

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG LÊN KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG CỦA CALLUS ĐÌNH LĂNG (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms)

Lê Văn Tường Huân^{1*}, Lê Thị Anh Thư¹, Phan Thị Á Kim^{1,2}

¹Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

²Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Nam

*Email: tuonghuanle@gmail.com

Ngày nhận bài: 01/3/2020; ngày hoàn thành phản biện: 18/3/2020; ngày duyệt đăng: 02/4/2020

TÓM TẮT

Đình lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms) là loài cây được dân gian sử dụng rộng rãi để làm thuốc và được xem là có tác dụng giống nhân sâm. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xác định được ảnh hưởng của các yếu tố môi trường nuôi cấy lên khả năng sinh trưởng của callus có nguồn gốc từ lá của cây Đình lăng. Môi trường tốt nhất cho sinh trưởng của callus là môi trường cơ bản MS có bổ sung 1 mg/L 2,4-D kết hợp với 0,5 mg/L KIN và bổ sung 1,6 g/L casamino acids. Trên môi trường này, callus có kích thước trung bình là 0,85 cm, khối lượng tươi là 0,1755 g và khối lượng khô là 0,0094 g. Callus có màu vàng tươi, dạng hạt nhỏ và đủ tiêu chuẩn để làm nguyên liệu cho nuôi cấy huyền phù.

Từ khóa: callus, Đình lăng, nguồn nitrogen bổ sung, sinh trưởng.

1. MỞ ĐẦU

Cây Đình lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms) thuộc họ Nhân sâm hay Ngũ gia bì (*Araliaceae*), là một loài cây dược liệu có giá trị, ngoài ra còn được trồng như một loại cây cảnh. Cây Đình lăng được ứng dụng nhiều trong y học dân gian Việt Nam. Theo nhiều nghiên cứu, cây Đình lăng có nhiều tác dụng dược lý giống Nhân sâm như tăng cường sức dẻo dai, tăng cường hệ hô hấp, tăng cường sức đề kháng và tăng cường khả năng chịu đựng, tăng cường trí nhớ [2]. Phân tích thành phần hoạt chất của cây Đình lăng cho thấy cây có chứa alkaloid, glucoside, saponin, flavonoid tannin, vitamin B₁, các amino acid trong đó có lysine, cysteine và methionine là những amino acid không thay thế. Đình lăng chứa saponin tương tự như trong Nhân sâm. Trong một số trường hợp, rễ củ Đình lăng được thay thế cho nhân sâm như một nguyên liệu để tìm ở Việt Nam [7].

Ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường lên khả năng sinh trưởng của callus đỉnh lãng ...

Ở nước ta, Đỉnh lãng đã được trồng ở nhiều nơi để cung cấp nguyên liệu cho ngành dược. Tuy nhiên, nguồn nguyên liệu không đủ đáp ứng nhu cầu do thời gian thu hoạch khá lâu (ít nhất từ 3 năm trở lên), năng suất thường thấp, phụ thuộc rất lớn vào điều kiện đất đai, khí hậu, mùa vụ, chi phí nhân công và vật tư sản xuất [4]. Vì vậy, việc nghiên cứu nguồn nguyên liệu từ nuôi cấy tế bào thay thế nguồn nguyên liệu Đỉnh lãng tự nhiên là cần thiết. Ưu điểm của nuôi cấy tế bào thực vật là có thể cung cấp liên tục nguồn nguyên liệu dồi dào để tách chiết ở quy mô công nghiệp các hoạt chất mà không phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, có thể tạo ra các hợp chất mới và chủ động nâng cao khả năng sản xuất chúng bằng cách thay đổi các điều kiện nuôi cấy, các hoạt chất thu được không bị nhiễm bẩn bởi thuốc trừ sâu, diệt cỏ, kháng côn trùng cũng như tránh được sự không đồng nhất về nguồn nguyên liệu và những biến động hàm lượng của các sản phẩm thực vật ngoài tự nhiên [6].

