



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.14.04S.2025.1583>

ẢNH HƯỞNG CỦA KINETIN, NAA VÀ IBA LÊN SỰ NHÂN CHỒI VÀ TẠO RỄ *IN VITRO* CỦA CÂY TRẦU BÀ HẠC CAM (*Philodendron billietiae*)

Nguyễn Văn Ấy¹, Mai Vũ Duy¹, Phạm Thị Ý Nhi¹ and Trần Ngọc Quý^{2*}

¹Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

²Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: tnquy@ctu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 06/6/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 11/7/2025; Ngày duyệt đăng: 22/7/2025

Tóm tắt

Nghiên cứu ảnh hưởng của Kinetin, NAA và IBA lên khả năng nhân chồi và tạo rễ *in vitro* của cây Trầu bà Hạc Cam (*Philodendron billietiae*) được thực hiện nhằm tìm ra nồng độ Kinetin, NAA và IBA thích hợp cho việc nhân giống cây Trầu bà Hạc Cam trong môi trường cơ bản MS. Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Công nghệ mô và tế bào thuộc Trường Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, với 3 thí nghiệm gồm: (1) Ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA đến khả năng tạo chồi *in vitro* cây Trầu bà Hạc Cam; (2) Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng tạo rễ *in vitro* của Trầu bà Hạc Cam; và (3) Khảo sát khả năng sống của cây Trầu bà Hạc Cam *in vitro* trong điều kiện thuần dưỡng. Kết quả nghiên cứu cho thấy: (i) Trong giai đoạn nhân chồi, môi trường nuôi cấy MS bổ sung Kinetin 2 mg/L và NAA 0,1 mg/L cho hiệu quả nhân chồi cây Trầu bà Hạc Cam tốt nhất ở thời điểm 10 TSKC (3,61 chồi/mẫu cấy), (ii) Có thể sử dụng môi trường nuôi cấy MS bổ sung IBA 2 mg/L, cho tỷ lệ tạo rễ 100% ở thời điểm 6 tuần sau khi cấy, (iii) Trong giai đoạn vườn ươm, thuần dưỡng cây Trầu bà Hạc Cam nuôi cấy mô có tỷ lệ sống 100% trong điều kiện thuần dưỡng có hoặc không phủ nylon. Cây con thích nghi và phát triển tốt sau 4 tuần thuần dưỡng và có thể trồng trong điều kiện tự nhiên.

Từ khóa: IBA, Kinetin, NAA, nuôi cấy mô, *Philodendron billietiae*, Trầu bà Hạc Cam.

Trích dẫn: Nguyễn, V. Ấy., Mai, V. D., Phạm, T. Y. N., & Trần, N. Q. (2025). Ảnh hưởng của Kinetin, NAA và IBA lên sự nhân chồi và tạo rễ *in vitro* của cây Trầu bà Hạc Cam (*Philodendron billietiae*). *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(04S), 243-253. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.04S.2025.1583>

Copyright © 2025 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

EFFECTS OF KINETIN, NAA, AND IBA CONCENTRATION ON *IN VITRO* SHOOT PROLIFERATION AND ROOT INDUCTION OF *Philodendron billietiae*

Nguyen Van Ay¹, Mai Vu Duy¹, Pham Thi Y Nhi¹, and Tran Ngoc Quy^{2*}

¹*College of Agriculture, Can Tho University, Vietnam*

²*Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University, Vietnam*

**Corresponding author, Email: tnquy@ctu.edu.vn*

Article history

Received: 06/6/2025; Received in revised form: 11/7/2025; Accepted: 22/7/2025

Abstract

*The study examined the effects of Kinetin, NAA, and IBA on in vitro shoot multiplication and root formation of *Philodendron billietiae*. It aimed to determine the suitable basal MS media supplemented with concentrations of Kinetin, NAA and IBA for in vitro culture. The experiments were carried out at the Tissue and Cell Technology Lab, College of Agriculture, Can Tho University, comprised of three experiments: The effect of Kinetin and NAA concentrations on the in vitro shoot regeneration stage; The effect of IBA concentration on the in vitro root formation of *P. billietiae*; and Observation on the survival rate of *P. billietiae* plantlets under nursery conditions. The results showed that: (i) During the shoot multiplication stage, MS medium supplemented with Kinetin 2 mg/L and NAA 0.1 mg/L yielded the best results at 10 weeks after cultured (3.61 shoots per explant); (ii) MS medium supplemented with 2 mg/L IBA resulted in a 100% root formation rate at 6 weeks after cultured; (iii) During the acclimatization phase, *P. billietiae* plantlets showed a high survival rate (100%) under both covered and uncovered with plastic bag. The plantlets were adapted and developed well after 4 weeks acclimatized and could be transferred to natural condition.*

Keywords: IBA, Kinetin, NAA, *Philodendron billietiae*, tissue culture.

