

# ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ ĐẠM LÊN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN MỘT SỐ CÂY DƯỢC LIỆU TRONG HỆ THỐNG THỦY CANH

Phạm Văn Lộc\*, Ka Ju Rô, Nguyễn Phương Quyên, Nguyễn Hoàng Sơn

Khoa Công nghệ sinh học - Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

## TÓM TẮT

Thủy canh là kỹ thuật canh tác cây trồng trên môi trường dinh dưỡng (bao gồm nước và phân bón). Kỹ thuật này đã được sử dụng rộng rãi trên khắp thế giới để sản xuất rau quả. Các ưu điểm cơ bản của hệ thống này bao gồm: sử dụng nước hiệu quả, kiểm soát dinh dưỡng và oxy tốt hơn, gia tăng năng suất và phẩm chất nông sản. Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu đã cho thấy hệ thống thủy canh giúp gia tăng tích lũy các hợp chất chuyển hóa thứ cấp khi so sánh với cách canh tác thông thường. Tuy vậy, hiện tại kỹ thuật thủy canh được áp dụng chủ yếu trên nhóm cây rau và hoa, ít áp dụng trên nhóm cây dược liệu và hương liệu. Trong nghiên cứu này, sự sinh trưởng và phát triển của ba loại cây dược liệu và hương liệu: bạc hà (*Mentha arvensis*), hương thảo (*Rosmarinus officinalis*) và cúc vạn thọ (*Tagetes patula*) đã được khảo sát. Các nghiệm thức bao gồm nồng độ đạm ở bốn mức (50, 100, 150, 200 ppm), thiết kế thí nghiệm theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với ba lần lặp lại. Giá thể tổng hợp sử dụng gồm: 30% trùn quế + 35% cát + 17,5% tro trấu + 17,5% mụn dừa. Nồng độ đạm phù hợp cho cả ba cây theo kết quả của các khảo sát là 100 ppm với lượng tưới 150 mL/cây/ngày trong tháng đầu tiên và 300 mL/cây/ngày trong tháng thứ hai. Kết quả này có thể sử dụng trong canh tác cây dược liệu ở quy mô lớn cũng như tạo tiền đề trong nghiên cứu các hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học trong điều kiện nuôi trồng thủy canh các đối tượng này.

Từ khóa: Bạc hà, cúc vạn thọ, đạm, hương thảo, thủy canh.

## MỞ ĐẦU

Cây bạc hà (*Mentha arvensis*) là loại cây thân thảo sống lâu năm, toàn cây có mùi thơm hắc vì có chứa menthol. Bạc hà được trồng phổ biến để dùng làm thực phẩm và quan trọng nhất là thu nhận tinh dầu dùng trong dược phẩm và mỹ phẩm. Phương pháp nhân giống chính cây bạc hà là giâm cành; bạc hà được thu hoạch để chiết xuất tinh dầu sau khi trồng 3 ÷ 4 tháng. Hàm lượng tinh dầu từ 0,5 ÷ 1,0%, có khi lên tới 1,3 ÷ 1,5%. Trong thành phần tinh dầu, menthol chiếm hơn 60%. Cây cúc vạn thọ (*Tagetes patula*) là được trồng làm cảnh phổ biến tại Việt Nam. Tuy nhiên cây này còn có giá trị dược liệu cao. Người ta thấy cúc vạn thọ chứa nhóm chất carotenoid (trong đó đặc biệt là lutein và zeaxanthin). Đây là nhóm chất có khả năng chống oxy hóa và bảo vệ sức khỏe mắt (Xu et al., 2011). Cây hương thảo (*Rosmarinus officinalis*) là cây có mùi thơm dễ chịu. Thành phần hoạt chất điển hình của cây là rosmarinic acid. Đây là một nhóm chất thuộc nhóm phenol có khả năng chống oxy hóa cao. Loại cây này vừa được trồng làm cảnh, vừa có khả năng đuổi muỗi, làm gia vị, chế biến mỹ phẩm, dược phẩm (Al-Sereiti et al., 1999).

