

# NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA CÁC CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG THỰC VẬT ĐẾN QUÁ TRÌNH TÁI SINH CHỒI TỪ MÔ SẸO CÂY ĐỔ QUYÊN RẠNG RỠ (*RHODODENDRON TRIUMPHANS* YERSIN & A. CHEV.)

Nguyễn Thị Phượng Hoàng<sup>\*</sup>, Nguyễn Thị Thanh Hằng, Phan Xuân Huyền, Đinh Văn Khiêm

Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

## TÓM TẮT

Đổ quyên rang rỗ (*Rhododendron triumphans* Yersin & A. Chev.) là một loài đặc hữu của Việt Nam, hiện đang bị khai thác quá mức đe dọa sự tồn tại và khả năng tái sinh của loài cũng rất thấp. Trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất điều hòa sinh trưởng thực vật đến quá trình tái sinh chồi từ mô sẹo đổ quyên *in vitro*. Kết quả cho thấy, đối với tất cả các mẫu cây, sau 30 ngày nuôi cấy mẫu lá Đổ quyên rang rỗ được nuôi cấy trên môi trường WPM bổ sung 0,5 mg/L TDZ, tỉ lệ tái sinh mô sẹo là cao nhất, 60% mô sẹo phát sinh ở mép cắt. Khối mô sẹo 30 ngày tuổi được chuyển sang môi trường WPM bổ sung TDZ kết hợp NAA để nghiên cứu sự tái sinh chồi từ mô sẹo. Sau 60 ngày nuôi cấy thu được kết quả, tỉ lệ tái sinh chồi cao nhất 55,56% với số chồi 7,17 chồi/mẫu trên môi trường bổ sung 0,5 mg/L TDZ và 0,1 mg/L NAA. Cây Đổ quyên rang rỗ *in vitro* tái sinh rễ tốt nhất trên môi trường WPM bổ sung 1g/L than hoạt tính, 1,0 mg/L IAA với tỉ lệ tái sinh rễ cao nhất là 88,89% và số rễ tái sinh nhiều nhất là 2,53 rễ/mẫu. Chuyển cây con ra vườn ươm, cây có nguồn gốc từ mô sẹo được thuần hoá, đạt tỉ lệ sống 90%.

**Từ khóa:** Chất kích thích sinh trưởng thực vật, Đổ quyên rang rỗ, mô sẹo, tái sinh chồi, WPM.

## MỞ ĐẦU

Chi Đổ quyên (*Rhododendron* L.) thuộc họ Đổ quyên (*Ericaceae*), trên thế giới có khoảng 1000 loài. Lâm Đồng có 5 loài thuộc chi Đổ quyên, trong đó Đổ quyên rang rỗ (*Rhododendron triumphans* Yersin & A. Chev.) là một loài đặc hữu của Việt Nam, mọc phụ sinh rải rác trong rừng lá rộng, kín thường xanh ở Langbian, Bidoup-Núi Bà Lâm Đồng, ra hoa tháng 8-9, hoa chùm màu cam, to đẹp, lâu tàn với màu sắc sắc sỡ và có giá trị làm cảnh (hình 1a). Hiện nay, môi trường sống của chúng đang bị phá hủy do các hoạt động của con người, Đổ quyên rang rỗ đang bị khai thác quá mức đe dọa sự tồn tại và khả năng tái sinh của loài cũng rất thấp, khó tìm thấy cây con phụ sinh trong rừng tự nhiên, nên số lượng cá thể cũng như quần thể suy giảm nghiêm trọng (Nông Văn Duy *et al.*, 2014). Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN (2010), Đổ quyên rang rỗ ở Lâm Đồng được xếp vào mức độ Nguy cấp EN. Do đó, cần phải có biện pháp bảo tồn như: xúc tiến tái sinh tự nhiên, nhân giống và gây trồng để phát triển.