Hiện nay, các nghiên cứu về nhân giống *in vitro* cây Đỉnh lãng [3, 14], nuôi cấy tế bào huyền phù [5] và nuôi cấy rễ to [1] để sản xuất saponin từ loại cây này cũng đã được thực hiện, tuy nhiên, nghiên cứu nuôi cấy callus làm nguyên liệu cho quá trình nuôi cấy huyền phù tế bào chưa được thực hiện nhiều. Nghiên cứu này sẽ trình bày ảnh hưởng của các yếu tố môi trường nuôi cấy lên khả năng sinh trưởng của callus Đỉnh lãng.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Đối tượng nghiên cứu là cây Đỉnh lãng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms). Nguyên liệu nghiên cứu sử dụng trong các thí nghiệm là callus có nguồn gốc từ lá do TS. Lê Văn Tường Huân, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Môi trường và điều kiện nuôi cấy

Môi trường dùng để nuôi cấy callus Đỉnh lãng là môi trường cơ bản MS có bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng khác nhau tùy theo mục đích của từng thí nghiệm. Môi trường nuôi cấy có nguồn carbon là saccharose 3%, được làm đặc bằng agar 0,8%, pH được điều chỉnh đến 5,8 sau đó được khử trùng ở 121°C (1 atm) trong 20 phút.

Mẫu thí nghiệm được cấy trong các bình tam giác có thể tích 250 mL chứa môi trường, đặt trong phòng nuôi cấy có nhiệt độ ổn định (25±2°C), cường độ ánh sáng là 2000-3000 lux, thời gian chiếu sáng 16 giờ/ngày.

Ảnh hưởng của 2,4-D và KIN lên khả năng sinh trưởng của callus

Mẫu callus lá (0,3 × 0,3 cm) được cấy lên môi trường cơ bản MS bổ sung 2,4-D có nồng độ từ 0,5-5 mg/L kết hợp với 0,5 mg/L KIN để thăm dò khả năng sinh trưởng

của callus, số liệu được thu sau 5 tuần nuôi cấy. Từ đó, rút ra nồng độ 2,4-D kết hợp với KIN tối ưu cho khả năng sinh trưởng của callus lá Đinh lăng.

Ảnh hưởng của các nguồn nitrogen bổ sung lên khả năng sinh trưởng của callus

Mẫu callus lá ($0,3 \times 0,3$ cm) được cấy lên môi trường cơ bản MS chứa các chất điều hòa sinh trưởng ở điều kiện tối ưu, bổ sung dịch chiết nấm men (0,1-0,4 g/L), tryptone (0,1-2 g/L) hoặc casamino acids (0,1-2 g) để thăm dò khả năng sinh trưởng của callus, số liệu được thu sau 5 tuần nuôi cấy.

Xử lý thống kê

Các thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần để tính trung bình mẫu. Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học, phân tích Duncan's test bằng phần mềm SPSS 22.0 với mức xác suất có ý nghĩa $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của 2,4-D kết hợp với KIN lên khả năng sinh trưởng của callus

Callus có nguồn gốc từ mẫu lá của cây Đinh lăng được cấy lên môi trường cơ bản MS có bổ sung 2,4-D ở các nồng độ khác nhau (0-5 mg/L) kết hợp với 0,5 mg/L KIN để nghiên cứu khả năng sinh trưởng của callus, số liệu về sự sinh trưởng của callus sau 5 tuần nuôi cấy được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của 2,4-D kết hợp với KIN lên khả năng sinh trưởng của callus lá Đinh lăng sau 5 tuần nuôi cấy.

