

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TÀI SINH CHỐI VÀ TẠO CÂY HOÀN CHỈNH TỪ PHÔI VÔ TÍNH TRONG NUÔI CÂY *IN VITRO* CÂY SÂM LAI CHÂU (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*)

Khuất Hữu Trung¹, Nguyễn Minh Đức¹, Nguyễn Thị Phương Đoài¹,
Nguyễn Thúy Diệp¹, Khương Thị Bích¹, Trần Đăng Khánh¹,
Phạm Quang Tuyền¹, Bùi Thanh Tân², Nguyễn Thị Hoài Anh²,
Trịnh Ngọc Bon², Nguyễn Thanh Sơn²

TÓM TẮT

Sâm Lai Châu là một loại thảo dược quý đang bị suy giảm nghiêm trọng trong tự nhiên do khai thác quá mức. Nghiên cứu được tiến hành với mục đích tái sinh chồi từ phôi vô tính và tạo cây hoàn chỉnh trong nuôi cấy *in vitro* cây sâm Lai Châu. Kết quả nghiên cứu cho thấy: môi trường phù hợp để tái sinh chồi từ phôi vô tính là môi trường SH + 1 mg/l GA₃ + 30 g/l đường sucrose + 7 g/l agar + 10% nước dừa, với tỷ lệ phôi tạo chồi đạt 50%. Môi trường phù hợp để ra rễ tạo cây hoàn chỉnh là môi trường MS/2 + 0,5 mg/l IBA + 2 g/l than hoạt tính + 25 g/l đường sucrose + 7 g/l agar. Kết quả nghiên cứu góp phần hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro* cây sâm Lai Châu, phục vụ cho công tác bảo tồn, nhân giống và phát triển giống cây sâm Lai Châu ở Việt Nam.

Từ khóa: Sâm Lai Châu, nuôi cấy *in vitro*, tái sinh cây, phôi vô tính.

1. BÁT VẤN ĐỀ

Tại các nước châu Á, nhân sâm được coi là vị thuốc quý, đứng đầu trong các vị thuốc đông y “sâm, nhung, quế, phụ”, có nhiều tác dụng dược lý khác nhau. Cây sâm Lai Châu thuộc một trong 3 thứ của sâm Việt Nam và là loại nhân sâm thứ 20 được tìm thấy trên thế giới, được các nhà khoa học Nhật Bản và Hàn Quốc đánh giá cao và xếp vào năm loại sâm quý nhất thế giới cùng với sâm Hàn Quốc, sâm Nhật Bản, sâm Mỹ, sâm Trung Quốc. Một số nghiên cứu cho thấy số lượng và hàm lượng các ginsenoside của sâm Việt Nam vượt trội hơn các loài sâm khác (Nguyễn Ngọc Dung, 1995; Nguyễn Thương Đông, 2007). Sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*) phân bố ở Lai Châu (Mường Tè, Tam Đường, Sin Hồ) (Phan Kế Long và *ctv.*, 2014) và vùng núi Jinping, tỉnh Vân Nam, Trung Quốc (Zhu và *ctv.*, 2003). Hiện nay, sâm Lai Châu trong tự nhiên đang suy giảm nhanh chóng do bị khai thác quá mức. Chính vì thế mà công tác bảo tồn và phát triển loại dược liệu quý này đang nhận được sự quan tâm rất lớn.

