

NHÂN GIỐNG CÂY ĐĂNG SÂM (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. et Thomson) BẰNG KỸ THUẬT NUÔI CÂY MÔ

Bùi Văn Thắng¹, Cao Thị Việt Nga², Vùi Văn Kiên³, Nguyễn Văn Việt⁴

^{1,2,3,4}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Quy trình nhân giống cây Đăng sâm bằng kỹ thuật nuôi cấy mô đã được nghiên cứu thành công. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sát khuẩn bề mặt mẫu cây bằng cồn 70% trong 2 phút và khử trùng bằng sodium hypochlorite (NaClO) 8% trong 15 phút cho tỷ lệ mẫu sạch nảy mầm 70%. Cảm ứng tạo cụm chồi trên môi trường MS bổ sung 0,5 mg/l kinetin, 0,2 mg/l NAA, 30 g/l sucrose và 7 g/l agar cho hệ số nhân chồi 16,55 lần/chu kỳ nhân (3 tuần), tỷ lệ chồi hữu hiệu ($\geq 2,5$ cm) là 91,09%. Chồi ra rễ 100%, số rễ trung bình 6,17 rễ/cây và chiều dài rễ trung bình 1,2 cm khi nuôi trên môi trường MS bổ sung 0,3 mg/l IBA, 20 g/l sucrose và 7 g/l agar. Cây con hoàn chỉnh được huấn luyện và chuyển ra trồng trên giá thể 100% cát vàng cho tỷ lệ cây sống 98,89%, chiều cao cây trung bình 11,07 cm và chiều dài rễ trung bình 13,51 cm, cây sinh trưởng và phát triển tốt sau 4 tuần trồng. Quy trình nhân giống này có thể áp dụng để sản xuất cây giống Đăng sâm chất lượng tốt, đáp ứng nhu cầu nguồn cây giống Đăng sâm hiện nay.

Từ khóa: Cây Đăng sâm, cụm chồi, nhân giống, nuôi cấy mô.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đăng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. et Thomson) là cây thuốc quý, có giá trị dược liệu cao (Sách đỏ Việt Nam, 2007), bộ phận sử dụng chính là rễ củ có thành phần saponin cao, nhiều loại axit amin và các chất vi lượng, v.v.. (Hoàng Minh Chung, Phạm Xuân Sinh, 2002). Rễ củ cây Đăng sâm có tác dụng tốt khi sử dụng làm thuốc bổ máu, tăng hồng cầu, chữa cơ thể suy nhược, vàng da, ăn uống khó tiêu.

Hiện nay, nhu cầu của con người về nguồn dược liệu phục vụ chăm sóc sức khỏe và chữa bệnh ngày càng tăng. Nguồn dược liệu con người đang sử dụng có thể được tổng hợp bằng nhiều con đường khác nhau như tổng hợp hóa học, tổng hợp từ vi sinh vật, song nguồn dược liệu từ thực vật đã được con người sử dụng từ lâu và nhu cầu ngày càng lớn. Tuy nhiên, các loài cây dược liệu trong tự nhiên đang bị giảm về số lượng và chất lượng bởi sự khai thác quá mức cộng với các điều kiện ngày càng bất lợi của môi trường tự nhiên do biến đổi khí hậu, dẫn đến nhiều loài cây dược liệu quý hiếm bị tuyệt chủng, một số loài đang bị đe dọa tuyệt chủng ngoài tự nhiên, ảnh hưởng đến nguồn

cung cấp dược liệu bền vững cho con người.

Mặc dù hiện nay Nhà nước ta đã rất quan tâm đến vấn đề này, có những chủ trương bảo vệ nguồn dược liệu quý. Nhưng rừng tự nhiên bị tàn phá nghiêm trọng, nguồn dự trữ trong tự nhiên ngày càng cạn kiệt. Chính vì vậy mà nguồn dược liệu từ cây Đăng sâm trong tự nhiên ngày càng ít trong khi nhu cầu ngày một tăng. Để có thể cung cấp nguồn dược liệu Đăng sâm chất lượng tốt, bền vững đáp ứng nhu cầu chăm sóc sức khỏe của con người, cần phải gây trồng vùng dược liệu cây Đăng sâm. Trong quy trình trồng các loài cây thuốc nói chung và cây Đăng sâm nói riêng, giống tốt quyết định đến năng suất và đặc biệt là hàm lượng và hoạt tính dược liệu trong sản phẩm sau thu hoạch. Bởi vậy, việc áp dụng các kỹ thuật tiên tiến vào nhân giống cây Đăng sâm để sản xuất cây giống chất lượng cao là rất cần thiết.