Trên thế giới, các loài Đổ quyên thường được nhân giống sinh dưỡng và hạt (Singh *et al.*, 2008). Tỷ lệ nhân giống sinh dưỡng và khả năng nảy mầm hạt giống trong tự nhiên thấp (Singh, Gurung, 2009). Hiện nay, cùng với sự phát triển của công nghệ sinh học việc nhân giống *in vitro* được xem là phương pháp hữu hiệu để nhân nhanh và bảo tồn nhiều loài thực vật quý hiếm. Trong vi nhân giống, sự tạo cây con hoàn chỉnh thông qua kỹ thuật tạo mô sẹo và tạo phôi vô tính có hiệu quả rất cao cho hệ số nhân giống tốt. Kỹ thuật này đã được phát triển ở nhiều nghiên cứu về nhân giống Đổ quyên như nghiên cứu của Bojarczuk (1994), Hebert và đồng tác giả (2010), Singh và Gurung (2009)... Tuy nhiên, vẫn chưa có nghiên cứu cụ thể về nhân giống *in vitro* loài Đổ quyên rang rỗ. Để góp phần vào công tác bảo tồn cũng như hướng tới việc nhân nhanh cây con phục vụ thương mại hóa loài hoa bản địa đẹp, quý hiếm và có giá trị thẩm mỹ cao của Việt Nam thì nhân giống *in vitro* đổ quyên rang rỗ là việc làm cấp thiết và có ý nghĩa to lớn.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**Vật liệu:** Mẫu ban đầu là quả Đổ quyên rang rỗ (*Rhododendron triumphans* Yersin & A. Chev.) được thu thập tại núi Langbian thuộc tỉnh Lâm Đồng (Hình 1b). Quả Đổ quyên được rửa sạch dưới vòi nước, ngâm trong xà phòng loãng 10 phút rồi rửa sạch xà phòng dưới vòi nước chảy. Sau khi rửa sạch đem mẫu vào tủ cấy ngâm trong dung dịch Streptomycine 2‰ trong vòng 10 phút lắc đều và rửa lại bằng nước cất từ 3-6 lần. Cuối cùng mẫu được khử trùng bằng HgCl<sub>2</sub> 1‰ thêm vài giọt Tween 80 trong vòng 8 phút và rửa lại bằng nước cất vô trùng. Mẫu sau khi khử trùng được cấy trên môi trường ½ MS có bổ sung 0,5 mg/l BA.

### Môi trường và điều kiện nuôi cấy

Môi trường nuôi cấy là môi trường WPM (Lloyd, McCown, 1981; Lee, 1985; Tom Eeckhaut *et al.* 2010), tùy theo mục đích của từng thí nghiệm mà bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng BA (6-benzyl adenin), TDZ (Thidiazuron), NAA (α-naphthalene acetic acid), IAA (Indonle-3-acetic acid), than hoạt tính, sucrose và agar. Đối

với nuôi cấy *in vitro*, thời gian chiếu sáng 10 giờ/ngày, cường độ ánh sáng 34  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , nhiệt độ  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ . Ở vườn ươm, giá thể nuôi trồng là vụn xơ dừa phối trộn tro trấu tỉ lệ 7:3. Vườn ươm có mái che mưa và che lưới đen chắn 30% ánh sáng, nhiệt độ 20 - 25°C, độ ẩm 80 - 85%.

**Khảo sát ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng lên khả năng tạo mô sẹo:** Mẫu lá từ cây mầm Đổ quyền (kích thước 0,2 x 0,2 cm) *in vitro* được tạo vết thương nhẹ bằng dao cắt, sau đó cấy lên môi trường WPM bổ sung TDZ (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L), 30 g/L sucrose, 8 g/L agar, pH được điều chỉnh về 6,0 trước khi khử trùng. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Mỗi nghiệm thức cấy 45 mẫu, sau 30 ngày nuôi cấy tiến hành thu số liệu.

**Khảo sát ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng lên khả năng tái sinh chồi từ mô sẹo:** các khối mô sẹo sinh trưởng tốt trên môi trường cảm ứng được cấy chuyển lên môi trường tái sinh chồi là môi trường WPM có bổ sung TDZ với nồng độ tốt nhất của thí nghiệm trên và NAA (0,0; 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 và 1,0 mg/L), 30 g/L sucrose, 8 g/L agar, pH được điều chỉnh về 6,0 trước khi khử trùng. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Mỗi nghiệm thức cấy 45 mẫu, sau 60 ngày nuôi cấy tiến hành thu số liệu.

