Effects of egg-based fertilizer application rates on growth and yield of red amaranth (Amaranthus tricolor)

Phan Thi Thuy, Do Thi Huong, Nguyen Thi Ngoc Dinh, Nguyen Hong Hanh

Abstract

Converting agricultural by-products into value-added products is an important approach to mitigating environmental pollution. Spoiled eggs, a waste product from the livestock industry, can be utilized as fertilizer due to their content of essential plant nutrients. This study evaluated the effects of different application rates of egg-based fertilizer on the growth and yield of red amaranth (*Amaranthus tricolor*). The experiment consisted of four treatments: T1-0‰, T2-7.5‰, T3-12.5‰ and T4-17.5‰. The results showed that egg-based fertilizer significantly increased plant height, leaf number, branch number, and SPAD values, while dry matter content was not affected. Total yield increased with increasing egg-based fertilizer rates, ranging from 10.9 t ha^{-1} (T1) to 16.3 t ha^{-1} (T4). Nitrate concentrations in stems and leaves under all treatments remained below the permissible threshold. Economic efficiency also increased with increasing rates of egg-based fertilizer, with T4 achieving the highest gross profit at 190.9 million VND ha-1. These findings indicate that fertilizer derived from spoiled eggs has potential for use in red amaranth cultivation, contributing to safe vegetable production and the development of circular agriculture.

Keywords: Fertilizer solution, fertilizer application rate, red amaranth, spoiled egg

Ngày nhận bài: 20/12/2025 Người phản biện: GS.TS. Trần Khắc Thi, TS. Hoàng Ngọc Thuận

Ngày duyệt đăng: 07/8/2026 Ngày phản biện: 06/01/2026

NHÂN NHANH *IN VITRO* VÀ ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG HỌC CỦA DÒNG HOA HỒNG MỚI H1

Lê Nguyễn Lan Thanh[1*], Võ Thị Lan Hân[1], Nguyễn Văn Sơn[1]

TÓM TẮT

Dòng hoa hồng mới H1 có hoa màu hồng phấn đã được chọn tạo thành công bằng phương pháp xử lý đột biến tia gamma trên đoạn thân *in vitro* của giống hoa hồng Lửa truyền thống (Sa Đéc, Đồng Tháp). Nghiên cứu được thực hiện nhằm tối ưu hóa quy trình nhân nhanh *in vitro* và đánh giá các đặc điểm nông học của dòng H1, làm cơ sở cho việc phát triển thành giống hoa hồng mới. Kết quả cho thấy môi trường Murashige và Skoog (MS) bổ sung 1,0 mg/L 6-benzyladenine (BA) cho hiệu quả nhân nhanh cao nhất, đạt 4,11 chồi/mẫu sau 60 ngày nuôi cấy. Đồng thời, sử dụng túi nuôi cấy thoáng khí góp phần nâng cao chất lượng cây giống ở giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh và thích nghi tại vườn ươm. Ở đợt hoa thứ năm của cây nuôi cấy mô, dòng H1 vẫn duy trì ổn định màu hoa hồng phấn (RHS Red 55C), lá màu xanh nhạt, khác biệt với giống hoa hồng Lửa gốc có hoa màu đỏ tươi (RHS Red 44A), lá màu xanh đậm. Các đặc điểm khác về thời gian ra hoa, hình thái thân, lá và hoa của dòng H1 đều tương đồng với giống gốc. Kết quả nghiên cứu đã chứng minh dòng H1 có tính ổn định về hình thái qua các lần nhân giống và là nguồn vật liệu triển vọng để phát triển thành giống hoa hồng mới.

Từ khóa: Đặc điểm nông học, *in vitro*, hoa hồng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa hồng (*Rosa* spp.) là một trong những loài hoa có giá trị kinh tế cao và được trồng phổ biến tại Việt Nam. Trong đó, giống hoa hồng Lửa có nguồn gốc từ làng hoa Sa Đéc (Đồng Tháp) được người sản xuất và người tiêu dùng ưa chuộng nhờ khả năng sinh trưởng khỏe, ra hoa nhiều và liên tục, thích hợp cho mục đích trang trí cảnh quan. Tuy nhiên, trước nhu cầu ngày càng đa dạng của thị trường hoa cảnh, việc phát triển các dòng hoa hồng mới vẫn giữ được những đặc tính ưu việt của giống gốc nhưng có thêm các đặc điểm hình thái mới, đặc biệt là màu sắc hoa, là hướng nghiên cứu có ý nghĩa đối với công tác chọn tạo giống.

Ứng dụng xử lý đột biến bằng tia gamma kết hợp với kỹ thuật nuôi cấy mô đã được sử dụng hiệu quả trong việc chọn tạo nhiều giống hoa hồng mới trên thế giới (IAEA, 2021). Phương pháp này cho phép tạo ra các biến dị di truyền có giá trị, góp phần mở rộng nguồn vật liệu chọn giống. Tuy nhiên, sau khi tạo được dòng đột biến, việc đánh giá tính ổn định của các đặc điểm hình thái, nông học cũng như xây dựng quy trình nhân giống *in vitro* là những bước không thể thiếu trước khi phát triển thành giống mới (Baig *et al.*, 2012; Bala & Singh, 2016).