1. Giới thiệu

Cây Trầu bà Hạc Cam (*Philodendron billietiae*), thuộc họ Araceae, có lá màu xanh sẫm, viền lá gọn sóng với cuống lá màu cam, đồng thời các lá này lại có vị trí sắp xếp màu sắc không giống nhau (Billiet, 1996). Với hình dạng độc đáo này nên cây trầu bà Hạc Cam đang dần được ưa chuộng và phổ biến hơn trên thị trường. Ngoài ra, loài cây này còn được cho là có khả năng thanh lọc một số chất độc trong không khí như formaldehyde, benzen... (Maikaeo & cs., 2024). Hiện nay số lượng giống cây này còn hạn chế do sử dụng phương pháp giâm cành là chủ yếu. Phương pháp này lại có một số nhược điểm nhất định như hệ số nhân thấp, tốn nhiều thời gian, cần nhiều công chăm sóc và dễ nhiễm bệnh. Do đó, việc sử dụng phương pháp nuôi cấy mô là một cách hiệu quả có thể giải quyết được các bất lợi trên. Phương pháp nuôi cấy mô cho phép nhân nhanh tạo ra số lượng cây giống lớn, đồng nhất về mặt di truyền và sạch bệnh. Đây là một phương pháp nâng cao chất lượng và giảm giá thành của cây giống (Nguyễn & cs., 2029; Debnarh & cs. 2006). Do đó, trong nghiên cứu này, việc ứng dụng kỹ thuật nhân giống *in vitro* thông qua khảo sát ảnh hưởng của nồng độ Kinetin, NAA và IBA lên khả năng nhân chồi và tạo rễ *in vitro* của cây Trầu bà Hạc Cam (*P. billietiae*) đã được thực hiện nhằm góp phần nhân nhanh nguồn giống cây trầu bà Hạc Cam, để từ đó tạo ra nguồn cây giống ổn định về chất lượng và số lượng cho thị trường cây cảnh hiện nay.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu mẫu, thời gian và địa điểm

Sử dụng chồi non *in vitro* (3 tuần tuổi, chiều cao từ 2 - 4 cm, chứa 3-4 mắt lá) của cây Trầu bà Hạc Cam sinh trưởng tốt. Các thí nghiệm thực hiện tại phòng thí nghiệm Công nghệ mô và tế bào và nhà lưới của Trường Nông Nghiệp, Đại học Cần Thơ. Thời gian từ tháng 9 năm 2024 đến tháng 4 năm 2025.

2.2. Hoá chất cơ bản

Các khoáng đa lượng và vi lượng theo Murashige và Skoog (MS, 1962). Chất điều hòa sinh trưởng thực vật: Kinetin, IBA (Indole-3-butyric acid), NAA (α -Naphthalene acetic acid) (Merck). Các vitamin: Thiamine, Nicotinic acid và Pyridoxine (Merck).

2.3. Điều kiện thí nghiệm

Phòng nuôi cấy có nhiệt độ $25(\pm 2)^{\circ}\text{C}$, độ ẩm 65 - 75%, cường độ sáng 2000-2.500 lux, thời gian chiếu sáng là 16 giờ/ngày. Nhà lưới có cường độ ánh sáng 15.000 lux.

2.4. Môi trường nuôi cấy

Môi trường nuôi cấy là môi trường cơ bản có khoáng đa lượng và vi lượng theo công thức của Murashige và Skoog (1962) bổ sung sucrose 30 g/L, agar 7,5g/L, thiamin 1 mg/L, nicotinic acid 1 mg/L và pyridoxin 1 mg/L. Tùy theo thí nghiệm có thể bổ sung thêm các chất điều hòa sinh trưởng vào môi trường nuôi cấy với nồng độ khác nhau. Độ pH của môi trường điều chỉnh từ 5,7 - 5,8. Mỗi keo 40 mL môi trường, đậy kín và hấp thanh trùng nhiệt ướt với nhiệt độ 121°C và áp suất 1 atm trong 20 phút.

2.5. Ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA đến khả năng tạo chồi *in vitro*

Chọn các chồi Trầu bà Hạc Cam *in vitro* sinh trưởng tốt có chiều cao tương đương nhau (2 cm), gồm 4 - 5 lá. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố gồm 4 nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức có 7 lần lặp lại, mỗi lần lặp 1 keo chứa 3 chồi. Các nghiệm thức gồm:

Nghiem thức 1: MS (Đối chứng, không bổ sung Kinetin và NAA)

Nghiem thức 2: MS+ Kinetin 1 mg/L + NAA 0,1 mg/L

Nghiem thức 3: MS+ Kinetin 2 mg/L + NAA 0,1 mg/L

Nghiem thức 4: MS+ Kinetin 3 mg/L + NAA 0,1 mg/L

Chỉ tiêu theo dõi: Số chồi, chiều cao chồi (cm), số lá... được ghi nhận ở thời điểm 2, 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy (TSKC).

