa một số tính trạng nông học của 16 quần thể lúa *indica* thể hệ F_2 có nguồn gốc từ phép lai nhiều bố mẹ (MAGIC). Các tính trạng như số bông hữu hiệu/khóm, tỷ lệ hạt chắc, năng suất cá thể, khối lượng chất khô và chỉ số thu hoạch có thể được di truyền cộng tính. Các tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông và khối lượng 1.000 hạt có thể được cải tiến bởi điều kiện trồng. Năng suất cá thể có mối tương quan thuận với hầu hết các tính trạng quan tâm với hệ số tương quan Pearson dao động từ 0,071** đến 0,755**, ngoại trừ mật độ hạt (-0,283**). Các tính trạng có tác động trực tiếp lớn nhất đến năng suất cá thể là khối lượng chất khô (1,0961), chỉ số thu hoạch (0,5772) và số bông hữu hiệu/khóm (0,3720). Các tính trạng có tác động gián tiếp đến năng suất cá thể chủ yếu thông qua khối lượng chất khô và chỉ số thu hoạch. Giá trị tổng tác động cao nhất lên năng suất cá thể được tìm thấy ở các tính trạng số bông hữu hiệu/khóm (2,0403), mật độ hạt (-1,2998), khối lượng 1.000 hạt (1,2307), chiều dài bông (1,2105), và khối lượng chất khô (0,8827).

Từ khóa: Quần thể lúa *indica* MAGIC, thể hệ F_2 , hệ số di truyền, tiến bộ di truyền, tương quan tính trạng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa là một trong những loại cây trồng quan trọng nhất, vừa cung cấp nguồn lương thực chính, vừa là nông sản có kim ngạch xuất khẩu lớn ở nước ta. Năm 2020, Việt Nam đứng thứ năm trong danh sách các nước sản xuất lúa gạo lớn nhất thế giới.

Toàn quốc sản xuất khoảng 42,76 triệu tấn, chiếm 5,65% sản lượng toàn thế giới (FAOSTAT, 2022). Tính đến tháng 10 năm 2013, 516 giống lúa đã được đưa vào sản xuất, trong đó có 342 giống lúa thuần (Tran Dang Khanh *et al.*, 2021).

¹ Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Hải Dương

*Tác giả liên hệ, e-mail: thuyloo039@gmail.com

Các phương pháp chọn tạo giống lúa phổ biến gồm có lai đơn, lai ba, lai kép và lai trở lại đã mang lại những thành tựu nhất định trong chọn tạo giống lúa mới. Tuy nhiên, số lượng gen mong muốn tổ hợp vào genome còn bị hạn chế. Để tăng cường tính đa dạng di truyền trong quần thể, các phương pháp lai 6, lai 8 bố mẹ hoặc phép lai chọn lọc song song đã được đề xuất trong nhiều năm qua, nhưng hiếm khi được sử dụng trong các chương trình chọn tạo giống cây trồng. Phương pháp lai tiên tiến đa bố mẹ (MAGIC) đã được thiết lập nhằm xáo trộn bộ gen trong quần thể cây trồng (Nonoy *et al.*, 2013). Trong phép lai MAGIC, các dòng bố mẹ được lai chập với nhau theo thứ tự xác định sao cho việc đóng góp vật chất di truyền của các dòng bố mẹ vào một tổ hợp lai là như nhau. Phép lai MAGIC có những lợi thế rõ ràng hơn so với phép lai hai bố mẹ do có các sự kiện tái tổ hợp xảy ra cao hơn, trong khi cả hai phép lai đều sử dụng phương pháp phá hệ và cấu trúc di truyền (Melanie *et al.*, 2018).

Trước khi khởi động bất kỳ một chương trình lai tạo nào, nhà chọn giống cần phân tích kỹ lưỡng về mức độ biến động di truyền cũng như phân tích tương quan giữa các tính trạng nghiên cứu của nguồn vật liệu chọn giống. Hệ số di truyền là một đại lượng đặc trưng cho một quần thể xác định trong một môi trường và tại một thời điểm cụ thể. Đây là một chỉ số đáng tin cậy cho sự di truyền

các đặc điểm thể hệ con lai so với các dòng bố mẹ (Falconer, 1981). Mục đích của chọn lọc là thay đổi giá trị trung bình của quần thể đối với tính trạng cần cải tiến thông qua sự thay đổi tần số gen. Vì vậy, sự hiểu biết về hệ số di truyền là rất cần thiết đối với nhà chọn giống. Bên cạnh đó, tiến bộ di truyền giúp đánh giá kết quả mong muốn của các tính trạng quan tâm trong quần thể chọn lọc, trong khi tiến bộ di truyền theo phần trăm giá trị trung bình cho kết quả rõ ràng hơn khi so sánh với tiến bộ di truyền. Do việc cải tiến tính trạng này có thể làm thay đổi tính trạng khác nên trong chương trình chọn giống, mối tương quan giữa năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và các tính trạng kinh tế khác có ý nghĩa quan trọng đối với chọn lọc, đặc biệt khi nhà chọn giống cần cải tiến đồng thời nhiều tính trạng. Vì vậy, nhà chọn giống cần phải xác định được mối tương quan có cơ sở di truyền hoặc phản ánh những yếu tố môi trường.