Nghiên cứu nhân giống vô tính bằng con đường nuôi cấy mô tế bào thực vật đã mở ra một hướng mới trong sản xuất nguyên liệu từ cây sâm Việt Nam, giúp chủ động được nguồn nguyên liệu dồi dào trong thời gian ngắn, phục vụ công tác nghiên cứu, sản xuất thuốc chữa bệnh và các sản phẩm thực phẩm chức năng. Cho đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu cơ bản được thực hiện như tạo sinh khối ban đầu từ mẫu cây phiến lá, cuống lá, thân rễ và rễ củ; xác định môi trường và điều kiện nuôi cấy tối ưu; nghiên cứu nâng cao hoạt chất trong sinh khối sâm Việt Nam (Dương Tấn Nhựt và *ctv.*, 2006; Nguyễn Trung Thành và *ctv.*, 2007; Nguyễn Thành Sum và *ctv.*, 2009). Nhóm nghiên cứu của Dương Tấn Nhựt cũng đã thành công trong nhân giống *in vitro* cây sâm Ngọc Linh (Dương Tấn Nhựt và *ctv.*, 2010). Gần đây, Lê Hùng Linh và Đinh Xuân Tú (2017) đã công bố kết quả nghiên cứu quá trình tạo phôi vô tính từ mô sẹo *in vitro* sâm Lai Châu từ nguồn vật liệu củ sâm. Tuy nhiên, hiện nay chưa có công bố thành công về tái sinh chồi từ mô sẹo và tạo cây hoàn chỉnh sâm Lai Châu *in vitro*. Trong nghiên cứu này, các phôi vô tính đã được tạo ra từ mô sẹo của lá sâm Lai Châu được sử dụng để tái sinh chồi và tạo cây hoàn chỉnh, phục vụ cho công tác nhân giống và bảo tồn nguồn dược liệu quý sâm Lai Châu.

¹ Viện Di truyền Nông nghiệp

² Viện Nghiên cứu Lâm sản

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu phôi sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscipidiscus*) có nguồn gốc từ mô sẹo lá non được thu thập tại 2 huyện Mường Tè, Sơn Hồ, tỉnh Lai Châu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phôi có nguồn gốc từ mẫu lá, các phôi vô tính có dạng hình cầu, được chuyển sang môi trường đối chứng (ĐC) SH + 30 g/l đường sucrose + 10% nước dừa + 8 g/l agar và môi trường SH (Schenk & Hidebrandt, 1972) bổ sung các phytohormon khác nhau: BAP (0, 1,0, 2,0 mg/l) + Kinetin (0, 1,0, 2,0 mg/l), GA₃ (0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 mg/l), 30 g/l đường sucrose, 10% nước dừa và 8 g/l agar (pH=5,8) để tái sinh tạo chồi. Sau khi tái sinh đủ số lượng chồi cần thiết, tiến hành chuyển vào môi trường đối chứng (ĐC) MS/2 (Murashige and Skoog, 1962) + 25 g/l đường + 7 g/l agar và môi trường MS/2 (Murashige and Skoog, 1962) bổ sung auxin khác nhau: α-NAA (0,5, 1,0 mg/l), IBA (0,5, 1,0 mg/l), than hoạt tính

(1,0, 2,0 mg/l) + 25 g/l đường sucrose + 7 g/l agar để tạo cây hoàn chỉnh.

Môi trường nuôi cấy được khử trùng ở 121°C, 1atm trong thời gian 20 phút. Nhiệt độ phòng nuôi cấy được duy trì trong khoảng 25 ± 1°C. Thời gian chiếu sáng 12-14 giờ/ngày. Số liệu thực nghiệm được xử lý thống kê bằng các phần mềm chuyên dụng: Excel 2010, IRRISTART v5.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại và nồng độ cytokinin lên sự tái sinh chồi từ phôi vô tính

Cytokinin đóng vai trò quan trọng đến sự hình thành chồi và cơ quan trong nuôi cấy mô, đồng thời nó còn kích thích chồi nách, phân chia tế bào, ức chế sự lão hóa lá, hình thành mô sẹo và tăng sinh... (Nguyễn Bảo Toàn, 2004).