[1]Viện Cây ăn quả miền Nam

*Tác giả liên hệ, email: lanthanhsofri2025@gmail.com

Từ giống hoa hồng Lửa truyền thống, xử lý đột biến tia gamma trên vật liệu nuôi cấy *in vitro* đã tạo được dòng hoa hồng mới H1 mang đặc điểm nổi bật là hoa màu hồng phấn thay cho màu đỏ tươi của giống gốc (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024). Kết quả nghiên cứu trước đây cũng cho thấy dòng H1 có khả năng nhân giống bằng nuôi cấy mô và đã tạo được cây hoàn chỉnh. Tuy nhiên, quy trình nhân nhanh chưa được tối ưu để phục vụ sản xuất cây giống với số lượng lớn, đồng thời các đặc điểm hình thái của dòng chỉ được đánh giá bước đầu ở giai đoạn ra hoa sớm. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm tối ưu hóa môi trường nhân nhanh *in vitro* cho dòng hoa hồng H1 và đánh giá các đặc điểm nông học của dòng ở đợt hoa thứ năm của cây nuôi cấy mô. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần hoàn thiện quy trình nhân giống, xác định tính ổn định của dòng đột biến và cung cấp cơ sở khoa học cho việc phát triển giống hoa hồng mới phục vụ sản xuất và đa dạng hóa nguồn giống hoa cảnh tại Việt Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Dòng hoa hồng mới (ký hiệu H1) có hoa màu hồng phấn được chọn tạo và phát triển từ cá thể 0,5 - 8 đột biến ở liều chiếu xạ 5 Gy thông qua xử lý tia gamma trên đoạn thân hoa hồng Lửa *in vitro* (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024). Giống hoa hồng Lửa có hoa màu đỏ tươi (ký hiệu HL) được thu thập từ làng hoa Sa Đéc (Đồng Tháp), được bảo tồn tại Viện Cây ăn quả miền Nam (Nguyễn Văn Sơn và *cs*., 2011) và đã được nhân nhanh thành công (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2020). Hai dòng/giống hoa hồng này đã được lưu giữ nguồn gen tại phòng nuôi cấy mô của Bộ môn Rau, Hoa và Cây cảnh (Viện Cây ăn quả miền Nam) và nuôi cấy trên môi trường MS có bổ sung 1,0 mg/L BA để tạo nguồn vật liệu cho các thí nghiệm. Hóa chất thí nghiệm gồm môi trường nuôi cấy MS (Hà Lan), chất điều hòa sinh trưởng 6-benzyladenine (BA) (Merck), agar (Việt Nam) và đường (Việt Nam).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm nhân nhanh in vitro dòng hoa hồng H1

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nồng độ BA (0, 1, 2, 3 và 4 mg/L), 6 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng với một chai. Mỗi chai cấy 3 mẫu đoạn thân có một mầm ngủ của dòng hoa hồng H1. Sử dụng chai cấy 250 mL chứa 35 mL môi trường nuôi cấy cơ bản MS (Murashige & Skoog, 1962) có bổ sung 30 g/L đường, 6 g/L agar. Môi trường được điều chỉnh pH 5,8 trước khi hấp tiệt trùng ở 121°C trong 20 phút (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024). Chỉ tiêu theo dõi sau 60 ngày sau cấy (NSC) gồm số chồi (chồi/mẫu cấy), chiều cao cụm chồi (cm) và đánh giá cảm quan chất lượng chồi (chồi có lá nhỏ, màu xanh nhạt (+), chồi có lá trung bình, màu xanh (++), chồi có lá to, màu xanh đậm (+++)).

2.2.2. Thí nghiệm ảnh hưởng của loại túi cấy đến chất lượng cây hoa hồng H1 cấy mô ở giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh và ra ngôi

Bố trí so sánh 2 loại túi cấy khác nhau (túi thoáng khí và túi không thoáng khí) với 6 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 1 túi, mỗi túi cấy 10 mẫu. Sử dụng túi nuôi cấy mô bằng nhựa polypropylene chịu nhiệt và truyền sáng cao, có kích thước đáy 12 × 22 cm, túi thoáng khí có thiết kế màng lọc khí Hepa (Hình 1b), kích thước lỗ lọc 0,3 µm (Việt Nam). Mỗi túi chứa 80 mL môi trường nuôi cấy MS/2 có bổ sung 30 g/L đường và 6 g/L agar (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024). Các chỉ tiêu theo dõi ở giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh gồm tỷ lệ cây ra rễ (%), chiều cao cây (cm), số lá (lá/cây), số rễ (rễ/cây) và chiều dài rễ (cm) ở thời điểm 21 NSC. Các cây hoa hồng đã ra rễ (Hình 1c) trong 2 loại túi cấy tiếp tục được theo dõi và ra ngôi. Cây được trồng trên vỉ ươm 112 lỗ chứa giá thể tảo và mụn dừa (1:1) để ở điều kiện nhà lưới phun sương trong 3 ngày đầu ra ngôi. Sau đó, cây được chuyển sang điều kiện vườn ươm, tiếp tục chăm sóc và định kỳ tưới nước 2 - 3 lần/ngày, bón phân NPK 30-10-10 (2 g/L) 1 tuần/lần để đảm bảo cho cây thích nghi và phát triển. Các chỉ tiêu theo dõi gồm tỷ lệ cây sống (%), chiều cao cây (cm), số lá/cây ở thời điểm 15 ngày sau ra ngôi (NSRN).