2.6. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng tạo rễ *in vitro*

Chọn các chồi Trầu bà Hạc Cam *in vitro* (3 cm) từ nghiệm thức tốt nhất của thí nghiệm nhân chồi để bố trí thí nghiệm tạo rễ. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức, với 7 lần lặp lại, mỗi lần lặp 1 keo cấy 3 chồi. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố gồm 4 nghiệm thức như sau:

Nghiem thức 1: MS (Đối chứng, không bổ sung IBA)

Nghiem thức 2: MS + IBA 0,5 mg/L

Nghiem thức 3: MS + IBA 1 mg/L

Nghiem thức 4: MS + IBA 2 mg/L

Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ tạo rễ (%), số rễ, chiều dài rễ, chiều cao chồi, số lá vào thời điểm 2, 4 và 6 TSKC.

2.7. Khảo sát khả năng sống của cây Trầu bà Hạc Cam nuôi cấy mô trong điều kiện nhà lưới

Cây Trầu bà Hạc cam được chọn từ nghiệm thức tốt nhất của thí nghiệm tạo rễ. Cây có 6-8 lá, 4-6 rễ và chiều cao trung bình 10 cm (Hình 1). Cây con *in vitro* được rửa sạch agar, sau đó trồng vào các túi ươm cây chứa giá thể xơ dừa trộn tro trấu (tỷ lệ 2:1). Sau khi ươm, cây con được bố trí thành 2 nhóm nghiệm thức (có phủ nylon và không phủ nylon). Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố, gồm 5 lần lặp lại/nghiem thức, 15 cây/lặp lại. Phun sương 2-3 lần/ngày cho bề mặt giá thể luôn ở trạng thái ẩm. Trong thời gian thuần dưỡng nhiệt độ dao động từ 29-33°C và ẩm độ 70-80%. Đánh giá tỷ lệ sống (%) của các cây con sau 4 tuần thuần dưỡng.



Hình 1. Cây Trầu bà Hạc Cam sau khi tạo rễ *in vitro* hoàn chỉnh

2.8. Phân tích số liệu

Các số liệu thu thập được phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel và SPSS 20.0. Phân tích phương sai (ANOVA), giá trị trung bình bằng phép kiểm định DUNCAN ở mức ý nghĩa 5% hay 1% để so sánh sự khác biệt giá trị trung bình giữa các nghiệm thức.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA đến sự nhân chồi *in vitro*

3.1.1 Sự tạo chồi

Kết quả được trình bày ở Bảng 1 cho thấy ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA đến

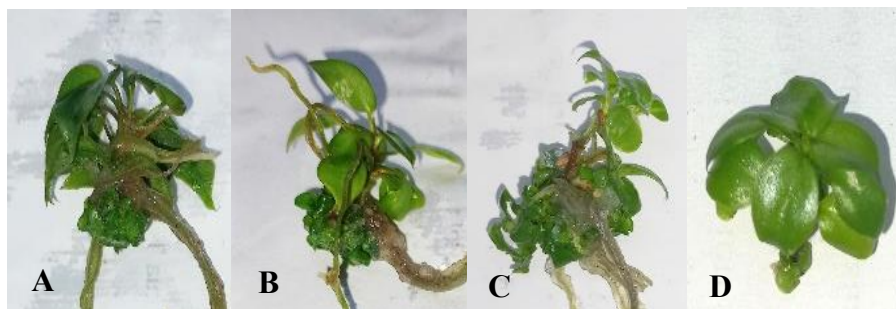
khả năng hình thành chồi mới vào các thời điểm 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy (TSKC). Trong đó, nghiệm thức MS bổ sung Kinetin 2 mg/L + NAA 0,1 mg/L luôn có số chồi mới hình thành (lần lượt có số chồi là 1,44; 1,68; 2,10 và 3,61 chồi vào các thời điểm 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy) cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (lần lượt có số chồi là 1,07; 1,19; 1,39 và 1,64 chồi vào các thời điểm 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy) và các nghiệm thức bổ sung Kinetin và NAA còn lại, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Nghiệm thức đối chứng luôn có số chồi thấp nhất trong suốt thời gian khảo sát này. Theo Nguyễn (2007), Kinetin có khả năng kích thích phát sinh chồi, nếu kết hợp với auxin ở nồng độ thích hợp sẽ kích thích quá trình phân chia tế bào ở các mô không phân hóa. Từ đó cho thấy sự khác biệt về số chồi ở các nghiệm thức có thể do chất điều hòa sinh trưởng đã bổ sung vào môi trường nuôi cấy.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA đến khả năng tạo chồi của cây Trầu bà Hạc Cam *in vitro* theo thời gian