Chất ĐHST (mg/L)		Kích thước (cm)	Khối lượng tươi (g)	Khối lượng khô (g)
2,4-D	KIN			
0	0	0,59 ^{ab}	0,0767 ^b	0,0063 ^{bc}
0,5	0,5	0,63 ^a	0,0794 ^b	0,0082 ^{ab}
1,0	0,5	0,65^a	0,1299^a	0,0093^a
1,5	0,5	0,61 ^a	0,076 ^b	0,0061 ^{bc}
2,0	0,5	0,53 ^{bc}	0,0613 ^{bc}	0,0052 ^c
3,0	0,5	0,50 ^c	0,0413 ^c	0,0048 ^c
4,0	0,5	0,38 ^d	0,0411 ^c	0,0047 ^c
5,0	0,5	0,32 ^d	0,0402 ^c	0,0045 ^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). Chú thích này sử dụng cho tất cả các bảng trong bài báo.

Ở công thức đối chứng (không có bổ sung 2,4-D và KIN), kích thước trung bình của callus đạt 0,59 cm, khối lượng tươi trung bình đạt 0,0767 g, khối lượng khô trung bình đạt 0,0063 g, callus có màu trắng ngả vàng, dạng trong, ngâm nước. Khi bổ sung

Ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường lên khả năng sinh trưởng của callus đỉnh lãng ...

các chất điều hòa sinh trưởng, khả năng sinh trưởng của callus tăng lên ở một số công thức nhưng giảm mạnh ở các công thức bổ sung nồng độ cao. Môi trường MS có bổ sung 1 mg/L 2,4-D kết hợp với 0,5 mg/L KIN thích hợp nhất cho khả năng sinh trưởng của callus, kích thước trung bình của callus đạt 0,65 cm, khối lượng tươi và khối lượng khô trung bình của callus cao hơn so với các môi trường còn lại (0,1299g và 0,0093 g). Trên môi trường này, callus có màu vàng tươi, dạng hạt nhỏ (Hình 1). Khi nồng độ 2,4-D tăng từ 1,5-5 mg/L thì khả năng sinh trưởng của callus giảm dần. Như vậy, môi trường MS có bổ sung 1 mg/L 2,4-D kết hợp với 0,5 mg/L KIN là môi trường tốt nhất cho khả năng sinh trưởng của callus lá Đỉnh lãng.

3.2. Ảnh hưởng của các nguồn nitrogen bổ sung

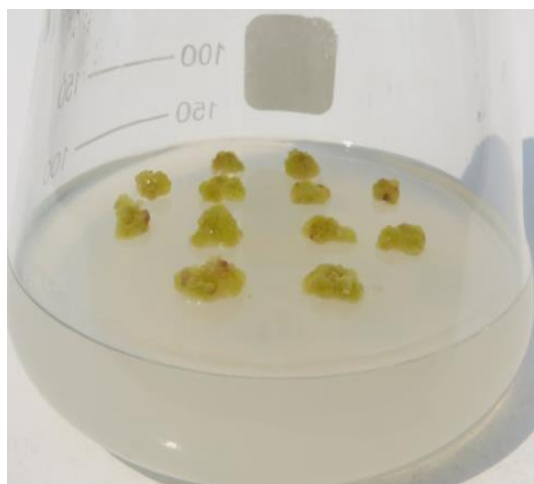
3.2.1. Ảnh hưởng của dịch chiết nấm men (YE)

Callus lá Đỉnh lãng được cấy lên môi trường có bổ sung YE ở các nồng độ khác nhau (0-0,4 g/L) để nghiên cứu khả năng sinh trưởng của callus, kết quả thu được sau 5 tuần nuôi cấy được trình bày ở bảng 2. Kết quả cho thấy, các môi trường có nồng độ YE khác nhau cho khả năng sinh trưởng của callus là khác nhau. Ở môi trường không bổ sung YE, kích thước trung bình của callus đạt 0,64 cm, khối lượng tươi trung bình đạt 0,0822 g và khối lượng khô trung bình đạt 0,0059 g, callus có màu vàng, dạng hạt. Ở môi trường có bổ sung 0,1 g/L YE, kích thước trung bình và khối lượng tươi trung bình của callus cao hơn so với các môi trường còn lại (0,70 cm và 0,1118 g), khối lượng khô trung bình đạt 0,0067 g, callus có màu vàng tươi, dạng hạt (Hình 2). Ở các môi trường có bổ sung 0,2 g/L YE trở lên, khả năng sinh trưởng của callus giảm, callus có màu vàng nhạt hoặc màu vàng ngả nâu dạng hạt, có một số callus bắt đầu hóa nâu.