Bài báo này công bố kết quả nghiên cứu nhân giống thành công cây Đăng sâm bằng kỹ thuật nuôi cấy mô đạt hệ số nhân giống cao.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Hạt Đăng sâm chín thu hoạch được thu từ cây đầu dòng đã tuyển chọn tại vườn cây thuốc Tam Đảo, Vĩnh Phúc.

- Các loại môi trường nuôi cấy được ghi ở bảng 1.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Nuôi cấy khởi động:** Hạt sau khi rửa sạch bằng nước xà phòng loãng, sát khuẩn bề mặt quả bằng cồn 70% trong 2 phút, sau đó khử trùng diệt khuẩn và nấm bằng dung dịch NaClO 8% trong thời gian 15 phút, mẫu được tráng bằng nước cất vô trùng 5 lần và thấm khô bằng giấy thấm vô trùng. Cấy hạt lên môi trường nuôi cấy khởi động (MTKD), nuôi cấy dưới ánh sáng gián đèn neon. Sau 4 tuần nuôi, hạt nảy mầm thành cây con đạt chiều cao từ 5 – 8 cm được sử dụng làm vật liệu cho giai đoạn nghiên cứu nhân nhanh chồi.

- **Nhân nhanh chồi:** Thân cây Đẳng sâm in vitro được cắt thành các đoạn có kích thước 1,0 - 1,5 cm loại bỏ phần lá và cấy lên môi trường tạo cụm chồi (Mi-S₁₋₉) có hàm lượng chất điều hòa sinh trưởng (ĐHST) khác nhau. Mẫu được nuôi dưới ánh sáng gián đèn neon, sau 3 tuần nuôi mẫu tạo cụm chồi thống kê số chồi trên cụm chồi, chồi hữu hiệu (chiều cao ≥ 2,5 cm) và tính hệ số nhân chồi.

- **Tạo cây hoàn chỉnh:** Chọn cụm chồi phát triển đồng đều, dùng kéo cắt các chồi hữu hiệu có kích thước khoảng 2,5 cm và cấy lên môi trường kích thích chồi ra rễ tạo cây hoàn chỉnh (M-R₁₋₅). Các bình chồi được nuôi dưới ánh sáng gián đèn neon, sau 4 tuần nuôi chồi ra rễ tạo cây con hoàn chỉnh, thống kê số rễ trên

chồi và đo chiều dài rễ bằng thước.

- **Huấn luyện và ra ngôi:** Các cây con ra rễ in vitro được đưa ra nhà huấn luyện cây mô trong thời gian 7 ngày để cây thích nghi dần với điều kiện môi trường tự nhiên. Sau thời gian huấn luyện cây con in vitro cứng cáp (thân cây khỏe, có màu xanh tím, lá to và dày, bộ rễ phát triển). Cây con được rửa bộ rễ loại bỏ môi trường thạch bằng nước máy (rửa nhẹ nhàng tránh làm gãy rễ, dập than, lá cây). Sau đó, cây con được cấy trên các công thức giá thể khác nhau (GT₁₋₅), cây được tre ánh sáng chiếu trực xạ bằng lưới đen (50%), ngày tưới nước phun sương 4 lần (2 lần vào buổi sáng và 2 lần vào buổi chiều), mỗi lần 5 phút. Sau 4 tuần trồng, thống kê số liệu tỷ lệ cây sống, chiều cao cây, chiều dài rễ và đánh giá chất lượng cây.

