



KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ RA HOA CỦA CÂY CÚC (*CHRYSANTHEMUM MORIFOLIUM*) NUÔI CẤY TRONG HỆ THỐNG VI THỦY CANH

Hoàng Thanh Tùng^{1,2}, Lương Thiện Nghĩa¹, Trương Thị Bích Phượng², Dương Tấn Nhựt*

¹Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 116 Xô Viết Nghệ Tĩnh, Đà Lạt, Lâm Đồng

²Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, Huế, Thừa Thiên Huế

Abstract: Trong nghiên cứu này, cây vi thủy canh và cây vi nhân giống được trồng tại vườn ươm nhằm theo dõi khả năng tăng trưởng và ra hoa của cây cũng như hiệu quả nhân giống của 2 phương pháp này. Bên cạnh đó, các cây cúc vi thủy canh được trồng thử nghiệm với quy mô lớn ở đồng ruộng. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự tăng trưởng của cây cúc trong hệ thống vi thủy canh khi chuyển ra vườn ươm sau 4, 6, 8 và 10 tuần đều tốt hơn so với cây cúc nuôi cấy *in vitro* ở vườn ươm. Cây vi thủy canh có chiều cao lớn hơn so với cây vi nhân giống khi chuyển ra vườn ươm. Những cây vi thủy canh khi trồng ở vườn ươm (15 tuần) cho ra hoa sớm hơn khoảng 1 tuần so với những cây vi nhân giống (16 tuần) và khả năng tăng trưởng của cây vi thủy canh là tốt hơn cây vi nhân giống ở giai đoạn ra hoa thể hiện các chỉ tiêu như chiều cao cây (87,53 cm), số hoa/cây (18,33 hoa) và kích thước hoa (3,60 cm) khi so sánh với cây không ngắt nụ. Cây vi thủy canh không ngắt nụ và ngắt nụ cho ra hoa đều và đẹp. Ngoài ra, cây vi thủy canh có khả năng thích nghi cũng như sinh trưởng và phát triển tốt khi được trồng thử nghiệm quy mô lớn ở giai đoạn đồng ruộng.

Từ khóa: cây cúc, ra hoa, sinh trưởng và phát triển, vi nhân giống, vi thủy canh

1 Mở đầu

Chuyển cây ra vườn ươm là giai đoạn rất quan trọng trong quy trình nhân giống thực vật, nó quyết định tới chi phí sản xuất cũng như giá thành cây giống. Vì vậy, sự thành công của quá trình này phụ thuộc vào chất lượng cây giống của giai đoạn ra rễ *in vitro*, điều kiện chăm sóc ở vườn ươm, giá thể trồng, phân bón cũng như một số yếu tố ngoại cảnh khác. Trong đó, chất lượng của cây giống là một yếu tố rất quan trọng. Vi nhân giống đã được chứng minh là phương pháp hữu hiệu để nhân nhanh giống cây trồng với số lượng lớn trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, phương pháp này vẫn còn một số hạn chế [10]. Sự thành công của phương pháp vi nhân giống phụ thuộc rất nhiều vào khả năng thuần hóa cây giống trong điều kiện vườn ươm. Trong điều kiện vi nhân giống, cây giống đã quen với những điều kiện nuôi cấy lý tưởng, đến giai đoạn vườn ươm để thích nghi, cây giống phải chống chịu với nhiều tác nhân bất lợi bên ngoài như: chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm, cường độ ánh sáng cao, điều kiện nuôi cấy không vô trùng do đó dễ bị nhiễm nấm, khuẩn... Những sự thay đổi này làm cho khả năng thích nghi cũng như sinh trưởng và phát triển của cây giống giảm đáng kể [5], [9].

