

ẢNH HƯỞNG CỦA ÁNH SÁNG ĐÈN LED LÊN SINH TRƯỞNG CỦA *Dendrobium litiuiflorum* Lindl. VÀ *Dendrobium Shavin White*

Lê Thị Thúy, Trần Thị Anh Thoa*

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

*Email: thoatta@cntp.edu.vn

Ngày nhận bài: 14/6/2017; Ngày chấp nhận đăng: 12/12/2017

TÓM TẮT

Lan là một loài hoa được ưa chuộng về cả giá trị tinh thần và kinh tế. Trong đó phải kể đến hai giống lan Hoàng thảo *Dendrobium litiuiflorum* Lindl. và *Dendrobium Shavin White* là những loài lan đẹp và quý. Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED (light emitting diode) trắng, đỏ và xanh lên quá trình sinh trưởng của hai giống lan trên trong điều kiện nuôi cấy *in vitro* và tỷ lệ sống sót của 2 loại lan này khi chuyển ra ngoài vườn ươm đã được khảo sát trong nghiên cứu này. Sau 60 ngày nuôi cấy ở điều kiện *in vitro*, ánh sáng đèn LED đỏ là nguồn sáng thích hợp nhất cho sự sinh trưởng của hai loài lan này. Cây con *in vitro* của 2 loài lan này được nuôi cấy dưới đèn LED đỏ cho tỷ lệ sống trên giá thể dớn đạt cao nhất là 66,67% đối với *Dendrobium litiuiflorum* Lindl. và 88,89% đối với *Dendrobium Shavin White* sau 30 ngày trồng ở ngoài vườn ươm.

Từ khóa: *Dendrobium litiuiflorum* Lindl., *Dendrobium Shavin White*, *in vitro*, LED.

1. MỞ ĐẦU

Lan là một trong những loài hoa được yêu thích vì màu sắc, kiểu dáng rất sang trọng và trang nhã. Trong đó, Hoàng thảo kèn (*D. litiuiflorum* Lindl.) – thuộc giống Hoàng thảo rừng vừa mang vẻ đẹp tự nhiên kiêu kỳ, vừa quyến rũ về màu sắc thanh tao, vừa độc đáo về hương thơm và hình dạng hoa nên rất được giới yêu lan ưa chuộng. Hoàng thảo kèn là một trong những loại lan tuyệt đẹp và quý hiếm.

D. Shavin White là lan cắt cành đã được lưu hành trên thị trường trong gần ba thập kỷ, đây là một loài được lai chéo giữa *Dendrobium Walter Oumae* và *Dendrobium Queen Florist*. Tính bền vững của *D. Shavin White* trong những năm qua là do sự nở hoa thường xuyên và trưởng thành nhanh chóng, hoa và cuống hoa to khỏe [1] và đặc biệt là màu sắc và hương thơm của hoa.

Để bảo tồn và gìn giữ những loài lan đẹp này thì việc nhân giống chúng bằng phương pháp *in vitro* ngày càng được áp dụng rộng rãi, đạt được nhiều kết quả khả quan. Trong việc áp dụng biện pháp nhân giống *in vitro* trên lan thì việc phát triển bộ rễ và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây trước khi đem ra vườn ươm là bước khá quan trọng để đạt được tỷ lệ sống cao [2]. Ánh sáng là một trong những yếu tố quan trọng trong sự sinh trưởng của thực vật bao gồm cả bộ rễ.