Xem xét toàn bộ các yếu tố trên, thí nghiệm này được tiến hành nhằm phân tích biến động di truyền và tính tương quan giữa các tính trạng nông học của các quần thể lúa *indica* (*Oryza sativa* L.) có nguồn gốc từ phép lai nhiều bố mẹ (MAGIC) ở thế hệ F₂.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bảng 1. Danh sách các vật liệu tham gia làm bố, mẹ trong phép lai MAGIC

STT	Tên giống	Chú thích	STT	Tên giống	Chú thích
Nhóm chất lượng			Nhóm kháng sâu, bệnh		
1	Basmati selection	AC = 13-14%	16	IRBB5	<i>xa 5</i>
2	Basmati 370	AC = 13-14%	17	IRBB7	<i>Xa 7</i>
3	Hương Việt 3	AC = 15-16%	18	BT7 KBL-03	<i>xa5 + Xa 7 + Xa 21</i>
4	Đài Thơm 8	AC = 18-19%	19	IR64	<i>Xa 4 + xa 5</i>
5	ST24	AC = 14-15%	20	Tê tép	<i>Pik</i>
6	ST25	AC = 14-15%	21	BC15-02	<i>Pita</i>
7	ST20	AC = 14-15%	22	NB01	<i>Pi1</i>
8	Jasmine 85	AC = 15-16%	23	IR72	<i>Bph3</i>
9	OM4900	AC = 15-16%	24	PC10 - 02	<i>Bph3</i>
10	P6	AC = 14-15%	Nhóm chống chịu mặn, hạn		
Nhóm kiểu cây đẹp, năng suất cao			25	CH207	
11	HD11	AC = 17-18%	26	CH208	
12	Hạt vàng 36	AC = 15-16%	27	LC93-1	
13	Sơn Lâm 2	AC = 16-17%	28	Pokkali	<i>Saltol</i>
14	Thiên Ưu 8	AC = 16-17%	29	M2 (HHZ8-SAL9-DT1-Y1)	<i>Saltol</i>
15	GL105	AC = 19-20%	30	M14 (HHZ5-SAL10-DT1-DT)	<i>Saltol</i>

Bảng 2. Danh sách 16 tổ hợp lai theo phương pháp MAGIC

STT	Tổ hợp lai 8 bố mẹ	Số cá thể
1	Hương Việt 3/BT7 KBL-03//ST25/Tê tép///P6/IRBB7//Thiên Ưu 8/BC15-02	100
2	ST25/BT7 KBL-03//Hương Việt 3/NB01///Thiên Ưu 8/IRBB7//Đài Thơm 8/BC15-02	100
3	ST20/BT7 KBL-03//Đài Thơm 8/Tê tép///GL105/IRBB5//P6/BC15-02	100
4	HD11/BT7 KBL-03//Jasmine 85/Tê tép///Thiên Ưu 8/IRBB7//Basmati 370/BC15-02	100
5	OM 4900/IRBB7//Jasmine 85/NB01///ST24/BT7 KBL-03//Hương Việt 3/BC15-02	100
6	P6/IRBB7//Thiên Ưu 8/BC15-02///Basmati selection/BT7 KBL-03//Sơn Lâm 2/NB01	70
7	GL105/IRBB5//OM4900/BC15-02///Đài Thơm 8/BT7 KBL-03//ST25/NB01	100
8	Hương Việt 3/BT7 KBL-03//ST25/PC10-02///Hạt vàng 36/IRBB7//Thiên Ưu 8/IR72	100
9	OM4900/IRBB7//Jasmine 85/IR72///ST24/BT7 KBL-03//Hương Việt 3/PC10-02	100
10	ST25/Tê tép//Hương Việt 3/IR72///Thiên Ưu 8/BC15-02//Hạt vàng 36/PC10-02	100
11	Đài Thơm 8/Tê tép//ST20/IR72///Hạt vàng 36/NB01//GL105/PC10-02	100
12	Thiên Ưu 8/BT7 KBL-03//Hương Việt 3/CH207///Hạt vàng 36/IRBB5//Basmati selection/CH207	100
13	Hương Việt 3/BT7 KBL-03//ST25/LC93-1///P6/IRBB7//Hạt vàng 36/CH208	100
14	Thiên Ưu 8/CH208//Hương Việt 3/M14///Hạt vàng 36/CH207//Basmati selection/M2	96
15	Hương Việt 3/CH207//ST25/Pokkali///P6/CH208//Jasmine 85/M14	100
16	ST25/LC93-1//Hương Việt 3/M2///GL105/CH208//Đài Thơm 8/Pokkali	95

Vật liệu nghiên cứu gồm: 30 vật liệu bố mẹ và 16 quần thể lai *indica* MAGIC ở thế hệ F₂ được thể hiện trong bảng 1 và bảng 2. Ba mươi (30) vật liệu bố mẹ sử dụng trong lai tạo đều là các giống lúa *indica* - sản phẩm nghiên cứu giai đoạn trước của Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, các giống sản xuất đại trà và các giống lúa thu thập từ các chương trình hợp tác quốc tế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các giống bố mẹ được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với 3 lần nhắc. Mỗi giống bố mẹ được đánh giá trên 15 cá thể.

Quần thể phân ly F₂ được cấy tuần tự 1 lần nhắc. Trong mỗi quần thể, các cá thể được đeo thẻ, đánh giá độc lập và đánh giá từ 70 - 100 cá thể/quần thể.

