

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG CÂY CẨM CHƯỚNG WEST MINT BẰNG NUÔI CẤY ĐỈNH CHỒI

Lê Văn Tường Huân

Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

Email: tuonghuanle@gmail.com

Ngày nhận bài: 14/6/2022; ngày hoàn thành phản biện: 20/6/2022; ngày duyệt đăng: 4/8/2022

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhân giống cây cẩm chương West Mint bằng nuôi cấy đỉnh chồi đã được thực hiện và trình bày trong bài báo này. Nghiên cứu tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi của cây cẩm chương West Mint được thực hiện trên môi trường cơ bản MS có 2% sucrose, 0,8% agar và bổ sung Kinetin hoặc N⁶-Benzyladenine (BA) ở các nồng độ khác nhau. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy trong các môi trường có bổ sung Kinetin hay BA nghiên cứu, môi trường cơ bản MS có bổ sung 0,4 mg l⁻¹ BA là môi trường cho số lượng chồi trung bình tạo thành trên mẫu cấy cao nhất (14,37 chồi/mẫu). Trong các môi trường cơ bản MS có 2% sucrose, 0,8% agar và bổ sung Indole-3-butyric acid (IBA) ở các nồng độ khác nhau, môi trường có bổ sung 0,8 mg l⁻¹ IBA là môi trường thích hợp nhất để tạo rễ cho chồi *in vitro*. Cây con *in vitro* khi chuyển ra trồng ngoài điều kiện tự nhiên phát triển tốt và không có bất thường về hình thái. Các kết quả này có thể ứng dụng để nhân giống quy mô lớn cây cẩm chương West Mint.

Từ khóa: cây cẩm chương West Mint, cụm chồi *in vitro*, đỉnh chồi, nhân giống vô tính *in vitro*, tạo rễ.

1. MỞ ĐẦU

Cây cẩm chương (*Dianthus caryophyllus* L.), thuộc họ Caryophyllaceae, là một loài hoa đẹp có giá trị kinh tế cao. Hoa cẩm chương là một trong những loài hoa cắt cành được sản xuất và tiêu thụ lớn nhất trên thế giới. Hoa đẹp, đa dạng về màu sắc và lâu tàn. Ngoài mục đích chính dùng làm hoa trang trí, hoa cẩm chương còn được dùng trong thực phẩm, mỹ phẩm và làm thuốc. Cây cẩm chương thường ra hoa vào mùa xuân hay mùa hè và cũng có thể mùa đông nếu không quá lạnh. Hiện nay ở nước ta, Đà Lạt là nơi chủ yếu trồng hoa cẩm chương, ngoài ra còn có Hà Nội, Đắk Lắk...

Hiện nay, nhân giống vô tính *in vitro* đã được ứng dụng trên nhiều cây trồng khác nhau và đạt được những kết quả to lớn. Nhiều loài hoa đã được nhân giống *in vitro* với mục tiêu thương mại hóa trên quy mô lớn. Đã có những công trình nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây hoa cẩm chương [1-8]. Tuy nhiên, cây cẩm chương có rất nhiều giống khác nhau nên việc nghiên cứu nhân giống vô tính *in vitro* ở từng giống hoa cẩm chương cụ thể là cần thiết.

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu nhân giống cây cẩm chương West Mint, một giống cẩm chương ngoại nhập có giá trị kinh tế cao, bằng nuôi cấy đỉnh chồi nhằm góp phần phục vụ nhu cầu sản xuất trong nước.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu sử dụng trong các thí nghiệm là các đỉnh chồi tách từ các chồi *in vitro* có nguồn gốc từ nuôi cấy đỉnh chồi của cây ngoài tự nhiên trên môi trường MS (Murashige and Skoog, 1962) và các chồi tách từ cụm chồi tạo thành.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Môi trường và điều kiện nuôi cấy

Môi trường nuôi cấy là môi trường cơ bản MS (Murashige and Skoog, 1962) [9] có bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng khác nhau tùy theo mục đích của từng thí nghiệm. Mẫu thí nghiệm được cấy trong các bình thủy tinh chứa môi trường và được đặt trong phòng nuôi cấy có nhiệt độ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, cường độ ánh sáng 2000 lux, thời gian chiếu sáng 16 giờ/ngày.