* Liên hệ: duongtannhut@gmail.com

Hệ thống vi thủy canh là hệ thống nhân giống kết hợp giữa vi nhân giống và thủy canh. Đây 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 [7]. Hoàng Thanh Tùng và cộng sự đã thành công thiết lập hệ thống vi thủy canh hộp nhựa với giá thể màng ni lông và cũng chứng minh được rằng sự sinh trưởng của cây cúc trong hệ thống này tốt hơn so với sự sinh trưởng của cây cúc trong hệ thống vi nhân giống [2], [3], [4]. Bên cạnh đó, các nghiên cứu của chính nhóm tác giả đã chỉ ra rằng việc bổ sung nano bạc vào môi trường nuôi cấy giúp gia tăng sự sinh trưởng của cây cũng như hạn chế được các vi sinh vật trong môi trường nuôi cấy. Đèn LED cũng được ứng dụng trong nghiên cứu này và kết quả cho thấy có sự gia tăng chất lượng cây giống cũng như gia tăng tỷ lệ sống sót và thích nghi ở giai đoạn vườn ươm. Tuy nhiên, trên đây mới chỉ là những kết quả bước đầu; để đánh giá hiệu quả thực sự của phương pháp vi thủy canh cần phải trồng cây cúc đến giai đoạn ra hoa. Những cây vi thủy canh và cây vi nhân giống được trồng và chăm sóc ở vườn ươm đến giai đoạn ra hoa để đánh giá hiệu quả của phương pháp vi thủy canh được trình bày trong nghiên cứu này.

2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Vật liệu

Thực vật

Cây cúc (*Chrysanthemum morifolium*) vi thủy canh [4] và cây vi nhân giống 2 tuần tuổi được trồng thử nghiệm ở vườn đến giai đoạn ra hoa.

Môi trường nuôi cấy

Vi thủy canh: môi trường $\frac{1}{2}$ MS [6] (Môi trường MS giảm $\frac{1}{2}$ khoáng đa lượng) bổ sung 7,5 ppm (Dung dịch nano bạc với nồng độ là 500 ppm do Viện Công nghệ Môi trường cung cấp với các hạt nano bạc có kích thước trung bình ≤ 20 nm), không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng, không hấp khử trùng và pH = 5,8 [4].

Vi nhân giống: môi trường $\frac{1}{2}$ MS, không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng, hấp khử trùng và pH = 5,8.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Khả năng sinh trưởng và phát triển của cây vi thủy canh và cây vi nhân giống ở giai đoạn vườn ươm

Cây vi thủy canh (100 cây) được trồng và chăm sóc tại vườn ươm nhằm theo dõi khả năng sinh trưởng và phát triển của cây, đánh giá hiệu quả nhân giống của phương pháp vi thủy canh. Cây vi nhân giống (100 cây) được sử dụng làm đối chứng.

Đánh giá khả năng ra hoa của cây vi thủy canh và cây vi nhân giống ở giai đoạn vườn ươm

Các cây cúc trong 2 hệ thống nuôi cấy được theo dõi tới giai đoạn ra hoa. Trong đó, cây vi thủy canh sau khi có nụ được chia làm 2 lô thí nghiệm nhằm đánh giá chất lượng hoa cúc chùm và cúc đơn.

Trồng thử nghiệm với quy mô lớn ở đồng ruộng

Cây vi thủy canh (1.000 cây) được trồng thử nghiệm tại Công ty giống miền Nam (Xã Đa Đồn, Lâm Hà, Lâm Đồng) với quy mô lớn ở giai đoạn đồng ruộng.

2.3 Điều kiện trồng

Điều kiện nuôi cấy *in vitro*

Điều kiện tại phòng nuôi cấy mô của phòng Sinh học Phân tử và Chọn tạo giống cây trồng (Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên): máy điều hòa được sử dụng để duy trì nhiệt độ phòng nuôi cấy vào khoảng 25 ± 2 °C, quang kỳ chiếu sáng 16 giờ/ngày (quang kỳ được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu *in vitro* cây trồng), cường độ chiếu sáng 40–45 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, độ ẩm tương đối 50–55 %.

Điều kiện nuôi cấy *ex vitro*

Điều kiện tại vườn ươm thực nghiệm của phòng Sinh học Phân tử và Chọn tạo giống cây trồng – Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên với điều kiện nuôi cấy như sau: nhiệt độ ban ngày 27 ± 2 °C; nhiệt độ ban đêm 14 ± 2 °C, độ ẩm 65–70 %, ánh sáng được che phủ 50 %, giá thể là đất mùn được cho vào bao nylon đen có đường kính miệng là 20 cm, đáy là 20 cm, cao 15 cm.

