

ỨNG DỤNG HỆ THỐNG KHÍ CANH TRONG NHÂN GIỐNG LAN HOÀNG THẢO THẠCH HỘC (*DENDROBIUM NOBILE* LINDL.) Ở VƯỜN ƯƠM

Trần Thế Mai, Nguyễn Thị Sơn*, Hoàng Thị Nga, Nguyễn Quang Thạch, Nguyễn Thị Lý Anh

Viện Sinh học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Email: sonlinhchi@hua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 25.09.2012

Ngày chấp nhận: 19.11.2012

TÓM TẮT

Ứng dụng công nghệ khí canh trong nhân giống loài lan *Dendrobium nobile* Lindl. ở giai đoạn vườn ươm đã mở ra một hướng đi mới cho việc phát triển mô hình nuôi trồng loài cây này ở các tỉnh phía Bắc. Kết quả cho thấy lan *Dendrobium nobile* Lindl. trồng trên hệ thống khí canh cho khả năng thích ứng cao nhất, đạt tỷ lệ sống 100% sau 1 tháng trồng ở các vụ xuân, xuân - hè và vụ hè. Hệ thống khí canh có thể áp dụng ra cây vào tất cả các mùa trong năm còn các phương thức ra cây trên giá thể và thủy canh không thể thực hiện được vào mùa hè. Cây sinh trưởng tốt trên hệ thống khí canh với các thông số pH = 6,0 - 6,5; EC dung dịch = 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$; dung dịch dinh dưỡng là dung dịch III (cải tiến từ dung dịch Knoop); thời gian phun dung dịch là 2 phút và thời gian nghỉ là 4 giờ.

Từ khóa: Hoàng Thảo Thạch Hộc (*Dendrobium nobile* Lindl.), khí canh, nhân giống.

Successful Application of Aeroponic System in Propagation of (*Dendrobium nobile* Lindl.) in the Nursery Phase

ABSTRACT

The application of aeroponic system for propagation of *Dendrobium nobile* Lindl. in the nursery phase has opened a new way for the development of the model in culturing this species in the northern provinces. The results showed that *Dendrobium nobile* Lindl. grown in the aeroponic system had the maximum adaptability, attaining survival rate of 100% after one month of planting in the spring, spring-summer and summer seasons. The aeroponic system can be applied for propagation in all cropping seasons around the year, while the hydroponic system or planting on the substrate cannot be done in the summer period. The plants grow better in the aeroponic nutrient solution III (improved from Knoop solution) with pH = 6.0 - 6.5; EC = 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$; the spraying time of 2 minutes in 4 hours interval.

Keywords: Orchid (*Dendrobium nobile* Lindl.), aeroponic, propagation.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ khí canh (aeroponic) được Richard (1983) đưa ra và áp dụng thành công trong nhân giống cây từ những năm 80 của thế kỷ 20. Với hệ thống khí canh được cải tiến cho phù hợp với điều kiện của Việt Nam áp dụng trên khoai tây đã cho hệ số nhân giống đạt 8-11 lần/tháng (Nguyễn Quang Thạch, 2006). Nhân giống cây cà chua F1 bằng kỹ thuật khí canh cho hệ số nhân cao đạt 9,84 - 11,44 lần/2tháng so với hai hệ thống thủy canh và trên nền đất

lần lượt chỉ đạt 4,07 và 2,13 lần (Hoàng Thị Nga, 2009).



Hình 1. Hoa *Dendrobium nobile* Lindl.

Trong 3 năm gần đây Viện Sinh học Nông nghiệp đã thành công khi áp dụng các công nghệ mới trong nhân giống *in vitro* một số loài lan bản địa thuộc chi Hoàng Thảo (Vũ Ngọc Lan, 2011 và Nguyễn Thị Sơn, 2012). Tuy nhiên, trong quá trình nuôi trồng ở vườn ươm vẫn còn một số hạn chế như: chưa làm chủ được công nghệ sau nuôi cấy mô, chi phí về giá thể, dinh dưỡng cao và ảnh hưởng của thời tiết đã tác động không nhỏ đến sự sinh trưởng và phát triển của cây.