2.2.3. Đánh giá đặc điểm nông học của dòng hoa hồng H1 so với giống hoa hồng Lửa

Bố trí so sánh 2 dòng/giống hoa hồng (dòng hoa hồng H1 và giống hoa hồng Lửa), mỗi dòng trồng và theo dõi 12 cây (n = 12) theo kiểu t-test. Chọn các cây cấy mô sinh trưởng khỏe mạnh và đồng đều được trồng sang ly ươm kích thước 5 × 7 cm (Hình 1f). Sau 1 tháng trồng, cả 2 dòng/giống hoa hồng đều sinh trưởng, phát triển tốt và ra hoa (Hình 1g và h) được tiếp tục sang chậu, mỗi chậu trồng một cây. Giá thể trồng là rơm rạ mục và trấu theo tỷ lệ 5:1 đã được ủ với nấm *Trichoderma*. Sử dụng 02 loại chậu trồng có kích thước 10 × 12 cm và 25 × 20 cm để trồng cây theo giai đoạn phát triển của cây. Các cây trong thí nghiệm được áp dụng cùng một chế độ chăm sóc và bón phân nhằm đảm bảo tính đồng nhất giữa các nghiệm thức. Cây được tưới nước định kỳ 1 - 2 lần/ngày, phun thuốc phòng trừ nấm bệnh 1 - 2 lần/tuần và bón phân NPK 20-20-15+TE (nồng độ 10 g/L) với chu kỳ 10 ngày/lần. Bên cạnh đó, phân bón lá được bổ sung theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây, bao gồm NPK 30-10-10 trong giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và NPK 15-30-15 trong giai đoạn hình thành nụ và ra hoa. Trong suốt thời gian thí nghiệm, các đợt hoa được cắt bỏ định kỳ; đến đợt ra hoa thứ năm, hoa được giữ lại để theo dõi và đánh giá các chỉ tiêu nghiên cứu.

Các chỉ tiêu theo dõi được ghi nhận ở đợt hoa thứ năm (cây 5 tháng tuổi) về một số đặc điểm sinh trưởng, lá và hoa như thời gian ra hoa (ngày), chiều cao cây (cm), số cành (cành/cây), chiều dài cành (cm), số lá (lá/cành), đường kính thân (mm), chiều dài lá (cm), chiều rộng lá, chiều dài lá chét (cm), chiều rộng lá chét (cm), màu sắc lá theo bảng so màu Royal Horticutulral Society của Anh (RHS, 2007). Một số đặc điểm về chất lượng hoa như số nụ, số hoa nở, đường kính hoa (cm), số cánh hoa (cánh/hoa), màu sắc hoa theo bảng so màu RHS và mùi thơm cũng được đánh giá.

2.2.4. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu thu được là giá trị trung bình (Mean) và độ lệch chuẩn (SD), so sánh 2 trung bình bằng phép thử T và phân tích ANOVA bằng phần mềm Microsoft Excel và phân hạng DUNCAN ở mức ý nghĩa 5% và 1% bằng phần mềm SPSS.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Các thí nghiệm được thực hiện tại Viện Cây ăn quả miền Nam, xã Long Định, tỉnh Đồng Tháp từ tháng 01 năm 2024 đến tháng 12 năm 2025. Cây được nuôi cấy ở phòng nuôi cấy mô có điều kiện nhiệt độ 26 ± 2°C và chiếu sáng 14 giờ/ngày. Ở giai đoạn vườn ươm, cây cấy mô được nuôi dưỡng trong nhà lưới có hệ thống phun sương tự động (định kỳ phun 30 giây, ngưng 30 phút) trong 3 ngày, sau đó chuyển sang vườn ươm có điều kiện nhiệt độ 34 ± 2°C, che sáng 50%, độ ẩm 60 - 70%.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của nồng độ BA đến khả năng nhân nhanh của dòng hoa hồng H1

Kết quả ở bảng 1 cho thấy việc bổ sung BA vào môi trường nuôi cấy MS có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng nhân nhanh chồi của dòng hoa hồng H1 sau 60 ngày nuôi cấy. Trên môi trường MS không bổ sung BA, mẫu cấy chỉ hình thành trung bình 1,00 chồi/mẫu. Khi bổ sung BA với nồng độ từ 1 đến 4 mg/L, số chồi tăng đáng kể so với đối chứng. Trong đó, môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BA cho hiệu quả cao nhất với 4,11 chồi/mẫu, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Đồng thời, chiều cao cụm chồi ở nghiệm thức này cũng đạt giá trị cao nhất (2,68 cm), khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức bổ sung 3 và 4 mg/L BA, nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức 0 và 2 mg/L BA.

BA được xem là cytokinin có hiệu quả cao trong kích thích sự tăng sinh chồi ở cây hoa hồng (Vijaya *et al.*, 1991). Tuy nhiên, ngoài việc làm tăng số lượng chồi, nồng độ BA còn ảnh hưởng đến chất lượng chồi. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi tăng nồng độ BA từ 2 lên 4 mg/L, khả năng sinh trưởng và chất lượng chồi có xu hướng giảm, biểu hiện qua cụm chồi thấp hơn và chồi phát triển kém hơn (Bảng 1, Hình 1a). Hiện tượng này có thể được giải thích do tác động phụ thuộc nồng độ của BA; ở nồng độ thích hợp, BA kích thích phân chia tế bào và phát sinh chồi, nhưng khi sử dụng ở nồng độ quá cao có thể gây mất cân bằng nội sinh của chất điều hòa sinh trưởng, từ đó ức chế sự kéo dài và phát triển bình thường của chồi (George *et al.*, 2007).

