

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT VÀI YẾU TỐ NGOẠI SINH LÊN BẢO QUẢN NGĂN HẠN CHỖI *IN VITRO* CỦA LAN *Dendrobium Caesar White* BẰNG KỸ THUẬT HẠT NHÂN TẠO

• Lê Thị Thúy^(*), Phạm Văn Lộc^(*), Trịnh Thị Hương^(*),
Trần Thị Anh Thoa^(*), Nguyễn Hoàng Duy Đăng^(*)

Tóm tắt

Trong các phương pháp bảo quản in vitro, phương pháp hạt nhân tạo là một phương pháp bảo quản mới và có hiệu quả trên nhiều đối tượng. Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ sodium alginate 40 g/l, môi trường vô hạt nhân tạo chứa thành phần khoáng 1/4 MS và đường sucrose 50 g/l thích hợp nhất cho việc bảo quản chồi lan Dendrobium Caesar White. Trong tất cả các thí nghiệm, chồi của giống lan trên sau thời gian bảo quản được cấy sang môi trường tái sinh, các chồi đều phát triển bình thường và tỷ lệ chồi sống là 100% sau 28 ngày theo dõi.

Từ khóa: Dendrobium Caesar White, in vitro, lan, hạt nhân tạo.

1. Đặt vấn đề

Hoa lan hiện nay có nhiều chủng loại với nhiều hình dáng và màu sắc đẹp. Nhiều loài thuộc chi *Dendrobium* có giá trị thương mại cao. Trong những năm gần đây, ngành vi nhân giống cây trồng, đặc biệt trên đối tượng cây hoa lan từng bước phát triển nhằm đáp ứng nhu cầu của người dân. Nhờ có phương thức nhân giống nhanh và rẻ tiền mà hoa lan vốn đắt trở nên có giá phải chăng và được nhiều người ưu chuộng. “*Dendrobium Caesar White* được biết là loài lan rất gần gũi với mọi người, có giá trị thẩm mỹ và tiềm năng kinh tế bởi sự đa dạng về màu sắc, siêng hoa và lâu tàn” [2].

Trên thực tế, “việc bảo quản chồi *in vitro* và phân phối cây con của nhiều loài lan gặp nhiều khó khăn do chồi có thời gian bảo quản ngắn, chiếm nhiều diện tích và dễ tổn thương trong quá trình vận chuyển” [4]. Chồi *in vitro* phải được cấy chuyền nhiều lần trong quá trình bảo quản dẫn đến thoái hóa và thất thoát giống. Trước tình hình đó, những nỗ lực tìm kiếm phương pháp bảo quản giống không ngừng tăng lên và một trong những phương pháp đó là tạo hạt nhân tạo. Gần đây, “hạt nhân tạo trong bảo quản giống bằng phương pháp lạnh đông được ứng dụng rất thành công trên nhiều đối tượng” [12, tr. 157].

Kỹ thuật hạt nhân tạo được biết đến với ưu điểm là tăng thời gian lưu trữ, chi phí thấp, hạn chế các nguồn nhiễm, dễ dàng xử lý và vận chuyển. Hạt

nhân tạo đã được thực hiện trên các loài lan khác nhau và cho nhiều kết quả khả quan như: “hạt nhân tạo lan hồ điệp” [11], *Dendrobium nobile* Lindl” [10], “*Cymbidium bicolor* Lindl” [4]. Các nghiên cứu trên chủ yếu thực hiện trên vật liệu là PLBs (protocorm like bodys) của lan, trong khi đó chồi cũng là một nguồn nguyên liệu dồi dào và phổ biến trong nhân giống lan nhưng có rất ít những nghiên cứu bảo quản chồi lan bằng kỹ thuật hạt nhân tạo được công bố. Hiện nay, chưa có nghiên cứu nào về việc bảo quản chồi lan *Dendrobium Caesar White* bằng kỹ thuật hạt nhân tạo.