Hầu hết các loài Lan Hoàng Thảo Thạch Hộc (*Dendrobium nobile* Lindl.) được sử dụng làm thuốc đều đang mọc hoang dại tự nhiên trong rừng và đang được người dân khai thác một cách triệt để dẫn đến có nguy cơ tuyệt chủng. Chính vì vậy việc bảo tồn và phát triển các loài này là việc làm cấp thiết hiện nay.

Đây là nghiên cứu đầu tiên về nuôi trồng cây lan *in vitro* ngoài vườn ươm với sự trợ giúp của thiết bị khí canh để cây lan *in vitro* thích ứng tại vườn ươm có tỷ lệ sống cao, sinh trưởng tốt tại Gia Lâm - Hà Nội.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng, vật liệu, địa điểm và thời gian nghiên cứu

Đối tượng: Loài lan Hoàng Thảo Thạch Hộc (*Dendrobium nobile* Lindl.)

Vật liệu: cây lan *Dendrobium nobile* Lindl. *in vitro* được phòng Công nghệ sinh học Thực vật, Viện Sinh học Nông nghiệp - Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội cung cấp.

Địa điểm: Vườn ươm Viện Sinh học Nông nghiệp - Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Trâu Quỳ - Gia Lâm - Hà Nội.

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 01 đến tháng 9/2012

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng hệ thống khí canh của Viện Sinh học Nông nghiệp - Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội dựa trên mô hình hệ thống khí canh của Richard (*Aeroponics Versus Bed and Hydroponic Propagation, Florists, Review*). Thiết bị hoạt

động theo nguyên tắc dung dịch dinh dưỡng được phun thẳng vào rễ cây dưới dạng sương theo chế độ ngắt quãng. Dung dịch dinh dưỡng gốc là dung dịch trồng thủy canh của Trung tâm Nghiên cứu phát triển rau châu Á đã được Viện Sinh học Nông nghiệp - Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội nghiên cứu cải tiến thành 3 loại dinh dưỡng khác nhau (I, II, III), pH: 5,5 - 6,0 và EC: 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$. Cây *in vitro* trước khi đem trồng có chiều cao 5cm, 5 lá, 4 rễ.

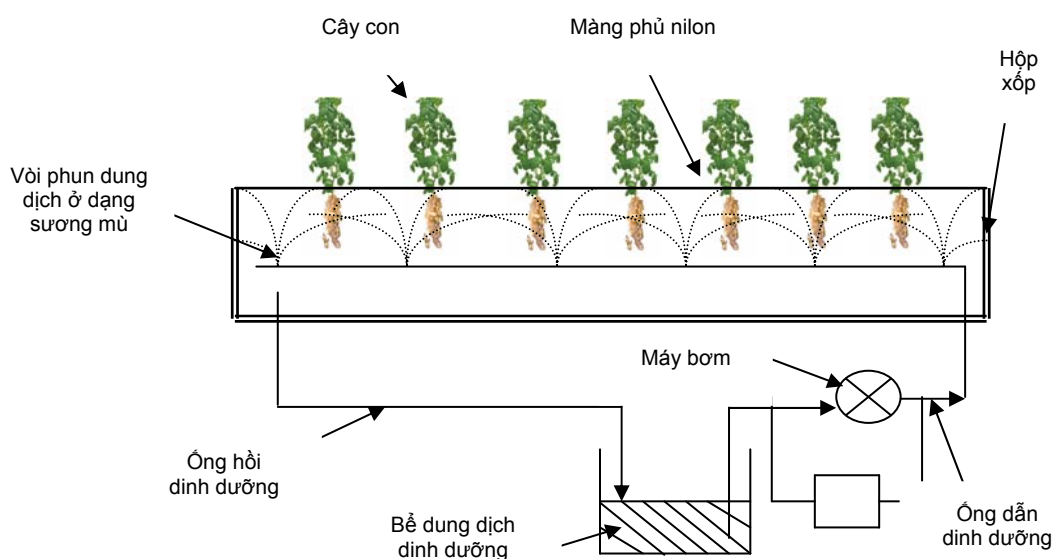
Các thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCB), mỗi công thức được tiến hành 3 lần lặp lại, mỗi thí nghiệm bố trí 90 cây. Các chỉ tiêu theo dõi: số chồi, chiều cao, số lá, số rễ, chiều dài rễ đều được tiến hành theo phương pháp nghiên cứu nông sinh học thông dụng. Gồm các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của phương thức trồng đến khả năng thích ứng của cây lan *in vitro* ở vườn ươm. Thí nghiệm tiến hành với 5 công thức trồng cây khí canh, thủy canh, giá thể xơ dừa giá thể vụn xốp và giá thể bột xơ dừa trên cùng 1 loại dung dịch dinh dưỡng là loại dung dịch III với pH 6,0 - 6,5 và EC 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$.

Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng thích ứng của cây lan trên hệ thống khí canh. Thí nghiệm 3 công thức trồng cây trên hệ thống khí canh đều sử dụng cùng 1 loại dung dịch dinh dưỡng là loại dung dịch III với pH 5,5 - 6,0 và EC 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$ vào các vụ xuân, xuân - hè, vụ hè.

Thí nghiệm 3: Nghiên cứu ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây lan trên hệ thống khí canh. Thí nghiệm gồm 4 công thức, ĐC chỉ phun bằng nước và các công thức còn lại sử dụng đã được nghiên cứu cải tiến thành 3 loại dinh dưỡng khác nhau là I, II, III với pH = 6,0 - 6,5 và có EC từ 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$.

Thí nghiệm 4: Nghiên cứu ảnh hưởng của pH dung dịch đến sự sinh trưởng của cây lan trên hệ thống khí canh. Tiến hành thí nghiệm với pH trung tính từ 5,5 - 7,0 trên nền dinh dưỡng III, EC từ 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$.



Hình 2. Sơ đồ hệ thống khí canh

Thí nghiệm 5: Nghiên cứu ảnh hưởng của độ dẫn điện (Electrical Conductivity: EC) trong dung dịch trên hệ thống khí canh lên sinh trưởng của cây lan

Ở thí nghiệm này sử dụng dung dịch dinh dưỡng III, với pH = 6,0 - 6,5 cho tất cả các thí nghiệm về độ dẫn điện của dung dịch dinh dưỡng. Trong các dung dịch dinh dưỡng ở các công thức khác nhau có thay đổi về độ EC từ 300-700, gồm 5 công thức.

Thí nghiệm 6: Nghiên cứu ảnh hưởng của chu kỳ phun dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây lan.

Thí nghiệm được tiến hành với thời gian phun được đặt cố định là 2 phút/lần phun và thay đổi thời gian nghỉ là: 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ.

Các số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm IRRISTART 5.0 và Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của phương thức trồng đến khả năng thích ứng của cây lan *in vitro* ở vườn ươm

Sau 1 tháng nuôi cấy khả năng thích ứng của cây con trên các hệ thống trồng đã nghiên cứu đã được đánh giá (Bảng 1).

- Công thức khí canh: Tỷ lệ sống và tỷ lệ ra rễ mới rất cao đạt 100%, chiều cao cây có tăng lên sau trồng 1 tháng;

- Công thức thủy canh: Tỷ lệ cây sống còn 55,56%; cây không ra rễ mới, chiều cao cây không thay đổi, số lá trên cây giảm chỉ còn 54% so với ban đầu trồng;

- Công thức giá thể vỏ dừa: Tỷ lệ sống còn 88,89%; có 54 cây xuất hiện rễ mới chiếm 67,50%, chiều cao cây có tăng nhưng số lá giảm đi chỉ còn 80% so với ban đầu trồng;

- Công thức giá thể vụn xốp: Tỷ lệ sống còn 72,22%, tỷ lệ xuất hiện rễ mới là 49,23%, số lá trên cây giảm còn 70% so với ban đầu;

- Công thức giá thể bột xơ dừa: Tỷ lệ sống chiếm 63,33%; tỷ lệ xuất hiện rễ mới đạt 61,40% và số lá còn trên cây đạt 74,00%.