Như vậy, môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BA là thích hợp nhất cho nhân nhanh *in vitro* dòng hoa hồng mới H1, vừa đạt hệ số nhân chồi cao, vừa đảm bảo chất lượng chồi tốt để phục vụ các giai đoạn nuôi cấy tiếp theo.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Lê Nguyễn Lan Thanh (2020) trên giống hoa hồng Lửa, trong đó môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BA cho hệ số nhân đạt 3,33 chồi/mẫu và chiều cao cụm chồi đạt 1,54 cm ở 60 NSC. Tương tự, La Hồng Việt và cộng sự (2019) cũng xác định môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BA là thích hợp cho nhân nhanh chồi *in vitro* giống hoa hồng Mê Linh (Hà Nội), đạt 3,80 chồi/mẫu với chiều cao chồi 1,70 cm. Sự tương đồng giữa các nghiên cứu cho thấy nồng độ BA 1,0 mg/L là mức thích hợp cho quá trình nhân nhanh chồi ở nhiều giống hoa hồng, trong đó có dòng hoa hồng H1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ BA đến khả năng nhân nhanh của dòng hoa hồng H1 ở thời điểm 60 NSC

Nồng độ BA (mg/L)	Số chồi (chồi/mẫu)	Chiều cao cụm chồi (cm)	Chất lượng chồi
0	$1,00 \pm 0,00^{c}$	$2,75 \pm 0,77^{a}$	+++
1	$4,11 \pm 1,08^{a}$	$2,68 \pm 0,48^{a}$	+++
2	$2,56 \pm 0,62^{b}$	$2,10 \pm 0,50^{ab}$	++
3	$2,59 \pm 1,02^{b}$	$1,82 \pm 0,47^{b}$	++
4	$1,83 \pm 1,25^{bc}$	$1,57 \pm 0,56^{b}$	+
F	**	**	
CV (%)	*33,8*	*18,4*	

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số liệu có cùng ký tự theo sau thì không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan. (**): khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

3.2 Ảnh hưởng của loại túi cấy đến sự tạo cây hoàn chỉnh và ra ngôi của dòng hoa hồng H1

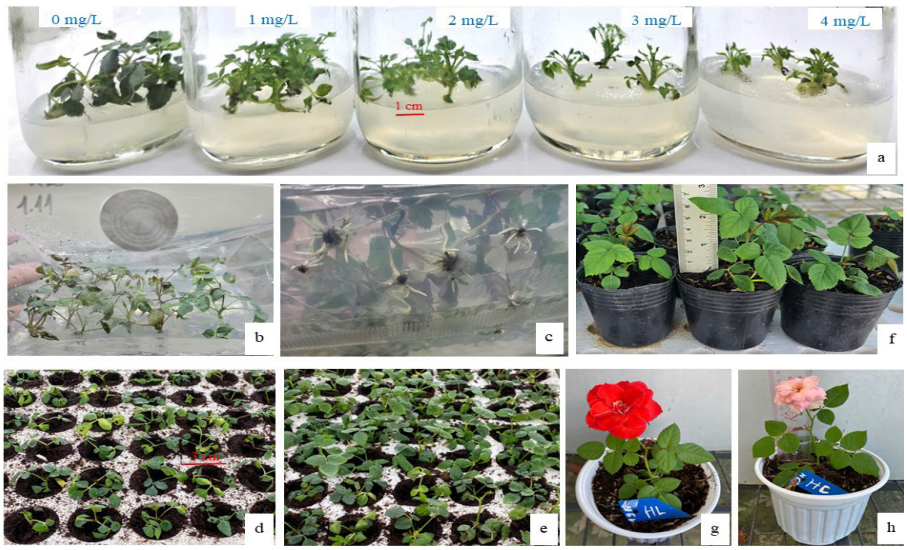
Kết quả ở bảng 2 cho thấy, dòng hoa hồng H1 khi được nuôi trong túi thoáng khí ở thời điểm 21 NSC cho tỷ lệ cây ra rễ (93,3%), chiều cao cây (3,33 cm), số lá (5,80 lá/cây), số rễ (4,02 rễ/cây) và chiều dài rễ (3,15 cm) đều cao hơn trong túi không thoáng khí. Ở thời điểm 15 NSRN, dòng hoa hồng H1 được nuôi cấy thoáng khí cho tỷ lệ cây sống đạt 63,3%, chiều cao cây đạt 4,09 cm và có 4,03 lá/cây, cao hơn nuôi cấy không thoáng khí (tỷ lệ cây sống chỉ đạt 33,3%, chiều cao cây đạt 3,19 cm và có 2,57 lá/cây) và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Kết quả cho thấy cây cấy mô dòng hoa hồng H1 được nuôi cấy