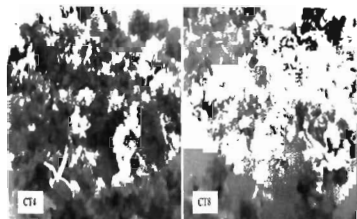
Phôi được nuôi cấy trong môi trường đối chứng (ĐC) và môi trường bổ sung cytokinin là BAP và Kinetin ở các nồng độ khác nhau. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của cytokinin đến sự tái sinh chồi từ phôi vô tính (sau 6 tuần nuôi cấy)

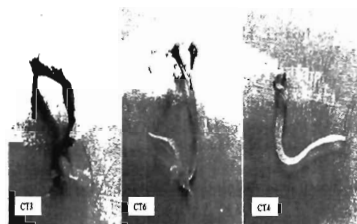
Công thức	BAP (mg/l)	Kinetin (mg/l)	Tỉ lệ phôi tạo chồi (%)	Trạng thái chồi
ĐC	0	0	0	Phôi không có dấu hiệu tái sinh, chết
CT1	0	1,0	10	Chồi ngắn, có màu xanh, có xu hướng tạo rễ
CT2	0	2,0	26,7	Chồi cao, có màu xanh nhạt
CT3	1,0	0	13,3	Cây ngắn và có màu xanh đậm
CT4	1,0	1,0	36,7	Chồi ngắn, màu xanh, chồi cù
CT5	1,0	2,0	43,3	Chồi ngắn, xanh nhạt, mong nước
CT6	2,0	0	26,7	Chồi cao, màu xanh nhạt, phát triển rễ
CT7	2,0	1,0	43,3	Chồi ngắn, xanh nhạt, mong nước
CT8	2,0	2,0	46,7	Chồi ngắn, vàng xanh, mong nước
LSD _{0,05}			3,56	

Sau 6 tuần nuôi cấy trên môi trường SH có bổ sung BAP và kinetin với nồng độ tăng dần thì số chồi và chiều cao chồi cũng tăng lên khác nhau theo nồng độ. Khi chỉ bổ sung 1 loại chất kích thích sinh trưởng ở nồng độ 1 mg/l, tỷ lệ tái sinh chồi từ phôi rất thấp, chỉ đạt 10% đối với kinetin và 13,3% đối với BAP. Chồi tái sinh thấp, màu xanh đậm, phôi có xu hướng tạo rễ, màu nâu sẫm. Khi tăng nồng độ của BAP và kinetin lên 2 mg/l, tỷ lệ tái sinh chồi ở 2 môi trường giống nhau và tăng lên 26,7%, chồi cao, màu xanh nhạt và có xuất hiện rễ ở môi trường bổ sung 2 mg/l BAP.

Khi bổ sung đồng thời cả 2 loại cytokinin với các nồng độ khác nhau thì tỷ lệ tái sinh chồi tăng lên. Tỷ lệ tái sinh chồi cao nhất là ở công thức bổ sung 2 mg/l BAP + 2 mg/l kinetin (46,7%). Tuy nhiên khi bổ sung quá nhiều chất điều tiết sinh trưởng, mặc dù đạt tỉ lệ tạo chồi cao nhưng chồi tạo thành bị mong nước, có hiện tượng tương tự tình hoa, màu vàng xanh, không thể tạo thành cây hoàn chỉnh. Công thức 5 và 7 đều cho tỉ lệ tạo chồi là 43,3% và chất lượng chồi tương tự như ở CT8. Vì vậy, chồi tái sinh cho chất lượng tối ưu là ở công thức có bổ sung 1 mg/l BAP + 1 mg/l kinetin, tuy nhiên ở công thức này, tỷ lệ tái sinh chồi chỉ đạt 36,7%.