Các thí nghiệm được bố trí trong các bình trụ thủy tinh (5 mẫu/bình 200 ml). Mỗi công thức nhắc lại 3 lần. Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel và phương pháp Duncan's test (Duncan, 1995) với mức sai khác có ý nghĩa p = 0,05.

Điều kiện phòng nuôi cấy: nhiệt độ phòng nuôi 25 ± 2°C, cường độ ánh sáng gián đèn neon 3.000 Lux, thời gian chiếu sáng 14 h/ngày.

Các loại môi trường nuôi cấy trong nghiên cứu dựa trên môi trường dinh dưỡng cơ bản MS của Murashige và Skoog (Murashige T. and Skoog F. , 1962).

Bảng 1. Thành phần các loại môi trường nuôi cấy cây Đẳng sâm

Giai đoạn nuôi cấy	Ký hiệu môi trường	Thành phần môi trường nuôi cấy
Nuôi cấy khởi động	MTKD	MS bổ sung 30 g/l sucrose , 7 g/l agar.
Tạo cụm chồi	Mi-S ₁₋₁₀	MS bổ sung (0,1 – 0,75 mg/l) BAP, (0,2 -0,75 mg/l) kinetin, (0,1 – 0,3 mg/l) NAA, 30 g/l sucrose, 7 g/l agar (bảng 2)
Kích thích chồi ra rễ tạo cây hoàn chỉnh	M-R ₁₋₅	MS bổ sung (0,25 – 0,75 mg/l) NAA, 0,3 mg/l IBA, 20 g/l sucrose, 7 g/l agar (bảng 3).
Ra ngôi	GT ₁₋₅	GT ₁ : 100% đất tầng B; GT ₂ : 75% đất tầng B - 25% cát vàng; GT ₃ : 50% đất tầng B - 50% cát vàng; GT ₄ : 25% đất tầng B - 75% cát vàng; GT ₅ : 100% cát vàng.

Tất cả các môi trường nuôi cấy được chuẩn độ đến pH = 5,8; khử trùng ở 121°C, áp suất 1,5 atm trong 20 phút.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, THẢO LUẬN

3.1. Nuôi cấy khởi động cây Đảng sâm

Hạt Đảng sâm sau khi khử trùng cấy trên môi trường nuôi cấy khởi động (MTKĐ: MS bổ sung 30 g/l sucrose, 7 g/l agar), nuôi cấy dưới ánh sáng gián đèn neon. Sau 4 tuần nuôi, tỷ lệ hạt Đảng sâm nảy mầm thành cây con đạt 70%, tỷ lệ hạt bị nhiễm khuẩn 17,8% và tỷ lệ hạt không nảy mầm 12,2%. Cây con đạt chiều cao từ 5 – 8 cm được sử dụng làm vật liệu cho giai đoạn nghiên cứu nhân nhanh chồi.

3.2. Nhân nhanh chồi cây Đảng sâm

Thí nghiệm nhân nhanh chồi cây Đảng sâm in vitro trên 10 công thức thí nghiệm với loại và hàm lượng chất ĐHST khác nhau. Kết quả thu được trình bày như ở bảng 2, cho thấy rằng: trên công thức môi trường bổ sung loại và hàm lượng chất ĐHST khác nhau ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng tái sinh chồi cây Đảng sâm, hệ số nhân nhanh chồi dao động từ 1,3 đến 16,55 lần/chu kỳ nhân (3 tuần nuôi) và tỷ lệ chồi hữu hiệu ($\geq 2,5$ cm) dao động từ 66,73 - 91,09%. Trong khi đó, ở công thức đối chứng (ĐC) chỉ cho hệ số nhân chồi rất thấp (1,3 lần/chu kỳ nhân) và tỷ lệ chồi hữu hiệu chỉ đạt 45,38%.

Kết quả thu được cũng chỉ ra rằng, nuôi cấy cây Đảng sâm in vitro rất nhạy cảm với loại và hàm lượng chất ĐHST. Trong các công thức thí nghiệm bổ sung hàm lượng chất ĐHST rất ít (0,1 – 0,75 mg/l) nhưng đã tác động rõ rệt đến khả năng tái sinh chồi. Nhận thấy môi trường dinh dưỡng MS cơ bản bổ sung 0,5 mg/l kinetin và 0,2 mg/l NAA cho hệ số nhân chồi và tỷ lệ chồi hữu hiệu đạt cao nhất trong các công thức thí nghiệm (16,55 lần/chu kỳ

nhân và 91,09% chồi hữu hiệu).