Kỹ thuật thủy canh đang được nghiên cứu áp dụng trong sản xuất các loại cây dược liệu. Dana (2002) đã sử dụng hệ thống thủy canh và kiểm soát dinh dưỡng thủy canh nuôi cây *Tanacetum parthenium* và *Hypericum perforatum* tạo dược liệu đạt tiêu chuẩn. Anita (2006) khi nghiên cứu thủy canh và khí canh trên một số đối tượng (*Arctium*, *Urtica*, *Anemopsis*, *Zingiber*) cho thấy phương pháp này giúp đem lại nguồn dược liệu sạch và kiểm soát được hoạt chất sinh học tạo ra trong cây. Surendran và đồng tác giả (2017) thủy canh cây bạc hà (*Mentha spicata*) cho thấy tăng sinh khối hơn 61% so với trồng ngoài đất; các chất có hoạt tính sinh học cao hơn và phương pháp này phù hợp trong trồng và cạnh tranh hơn so với cách trồng truyền thống. Boryanka và đồng tác giả (2019) nuôi trồng khí canh cây xô thơm (*Salvia officinalis*) cho thấy sinh khối tăng 18,4%, gia tăng lượng hoa và rút ngắn thời gian sinh trưởng, hàm lượng tinh dầu đạt tiêu chuẩn. Đặc biệt trong quy mô thương mại, năm 2005 Jean Paul Fevre cùng các nhà khoa học ở Viện nghiên cứu nông nghiệp quốc gia Pháp (INRA) và Viện kỹ thuật quốc gia Lorraine (INPL) phát minh công nghệ Plant Milking (Patent số WO 01/33942 A1). Công nghệ này bao gồm 4 bước: trồng khí canh, kích thích tạo hoạt chất mục tiêu, cho hoạt chất tiết ra trong môi trường, thu nhận hoạt chất. Công nghệ này tái sử dụng được cây, tiết kiệm thời gian và không gian trồng cây. Một số sản phẩm công ty được áp dụng trong mỹ phẩm và dược phẩm.

Trong kỹ thuật thủy canh, hàm lượng các chất khoáng có ảnh hưởng đến sinh trưởng và tích lũy hợp chất thứ cấp trong cây trồng. Trong đó, các yếu tố đa lượng, đặc biệt là hàm lượng đạm có ảnh hưởng rất lớn. Kiferle và đồng tác giả (2013) đã nghiên cứu thủy canh cây húng quế (*Ocimum basilicum*) cho thấy sự tăng trưởng sinh khối vượt mức và thu nhận rosmarinic acid cả trong rễ và trong lá (trong rễ nhiều hơn trong lá) khi thay đổi hàm lượng  $\text{NO}_3^-$ . Tăng trưởng và hàm lượng hợp chất thứ cấp cao nhất trong môi trường có  $\text{NO}_3^-$  là  $5 \text{ mol/m}^3$ . Trên

cây hương thảo, nghiên cứu của Puttanna và đồng tác giả (2010) cho thấy hàm lượng đạm mức 150 kg/ha phù hợp khi trồng bằng phương pháp truyền thống. Mollafilabi và đồng tác giả (2010) khi trồng cây bạc hà trong điều kiện thủy canh cho thấy hàm lượng đạm phù hợp là khoảng 195 ÷ 225 ppm. Đối với cây cúc vạn thọ, Owen và đồng tác giả (2017) canh tác trong điều kiện thủy canh cho thấy nồng độ N phù hợp là 100 ÷ 200 ppm.

Tại Việt Nam, công nghệ thủy canh trong nước đã được thương mại hóa. Nhiều đơn vị đã áp dụng trong sản xuất nhiều loại rau trong mô hình nông nghiệp công nghệ cao. Xu hướng áp dụng công nghệ với hệ thống tưới, hệ thống phun sương, thông gió,... để điều khiển tự động, điều khiển qua internet để kiểm soát thông số nhà trồng đang được quan tâm mạnh mẽ. Tuy nhiên, nghiên cứu áp dụng trên cây được liệu chưa được chú trọng. Nghiên cứu trong nước ba đối tượng thực vật chủ yếu là khảo sát thành phần, đặc tính, công dụng, kỹ thuật tách chiết các chất trong cây, nhân giống và trồng bằng phương pháp truyền thống. Trong mục tiêu tạo nguồn được liệu đạt tiêu chuẩn, rút ngắn thời gian sinh trưởng, chủ động sản xuất, nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng và phát triển của ba đối tượng: bạc hà, cúc vạn thọ, hương thảo.

## NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### Điều kiện thí nghiệm

Nghiên cứu này được thực hiện trong điều kiện nhà lưới; nhiệt độ 30 ÷ 35°C, ẩm độ 55 ÷ 70%, cường độ ánh sáng 20000 ÷ 50000 lux. Thí nghiệm thực hiện từ tháng 10/2019 đến tháng 12/2019 tại Khu Thực nghiệm - Khoa Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh (93 Tân Kỳ Tân Quý, P. Tân Sơn Nhì, Q. Tân Phú, TP. Hồ Chí Minh).

### Vật liệu thí nghiệm

Cây con cúc vạn thọ sau 15 ngày gieo hạt có chiều cao 7 ÷ 8 cm, cây con hương thảo sau 30 ngày giâm cành có chiều cao 10 ÷ 12 cm, cây con *ex vitro* bạc hà sau 30 ngày thích nghi có chiều cao 8 ÷ 10 cm. Kích thước chậu nhựa 20 x 15 cm (thể tích giá thể là 2.826 cm<sup>3</sup>). Giá thể được sử dụng trong nghiên cứu: 30% phân tròn quế + 35% cát + 17,5% tro trấu + 17,5% mụn dừa (Phạm Thị Minh Tâm và Nguyễn Thị Bích Phượng, 2018). Thông tin các muối khoáng cơ bản được thể hiện trong bảng 1.

**Bảng 1. Thành phần và nguồn gốc các loại muối khoáng chính dùng trong thí nghiệm**

Muối khoáng	Thành phần	Xuất xứ
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	21% N và 24% S	Trung Quốc
KNO <sub>3</sub>	38% K và 14% N	Trung Quốc
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	22% P và 28% K	Trung Quốc
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	10% Mg và 13% S	Trung Quốc
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	27% Ca và 48% Cl	Trung Quốc

### Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 3 lần lặp lại. Yếu tố khảo sát là các nồng độ đạm (50, 100, 150, 200 ppm). Mỗi chậu trồng 1 cây, mỗi lần lặp lại 3 cây. Các cây con được tưới nhỏ giọt bằng dung dịch thủy canh có pH khoảng 5,98 ÷ 6,01; EC môi trường thay đổi theo từng nghiệm thức. Nồng độ dinh dưỡng của các nghiệm thức được thể hiện trong bảng 2. Các khoáng vi lượng được cung cấp theo thành phần vi lượng MS. Cài đặt chế độ tưới: 150 mL/cây/ngày trong tháng đầu tiên, trong tháng thứ 2 là 300 mL/cây/ngày; tưới 5 lần/ngày vào các thời điểm khác nhau trong ngày: 8 giờ, 10 giờ, 12 giờ, 14 giờ, 16 giờ.

**Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng của dung dịch trong thí nghiệm**

Nồng độ N (ppm)	pH	EC (µS/cm)	TDS (ppm) - theo thực tế	Nồng độ các chất đa lượng trong dung dịch thủy canh (ppm) - theo tính toán					
				N	P	K	Ca	Mg	S
50	5,98	2313	1178	50	150	200	130	50	65
100	5,99	3044	1522	100	150	200	130	50	65
150	6,01	3540	1770	150	150	200	130	50	65
200	5,98	4022	1931	200	150	200	130	50	65

**Các chỉ tiêu theo dõi**

Đường kính tán (cm), chiều cao cây (cm) và số cành/chồi mới (cành/cây) được ghi nhận sau trồng 2 tháng.

**Xử lý số liệu**

Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I, sử dụng trắc nghiệm đa biên độ Duncan với độ tin cậy 95%.

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng và phát triển cây cúc vạn thọ**

Sau 2 tháng các chỉ tiêu về đường kính tán, chiều cao cây, số cành của cúc vạn thọ được ghi nhận và kết quả được thể hiện trong bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng và phát triển cây cúc vạn thọ**

Nồng độ N (ppm)	Đường kính tán (cm)	Chiều cao (cm)	Số cành (cành/cây)	Đặc điểm khác
50	16,3 ± 3,7 <sup>a(*)</sup>	19,8 ± 0,5 <sup>c</sup>	8,5 ± 4,4 <sup>a</sup>	Chậm ra nụ
100	20,0 ± 2,2 <sup>a</sup>	20,0 ± 0,8 <sup>c</sup>	9,3 ± 0,9 <sup>a</sup>	Ra nụ sớm
150	20,6 ± 2,4 <sup>a</sup>	18,0 ± 0,8 <sup>b</sup>	11,8 ± 1,9 <sup>a</sup>	Ra nụ sớm
200	19,7 ± 5,5 <sup>a</sup>	16,7 ± 0,5 <sup>a</sup>	8,0 ± 3,8 <sup>a</sup>	Cây dễ gãy

\* Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa khác nhau (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

Kết quả thí nghiệm cho thấy ở nồng độ đạm khác nhau, chỉ tiêu về số cành và đường kính tán không khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê. Về chỉ tiêu chiều cao cây ở nồng độ đạm thấp (50; 100 ppm) cao hơn so với nồng độ đạm cao (150; 200 ppm). Cây ở nồng độ đạm 50 ppm cây xu hướng ít ra chồi hơn và chậm ra nụ. Trong khi đó ở nồng độ đạm trung bình (100; 150ppm) cây có xu hướng phát triển cân bằng giữa chiều cao và ra chồi mới cũng như phù hợp để ra nụ sớm. Việc ra nụ sớm có thể rút ngắn thời gian canh tác từ 15 ÷ 20 ngày so với canh tác truyền thống. Ở nồng độ đạm 200 ppm cây chậm phát triển hơn và dễ gãy đổ. Kết hợp các chỉ tiêu theo dõi, nồng độ đạm 100 ppm được đánh giá là phù hợp khi thủy canh cây cúc vạn thọ. Kết quả này tương tự công bố của Owen và đồng tác giả (2017) cho thấy nồng độ N phù hợp thủy canh cây cúc vạn thọ là 100 ÷ 200 ppm.



**Hình 1. Cây cúc vạn thọ trồng ở các nồng độ đạm tại thời điểm sau trồng 2 tháng**

C2.1. 50 ppm; C2.2. 100 ppm; C2.3. 150 ppm; C2.4. 200 ppm

**Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng và phát triển cây hương thảo**

Sau 2 tháng các chỉ tiêu về đường kính tán, chiều cao cây, số cành của cây hương thảo được ghi nhận và kết quả được thể hiện trong bảng 4.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng cây hương thảo**

Nồng độ đạm (ppm)	Đường kính tán (cm)	Chiều cao (cm)	Số cành (cành/cây)
50	30,5 ± 1,3 <sup>ab(*)</sup>	23,5 ± 3,5 <sup>a</sup>	32,3 ± 6,7 <sup>a</sup>
100	31,8 ± 2,2 <sup>b</sup>	28,0 ± 2,2 <sup>ab</sup>	39,8 ± 3,9 <sup>a</sup>
150	31,0 ± 2,2 <sup>ab</sup>	30,0 ± 3,6 <sup>b</sup>	34,8 ± 7,5 <sup>a</sup>
200	28,5 ± 1,3 <sup>a</sup>	24,8 ± 2,9 <sup>a</sup>	37,0 ± 4,1 <sup>a</sup>

\* Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa khác nhau (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

Kết quả thí nghiệm cho thấy không có khác biệt lớn trong sinh trưởng của cây hương thảo của các nồng độ đạm khác nhau. Ở chỉ tiêu đường kính tán khi tăng nồng độ đạm từ 50 ppm lên 100 ppm có xu hướng tăng. Sau đó nếu tiếp tục tăng nồng độ đạm lên nữa đường kính tán có xu hướng giảm xuống. Nồng độ 100 ppm có đường kính tán cây khác biệt có ý nghĩa so với nồng độ 200 ppm, tuy nhiên không khác biệt so với 50 ppm và 150 ppm. Chiều cao cây cũng có xu hướng tương tự. Chiều cao cây ở nồng độ đạm 150 ppm có khác biệt có ý nghĩa so với nồng độ 50 ppm và 200 ppm. Chỉ tiêu số cành không khác biệt giữa các nghiệm thức. Một đặc điểm khác là ở các nồng độ đạm cao (150 ppm; 200 ppm) cây xanh mướt quá mức, dễ gây đổ ngã cây khi canh tác. Kết hợp các chỉ tiêu theo dõi, nồng độ đạm 100 ppm được đánh giá là phù hợp khi thủy canh cây hương thảo. Kết quả này tương tự của Phạm Thị Minh Tâm và Nguyễn Thị Bích Phượng (2018). Trong một nghiên cứu khác của Westervelt (2003) cũng cho thấy nồng độ đạm 100 ppm phù hợp hơn so với các nồng độ đạm khác.