Hình 1. Tái sinh chồi từ phôi trên môi trường SH bổ sung BAP và kinetin ở nồng độ khác nhau



Hình 2. Chồi tái sinh từ phôi trên môi trường SH bổ sung BAP và kinetin ở nồng độ khác nhau (tuần thứ 6)

3.2. Ảnh hưởng của GA₃ lên khả năng tái sinh chồi từ phôi vô tính

Bảng 2. Ảnh hưởng của GA₃ lên khả năng tạo chồi (sau 6 tuần nuôi cấy)

Công thức	GA ₃ (mg/l)	Tỉ lệ phôi tạo chồi (%)	Trạng thái chồi
ĐC	0	0	Chồi không được tái sinh, phôi chết
1	0,5	30,0	Chồi ngắn, mập, màu xanh
2	1,0	50,0	Chồi xanh, mập
3	1,5	86,7	Chồi xanh, mảnh
4	2,0	83,3	Chồi dài, mảnh, xanh nhạt
LSD _{0,05}		6,25	

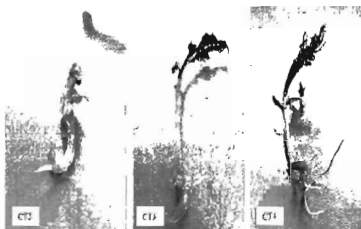
Gibberelin (GA₃) có tác dụng sinh lí quan trọng đối với thực vật. Trong nuôi cấy mô, GA₃ được sử dụng để phá vỡ sự nảy mầm của hạt, chồi, kéo dài

thân và gây ra sự kéo dài tế bào. Phôi được nuôi cấy trên môi trường đối chứng (ĐC) và môi trường SH bổ sung GA₃ ở các nồng độ khác nhau. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của GA₃ lên sự tái sinh chồi được thể hiện ở bảng 2.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, chồi bị chết và không có khả năng tái sinh trên môi trường không bổ sung GA₃. Trên môi trường bổ sung GA₃, nồng độ GA₃ tăng dần từ 0,5 mg/l đến 1,5 mg/l thì tỷ lệ tái sinh chồi cũng tăng lên từ 30,0% đến 86,7%. Nhưng khi tăng nồng độ GA₃ lên 2 mg/l thì tỷ lệ tái sinh chồi giảm nhẹ xuống còn 83,3%. Môi trường theo CT3 và CT4 cho tỉ lệ tạo chồi tương đương nhau, nhưng chồi mảnh yếu. Chất lượng chồi tái sinh tốt trong thí nghiệm trên là ở hai nồng độ GA₃ là 1,0 mg/l và 1,5 mg/l. Kết quả cho thấy, nồng độ GA₃ bổ sung quá thấp thì chồi ngắn, tỉ lệ tạo chồi thấp, bổ sung quá nhiều thì chồi lại quá mảnh. Môi trường CT2 bổ sung 1 mg/l GA₃ tuy có tỉ lệ tạo chồi thấp chỉ đạt 50% nhưng chồi lại khỏe, mập, chất lượng tốt ưu.



Hình 3. Tái sinh chồi từ phôi trên môi trường SH bổ sung GA₃ ở tuần thứ 3



Hình 4. Chồi tái sinh từ phôi trên môi trường SH bổ sung GA₃ (tuần thứ 6)

3.3. Ảnh hưởng của α-NAA và than hoạt tính đến khả năng ra rễ của sâm Lai Châu

Chối tái sinh được chuyển sang môi trường tạo trường đối chứng (ĐC) 1/2 MS + than hoạt tính, kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của α -NAA và than hoạt tính lên khả năng tạo rễ (sau 6 tuần nuôi cấy)

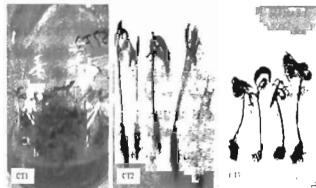
Công thức	α -NAA (mg/l)	Than hoạt tính (g)	Tỉ lệ chối tạo rễ (%)	Chiều dài rễ TB/cây (mm)	Số rễ TB/cây	Trạng thái cây
ĐC	0	1,0	16,7	3,2	1,2	Rễ to, mảnh, yếu
CT1	0,5	1,0	53,3	15,4	3,5	Cây mập, rễ củ to
CT2	0,5	2,0	53,3	14,0	3,7	Cây mập, củ nhỏ, rễ dài và yếu
CT3	1,0	1,0	16,7	5,7	1,2	Cây mảnh, rễ củ không phát triển
CT4	1,0	2,0	40,0	8,6	4,0	Cây yếu, củ nhỏ, rễ mảnh yếu
LSD _{0,05}			7,68	3,25	1,46	