Qua các kết quả trên cho thấy cây lan trồng trên hệ thống khí canh cho tỷ lệ sống cao nhất đạt 100,00%. Bên cạnh đó, cây được trồng trên hệ thống khí canh đã có biểu hiện chiều cao cây tăng thêm, trong khi đó trên các công thức khác chiều cao cây không thay đổi, số lá giảm và tỷ lệ ra rễ đều kém hơn. Điều đó cho thấy cây nuôi trồng trên hệ thống khí canh có điều kiện thông thoáng phù hợp cho bộ rễ loài lan phát triển và hấp thu dinh dưỡng. Đối với phương pháp thủy

Bảng 1. Ảnh hưởng của phương thức trồng đến khả năng thích ứng của cây lan *in vitro* ở vườn ươm (sau 1 tháng)

CT	Số cây sống (cây)	Tỷ lệ sống (%)	Số cây ra rễ (cây)	Tỷ lệ xuất hiện rễ mới (%)	Chiều cao cây trung bình (cm)	Số lá trung bình/cây (lá)
CT1: Khí canh	90	100,00	90	100,00	5,20	5,00
CT2: Thủy canh	50	55,56	-	-	5,00	2,70
CT3: Vỏ dừa	80	88,89	54	67,50	5,20	4,00
CT4: Xốp vụn	65	72,22	32	49,23	5,00	3,50
CT5: Bột xơ dừa	57	63,33	35	61,40	5,00	3,70
LSD _{0,05}					0,160	0,27
CV(%)					1,80	3,90

canh thì các chỉ tiêu về sinh trưởng của cây không có biểu hiện tăng trưởng sau 1 tháng mà còn giảm đi. Với phương pháp sử dụng giá thể thì cho thấy cây trồng trên các giá thể vụn xốp và bột xơ dừa cho kết quả thu được thấp hơn so với nuôi cấy trên giá thể vỏ dừa. Do vậy, cây sau giai đoạn thích ứng và sinh trưởng trên hệ thống khí canh thì tiến hành nuôi trồng trên giá thể vỏ dừa để cây tiếp tục sinh trưởng và phát triển. Hiệu quả khi trồng cây trên hệ thống khí canh đã được tác giả Nguyễn Quang Thạch (2006) so sánh các kết quả giữa phương thức trồng khí canh và phương thức trồng thủy canh (đối chứng) trên cây khoai tây *in vitro* cho thấy tỷ lệ sống của tất cả các giống ở công thức trồng khí canh đều đạt 100% sau trồng 6 ngày, còn ở công thức trồng thủy canh, tỷ lệ lại giảm dần theo thời gian (chỉ đạt xấp xỉ 70% sau trồng 6 ngày). Khi nhân giống cà chua F1 trên các phương thức trồng khác nhau: khí canh, thủy canh, địa canh cũng cho thấy ưu thế vượt trội

của phương thức trồng bằng khí canh: 7 ngày sau trồng tỷ lệ sống trên khí canh đạt 100%, thủy canh đạt 60% và địa canh chỉ đạt 35,55% (Hoàng Thị Nga, 2009).

Vậy phương thức nuôi trồng bằng khí canh cho khả năng thích ứng tốt nhất ở giai đoạn vườn ươm loài lan *Dendrobium nobile* Lindl.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng thích ứng của cây lan trên hệ thống khí canh

Kết quả nghiên cứu thể hiện trong bảng 2.

- Công thức trồng cây vào vụ xuân: Cây trồng vụ này đều cho tỷ lệ sống cao đạt 100,00%; các cây đều xuất hiện rễ mới và chiều cao cây có tăng so với khi trồng cách đó 30 ngày.