Nghiên cứu khả năng tạo cụm chồi *in vitro*

Đỉnh chồi (khoảng 1 cm) tách từ các chồi *in vitro* được cấy lên môi trường cơ bản MS có 2% sucrose, 0,8% agar và bổ sung Kinetin với nồng độ từ 0,5 - 5 mg l⁻¹ hoặc N⁶-Benzyladenine (BA) với nồng độ từ 0,1 - 1,6 mg l⁻¹ để thăm dò khả năng tạo cụm chồi của mẫu. Số liệu nghiên cứu được thu sau 6 tuần nuôi cấy về tỷ lệ mẫu tạo chồi, số chồi tạo thành trên mẫu cấy và chiều cao chồi. Mỗi môi trường nuôi cấy 15-20 mẫu. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Nghiên cứu tạo rễ cho chồi *in vitro*

Các chồi (khoảng 1 cm) tách từ cụm chồi *in vitro* được cấy lên môi trường cơ bản MS có 2% sucrose, 0,8% agar và bổ sung Indole-3-butyric acid (IBA) với nồng độ từ 0,1 - 3,2 mg l⁻¹ để thăm dò khả năng tạo rễ. Số liệu nghiên cứu được thu sau 4 tuần nuôi cấy. Các chỉ tiêu đánh giá là tỷ lệ chồi tạo rễ, số rễ trung bình trên chồi, chiều dài trung bình rễ và chiều cao trung bình chồi. Mỗi môi trường nuôi cấy 15-20 mẫu. Thí

nghiệm được lặp lại 3 lần.

Chuyển cây con in vitro ra trồng ngoài điều kiện tự nhiên

Các cây con *in vitro* sau khi đã phát triển rễ đầy đủ được lấy ra khỏi bình nuôi và rửa sạch agar bám quanh rễ. Sau đó, cây con được chuyển ra trồng trong chậu chứa giá thể cát. Các cây con sau khi trồng vào chậu được tưới nước và đặt ở nơi thoáng mát tránh ánh nắng trực tiếp. Tiến hành tưới phun sương đều đặn 2 lần/ngày.

Xử lý thống kê

Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học, phân tích one-way ANOVA bằng Duncan's test theo chương trình SPSS 16.0 với mức xác suất có ý nghĩa $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của Kinetin lên khả năng tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi

Các đỉnh chồi được cấy lên môi trường có bổ sung Kinetin ở các nồng độ khác nhau để nghiên cứu khả năng tạo cụm chồi *in vitro*. Kết quả thu được sau 6 tuần nuôi cấy được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của Kinetin lên khả năng tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi

Nồng độ Kinetin (mg l ⁻¹)	Tỷ lệ mẫu tạo chồi (%)	Số chồi trung bình/mẫu cấy	Chiều cao trung bình chồi (cm)
0	78,3	2,43 ^d	3,54 ^a
0,5	81,3	3,20 ^{cd}	2,75 ^b
1	100	4,15 ^c	2,43 ^{bc}
2	100	6,82 ^a	2,36 ^{bc}
3	100	5,50 ^b	2,25 ^{bc}
4	100	3,10 ^{cd}	1,96 ^c
5	85,4	2,68 ^d	1,88 ^c

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột chỉ ra sự sai khác có ý nghĩa thống kê của trung bình mẫu với $p < 0,05$ (Duncan's test).

Kết quả nghiên cứu cho thấy ở tất cả các môi trường đều có sự hình thành chồi. Sau 7 ngày nuôi cấy, ở tất cả các môi trường đều có sự nảy chồi từ nách lá của mẫu cấy. Sự bổ sung Kinetin vào môi trường nuôi cấy đã làm tăng khả năng tạo chồi từ mẫu

cấy. Tuy nhiên, các môi trường có nồng độ Kinetin khác nhau thì cho khả năng tạo chồi khác nhau.

