

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG MỘT SỐ YẾU TỐ ĐẾN CHỒI CÚC VÀNG (*Chrysanthemum indicum*) TRONG HỆ THỐNG VI THỦY CANH

Bùi Thị Thu Hương¹, Hoàng Thị Thu Hương¹, Đỗ Thị Xuân¹,
Nguyễn Thị Lương¹, Đồng Huy Giới^{1*}

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Hoa cúc vàng (*Chrysanthemum indicum* L.) là một trong những loài hoa đẹp được trồng phổ biến ở Việt Nam và nhiều nước trên thế giới. Ngoài ý nghĩa làm cảnh, hoa cúc vàng còn mang nhiều giá trị dược liệu. Trong nghiên cứu này, hệ thống vi thủy canh được sử dụng nhằm bổ sung vào kỹ thuật nhân giống *in vitro* hiện đại ở giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh với sự đánh giá ảnh hưởng của một số yếu tố (chất điều hòa sinh trưởng thực vật, thể tích môi trường dinh dưỡng, mật độ, điều kiện thoáng khí) lên sự tăng trưởng của chồi cúc vàng. Kết quả thí nghiệm cho thấy chồi *in vitro* cần được nuôi cấy trong hệ thống vi thủy canh với thể tích môi trường là 40 ml. Hơn nữa, mật độ 5 chồi trên mỗi hộp sẽ là điều kiện tốt cho sự phát triển của chồi. Các chồi được nhúng vào dung dịch IBA ở nồng độ 500 ppm trong 20 phút trước khi nuôi cấy là một cách xử lý lý tưởng để chúng phát triển tốt trong hệ thống này. Đặc biệt, hộp vi thủy canh có sự kết hợp được cả ba điều kiện trên giúp chồi hoa cúc vàng phát triển tốt nhất với các kết quả nghiên cứu như chiều cao chồi là 5,27 cm, số rễ trung bình của chồi là 9,77, chiều dài rễ trung bình là 3,4 cm, và số lá trung bình của chồi là 12,32.

Từ khóa: cúc vàng, nhân giống *in vitro*, tạo cây hoàn chỉnh, vi thủy canh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa cúc vàng (*Chrysanthemum indicum* L.) là một loài hoa trồng chậu và cắt cành phổ biến trên thế giới với hàng tỷ cành được bán ra mỗi năm. Với màu vàng rực rỡ, cùng với hương thơm dịu nhẹ, hoa cúc vàng được cho là mang đến niềm vui, sự may mắn và tài lộc.

Ở Việt Nam, cây hoa cúc được du nhập từ thế kỷ XV, người Việt xem hoa cúc là biểu tượng của sự thanh cao, một trong bốn loài thảo mộc được xếp vào hàng tứ quý “tùng, cúc, trúc, mai”. Khi sản xuất được mở rộng, nhu cầu về giống cũng tăng theo và phương pháp nhân giống cũng không ngừng cải tiến.

Cây hoa cúc nói chung và cúc vàng nói riêng được nhân giống chủ yếu bằng phương pháp giâm cành. Tuy nhiên, phương pháp này có một số điểm hạn chế như hệ số nhân giống thấp, chất lượng cây giống kém vì các đoạn chồi thu nhận từ cây mẹ sẽ bị thoái hóa hoặc nhiễm virus sau vài thế hệ. Do đó, người dân luôn cần một số lượng lớn cây giống sạch bệnh để phục vụ sản xuất. Bên cạnh đó, cây hoa cúc có thể được nhân giống nhanh chóng nhờ các kỹ thuật cơ bản của công nghệ sinh học như nuôi cấy mô tế bào khi sử dụng kết hợp các

chất điều tiết sinh trưởng thực vật trong điều kiện *in vitro* (Yulian-Fujime, Okuda, & Fukada, 1995) (Teixeira da Silva J.A., 2004). Ngoài ra, hệ thống vi thủy canh (microponic system) là hệ thống nhân giống kết hợp giữa vi nhân giống (micropropagation) và thủy canh (hydroponic), được đánh giá là một phương pháp có tiềm năng trong sản xuất cây giống. Phương pháp này kế thừa nhiều ưu điểm của kỹ thuật thủy canh và phương pháp vi nhân giống, có thể khắc phục một số hạn chế của phương pháp nhân giống truyền thống như: hiện tượng thủy tinh thể, giảm bớt sự ức chế của ethylen do thoáng khí tốt (Hahn và cộng sự, 1996) còn được thực hiện trên môi trường không cần vô trùng mà vẫn thu được một số kết quả (Dương Tấn Nhựt và cộng sự, 2005).