Điều kiện trồng ngoài đồng ruộng

Nhiệt độ vào thời điểm trồng thử nghiệm dao động trong khoảng 15–27 °C, độ ẩm 75–85 %. Làm đất: bón lót bằng phân chuồng: 100–150 kg/100 m², phân lân 20–30 kg/100 m².

Trồng cây con: cây được trồng đều với khoảng cách là 15 × 15 cm.

Việc chiếu sáng cho hoa cúc vào ban đêm bằng hệ thống đèn điện chiếu sáng ở giai đoạn cây con (từ lúc trồng đến 30 ngày sau trồng) có tác dụng làm tăng chiều cao cây, tăng tỷ lệ nở hoa, hoa to, độ bền dài và nở đúng thời điểm mong muốn. Điều chỉnh chiếu sáng theo chu kỳ 10 phút sáng và 20 phút tối (Từ 8h30 tối – 2h45 sáng). Bóng đèn được điều khiển bởi bộ hẹn giờ (Timer).

2.4 Phương pháp xử lý thống kê

Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Số liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và SPSS 16.0 theo phép thử Duncan với $p < 0,05$ [1].

3 Kết quả và thảo luận

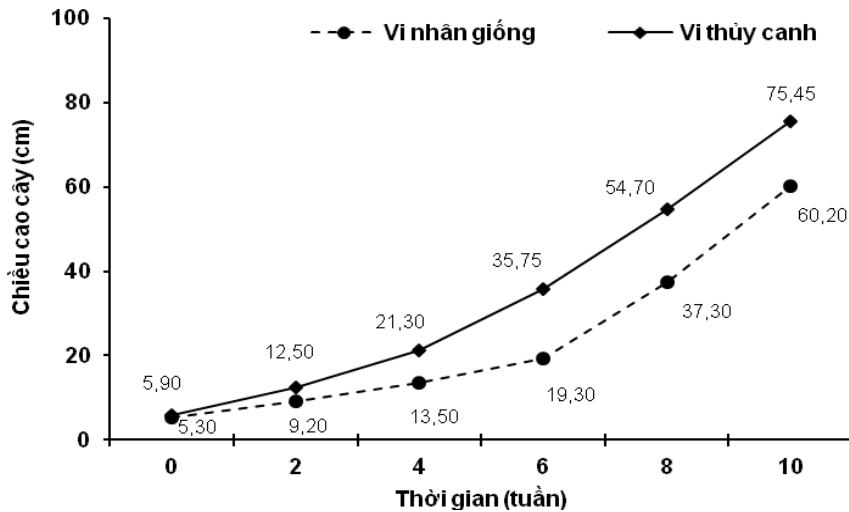
3.1 Khả năng sinh trưởng và phát triển của cây vi thủy canh và cây vi nhân giống ở giai đoạn vườn ươm

Hiệu quả nhân giống của phương pháp vi thủy canh cây cúc đã được chứng minh so với phương pháp vi nhân giống. Tuy nhiên, để có cái nhìn tổng quát hơn về phương pháp này, các cây vi thủy canh và cây vi nhân giống được trồng thử nghiệm đến giai đoạn ra hoa.

Sự tăng trưởng của cây vi thủy canh khi chuyển ra điều kiện vườn ươm sau 4 tuần, 6 tuần, 8 tuần và 10 tuần đều tốt hơn so với cây vi nhân giống có điều kiện tương tự ở vườn ươm (Hình 1 và 2). Cây vi thủy canh có chiều cao lớn hơn so với cây vi nhân giống khi chuyển ra điều kiện vườn ươm (Hình 1). Sau 2 tuần ở vườn ươm, chiều cao cây cúc vi thủy canh đạt 12,50 cm lớn hơn so với cây vi nhân giống là 9,20 cm. Chiều cao cây cúc vi thủy canh (21,30 cm; 35,75 cm; 54,70 cm; 35,45 cm) sau khi chuyển ra vườn ươm tối ưu hơn so với cây cúc vi nhân giống (13,50 cm; 19,30 cm; 37,30; 60,20 cm) sau 4, 6, 8 và 10 tuần ở vườn ươm (Hình 2).