Kết quả ở bảng 3 cho thấy trên môi trường đối chứng 1/2 MS + 1 g/l than hoạt tính cho tỉ lệ ra rễ của cây đạt 16,7%, rễ hình thành ngắn, mảnh và yếu. Khi bổ sung vào môi trường α -NAA và than hoạt tính ở các nồng độ khác nhau đã kích thích tạo rễ cho tỉ lệ cao hơn. Tỉ lệ chối tạo rễ cao nhất là 53,3%, môi trường bổ sung 0,5 mg/l α -NAA + 1 g/l than hoạt tính cho kết quả rễ củ hình thành to, cây sinh trưởng bình thường; môi trường bổ sung 0,5 ml/l α -NAA + 2 g/l than hoạt tính cho kết quả củ hình thành nhỏ, rễ củ dài và yếu. Khi tăng nồng độ α -NAA lên 1 mg/l + 1 g/l than hoạt tính cho tỉ lệ chối tạo rễ thấp (16,7%), rễ hình thành yếu, chủ yếu là rễ tơ. Trên môi trường bổ sung 1 ml/l α -NAA + 2 g/l than hoạt tính cho chiều dài rễ trung bình và số rễ trung bình thấp, tỉ lệ tạo rễ đạt 40%, cây được cấy trong môi trường này yếu có củ nhỏ, rễ mảnh, sinh trưởng kém và là bị úa sau một thời gian cấy chuyển.

Bảng 4. Ảnh hưởng của IBA và than hoạt tính lên khả năng tạo rễ (sau 6 tuần nuôi cấy)

Công thức	IBA (mg/l)	Than hoạt tính (g)	Tỉ lệ chối tạo rễ (%)	Chiều dài rễ TB/cây (mm)	Số rễ TB/cây	Trạng thái cây
ĐC	0	1,0	16,7	3,2	1,2	Rễ to, mảnh, yếu
CT1	0,5	1,0	73,3	22,5	4,5	Cây yếu, rễ tơ mảnh, dài
CT2	0,5	2,0	80,0	23,2	5,0	Cây mập, rễ củ phát triển
CT3	1,0	1,0	73,3	17,3	2,5	Cây mảnh rễ kém phát triển
CT4	1,0	2,0	50,0	11,6	3,6	Cây mập, rễ ngắn, mảnh, yếu
LSD _{0,05}			6,75	3,17	1,12	

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, so với công thức đối chứng thì tỉ lệ tạo rễ cũng như chất lượng cây tăng lên hẳn khi bổ sung chất kích thích sinh trưởng IBA. Sau 6 tuần nuôi cấy và theo dõi trên các môi trường có IBA nồng độ 0,5 mg/l kết hợp 1 g/l và 2 g/l than hoạt tính rễ hình thành nhiều và phát triển mạnh hơn. CT1, CT2 và CT3 cho các tỉ lệ chối tạo rễ tương



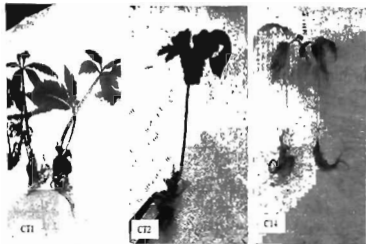
Hình 5. Ảnh hưởng của α -NAA và than hoạt tính đến khả năng ra rễ của cây sâm Lai Châu (tuần thứ 6)

3.4. Ảnh hưởng của IBA và than hoạt tính đến khả năng ra rễ của sâm Lai Châu

Kết quả thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của IBA và than hoạt tính đến khả năng ra rễ của sâm Lai Châu được thể hiện ở bảng 4.