Theo thông báo của Nguyễn Hoàng Uyên Dung (2012) đã nuôi cấy chồi cây Đảng sâm in vitro trong các loại môi trường khác nhau, hàm lượng sucrose, hàm lượng nước dừa và nồng độ BAP khác nhau. Kết quả cho thấy, chồi Đảng sâm nuôi trên môi trường MS bổ sung 4% sucrose, 10% (v/v) nước dừa và 0,5 mg/l BA cho kết quả nhân chồi là 3,7 chồi/cụm. Tương tự, tác giả Doan Trong Duc, Tran Van Minh (2015) thành công trong việc dòng hóa cây Đảng sâm Việt Nam (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. et Thoms.) in vitro. Mẫu nuôi cấy là đốt thân được khử trùng bằng HgCl₂ 0,1% trong 5 phút đạt hiệu suất vô trùng 58,3%. Môi trường nuôi cấy MS có bổ sung 2 mg/l 2,4D và 0,1 mg/l TDZ thích hợp cho sự tạo mô sẹo trên bề mặt cắt của đốt thân sau 30 ngày nuôi cấy. Mô sẹo được nuôi cấy tăng sinh trên môi trường 1/2 MS bổ sung 2 mg/l 2,4D và 0,1 mg/l TDZ. Khối mô sẹo có đường kính 5 mm được nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung 2 mg/l BA và 0,5 mg/l NAA phát sinh cụm chồi (3-5 chồi/cụm) sau 60 ngày nuôi cấy. Zhang và cs (2013) thông báo nhân giống loài sâm *Codonopsis pilosula*, chồi nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung 1,0 mg/l BAP, 0,5 mg/l NAA, 3% sucrose, sau 9 tuần tỷ lệ chồi tái sinh tạo cụm chồi 75% và 15-18 chồi/cụm. Qua các kết quả nghiên cứu của các tác giả đã thông báo, trong nghiên cứu này cho thấy chồi cây Đảng sâm nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung 0,5 mg/l kinetin và 0,2 mg/l NAA cho hệ số nhân chồi và tỷ lệ chồi hữu hiệu đạt (16,55 lần/chu kỳ nhân và 91,09% chồi hữu hiệu) sau 4 tuần nuôi, cao hơn so với công trình đã thông báo trước đây.

Bảng 2. Ảnh hưởng của chất ĐHST đến khả năng tái sinh chồi cây Đẳng sâm in vitro

CTTN	Hàm lượng chất điều hòa sinh trưởng (mg/l)			Hệ số nhân chồi (lần/chu kỳ)	Tỷ lệ chồi hữu hiệu (%)
	Kinetin	BAP	NAA		
ĐC	-	-	-	1,30	45,38
Mi-S ₁	-	0,10	0,10	8,24	85,44
Mi-S ₂	-	0,20	0,10	2,72	79,59
Mi-S ₃	-	0,30	-	5,34	66,73
Mi-S ₄	0,20	0,50	0,15	13,56	83,69
Mi-S ₅	-	0,50	-	8,73	76,72
Mi-S ₆	0,25	0,50	0,20	2,15	73,29
Mi-S ₇	0,50	-	0,20	16,55	91,09
Mi-S ₈	0,50	0,50	0,25	3,71	72,20
Mi-S ₉	0,50	0,75	0,25	3,30	76,95
Mi-S ₁₀	0,75	-	0,30	7,82	87,49

Ghi chú: Chồi hữu hiệu là chồi có chiều cao $\geq 2,5$ cm, chồi tốt, thân và lá xanh không bị dị dạng, có khả năng cắt chồi tạo cây hoàn chỉnh và nhân nhanh chu kỳ tiếp theo.