Hình 1. Cây cúc vi nhân giống và vi thủy canh ở giai đoạn vườn ươm. **a:** 4 tuần tuổi; **b:** 6 tuần tuổi; **c:** 8 tuần tuổi; **d:** 10 tuần tuổi



Hình 2. Cây cúc vi nhân giống và vi thủy canh ở giai đoạn vườn ươm

Sau 12 tuần ở giai đoạn vườn ươm, các cây vi thủy canh bắt đầu bung nụ. Đến tuần thứ 13 thì hầu hết các cây cúc đều bung nụ (Bảng 1). Số nụ ghi nhận được trên mỗi cây là từ 16–20 cái (Hình 3). Trong thí nghiệm này, những cây cúc sau khi ra nụ được chia ra 2 lô thí nghiệm: lô thứ nhất – giữ nguyên tất cả nụ hoa; lô thứ hai – ngắt tất cả các nụ phụ và chỉ để lại nụ chính (Hình 3). Các chỉ tiêu theo dõi như số lá, chiều rộng lá, chiều dài lá, số rễ và chiều dài rễ hầu như không có sự khác biệt giữa cây vi thủy canh và cây vi nhân giống khi chuyển ra điều kiện vườn ươm.

Chuyển cây ra vườn ươm là giai đoạn cuối cùng trong nhân giống thực vật, cây giống phải thích nghi với điều kiện quang tự dưỡng; vì vậy, chất lượng của cây giống khi chuyển ra vườn ươm đóng vai trò quyết định đến sự thành công của phương pháp nhân giống. Trong vi nhân giống, cây giống sinh trưởng và phát triển trong điều kiện lý tưởng (môi trường được kiểm soát, điều kiện nuôi cấy vô trùng...); do đó, khi chuyển cây giống ra điều kiện vườn ươm (độ ẩm thấp, cường độ ánh sáng cao hơn và điều kiện không vô trùng) cây giống cần phải có khoảng thời gian nhất định để thích nghi. Đối với cây cúc, khoảng thời gian này là 5–7 ngày, sự sinh trưởng và phát triển của cây cúc ở giai đoạn này là không đáng kể. Trong khi đó, cây vi thủy canh (điều kiện nuôi cấy không cần vô trùng, giai đoạn ra rễ và thích nghi gần như xảy ra cùng lúc, bổ sung nano bạc vào môi trường nuôi cấy giúp gia tăng sự sinh trưởng của cây cũng như làm giảm một số vi sinh vật trong môi trường nuôi cấy...) có thể thích nghi với điều kiện vườn ươm; do đó, sự sinh trưởng của cây cúc tốt hơn so với cây cúc nuôi cấy trong vi nhân giống.

3.2 Khả năng ra hoa của cây vi thủy canh và cây vi nhân giống ở giai đoạn vườn ươm

Những cây vi thủy canh khi trồng ở điều kiện vườn ươm đều cho ra hoa sớm hơn khoảng 1 tuần so với những cây vi nhân giống (Bảng 1). Sau hơn 15 tuần ở điều kiện vườn ươm, tất cả cây vi thủy canh đều ra hoa (Hình 3 và 4).

Kết quả của thí nghiệm này cho thấy, khả năng sinh trưởng và phát triển của cây vi thủy canh là cao hơn cây vi nhân giống ở giai đoạn ra hoa thể hiện các chỉ tiêu như chiều cao cây (87,53 cm), số hoa/cây (18,33 hoa) và kích thước hoa (3,60 cm) khi so sánh với cây cúc không ngắt nụ (Bảng 2).