Trên môi trường cơ bản MS không bổ sung Kinetin, khả năng tạo chồi kém nhất. Tỷ lệ mẫu tạo chồi chỉ đạt 78,3% và số chồi trung bình trên mẫu là thấp nhất trong các môi trường nuôi cấy. Chồi xanh, phát triển bình thường, cao nhưng mảnh hơn so với các chồi trên các môi trường nuôi cấy có bổ sung Kinetin.

Ở môi trường có bổ sung $0,5 \text{ mg l}^{-1}$ Kinetin, tỷ lệ mẫu tạo chồi tăng lên 81,3%, số chồi trung bình tạo thành trên mẫu cấy cũng tăng lên so với môi trường không bổ sung Kinetin. Chồi xanh, phát triển bình thường nhưng chiều cao trung bình của chồi bắt đầu giảm.

Ở môi trường có bổ sung 1 mg l^{-1} Kinetin, khả năng tạo cụm chồi tiếp tục tăng với tỷ lệ mẫu tạo chồi đạt 100% và số chồi trung bình trên mẫu cấy tiếp tục tăng. Chồi phát triển tốt nhưng chiều cao trung bình có giảm so với môi trường có bổ sung $0,5 \text{ mg l}^{-1}$ Kinetin.

Môi trường có bổ sung 2 mg l^{-1} Kinetin cho khả năng tạo cụm chồi tốt nhất với tỷ lệ mẫu tạo chồi là 100%. Số lượng chồi trung bình tạo thành trên mẫu cấy là cao nhất trong tất cả các môi trường, đạt 6,82 chồi/mẫu. Chồi phát triển tốt, lá xanh.

Ở môi trường có bổ sung 3 mg l^{-1} Kinetin, khả năng tạo cụm chồi bắt đầu giảm. Số lượng chồi trung bình tạo thành/mẫu cấy giảm, mặc dù chiều cao trung bình của chồi sai khác không có ý nghĩa thống kê so với môi trường có bổ sung 2 mg l^{-1} Kinetin.

Khi nồng độ Kinetin bổ sung vào môi trường nuôi cấy cao hơn ($4, 5 \text{ mg l}^{-1}$) thì khả năng tạo chồi giảm rõ rệt với số lượng chồi trung bình trên mẫu cấy và chiều cao trung bình chồi đều giảm. Ở môi trường có bổ sung 5 mg l^{-1} Kinetin, tỷ lệ mẫu tạo chồi giảm xuống 85,4% và một số chồi có lá vàng.

Như vậy, Kinetin cho hiệu quả tạo cụm chồi từ đỉnh chồi cẩm chương West Mint tốt. Tuy nhiên, khi nồng độ Kinetin trong môi trường nuôi cấy cao hơn mức thích hợp thì khả năng tạo chồi lại giảm. Môi trường có bổ sung 2 mg l^{-1} Kinetin là môi trường tốt nhất để tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi (Hình 1).



Hình 1. Tạo cụm chồi từ nuôi cấy đỉnh chồi trên môi trường có bổ sung 2 mg l^{-1} Kinetin sau 6 tuần nuôi cấy.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của BA lên khả năng tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi

Mẫu đỉnh chồi được cấy lên môi trường có bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau để nghiên cứu khả năng tạo cụm chồi *in vitro*. Kết quả nghiên cứu thu được sau 6 tuần nuôi cấy được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của BA lên khả năng tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi

Nồng độ BA (mg l^{-1})	Tỷ lệ mẫu tạo chồi (%)	Số chồi trung bình/mẫu cấy	Chiều cao trung bình chồi (cm)
0	74,1	2,25 ^d	3,86 ^a
0,1	100	7,52 ^c	3,05 ^b
0,2	100	10,14 ^b	2,60 ^{bc}
0,4	100	14,37 ^a	2,12 ^c
0,8	100	8,86 ^{bc}	2,04 ^c
1,6	90,5	6,53 ^c	1,98 ^c

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột chỉ ra sự sai khác có ý nghĩa thống kê của trung bình mẫu với $p < 0,05$ (Duncan's test).