Hình 2. Cây hương thảo trồng ở các nồng độ đạm tại thời điểm sau trồng 2 tháng

T31. 50 ppm; T32. 100 ppm; T33. 150 ppm; T34. 200 ppm

### Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng và phát triển cây bạc hà

Sau 2 tháng nuôi trồng, các chỉ tiêu về đường kính tán, chiều cao, số chồi mới của cây được ghi nhận và kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng cây bạc hà

Nồng độ đạm (ppm)	Đường kính tán (cm)	Chiều cao (cm)	Số chồi mới	Đặc điểm khác
50	21,0 ± 1,5 <sup>a</sup> ( <sup>1</sup> )	23,8 ± 1,3 <sup>a</sup>	9,7 ± 5,3 <sup>a</sup>	Lá nhỏ, vàng; thân nhỏ
100	22,0 ± 4,1 <sup>a</sup>	29,2 ± 1,4 <sup>b</sup>	14,0 ± 6,0 <sup>ab</sup>	Lá lớn, xanh mướt; thân to
150	19,8 ± 3,5 <sup>a</sup>	29,8 ± 1,5 <sup>b</sup>	18,8 ± 4,5 <sup>b</sup>	Lá nhỏ, xanh đậm, thân nhỏ
200	21,6 ± 2,6 <sup>a</sup>	25,6 ± 1,4 <sup>ab</sup>	12,2 ± 6,8 <sup>ab</sup>	Lá bị xoắn, thân nhỏ

\* Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa khác nhau (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

Kết quả thí nghiệm cho thấy không có khác biệt lớn trong sinh trưởng của cây bạc hà ở các nồng độ đạm khác nhau. Chỉ tiêu chiều cao cây ở nồng độ trung bình (100 ppm; 150 ppm) lớn hơn so với 2 nồng độ thấp (50 ppm) và cao (200 ppm). Đối với chỉ tiêu số chồi mới, khi gia tăng hàm lượng đạm, số chồi mới có xu hướng tăng. Nhưng khi tăng hàm lượng đạm cao đến 200 ppm, số chồi mới có xu hướng giảm xuống. Các đặc điểm khác cho thấy nồng độ đạm ảnh hưởng đến hình thái lá và chồi. Nồng độ đạm thấp lá vàng, thiếu sức sống; tuy nhiên hàm lượng đạm cao một số lá có dấu hiệu bị xoắn lại. Trong thí nghiệm này nồng độ đạm 100 ppm là phù hợp khi thủy canh cây bạc hà. Nồng độ đạm phù hợp trong thí nghiệm này thấp hơn so với công bố của Mollafilabi và đồng tác giả (2010). Có thể là do sự khác biệt của dinh dưỡng nền trong giá thể của hai thí nghiệm. Trong một nghiên cứu khác Marco và đồng tác giả (2007) cho thấy, nồng độ đạm phù hợp khi thủy canh cây bạc hà là 120 ppm.