Nghiệm thức (mg/L)	Thời gian nuôi cấy (tuần sau khi cấy)			
	4	6	8	10
MS (đối chứng)	1,07 ^c	1,19 ^{bc}	1,39 ^b	1,64 ^c
MS + Kinetin 1 + NAA 0,1	1,11 ^b	1,37 ^b	1,53 ^b	2,04 ^b
MS + Kinetin 2 + NAA 0,1	1,44 ^a	1,68 ^a	2,10 ^a	3,61 ^a
MS + Kinetin 3 + NAA 0,1	1,00 ^d	1,00 ^c	1,06 ^c	1,11 ^d
F	*	*	*	*
CV (%)	5,4	6,6	3,9	3,8

Ghi chú: Những số trong cùng 1 cột có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; (): khác biệt có ý nghĩa 5%.*

Từ kết quả ở Bảng 1 có thể thấy Kinetin và NAA có tác động đến khả năng tạo chồi nếu sử dụng ở nồng độ thích hợp. Khi sử dụng Kinetin 2 mg/L kết hợp với NAA 0,1 mg/L sẽ cho số chồi gia tăng trung bình cao nhất là 2,61 chồi. Theo Sakakibara (2006), cytokinin có vai trò quan trọng trong phân chia tế bào và kích thích sự hình thành chồi. Do đó số lượng chồi, chiều cao chồi và số lá cũng có sự thay đổi theo từng nồng độ thí nghiệm. Bên cạnh đó, do có bổ sung nhóm chất auxin trong môi trường thí nghiệm dù ở nồng độ rất thấp nhưng vẫn có sự hình thành rễ ở các mẫu cây, số lượng rễ nhiều và dài. Điều này cho thấy cây Trầu bà Hạc Cam rất nhạy cảm với nhóm auxin.



Hình 2. Chồi Trầu bà Hạc Cam trong giai đoạn tạo chồi vào thời điểm 8 TSKC

- A- Đối chứng;
 B- MS + Kinetin 1 mg/L + NAA 0,1 mg/L;
 C- MS + Kinetin 2 mg/L + NAA 0,1 mg/L;
 D- MS + Kinetin 3 mg/L + NAA 0,1 mg/L

3.1.2. Sự tăng trưởng chồi

Về chiều cao chồi Gga tăng, kết quả được trình bày ở Bảng 2 cho thấy có sự gia tăng chiều cao chồi cây Trầu bà Hạc Cam ở tất cả các nghiệm thức trong giai đoạn tạo chồi *in vitro*. Trong đó nghiệm thức đối chứng (MS, không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng) có chiều cao chồi gia tăng cao nhất (lần lượt là 0,33; 0,54; 0,76; 0,98 và 1,26 cm vào các thời điểm điểm 2, 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy) so với các nghiệm thức còn lại nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức MS + Kinetin 1 mg/L + NAA 0,1 mg/L (lần lượt là 0,28; 0,47; 0,76; 1,07 và 1,15 cm vào các thời điểm điểm 2, 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy).

Bảng 2 Ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA lên chiều cao chồi Trầu bà Hạc Cam *in vitro* theo thời gian

Nghiệm thức (mg/L)	Chiều cao chồi gia tăng theo thời gian nuôi cấy (cm)				
	2	4	6	8	10
MS (đối chứng)	0,33 ^a	0,54 ^a	0,76 ^a	0,98 ^a	1,26 ^a
MS + Kinetin 1 + NAA 0,1	0,28 ^a	0,47 ^a	0,76 ^a	1,07 ^a	1,15 ^a
MS + Kinetin 2 + NAA 0,1	0,18 ^b	0,32 ^b	0,43 ^b	0,61 ^b	0,77 ^b
MS + Kinetin 3 + NAA 0,1	0,16 ^b	0,29 ^b	0,39 ^b	0,50 ^b	0,57 ^c
F	*	*	*	*	*
CV (%)	7,8	5,8	3,6	8,5	7,9

Ghi chú: Những số trong cùng 1 cột có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; (*): khác biệt có ý nghĩa 5%.