Trong nghiên cứu này, trình bày kết quả ảnh hưởng của một vài yếu tố lên lưu trữ chồi *in vitro* của lan *Dendrobium Caesar White* bằng kỹ thuật hạt nhân tạo từ đó góp phần tìm ra yếu tố làm chậm sinh trưởng trên nguyên liệu là chồi.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu chồi lan *D. Caesar White* 30 ngày tuổi, kích thước từ 4 - 5 mm được tái sinh từ PLBs *in vitro* do Trung tâm Công nghệ sinh học Thành phố Hồ Chí Minh cung cấp. PLBs được nuôi cấy ở môi trường Murashige & Skoog (MS) có bổ sung 15% nước dừa, 0,5 g/l than hoạt tính, 8 g/l agar và 30 g/l đường sucrose.

Điều kiện nuôi cấy chồi: Chiều sáng 16 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng 2500 lux ± 500 lux, nhiệt độ: 25°C ± 2°C.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chuẩn bị các loại môi trường

Dung dịch vô hạt: Tùy vào mục đích thí

^(*) Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh.

nghiệm, pha môi trường có các nồng độ khoáng MS khác nhau không Ca^{2+} , bổ sung hay không bổ sung đường với các nồng độ khác nhau. Bổ sung thêm sodium alginate (SA) ở các nồng độ 30 g/l, 40 g/l, 50 g/l tùy thuộc mục đích thí nghiệm. Đun cách thủy cho đến khi SA tan hoàn toàn.

Dung dịch $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 100 mM: Cân 1,47 g hòa tan trong 100 ml nước [9, tr. 466].

Môi trường sinh trưởng của chồi: Môi trường MS bổ sung 30 g/l đường và 8 g/l agar.

Quy trình tạo hạt: Cụm chồi của lan *D. Caesar White* tách thành từng chồi riêng lẻ, cho vào dung dịch SA ở các nồng độ khác nhau. Sử dụng ống nhỏ giọt để hút hỗn hợp trên và nhỏ từng giọt vào dung dịch $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 100 mM. Sau 30 phút các hạt nhân tạo có kích thước 0,5 cm - 0,6 cm được tạo thành và được rửa lại 3 lần bằng nước cất vô trùng.

2.2.2. Các thí nghiệm

Ảnh hưởng của nồng độ SA (sodium alginate) đến bảo quản chồi lan: Môi trường tạo vỏ hạt là môi trường khoáng MS không Ca^{2+} , 30 g/l đường sucrose và SA ở các nồng độ 30 g/l, 40 g/l và 50 g/l. Hạt được bảo quản trong chai thủy tinh trắng, không chứa dung dịch bảo quản. Thí nghiệm kết thúc khi tỷ lệ hạt sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt gần bằng 30%.

Ảnh hưởng của môi trường khoáng trong vỏ hạt nhân tạo đến sự bảo quản chồi: Môi trường tạo vỏ hạt là môi trường khoáng MS, $\frac{1}{2}$ MS và $\frac{1}{4}$ MS (không Ca^{2+}), 30 g/l đường sucrose và SA ở nồng độ tốt nhất của thí nghiệm 1. Hạt được bảo quản trong chai thủy tinh trắng, không chứa dung dịch bảo quản. Thí nghiệm kết thúc khi tỷ lệ hạt sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt gần bằng 30%.

Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose trong vỏ hạt nhân tạo đến sự bảo quản chồi: Môi trường tạo vỏ hạt là môi trường khoáng tốt nhất của thí nghiệm 2 (không Ca^{2+}), nồng độ đường sucrose thay đổi từ 0 g/l đến 50 g/l và SA ở nồng độ tốt nhất của thí nghiệm

1. Hạt được bảo quản trong chai thủy tinh trắng, không chứa dung dịch bảo quản. Thí nghiệm kết thúc khi tỷ lệ hạt sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt gần bằng 30%.

Chỉ tiêu theo dõi ở các thí nghiệm

- Tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt (%).

- Sau thời gian bảo quản, chuyển chồi ở trong hạt sang môi trường sinh trưởng chồi và quan sát tỷ lệ chồi sống và phát triển bình thường (%) sau 28 ngày.

2.2.3. Điều kiện thí nghiệm

Chiếu sáng 16 giờ/ngày, cường độ 2500 lux \pm 500 lux, nhiệt độ: $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.