**Khảo sát ảnh hưởng của IAA lên khả năng tái sinh rễ:** Chồi đơn Đổ quyền *in vitro* có chiều cao 1 - 1,5 cm được nuôi cấy trên môi trường WPM bổ sung IAA ( 0; 0,5; 1,0; 1,5 và 2,0 mg/L), 20 g/L sucrose, 8 g/L agar, 1 g/L than hoạt tính, pH được điều chỉnh về 6,0 trước khi khử trùng. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Mỗi nghiệm thức cấy 45 mẫu, sau 40 ngày nuôi cấy tiến hành thu số liệu.

**Chỉ tiêu theo dõi:** tỉ lệ mẫu cấy tạo mô sẹo (%), chiều cao chồi (cm), tỉ lệ mẫu cấy tạo chồi (%), số chồi/mẫu, tỉ lệ mẫu cấy ra rễ (%), số rễ/chồi, chiều dài rễ (cm).

**Xử lý số liệu:** Xử lý số liệu thô bằng Excel 2007, xử lý thống kê bằng phần mềm thống kê SPSS (bản 15.0) theo phương pháp Duncan's test và LSD test mức độ tin cậy  $P < 0,05$ . (Duncan, 1955)

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng tạo mô sẹo

Mô sẹo được tạo ra ngoài nguyên nhân do các tế bào nhu mô chịu sự phân phân hóa còn do sự phân chia của các tế bào tương tầng, sự xáo trộn trong các mô phân sinh sơ khởi hay sự xáo trộn trong quá trình tạo cơ quan. Kết quả sau 30 ngày nuôi cấy được thể hiện ở bảng 1 cho thấy tỉ lệ tạo mô sẹo từ mẫu lá đạt từ 42,22 – 60%. Điều này chứng tỏ bổ sung TDZ vào môi trường nuôi cấy duy trì sự sống sót của mẫu cấy và có hiệu quả trong sự phân phân hóa mô để tạo ra mô sẹo từ mô lá của mẫu lá Đổ quyền. Sự sống sót của mẫu cấy tạo điều kiện cho sự cảm ứng và phân chia tế bào của chúng. Sau 12 ngày nuôi cấy, mẫu bắt đầu cảm ứng tạo mô sẹo ở mép cắt, sau đó mô sẹo phát triển rộng tạo thành khối, khối mô sẹo bắt đầu hình thành diệp lục tố và chuyển màu xanh (hình 1c).

**Bảng 1. Ảnh hưởng của TDZ đến khả năng tạo mô sẹo**

TDZ (mg/l)	Nghiệm thức	Tỉ lệ mẫu cấy tạo mô sẹo (%)	Mức độ phát sinh mô sẹo
0,0	T1	0	-
0,5	T2	60	++
1,0	T3	57,78	++
1,5	T4	46,67	+
2,0	T5	42,22	+

\*Mức độ phát sinh mô sẹo: (-) không cảm ứng tạo mô sẹo, (+) khả năng tạo mô sẹo yếu; (++) khả năng tạo mô sẹo trung bình.

Trên môi trường không bổ sung TDZ, các mẫu cấy chuyển sang màu đen và chết. Mô sẹo được tạo ra nhiều nhất trên môi trường bổ sung 0,5 mg/L TDZ với tỉ lệ 60%, khối mô sẹo sau 30 ngày có màu xanh đậm, kích thước lớn. Ngược lại, trên môi trường không bổ sung TDZ mẫu không tạo mô sẹo. Tuy nhiên, khi nồng độ TDZ tăng (1,0 - 2,0 mg/L), tỉ lệ tạo mô sẹo của mẫu giảm xuống tương ứng (57,78% - 42,42%), khối mô xốp dần, có kích thước nhỏ và trắng.

Hiện nay, chưa có nghiên cứu nào về nghiên cứu tái sinh cây Đổ quyền rụng rở từ mô sẹo. Tuy nhiên, đã có nhiều nghiên cứu tái sinh chồi từ mô sẹo trên các đối tượng khác như nghiên cứu của Bojarczuk (1994) về tái sinh chồi từ mô sẹo trên chi Đổ quyền, nghiên cứu của Quảng và đồng tác giả (2019) trên đối tượng Giáo cổ lam, nghiên cứu vi nhân giống hồng môn (*Anthurium Andraeanum*) qua nuôi cấy lớp mỏng tế bào của tác giả Trần Thị Ngọc Lan và Trần Thị Hoàn Anh (2017). Các báo cáo này cho thấy việc bổ sung cytokinin vào môi trường nuôi cấy đều có tác động đến quá trình tạo mô sẹo từ mẫu lá.