Việc áp dụng nuôi cấy bằng vi thủy canh đã bước đầu thực hiện trên cây cúc và một số đối tượng khác, tuy nhiên mới thu được một số kết quả ban đầu như là khoai tây (Nhut & cộng sự, 2006); *Gypsophila paniculata* L. (Wang & cộng sự, 2013) cúc trắng (Nhut & cộng sự, 2005; Hoàng Thanh Tùng và cộng sự, 2015). Nghiên cứu này nhằm nâng cao hiệu quả của quá trình nhân giống vô tính cây cúc vàng.

*Corresponding author: dhgioi@vnua.edu.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chồi *in vitro* cây cúc vàng hè (*Chrysanthemum indicum*) có chiều cao 3 cm được cắt bỏ phần lá dưới gốc (còn 2 cặp lá).

2.2. Giá thể và hệ thống nuôi cấy

Hệ thống vi thủy canh (Hình 1) là hộp nhựa tròn có thể tích 400 ml, đường kính đáy hộp 5,5 cm, đường kính miệng hộp 8,5 cm, chiều cao hộp là 10 cm và ống hút nhựa làm giá thể; ống hút nhựa tròn có đường kính là 1 cm, chiều cao là 2 cm. Giá thể được tạo thành bởi 12 đoạn ống hút nhựa gắn với nhau. Các hộp này được thiết kế có nắp đậy, phù hợp với các thí nghiệm vi thủy canh. Môi trường nuôi cấy là môi trường ½MS, pH 5,8 không hấp khử trùng.



Hình 1. Hệ thống vi thủy canh sử dụng trong thí nghiệm

2.3. Phương pháp nghiên cứu

*Nghiên cứu ảnh hưởng của thể tích môi trường nuôi cấy đến chồi cúc vàng *in vitro*

Đặt 5 chồi cúc *in vitro* vào trong hệ thống vi thủy canh là hộp thí nghiệm chứa môi trường dinh dưỡng là ½MS (môi trường MS giảm một nửa khoáng đa lượng) bổ sung 5 ppm IBA. Thí nghiệm được bố trí gồm 5 công thức với thể tích môi trường thay đổi (20, 30, 40, 50 và 60 ml). Sau 2 tuần nuôi cấy, theo dõi các chỉ tiêu tỷ lệ mẫu ra rễ, chiều cao chồi, số lá/chồi, số rễ/chồi, chiều dài rễ, đặc điểm chồi.

*Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ mẫu cấy đến chồi cúc vàng *in vitro*

Các chồi cúc *in vitro* được nuôi cấy trong hệ thống vi thủy canh chứa 30 ml môi trường dinh dưỡng ½MS bổ sung 5 ppm IBA. Thí nghiệm được bố trí gồm 5 công thức với các mật độ nuôi cấy khác nhau (3, 5, 7, 9 và 11 chồi cây/hộp) (Hoàng Thanh Tùng và cộng sự, 2017). Sau 2 tuần nuôi cấy, theo dõi các chỉ tiêu tỷ lệ mẫu ra rễ, chiều cao chồi, số lá/chồi, số rễ/chồi, chiều dài rễ, đặc điểm chồi.