2.2.4. Xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí gồm 3 nghiệm thức với 3 lần lặp lại, mỗi nghiệm thức 10 hạt nhân tạo. Sau mỗi 7 ngày bảo quản, quan sát các chỉ tiêu theo dõi, ghi nhận số liệu và xử lý thống kê bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV. Sự sai biệt có ý nghĩa ở mức $p \leq 0,05$.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ sodium alginate lên bảo quản chồi lan *D. Caesar White*

Việc tạo hạt nhân tạo được thực hiện bằng cách bọc vỏ bao sodium alginate cho các chồi. Nồng độ SA là một trong những yếu tố có thể thay đổi nhằm tác động đến thời gian bảo quản của chồi. Sau quá trình bảo quản ở các nồng độ SA cho các kết quả khác nhau thể hiện qua Bảng 1 và Hình 1.

Bảng 1. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ SA đến bảo quản chồi lan *D. Caesar White*

Nồng độ sodium alginate (g/l)	Tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt (%)				Tỷ lệ chồi sống trên môi trường tái sinh (%)
	7 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	
30		83,33 \pm 6,93 ^{a*}	33,33 \pm 5,77 ^a	0,00 \pm 0,00 ^a	
40	100	83,33 \pm 6,93 ^a	66,67 \pm 5,77 ^b	36,67 \pm 11,55 ^b	100
50		80,00 \pm 0,00 ^a	63,33 \pm 11,55 ^b	33,33 \pm 5,77 ^b	

Ghi chú: Các chữ cái a,b,c... thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức tin cậy $p \leq 0,05$ trong phép thử Duncan.

Ở tất cả các nghiệm thức, hình thái hạt tạo ra tròn và có kích thước đồng nhất. Ở nồng độ SA 40 g/l và 50 g/l có vỏ hạt cứng hơn nồng độ

SA 30 g/l. Ở ngày 21 và ngày 28, tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt thấp nhất ở nồng độ SA 30 g/l so với hai nghiệm thức còn lại, điều này là do vỏ hạt ở nồng độ SA 40 g/l và 50 g/l cứng hơn, đã “ức chế quá trình hô hấp nên làm chậm sự sinh trưởng và phát triển của chồi” [6]. Kết quả thu được cũng tương tự với những kết quả đã nghiên cứu trước đó trên các đối tượng khác nhau như “lan *Phalaenopsis amabilis*” [11], cây “địa lan *Cymbidium*” [8], cây “sâm Ngọc Linh” [6]. Các nghiên cứu này cũng cho rằng với nồng độ SA là 40 g/l và 50 g/l làm hạn chế sự nảy mầm của hạt. Một số nghiên cứu khác thực hiện “bảo quản PLBs bằng hạt nhân tạo trên một số giống lan cho thấy hạt nhân tạo được bảo quản ở 4°C trong 120 ngày vẫn không giảm khả năng sống sót trong khi các PLBs không được bọc vỏ bao không thể sống sót sau 30 ngày bảo quản ở 4°C” [12, tr. 158]. Các chồi sau khi bảo quản được cấy chuyên sang môi trường tái sinh đều cho tỷ lệ sống của chồi là 100% và chồi phát triển bình thường ở tất cả các nghiệm thức. Từ các kết quả trên cho thấy, sử dụng SA 40 g/l là thích hợp để bảo quản chồi lan *D. Caesar White*.

3.2. Ảnh hưởng của môi trường vỏ hạt lên bảo quản chồi lan *D. Caesar White*

Môi trường sử dụng để tạo vỏ hạt nhân tạo là

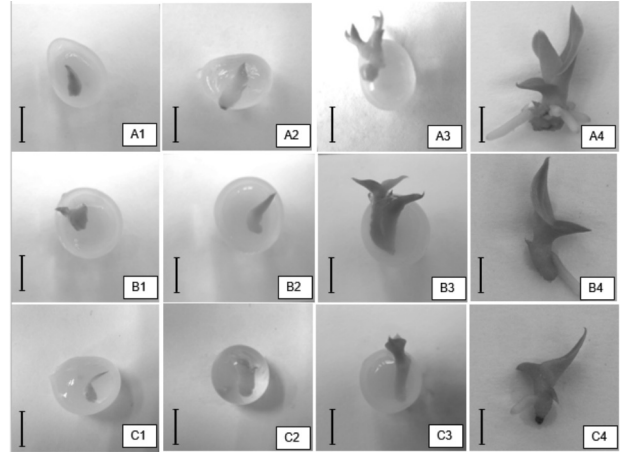
Bảng 2. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ khoáng trong vỏ hạt lên bảo quản chồi lan *D. Caesar White*