- Công thức trồng cây vào vụ xuân - hè: Cây có tỷ lệ sống cao đạt 100,00%; xuất hiện rễ mới sau 30 ngày trồng đạt 96,67% và chiều cao số lá chưa có sự thay đổi

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến sinh trưởng của cây lan trên hệ thống khí canh (sau 1 tháng)

CT	Số cây sống (cây)	Tỷ lệ sống (%)	Số cây ra rễ (cây)	Tỷ lệ xuất hiện rễ mới (%)	Chiều cao cây trung bình (cm)	Số lá trung bình/cây (lá)
CT1: Vụ xuân	90	100,00	90	100,00	5,20	5,00
CT2: Vụ xuân - hè	90	100,00	87	96,67	5,00	5,00
CT3: Vụ hè	90	100,00	85	94,44	5,00	5,00
LSD _{0,05}					0,20	0
CV(%)					1,90	0



Hình 3. Cây lan *Dendrobium nobile* Lindl. trên hệ thống khí canh sau 1 tháng thích ứng ở vườn ươm

a: Đường kính thân cây; b: Cây trồng trên hệ thống khí canh; c: rễ cây

- Công thức trồng cây vào vụn hèn: Cây sống đạt 100,00%; xuất hiện rễ mới sau 30 ngày trồng đạt 94,44%.

Cây trồng vào các vụn trên đều có thể tiến hành thích ứng trên hệ thống khí canh, tuy nhiên đạt hiệu quả nhất thì cần tiến hành đưa cây xuống vườn ươm vào vụn xuân.

3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây lan trên hệ thống khí canh

Các nguyên tố khoáng tham gia vào thành phần của các chất cấu tạo nên hệ thống chất nguyên sinh, cấu trúc nên tế bào và cơ quan (Hoàng Minh Tấn, 2006). Vì vậy việc bổ sung dinh dưỡng vào môi trường nuôi cấy cho cây là vấn đề hết sức quan trọng. Dinh dưỡng phù hợp sẽ giúp cây sinh trưởng tốt, nếu dinh dưỡng không phù hợp sẽ làm cho cây sinh trưởng chậm hoặc thậm chí có thể ngừng sinh trưởng.

Ở các nền dung dịch dinh dưỡng khác nhau đều cho động thái tăng trưởng về chiều cao, số lá, số rễ cũng như số chồi là khác nhau (Bảng 3).

Trên công thức ĐC (phun nước lã) cho động thái tăng trưởng chiều cao, số chồi và số rễ thấp nhất. Khi sử dụng dung dịch đã có thành phần đa lượng, vì lượng cho thấy cây đã có sự tăng trưởng rõ rệt lần lượt ở các công thức CT3, CT2 với chiều cao trung bình là: 7,6 cm; 8,0 cm và tăng trưởng rõ nhất ở CT4 8,2 cm. Tương tự như vậy các chỉ tiêu về số rễ trung bình/cây, số chồi trung bình/cây cũng cao nhất có ý nghĩa thống kê ở CT4 so với ĐC và các công thức còn lại. Đặc biệt số chồi ở CT4 tăng 184,62% so với ĐC, điều này là rất có ý nghĩa vì Hoàng Thảo là loài đa thân nên nếu cây càng tăng trưởng nhiều chồi thì càng thu được nhiều cây con. Khi nhân giống cà chua F1 tác giả Hoàng Thị Nga (2009) đã kết luận có thể sử dụng dung dịch II hoặc dung dịch III để phun cho cây trên hệ thống khí canh.