3.3. Kích thích chồi ra rễ tạo cây hoàn chỉnh

Các chồi hữu hiệu có chiều cao $\geq 2,5$ cm được cắt và cấy lên môi trường ra rễ có bổ sung chất ĐHST NAA và IBA với các hàm lượng khác nhau. Sau 4 tuần nuôi kết quả thu được trình bày ở bảng 3 cho thấy: Môi trường MS không bổ chất ĐHST (ĐC) chồi Đẳng sâm không ra rễ sau 4 tuần nuôi cấy, ngược lại trên

các công thức môi trường MS bổ sung (0,25 - 0,75 mg/l) NAA hoặc 0,3 mg/l IBA chồi Đẳng sâm nuôi cấy in vitro cho tỷ lệ chồi ra rễ cao, dao động từ 87,45% đến 100% và chiều dài rễ trung bình đạt 0,55 – 1,2 cm, số rễ trung bình/cây đạt 6,17 – 18,61 rễ/cây. Tỷ lệ chồi ra rễ, chiều dài rễ và số rễ trung bình/cây đạt cao nhất là ở công thức môi trường M-R₄ bổ sung 0,3 mg/l IBA trong các công thức thí nghiệm. Điều này nhận thấy rằng chất ĐHST IBA có ảnh hưởng tốt hơn NAA đến khả năng ra rễ của chồi Đẳng sâm nuôi cấy in vitro.

Bảng 3. Ảnh hưởng của chất ĐHST đến khả năng ra rễ chồi Đẳng sâm in vitro

CTTN	NAA (mg/l)	IBA (mg/l)	Tỷ lệ chồi ra rễ (%)	Chiều dài rễ TB (cm)	Số rễ trung bình/cây
ĐC	-	-	0,00	-	-
M-R ₁	0,75	-	94,22	0,75	7,76
M-R ₂	0,50	-	94,08	0,73	8,62
M-R ₃	0,35	-	96,53	0,56	17,07
M-R ₄	-	0,30	100,00	1,20	18,61
M-R ₅	0,25	-	87,45	0,55	6,17

So sánh với kết quả nghiên cứu nhân giống loài sâm *Codonopsis pilosula* của Slupski và cs (2012) sử dụng môi trường cải tiến MS bổ sung 60 g/l sucrose và 0,5mg/l IBA cho tỷ lệ chồi cảm ứng ra rễ chỉ đạt 98%. Trong khi đó, kết quả của nghiên cứu chúng tôi, sử dụng môi trường MS bổ sung hàm lượng sucrose thấp hơn (20g/l môi trường), hàm lượng chất ĐHST ít hơn (0,3 mg/l môi trường) nhưng tỷ lệ chồi cảm ứng ra rễ đạt 100%, với chiều dài rễ trung bình là 1,2 cm và số lượng rễ trung bình đạt 18,61 rễ/cây.

3.4. Huấn luyện và ra ngôi

Sau khi huấn luyện, cây con đủ tiêu chuẩn sẽ được rửa sạch thạch và trồng vào giá thể tại vườn ươm. Cây Đảng sâm *in vitro* được trồng ra vườn ươm ngoài chỉ tiêu cho tỷ lệ sống cao cũng cần có khả năng sinh trưởng tốt. Ở giai đoạn đầu khi đưa cây *in vitro* ra trồng, thành phần ruột bầu có vai trò quan trọng giúp cây có khả năng hút nước và chất dinh dưỡng, đồng thời