Môi trường	Tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt (%)				Tỷ lệ chồi sống trên môi trường tái sinh (%)
	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	
MS	83,33 ± 5,77 ^{a*}	76,67 ± 11,55 ^a	33,33 ± 5,77 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	100
½ MS	90,00 ± 10,00 ^a	76,67 ± 11,55 ^a	63,66 ± 11,54 ^b	30,00 ± 10,00 ^b	
¼ MS	93,33 ± 5,77 ^a	83,33 ± 5,77 ^a	63,66 ± 5,77 ^b	26,67 ± 5,77 ^b	

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Việc giảm hàm lượng khoáng trong môi trường nuôi cấy với mục đích tăng thời gian bảo quản đã được các nhà khoa học thực hiện trên nhiều đối tượng thực vật. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ dinh dưỡng có ảnh hưởng đến thời gian bảo quản chồi bằng kỹ thuật hạt nhân tạo. Tỷ lệ hạt sống và chồi không nảy mầm bật ra khỏi hạt tỷ lệ thuận với việc giảm nồng độ khoáng trong vỏ hạt từ MS xuống ¼ MS vì nồng

môi trường MS và MS giảm dần khoáng đa lượng và vi lượng như ½ MS và ¼ MS. Kết quả thể hiện ở Bảng 2.



Hình 1. Ảnh hưởng của các nồng độ sodium alginate đến sự hình thành và bảo quản chồi bằng hạt nhân tạo lan *D. Caesar White*

A1, B1, C1: Hạt mới tạo với các nồng độ sodium alginate 30 g/l, 40 g/l, 50 g/l; A2, B2, C2: Hạt nhân tạo có chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt sau thời gian bảo quản với các nồng độ sodium alginate lần lượt là 30 g/l, 40 g/l, 50 g/l; A3, B3, C3: Chồi bật ra khỏi hạt nhân tạo sau thời gian bảo quản với các nồng độ sodium alginate lần lượt là 30 g/l, 40 g/l, 50 g/l; A2, A3, B2, B3 và C2, C3: Hạt sau thời gian bảo quản với nồng độ sodium alginate 30 g/l, 40 g/l, 50 g/l cần ghi chú rõ hơn phần này, a2 và a3 khác nhau ở chỗ nào, tương tự với b và c; A4, B4, C4: Chồi 28 ngày sau khi cấy vào môi trường tái sinh.

độ dinh dưỡng trong môi trường giảm xuống, từ đó làm giảm tốc độ tăng trưởng của mẫu, đây là một trong những phương pháp bảo quản ngắn hạn bằng cách thay đổi thành phần môi trường [9]. Gantait và cộng sự (2012), cũng nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ khoáng lên bảo quản lan “*Aranda Wan Chark Kuan Blue*’ x *Vanda coerulea* Griff. ex. Lindl.”, cho thấy môi trường vỏ hạt bổ sung nồng độ khoáng giảm dưới ½

MS cũng đã làm giảm khả năng nảy mầm của hạt nhân tạo” [5]. Bonnier và Van Tuyl (2012) cũng cho rằng sử dụng “môi trường khoáng ¼ MS đã làm giảm sự phát triển PLBs của *Lilium*” [1]. Chồi của lan *D. Caesar White* có khả năng sinh trưởng nhanh và mạnh cho nên chỉ sau 35 ngày bảo quản, chồi hầu như đã nảy mầm bật ra khỏi hạt. Các hạt nhân tạo chứa chồi sau thời gian bảo quản cấy sang môi trường tái sinh cho tỷ lệ chồi sống và phát triển bình thường sau 28 ngày nuôi cấy là 100%.