Qua kết quả ở Bảng 2 có thể thấy có sự gia tăng về chiều cao chồi cây Trầu bà Hạc Cam ở tất cả nghiệm thức nhưng không nhiều. Việc gia tăng về chiều cao phản ánh quá trình trao đổi chất của cây. Theo Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn (2004), khi nồng độ cytokinin tăng cao, cây sẽ ưu tiên sử dụng dinh dưỡng cho quá trình phân chia tế bào nhằm thúc đẩy sự hình thành và phát triển của các chồi bên. Điều này dẫn đến việc giảm nguồn dinh dưỡng dành cho sự kéo dài của chồi ngọn, từ đó làm hạn chế chiều cao của cây. Ở các nghiệm thức có sử dụng Kinetin, chiều cao gia tăng luôn thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ Kinetin và NAA lên số lá của chồi Trầu bà Hạc Cam *in vitro* theo thời gian (tuần sau khi cấy)

Nghiệm thức (mg/L)	Thời gian nuôi cấy (tuần sau khi cấy)				
	2	4	6	8	10
MS (đối chứng)	3,76 ^{ab}	5,10 ^a	5,38 ^a	5,86 ^b	6,67 ^b
MS + Kinetin 1 + NAA 0,1	4,14 ^a	5,38 ^a	5,76 ^a	6,52 ^a	7,43 ^a
MS + Kinetin 2 + NAA 0,1	3,48 ^b	3,95 ^b	3,62 ^b	3,33 ^d	2,76 ^d
MS + Kinetin 3 + NAA 0,1	3,24 ^b	4,19 ^b	4,19 ^b	4,19 ^c	4,19 ^c
F	*	*	*	*	*
CV (%)	7,9	8,8	8,4	9,7	10,6

Ghi chú: Những số trong cùng 1 cột có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; (*): khác biệt có ý nghĩa 5%.

Về số lá của chồi, kết quả ở Bảng 3 trình bày số lá của chồi Trầu bà Hạc Cam qua các tuần nuôi cấy. Qua đó có thể thấy, nồng độ Kinetin và NAA có ảnh hưởng đến số lá của cây. Trong suốt quá trình thí nghiệm cho thấy nghiệm thức MS + Kinetin 1 mg/L + NAA 0,1 mg/L có số lá nhiều nhất (lần lượt là 4,14; 5,38; 5,76; 6,52 và 7,43 lá vào các thời điểm điểm 2, 4,

6, 8 và 10 tuần sau khi cấy) so với nghiệm thức đối chứng (lần lượt là 3,76; 5,10; 5,38; 5,86 và 6,67 lá vào các thời điểm đếm 2, 4, 6, 8 và 10 tuần sau khi cấy) và các nghiệm thức còn lại, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Qua kết quả ở Bảng 3 có thể thấy số lá tăng ở nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức MS + Kinetin 1 mg/L + NAA 0,1 mg/L. Ở nghiệm thức MS + Kinetin 3 mg/L + NAA 0,1 mg/L, sau 4 TSKC số lá không có sự thay đổi qua các tuần, điều này cho thấy nồng độ cytokinin quá cao có thể gây ức chế sinh trưởng. Ở nghiệm thức MS + Kinetin 2 mg/L + NAA 0,1 mg/L sau 4 TSKC, số lá trên chồi có dấu hiệu giảm dần. Nghiên cứu của Phạm Thị Thu Hằng và cộng sự (2013) cũng cho thấy khi sử dụng Kinetin ở nồng độ 2 mg/L làm giảm số lá rõ rệt trong khi ở các nồng độ thấp hơn số lá trên chồi tăng.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng tạo rễ *in vitro*

3.2.1. Sự tạo rễ

Việc sử dụng IBA có tác động lên tỷ lệ tạo rễ ở chồi cây Trầu bà Hạc Cam *in vitro*. Kết quả thí nghiệm cho thấy ở tất cả các nghiệm thức khảo sát thì các chồi đều có sự hình thành rễ, tỷ lệ tạo rễ là 100%. IBA là một auxin có hiệu quả năng tạo rễ cao, sự hình thành rễ *in vitro* là giai đoạn quan trọng giúp cây phát triển hoàn chỉnh, chuẩn bị cho giai đoạn thuần dưỡng ở nhà lưới. Kết quả này cũng tương tự như ở thí nghiệm nhân giống cây Trầu bà Vàng Chanh (*Philodendron hederaceum* “Lemon Lime”) của Ninh Thị Thảo và cộng sự (Ninh & cs., 2022) cũng cho thấy MS + IBA 0 – 1 mg/L cho tỷ lệ tạo rễ 100%.