Qua quá trình nghiên cứu, nhận thấy rằng ở tất cả các môi trường nuôi cấy đều có sự tạo chồi. Sau 5 ngày nuôi cấy, trên tất cả các môi trường đều quan sát thấy có sự

này chồi. Sự bổ sung BA vào môi trường nuôi cấy đã làm tăng khả năng tạo chồi từ mẫu cấy rõ rệt. Tuy nhiên, ở các môi trường có nồng độ BA khác nhau thì khả năng tạo cụm chồi là khác nhau.

Trên môi trường cơ bản MS không bổ sung BA, khả năng tạo cụm chồi kém nhất. Tuy nhiên, chiều cao trung bình của chồi đạt cao nhất trong các môi trường. Chồi xanh, phát triển bình thường.

Trên môi trường có bổ sung 0,1-0,2 mg l⁻¹ BA, khả năng tạo cụm chồi tăng lên rõ rệt với tỷ lệ mẫu tạo chồi là 100% và số lượng chồi trung bình trên mẫu cấy tăng cao so với môi trường không bổ sung BA. Chồi xanh, phát triển tốt nhưng chiều cao trung bình bắt đầu giảm so với trên môi trường không có bổ sung BA.

Môi trường có bổ sung 0,4 mg l⁻¹ BA cho khả năng tạo cụm chồi tốt nhất trong tất cả các môi trường nuôi cấy. Tỷ lệ mẫu tạo chồi là 100% và số lượng chồi trung bình tạo thành trên mẫu cấy đạt cao nhất (14,37 chồi). Chồi phát triển tốt, lá xanh.

Khi BA bổ sung vào môi trường nuôi cấy với nồng độ cao hơn thì khả năng tạo chồi bắt đầu giảm nhanh với số lượng chồi trung bình trên mẫu cấy giảm dần. Ở nồng độ 1,6 mg l⁻¹ BA, tỷ lệ mẫu tạo chồi giảm xuống 90,5%, chồi thấp có lá to.

Như vậy, BA khi bổ sung vào môi trường nuôi cấy kích thích tạo cụm chồi từ đỉnh chồi rất tốt. Môi trường cơ bản MS có bổ sung BA với nồng độ 0,4 mg l⁻¹ là môi trường tốt nhất để tạo cụm chồi từ đỉnh chồi cấy chướng West Mint (Hình 2).

Trong nghiên cứu tạo chồi ở cây cảnh chướng (*Dianthus caryophyllus*), Ali và cộng sự (2008) đã sử dụng môi trường MS có bổ sung BAP (1-5 mg l⁻¹) và kết quả cho thấy khả năng tạo chồi tốt nhất là trên môi trường có bổ sung 1 mg l⁻¹ BAP. Trong khi đó, kết quả của nghiên cứu này đã cho thấy môi trường MS có bổ sung BA với nồng độ nhỏ hơn (0,4 mg l⁻¹) cho kết quả tạo chồi tốt hơn và khi nồng độ BA tăng lên thì khả năng tạo chồi lại giảm xuống.

Kết quả của nghiên cứu này ở cây cảnh chướng West Mint đã cho thấy Kinetin và BA khi bổ sung vào môi trường nuôi cấy đều cho hiệu quả tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi rất tốt. Tuy nhiên, BA cho số lượng chồi tạo thành cao hơn. Tương tự, Danial và cộng sự (2009) khi nghiên cứu nhân dòng cấy chướng cũng đã nhận thấy cả BA và Kinetin đều kích thích tạo chồi nhưng BA cho số lượng chồi cao hơn [5].