Trong thời gian gần đây, sự phát triển công nghệ đèn LEDs (Light Emitting Diodes) và ứng dụng của đèn LEDs trong sản xuất nông nghiệp đã được triển khai ở nhiều nước trên thế giới. Đèn LEDs có nhiều ưu điểm hơn với kích thước, thể tích nhỏ, tuổi thọ cao, vùng quang phổ có thể kiểm soát được, ít hao tổn điện năng và ít tỏa nhiệt. Trong khi đó, đèn huỳnh quang trong nuôi cấy mô chiếm nhiều không gian, tuổi thọ thấp, có những vùng quang phổ

không cần thiết. Hiện nay, cũng đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng ánh sáng đơn sắc thích hợp cho sinh trưởng của cây nuôi cấy mô hơn là ánh sáng quỳnh quang như nghiên cứu của Nguyễn Bá Nam và ctv cho thấy ánh sáng đơn sắc đỏ kết hợp với xanh thích hợp cho sinh trưởng của cây hoa cúc (*Chrysanthemum morifolium* Ramat. cv. “Jimba”) *in vitro* [3]. Nhut D.T. và ctv cũng đã chứng minh cây dâu tây *in vitro* phát triển tốt nhất khi được nuôi cấy với nguồn chiếu sáng đèn LED (70% ánh sáng LED đỏ + 30% ánh sáng LED xanh) [4].

Ở Việt Nam, việc nhân giống hoa lan bằng phương pháp vi nhân giống rất phổ biến nhưng nghiên cứu về ảnh hưởng của ánh sáng lên sinh trưởng của lan với mục đích tăng tỷ lệ sống của cây ngoài vườn ươm còn rất hạn chế. Trong bài báo này, hai đại diện cho giống *Dendrobium* lai và *Dendrobium* rừng là *D. Shavin White* và *D. lituiflorum* Lindl được sử dụng làm vật liệu để nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đèn LEDs đến sự sinh trưởng của hai giống lan này, làm cơ sở cho việc tăng tỷ lệ sống của cây *in vitro* ngoài vườn ươm, đáp ứng nhu cầu về lan hiện nay.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu chồi *D. lituiflorum* Lindl và *D. Shavin White* *in vitro* cao 3 – 4 cm được nuôi cấy trên môi trường MS (Murashige and Skoog, 1962) [5] có bổ sung IBA (indole butyric acid) (1 mg/L), nước dừa (15%), đường (30 g/L), agar (8 g/L), than hoạt tính (1 g/L).

Các điều kiện nuôi cấy: Chiếu sáng 12 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng 2500 lux. Nhiệt độ: 25 °C ± 2 °C.

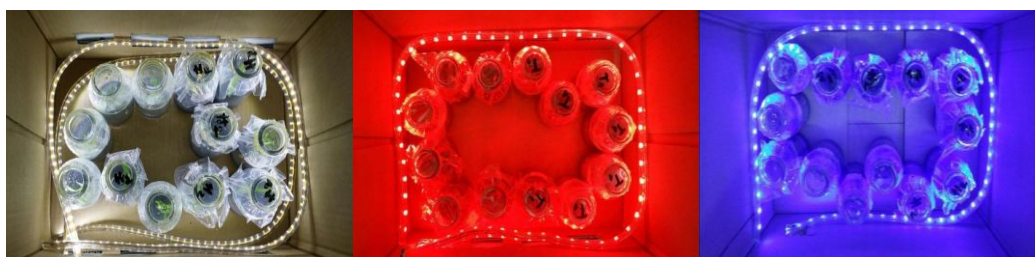
2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng ánh sáng đèn LED lên sinh trưởng của *D. lituiflorum* Lindl. *in vitro*

Thí nghiệm được thiết kế nhằm mục đích xác định nguồn sáng thích hợp cho sự sinh trưởng của *D. lituiflorum* Lindl. Thí nghiệm gồm có 3 nghiệm thức trên giống *D. lituiflorum* Lindl. Mẫu được nuôi cấy trên môi trường MS có bổ sung IBA (1,0 mg/L) đặt dưới các điều kiện ánh sáng đèn LED khác nhau. Sử dụng đèn LED dây R3528-156D với mật độ đèn là 78 đèn/m, cường độ chiếu sáng 2000 lux.