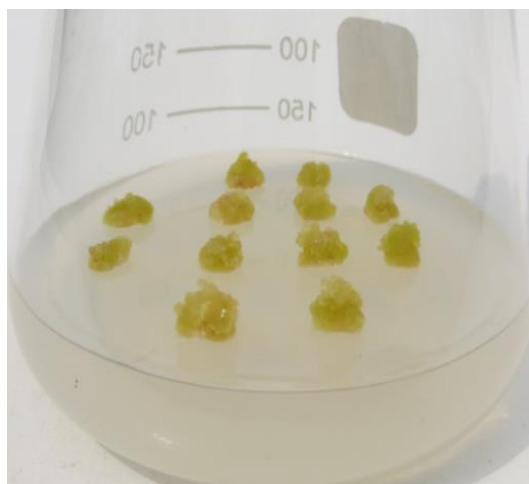
Theo Roat và cs (2009), khi bổ sung vào môi trường nuôi cấy, YE có vai trò hoạt động như một nguồn bổ sung nitrogen và vitamin, chúng có thể đóng vai trò quan trọng trong sinh trưởng và kích thích tế bào thực vật tăng cường sản xuất hợp chất thứ cấp [13]. Đã có nhiều công trình nghiên cứu chứng tỏ YE có thể tăng cường sinh trưởng của tế bào thực vật, chẳng hạn như khi nuôi cấy tế bào cây *Echscholtzia californica* [8], cây *Ocimum sanctum* [9] hay *Solanum melongena* [10].

Bảng 2. Ảnh hưởng của YE lên khả năng sinh trưởng của callus lá Đỉnh lãng sau 5 tuần nuôi cấy.

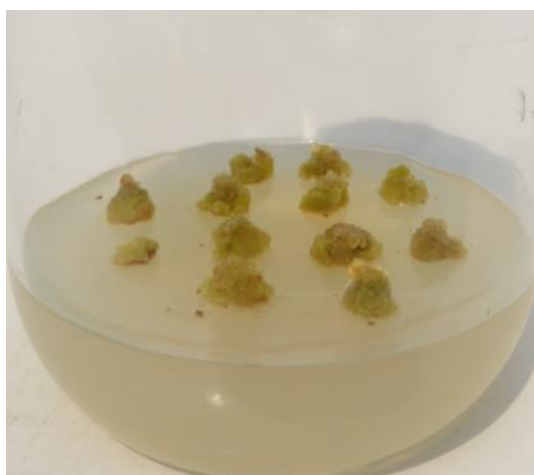
YE (g/L)	Kích thước (cm)	Khối lượng tươi (g)	Khối lượng khô (g)
0	0,64 ^b	0,0822 ^b	0,0059 ^{ab}
0,1	0,70^a	0,1118^a	0,0067^a
0,2	0,64 ^b	0,0871 ^b	0,0063 ^a
0,4	0,57 ^c	0,0484 ^c	0,0049 ^b



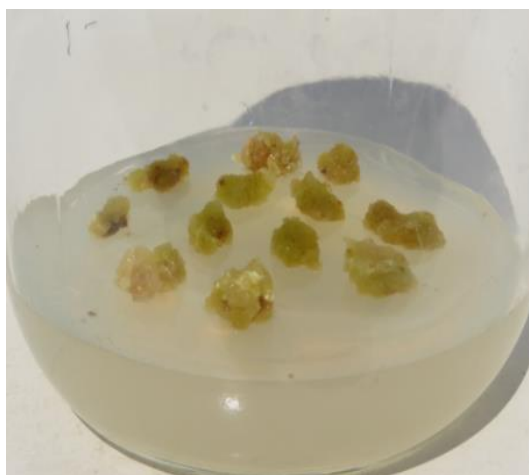
Hình 1. Callus lá sinh trưởng trên môi trường có bổ sung 1 mg/L 2,4-D kết hợp với 0,5 mg/L KIN sau 5 tuần nuôi cấy.