Bảng 1. Các giai đoạn phát triển của cây vi nhân giống và cây vi thủy canh ở giai đoạn vườn ươm

	Ra nụ (tuần)	Ngắt nụ (tuần)	Bung nụ (tuần)	Ra hoa 100 % (tuần)
Vi nhân giống	12,5–13,5	(-)*	14–15	16
Vi thủy canh (ngắt nụ)	12	12,5–13,5	13–14	15–15,4
Vi thủy canh (không ngắt nụ)	12	(-)*	13,5–14,5	15–15,4

Ghi chú: (-)*: Cây cúc không ngắt nụ.

Bảng 2. So sánh khả năng sinh trưởng, phát triển của cây vi nhân giống và cây vi thủy canh ở giai đoạn ra hoa

	Vi nhân giống	Vi thủy canh (ngắt nụ)	Vi thủy canh (không ngắt nụ)
Chiều cao cây (cm)	76,17 ^b	86,13 ^a	87,53 ^a
Số lá/cây	35,33 ^a	37,00 ^a	37,33 ^a
Chiều dài lá (cm)	8,27 ^a	8,33 ^a	8,37 ^a
Chiều rộng lá (cm)	6,20 ^a	6,43 ^a	6,27 ^a
Đường kính thân (mm)	6,67 ^a	7,33 ^a	7,50 ^a
Số hoa/cây	16,00 ^b	1,00 ^c	18,33 ^a
Đường kính hoa (cm)	3,27 ^c	8,83 ^a	3,60 ^b

Ghi chú: *Các chữ cái a, b... trong cùng một hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,05$ trong phép thử Duncan.



Hình 3. Các giai đoạn của cây cúc vi thủy canh không ngắt nụ. **a:** Cây cúc 10 tuần tuổi; **b:** Nụ cúc 12 tuần tuổi; **c, d, e, f:** Hình thái nụ cúc sau tuần thứ 13 ở giai đoạn vườn ươm



Hình 4. Hình thái hoa cây cúc vi thủy canh ngắt nụ ở giai đoạn vườn ươm

Cây vi thủy canh không ngắt nụ và ngắt nụ cho ra hoa đều và đẹp (Hình 5 và 6).



Hình 5. Hoa của cây cúc vi thủy canh không ngắt nụ sau 16 tuần ở giai đoạn vườn ươm

Tùy theo mục đích lựa chọn hoa cúc đơn hay chùm mà ta có thể chọn phương pháp phù hợp. Đối với hoa cúc chùm, mục đích của ngắt nụ chính nhằm tập trung dinh dưỡng để cây nuôi các nụ nhánh, ngắt nụ kịp thời sẽ làm hoa nở đồng đều hơn, mật độ phân nhánh cũng tốt hơn, giá trị thương phẩm của cành hoa sẽ cao hơn. Từ lúc ngắt điện (sau khoảng 30 ngày trồng ở vườn ươm) đến lúc ngắt nụ khoảng 4–5 tuần, ngắt bỏ nụ chính và để lại trên cây hoa ít nhất 4–6 nhánh hoa nhỏ. Đối với hoa đơn (1 hoa trên một cây) thì thao tác ngược lại, chỉ ngắt nụ phụ, còn để lại nụ chính. Ngắt nụ phải kịp thời nhằm tránh cổ hoa bị cong, hoa sẽ bị nhỏ do dinh dưỡng không đủ nuôi hoa chính [8].

Những kết quả ghi nhận được một lần nữa cho thấy rằng cây cúc sinh trưởng tốt trong hệ thống vi thủy canh thì cũng cho sự sinh trưởng tốt ở giai đoạn vườn ươm. Khả năng ra nụ (số nụ/cây), chiều cao cây, đường kính thân cũng như kích thước hoa của cây vi thủy canh lớn hơn so với cây vi nhân giống.