2.2.2. Các tính trạng theo dõi

Các tính trạng nông học được đánh giá bao gồm:

$$\sigma_g^2 = \frac{MSG - MSE}{r}$$

$$GCV (\%) = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{x}} \times 100$$

Chiều cao cây (cm), chiều dài bông (cm), số bông hữu hiệu/khóm, tỷ lệ hạt chắc (%), khối lượng 1.000 hạt (g), năng suất cá thể (g), khối lượng chất khô (g), chỉ số thu hoạch (%), hàm lượng amylose (%).

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo chương trình Excel và phần mềm IBM SPSS Statistic 20 để phân tích biến dị, hệ số biến động kiểu hình, hệ số biến động kiểu gen, hệ số di truyền theo nghĩa rộng, tiến bộ di truyền, hệ số tương quan Pearson dựa vào các tính trạng nông học.

Hệ số biến động kiểu gen (GCV) và hệ số biến động kiểu hình (PCV) được tính theo phương pháp Burton (1952) và được phân loại theo phương pháp của Sivasubramanian và Madhavamenon (1973). Trong đó: *r* là số lần nhắc; \bar{x} là giá trị trung bình của tính trạng; MSG là bình phương trung bình của kiểu gen; MSE là bình phương sai số; σ_g^2 là phương sai kiểu gen; σ_p^2 là phương sai kiểu hình; σ_e^2 là phương sai môi trường.

$$\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

$$PCV (\%) = \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\bar{x}} \times 100$$

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng (H^2) được tính theo công thức của Lush (1940).

$$H^2 (\%) = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_e^2} \times 100$$

Tiến bộ di truyền (GA) hoặc Hiệu quả chọn lọc được tính theo công thức của Allard (1960). Trong đó, hằng số vi sai chọn lọc $K = 2,06$.

$$GA = K \times \sigma_p \times H^2$$

Tiến bộ di truyền theo tỷ lệ phần trăm trung bình (GAM) hoặc Hiệu quả chọn lọc so với giá trị trung bình được tính theo phương pháp của Johnson và cộng tác viên (1995).

$$GAM (\%) = \frac{GA}{\bar{x}}$$

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, xã Liên Hồng, TP. Hải Dương, tỉnh Hải Dương, vụ Mùa năm 2021.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động di truyền của các tính trạng nông học trong các quần thể F_2 indica MAGIC

Biến động di truyền trên một số tính trạng nông học của các quần thể F_2 indica MAGIC được thể hiện ở bảng 3 và hình 1. Qua bảng 3 và hình 1 ta thấy: Hệ số biến động kiểu hình (PCV) dao động từ 3,34% đến 35,97%. Trong khi, hệ số biến động kiểu gen (GCV) biến thiên trong khoảng 3,24 - 34,74%. Giá trị PCV luôn lớn hơn giá trị GCV do có tác động của yếu tố môi trường lên các tính trạng quan sát. Tuy nhiên, khoảng cách giữa giá trị PCV và GCV là khá thấp.

Bảng 3. Thành phần di truyền của các tính trạng nông học ở các quần thể F_2 indica MAGIC, vụ Mùa 2021

Tính trạng	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài bông (cm)	Mật độ hạt	Số bông hữu hiệu/khóm	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Khối lượng chất khô (g)	Năng suất cá thể (g)	Chỉ số thu hoạch (%)	Hàm lượng Amylose
σ_g^2	44,84	2,98	-	3,45	200,18	0,56	15,85	34,09	40,75	-
σ_e^2	20,10	0,26	-	0,13	10,84	0,04	7,72	2,44	5,29	-
σ_p^2	64,94	3,23	-	3,58	211,02	0,60	23,58	36,53	46,04	-
PCV	7,47	7,63	-	32,96	19,90	3,34	13,33	35,97	12,14	-
GCV	6,21	7,32	-	32,35	19,38	3,24	10,93	34,74	11,43	-
H^2	69,05	92,00	-	96,34	94,86	93,78	67,24	93,31	88,51	-
GA	11,46	3,41	-	3,76	28,39	1,50	6,73	11,62	12,37	-
GAM	10,63	14,46	-	65,41	38,88	6,45	18,46	69,14	22,14	-
Ghi chú: Phân loại mức độ (áp dụng cho GCV, PCV, H^2 và GAM):						Thấp		Trung bình		Cao

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng (H^2) của các tính trạng nghiên cứu đều cao, dao động từ 67,24 đến 96,34%, trong đó cao nhất là số bông hữu hiệu/khóm và thấp nhất là chiều cao cây. Do đó, có thể cải tiến các tính trạng nghiên cứu bằng phương pháp chọn lọc. Pattanaik và cộng tác viên (2015) cho rằng một tính trạng được điều khiển bởi hoạt động của một gen không di truyền cộng có hệ số di truyền cao nhưng tiến bộ di truyền thấp và ngược lại thì có hệ số di truyền và tiến bộ di truyền đều cao.