trong điều kiện thoáng khí sinh trưởng mạnh, phát triển tốt và có chất lượng cao hơn (Hình 1e) so với cây nuôi cấy trong điều kiện không thoáng khí (Hình 1d). Hiệu quả của kỹ thuật nuôi cấy thoáng khí cũng đã được ghi nhận trên nhiều loài hoa như lily, cúc, chuông và bibi, góp phần cải thiện chất lượng cây giống và nâng cao tỷ lệ sống sau khi ra ngôi (Dương Tấn Nhựt, 2011). Tương tự, Nguyễn Thanh Phương và cộng sự (2014) đã cho thấy cây hoa cẩm chướng nuôi cấy trong túi thoáng khí đạt chất lượng cây giống cao nhất. Đối với hoa hồng Lửa, Lê Nguyễn Lan Thanh (2020) cũng ghi nhận cây nuôi cấy trong túi thoáng khí có chất lượng vượt trội so với túi không thoáng khí. Ưu điểm của túi nuôi cấy thoáng khí là được thiết kế với màng lọc cho phép trao đổi khí hiệu quả với môi trường bên ngoài, đồng thời vẫn duy trì điều kiện vô trùng. Nhờ đó, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, ánh sáng và độ ẩm bên trong túi gần tương đồng với điều kiện bên ngoài, giúp cây cấy mô thích nghi nhanh hơn khi chuyển ra vườn ươm. Mặc dù nuôi cấy thoáng khí cải thiện rõ rệt chất lượng cây giống so với nuôi cấy không thoáng khí, tỷ lệ sống của dòng hoa hồng H1 sau khi ra ngôi vẫn còn thấp. Kết quả này tương tự báo cáo trên giống hoa hồng Lửa, với tỷ lệ cây sống chỉ đạt 69% (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2020). Do đó, cần tiếp tục nghiên cứu các biện pháp nhằm nâng cao tỷ lệ sống của các dòng, giống hoa hồng trong giai đoạn ra ngôi.

Bảng 2. Ảnh hưởng của loại túi cấy đến sự tạo cây hoàn chỉnh và ra ngôi của dòng hoa hồng H1

Loại túi cấy	Túi thoáng khí	Túi không thoáng khí	t-test
Ở giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh (21 NSC)			
Tỷ lệ cây ra rễ (%)	93,3 ± 10,3	55,0 ± 40,9	*
Chiều cao cây (cm)	3,33 ± 0,72	2,69 ± 0,67	*
Số lá (lá/cây)	5,80 ± 1,41	4,12 ± 1,44	*
Số rễ (rễ/cây)	4,02 ± 1,89	1,62 ± 1,75	*
Chiều dài rễ (cm)	3,15 ± 1,17	2,21 ± 0,85	*
Ở giai đoạn ra ngôi (15 NSRN)			
Tỷ lệ cây sống (%)	63,3 ± 15,1	33,3 ± 27,3	*
Chiều cao cây (cm)	4,09 ± 0,76	3,19 ± 0,70	*
Số lá (lá/cây)	4,03 ± 1,09	2,57 ± 1,10	*

*Ghi chú: *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo phép thử t-test.*



Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ BA và loại túi cấy đến sự nhân nhanh của dòng hoa hồng H1 ở 60 NSC

Ghi chú: Ảnh hưởng của nồng độ BA (a); túi cấy thoáng khí có thiết kế màng lọc (b); cây hoa hồng H1 ra rễ trong túi thoáng khí (c); cây hoa hồng H1 cấy mô ở 15 NSRN từ túi cấy không thoáng khí (d) và từ túi thoáng khí (e); cây hoa hồng H1 cấy mô được trồng sang ly ươm 5 × 7 cm (f); cây cấy mô ra hoa sau 1 tháng trồng của giống hoa hồng Lửa (g) và dòng hoa hồng H1 (h).

3.3. Một số đặc điểm nông học của dòng hoa hồng H1

3.3.1. Một số đặc điểm về sinh trưởng

Kết quả ở bảng 3 trình bày một số đặc điểm về sinh trưởng của 2 dòng hoa hồng ở đợt hoa thứ 5 của cây cấy mô, cho thấy dòng hoa hồng H1 mới chọn tạo có một số đặc điểm tương tự với giống hoa hồng Lửa HL (giống gốc). Đối với các giống hoa hồng hiện đại, đặc tính ra hoa thường xuyên là đặc tính quan trọng (Iwata *et al.*, 2012). Về thời gian ra hoa, cả 2 dòng đều có thời gian ra hoa rộ như nhau là 30 ngày kể từ khi cắt tỉa cành. Kết quả này đã cho thấy dòng H1 mới chọn tạo vẫn giữ được đặc tính ra hoa như giống gốc. Tuy nhiên, Lê Nguyễn Lan Thanh (2024) đã cho thấy thời gian ra hoa ở đợt hoa thứ 2 của cây cấy mô của 2 giống/dòng hoa này là ngắn hơn (chỉ 21 ngày). Đồng thời, các đặc điểm sinh trưởng khác của 2 giống/dòng hoa này như chiều cao cây (36 - 37 cm), số lá (5,6 - 5,8 lá/cành), số cành (3,0 - 3,6 cành/cây), số nụ (2,1 - 3,6 nụ/cây), đường kính thân (0,28 cm) đều thấp (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024).