đương nhau. Tuy nhiên sử dụng nồng độ 0,5 mg/l IBA và 2 g/l than hoạt tính (CT2) cho chất lượng cây tốt nhất, cây mập, rễ củ phát triển.

Môi trường bổ sung 1 ml/l IBA và 2 g/l (CT4) đã ức chế sự hình thành rễ, kết quả là chất lượng cây kém, tỉ lệ ra rễ chỉ đạt 50%.



Hình 6. Ảnh hưởng của IBA và than hoạt tính đến khả năng ra rễ của cây sâm Lai Châu

Trong một nghiên cứu trước đó cũng đã đưa ra kết luận về môi trường tối ưu cho sự phát triển bình thường tạo thành cây con hoàn chỉnh đối với loài sâm Lai Châu là môi trường SH + 0,5 mg/l α -NAA + 1,5 mg/l BA (Lê Hùng Linh và Đinh Xuân Tú, 2017). Kết quả của 2 thí nghiệm trên cho thấy, sự kết hợp 0,5 mg/l α -NAA cùng 1 g/l than hoạt tính và 0,5 mg/l IBA cùng với 2 g/l than hoạt tính đều thích hợp cho sự hình thành rễ và tăng trưởng của cây sâm Lai Châu. Tuy nhiên, ở thí nghiệm được bổ sung 2 g/l than hoạt tính thì cây và rễ phát triển tốt hơn với các chỉ tiêu về tỉ lệ mầm tạo rễ, chiều dài rễ trung bình và số lượng rễ trung bình. Như vậy, than hoạt tính ảnh hưởng rất lớn đến khả năng phát sinh và tăng trưởng của rễ, đồng thời giúp cây sinh trưởng tốt hơn. Vì vậy, việc cấy chuyển cây trên môi trường có 0,5 mg/l IBA + 2 g/l than hoạt tính cho cây có chất lượng tốt và đạt tỉ lệ cao.

4. KẾT LUẬN

- Môi trường phù hợp để tái sinh chồi từ phôi vô tính là môi trường SH + 1 mg/l GA_3 + 30 g/l đường sucrose + 10% nước dừa + 8 g/l agar.

- Môi trường phù hợp để ra rễ tạo cây hoàn chỉnh là 1/2 MS + 0,5 mg/l IBA + 2 g/l than hoạt tính + 25 g/l đường sucrose + 7 g/l agar.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài "Nghiên cứu xây dựng quy trình nhân giống và trồng cây sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* K. Komatsu, S. Zhu & S. Q. Cai)" thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển bền vững vùng Tây Bắc, Đại học Quốc gia Hà Nội, mã số đề tài KHCN-TB.16C/13-18.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Dung (1995). Nhân giống sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) bằng con đường sinh học. Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr.43-100.
2. Nguyễn Thượng Đông, Trần Công Luận, Nguyễn Thị Thu Hương (2007). Sâm Việt Nam và một số cây thuốc họ Nhân sâm. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr. 109-110.
3. Phan Kế Long, Vũ Đình Duy, Phan Kế Lộc, Nguyễn Giang Sơn, Nguyễn Thị Phương Trang, Lê Thị Mai Linh, Lê Thanh Sơn (2014). *Mối quan hệ di truyền của các mẫu sâm thu ở Lai Châu trên cơ sở phân tích trình tự nucleotide vùng MatK và ITS-rDNA*. Tạp chí Công nghệ Sinh học, 12(2), tr.327-337.
4. Zhu, S., Fushimi, H., Cai, S., Komatsu, K., (2003). Phylogenetic relationship in the Genus *Panax*: inferred from Chloroplast *trnK* gene and nuclear 18S rRNA gene sequence. *Planta Med*, 69(7): 647-653.
5. Dương Tấn Nhựt, Vũ Quốc Luận, Nguyễn Văn Bình, Phạm Thanh Phong, Bùi Ngọc Huy, Đặng Thị Ngọc Hà, Phan Quốc Tâm, Nguyễn Bá Nam, Vũ Thị Hiền, Bùi Thế Vinh, Lâm Thị Mỹ Hằng, Dương Thị Mộng Ngọc, Lâm Bích Thảo, Trần Công Luận, (2009). Một số yếu tố ảnh hưởng đến sinh khối của cây sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) nuôi cấy *in vitro* và bước đầu phân tích hàm lượng saponin. Tạp chí Công nghệ Sinh học, 7(3): 365-378.
6. N. T. Thanh, L. V. Can, K. Y. Paek (2007). The adventitious root cultures of Ngọc Linh ginseng (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv), Proceeding of National Conference on Life Sciences, Vietnam, pp 828-831.
7. Nguyễn Thành Sum, Nguyễn Thị Liễu, Nguyễn Văn Kết, Đàm Sao Mai (2009). Bước đầu khảo sát môi trường thích hợp tạo rễ bất dinh và nhân sinh khối sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) *in vitro*. Tạp chí Công nghiệp, tr.4.
8. Dương Tấn Nhựt, Lâm Thị Mỹ Hằng, Bùi Thế Vinh, Phan Quốc Tâm, Nguyễn Bá Nam, Nguyễn Cửu Thành Nhân, Hoàng Xuân Chiến, Lê Nữ Minh Thủy, Vũ Thị Hiền, Nguyễn Văn Bình, Vũ Quốc Luận, Trần Công Luận, Đoàn Trọng Đức, (2010). Xác định hàm lượng saponin và dư lượng một số chất điều hòa sinh trưởng trong callus, chồi