Bảng 3. Kết quả ảnh hưởng của các nồng độ đường đến khả năng bảo quản chồi bằng hạt nhân tạo

Nồng độ đường (g/l)	Tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt (%)				Tỷ lệ chồi sống trên môi trường tái sinh (%)
	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	
0	83,33 ± 5,77 ^{b*}	60,00 ± 0,00 ^{ab}	43,33 ± 5,77 ^b	0,00 ± 0,00 ^a	100
10	80,00 ± 0,00 ^b	43,33 ± 15,28 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	
20	70,00 ± 10,00 ^a	40,00 ± 10,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	
30	100,00 ± 00,00 ^c	70,00 ± 20,00 ^c	63,33 ± 5,77 ^c	36,67 ± 11,55 ^b	
40	100,00 ± 00,00 ^c	73,33 ± 5,77 ^c	66,67 ± 5,77 ^c	50,00 ± 10,00 ^{bc}	
50	100,00 ± 00,00 ^c	76,67 ± 11,55 ^c	66,67 ± 5,77 ^c	56,67 ± 11,5 ^c	

Ghi chú: Xem Bảng 1.

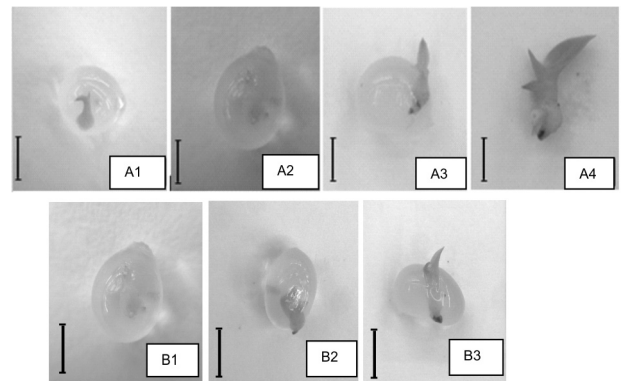
Dựa vào kết quả thu được cho thấy đường có ảnh hưởng đến bảo quản chồi lan *D. Caesar White* bằng kỹ thuật hạt nhân tạo. Tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt giảm dần từ nồng độ đường 0 g/l đến 20 g/l và tăng từ 30 g/l đến 50 g/l. Theo dõi kết quả ở ngày 35, tỷ lệ chồi sống và không nảy mầm bật ra khỏi hạt cao nhất ở nồng độ đường 50 g/l. Do nồng độ đường này gây ra áp lực thẩm thấu cao làm mất lượng nước trong chồi và kích thích chồi chuyển sang trạng thái ngủ, từ đó làm giảm khả năng bật chồi ra khỏi hạt. “Môi trường có hàm lượng đường cao cũng đã được chứng minh làm hạn chế sự phát triển của chồi trên các đối tượng khác như: cây hương dương, ổi hoa” [7].

4. Kết luận

Từ những kết quả thu được cho thấy các yếu tố: nồng độ sodium alginate, khoáng và đường có tác động đến bảo quản ngắn hạn chồi lan *Dendrobium Caesar White* bằng kỹ thuật hạt nhân tạo. Việc sử dụng sodium alginate 40 g/l, bổ sung ¼ MS, 50 g/l sucrose trong vỏ hạt nhân tạo đã kéo dài thời gian bảo quản chồi lan ở nhiệt độ 25°C.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ đường trong vỏ hạt lên bảo quản chồi lan *D. Caesar White*

Đường là nguồn cung cấp carbon chính cho sự hình thành và phát triển của chồi. Ngoài ra, “đường còn điều hòa áp suất thẩm thấu của môi trường làm ảnh hưởng đến sự hấp thu chất dinh dưỡng của chồi non” [9]. Vì vậy, khi thay đổi nồng độ đường trong nội nhũ hạt nhân tạo có thể tác động đến sự sinh trưởng và phát triển của chồi. Kết quả thể hiện qua Bảng 3.



Hình 2. Hình hạt nhân tạo và chồi lan *D. Caesar White*

A1, B1: Hạt nhân tạo mới tạo ở môi trường ¼ MS và đường 50 g/l; A2, B2: Hạt sau thời gian bảo quản ở môi trường ¼ MS, đường 50 g/l; A3, B3: Hình chồi nảy mầm bật ra khỏi hạt nhân tạo; A4: Chồi 28 ngày sau khi cấy vào môi trường tái sinh.