Hình 2. Tạo cụm chồi từ nuôi cấy đỉnh chồi trên môi trường có bổ sung $0,4 \text{ mg l}^{-1}$ BA sau 6 tuần nuôi cấy.

3.3. Nghiên cứu tạo rễ cho chồi *in vitro*

Các chồi *in vitro* được tách từ các cụm chồi và cấy lên môi trường có bổ sung IBA với các nồng độ khác nhau để nghiên cứu khả năng tạo rễ của chồi *in vitro*. Kết quả thu được sau 4 tuần nuôi cấy được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của IBA lên khả năng tạo rễ của chồi *in vitro*

Nồng độ IBA (mg l^{-1})	Tỷ lệ chồi tạo rễ (%)	Số rễ trung bình/chồi	Chiều dài trung bình rễ (cm)	Chiều cao trung bình chồi (cm)
0	83,9	4,86 ^{cd}	1,43 ^b	3,09 ^b
0,1	100	6,58 ^{bc}	1,47 ^b	3,20 ^{ab}
0,2	100	6,64 ^{bc}	1,49 ^b	3,26 ^{ab}
0,4	100	8,65 ^{ab}	1,52 ^b	3,37 ^{ab}
0,8	100	9,31 ^a	1,85 ^a	3,96 ^a
1,6	100	8,32 ^{ab}	1,13 ^c	3,28 ^{ab}
3,2	79,1	4,23 ^d	0,75 ^d	2,19 ^c

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột chỉ ra sự sai khác có ý nghĩa thống kê của trung bình mẫu với $p < 0,05$ (Duncan's test).

Qua quá trình nghiên cứu, nhận thấy ở tất cả các môi trường đều có sự tạo rễ từ chồi *in vitro*. Các môi trường có bổ sung IBA đã kích thích sự hình thành rễ. Tuy nhiên, ở các môi trường có bổ sung nồng độ IBA khác nhau thì khả năng tạo rễ là khác nhau.

Ở môi trường cơ bản MS không bổ sung IBA, khả năng tạo rễ khá, rễ mảnh, ít rễ phụ. Tỷ lệ mẫu tạo rễ chỉ đạt 83,9%. Chồi phát triển khá.

Ở các môi trường có bổ sung 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 và 1,6 mg l⁻¹ IBA, khả năng tạo rễ tăng lên rõ rệt. Tỷ lệ chồi tạo rễ đạt 100 %. Số rễ trung bình tạo thành/ chồi, chiều dài trung bình của rễ và chiều cao trung bình chồi tăng dần theo chiều tăng nồng độ IBA bổ sung vào môi trường nuôi cấy từ 0,1 đến 0,8 mg l⁻¹.

Ở môi trường có bổ sung 0,1 mg l⁻¹ IBA, khả năng tạo rễ tốt, rễ bắt đầu to ra, tuy nhiên rễ chưa phát triển nhiều rễ phụ. Chồi phát triển tốt.

Trên môi trường có bổ sung IBA với nồng độ 0,2- 0,8 mg l⁻¹, khả năng tạo rễ rất tốt, rễ có nhiều rễ phụ và chồi cũng phát triển tốt.

Môi trường có bổ sung 0,8 mg l⁻¹ IBA cho khả năng tạo rễ tốt nhất với số lượng rễ tạo thành và chiều dài rễ cao nhất, rễ có nhiều rễ phụ. Số lượng rễ trung bình tạo thành là 9,31 rễ/chồi, chiều dài trung bình của rễ là 1,85 cm. Ở môi trường này, chồi cũng sinh trưởng rất tốt, các chồi có chiều cao đồng đều với chiều cao trung bình là 3,96 cm.

Ở môi trường có bổ sung 1,6 mg l⁻¹ IBA, khả năng tạo rễ bắt đầu giảm, mặc dù rễ có to hơn nhưng ngắn và ít rễ phụ hơn.