Bảng 3. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây lan trên hệ thống khí canh (sau 3 tháng)

Dinh dưỡng	Chiều cao cây trung bình (cm)	% so với ĐC	Số lá trung bình/cây (lá)	Số rễ trung bình/cây (rễ)	% so với ĐC	Số chồi trung bình/cây (chồi)	% so với ĐC
CT1: Nước (ĐC)	6,00	100,00	4,20	7,00	100,00	1,30	100,00
CT2: Dung dịch I	8,00	133,33	5,00	9,60	137,14	2,20	169,23
CT3: Dung dịch II	7,60	126,67	5,00	9,20	131,43	1,70	130,77
CT4: Dung dịch III	8,20	136,67	5,00	10,10	144,29	2,40	184,62
LSD _{0,05}	0,19		0,16	0,36		0,16	
CV%	1,30		1,80	2,10		4,60	

Vậy cây sau khi thích ứng trên hệ thống khí canh thì cần bổ sung dinh dưỡng III là tối ưu cho sinh trưởng của cây con ở giai đoạn vườn ươm.

3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của pH dung dịch đến sự sinh trưởng của cây lan trên hệ thống khí canh

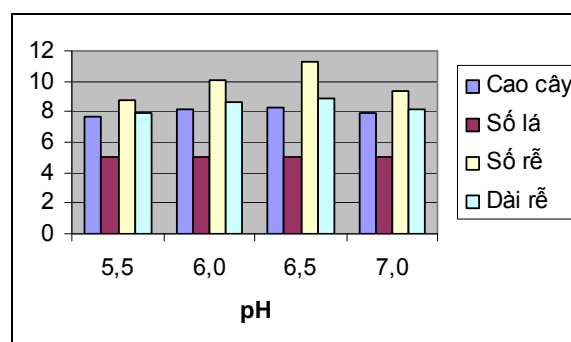
pH của dung dịch dinh dưỡng rất quan trọng cho sự sinh trưởng, phát triển của cây. Ngưỡng pH tốt nhất cho hầu hết các loại cây trồng sinh trưởng, phát triển trong phạm vi từ 5,5 - 7,5. Nếu độ pH vượt qua giới hạn sinh lý (quá kiềm hoặc quá axit) thì mô rễ, đặc biệt là lông hút, bị hại và sự hút khoáng bị ức chế. Mặt khác nếu pH quá kiềm hoặc quá axit sẽ ảnh hưởng đến độ hòa tan và khả năng di động của các chất khoáng và do đó ảnh hưởng đến khả năng hút của rễ và có thể gây kết tủa các ion Fe^{2+} , Mn^{2+} , PO_4^{3-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} . Nếu thiếu một trong các nguyên tố trên, cây sẽ sinh trưởng kém thậm chí có thể ngừng sinh trưởng.

Kết quả cho thấy ngưỡng pH tốt nhất cho cây lan trồng trên hệ thống khí canh là 6,0 - 6,5 cho động thái tăng trưởng về chiều cao, gia tăng số rễ là cao nhất sau 60 ngày, trong khi đó ngưỡng pH thấp hơn hoặc cao hơn đều làm cho

cây sinh trưởng kém. Kết quả này cũng trùng hợp với pH tốt nhất cho cây cà chua trồng khí canh là 6,0 - 6,5. ở ngưỡng này, hệ số nhân đạt 11,07 - 10,91 lần/60 ngày trồng.

Vậy pH dung dịch khí canh thích hợp nhất cho sự sinh trưởng của loài lan *D. nobile* Lindl. là 6,0 - 6,5.

3.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ dẫn điện (Electrical Conductivity: EC) trong dung dịch trên hệ thống khí canh lên sinh trưởng của cây lan



Hình 4. Ảnh hưởng của pH dung dịch đến động thái tăng trưởng chiều cao, số lá, số rễ và chiều dài rễ của cây sau 3 tháng

Bảng 4. Ảnh hưởng của độ dẫn điện EC đến sinh trưởng cây lan (sau 3 tháng)

EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Chiều cao cây (cm)	Số lá /cây (lá)	Số rễ/cây (rễ)	Số chồi/cây (chồi)
CT1: 300	7,80	5,00	8,70	2,30
CT2: 400	8,10	5,00	9,80	2,40
CT3: 500	8,20	5,00	10,10	2,40
CT4: 600	8,00	5,00	9,20	2,30
CT5: 700	7,70	5,00	8,50	2,30
LSD _{0,05}	0,14		0,26	0,94
CV%	1,00		1,50	2,20