Dendrobium Caesar White là loài lan có sức sống cao nên có thể kết hợp kỹ thuật này với bảo quản ở nhiệt độ thấp hoặc bổ sung vào vỏ hạt những chất ức chế mạnh để kéo dài hơn thời gian bảo quản./.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bonnier F. J. M., and Van Tuyl J. M. (1997), “Long term *in vitro* storage of lily: effects of temperature and concentration of nutrients and sucrose”, *Plant cell: tissue and organ culture*, (49), p. 81-87.
- [2]. Huỳnh Hữu Đức, Võ Thanh Huy, Hà Thị Loan, Dương Hoa Xô (2017), “Nhân nhanh giống lan *Dendrobium* Caesar White bằng kỹ thuật nuôi cấy lớp mỏng”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (Số 12/2017), tr. 211-218.
- [3]. Fujii J., Slade D., Walker K. (1987), “Artificial seeds for plant propagation”, *Trends in Biotechnology*, (5), p. 335-339.
- [4]. Ganesan M. (2014), “Encapsulation of protocorm of *Cymbidium bicolor* Lindl. for short term storage and germplasm exchange”, *Scopemed*, (4), p. 17-27.
- [5]. Gantait S., Bustam S., and Sinniah U. R. (2012), “Alginate-encapsulation, short-term storage and plant regeneration from PLBs of *Aranda* Wan Chark Kuan ‘Blue’ × *Vanda coerulea* Griff. ex. Lindl. (Orchidaceae)”, *Plant Growth Regulation*, (68), p. 303-311.
- [6]. Trịnh Thị Hương và Dương Tấn Nhựt (2014), “Khả năng nảy mầm trong nuôi cấy của hạt nhân tạo có nguồn gốc từ phôi vô tính cây sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.)”, *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, (Số 4), tr. 443-454.
- [7]. Katouzi S. S. S., Majd A., Fallahian F. & Bernard F. (2011), “Encapsulation of shoot tips in alginate beads containing salicylic acid for cold preservation and plant regeneration in sunflower (*Helianthus annuus* L.)”, *Australian journal of crop science*, (5), p. 1469-1474.
- [8]. Trần Thị Ngọc Lan, Hoàng Văn Cường, Hoàng Xuân Chiến, Nguyễn Bá Nam, Nguyễn Du Sanh và Dương Tấn Nhựt (2011), “Nghiên cứu tạo hạt nhân tạo của cây địa lan (*Cymbidium madrit* “Forest king”) phục vụ công tác nhân giống và bảo quản”, *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, (9), p. 465-474.
- [9]. Nguyễn Đức Lượng và Lê Thị Thủy Tiên (2011), *Công nghệ tế bào*, NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- [10]. Mohanty P., Walker K., Das M., Kumaria S., Tandon P. (2013), “Short-term storage of alginate-encapsulated protocorm-like bodies of *Dendrobium nobile* Lindl. an endangered medicinal orchid from North-east India”, *3 Biotech*, (3), p. 235-239.
- [11]. Dương Tấn Nhựt, Nguyễn Thị Kim Tuyền, Nguyễn Duy, Mai Xuân Phán (2007), “Tái sinh và bảo quản hạt nhân tạo của cây lan hồ điệp (*Phalaenopsis amabilis*)”, *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, (5), p. 85-95.
- [12]. Dương Tấn Nhựt (2011), *Công nghệ sinh học thực vật: nghiên cứu cơ bản và ứng dụng*, NXB Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.

EFFECTS OF SEVERAL EXTERNAL FACTORS ON SHORT TERM STORAGE OF *IN VITRO* SHOOT OF *Dendrobium* Caesar White ORCHID BY ARTIFICIAL SEED

Summary

Among current storage processes for *in vitro* orchid, the artificial method is novel and effective to many subject types. The study result indicated that in 40 g/l sodium alginate matrix, artificial seed coated with ¼ Murashige và Skoog (MS) medium and 50 g/l sucrose was suitable for storing *in vitro* shoots of *Dendrobium* Caesar White. In all the experiments done, after the storage phase the shoots in artificial seeds were transplanted into the regenerating medium, and it showed that they grew up normally and their survival rate was 100% after 28 days.

Keywords: *Dendrobium* Caesar White, *in vitro*, orchid, artificial seed.

Ngày nhận bài: 13/9/2018; Ngày nhận lại: 16/10/2018; Ngày duyệt đăng: 20/10/2018.