Ở đợt hoa thứ 5 của cây cấy mô, các chỉ tiêu về chiều cao cây, số lá, số cành, đường kính thân và số nụ đều lớn hơn so với ở đợt hoa thứ 2. Chiều cao cây và chiều dài cành của dòng hoa hồng H1 (lần lượt là 49,5 cm và 21,0 cm) tương đương với giống hoa hồng Lửa (lần lượt là 48,3 cm và 19,4 cm). Tuy nhiên, số cành (12,5 cành/cây), số lá (6,7 lá/cành) và số nụ (9,2 nụ/cây) ở dòng hoa hồng H1 đều cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với giống hoa hồng Lửa (số cành 10,3 cành/cây, số lá 5,7 lá/cành và số nụ 8,8 nụ/cây). Ở thời điểm này, cả dòng hoa hồng H1 và giống hoa hồng Lửa đều có đường kính thân tương đương nhau, lần lượt là 5,5 và 5,6 mm.

Bảng 3. Một số đặc tính về sinh trưởng của cây cấy mô dòng hoa hồng H1 ở đợt hoa thứ 5

Tên dòng/giống	Thời gian ra hoa (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số cành (cành/cây)	Chiều dài cành (cm)	Số lá (lá/cành)	Số nụ (nụ/cây)	ĐK thân (mm)
H1	30,0	49,5 ± 2,9	12,5 ± 2,6	21,0 ± 4,5	6,7 ± 0,5	9,2 ± 1,8	5,5 ± 0,5
HL	30,0	48,3 ± 3,2	10,3 ± 1,9	19,4 ± 3,9	5,7 ± 0,9	8,8 ± 1,9	5,6 ± 0,5
t-test		*ns*	*	*ns*	*	*	*ns*

*Ghi chú: ns: không có ý nghĩa; *: mức ý nghĩa 5% theo phép thử t-test; ĐK: đường kính.*

Như vậy, ở đợt hoa thứ 5 của cây cấy mô, cả 2 dòng/giống hoa hồng đều thể hiện rõ các đặc điểm về sinh trưởng lớn hơn ở đợt hoa thứ 2. Dòng hoa hồng H1 có nhiều cành, lá và nụ hơn nhưng vẫn giữ được đặc tính ra hoa thường xuyên (30 ngày/đợt hoa) và một số đặc điểm nông học như chiều cao cây, chiều dài cành và đường kính thân tương tự như giống hoa hồng Lửa truyền thống (giống gốc).

3.3.2. Một số đặc điểm về lá

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, một số tính trạng về đặc điểm lá như chiều dài lá, chiều rộng lá, chiều dài lá chét, chiều rộng lá chét và màu sắc lá của 2 dòng/giống hoa hồng được đánh giá đều tương tự nhau. Chiều dài lá và chiều rộng lá của dòng hoa hồng H1 (lần lượt là 11,2 cm và 8,6 cm) cũng tương tự như giống hoa hồng Lửa (lần lượt là 11,9 cm và 8,9 cm). Dòng hoa hồng H1 cũng có chiều dài lá chét (6,2 cm) và chiều rộng lá chét (3,5 cm) tương tự như giống hoa hồng Lửa (lần lượt là 5,7 cm và 3,2 cm).

Cây cấy mô của 2 dòng/giống hoa hồng này cũng có đặc điểm về lá ở đợt hoa thứ 2, tương tự như đặc điểm về lá ở đợt hoa thứ 5. Cả 2 dòng/giống hoa hồng có chiều dài lá từ 11,4 đến 11,9 cm; chiều rộng lá từ 7,5 đến 7,7 cm; chiều dài lá chét từ 5,6 đến 5,8 cm và chiều rộng lá chét từ 3,5 đến 3,8 cm (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024).

Bảng 4. Một số đặc điểm về lá cây cấy mô dòng hoa hồng H1 ở đợt hoa thứ 5

Tên dòng/giống	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài lá chét (cm)	Chiều rộng lá chét (cm)	Màu sắc lá	Màu sắc lá RHS
H1	11,2 ± 0,9	8,6 ± 0,9	6,2 ± 0,7	3,5 ± 0,3	Xanh nhạt	Green 137C
HL	11,9 ± 0,9	8,9 ± 1,0	5,7 ± 0,9	3,2 ± 0,3	Xanh đậm	Green 137A
t-test	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		

Ghi chú: ns: không có ý nghĩa theo phép thử t-test.

Tương tự đối với màu sắc lá, ở đợt hoa thứ 5, dòng hoa hồng H1 vẫn giữ lá màu xanh nhạt (Green group, G137C) khác biệt rõ rệt so với giống hoa hồng Lửa có lá màu xanh đậm (Green group, G137A). Kết quả này cũng phù hợp với màu sắc lá được ghi nhận ở đợt hoa thứ 2 (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024). Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của An và cộng sự (2020), trong đó hai dòng đột biến ưu tú của giống hoa hồng chùm 'Haesal' sau xử lý tia gamma vẫn duy trì các đặc điểm về kiểu hoa, đặc điểm lá và chiều dài cành tương tự giống gốc, mặc dù một số chỉ tiêu khác như đường kính hoa, số cánh hoa và năng suất hoa cắt cành có xu hướng giảm so với giống 'Haesal'.

Như vậy, ở đợt hoa thứ 5 của cây cấy mô, dòng hoa hồng H1 vẫn giữ màu sắc lá khác biệt rất rõ rệt, nhưng các đặc điểm về hình dạng và kích thước lá (chiều dài và chiều rộng lá, chiều dài lá chét và chiều rộng lá chét) vẫn tương tự như hoa hồng Lửa (giống gốc).