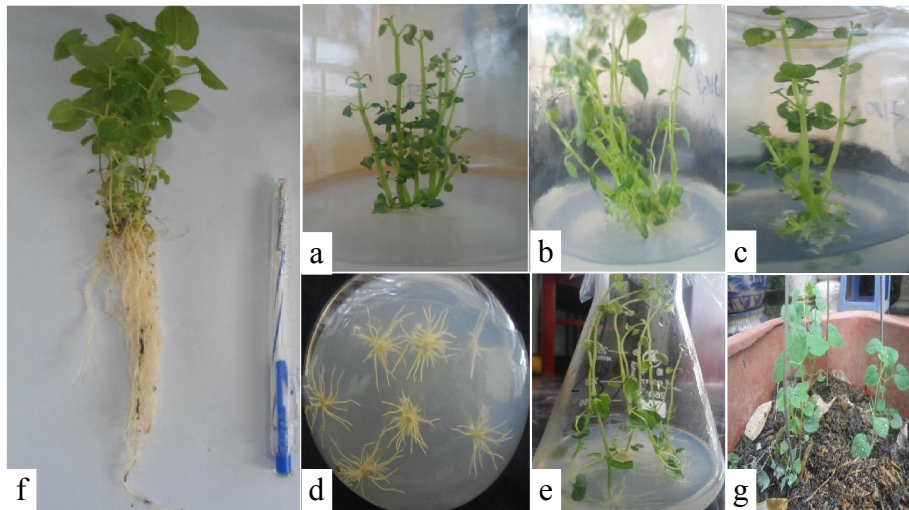
không làm thối rễ cây là rất quan trọng. Trong thí nghiệm này, thành phần ruột bầu trồng cây con Đảng sâm nuôi cấy *in vitro* được bố trí với 5 công thức. Sau khi trồng 4 tuần, thống kê các chỉ tiêu để đánh giá tỷ lệ sống và sự sinh trưởng của cây con sau khi trồng ở vườn ươm được tổng hợp ở bảng 4.

Kết quả thu được cho thấy rằng, giá thể ruột bầu trồng cây Đảng sâm nuôi cấy *in vitro* giai đoạn 4 tuần đầu thích hợp nhất là cát vàng 100% cho tỷ lệ cây sống 98,89%, chiều cao cây trung bình 11,07 cm và chiều dài rễ trung bình 13,51 cm, cây có chất lượng tốt. Sau 4 tuần cây sống được chuyển ra đất trồng sản xuất. Theo báo cáo của Doãn Trọng Đức và Trần Văn Minh (2014), cây Đảng sâm nuôi cấy *in vitro* khi ra ngôi trồng trên cát chỉ đạt tỷ lệ sống 85,07%. Kết quả này có thể nhận định rằng tỷ lệ cây sống ngoài phụ thuộc chính vào thành phần giá thể ruột bầu, còn phụ thuộc vào chất lượng cây mô, kỹ thuật chăm sóc, khu vực ra cây, mùa vụ.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến khả năng sống, sinh trưởng của cây Đảng sâm nuôi cấy *in vitro*

CTTN	Thành phần giá thể ruột bầu	Số lượng cây	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây TB (cm)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chất lượng cây con
GT ₁	100% đất tầng B	90	0	-	-	-
GT ₂	75% đất tầng B - 25% cát vàng	90	0	-	-	-
GT ₃	50% đất tầng B - 50% cát vàng	90	0	-	-	-
GT ₄	25% đất tầng B - 75% cát vàng	90	41,11	8,32	6,45	++
GT ₅	100% cát vàng	90	98,89	11,07	13,51	+++

Chú thích: +++: cây con chất lượng rất tốt (cây cứng cáp, thân khỏe, lá, rễ phát triển rất tốt); ++: cây con chất lượng tốt (cây con cứng cáp, thân cứng, lá, rễ phát triển khá); -: cây chết.



Hình 1. Cây Đẳng sâm nhân giống *in vitro*. a,b,c – cụm chồi; d,e - chồi ra rễ tạo cây hoàn chỉnh; f – cây trồng trong giá thể cát vàng sau 4 tuần tuổi; g - cây trồng trong đất.

IV. KẾT LUẬN

- Hạt Đẳng sâm chín thu hoạch sau khi rửa sạch bằng nước xà phòng loãng, sát khuẩn bề mặt quả bằng cồn 70% trong 2 phút, khử trùng diệt khuẩn và nấm bằng dung dịch NaClO 8% trong thời gian 15 phút, nuôi trên môi trường MS bổ sung 30 g/l sucrose, 7 g/l agar cho tỷ lệ mẫu sạch nảy mầm thành cây là 70%.