Như vậy, môi trường bổ sung 0,5 mg/L TDZ là thích hợp cho sự hình thành mô sẹo trên mẫu lá Đổ quyền *in vitro*.

### Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng tái sinh chồi từ mô sẹo

Gaspar và đồng tác giả (2003) cho rằng, các thí nghiệm tạo chồi bất định thường cho kết quả cao khi sử dụng nồng độ cytokinin cao và nồng độ auxin thấp. Việc kích thích tạo mô sẹo cần sự hiện diện của auxin trong môi trường nuôi cấy và nồng độ auxin được sử dụng khác nhau tùy thuộc vào vật liệu nuôi cấy.

Kết quả thu được ở bảng 2 cho thấy, trong môi trường bổ sung TDZ kết hợp NAA thì khả năng hình thành chồi mạnh hơn so với môi trường chỉ bổ sung TDZ (hình 1d, 1e, 1f). Gaspar và đồng tác giả (2003) cho rằng các thí nghiệm tạo chồi bất định thường cho kết quả cao khi sử dụng cytokinin nồng độ cao và auxin nồng độ từ thấp đến trung bình. Sau 60 ngày nuôi cấy, các công thức thí nghiệm đều có sự khác nhau về giá trị chỉ tiêu nghiên cứu. Trong đó, môi trường nuôi cấy WPM bổ sung 0,5 mg/L TDZ và 0,1 mg/L NAA là môi trường thích hợp tái sinh chồi từ mô sẹo, cho tỉ lệ mẫu cấy tạo chồi và số chồi/mẫu là cao nhất (55,56% và 7,17 chồi/mẫu) (Hình 1g). Tuy nhiên, khi nồng độ NAA tăng lên 0,2 - 0,5 mg/L NAA thì ức chế sự hình thành chồi, tỉ lệ mẫu tái sinh chồi và số chồi đều giảm tương ứng. Đặc biệt, mẫu không có sự hình thành diệp lục tố, tạo thành khối mô xốp nhưng không phân hóa, không thích hợp cho sự phát triển của chồi cây. TDZ là chất điều hòa sinh trưởng thuộc nhóm cytokinin có tác dụng kích thích sự phân chia tế bào và hình thành chồi trong nhân giống *in vitro*. Hiện nay, TDZ được ứng dụng trong nhân giống *in vitro* các loài Đỗ quyền. Hebert và đồng tác giả (2010) trong nhân giống *in vitro* loài *Rhododendron* 'Fragrantissimum Improved', kết quả nghiên cứu cho thấy trên môi trường nuôi cấy bổ sung 8.8 µM TDZ và 10 µM NAA thích hợp hình thành chồi thông qua mô sẹo. Singh và Gurung (2009) bổ sung vào môi trường nuôi cấy 7 mg/L 2iP và 0,1 mg/L IAA để nhân nhanh chồi loài *R. maddenii* Hook. F. Saiedeh Rahimia và đồng tác giả (2013) nghiên cứu trên đối tượng *R. indicum*, số chồi nhiều nhất (4,63 chồi/mẫu) trên môi trường ½ Anderson bổ sung 10 mg/L 2ip kết hợp 0,2 mg/L TDZ. Trên các đối tượng nghiên cứu khác nhau thì tùy thuộc nồng độ chất điều hòa sinh trưởng sử dụng mà mẫu mô có những đáp ứng thay đổi sinh hoá, sinh lý, hình thái khác nhau.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của TDZ kết hợp NAA đến khả năng tái sinh chồi từ mô sẹo**

TDZ (mg/L)	NAA (mg/L)	Nghiệm thức	Tỉ lệ mẫu cấy tạo chồi (%)	Số chồi/mẫu	Chiều cao chồi (cm)
0,5	0,0	N1	46,67	5,15 <sup>b</sup>	2,17 <sup>d</sup>
	0,1	N2	55,56	7,17 <sup>a</sup>	4,14 <sup>a</sup>
	0,2	N3	48,89	4,34 <sup>c</sup>	3,92 <sup>b</sup>
	0,3	N4	40	3,15 <sup>d</sup>	2,24 <sup>c</sup>
	0,4	N5	33,33	2,20 <sup>e</sup>	1,70 <sup>e</sup>
	0,5	N6	26,67	1,44 <sup>f</sup>	0,89 <sup>f</sup>

\* Các giá trị trong cột với những chữ cái khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan's test với độ tin cậy  $P < 0,05$ .