Trên môi trường có bổ sung 3,2 mg l⁻¹ IBA, khả năng tạo rễ tiếp tục giảm, rễ tạo ra ít và ngắn. Khả năng sinh trưởng của chồi giảm, chồi phát triển chậm, có hiện tượng lá vàng hay bị xoắn.

Như vậy, môi trường cơ bản MS có bổ sung 0,8 mg l⁻¹ IBA là môi trường tốt nhất để tạo rễ cho chồi *in vitro* (Hình 3).

Lê Đức Thảo và cộng sự (2008) khi nghiên cứu quy trình nhân giống hoa cẩm chương SP1 (*Dianthus caryophyllus* Topaz) bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào đã sử dụng α -Naphthaleneacetic acid (NAA) cho môi trường tạo rễ và kết quả cho thấy môi trường tạo rễ cho chồi *in vitro* tốt nhất ở cây cẩm chương SP1 là ½ MS có bổ sung 0,2 mg l⁻¹ NAA với tỷ lệ cây sống ra rễ cao nhất đạt 93,11% sau 1 tháng [2]. Ali và cộng sự (2008) cũng đã bổ sung 0,5-1 mg l⁻¹ NAA vào môi trường MS để khảo sát khả năng tạo rễ của chồi cẩm chương (*Dianthus caryophyllus*) và kết quả nghiên cứu cho thấy NAA với nồng độ 1 mg l⁻¹ cho kết quả tạo rễ tốt nhất [3]. Trong một nghiên cứu khác của Pareek và cộng sự (2004) về tạo dòng *in vitro* một số loài hoa thuộc chi *Dianthus*, các tác giả đã sử dụng 3-Indoleacetic acid (IAA) cho nghiên cứu tạo rễ và kết quả cho thấy môi trường có bổ sung 0,5 mg l⁻¹ IAA cho số rễ tạo thành nhiều nhất [10]. Còn trong nghiên

cứu này, IBA được sử dụng để nghiên cứu tạo rễ cho chồi *in vitro* cây cam chanh West Mint và kết quả đã cho thấy IBA cho hiệu quả tạo rễ rất tốt.



Hình 3. Sự tạo rễ của chồi *in vitro* trên môi trường có bổ sung $0,8 \text{ mg l}^{-1}$ IBA sau 4 tuần nuôi cấy.

3.4. Chuyển cây *in vitro* ra trồng ngoài điều kiện tự nhiên

Cây con *in vitro* (3 – 4 cm) sau khi đã tạo rễ hoàn chỉnh được chuyển ra trồng ngoài điều kiện tự nhiên. Sau khi rửa sạch phần agar bám trên rễ, cây được trồng trên cát ẩm. Tưới phun sương 2 lần/ngày và đặt ở nơi râm mát tránh ánh nắng trực tiếp. Sau 2 tuần, tỷ lệ cây sống là 80%, cây phát triển tốt và không có bất thường nào về mặt hình thái (Hình 4).



Hình 4. Cây con *in vitro* chuyển ra trồng ngoài điều kiện tự nhiên sau 2 tuần.