- Môi trường nhân nhanh chồi Đẳng sâm: MS bổ sung 0,5 mg/l Kinetin, 0,2 mg/l NAA, 30 g/l sucrose và 7 g/l agar, cho hệ số nhân chồi 16,55 lần/chu kỳ nhân (3 tuần); tỷ lệ chồi hữu hiệu đạt 91,09%.

- Môi trường nuôi cấy kích thích chồi Đẳng sâm ra rễ: MS bổ sung 0,3 mg/l IBA, 20 g/l sucrose và 7 g/l agar, cho tỷ lệ chồi ra rễ đạt 100%, số rễ trung bình đạt 6,17 rễ/cây và chiều dài rễ trung bình 1,2 cm sau 4 tuần nuôi.

- Cây Đẳng sâm nuôi cấy *in vitro* hoàn chỉnh được huấn luyện 7 ngày trong nhà huấn luyện cho thích nghi dần với điều kiện tự nhiên, cây được trồng trên giá thể 100% cát vàng đạt tỷ lệ sống 98,89%, chiều dài rễ trung bình 13,51 cm và chiều cao cây trung bình đạt 11,07 cm. Sau 4 tuần, cây đủ tiêu chuẩn đem trồng

sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Doan Trong Duc, Tran Van Minh (2015). Cloning of Vietnam Dang Sam (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. et Thoms.) *in vitro*. *Tạp chí Dược liệu*, tập 20, số 1/2015.
2. Hoàng Minh Chung, Phạm Xuân Sinh (2002). Bước đầu tiên nghiên cứu thành phần hóa học của vị thuốc Đẳng sâm Việt Nam. *Tạp chí Dược liệu*, số 7 (1): 3 – 6.
3. Murashige T. and Skoog F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol plant*, 15: 473 – 497.
4. Nguyễn Hoàng Uyển Dung (2012). *Vi nhân giống đẳng sâm Codonopsis javanica Blume*. Luận văn thạc sĩ, Đại học Đà Lạt.
5. Sách đỏ Việt Nam (2007). Phần thực vật – Trang 152.
6. Slupski W., Ankanna S., and Bhumi G. (2011). Micropropagation of *Codonopsis pilosula* (Franch). Nannf by axillary shoot multiplication. *Acta Biologica Cracoviensia Seres Botanica*, 52 (2): 87-93.
7. Zhang Y., Gao S., Du T., Chen H., Wang H., Zhu T., and Zhang J. (2013). Direct multiple shoot induction and plant regeneration from dormant buds of *Codonopsis pilosula* (Franch). *African Journal of Biotechnology* 10 (51): 10509-10515.

**MICROPROPAGATION
OF *Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. et Thomson**

Bui Van Thang, Cao Thi Viet Nga, Vui Van Kien, Nguyen Van Viet

SUMMARY

Procedure for micro-propagation of *Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. et Thomson has developed. The result showed that the most suitable method for seed sterilization was soaked in ethanol 70% for 2 minutes and then in sodium hypochlorite (NaClO) 8% for 7 minutes (the regeneration percentage archived 70%). MS medium supplemented with 0.5 mg/l kinetin, 0.2 mg/l 1-Naphthaleneacetic acid (NAA), 30 g/l sucrose, and 7 g/l agar was the most effective medium for multi-shoot regeneration (16.55 shoots/explant). The percentage of potential shoots (which are more than 2.5 cm in length) was 91.09%. 100% shoots have rooted on MS medium contained 0.3 mg/l IBA, 20 g/l sucrose, and 7 g/l agar, with the remarkable figures being 6.17 roots/shoot and 1.2 cm/root. The survival rate archived 98.89% after 4 weeks of *ex-vitro* acclimating and transplanting to pots of 100% sand. The plantlets grew and developed well with the average height of 11 cm, and the length of root of 13.5 cm.

Keywords: *Codonopsis javanica*, micro-propagation, multi-shoot, tissue culture.

Người phản biện : PGS.TS. Hà Văn Huân

Ngày nhận bài : 06/5/2016

Ngày phản biện : 25/7/2016

Ngày quyết định đăng : 30/7/2016