Như vậy, môi trường tối ưu nhân chồi Đỗ quyền trong nghiên cứu là môi trường WPM bổ sung 0,5 mg/L TDZ; 0,1 mg/L NAA.

### Ảnh hưởng của IAA đến khả năng tái sinh rễ *in vitro*

Rễ đóng vai trò hấp thu nước và chất dinh dưỡng từ môi trường nuôi cấy đưa lên lá để thực hiện hoạt động quang hợp và tổng hợp các chất hữu cơ. Do đó, số lượng và chất lượng rễ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất cây trồng. Auxin thường được sử dụng trong nuôi cấy mô tế bào thực vật nhằm kích thích sự phân chia tế bào và hình thành rễ. Mỗi loại cây thích hợp với một nồng độ auxin khác nhau. Khả năng tái sinh rễ *in vitro* của các chồi Đỗ quyền sau 40 ngày nuôi cấy thể hiện trên bảng 3 và hình 1h.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của IAA đến khả năng tái sinh rễ *in vitro***

IAA (mg/L)	Nghiệm thức	Chiều cao chồi (cm)	Tỉ lệ mẫu cấy ra rễ (%)	Số rễ/chồi	Chiều dài rễ (cm)
0,0	I1	3,47 <sup>d</sup>	22,22	0,95 <sup>e</sup>	0,76 <sup>e</sup>
0,5	I2	3,51 <sup>d</sup>	55,56	1,24 <sup>d</sup>	1,02 <sup>d</sup>
1,0	I3	4,08 <sup>c</sup>	88,89	2,53 <sup>a</sup>	1,85 <sup>b</sup>
1,5	I4	4,53 <sup>b</sup>	71,11	2,08 <sup>b</sup>	2,13 <sup>a</sup>
2,0	I5	5,15 <sup>a</sup>	64,44	1,76 <sup>c</sup>	1,57 <sup>c</sup>

\* Các giá trị trong cột với những chữ cái khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong phép thử LSD test với độ tin cậy  $P < 0,05$ .

Mặc dù có rất nhiều hợp chất tự nhiên và tổng hợp hoạt động giống như auxin trong sinh học, nhưng IAA được công nhận là auxin chính trong hầu hết các loài thực vật. Tùy theo loại auxin mà tác dụng kéo dài cũng khác nhau. IAA là auxin có tác dụng kích thích sự hình thành và kéo dài rễ (Andrew, Bonnie, 2005). Kết quả bảng 3 cho thấy, trong môi trường nuôi cấy không bổ sung chất kích thích sinh trưởng không có sự tái sinh rễ. Khi bổ sung chất kích thích sinh trưởng vào môi trường nuôi cấy có sự xuất hiện rễ. Ở các nghiệm thức bổ sung IAA cho tỷ lệ chồi ra rễ lần lượt là 55,56 - 88,89%; trong đó môi trường bổ sung 1,0 mg/L IAA cho số rễ cao nhất đạt 2,53 rễ/mẫu, chiều dài rễ là 1,85 cm với 88,89% chồi ra rễ, rễ to, có rễ phụ (hình 1h I3). Khi tăng nồng độ IAA 1,5 - 2 mg/L, tỉ lệ tái sinh rễ/chồi giảm, số rễ giảm, rễ mảnh, yếu, ít hoặc không có rễ phụ. Kết quả của thí nghiệm này khác biệt so với nghiên cứu của Singh và Gurung (2009) khảo sát ảnh hưởng của auxin đến quá trình tạo rễ của loài *R. maddenii* Hook. F. *in vitro*. Trên môi trường AM bổ sung IAA (0,1 - 1,0 mg/L) các chỉ tiêu sinh trưởng của loài *R. maddenii* thấp hơn so với môi trường bổ sung IBA, cụ thể tỉ lệ tạo rễ chỉ đạt từ 38-55% và số rễ/chồi 2,7 - 4,0 rễ/ mẫu. Môi trường AM bổ sung 0,2 mg/L IBA tỉ lệ tạo rễ đạt 93% và 6,3 rễ/chồi.