3.3.3. Một số đặc điểm về hoa

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, ở đợt hoa thứ năm của cây cấy mô, hai dòng/giống hoa hồng có số hoa nở, số cánh hoa và mùi thơm tương đương nhau. Dòng hoa hồng H1 đạt 5,3 hoa/cây, không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với giống hoa hồng Lửa HL (5,8 hoa/cây). Tuy nhiên, đường kính hoa của dòng H1 (6,3 cm) lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với giống hoa hồng Lửa HL (5,6 cm). So với đợt hoa thứ hai của cây cấy mô (Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024), các đặc điểm về hoa ở đợt hoa thứ năm được cải thiện rõ rệt, số hoa tăng từ khoảng 1,25 - 2,33 hoa/cây lên 5,3 - 5,8 hoa/cây, trong khi số cánh hoa tăng từ khoảng 20,0 - 20,7 cánh/hoa lên 24,5 cánh/hoa ở dòng H1 và 23,2 cánh/hoa ở giống hoa hồng Lửa. Theo Zlesak (2007), số cánh hoa là một trong những yếu tố quyết định hình thái hoa và chịu ảnh hưởng bởi giống, sức sinh trưởng của cây, kích thước cánh hoa và quá trình hình thành hoa. Bên cạnh đó,

Liang và cộng sự (2017) cho rằng, kích thước hoa còn chịu tác động của điều kiện môi trường và có thể thay đổi giữa các mùa. Vì vậy, cần tiếp tục theo dõi các đặc điểm về hoa của dòng H1 ở các mùa vụ khác nhau và trên cây trưởng thành hơn (≥ 12 tháng tuổi) để đánh giá đầy đủ tính ổn định của các tính trạng này.

Bảng 5. Một số đặc điểm về hoa của cây cấy mô dòng hoa hồng H1 ở đợt hoa thứ 5

Tên dòng	Số hoa nở (hoa/cây)	ĐK hoa (cm)	Số cánh hoa (cánh/hoa)	Màu sắc hoa	Màu sắc hoa RHS	Mùi thơm
H1	5,3 ± 1,1	6,3 ± 0,3	24,5 ± 1,5	Hồng phấn	Red 55C	Thơm
HL	5,8 ± 1,9	5,6 ± 0,3	23,2 ± 2,2	Đỏ tươi	Red 44A	Thơm
t-test	*ns*	*	*ns*			

*Ghi chú: ns: không có ý nghĩa; *: mức ý nghĩa 5% theo phép thử t-test; ĐK: đường kính.*

Về mùi thơm, cả dòng hoa hồng H1 và giống hoa hồng Lửa HL đều duy trì hương thơm ở đợt hoa thứ năm. Tuy nhiên, màu sắc hoa của hai dòng/giống có sự khác biệt rõ rệt. Dòng hoa hồng H1 có màu hồng phấn (Red Group 55C, Hình 2b), trong khi giống hoa hồng Lửa HL có màu đỏ tươi (Red Group 44A, Hình 2a). Theo Lê Nguyễn Lan Thanh (2024), ở đợt hoa thứ hai của cây cấy mô, dòng H1 có màu hồng cam (Red Group 52C), nhưng đến đợt hoa thứ tư của cây chiết cành đã chuyển sang màu hồng phấn (Red Group 55C). Kết quả của nghiên cứu này cho thấy màu hồng phấn của dòng H1 tiếp tục được duy trì ở đợt hoa thứ năm của cây cấy mô, chứng tỏ tính trạng màu hoa đã ổn định qua các thế hệ nhân giống. Điều này cho thấy sự đột biến về màu sắc hoa của dòng H1 được di truyền ổn định và có tiềm năng ứng dụng trong chọn tạo giống hoa hồng mới.

Hình 2. Hình dạng và màu sắc hoa ở đợt hoa thứ 5 của giống hoa hồng Lửa (a) và dòng hoa hồng H1 (b)

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Môi trường MS bổ sung 1 mg/L BA là tối ưu cho nhân nhanh *in vitro* dòng hoa hồng H1, đồng thời, sử dụng túi cấy thoáng khí giúp cải thiện chất lượng cây và khả năng thích nghi ở giai đoạn vườn ươm. Ở đợt hoa thứ năm của cây cấy mô, dòng hoa hồng H1 thể hiện tính ổn định về sinh trưởng và phần lớn các đặc điểm nông học tương đồng với giống hoa hồng Lửa. Đặc điểm khác biệt rõ rệt về màu hoa hồng phấn và màu lá xanh nhạt được duy trì, khẳng định tính ổn định của biến dị và giá trị chọn giống của dòng H1. Đây là cơ sở quan trọng để tiếp tục đánh giá năng suất, chất lượng hoa và hoàn thiện quy trình phát triển giống trong sản xuất thương mại.

4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục theo dõi các đợt hoa của cây cấy mô dòng hoa hồng H1 ở tuổi cây lớn hơn (12 tháng tuổi) và ở những mùa vụ khác nhau trong năm để có kết luận chính xác về đặc điểm nông học, năng suất và chất lượng hoa của dòng hoa hồng mới này.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài "Cải thiện giống hoa hồng Lửa và giống hoa cúc Tiger phù hợp với làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp, giai đoạn 2".

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dương Tấn Nhựt, 2011. *Công nghệ sinh học thực vật: Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng (tập 1).* Nhà xuất bản Nông nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh, 517 trang .