và rễ sâm Ngọc Linh nuôi cấy *in vitro*. Tạp chí Công nghệ Sinh học, 8(2): 189-202.

9. Lê Hùng Linh, Đinh Xuân Tú (2017). Nghiên cứu quá trình tạo phôi vô tính từ mô sẹo trong nuôi cấy *in vitro* sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*). Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam - 2(75), tr.76-80.

10. Nguyễn Bảo Toàn (2004). Nuôi cấy mô và tế bào thực vật. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, tr.28-32.

11. Murashige, T; Skoog, F (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*. 15 (3): 473-497.

12. Schenk, R & AC Hildebrandt. (1972). Medium and techniques for induction and growth of monocotyledonous and dicotyledonous plant cell cultures. *Canadian Journal of Botany* 50(1):199-204.

STUDY ON SHOOT INDUCTION AND PLANT REGENERATION OF SOMATIC EMBRYOS IN CULTURE OF *IN VITRO* LAI CHAU GINSENG (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*)

Khuat Huu Trung, Nguyen Minh Duc, Nguyen Thi Phuong Doai,
Nguyen Thuy Diep, Khuong Thi Bich, Tran Dang Khanh,
Pham Quang Tuyen, Bui Thanh Tan, Nguyen Thi Hoai Anh,
Trinh Ngoc Bon, Nguyen Thanh Son

Summary

Lai Chau ginseng is a medicinally important plant which is severely depleting in nature due to overexploitation. This research was carried out with the aim of inducing shoot from somatic embryos and plant regeneration in culture of *in vitro* Lai Chau ginseng. The results showed that the suitable medium for shoots regeneration from somatic embryos was SH medium supplemented with 1 mg/l GA₃, forming shoots at frequency of 50%. The suitable medium for root induction was 1/2 MS supplemented with 0.5 mg/l IBA and 2 g/l activated charcoal giving root frequency of 80%. This is a preliminary result in completion *in vitro* propagation protocol in order to service of propagation and conservation of Lai Chau ginseng.

Keywords: *Lai Chau ginseng*, *in vitro* culture, shoot regeneration, somatic embryo.

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Khiêm

Ngày nhận bài: 02/11/2018

Ngày thông qua phản biện: 3/12/2018

Ngày duyệt đăng: 10/12/2018