Cây cúc được ngắt nụ hay không ngắt nụ đều cho ra hoa đều, đẹp cũng như khả năng ra hoa sớm hơn so với cây vi nhân giống. Từ những kết quả của nghiên cứu này, phương pháp vi

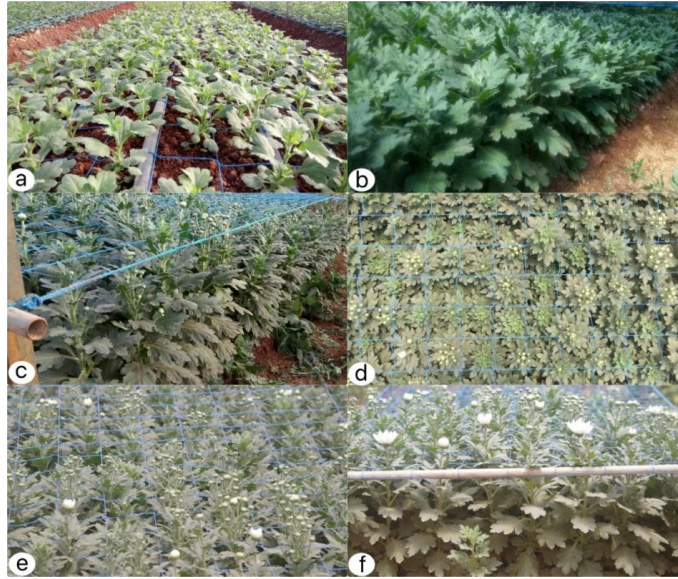
thủy canh thực sự cho hiệu quả trong nhân giống cây cúc với số lượng lớn, có chất lượng tốt, có khả năng thích nghi và sinh trưởng tốt ở giai đoạn vườn ươm.

Trồng thử nghiệm với quy mô lớn ở đồng ruộng

Sau 4 tuần trồng thử nghiệm ở đồng ruộng với quy mô lớn (Hình 7a), các cây cúc thích nghi tốt và cho sự sinh trưởng nhanh. Cây đều, mập và khả năng ra rễ mới tốt. Đến tuần thứ 8, cây cúc có bộ lá phát triển mạnh, dày và có màu xanh đậm (Hình 7b). Đến tuần thứ 12 cây cúc bắt đầu bung nụ (Hình 7 c, d). Đến giai đoạn này, chúng tôi cũng tiến hành chia ra 2 lô thí nghiệm: lô thứ nhất chúng tôi ngắt tất cả nụ bên chỉ giữ lại nụ chính và lô thứ 2 là giữ lại tất cả các nụ (Hình 7e, f). Khi trồng thử nghiệm ở giai đoạn đồng ruộng, kết quả ghi nhận được tương tự với những cây cúc trồng ở điều kiện vườn ươm.



Hình 6. Hoa của cây cúc vi thủy canh ngắt nụ sau 16 tuần ở giai đoạn vườn ươm



Hình 7. Cây cúc trồng thử nghiệm ngoài đồng ruộng với quy mô lớn. **a:** 4 tuần; **b:** 8 tuần; **c, d:** 12 tuần; **e, f:** sau 12 tuần.

4 Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu cho thấy cây vi thủy canh cho khả năng tăng trưởng, ra hoa và hiệu quả tốt hơn so với cây cúc vi nhân giống khi chuyển ra điều kiện vườn ươm. Ngoài ra, cây vi thủy canh có khả năng thích nghi cũng như tăng trưởng tốt khi được trồng thử nghiệm quy mô lớn ở giai đoạn đồng ruộng.

Lời cảm ơn: Để hoàn thành nghiên cứu này, nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự tài trợ kinh phí của đề tài “Nghiên cứu tác động của hạt nano kim loại lên khả năng tái sinh, sinh trưởng, phát triển và tích lũy hoạt chất trong quá trình nhân giống vô tính một số cây trồng có giá trị kinh tế cao ở Việt Nam” thuộc Hợp phần IV: “Nghiên cứu cơ chế tác động và đánh giá an toàn sinh học của các chế phẩm nano được nghiên cứu trong dự án”, mã số: VAST.TĐ.NANO.04/15–18.