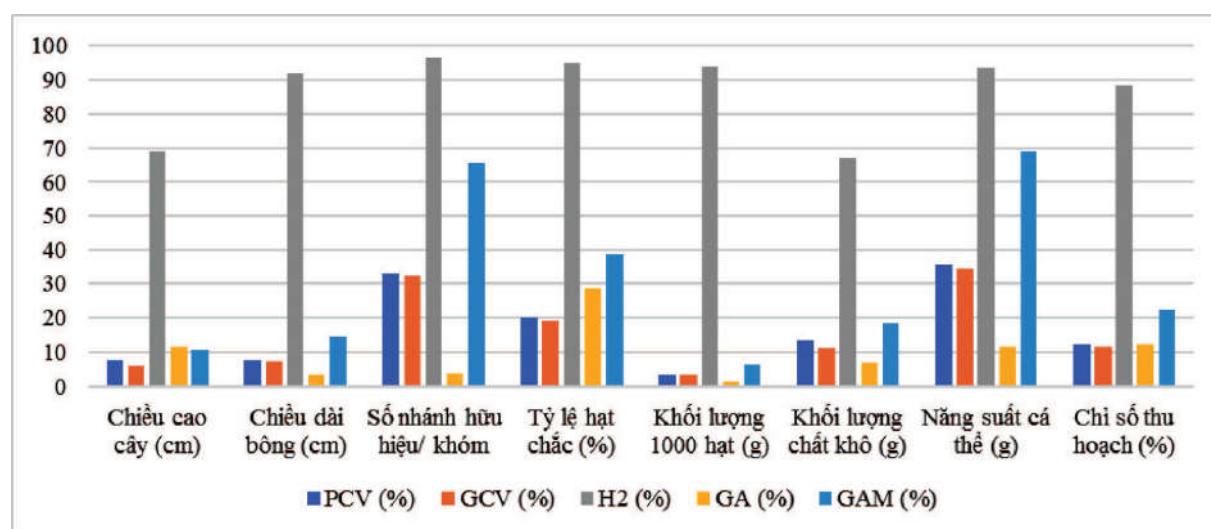
Nhóm các tính trạng: Số bông hữu hiệu/khóm, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng chất khô, năng suất cá thể, chỉ số thu hoạch vừa có hệ số di truyền (H^2) từ 88,51 - 96,34% và tiến bộ di truyền (GAM) cũng đạt mức cao từ 22,14 - 65,41%. Các tính trạng vừa hệ số di truyền và tiến bộ di truyền cao sẽ có hiệu quả cao thông qua quá trình chọn lọc để cải tiến các tính trạng này theo mục tiêu của nhà chọn giống mà ít phụ thuộc vào điều kiện môi trường. Như vậy, sử dụng kết quả phân tích vào các quần thể F_2 MAGIC trên quần thể lúa indica, nhóm tác

giả đã ưu tiên chọn lọc các cá thể có các tính trạng này theo hướng tăng mức độ thể hiện và lập dòng để tiếp tục theo dõi ở thế hệ F₃.

Các tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông và khối lượng 1.000 hạt cũng có hệ số di truyền cao (69,05; 92,00; 93,78%) nhưng tiến bộ di truyền biến động từ thấp đến trung bình (10,63; 14,46; 6,45%). Nên trong quá trình chọn lọc cá thể ở quần thể F₂ MAGIC đã không được ưu tiên chọn lọc và cần được tiếp tục đánh giá trong các thế hệ tiếp theo.

Tóm lại kết quả phân tích cho thấy: Các tính trạng số bông hữu hiệu/khóm, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng chất khô, năng suất cá thể, chỉ số thu hoạch

có hệ số di truyền và tiến bộ di truyền cao, có ý nghĩa trong chọn giống do chủ yếu phụ thuộc vào kiểu gen, ít phụ thuộc vào môi trường. Ba tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông và khối lượng 1000 hạt vừa có hệ số di truyền cao nhưng tiến bộ di truyền thấp. Nghĩa là các tính trạng này ngoài phụ thuộc vào bản chất di truyền của cá thể (kiểu gen) thì vẫn chịu ảnh hưởng lớn từ môi trường (đất, nước, phân bón, thời tiết, sâu bệnh...). Kết quả này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu về di truyền các tính trạng trên cây lúa của các nhà khoa học đã công bố.



Hình 1. So sánh thành phần di truyền của các tính trạng nông học ở các quần thể F₂ indica MAGIC, vụ Mùa 2021

3.2. Tương quan di truyền và phản ứng liên đới giữa các tính trạng nông học của quần thể F₂ indica MAGIC

Các tính trạng số lượng thường có mối tương quan với nhau. Trong chương trình chọn giống, mối tương quan giữa năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và các tính trạng kinh tế khác có ý nghĩa quan trọng đối với chọn lọc, đặc biệt khi nhà chọn giống cần cải tiến đồng thời nhiều tính trạng. Tương quan dương làm tăng mức chọn lọc của cả hai tính trạng, ngược lại tương quan âm làm giảm mức chọn lọc. Vì vậy, điều quan trọng đối với nhà chọn giống là phải xác định được mối tương quan có cơ sở di truyền hoặc phản ánh những yếu tố môi trường (Nguyễn Văn Hiến, 2000). Hệ số tương quan Pearson cho các tính trạng nghiên cứu được thể hiện ở bảng 4. Hệ số nhằm kiểm tra mối

tương quan tuyến tính chặt chẽ giữa các tính trạng theo dõi.

Năng suất cá thể tương quan thuận với hầu hết với các tính trạng còn lại, ngoại trừ mật độ hạt. Hệ số tương quan dao động từ giá trị -0,155 đến 0,755. Tính trạng này có tương quan thuận ở mức cao với số bông hữu hiệu/khóm và khối lượng chất khô (0,755**; 0,709**); tương quan thuận ở mức thấp với chiều dài bông, chỉ số thu hoạch, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, hàm lượng amylose (0,360**; 0,352**; 0,289**; 0,290**; 0,158**; 0,071**). Do đó ở thế hệ F₂ muốn chọn các cá thể có năng suất cao thì ưu tiên chọn lọc các cá thể có các tính trạng số bông hữu hiệu/khóm và khối lượng chất khô cao, tiếp đến là các tính trạng theo thứ tự ưu tiên giảm dần gồm chiều dài bông, chỉ số thu hoạch, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, hàm lượng amylose.