Hình 3. Chồi Trầu bà Hạc Cam trong giai đoạn tạo rễ vào thời điểm 6 TSKC

A- MS (Đối chứng); B- MS + IBA 0,5 mg/L;
C- MS + IBA 1 mg/L; D- MS + IBA 2 mg/L

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến số rễ của cây Trầu bà Hạc Cam ở thời điểm 6 TSKC

Nghiệm thức (mg/L)	Số rễ
MS (đối chứng, không bổ sung IBA)	3,57 ^c
MS + IBA 0,5	7,24 ^b
MS + IBA 1	7,71 ^{ab}
MS + IBA 2	8,48 ^a
F	*
CV (%)	9,2

Ghi chú: Những số trong cùng 1 cột có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; (*): khác biệt có ý nghĩa 5%.

Kết quả trình bày ở Bảng 4 cho thấy vào 6 TSKC tất cả nghiệm thức đều có sự hình thành rễ. Nghiệm thức MS + IBA 2 mg/L cho số rễ cao nhất (8,48 rễ/chồi), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% với nghiệm thức đối chứng có số rễ thấp nhất là 3,57 rễ/chồi và nghiệm

thức MS + IBA 0,5 mg/L có số rễ là 7,24 rễ/chồi. Nghiệm thức MS + IBA 1 mg/L có 7,71 rễ/chồi. Nhìn chung ở các nghiệm thức có bổ sung IBA đều cho số rễ cao hơn so với đối chứng và có sự chênh lệch không nhiều giữa các nghiệm thức. Nghiên cứu của Akramian et al. (2024) cho thấy môi trường MS + IBA 1 mg/L cho số rễ trung bình là 6,13 rễ/chồi ở Trầu bà Kim Cương (*Philodendron cv. Birkin*) và tỷ lệ sống là 100%. Nghiên cứu của Ninh Thị Thảo và cộng sự (2022) cũng cho thấy MS + IBA 0,25 mg/L cho 3,9 rễ/chồi. Qua đây có thể kết luận các chất điều hòa sinh trưởng thuộc nhóm auxin có ảnh hưởng khác nhau đến quá trình hình thành rễ *in vitro* theo từng loài thực vật. Để chồi *in vitro* có thể ra rễ hiệu quả và hình thành được bộ rễ tốt, cần lựa chọn đúng loại auxin và điều chỉnh nồng độ phù hợp với từng đối tượng cụ thể.

3.2.2. Sự tăng trưởng rễ

Kết quả ở Bảng 5 cũng cho thấy nồng độ của IBA trong môi trường nuôi cấy có ảnh hưởng lên chiều dài của rễ. Ở nghiệm thức đối chứng, rễ có chiều dài lớn nhất là 10,18 cm có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% với tất cả các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức MS + IBA 2 mg/L có chiều dài rễ nhỏ nhất là 5,39 cm. Hai nghiệm thức còn lại là MS + IBA 0,5 mg/L và MS + IBA 1 mg/L có chiều dài rễ lần lượt là 7,65 cm và 6,76 cm. Kết quả nghiên cứu của Ninh Thị Thảo và cộng sự (2022) cho thấy môi trường MS + IBA 0,25 mg/L cho tỷ lệ tạo rễ 100% và chiều dài rễ trung bình đạt 11,04 cm. Nghiên cứu Chen et al. (2012) trên Trầu bà Đế Vương Xanh cho thấy môi trường MS + IBA (0 – 1) mg/L tạo rễ có chiều dài lần lượt là 1,1 cm và 0,7 cm.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến chiều dài rễ của chồi Trầu bà Hạc Cam ở thời điểm 6 TSKC

Nghiệm thức (mg/L)	Chiều dài rễ (cm)
MS (đối chứng, không bổ sung IBA)	10,18 ^a
MS + IBA 0,5	7,65 ^b
MS + IBA 1	6,76 ^{bc}
MS + IBA 2	5,39 ^c
F	*
CV (%)	8,7

Ghi chú: Những số trong cùng 1 cột có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; (*): khác biệt có ý nghĩa 5%

3.3. Ảnh hưởng của IBA lên sự tăng trưởng của cây con *in vitro*

Kết quả ở Bảng 6 cho thấy có sự gia tăng về chiều cao của cây trong suốt thời gian thí nghiệm. Trong đó nghiệm thức MS + IBA 2 mg/L có chiều cao gia tăng trung bình cao nhất (lần lượt là 0,66; 1,13 và 1,34 cm), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% với tất cả các nghiệm thức còn lại nhưng không khác biệt so với nghiệm thức MS + IBA 1 mg/L vào thời điểm 4 và 6 tuần sau khi cấy (lần lượt là 0,98 và 1,18 cm). Nghiệm thức đối chứng có chiều cao gia tăng luôn là thấp nhất.