Hình 2. Callus lá sinh trưởng trên môi trường có bổ sung 0,1 g/L YE sau 5 tuần nuôi cấy.



Hình 3. Callus lá sinh trưởng trên môi trường có bổ sung 1,6 g/L TRYP sau 5 tuần nuôi cấy.



Hình 4. Callus lá sinh trưởng trên môi trường có bổ sung 1,6 g/L CAS sau 5 tuần nuôi cấy.

3.2.2. Ảnh hưởng Tryptone (TRYP)

Callus lá được cấy lên môi trường có bổ sung TRYP ở các nồng độ khác nhau (0-2 g/L) để nghiên cứu khả năng sinh trưởng callus. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 3 cho thấy, trên hầu hết môi trường bổ sung TRYP callus đều có xu hướng sinh trưởng tốt hơn so với môi trường đối chứng. Tuy nhiên, ở mỗi môi trường có nồng độ TRYP khác nhau thì khả năng sinh trưởng của callus là khác nhau. Trên môi trường đối chứng, kích thước trung bình của callus đạt 0,63 cm, khối lượng tươi trung bình đạt 0,0717 g và khối lượng khô trung bình đạt 0,0055 g, callus có màu vàng, dạng hạt. Callus sinh trưởng tốt nhất trên môi trường bổ sung 1,6 g/L TRYP, kích thước trung bình, khối lượng tươi và khối lượng khô trung bình của callus cao hơn so với các

Ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường lên khả năng sinh trưởng của callus đỉnh lãng ...

môi trường còn lại (0,78 cm, 0,1545 g và 0,0081 g), callus có màu vàng tươi, dạng hạt nhỏ (Hình 3). Như vậy, khi bổ sung TRYP, callus lá Đỉnh lãng sinh trưởng tốt hơn trên môi trường bổ sung YE.

Bảng 3. Ảnh hưởng của TRYP lên khả năng sinh trưởng của callus lá Đỉnh lãng sau 5 tuần nuôi cấy.

TRYP (g/L)	Kích thước (cm)	Khối lượng tươi (g)	Khối lượng khô (g)
0	0,63 ^{bc}	0,0717 ^c	0,0055 ^c
0,1	0,64 ^{bc}	0,0937 ^{bc}	0,0062 ^{bc}
0,2	0,65 ^{bc}	0,0959 ^{bc}	0,0068 ^{abc}
0,4	0,68 ^{bc}	0,1165 ^b	0,0071 ^{ab}
0,8	0,70 ^b	0,1171 ^b	0,0072 ^{ab}
1,6	0,78^a	0,1545^a	0,0081^a
2,0	0,62 ^c	0,0936 ^{bc}	0,0066 ^{bc}

Tryptone là các đoạn peptide hình thành trong quá trình thủy phân casein bằng enzyme protease, tryptone thường được bổ sung vào môi trường nuôi cấy để cung cấp các amino acid. Trong nuôi cấy tế bào thực vật, tryptone được bổ sung vào môi trường để tăng cường khả năng sinh trưởng, kích thích nảy mầm, chẳng hạn như ở cây *Paphiopedilum ciliolare* Pfitz [12].

3.2.3. Ảnh hưởng Casamino acids (CAS)

Kết quả nghiên cứu trình bày ở bảng 4 cho thấy, ở tất cả các môi trường bổ sung CAS (0,1-2 g/L) callus đều có xu hướng sinh trưởng tốt hơn so với môi trường không có bổ sung CAS. Trong đó, môi trường bổ sung CAS 1,6 g/L cho kết quả tốt nhất. Ở môi trường này, callus có kích thước trung bình, khối lượng tươi và khối lượng khô trung bình cao hơn so với các môi trường còn lại (tương ứng là 0,85 cm, 0,1755 g, 0,0094 g). Callus có màu vàng tươi, dạng hạt nhỏ (Hình 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của CAS lên khả năng sinh trưởng của callus lá Đỉnh lãng sau 5 tuần nuôi cấy.