Bảng 4. Tương quan Pearson giữa các tính trạng số lượng của các quần thể F_2 *indica* MAGIC

	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài bông (cm)	Mật độ hạt	Số bông hữu hiệu/ khóm	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1000 hạt (g)	Khối lượng chất khô (g)	Năng suất cá thể (g)	Chỉ số thu hoạch	Hàm lượng amylose (%)
Chiều cao cây (cm)	1	0,239**	-0,189**	0,103**	0,162**	0,148**	0,370**	0,290**	-0,079**	0,105**
Chiều dài bông (cm)		1	-0,087**	0,163**	-0,024	0,193**	0,321**	0,360**	0,096**	0,094**
Mật độ hạt			1	-0,070**	-0,022	-0,107**	-0,155**	-0,283**	-0,180**	-0,075**
Số bông hữu hiệu/ khóm				1	0,164**	0,071**	0,645**	0,755**	0,108**	-0,013
Tỷ lệ hạt chắc (%)					1	-0,069**	0,045	0,289**	0,296**	-0,121**
Khối lượng 1000 hạt (g)						1	0,244**	0,158**	0,094**	0,316**
Khối lượng chất khô (g)							1	0,709**	-0,354**	0,095**
Năng suất cá thể (g)								1	0,352**	0,071**
Chỉ số thu hoạch									1	0,032
Hàm lượng Amylose (%)										1

Ghi chú: (**): Tương quan có ý nghĩa tại $P = 0,01$; (*): Tương quan có ý nghĩa tại $P = 0,05$ (2-tailed).

Chỉ số thu hoạch của mỗi cá thể là phần trăm năng suất cá thể trên tổng sinh khối của nó. Có tương quan nghịch ở mức thấp với khối lượng chất khô (-0,354**), mật độ hạt (-0,180**) và chiều cao cây (-0,079*). Trong khi, tính trạng này có tương quan thuận ở mức thấp với tất cả các tính trạng còn lại như năng suất cá thể (0,352**), số bông hữu hiệu trên khóm (0,108**), chiều dài bông (0,096**), khối lượng 1.000 hạt (0,0094**) và hàm lượng amylose (0,071**).

Trong khi hầu hết các tính trạng theo dõi đều ít nhiều có ảnh hưởng qua lại với nhau bởi mối tương quan thuận hoặc tương quan nghịch thì tỷ lệ hạt chắc không có tương quan với chiều dài bông và mật độ hạt; hàm lượng amylose không có tương quan với số bông hữu hiệu/khóm và chỉ số thu hoạch.

Kết quả phân tích tương quan di truyền và phản ứng liên đới giữa các tính trạng nông học của quần thể F_2 *indica* của phép lai MAGIC được tạo thành từ 8 bố mẹ khác nhau cũng tương tự như kết quả phân tích F_2 của các phép lai truyền thống như lai đơn, lai ba và lai kép.

3.3. Tác động trực tiếp và gián tiếp của các tính trạng nông học đến năng suất

Các tính trạng số lượng được quyết định bởi nhiều yếu tố. Trong thực tế chọn giống, việc quyết định quá trình chọn lọc chỉ dựa vào hệ số tương quan không có hiệu quả cao vì hệ số tương quan chỉ cho thấy mối quan hệ giữa hai tính trạng mà thiếu sự liên quan của các tính trạng khác để dẫn

đến ảnh hưởng đó. Thông tin hữu ích có thể thu nhận được từ hệ số tương quan có thể cải thiện bằng cách phân chia thành ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đối với một tập hợp mối quan hệ qua lại (Nguyễn Thị Hồng Nhung và *ctv.*, 2017).

Phân tích hệ số đường của các tính trạng lên năng suất cá thể cho thấy kết quả rất khác nhau. Hầu hết các tính trạng đều có tác động trực tiếp dương đến năng suất cá thể, ngoại trừ mật độ hạt (-0,1440) và khối lượng 1.000 hạt (-1,0510). Khối lượng chất khô có hệ số ảnh hưởng trực tiếp dương lớn nhất (1,0961), tiếp đến là chỉ số thu hoạch (0,5772) và số bông hữu hiệu/khóm (0,3720). Xét về tổng tác động trực tiếp và gián tiếp thì tính trạng có ảnh hưởng lớn nhất đến số bông hữu hiệu/khóm (2,0403), khối lượng 1000 hạt (1,2307), chiều dài bông (1,2105) và khối lượng chất khô (0,8827). Như vậy, việc chọn giống lúa có số bông hữu hiệu/khóm cao, hạt to, bông dài, sinh khối lớn thì sẽ có thể làm tăng cơ hội cải thiện năng suất cá thể.