*Nghiên cứu ảnh hưởng của IBA đến chồi cúc vàng *in vitro*

Đặt 5 chồi cúc *in vitro* vào hệ thống nuôi cấy vi thủy canh là hộp thí nghiệm chứa 30 ml môi trường dinh dưỡng ½MS (môi trường MS giảm một nửa khoáng đa lượng) với thể tích và được xử lý với dung dịch IBA với các cách khác nhau: (1) được nuôi cấy trong bể sung trực tiếp 5 ppm IBA vào môi trường nuôi cấy, (2) nhúng vào dung dịch IBA ở nồng độ 500 ppm trong 20 phút (tiền xử lý với IBA), và (3) tiền xử lý với nước cất (không bổ sung IBA) làm đối chứng. Sau 2 tuần nuôi cấy, theo dõi các chỉ tiêu tỷ lệ mẫu ra rễ, chiều cao chồi, số lá/chồi, số rễ/chồi, chiều dài rễ, đặc điểm chồi.

*Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện thoáng khí nuôi cấy vi thủy canh đến chồi cúc

Các chồi cúc *in vitro* sau khi tiền xử lý với IBA ở nồng độ, mật độ và thể tích môi trường thích hợp thu được ở các thí nghiệm trên được cho vào hệ thống vi thủy canh, sử dụng các loại nắp đậy khác nhau: bao gồm nắp có 1 lỗ thoáng khí (đường kính mỗi lỗ là 0,2 cm), nắp có 3 lỗ thoáng khí (đường kính mỗi lỗ là 0,2 cm), nắp có 5 lỗ thoáng khí (đường kính mỗi lỗ là 0,2 cm) và nắp thường (không thoáng khí). Sau 2 tuần nuôi cấy, theo dõi các chỉ tiêu tỷ lệ mẫu ra rễ, chiều cao chồi, số lá/chồi, số rễ/chồi, chiều dài rễ, đặc điểm chồi.

2.4. Bố trí thí nghiệm và xử lý thống kê:

Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại từ 20 của 1 công thức, riêng thí nghiệm mật độ, số mẫu dao động từ 27 đến 33 của mỗi lần lặp lại. Số liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và phần mềm thống kê IRRISTAT. Các giá trị của số liệu trong mỗi nghiệm thức là các giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng thể tích môi trường nuôi cấy đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc trong hệ thống vi thủy canh

Môi trường nuôi cấy có tác dụng cung cấp chất dinh dưỡng và tạo điều kiện sinh thái cho chồi sinh trưởng, phát triển. Kết quả thu được sau 2 tuần nuôi cấy cho thấy, cho dù tất cả các

chồi đều ra rễ (số liệu không thể hiện ở bảng 1), nhưng thể tích môi trường khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng sinh trưởng, phát triển của chồi cúc vàng *in vitro* trong hệ thống vi thủy canh. Ở thể tích môi trường 40 ml, chồi cúc vàng *in vitro* sinh trưởng và phát triển mạnh nhất thể hiện các chỉ tiêu về chiều cao chồi (4,76 cm), số rễ/chồi (6,78 rễ) và chiều dài rễ (2,53 cm) (Bảng 1). Ở thể tích môi trường 20 và 30 ml, kết quả ghi nhận được cho thấy chồi cúc vàng *in vitro* sinh trưởng, phát

triển kém hơn, điều này có thể là do thể tích môi trường ít; sau 1 tuần nuôi cấy, môi trường trong hộp chứa đã cạn gần hết (còn khoảng 5 – 10 ml), do được chồi sử dụng và sự bay hơi. Vì vậy, lượng dinh dưỡng cung cấp cho chồi có thể là không đủ, nên sự tăng trưởng của chồi chậm lại. Khi tăng thể tích môi trường lên 50 - 60 ml thì các chồi có số rễ và chiều dài rễ giảm, điều này có thể là do các chồi bị ngập phần lớn thân trong môi trường nên thân còi cọc, ít rễ (Hình 2).