Hình 3. Cây bạc hà trồng ở các nồng độ đạm tại thời điểm sau trồng 2 tháng

H4.1. 50 ppm; H4.2. 100 ppm; H4.3. 150 ppm; H4.4. 200 ppm

**KẾT LUẬN**

Nghiên cứu này bước đầu đã khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng và phát triển của ba loài thực vật trong điều kiện thủy canh nhỏ giọt. Kết quả cho thấy nồng độ đạm có ảnh hưởng lên sinh trưởng, phát triển và nồng độ đạm phù hợp cho cả ba cây cúc vạn thọ, cây hương thảo và bạc hà là 100 ppm. Kết quả này có thể sử dụng trong canh tác các đối tượng cây dược liệu trong điều kiện nhà màng tại khu vực TP. Hồ Chí Minh nhằm thu nhận các hợp chất có hoạt tính sinh học.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Anita LH (2006). Aeroponic and hydroponic systems for medicinal herb, rhizome and root crops. *Hort Sci* 41(3): 536-538.
- Boryanka T, Marina S, Milena N, Strahil B (2019). Growth and essential oils of *Salvia ocinalis* plants derived from conventional or aeroponic produced seedlings. *Agric Conspec Sci* 84(1): 77-81.
- Dana S (2002). Cultivation of medicinal plants in greenhouse hydroponics. *Master dissertation, University of Windsor, Canada.*
- Kiferle C, Maggini R, Pardossi A (2013). Influence of nitrogen nutrition on growth and accumulation of rosmarinic acid in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) grown in hydroponic culture. *Aust J Crop Sci* 7(3): 321-327.
- Marco AS, Osmário JLA, Márcio AF, Elvia MS, Manlio SF, Sonia RS (2007). Biomass and essential oil production of mint in hydroponic system as a function of nitrogen and phosphorus. *Hortic Bras* 25(1): 41-48.
- Mollafilabi A, Rad K, Aroiee H, Haghghi R, Pour S, Ebadi M (2010). Effect of optimizing nitrogen and potassium application in Johnson nutrient solution on essential oil content of peppermint in hydroponics culture. *Acta Hor* 853: 157-160.
- Owen WG, Josh H, Brian EW (2017). Nutritional monitoring: Marigolds (*Tagetes erecta* & *T. patula*). *E - Gro*: 6(41): 1-5.
- Puttanna K, Prakasa REVS, Rakshapal S, Ramesh S (2010). Influence of nitrogen and potassium fertilization on yield and quality of rosemary in relation to harvest number. *Commun Soil Sci Plant Anal* 41(2): 190-198.
- Phạm Thị Minh Tâm, Nguyễn Thị Bích Phượng (2018). Ảnh hưởng của giá thể trồng và nồng độ đạm đến sự sinh trưởng và phát triển của cây hương thảo (*Rosmarinus officinalis* L.) trồng trong chậu. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ* 54(3B): 102-108.
- Sereiti MR, Abu-Amer K, Sen P (1999). Pharmacology of rosemary (*Rosmarinus officinalis* Linn.) and its therapeutic potentials. *Indian J Exp Biol* 37(2): 124-130.
- Surendran U, Chandran C, Joseph EJ (2017). Hydroponic cultivation of *Mentha spicata* and comparison of biochemical and antioxidant activities with soil-grown plants. *Acta Physiol Plant* 39(1): 25-38.
- Westervelt PM, 2003. Greenhouse production of *Rosmarinus officinalis* L. *Master dissertation. Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.*
- Xu L, Wang G, Shi Y (2011). Chemical constituents from *Tagetes erecta* flowers. *Chem Nat Compd* 47(2): 281-283.

## EFFECTS OF NITROGEN CONCENTRATION ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOME MEDICINAL PLANTS IN HYDROPONICS CULTURE

**Pham Van Loc<sup>\*</sup>, Ka Ju Rô, Nguyen Phuong Quyen, Nguyen Hoang Son**

*Faculty of Biotechnology - Ho Chi Minh City University of Food Industry*

**SUMMARY**

Hydroponics is a technology for growing plants in nutrient solutions (water and fertilizers). It has been widely used for production of vegetables worldwide. The major advantage of this system is better use of water, better control over nutriThành phố Hồ Chí Minhent and oxygen, increased crop quality and yields. Moreover, experiments have shown that hydroponic production increases the accumulation of more quantity of secondary metabolites per units of feeding surface, compared with field grown ones. However, the utilization of hydroponics is still limited to some vegetables and ornamental plants, it is less applicable to medicinal and aromatic plants. In this study, growing of three medicinal and aromatic plants: mint (*Mentha arvensis*), rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and marigold (*Tagetes patula*) under hydroponic condition was investigated. The treatments included nitrogen concentration in four levels (50, 100, 150, 200 ppm) based on randomized complete block design (RCBD) with three replications. Medicinal plants were grown in mixed substrate: 30% vermicompost + 35% sand + 17,5% rice husk ash + 17,5% coco peat. The suitable level of nitrogen for three plants growing in drip system hydroponics according to the results was at 100 ppm at dose of 150 mL/plant/day in the first month after transplanting and then 300 mL/plant/day in the second month. These results set the fundamentals for further studies on cultivation, biologically active nature compounds in these plants.

**Keywords:** Hydroponics, nitrogen concentration, marigold, mint, rosemary.

<sup>\*</sup> Author for corresspondence: Tel: +84-989220976; Email: phamvanlocst@gmail.com