CAS (g/L)	Kích thước (cm)	Khối lượng tươi (g)	Khối lượng khô (g)
0	0,63 ^d	0,0822 ^{bc}	0,0058 ^c
0,1	0,64 ^d	0,0851 ^{bc}	0,0067 ^c
0,2	0,65 ^{cd}	0,0899 ^{bc}	0,0068 ^c
0,4	0,72 ^{bc}	0,1156 ^b	0,0073 ^{bc}
0,8	0,77 ^b	0,1517 ^a	0,0088 ^{ab}
1,6	0,85^a	0,1755^a	0,0094^a
2,0	0,65 ^{cd}	0,0733 ^c	0,0056 ^c

Tương tự như tryptone, CAS là sản phẩm thủy phân casein bằng acid, chứa nhiều amino acid tự do, được bổ sung vào môi trường nuôi cấy để tăng cường amino

acid tự do cho môi trường [11]. Như vậy, trong 3 thành phần được bổ sung vào môi trường nuôi cấy, CAS có hiệu quả tốt nhất đối với sinh trưởng của callus, tiếp đến là TRYP và cuối cùng là YE.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xác định được thành phần môi trường nuôi cấy cho hiệu quả tốt nhất đối với khả năng sinh trưởng của callus có nguồn gốc từ lá cây Đinh lăng. Môi trường tốt nhất cho sinh trưởng của callus là môi trường cơ bản MS có bổ sung 1 mg/L 2,4-D kết hợp với 0,5 mg/L KIN. Bổ sung casamino acids nồng độ 1,6 g/L vào môi trường này làm tăng đáng kể khả năng sinh trưởng của callus, callus có kích thước trung bình là 0,85 cm, khối lượng tươi là 0,1755 g và khối lượng khô là 0,0094 g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Trung Hậu, and Trần Văn Minh (2015). Nuôi cấy mô lá đinh lăng (*Polyscias fruticosa* L.Harms) tạo rễ to và nhận biết hoạt chất saponin tích lũy. *Tạp chí Khoa học Trường đại học An Giang*, Vol. 7(1), pp. 75-83.
- [2]. Phạm Hoàng Hộ (2003). Cây cỏ Việt Nam, quyển III. NXB Trẻ, TP. Hồ Chí Minh.
- [3]. Hà Bích Hồng, Vũ Thị Thơm, Vũ Đức Lợi, Lê Anh Tuấn, and Nguyễn Thanh Hải (2013). Bước đầu xây dựng quy trình nhân giống *in vitro* cây Đinh lăng lá nhỏ (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms). *Tạp chí Dược học*, Vol. 53(10), pp.
- [4]. Phan Thị Á Kim, Nguyễn Thị Hà Ngân, Lê Thị Anh Thư, and Lê Văn Tường Huân (2018). Ảnh hưởng của nguồn carbon và một số elicitor lên khả năng sinh trưởng của tế bào huyền phù đinh lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms). *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Tự nhiên*, Vol. 127(1C), pp. 5-14.
- [5]. Phạm Thị Tố Liên, and Võ Thị Bạch Mai (2007). Bước đầu nghiên cứu sự tạo dịch treo tế bào cây Đinh lăng *Polyscias fruticosa* L. Harms. *Tạp chí phát triển Khoa học và công nghệ, Trường ĐH KHTN, ĐHQG TPHCM*, Vol. 10(7), pp. 11-16.
- [6]. Nguyễn Hoàng Lộc (2011). Nuôi cấy mô và tế bào thực vật-Các khái niệm và ứng dụng. Nxb Đại học Huế.
- [7]. Đỗ Tất Lợi (1986). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- [8]. S. Y. Byun, C. Kim, and H. Pederson (1992). Elicitation of alkaloid production at different growth stages in cell suspensions of *Eschscholtzia californica*. *Plant Tissue Culture Letter*, Vol. 9(3), pp. 164-168.
- [9]. F. L. Hakkim, S. Kalyani, M. Essa, S. Girija, and H. Song (2011). Production of rosmarinic in *Ocimum sanctum* cell cultures by the influence of sucrose, phenylalanine, yeast extract, and

Ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường lên khả năng sinh trưởng của callus đỉnh lãng ...