Về số lá của cây Trầu bà Hạc Cam trong giai đoạn *in vitro*, kết quả ở Bảng 6 cũng cho thấy có sự gia tăng về số lá của cây qua các tuần nuôi cấy, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Trong đó nghiệm thức MS bổ sung IBA nồng độ từ 0,5 đến 2 mg/L đều có số lá/cây cao hơn so với nghiệm thức đối chứng vào khác thời điểm khảo sát, ngoại trừ nghiệm thức MS + IBA 1 mg/L (vào thời điểm 2 TSKC) và MS + IBA 2 mg/L (vào thời điểm 4 TSKC).

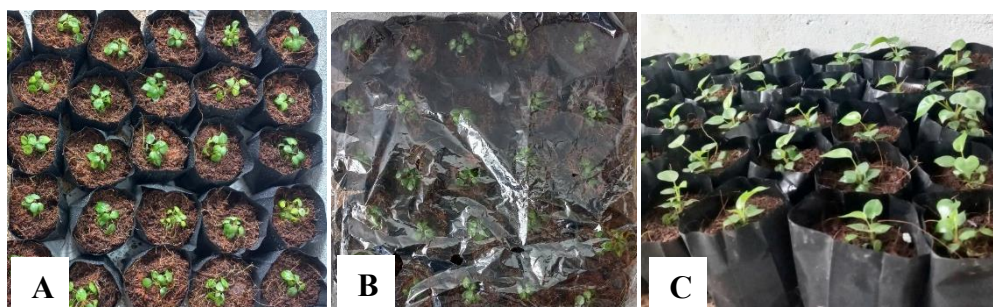
Bảng 6. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến chiều cao gia tăng của chồi Trầu bà Hạc Cam *in vitro* theo thời gian (tuần sau khi cấy)

Nghiệm thức (mg/L)	Chiều cao cây (cm)			Số lá/cây		
	Thời gian nuôi cấy (TSKC)			Thời gian nuôi cấy (TSKC)		
	2	4	6	2	4	6
MS (đối chứng)	0,45 ^b	0,60 ^c	0,84 ^c	4,48 ^b	5,33 ^b	5,76 ^b
MS + IBA 0,5	0,38 ^b	0,87 ^b	1,03 ^b	5,57 ^a	6,29 ^a	6,81 ^a
MS + IBA 1	0,43 ^b	0,98 ^{ab}	1,18 ^{ab}	4,81 ^b	6,19 ^a	6,19 ^{ab}
MS + IBA 2	0,66 ^a	1,13 ^a	1,34 ^a	5,76 ^a	5,14 ^b	6,29 ^{ab}
F	*	*	*	*	*	*
CV (%)	4,9	6,5	3,5	5,3	4,7	6,6

Ghi chú: Những số trong cùng 1 cột có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; (*): khác biệt có ý nghĩa 5%.

3.4. Khảo sát khả năng sống của cây Trầu bà Hạc Cam nuôi cấy mô trong điều kiện nhà lưới

Việc thuần dưỡng là giai đoạn quan trọng để giúp cây chuyển từ môi trường *in vitro* sang điều kiện tự nhiên ngoài đồng hoặc nhà lưới. Giai đoạn này giúp cây làm quen với điều kiện nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm... ngoài tự nhiên, giúp cây tăng cường khả năng quang hợp, phát triển bộ rễ và tăng khả năng chống chịu với môi trường. Chất lượng cây con và điều kiện thuần dưỡng ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ sống của cây. Thí nghiệm được thực hiện gồm 2 nghiệm thức phủ nylon và không phủ nylon. Cây con được tưới phun sương tạo ẩm trong 1 tuần đầu để tránh sự thoát hơi nước đột ngột do hệ thống khí khổng của cây chưa kịp thích nghi với điều kiện tự nhiên. Giá thể cần được giữ ẩm vừa phải, không quá khô làm ảnh hưởng sự phát triển của cây, nhưng cũng không tưới quá nhiều nước để gây úng rễ. Nhất là ở điều kiện nhà lưới, độ ẩm cao dễ dàng tạo môi trường thuận lợi cho nấm và vi khuẩn phát triển có thể làm chết cây.



Hình 4. Cây Trầu bà Hạc Cam trong giai đoạn thuần dưỡng

A- Cây con không phủ nylon vào thời điểm ban đầu;

B- Cây con được phủ nylon vào thời điểm ban đầu;

C- Cây sinh trưởng sau 4 tuần thuần dưỡng.