Hình 5. Cây trồng trên hệ thống khí canh với chu kỳ phun dinh dưỡng thích hợp nhất ở vườn ươm (sau 2 tháng) a. Cây trồng trên hệ thống khí canh; b. Bộ phận thân lá cây; c. Bộ phận rễ

Độ dẫn điện của dung dịch liên quan đến hàm lượng muối hòa tan có trong dung dịch. Độ dẫn điện trong dung dịch tương đương cho tổng lượng chất rắn hòa tan trong nước (TDS). Trong dung dịch pha loãng, TDS và EC có sự tương quan với nhau, mối quan hệ giữa chúng có thể xác định qua phương trình: $TDS (ppm) = 0,64 \times EC (\mu s/cm)$.

Theo số liệu thống kê từ bảng 5: độ dẫn điện EC không có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng về số lá và số chồi của cây lan *D. nobile* Lindl. trên hệ thống khí canh. Nhưng có ảnh hưởng đến sinh trưởng về chiều cao và số rễ trên loài lan nghiên cứu. Cụ thể: Ở EC là 400 - 500 $\mu s/cm$ thì cây đạt chiều cao và số rễ trung bình/cây là cao nhất lần lượt là 8,2 cm và 10,1 rễ. Khi EC thấp hơn ở CT1 (300 $\mu s/cm$) hoặc cao hơn ở CT4 (600 $\mu s/cm$), CT5 (700 $\mu s/cm$) cho cây sinh trưởng chậm hơn về chiều cao và số rễ trung bình/cây.

Vậy EC dung dịch khí canh thích hợp nhất cho sự sinh trưởng loài lan Hoàng *D. nobile* Lindl. là 400 - 500 $\mu s/cm$.

3.6. Nghiên cứu ảnh hưởng của chu kỳ phun dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây

Chu kỳ phun dinh dưỡng, thời gian phun, thời gian nghỉ phun dinh dưỡng là các yếu tố hết sức quan trọng liên quan đến khả năng giữ ẩm cho rễ cây, ảnh hưởng trực tiếp tới khả năng sinh trưởng và phát triển của bộ rễ. Do đó nó có ảnh hưởng tới sự sinh trưởng phát triển của cây trồng. Với cây lan thì chế độ xen kẽ giữa phun dinh dưỡng và ngừng phun hợp lý là vấn đề được đặt ra.

Từ kết quả của bảng 5 cho thấy: Chu kỳ phun dinh dưỡng có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cây lan *D. nobile* Lindl. ngoài vườn ươm.

Công thức 3 (nghỉ 4 giờ phun 2 phút) cho sinh trưởng của cây là tốt nhất có ý nghĩa ở tất cả các chỉ tiêu chiều cao cây trung bình là 8,2 cm; số lá trung bình là 5 lá; số rễ trung bình là 10,1 và chiều dài rễ trung bình là 8,6 cm sau 3 tháng trồng. Vậy chu kỳ phun dinh dưỡng của hệ thống khí canh khi trồng lan *D. nobile* Lindl. là thời gian phun/nghỉ = 2 phút/4 giờ



Hình 6. Bộ rễ cây lan phát triển sau 2 tháng và 3 tháng trên hệ thống khí canh tại vườn ươm

Bảng 5. Ảnh hưởng của chu kỳ phun dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây trên hệ thống khí canh (sau 3 tháng)

Thời gian nghỉ	Chiều cao cây trung bình (cm)	Số lá trung bình/cây (lá)	Số rễ trung bình/cây (rễ)	Chiều dài rễ trung bình/cây (cm)
CT1: 6 giờ	6,8	4,5	7,3	7,5
CT2: 5 giờ	7,2	4,7	8,2	7,8
CT3: 4 giờ	8,2	5,0	10,1	8,6
CT4: 3 giờ	7,7	4,8	9,4	8,3
LSD _{0,05}	0,18	0,14	0,19	0,12
CV%	1,3	1,4	1,6	0,8