4. KẾT LUẬN

Sự hiện diện của Kinetin hay BA trong môi trường nuôi cấy đều cho hiệu quả tạo cụm chồi *in vitro* từ đỉnh chồi rất tốt ở cây cẩm chương West Mint. Tuy nhiên, BA cho số lượng chồi cao hơn Kinetin. Trong các môi trường có bổ sung Kinetin hay BA nghiên cứu, môi trường cơ bản MS có bổ sung $0,4 \text{ mg l}^{-1}$ BA là môi trường cho số chồi trung bình tạo thành trên mẫu cấy cao nhất (14,37 chồi/mẫu). Các chồi tách từ cụm chồi *in vitro* tạo rễ tốt nhất trên môi trường cơ bản MS có bổ sung $0,8 \text{ mg l}^{-1}$ IBA. Các cây con *in vitro* phát triển tốt và không có bất thường về hình thái khi chuyển ra trồng ngoài điều kiện tự nhiên. Các kết quả này có thể sử dụng để nhân giống vô tính *in vitro* cây cẩm chương West Mint.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thị Thu Hằng (2013). Nghiên cứu nhân giống cây hoa cẩm chướng bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp* 1: pp. 3-7.
- [2]. Lê Đức Thảo, Nguyễn Hoàng Kim Lý, Hoàng Ngọc Thuận (2008). Nghiên cứu qui trình nhân giống hoa cẩm chướng SP1 (*Dianthus caryophyllus* Topaz). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* 1: pp. 86-90.
- [3]. A. Ali, H. Afrasiab, S. Naz, M. Rauf, J. Iqbal (2008). An efficient protocol for *in vitro* propagation of carnation (*Dianthus caryophyllus*). *Pak J Bot* 40(1): pp. 111-121.
- [4]. J.L. Casas, E. Olmos, A. Piqueras (2010). *In vitro* propagation of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.), *In Vitro Propagation Of Ornamental Plants*, vol. 589: pp.109-116.
- [5]. G.H. Danial, A.N. Yousif, M.S. Omar (2009). Clonal propagation of *Dianthus caryophyllus* L. through tissue culture, *Journal of Dohuk University* 12(1): pp. 91-95.
- [6]. A. Jain, S. Hussain, S.L. Kothari (1997). Micropropagation of *Dianthus caryophyllus* L.–control of vitrification. *J Plant Biochemistry & Biotechnology* 6: pp. 35-37.
- [7]. P. Soundararajan, A. Manivannan, Y.S. Cho, B.R. Jeong (2017). Exogenous supplementation of silicon improved the recovery of hyperhydric shoots in *Dianthus caryophyllus* L. by stabilizing the physiology and protein expression. *Front. Plant Sci.*, <https://doi.org/10.3389/fpls.2017>.
- [8]. A.A. Watad, A. Ahroni, A. Zuker, H. Shejtman, A. Nissim, A. Vainstein (1996). Adventitious shoot formation from carnation stem segments: a comparison of different culture procedures. *Scientia Hort* 65: pp. 313-320.
- [9]. T. Murashige, F. Skoog (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* 15: pp. 473-497.
- [10]. A. Pareek, A. Kantia, S.L. Kothari (2004). *In vitro* cloning of ornamental species of *Dianthus*. *Indian Journal of Biotechnology* 3: pp. 263-266.

STUDY ON PROPAGATION OF CARNATION WEST MINT BY SHOOT TIP CULTURE

Le Van Tuong Huan

Faculty of Biology, University of Sciences, Hue University

Email: tuonghuanle@gmail.com

ABSTRACT

Study on propagation of carnation West Mint by shoot tip culture was carried out, and presented in this article. *In vitro* multiple shoot formation from shoot tips of carnation West Mint was examined on MS media containing 2% sucrose, 0.8% agar, and supplemented with Kinetin or N⁶-Benzyladenine (BA) at different concentrations. Among media supplemented with different concentrations of Kinetin or BA, the MS medium supplemented with 0.4 mg l⁻¹ BA gave the highest number of shoots per explant (14.37 shoots/explant). Among MS media containing 2% sucrose, 0.8% agar, and supplemented with different concentrations of Indole-3-butyric acid (IBA), the medium supplemented with 0.8 mg l⁻¹ IBA was found to be optimal for rooting of *in vitro* shoots. The *in vitro* plantlets with well-developed roots were acclimatized in the greenhouse. These plants exhibited good growth without any morphological variations. These results could be applied for large-scale propagation of carnation West Mint.

Keywords: carnation West Mint, multiple shoot formation, shoot tips, rooting, *in vitro* propagation



Lê Văn Tường Huân sinh ngày 16/05/1970 tại thành phố Huế. Ông tốt nghiệp đại học năm 1992 ngành Sinh học tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế; nhận bằng Tiến sĩ Công nghệ Sinh học năm 2004 tại Nhật Bản. Hiện nay, ông công tác tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Công nghệ sinh học thực vật.