Sau 4 tuần thuần dưỡng, cây con thích nghi tốt với điều kiện tự nhiên về mặt sinh lý. Lá phát triển to và bóng hơn, có sự hình thành rễ và lá mới. Ở cả hai nghiệm thức đều có tỷ lệ sống là 100% (Bảng 7), không có khác biệt ý nghĩa thống kê. Cây sau 4 tuần thuần dưỡng có thể chuyển sang chậu lớn hơn và để ở nơi có ánh sáng nhiều hơn hoặc sử dụng làm cây giống cung cấp cho nhà vườn.

Bảng 7. Tỷ lệ sống của cây Trầu bà Hạc Cam trong điều kiện thuần dưỡng

Nghiem thức	Tỷ lệ sống (%)
Không phủ nylon	100
Có phủ nylon	100

4. Kết luận và đề nghị

4.1. Kết luận

Môi trường tốt nhất để nhân chồi Trầu bà Hạc Cam là môi trường MS bổ sung Kinetin 2 mg/L và NAA 0,1 mg/L, cho số chồi 3,61 chồi từ 1 chồi ban đầu, đồng thời các chồi ở nghiệm thức này sinh trưởng và phát triển tốt sau 10 tuần nuôi cấy.

Có thể tạo rễ *in vitro* chồi Trầu bà Hạc Cam trong môi trường bổ sung IBA nồng độ 2 mg/L, cho tỷ lệ ra rễ 100%, số rễ trung bình là 8,48 rễ, chiều dài rễ là 5,39 cm ở thời điểm 6 tuần sau khi cấy.

Trong điều kiện nhà lưới, có thể thuần dưỡng cây Trầu bà Hạc Cam *in vitro* trong điều kiện có phủ nylon hoặc không phủ nylon. Cây con thích nghi và phát triển tốt sau 4 tuần thuần dưỡng. Giá thể thích hợp để thích nghi trong vườn ươm là giá thể xơ dừa và tro trấu với tỷ lệ 2:1 cho cây sống sót cao (100%).

4.2. Đề nghị

Tiếp tục trồng và theo dõi sự sinh trưởng của cây trong điều kiện tự nhiên để đánh giá khả năng thích nghi từ đó góp phần hoàn chỉnh quy trình nhân giống cây Trầu bà Hạc cam bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro* phục vụ cho nhu cầu cây con giống hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Akramian, M., Khaleghi, A. R., & Salehi-Arjmand, H. (2024). Optimization of plant growth regulators for *in vitro* mass propagation of *Philodendron* cv. Birkin through shoot tip culture. *Greenhouse Plant Production Journal*, 1(1), 55-62. <https://doi.org/10.61186/gppj.1.1.55>.
- Chen, F.C., Wang, C.Y., & Fang, J.Y. (2012). Micropropagation of self-heading *Philodendron* via direct shoot regeneration. *Scientia Horticulturae*, 141: 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.04.011>.
- Debnaarh, M., Malik, C.P., & Baisen, P.S. (2006). Micropropagation: a tool for the production of high quality plant based medicines. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 7(1), 33-49. <https://doi.org/10.2174/138920106775789638>.
- Lê, V. H., & Nguyễn, B. T. (2005). Giáo trình Sinh lý thực vật. Tủ sách Đại học Cần Thơ.
- Maikao, L., Puripunyanich, V., Limtiyayotin, M., Orpong, P., & Kongpeng, C. (2024). Micropropagation and gamma irradiation mutagenesis in *Philodendron billietiae*. *Thai Journal of Agricultural Science*, 57(1), 11-19.
- Murashige, T. & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum*, 15, 473-497. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>
- Nguyễn, H. L. (2007). Giáo trình Nhập môn Công nghệ sinh học. Nhà xuất bản Đại học Huế.
- Nguyễn, V. A., Lê, V. B., & Trần, T. M. (2019). Nuôi cấy mô thực vật: Nguyên lý và Thực hành. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

- Ninh, T. T., Nguyễn, H. T., Đinh, T. S., Phạm, T. D., & Nông, T. H. (2022). Nhân giống *in vitro* cây Trầu bà Vàng Chanh (*Philodendron hederaceum* “Lemon Lime”). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 65(12), 64-69. [https://doi.org/10.31276/VJST.65\(12\).64-69](https://doi.org/10.31276/VJST.65(12).64-69).
- Phạm, T. T. H., Nguyễn, T. H., Nguyễn, T. T. L., Nguyễn, T. T., Đặng, T. T. T., & Nguyễn, T. P. T. (2013). Nhân nhanh *in vitro* cây Trầu bà cánh phượng (*Philodendron xanadu*). *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11(6), 826-832. <https://vie.vjas.vn/index.php/vjasvn/article/view/2019>
- Sakakibara H.. (2006). Cytokinins: Activity, Biosynthesis, and Translocation. *Annual Review of Plant Biology*, 57, 431-449. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.57.032905.105231>.