Khi xét về phần trăm tác động gián tiếp của các tính trạng lên năng suất cá thể thì tỷ lệ hạt chắc và chỉ số thu hoạch sẽ tác động gián tiếp chủ yếu thông qua chỉ số thu hoạch, trong khi các tính trạng quan tâm còn lại thì chủ yếu tác động gián tiếp đến năng suất cá thể thông qua khối lượng chất khô. Như vậy, muốn chọn một cá thể có năng suất cao thì cần chọn cá thể có đồng thời khối lượng chất khô và chỉ số thu hoạch cao. Muốn có chỉ số thu hoạch cao thì chủ yếu cá thể đó cần có năng suất cá thể cao và chiều cao cây thấp - trung bình. Năng suất cá thể là tổng hòa của các yếu tố cấu thành năng suất bao

gồm số bông hữu hiệu/khóm, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt tức là nhà chọn giống cần có kỹ năng tốt quan sát kiểu hình ngoài đồng ruộng để chọn ra các cá thể vừa có chiều cao cây

thấp - TB vừa có các yếu tố cấu thành năng suất hài hòa thì xác suất sẽ chọn được cá thể có năng suất cao sẽ tăng.

Bảng 5. Tác động trực tiếp và gián tiếp của các tính trạng tới năng suất cá thể trong quần thể F_2 *indica* MAGIC

	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài bông (cm)	Mật độ hạt	Số bông hữu hiệu/ khóm	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Khối lượng chất khô (g)	Chỉ số thu hoạch	Hàm lượng amylose (%)	Tổng tác động
Chiều cao cây (cm)	0,0059	0,0042	0,0059	0,0121	0,0045	-0,0200	0,3255	-0,0512	0,0010	0,2174
%	1,37	0,98	1,37	2,81	1,05	4,65	75,64	11,90	0,23	
Chiều dài bông (cm)	0,0019	0,0583	0,0027	0,0190	-0,0007	-0,0260	0,2830	0,0621	0,0009	1,2105
%	0,42	12,82	0,59	4,18	0,15	5,72	62,25	13,66	0,20	
Mật độ hạt	-0,0015	-0,0015	-0,1440	-0,0082	-0,0006	0,0145	-0,1368	-0,1165	-0,0007	-1,2998
%	0,35	0,35	33,94	1,93	0,14	3,42	32,24	27,46	0,16	
Số bông hữu hiệu/ khóm	0,0008	0,0028	0,0022	0,3720	0,0046	-0,0095	0,5679	0,0700	-0,0001	2,0403
%	0,08	0,27	0,21	36,12	0,45	0,92	55,14	6,80	0,01	
Tỷ lệ hạt chắc (%)	0,0013	-0,0004	0,0007	0,0191	0,0116	0,0093	0,0400	0,1917	-0,0011	0,1201
%	0,47	0,15	0,25	6,94	4,22	3,38	14,53	69,66	0,40	
Khối lượng 1.000 hạt (g)	0,0012	0,0033	0,0034	0,0082	-0,0019	-1,0510	0,2149	0,0607	0,0030	1,2307
%	0,09	0,24	0,25	0,61	0,14	77,99	15,95	4,50	0,22	
Khối lượng chất khô (g)	0,0029	0,0056	0,0049	0,0751	0,0013	-0,0329	1,0961	-0,2292	0,0009	0,8827
%	0,20	0,39	0,34	5,18	0,09	2,27	75,65	15,82	0,06	
Chỉ số thu hoạch	-0,0006	0,0017	0,0056	0,0126	0,0083	-0,0126	-0,3115	0,5772	0,0003	0,3133
%	0,06	0,18	0,60	1,35	0,89	1,35	33,48	62,04	0,03	
Hàm lượng amylose (%)	0,0008	0,0016	0,0023	-0,0015	-0,0034	-0,0425	0,0837	0,0204	0,0288	0,2164
%	0,43	0,86	1,24	0,81	1,84	22,97	45,24	11,03	15,57	

Ghi chú: Tương tác 0,0059 là tác động trực tiếp của chiều cao cây tới năng suất cá thể; 0,0042 là tác động gián tiếp của chiều cao cây đến năng suất cá thể thông qua tính trạng số bông hữu hiệu trên khóm.

Tổng hợp và ứng dụng số liệu toàn bộ kết quả nghiên cứu tại bảng 3, 4, 5 vào quá trình chọn lọc cá thể theo phương pháp phá hệ ở quần thể F_2 *indica* MAGIC, nhóm nghiên cứu đã xây dựng nên các tính trạng để tiếp tục chọn ra các cá thể tốt sau khi đã chọn. Đó là những cá thể đáp ứng được các tiêu chí như sau: có kiểu hình đẹp trên đồng ruộng (chiều cao cây từ thấp - trung bình, cứng cây, đẻ khỏe, bông đều và dài, số bông hữu hiệu/khóm cao), năng suất cá thể cao, chất lượng cơm gạo tốt (hàm lượng amylose từ 14 - 22%), tỷ lệ hạt chắc cao, đồng thời có khối lượng chất khô và chỉ số thu hoạch cao, chống chịu sâu bệnh và stress phi sinh học theo từng MAGIC cụ thể. Đối chiếu kết quả chọn lọc ngoài đồng và kết quả phân tích trong phòng sẽ lựa chọn được những cá thể có tiến bộ di truyền ở mức cao để tiếp tục tham gia vào quá trình chọn lọc trong các thế hệ tiếp theo.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Các tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông và khối lượng 1.000 hạt có thể được cải tiến bởi điều kiện trồng. Năng suất cá thể có mối tương quan thuận với hầu hết các tính trạng quan tâm với hệ số tương quan Pearson dao động từ 0,071** đến 0,755**, ngoại trừ mật độ hạt (-0,283**).