Ứng dụng hệ thống khí canh trong nhân giống lan Hoàng thảo Thạch hộc (*Dendrobium nobile* Lindl.) ở vườn ươm



Hình 7. Cây lan khí canh 3 tháng tuổi trồng trên giá thể vỏ dừa

4. KẾT LUẬN

Hệ thống khí canh cho khả năng thích ứng vườn ươm tốt nhất và đạt hiệu quả cao nhất vào vụ xuân nhưng có thể áp dụng ra cây vào vụ hè và vụ xuân hè. Cây sinh trưởng tốt trên hệ thống khí canh với các thông số pH = 6,0 - 6,5; EC dung dịch = 400 - 500 $\mu\text{s/cm}$; dung dịch dinh dưỡng là dung dịch III (cải tiến từ dung dịch Knoop); thời gian phun dung dịch là 2 phút và thời gian nghỉ là 4 giờ đã cho chiều cao cây trung bình là 8,2 cm; có số lá trung bình là 5 lá, số rễ trung bình là 10, 1 rễ và chiều dài rễ trung bình là 8,6 cm.

5. ĐỀ NGHỊ

- Do hạn chế về thời gian nên chưa tiến hành được việc thích ứng cây ngoài vườn ươm vào các vụ hè - thu, vụ thu, vụ thu - đông, vụ đông và vụ đông xuân. Do đó, chúng tôi đề nghị tiếp tục tiến hành đánh giá khả năng thích ứng của loài lan Hoàng Thảo Thạch Hộc (*D. nobile* Lindl.) vào các vụ trên để có kết quả thuyết phục hơn.

- Thử nghiệm nuôi trồng một số loài thuộc chi lan Hoàng Thảo (*D. nobile* Lindl.) bắt nguồn từ nhân giống *in vitro* hoặc cắt cành trên hệ thống khí canh để đánh giá tính tối ưu của hệ thống và hướng tới sản xuất đại trà các loài lan này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Đông, Đỗ Trung Đàm, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2004). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật tr.803 - 807.
- Vũ Ngọc Lan, Nguyễn Quang Thạch, Nguyễn Thị Lý Anh, Nguyễn Thị Phương Thảo, Nguyễn Văn Giang, Nguyễn Hữu Cường, Nguyễn Thị Sơn, Trần Thế Mai, Lê Thị Tuyên (2011). Nghiên cứu thu thập, đánh giá, nhân giống *in vitro* và nuôi trồng một số giống lan chi Hoàng Thảo (*Dendrobium*) làm cây thuốc. Báo cáo đề tài trọng điểm cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo mã số B2009-11-142TD.
- Hoàng Thị Nga, Nguyễn Thị Phương Thảo, Trương Thị Lành, Trương Thị Vịnh, Nguyễn Quang Thạch (2009). Nhân giống cà chua F1 bằng kỹ thuật khí canh. Tạp chí Khoa học và Phát triển, tập 7 số 4 tr. 408 - 415.
- Nguyễn Thị Sơn, Nguyễn Thị Lý Anh, Vũ Ngọc Lan, Trần Thế Mai (2012). Nhân giống *in vitro* loài lan *Dendrobium Fimbriatum* Hook. (Hoàng Thảo Long nhãn). Tạp chí khoa học và phát triển - Trường Đại học Nông nghiệp HN. Tập 10 số 2 tr. 263 -271.
- Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Thạch, Nguyễn Quang Sáng (2006). Giáo trình Sinh lý thực vật. NXB Nông nghiệp, tr. 65.
- Nguyễn Quang Thạch, Nguyễn Xuân Trường, Nguyễn Thị Lý Anh, Nguyễn Thị Hương, Lại Đức Lưu (2006). Bước đầu nghiên cứu ứng dụng công nghệ khí canh trong nhân nhanh giống khoai tây cây mô. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp, số 4 + 5 tr. 73-78.
- Richard J. Stoner (1983). Aeroponics Versus Bed and Hydroponic Propagation. Florists, Review, Vol 173 No 4477- 22/9/1983.