- methyl jasmonate. *International Journal of Biological and Medical Research*, Vol. 2(4), pp. 1070-1074.
- [10]. A. Jain, and S. Singh (2015). Effect of growth regulators and elicitors for the enhanced production of solasodine in hairy root culture of *Solanum melongena* (L.). *Journal of Indian Botanical Society*, Vol. 94(1-2), pp. 23-39.
- [11]. J. H. Mueller, and E. R. Johnson (1941). Acid hydrolysates of casein to replace peptone in the preparation of bacteriological media. *The Journal of Immunology*, Vol. 40(1), pp. 33.
- [12]. R. L. M. Pierik, P. A. Sprenkels, B. Van Der Harst, and Q. G. Van Der Meys (1988). Seed germination and further development of plantlets of *Paphiopedilum ciliolare* Pfitz. *in vitro. Scientia Horticulturae*, Vol. 34(1), pp. 139-153.
- [13]. C. Roat, and K. G. Ramawat (2009). Elicitor-induced accumulation of stilbenes in cell suspension cultures of *Cayratia trifolia* (L.) Domin. *Plant Biotechnology Report*, Vol. 3, pp. 135-138.
- [14]. S. S. Sakr, S. S. Melad, M. A. El-Shamy, and A. E. A. Elhafez (2014). *In vitro* propagation of *Polyscias fruticosa* plant. *International Journal of Plant & Soil Science*, Vol. 3(10), pp. 1254-1265.

EFFECTS OF MEDIUM FACTORS ON GROWTH ABILITY OF *Polyscias fruticosa* (L.) Harms CALLUS

Le Van Tuong Huan^{1*}, Le Thi Anh Thu¹, Phan Thi A Kim^{1,2}

¹University of Sciences, Hue University

²Department of Science and Technology, Quang Nam province

*Email: tuonghuanle@gmail.com

ABSTRACT

Ming Aralia (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms) was known as a traditional medicinal herb with the same function as ginseng. In this study, we have determined the effect of medium factors on the growth ability of leaf-derived callus. The results showed that the optimal medium for callus growth was basal MS medium consists of 1 mg/L 2,4-D and 0.5 mg/L KIN, supplemented with 1.6 g/L casamino acids. On this medium, callus grew well with 0.85 cm in diameter, 0.1755 g in fresh weight, and 0.0094 g in dry weight. Callus was bright yellow, granular, and qualified as a raw material for suspension culture.

Keywords: callus, growth, nitrogen source, *Polyscias fruticosa* (L.) Harms.



Lê Văn Tường Huân sinh ngày 16/05/1970. Ông tốt nghiệp đại học năm 1992 ngành Sinh học tại Trường đại học Khoa học, Đại học Huế; tốt nghiệp tiến sĩ chuyên ngành Công nghệ Sinh học tại Nhật Bản năm 2004. Từ năm 1994 đến nay, ông công tác tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Công nghệ sinh học thực vật



Lê Thị Anh Thư sinh ngày 12/12/1993 tại Quảng Nam. Bà tốt nghiệp đại học năm 2016 chuyên ngành Công nghệ Sinh học tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Công nghệ Sinh học



Phan Thị Á Kim sinh ngày 01/03/1972. Bà tốt nghiệp đại học ngành Sinh học thực nghiệm năm 1994; tốt nghiệp thạc sĩ ngành Công nghệ sinh học năm 2008. Từ năm 2016 đến nay, bà học tiến sĩ chuyên ngành Công nghệ sinh học tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Từ 1997 đến nay, bà công tác tại Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Nam.