2.2.2. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng ánh sáng đèn LED lên quá trình tăng trưởng của *D. Shavin White* *in vitro*

Thí nghiệm được thiết kế nhằm mục đích xác định nguồn sáng thích hợp cho sự sinh trưởng của *D. Shavin White*. Thí nghiệm gồm có 3 nghiệm thức. Mẫu được nuôi cấy trên môi trường MS có bổ sung IBA (1,0 mg/L) đặt dưới các ánh sáng đèn LED khác nhau. Sử dụng đèn LED dây R3528-156D với mật độ đèn là 78 đèn/m, cường độ chiếu sáng 2000 lux.



Hình 1. Bố trí thí nghiệm ánh sáng đèn LED trắng, đỏ và xanh (theo thứ tự từ trái qua phải)

Sau 60 ngày nuôi cấy, theo dõi các chỉ tiêu chiều dài rễ, số lá, số chồi, hình thái cây trong điều kiện *in vitro*.

Cây còn ở trong chai được đặt ở điều kiện ngoài vườn ươm trong 14 ngày. Sau đó ngâm cây lan con vào thuốc nấm dithan nồng độ 1 – 2% trong 2 phút. Cuối cùng vớt cây con sau khi ngâm thuốc nấm ra để vào rổ có lót giấy báo, sau đó trồng trên giá thể dớn trắng. Sau 30 ngày, theo dõi tỷ lệ sống của cây lan ngoài vườn ươm.

Xử lý số liệu: tất cả các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, 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 ánh sáng đèn LED lên sinh trưởng của *D. lituiflorum* L. nuôi cấy *in vitro*

Giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh trong nuôi cấy mô là giai đoạn quan trọng, cây giống trước khi đưa ra ngoài vườn ươm phải khỏe, cứng cáp, đạt tiêu chuẩn về chiều cao, số lá và rễ. Đối với cây lan *Dendrobium*, việc kiểm soát chất lượng ánh sáng trong giai đoạn này rất cần thiết. Kết quả ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED lên quá trình sinh trưởng của *D. lituiflorum* Lindl. sau 60 ngày nuôi cấy được thể hiện ở Bảng 1 và Hình 2.

Bảng 1. Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED lên sinh trưởng của *D. lituiflorum* Lindl.

Điều kiện chiếu sáng	Số rễ	Chiều dài rễ (cm)	Số lá	Chiều cao cây
LED trắng	$7,67 \pm 0,88^b$	$1,03 \pm 0,07^b$	$7,33 \pm 0,88^a$	$4,13 \pm 0,20^{ab}$
LED đỏ	$10,00 \pm 0,58^c$	$1,29 \pm 0,04^c$	$11,33 \pm 0,88^b$	$4,70 \pm 0,12^b$
LED xanh	$3,33 \pm 0,33^a$	$0,79 \pm 0,03^a$	$6,67 \pm 0,88^a$	$3,63 \pm 0,20^a$

a,b,c,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức tin cậy $p \leq 0,05$ trong phép thử Duncan.

Ở nghiệm thức sử dụng đèn LED đỏ, cây lan Hoàng thảo kèn *in vitro* cho số rễ và chiều dài rễ cao nhất (10 rễ – 1,29 cm) so với nghiệm thức đèn LED xanh (3,33 rễ – 0,79 cm) và đèn LED trắng (7,67 rễ – 1,03 cm). Điều này chứng tỏ ánh sáng đỏ có những bước sóng cần thiết cho sự phát triển của bộ rễ, rễ khỏe và có màu xanh nhạt.

Lá của cây lan *in vitro* dưới ánh sáng đèn LED đỏ (11,3 lá) nhiều hơn hẳn so với nghiệm thức ánh sáng đèn LED xanh (6,67 lá) và ánh sáng đèn LED trắng (7,33 lá). Tương tự ở chỉ tiêu chiều cao cây, ánh sáng đèn LED đỏ vẫn cho kết quả khả quan nhất 4,70 cm. Trong khi đó, ánh sáng đèn LED xanh cho chiều cao cây không có sự thay đổi nhiều so với cây ban đầu (3,63 cm). Ánh sáng trắng cho kết quả chiều cao cây là 4,13 cm.