Bảng 1. Ảnh hưởng thể tích môi trường nuôi cấy đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc vàng *in vitro*

Thể tích môi trường (ml)	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi	Số rễ/chồi	Chiều dài rễ (cm)	Đặc điểm chồi, rễ
20	4,32±0,02 ^{ab}	6,85±0,20 ^c	4,66±0,08 ^c	2,08±0,10 ^a	Thân mập, lá to, rễ mập
30	4,40±0,02 ^{ab}	6,70±0,20 ^c	4,78±0,38 ^{bc}	2,21±0,09 ^a	Thân mập, lá to, rễ mập
40	4,76±0,04 ^a	7,92±0,16 ^a	6,78±0,19 ^a	2,53±0,04 ^a	Thân mập, lá to, rễ trung bình
50	4,43±0,03 ^{ab}	7,08±0,13 ^b	5,08±0,13 ^b	2,26±0,06 ^a	Thân trung bình, lá to, rễ nhỏ.
60	3,89±0,08 ^b	6,73±0,18 ^c	3,95±0,15 ^d	1,74±0,09 ^a	Thân còi, lá trung bình, rễ nhỏ.
LSD _{0,05}	0,64	0,21	0,36	0,84	
CV(%)	0,8	1,6	3,8	2,1	

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c... trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa với $\alpha=0,05$



20 ml môi trường 30 ml môi trường 40 ml môi trường 50 ml môi trường 60 ml môi trường

Hình 2. Chồi cúc vàng *in vitro* nuôi cấy trong các thể tích môi trường khác nhau

3.2. Ảnh hưởng của mật độ mẫu cấy đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc vàng

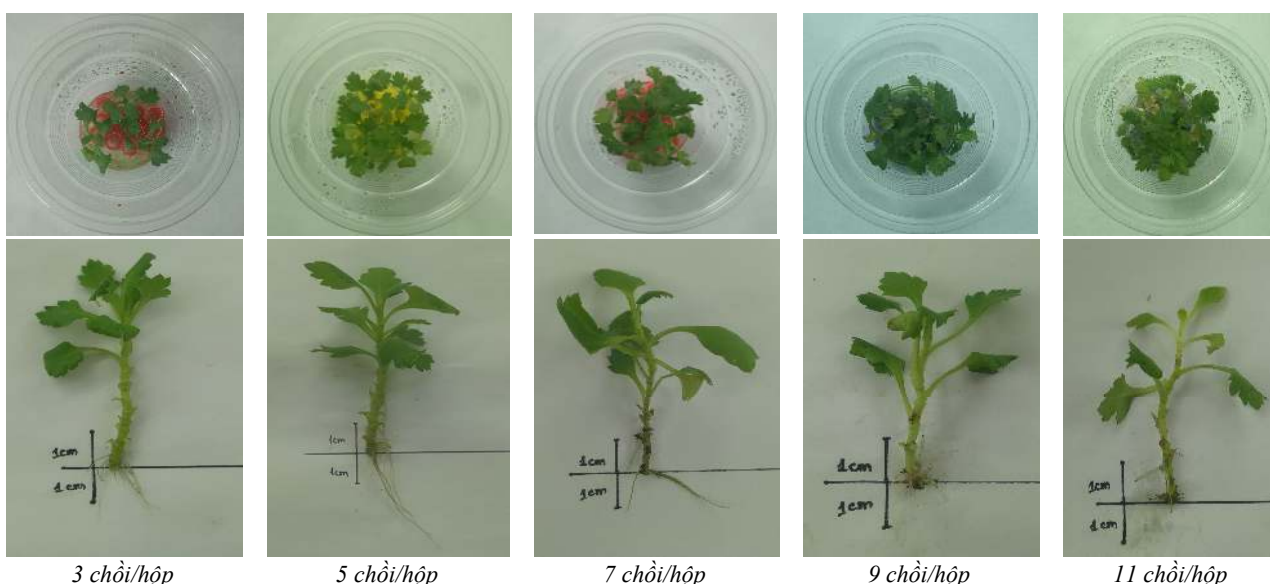
Sau 2 tuần nuôi cấy, kết quả bảng 2 cho thấy, cho dù tất cả các chồi đều ra rễ (số liệu không thể hiện ở bảng), sự phát triển của chồi cúc vàng có sự khác biệt trong các hộp nuôi cấy có mật độ khác nhau. Đặc biệt, ở hộp có mật độ 5 chồi/hộp cho kết quả tốt nhất về chiều cao chồi (4,77 cm), chiều dài rễ (7,82

cm). Khi mật độ lớn hơn 5 chồi/hộp thì sự tăng trưởng của chồi kém hơn như chiều cao chồi, số rễ, chiều dài rễ, thân chồi cũng nhỏ còi, lá nhỏ, và màu lá vàng (Hình 3). Mật độ cao quá khiến môi trường không đáp ứng đủ dinh dưỡng; ngoài ra, chúng che lấp nhau nên lá không đủ ánh sáng để quang hợp, dẫn đến sự sinh trưởng, phát triển của chúng kém.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ mẫu cấy đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc

Mật độ (chồi/hộp)	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi	Số rễ/chồi	Chiều dài rễ (cm)	Đặc điểm chồi
3	4,22±0,05 ^b	7,22±0,11 ^b	5,07±0,13 ^b	2,13±0,03 ^c	Thân mập, lá to, xanh, rễ trung bình
5	4,77±0,03 ^a	7,82±0,22 ^a	6,93±0,31 ^a	2,61±0,04 ^a	Thân mập, lá to, xanh, rễ dài
7	4,49±0,01 ^{ab}	6,38±0,46 ^c	5,00±0,13 ^b	2,28±0,02 ^b	Thân còi, lá nhỏ, xanh vàng, rễ dài
9	4,35±0,01 ^{ab}	5,93±0,04 ^d	3,90±0,13 ^c	1,72±0,03 ^d	Thân còi, lá nhỏ, vàng, rễ trung bình
11	4,15±0,02 ^b	5,73±0,14 ^d	2,96±0,11 ^b	1,24±0,11 ^e	Thân còi, lá nhỏ, vàng, rễ ngắn
LSD _{0,05}	0,47	0,34	0,26	0,11	
CV(%)	0,6	2,7	2,9	2,9	

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa với $\alpha=0,05$



Hình 3. Chồi cúc trong hệ thống vi thủy canh ở các mật độ nuôi cấy khác nhau

3.3. Ảnh hưởng của IBA đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc vàng trong hệ thống vi thủy canh

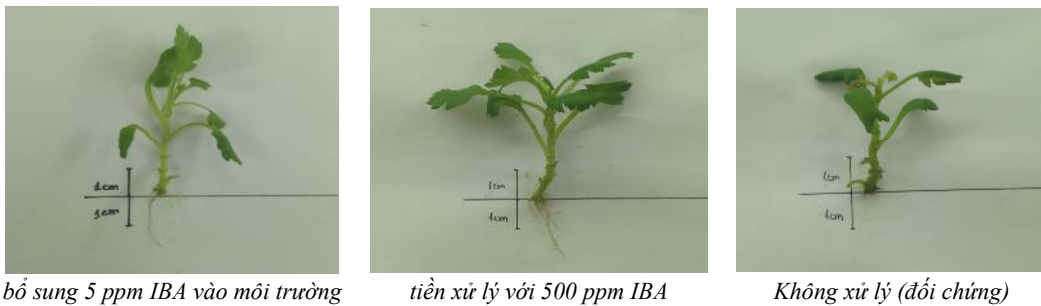
IBA là một loại hormone thuộc nhóm auxin có tác dụng kích thích sự sinh trưởng ở thực vật đặc biệt là thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của bộ rễ. Trong nghiên cứu này, chồi cúc vàng *in vitro* được xử lý IBA bằng hai phương pháp khác nhau. Kết quả thu được sau 2 tuần nuôi cấy cho thấy, 100% số chồi cúc được tiên xử lý với IBA hay nuôi cấy trong môi trường có IBA ra rễ trong điều kiện vi thủy canh. Đặc biệt, các chồi được tiên xử lý IBA

với nồng độ 500 ppm có sự sinh trưởng, phát triển chồi mạnh nhất với chiều cao chồi trung bình là 4,95 cm, số lá trung bình đạt 8,55 lá/chồi, số rễ trung bình là 7,73 rễ/chồi, chiều dài trung bình rễ đạt 2,69 cm. Trong khi đó, chỉ có 16,67% số chồi trong công thức đối chứng ra rễ, các đặc điểm khác cũng kém (Hình 4). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Hoàng Thanh Tùng và cộng sự (2015) khi xử lý chồi cúc trắng với IBA, nhưng lại khác với công trình của Nhựt và cộng sự (2005) khi nuôi cấy một loại cây hoa cúc bằng tiên xử lý chồi *in vitro* với α -NAA lại cho hiệu quả cao.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý IBA đến chồi cúc vàng in vitro