Như vậy, môi trường WPM bổ sung 1 mg/L IAA là thích hợp cho sự tái sinh rễ *in vitro* của Đổ quyền rụng rở.

Cây con *in vitro* có nguồn gốc từ mô sẹo, có chiều cao 4 - 5 cm và 3 - 6 lá thật, được chuyển ra vườn ươm, trồng trên giá thể vụn xơ dừa phối trộn tro trấu (7:3) tỉ lệ sống đạt 90% (hình 1k). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Mao và đồng tác giả (2017), khi chuyển cây con *Rhododendron macabeanum* Watt ex Balf.f. đã ra rễ trên môi trường WPM bổ sung 0,2% than hoạt tính ra vườn ươm, tỉ lệ sống đạt 90%.

### KẾT LUẬN

Môi trường tạo mô sẹo có hiệu quả nhất với mẫu lá từ cây mầm Đổ quyền *in vitro* là WPM bổ sung 0,5 mg/L TDZ với tỉ lệ cảm ứng tạo mô sẹo là 60%. Môi trường WPM bổ sung 0,5 mg/L TDZ và 0,1 mg/L NAA thích hợp cho sự tái sinh chồi từ mô sẹo, tỉ lệ tái sinh chồi đạt 55,56%. Môi trường tạo rễ tốt nhất đối với Đổ quyền là môi trường WPM bổ sung 1 g/L than hoạt tính, 1,0 mg/L IAA, số rễ tái sinh là 2,53 rễ/mẫu. Cây con được chuyển ra trồng trong vườn ươm có tỉ lệ sống trên 90% khi trồng trên giá thể vụn xơ dừa phối trộn tro trấu (7:3).

**Lời cảm ơn:** Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi cho chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.



Hình 1. Nghiên cứu tái sinh chồi Đổ quyền rụng rở từ mô sẹo: (A) cây Đổ quyền rụng rở, (B) trái Đổ quyền rụng rở, (C) mô sẹo tái sinh từ mẫu lá sau 30 ngày, (D) chồi tái sinh từ mô trên môi trường bổ sung TDZ và NAA sau 15 ngày, (E) (F) chồi tái sinh từ mô sẹo trên môi trường bổ sung TDZ và NAA sau 30 ngày, (G) chồi tái sinh từ mô sẹo trên môi trường bổ sung TDZ và NAA sau 60 ngày, (H) chồi cây tái sinh rễ trên môi trường bổ sung IAA, (K) chồi Đổ quyền trồng trên giá thể vụn xơ dừa phối trộn tro trấu (7:3). Thanh ngang 0,5 cm