Kết quả này do ánh sáng đỏ có tác dụng kéo dài tế bào thân, lá và kích thích sự phát triển chồi cây [6]. Trong khi ánh sáng đỏ kéo dài thân và phát triển chồi, lá thì ánh sáng xanh lại ức chế sự kéo dài lá và mở rộng lá theo chiều ngang, chứng tỏ ánh sáng xanh đã làm thay đổi nồng độ hormone nội sinh dẫn đến sự mất cân bằng trong nồng độ của các chất nội sinh này ở thực vật [7]. Có rất ít nghiên cứu sử dụng ánh sáng đơn sắc đèn LED lên sinh trưởng của lan Hoàng thảo *D. lituiflorum* L. và *D. Shavin White*, chỉ có một vài công bố trên họ lan như nghiên cứu của Tanaka *et al* trên lan *Cymbidium* đã chứng minh sự sinh trưởng của lan *Cymbidium* có thể được cải thiện dưới sự chiếu sáng của đèn LED với tỷ lệ LED đỏ cao hơn LED xanh [8]. Ảnh hưởng của yếu tố ánh sáng lên sinh trưởng của thực vật cũng được nhiều tác giả khác quan tâm trên các đối tượng khác nhau như cúc, chuối, dâu tây [3]. Appelgren thấy rằng ánh sáng đỏ kích thích sự kéo dài thân trên đối tượng *Pelargonium in vitro*, trong

khi ánh sáng trắng và xanh lại ức chế hiện tượng này [9]. Ánh sáng đỏ giúp gia tăng sự phát triển, phát sinh hình thái và biệt hóa các cây *in vitro* [10].

3.2. Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED lên quá trình sinh trưởng của *D. Shavin White* nuôi cấy *in vitro*

Sau 60 ngày nuôi cấy, các chỉ tiêu sinh trưởng của *D. Shavin White* dưới các điều kiện chiếu sáng khác nhau được thể hiện ở Bảng 2 và Hình 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED lên sinh trưởng của lan *D. Shavin White*

Điều kiện chiếu sáng	Số rễ	Chiều dài rễ (cm)	Số lá	Chiều cao cây
LED trắng	9,00 ± 0,58 ^b	1,20 ± 0,08 ^b	3,67 ± 0,67 ^{ab}	4,27 ± 0,15 ^a
LED đỏ	12,00 ± 1,00 ^c	1,53 ± 0,04 ^c	4,67 ± 0,33 ^b	4,80 ± 0,12 ^b
LED xanh	4,33 ± 0,88 ^a	0,80 ± 0,08 ^a	2,33 ± 0,33 ^a	3,90 ± 0,17 ^a

^{a,b,c,...} trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức tin cậy $p \leq 0,05$ trong phép thử Duncan

Ở *D. Shavin White* cũng cho kết quả tương tự với *D. lituiflorum* L. Trong điều kiện nuôi cấy *in vitro*, nghiệm thức sử dụng ánh sáng đỏ cho kết quả tốt nhất so với các nghiệm thức còn lại với số rễ là 12 rễ, chiều dài rễ 1,52 cm và các chỉ tiêu số lá (4,67 lá), chiều cao cây (4,8 cm) cũng cao hơn hẳn so với ánh sáng đèn LED trắng và ánh sáng đèn LED xanh. Nghiệm thức sử dụng ánh sáng xanh cho kết quả thấp nhất.

Mặt khác, khi chuyển cây *in vitro* nuôi cấy trong các điều kiện ánh sáng đèn LED khác nhau ra ngoài vườn ươm thì tỷ lệ sống của cây *D. lituiflorum* Lindl. và *D. Shavin White* dưới ánh sáng đèn LED đỏ cũng cho tỷ lệ sống cao nhất, kết quả được thể hiện ở Bảng 3.