Các tính trạng có tác động trực tiếp lớn nhất đến năng suất cá thể là khối lượng chất khô (1,0961), chỉ số thu hoạch (0,5772) và số bông hữu hiệu/khóm (0,3720).

Các tính trạng có tác động gián tiếp đến năng suất cá thể chủ yếu thông qua khối lượng chất khô và chỉ số thu hoạch. Giá trị tổng tác động cao nhất lên năng suất cá thể được tìm thấy ở các tính trạng số bông hữu hiệu/khóm (2,0403), mật độ hạt

(-1,2998), khối lượng 1.000 hạt (1,2307), chiều dài bông (1.2105), và khối lượng chất khô (0,8827).

4.2. Đề nghị

Tiếp tục chọn lọc và phân tích di truyền quần thể ở các thế hệ tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Hồng Nhung, Bùi Thị Hồng, Đặng Văn Đông, Vũ Đình Hòa. 2017. Đánh giá đặc điểm nông học và biến động di truyền của một số giống hoa lay ơn (*Gladiolus* sp.). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(11): 1565-1574.
- Nguyễn Văn Hiến. 2000. *Chọn giống cây trồng*. Nhà xuất bản nông nghiệp.
- Allard R.W. 1960. *Principles of Plant Breeding*. John Wiley and Sons, Newyork, 485 p.
- Burton G.W. 1952. Quantitative inheritance in grasses. In: *Proceeding of 6th International Grassland Congress*, 1: 227-283.
- Falconer D.S. 1981. *Introduction to Quantitative Genetics*, 2nd end, Longman, London.
- FAOSTAT, 2022. Accessed on 09/9/2022, Available from: <https://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- Johnson H.W, Robinson H.F. Comstock R.E., 1995. Estimation of genetic and environmental variability in soybean. *Journal of Agronomy*, 47: 314-318.
- Lush J.L., 1940. Intra-sire correlation and regression of offspring on dams as a method of estimating heritability of characters. *Record of Proceedings. American Society of Animal Production*, 33: 293-301.
- Melanie Stadlmeier, Lorenz Hartl, Volker Mohler., 2018. Usefulness of a Multiparent Advanced Generation Intercross Population With a Greatly Reduced Mating Design for Genetic Studies in Winter Wheat. *Frontiers in Plant Science*, 9(1825): 12 pp. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01825>
- Nonoy Bandillo, Chitra Raghavan, Pauliine Andrea Mucyo, Ma Anna Lynn Sevilla, Irish T. Lobina, Christine Jade Dilla-Ermitta, Chi-Wei Tung, Susan McCouch, Michael Thomson, Ramil Mauleon, Rakesh Kumar Singh, Glenn Gregorio, Edilberto Redona and Hei Leung, 2013. Multi-parent advanced generation inter-cross (MAGIC) populations in rice: progress and potential for genetics research and breeding. *Rice*, 6(11): 15 pp. <http://www.thericejournal.com/content/6/1/11>.
- Pattanaik S., Paul A., Lenka P.C., 2015. Genotypic and phenotypic variability and correlation studies in gladiolus. *Journal Crop and Weed*, 11(1): 113-119.
- Sivasubramanian J. and Madhavamenon P., 1973. Genotypic and phenotypic variability in rice. *Madras Agricultural Journal*, 12: 15-16.
- Tran Dang Khanh, Vu Xuan Duong, Phi Cong Nguyen, Tran Dang Xuan, Nguyen Thanh Trung, Khuat Huu Trung, Dong Huy Gioi, Nguyen Huy Hoang, Hoang-Dung Tran, Do Minh Trung, Bui Thi Thu Huong. 2021. Rice Breeding in Vietnam: Retrospects, Challenges and Prospects. *Agriculture*, 11 (5): 397.

Genetic variability and association for several agronomical traits of F2 *indica* rice populations derived from Multi-parent Advanced Generation Inter-Cross

Nguyen Trong Khanh, Luu Thi Thuy, Vu Thi Nhung, Pham Van Tinh, Nguyen Anh Dung

Abstract

The study was conducted to analyze genetic variability, heritability, genetic advance and association for several agronomic traits of 16 F2 *indica* rice populations derived from Multi-parent Advanced Generation Inter-Cross (MAGIC) in Autumn crop season of 2021 at Field Crops Research Institute, Hai Duong. Number of effective panicles per plant, spikelet fertility percentage, biological weight, individual grain yield and harvest index can be inherited additively. Plant height, panicle length and 1000-seed weight could be improved by growing conditions. Individual grain yield a positive correlation with most of the traits from 0.071** to 0.755**, except for grain density (-0.283**). The traits that had high direct effects on individual grain yield were biological weight (1.0961), harvest index (0.5772) and number of effective panicles per hill (0.3720). The traits had high indirect effects on individual grain yield mainly through biological weight and harvest index. The highest total effects on individual grain yield were found in number of effective panicles per hill (2.0403), grain density (-1.2998), 1000-seed weigh (1.2307), panicle length (1.2105), and biological weight (0.8827).