Xử lý chồi với IBA	Chiều cao (cm)	Số lá/chồi	Số rễ/chồi	Chiều dài rễ (cm)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Đặc điểm chồi
Bổ sung vào môi trường	4,22±0,03 ^b	6,48±0,19 ^b	3,00±0,05 ^b	2,05±0,03 ^b	100±0,00 ^a	Thân trung bình, lá to, rễ nhỏ.
Tiền xử lý trước nuôi cấy	4,95±0,10 ^a	8,55±0,39 ^a	7,73±0,29 ^a	2,69±0,04 ^a	100±0,00 ^a	Thân to, lá to, rễ nhỏ.
Không xử lý (đối chứng)	3,85±0,06 ^c	4,85±0,13 ^c	0,17±0,03 ^c	0,16±0,03 ^c	16,67±2,89 ^b	Thân to, lá nhỏ, rễ nhỏ.
LSD _{0,05}	0,18	0,51	0,4	0,41	3,77	
CV(%)	1,8	3,4	4,9	1,1	2,3	

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa với $\alpha=0,05$



Hình 4. Chồi cúc vàng được xử lý IBA nuôi cấy trong hệ thống vi thủy canh

3.4. Ảnh hưởng của điều kiện thoáng khí đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc trong hệ thống vi thủy canh

Điều kiện thoáng khí cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trong hệ thống vi thủy canh. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, cho dù tất cả các chồi đều ra rễ (số liệu không thể hiện ở bảng), các chồi

cúc được nuôi cấy ở các cốc (hộp) mà nắp có 0, 1, 3 hoặc 5 lỗ thoáng khí (đường kính lỗ 2 cm) có kết quả khác nhau. Sau 2 tuần nuôi cấy, sự tăng trưởng của chồi cúc trong bốn hệ thống nuôi cấy có sự khác biệt (Bảng 4 và Hình 5). Hộp nắp có 3 lỗ thoáng khí thì các chồi cúc tăng trưởng tốt hơn về chiều cao chồi (5,27 cm), số rễ (9,77 rễ), số lá (12,32 lá).

Bảng 4. Ảnh hưởng của điều kiện thoáng khí đến khả năng tăng trưởng của chồi cúc

Số lỗ thoáng/nắp	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi	Số rễ/chồi	Chiều dài rễ (cm)	Đặc điểm chồi
0	4,76±0,02 ^b	7,75±0,05 ^d	6,92±0,08 ^c	2,53±0,04 ^d	Thân to, lá to, rễ to
1	4,99±0,03 ^{ab}	10,45±0,10 ^c	7,92±0,15 ^b	2,81±0,09 ^c	Thân lá trung bình, rễ mảnh
3	5,27±0,02 ^a	12,32±0,08 ^a	9,77±0,10 ^a	3,40±0,04 ^a	Thân lá trung bình, rễ trung bình
5	5,04±0,04 ^{ab}	11,78±0,25 ^b	6,87±0,19 ^c	3,13±0,04 ^b	Thân lá trung bình, rễ mảnh
LSD _{0,05}	0,38	0,24	0,25	0,11	
CV(%)	0,4	1,1	1,6	1,9	

Ghi chú: Các chữ cái a, b, ... trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa với $\alpha=0,05$



0 lỗ thoáng khí/nắp 1 lỗ thoáng khí/nắp 3 lỗ thoáng khí/nắp 5 lỗ thoáng khí/nắp

Hình 5. Chồi cúc trong hệ thống vi thủy canh ở các điều kiện nuôi cấy thoáng khí khác nhau