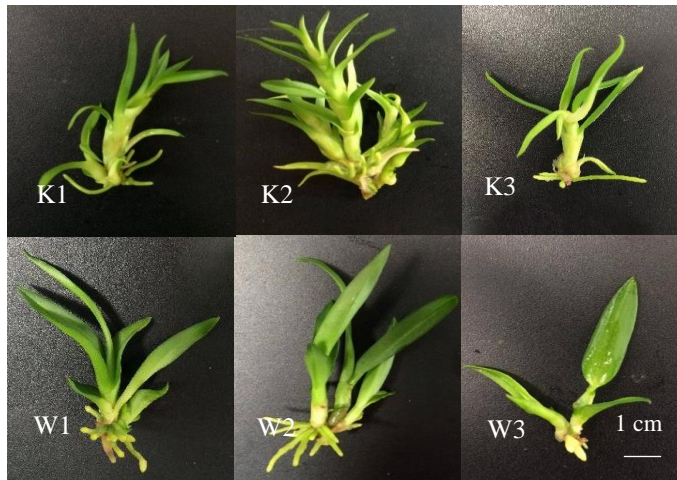
Bảng 3. Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED đến khả năng sống của cây con ngoài vườn ươm

Điều kiện chiếu sáng	Tỷ lệ sống ngoài vườn của <i>D. Shavin White</i> (%)	Tỷ lệ sống ngoài vườn của <i>D. lituiflorum</i> Lindl. (%)
LED trắng	66,67 ^{ab}	44,44 ^{ab}
LED đỏ	88,89 ^b	66,67 ^b
LED xanh	22,22 ^a	11,11 ^a

^{a,b,c,...} trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức tin cậy $p \leq 0,05$ trong phép thử Duncan

D. lituiflorum Lindl. và *D. Shavin White* *in vitro* nuôi cấy dưới ánh sáng đèn LED đỏ khi chuyển ra ngoài vườn ươm cho tỷ lệ sống cao nhất lần lượt là 66,67% và 88,89%. Cây *in vitro* nuôi cấy dưới điều kiện ánh sáng đèn LED xanh của cả 2 loài lan trên cho tỷ lệ sống ở ngoài vườn ươm thấp nhất. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Gupta năm 2012 về chức năng và hiệu quả của ánh sáng đèn LED lên sự phát triển và phát sinh hình thái thực vật [11].

Qua thí nghiệm có thể thấy cả 2 loài *D. lituiflorum* Lindl. và *D. Shavin White* *in vitro* khi nuôi cấy dưới ánh sáng LED đỏ đều có khả năng sinh trưởng tốt không chỉ ở bộ rễ mà còn về mặt hình thái cây và có tỷ lệ sống cao nhất khi ở ngoài vườn ươm. Tuy nhiên, *D. Shavin White* khi nuôi cấy trong các điều kiện ánh sáng khác nhau cho các chỉ tiêu sinh trưởng cao hơn so với *D. lituiflorum* Lindl. Điều này là do mẫu có nguồn gốc khác nhau thì khả năng sinh trưởng cũng khác nhau, *D. Shavin White* là loài lan lai vốn có sức sống cao hơn hẳn so với loài lan rừng *D. lituiflorum* Lindl.



Hình 2. *D. lituiflorum* Lindl. và *D. Shavin White* được nuôi cấy trên môi trường MS có bổ sung IBA 1 mg/L ở các đèn LED khác nhau trong 60 ngày nuôi cấy.

K1, K2, K3: lần lượt là hình thái của *D. lituiflorum* Lindl. trên môi trường chiếu sáng LED trắng, đỏ và xanh. W1, W2, W3: lần lượt là hình thái của *D. Shavin White* trên môi trường chiếu sáng LED trắng, đỏ và xanh.