Nguyễn Thanh Phương, Nguyễn Thị Lý Anh, Nguyễn Quang Thạch, Nguyễn Thị Hồng Thắm, 2014. Ảnh hưởng của một số loại đèn chiếu sáng và bình nuôi cấy đến sự sinh trưởng, phát triển của giống cẩm chướng hồng hạc cấy mô. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 7 (12): 1015-1022.

Nguyễn Văn Sơn, Nguyễn Thị Hương Lan, Lê Nguyễn Lan Thanh, 2011. Chọn tạo giống hoa cúc, hoa hồng và hoa đồng tiền cho các tỉnh phía Nam. Báo cáo tổng kết đề tài hợp phần cấp Bộ 2009 - 2011, 116 trang.

Lê Nguyễn Lan Thanh, 2020. Nghiên cứu nhân nhanh giống hoa hồng Lửa (*Rosa hybrida* "Lửa") bằng phương pháp nuôi cấy mô. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn,* 1: 65-70.

Lê Nguyễn Lan Thanh, 2024. *Tạo dòng hoa hồng Lửa (*Rosa hybrida *L.) mới bằng phương pháp xử lý đột biến tia gamma* in vitro. Luận án Tiến sĩ Khoa học Cây trồng, Trường Đại học Cần Thơ, 174 trang.

La Hồng Việt, Chu Đức Hà, Ngô Thị Quỳnh, 2019. Nhân giống cây hoa hồng Mê Linh - Hà Nội bằng phương pháp nuôi cấy mô. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 194 (01): 41-45.

An D.C., Kim S.Y., Chin Y.D., Park H.G., Bae M.J., Hwang J.C., 2020. Induction of petal color mutants through gamma ray irradiation of spray rose cultivar 'Haesal'. *Floricultural Research,* 28 (3): 183-190.

Baig M.M.Q., Hafiz I.A., Abbasi N.A., Yaseen M., Akram Z., Donnelly D.J., 2012. Reduced-stature *Rosa* species through *in vitro* mutagenesis. *Canadian Journal of Plant Science*, 92 (6): 1049-1055.

Bala M. & Singh K.P., 2016. Gamma irradiation of *in vitro* proliferated cultures of rose (*Rosa hybrida*) for induction of novel mutants. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 1: 137-142.

George E. F., Hall M. A., De Klerk G. J. (Eds.), 2007. *Plant Propagation by Tissue Culture:* volume 1. The background (Vol. 1). Springer Science & Business Media, 503 p.

IAEA, 2021. *IAEA Mutant Variety Database*. International Atomic Energy Agency, Vienna. 20 June 2020. Available from: https://mvd.iaea.org/. (Accessed on 22 August 2023).

Iwata H., Gaston A., Remay A., Thouroud, T., Jeauffre J., Kawamura K., Oyant L.H., Araki T., Denoyes B., Foucher F., 2012. The TFL1 homologue KSN is a regulator of continuous flowering in rose and strawberry. *The Plant Journal*, 69 (1): 116-125.

Liang S., Wu X., Byrne D., 2017. Genetic analysis of flower size and production in diploid rose. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 142 (4): 306-313.

Murashige T. & Skoog F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*, 15 (3): 473-497.

RHS (Royal Horticultural Society), 2007. *RHS Colour Chart.* 5th ed. Royal Horticultural Society, London, UK (4 FAN).

Vijaya N., Satyanarayana G., Prakash J., Pierik R.L.M, 1991. Effect of culture media and growth regulators on *in vitro* propagation of rose. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture,* 12: 209-214.

Zlesak D.C., 2007. Rose: *Rosa* × *hybrida*. In *Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 695-740.

In vitro micropropagation and agronomic characterization of the novel rose line H1

Le Nguyen Lan Thanh, Vo Thi Lan Han, Nguyen Van Son

Abstract

The novel rose line H1, exhibiting a distinctive pale pink flower color, was developed from the traditional Vietnamese rose cultivar 'Lua' through *in vitro* gamma irradiation of stem segments.. This study aimed to optimize an efficient micropropagation protocol and evaluate the agronomic characteristics of the H1 line to support its development as a new ornamental cultivar. The highest shoot multiplication efficiency was obtained on Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with 1.0 mg/L 6-benzyladenine (BA), producing 4.11 shoots per explant after 60 days of culture. The use of gas-permeable culture bags improved the vigor and quality of tissue-cultured plantlets during plant regeneration and nursery acclimatization. Agronomic evaluation at the fifth flowering cycle revealed that the H1 line consistently expressed its characteristic pale pink flowers (RHS Red 55C) and light green leaves, distinguishing it from the original 'Lua' cultivar, which bears bright red flowers (RHS Red 44A) and dark green leaves. Other agronomic traits, including flowering time and the morphology of stems, leaves, and flowers, remained comparable to those of the original cultivar. The stable expression of the mutant phenotype over successive growth cycles demonstrates the phenotypic stability of the H1 line and highlights its potential for development as a novel ornamental rose cultivar.

Keywords: Agronomic characterization, in vitro, rose

Ngày nhận bài: 21/6/2026 Người phản biện: TS. Nguyễn Thanh Nhung, PGS.TS. Nguyễn Văn Ây

Ngày duyệt đăng: 07/8/2026 Ngày phản biện: 03/7/2026