Dương Tấn Nhựt và cộng sự (2006) cũng đã cho rằng, các chồi trong hệ thống vi thủy canh đối với chồi hoa chuông có chiều cao, khối lượng tươi cao hơn và số lá nhiều hơn so với hệ thống *in vitro*. Ngoài ra, các chồi vi thủy canh có bộ lá xanh tốt hơn, thân lớn hơn so với các chồi trong hệ thống *in vitro*. Khả năng tạo rễ ở các chồi vi thủy canh mạnh hơn, cụ thể ở tuần thứ 2 đã có sự xuất hiện rễ, sau 3 tuần bộ rễ phát triển mạnh so với chồi trong hệ thống đối chứng (*in vitro*) phải sau 3 tuần mới bắt đầu xuất hiện rễ. Tất cả các chồi được chuyển ra vườn ươm có tỷ lệ sống sót cao (98% chồi từ hệ thống vi thủy canh), trong khi đó chỉ khoảng 80% chồi từ hệ thống *in vitro* sống sót. Như vậy, những bằng chứng rõ ràng trong thí nghiệm này, hệ thống vi thủy canh có nhiều ưu điểm. Hầu hết, chồi vi thủy canh không cần thời gian nhất định để ra rễ và thích nghi (quá trình này được xem là quan trọng và tốn thời gian trong hệ thống vi nhân giống truyền thống). Điều này cũng được Wang và cộng sự (2013) cho rằng, cây nuôi trồng vi thủy canh có khả năng sinh trưởng và phát triển vượt trội hơn hẳn cây *in vitro* và tỷ lệ sống sót khi đưa ra ngoài vườn ươm. Đối với cây hoa cúc, khi chồi cúc *in vitro* được chuyển sang hệ thống vi thủy canh, quá trình tăng trưởng chồi, ra rễ và thích nghi xảy ra cùng lúc, mà lại không có sự biến dạng và biến đổi chức năng. Nhựt và cộng sự (2005) cho rằng, vi thủy canh cũng có tác dụng làm tăng trưởng chồi cây cúc *in vitro* 3 cm một cách nhanh chóng. Những cây cúc này đã thể hiện có nhiều tiềm năng sinh trưởng và ra hoa hơn khi ra ngoài vườn ươm như công trình của Hoàng

Thanh Tùng và cộng sự (2017) do nuôi cấy vi thủy canh có thể hạn chế hiện tượng thủy tinh thể, giảm bớt sự ức chế của ethylen (tích lũy điều kiện kín) đến sự sinh trưởng phát triển của cây con (Hahn và cộng sự, 1996).

4. KẾT LUẬN

Sự tăng trưởng của chồi cúc vàng trong hệ thống vi thủy canh đạt cao nhất ở môi trường nuôi cấy có thể tích 40 ml với chiều cao chồi là 4,76 cm, 6,78 rễ/chồi, chiều dài rễ là 2,53 cm. Trong hệ thống vi thủy canh, mật độ 5 chồi/hộp cho kết quả tốt nhất về chiều cao chồi (4,77 cm), số rễ (6,93 rễ), chiều dài rễ (2,61 cm). Chồi cúc vàng được tiên xử lý IBA -500 ppm trong 20 phút có các đặc điểm vượt trội với chiều cao chồi là 4,95 cm, số lá/chồi là 8,55 lá, số rễ/chồi 7,73 rễ và chiều dài rễ là 2,69 cm. Hộp nắp có 3 lỗ thoáng khí giúp các chồi cúc tăng trưởng tốt hơn về chiều cao chồi (5,27 cm), số rễ (9,77 rễ), số lá (12,32 lá), chiều dài rễ (3,4 cm).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Tấn Nhựt, Phan Xuân Huyền, Nguyễn, Hồng Việt, Nguyễn Văn Bình, Vũ Quốc Luận, Nguyễn Đức Huệ, Bùi Văn Lê, Nguyễn Hồng Vũ, Nguyễn Văn Phác, Hồng Ngọc Trâm, Ôn Kim Nguyên (2005). Phương pháp thủy canh trong việc nâng cao chất lượng cây hoa African violet phục vụ người trồng hoa, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 43(2), tr. 52-56.
2. Hahn E. J., Lee Y. B., & Ahn C. H. (1996). A new method on mass-production of micropropagated chrysanthemum plants using microponic system in plant factory. *Acta Horticulturae*, 440, 527-532. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1996.440.92>
3. Hoàng Thanh Tùng, Lương Thiện Nghĩa, Trương Thị Bích Phượng, Dương Tấn Nhựt (2017), Khả năng sinh trưởng và ra hoa của cây cúc (*Chrysanthemum morifolium*) nuôi cấy trong hệ thống vi thủy canh, *Tạp*