Keywords: *Indica* MAGIC rice populations, F₂ generation, heritability, genetic advance, Pearson correlation

Ngày nhận bài: 30/8/2022
Ngày phản biện: 12/9/2022

Người phản biện: TS. Trần Danh Sứ
Ngày duyệt đăng: 28/9/2022

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NỒNG ĐỘ ADN TRONG QUY TRÌNH LY TRÍCH ADN TỪ TỔ YẾN

Nguyễn Lê Trâm Anh^{1,2}, Trần Gia Huy²,
Nguyễn Phạm Anh Thi² và Đỗ Tấn Khang^{2*}

TÓM TẮT

Tổ yến là một sản phẩm tự nhiên có giá trị cao về kinh tế và sức khỏe, tuy nhiên việc phân tích, đánh giá chất lượng tổ yến còn nhiều khó khăn. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu rút ngắn thời gian và số bước trong quy trình ly trích ADN tổ yến bằng việc kết hợp phương pháp truyền thống với cột lọc. Mẫu tổ yến được ly trích theo quy trình SDS kết hợp cột lọc có điều chỉnh nhằm tìm ra lượng mẫu, nồng độ SDS, thời gian ủ, hoá chất tủa và nồng độ hoá chất ly giải tối ưu để thu được hàm lượng ADN cao nhất. Kết quả ghi nhận, lượng mẫu 25 mg và nồng độ SDS 0,5% cho kết quả thu được hàm lượng ADN tổng số cao nhất; thời gian ủ mẫu với isopropanol trong 60 phút cho kết quả tốt nhất. Các cặp nghiệm thức nồng độ Tris-HCl và độ pH là 2,5 - 8 cho kết quả hàm lượng ADN tổng số cao và có lợi về mặt kinh tế. Việc sử dụng phương pháp SDS kết hợp cột lọc cho kết quả khả quan trong việc ly trích ADN từ tổ yến.

Từ khóa: Tổ yến, ADN, quy trình SDS, ly trích

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổ yến ăn được còn được gọi là cubilose, là một sản phẩm thực phẩm tự nhiên quý và đắt tiền, có giá trị y học tiềm năng khác nhau (Lv *et al.*, 2021; Quek *et al.*, 2021). Tổ yến ăn được chủ yếu bao gồm nước bọt tiết ra từ chim yến của một số loài thuộc chi *Aerodramus* trong họ Apodidae (Lee *et al.*, 2019), chẳng hạn như *Aerodramus fuciphagus* và *Aerodramus maximus* phổ biến ở các nước Đông Nam Á (Guo *et al.*, 2014; Lee *et al.*, 2019; Quek *et al.*, 2021). Trong số đó, *A. fuciphagus* là một trong những loài chủ yếu được sử dụng làm nguồn tổ yến thô và các sản phẩm chế biến từ tổ yến (Lee *et al.*, 2019). Tổ yến có thể chia làm 3 loại dựa vào màu sắc: trắng, vàng và đỏ, màu sắc khác nhau có thể do sự khác biệt về thành phần dinh dưỡng và khoáng chất. Tổ yến được báo cáo chứa nhiều glycoprotein như sialylglycoconjugates hoặc chondroitin glycosaminoglycans nonsulfated và yếu tố tăng trưởng biểu bì (Lee *et al.*, 2019). Các thành phần hoạt tính sinh học khác, bao gồm axit salicylic, axit amin, axit béo, glucosamine, khoáng chất và lactoferrin, cũng đã được tìm thấy bằng phân tích hóa học (Lee *et al.*, 2019). Các thành phần trong tổ yến được báo cáo có nhiều hoạt tính sinh học giúp nâng cao sức khỏe con người, kháng virus, tăng cường miễn dịch, chức năng sinh lý,

bảo vệ sụn khớp, chống viêm, chống lão hóa, tăng cường sự tái tạo của biểu bì,... (Guo *et al.*, 2014; Lee *et al.*, 2019).

Trên thế giới đã có một số nghiên cứu về việc sử dụng ADN trong việc công nhận tổ yến và sản phẩm từ tổ yến. Điển hình như các nghiên cứu ứng dụng Sybrgreen hay Taqman-based real-time PCR trong nhận diện thực phẩm từ tổ yến (Wu *et al.*, 2010; Guo *et al.*, 2014; Lv *et al.*, 2021). Lin và cộng tác viên (2009) đã sử dụng phương pháp giải trình tự ADN ty thể để xác định sự tồn tại của ADN chim yến trong các sản phẩm từ tổ yến. Các phương pháp này cho thấy tính khả thi và độ tin cậy cao trong việc phát triển thành công cụ xét nghiệm trong thực phẩm. Tuy nhiên, hàm lượng ADN trong tổ yến cũng như các sản phẩm chế biến khá thấp, nên cần phải nghiên cứu giải pháp thu nhận ADN với nồng độ tối đa trong sản phẩm. Thêm vào đó là lượng glycoprotein trong mẫu khá nhiều cũng ảnh hưởng đến quá trình ly trích (Lin *et al.*, 2009). Việc sử dụng các bộ kit thương mại khá tốn kém cho quá trình phân tích mẫu và phương pháp truyền thống mất nhiều thời gian và công sức. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này nhằm rút ngắn thời gian và số bước trong quy trình ly trích ADN tổ yến bằng việc kết hợp phương pháp truyền thống với cột lọc. Sự cải tiến trong xây dựng các phương pháp hiện có và phát triển các kỹ thuật mới sẽ là động lực để định

¹ Chi cục Quản lý chất lượng Nông Lâm sản và Thủy sản, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Cần Thơ

² Viện Nghiên cứu Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ, e-mail: dtkhang@ctu.edu.vn