Tài liệu tham khảo

1. Duncan D. B. (1995), Multiple ranges and multiple F test. *Biometrics* 11: 1–42.
2. Hoàng Thanh Tùng, Nguyễn Phúc Huy, Nguyễn Bá Nam, Trương Thị Bích Phượng, Dương Tấn Nhựt (2012), Thiết lập hệ thống vi thủy canh cây hoa cúc. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 8(4B): 969–976.
3. Hoàng Thanh Tùng, Trương Thị Bích Phượng, Dương Tấn Nhựt (2015), Hệ thống vi thủy canh trong nhân giống cây cúc trắng (*Chrysanthemum morifolium*). *Tạp chí Công nghệ Sinh học* 13(4): 1127–1137.

4. Hoàng Thanh Tùng, Nguyễn Phúc Huy, Nguyễn Bá Nam, Vũ Quốc Luận, Vũ Thị Hiền, Trương Thị Bích Phương, Dương Tấn Nhật (2016), Tác động của nano bạc lên khả năng tăng trưởng của cây cúc trong hệ thống vi thủy canh. *Tạp chí Công nghệ Sinh học* 14(3): 461–471.
5. Mathur A., Mathur A. K., Verma (2008), Biological hardening and genetic fidelity testing of microcloned progeny of *Chlorophytum borivilianum*. *Afr J Biotech* 7: 1046–1053.
6. Murashige T., Skoog F. (1962), A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol Plant* 15: 473–497.
7. Nhut D. T., Don N. T., An T. T. T., Van T. P. T., Vu N. H., Huyen P. X., Khiem D. V. (2005), Microponic and hydroponic techniques in disease-free *Chrysanthemum* (*Chrysanthemum* sp.) production. *J Appl Hortic* 7(2): 67–71.
8. *Trung tâm Khuyến nông Lâm Đồng* (2013), *Quy trình kỹ thuật trồng hoa cúc, Lâm Đồng*.
9. Valero-Aracama C., Kane M.E., Wilson S. B., Vu J. C., Anderson J., Philman N. L. (2006), Photosynthetic and carbohydrate status of easy and difficult to acclimatize sea oats (*Uniola paniculata* L.) genotypes during *in vitro* culture and *ex vitro* acclimatization. *In Vitro Cell Dev Biol - Plant* 42: 572–583.
10. Ziv M. (1991), *Morphological and physiological disorders of in vitro plantlets*, In Debergh P.C., Zimmerman R.H., eds. *Micropropagation: Technology and application*. Kluwer Academic Publish, Dordrecht, the Netherlands: 45–69.

GROWTH ABILITY AND FLOWERING OF *CHRYSANTHEMUM MORIFOLIUM* DERIVED FROM MICROPONIC SYSTEM

Hoang Thanh Tung^{1,2}, Luong Thien Nghia¹, Trương Thị Bích Phương², Dương Tấn Nhật^{1*}

¹Tay Nguyen Institute for Scientific Research, VAST, 116 Xo Viet Nghe Tinh, Da Lat, Lam Dong

²Hue University of Sciences, Hue University, 77 Nguyen Hue, Hue, Thua Thien Hue

Abstract: In this study, microponic plantlets (100 plantlets) and *in vitro* plantlets (100 plantlets) were planted in greenhouse to evaluate growth and flowering ability as well as efficiency propagation of 2 methods. In addition, microponic plantlets were grown on a large scale in the field. The results showed that the growth of *Chrysanthemum morifolium* derived from the microponic system after 4, 6, 8 and 10 weeks in *ex vitro* were better than those grown in micro-propagation, there are similar conditions in the greenhouse. Plants derived from the microponic system have a higher height than that of the plants for micro-propagation when transferred to greenhouse. Plants in the microponic system (more than 15 weeks) were flowering about 1 week earlier than those micro-propagation (16 weeks) and the growth and development of the plants in microponic system are more optimal than that of the micro-propagation in the flowering period, plant height (87.53 cm), number of flowers/plant (18.33 flowers) and flower size (3.60 cm) as compared to non-budded flower. Plants cultured in the microponic system don't break buds and buds are cut to flow evenly and beautifully. In addition, plants cultured in microponic systems provide adaptability as well as grows and develops well when grown on field.

Keywords: *Chrysanthemum morifolium*, flowering, growth, microponic, micro-propagation