chí Khoa học Công nghệ, Đại học Khoa học Huế, 126(1A), tr. 113-123.

4. Hoàng Thanh Tùng, Trương Thị Bích Phượng, Dương Tấn Nhật (2015), Hệ thống vi thủy canh trong nhân giống cây cúc trắng (*Chrysanthemum morifolium*), *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 13(4), tr. 1127-1137.

5. Nhut D. T., Nguyen N. H., & Thuy D. T. T. (2006). A novel in vitro hydroponic culture system for potato (*Solanum tuberosum* L.) microtuber production. *Scientia Horticulturae*, 110(3), 230-234. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.07.027>

6. Nhut D. T., Trinh Don N., Thuy An T. T., Thanh Van T. P., Hong Vu N., Huyen P. X., & Van Khiem D. (2005), Microponic and hydroponic techniques in disease-free chrysanthemum (*Chrysanthemum* sp.) production. *Journal of Applied Horticulture*, 07(02),

67-71. <https://doi.org/10.37855/jah.2005.v07i02.18>

7. Teixeira da Silva J.A. (2004), Ornamental *Chrysanthemums*: improvement by biotechnology - Review of plant biotechnology and applied genetics, *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 79, pp. 1-18.

8. Wang S. M., Piao X. C., Park S. Y., & Lian M. L. (2013), Improved micropropagation of *Gypsophila paniculata* with bioreactor and factors affecting ex vitro rooting in microponic system. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 49(1), 70-78. <https://doi.org/10.1007/s11627-012-9464-x>

9. Yulian-Fujime Y., Okuda N., Fukada N. (1995), Effects of plant growth regulators on budding of garland chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium* L.), *Technical Bulletin of Faculty of Agriculture, Kagawa University, Japan*, 47(2), pp. 107-113.

THE EFFECT OF SOME FACTORS ON *Chrysanthemum indicum* IN THE MICRO-HYDROPONIC SYSTEM

Bui Thi Thu Huong¹, Hoang Thi Thu Huong¹, Do Thi Xuan¹,
Nguyen Thi Luong¹, Dong Huy Gioi^{1*}

¹Vietnam National University of Agriculture

SUMMARY

Yellow chrysanthemum (*Chrysanthemum indicum* L.) is one of the most beautiful flowers grown popularly in Vietnam and many countries around the world. The flower has not only ornamental value but also medicinal value. In this study, a micro-hydroponic system was applied to the micro propagation of the plant. Specifically, at the phase of rooting, several factors such as media volume, culture density, growth plant hormones, and aeration statement were researched to find out the optimal conditions for culturing the plant. The experimental results showed that the shoots should be cultured in the micro-propagation system with a medium volume of 40 ml. Moreover, the density of 5 shoots per box was better for the development of the shoots. The shoots were embedded in the solution of IBA at a concentration of 500 ppm in 20 minutes before culturing was an ideal treatment for them to develop and grow in this system as well. Especially, the micro-hydroponic box in which it combined all the three conditions resulted in the best for yellow chrysanthemum shoots development with the following findings including shoot height of 5.27 cm, the average number of roots of 9.77, the average root length of 3.4 cm, and the average leaves number of 12.32.

Keywords: in vitro propagation, micro-hydroponics, rooting *in vitro*, yellow chrysanthemum.

Ngày nhận bài : 13/12/2020

Ngày phản biện : 08/3/2021

Ngày quyết định đăng : 20/3/2021