4. KẾT LUẬN

Sau 60 ngày nuôi cấy, kết quả đã xác định được ánh sáng LED đỏ là nguồn sáng thích hợp cho quá trình sinh trưởng của cả 2 loài lan *D. lituiflorum* Lindl. và *D. Shavin White*, ánh sáng LED xanh là ánh sáng kém thích hợp cho sự sinh trưởng của 2 giống lan trên. Kết quả nghiên cứu xác định rằng ánh sáng đơn sắc từ đèn LED là một nguồn năng lượng đầy hứa hẹn cho các phòng nuôi cấy mô thực vật, với khả năng nâng cao quá trình tăng trưởng sinh học nhờ vào tính an toàn, ít tỏa nhiệt, tuổi thọ cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Xiang N., Hong Y., Lam-Chan L.T. - Genetic Analysis of tropical orchid hybrids (*Dendrobium*) with fluorescence amplified fragment-length polymorphism (AFLP), *Journal of the American Society for Horticultural Science* **128** (2003) 731–735.
2. Dương Công Kiên - Nuôi cấy mô thực vật, Nhà xuất bản Quốc gia, TP. Hồ Chí Minh, 2002.
3. Nguyễn Bá Nam, Nguyễn Đình Lâm, Dương Tấn Nhựt - Ảnh hưởng của loại mẫu cây và hệ thống chiếu sáng đơn sắc lên khả năng tái sinh chồi cây hoa cúc (*Chrysanthemum morifolium* Ramat. cv. “Jimba”) nuôi cấy *in vitro*, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ* **50** (6) (2012) 593-604.
4. Nhut D. T., Takamura T., Watanabe H., Okamoto K., Tanaka M. - Responses of strawberry plantlets cultured *in vitro* under superbright red and blue light-emitting diodes (LEDs), *Plant Cell Tissue and Organ Culture* **73** (1) (2003) 43-52.
5. Murashige T., Skoog F. - A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiologia Plantarum* **15** (1962) 473-497.
6. Mortensen L. M., Stromme E. - Effects of light quality on some greenhouse crops, *Scientia Horticulturae* **33** (1987) 27-36.

7. Volmaro C., Pontín M., Luna V., Baraldi R., Bottini R. - Blue light control of hypocotyl elongation in etiolated seedlings of *Lactuca sativa* (L.) cv. Grand rapids related to exogenous growth regulators and endogenous IAA, GA3 and abscisic acid, *Plant Growth Regulation* **26** (3) (1998) 165-173.
8. Tanaka M., Takamura T., Watanabe H., Endo M., Yanagi T., Okamoto K. - *In vitro* growth of *Cymbidium* plantlets cultured under superbright red and blue light-emitting diodes (LEDs), *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* **73** (1998) 39-44.
9. Appelgren M. - Effects of light quality on stem elongation of *Pelargonium in vitro*, *Scientia Horticulturae* **45** (3) (1991) 345-351.
10. Dương Tấn Nhật - Công nghệ Sinh học Thực vật, Tập 1, Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, 2011.
11. Gupta S. D., Jatothu B. - Fundamentals and applications of light-emitting diodes (LEDs) in *in vitro* plant growth and morphogenesis, *Plant Biotechnology Reports* **7** (3) (2013) 211-220.

ABSTRACT

EFFECTS OF LIGHT EMITTING DIODE (LED) ON GROWTH OF *Dendrobium lituiflorum* Lindl. AND *Dendrobium Shavin White*

Le Thi Thuy, Tran Thi Anh Thoa*
Ho Chi Minh City University of Food Industry
*Email: thoatta@cntp.edu.vn

Orchid flowers are favored in both spiritual and economic values, of which *Dendrobium lituiflorum* Lindl. and *Dendrobium Shavin White* are beautiful and precious. This study presents the effects of LEDs (white, red, blue light) on growth of *D. lituiflorum* Lindl and *D. Shavin White in vitro* and *ex vitro*. The study results showed that after 60 days in *in vitro* culture, the red LED was the most suitable light for the growth of *in vitro* shoots, roots and leaves of these two orchid species. After 30 days in *ex vitro*, the highest survival rate of these two orchid species in the red light source on the dried fern roots was at 66,67% for *D. lituiflorum* Lindl. and 88,89% for *D. Shavin White*.

Keywords: *Dendrobium lituiflorum* Lindl., *Dendrobium Shavin White*, *in vitro*, LED.