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Andrew W Woodward, Bonnie Bartel (2005). Auxin: Regulation, Action, and Interaction. *Ann Bot* 95(5): 707-735.
- Mao AA, Vijayan D, Pradhan S, Singh RKN (2017). *In vitro* propagation of *Rhododendron macabeaenum* Watt exBalf.f., an endangered and endemic *Rhododendron* species from Manipur and Nagaland, India. *Ind J Plant Physiol* 22(1): 339-345.
- Bojarczuk K (1994). *In vitro* rapid propagation of *Rhododendron* cultivars from callus and bud cultures. *Acta Hort* 364: 35-40
- Hebert CJ, Touchell DH, Ranney TG, LeBude AV (2010). *In vitro* Shoot Regeneration and Polyploid Induction of *Rhododendron* 'Fragrantissimum Improved'. *Hortsci* 45(5): 801-804.
- Duncan DB (1955). Multiple range and F tests. *Biomet* 11:1-42.
- Hoàng Tấn Quảng, Lê Phổ Quỳnh Như, Nguyễn Minh Trí, Lê Thị Tuyết Nhân, Lê Như Cường, Trương Thị Hồng Hải, Đặng Ngọc Sáng. (2019). Nhân giống cây Giảo cổ lam (*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino) bằng nuôi cấy callus. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học tự nhiên* 128(1): 59-68.
- Gaspar T, Kevers C, Faivre-Rampant O, Crèvecoeur M, Penel C, Gerppin H, Dommes J (2003). Changing concept in plant hormone action. *In vitro Cell Dev Pl* 39(2): 85-106.
- Barnes LR (1985). Micropropagation of endangered native *Rhododendron Chapmanii* Gray, Tissue Culture in Forestry and Agriculture. *Springer Science + Business Media New York*: 303.
- Lloyd G, McCown B (1980). Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot -tip culture. *Comb Proc Int Plant Prop Soc* 30: 421-426.
- Nông Văn Duy, Trần Thái Vinh, Vũ Kim Công, Quách Văn Hợi, Đặng Thị Thắm, Nguyễn Thị Huyền, Trần Văn Tiến, Ngô Sỹ Long (2014). Thành phần loài và hiện trạng bảo tồn chi Đỗ quyên (*Rhododendron* L.) ở Lâm Đồng. *Tạp chí Khoa Học Lâm Nghiệp* 2: 3334-3342.
- Rahimia S, Naderib R, Ghaemaghani SA, Kalatejari S, Farham B (2013). Regulators Types in Shoot Regeneration and Node Formation of Sutsuki Azalea (*Rhododendron indicum*): A Commercially Important Bonsai. *Proc Engin* 59: 240-246.
- Singh KK, Kumar S, Shanti R (2008). Raising planting materials of Sikkim Himalayan *Rhododendron* through Vegetative propagation using "Air-wet technique". *J Ame Rhodo Soc* 62(4) 136-138.
- Singh KK, Gurung B (2009). *In vitro* propagation of *R. maddenii* Hook. F. an endangered *Rhododendron* species of Sikkim Himalaya. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 37(1): 79-83.
- Eeckhaut T, Janssens K, De Keyser E, De Riek J (2010). Micropropagation of *Rhododendron*. *Method Mol Biol* (Clifton, NJ) 589:141-52.
- Trần Thị Ngọc Lan, Trần Thị Hoàn Anh (2017). Vi nhân giống hồng môn (*Anthurium Andreanum*) qua nuôi cấy lớp mỏng tế bào. *Tạp chí Công nghệ sinh học* 15(2): 319-326.

**STUDY ON EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATORS IN SHOOT REGENERATION FROM CALLUS OF *RHODODENDRON TRIUMPHANS* YERSIN & A. CHEV**

**Nguyen Thi Phuong Hoang\*, Nguyen Thi Thanh Hang, Phan Xuan Huyen, Dinh Van Khiem**

*Tay Nguyen Institute for Scientific Research, Vietnam Academy of Science and Technology*

**SUMMARY**

*Rhododendron triumphans* Yersin & A. Chev., which is an endemic species to Vietnam, is currently overexploited for commercialization and its regeneration capacity is also very low. In this study, the effects of plant growth regulators on the shoot regeneration from callus of *R. triumphans in vitro* was tested. The results showed that for all explants, after 30 days of culturing the cutting cotyledons from *R. triumphans* on WPM medium supplemented with 0.5 mg/L TDZ, the highest rate of callus regeneration was found, 60% of callus rising at the cutting edge. 30 days callus was transferred to WPM medium supplemented with TDZ and NAA to study shoot regeneration from callus. After 60 days, the highest shoot regeneration rate was 55.56% and 7.17 shoots/explant from callus was found on medium supplemented with 0.5 mg/L TDZ and 0.1 mg/L NAA. *R. triumphans* succeeded in the *in vitro* root formation with the highest root formation rate (88.89%) and the greatest root number per plantlet (2.53 roots) on WPM medium supplemented with 1 g/L AC, 1.0 mg/L IAA. Being transferred to the greenhouse, these offspring plants from callus domesticated adapted well *in vivo* with survival rate 90%.

**Keywords:** Callus, plant growth regulators, *Rhododendron triumphans* Yersin & A. Chev, shoot regeneration, WPM.

\* Author for correspondence: Tel: +84-90-301 5939; Email: phuongoang2406@gmail.com