

## ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NỒNG ĐỘ NPK TỚI SINH TRƯỞNG VÀ MỘT SỐ CHỈ TIÊU SINH LÝ CỦA CÂY LAN *DENDROBIUM* LÙN (*Dendrobium* sp.)

Cao Phi Bằng<sup>1\*</sup>, Trần Thị Thanh Huyền<sup>2</sup>, Chu Thị Bích Ngọc<sup>1</sup>, Trần Thị Mai Lan<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Hương<sup>1</sup>, Lê Thị Mận<sup>1</sup>, Nguyễn Phương Quý<sup>1</sup>, Trần Trung Kiên<sup>1</sup>, Bùi Thị Hải Yến<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Hùng Vương, <sup>2</sup>Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, <sup>3</sup>Trường Phổ thông liên cấp Chất lượng cao Hùng Vương

### TÓM TẮT

Dinh dưỡng có ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng, sinh lý của thực vật. Công trình này hướng tới nghiên cứu ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới sinh trưởng và một số chỉ tiêu sinh lý của cây lan *Dendrobium* lùn (*Dendrobium* sp.). Trong nghiên cứu này, một số nồng độ phối hợp NPK khác nhau được phun qua lá gồm các công thức thí nghiệm CT1 (10:30:10), CT2 (10:10:30), CT3 (6:30:30), CT4 (10:30:30). Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng cả bốn nồng độ phối hợp NPK đều có tác động tích cực đối với sinh trưởng chiều cao thân, chiều dài và chiều rộng lá. Đồng thời, hàm lượng chất khô trong cây lan *Dendrobium* lùn cũng cao hơn ở các công thức có xử lý nồng độ phối hợp NPK so với ở công thức đối chứng. Bên cạnh đó, sự tăng hàm lượng chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll tổng số và carotenoid trong lá cũng được quan sát ở cây lan *Dendrobium* lùn được xử lý NPK so với ở cây không được xử lý. Trong đó, nồng độ phối hợp NPK=10:30:30 có tác động tích cực nhất tới sinh trưởng, hàm lượng chất khô và hàm lượng sắc tố quang hợp của cây lan *Dendrobium* lùn. Kết quả nghiên cứu này gợi ý nồng độ phối hợp NPK=10:30:30 có thể được sử dụng trong chăm sóc phong lan *Dendrobium* lùn.

**Từ khóa:** Sinh lý thực vật; nồng độ phối hợp NPK; *Dendrobium* lùn; hàm lượng sắc tố quang hợp; hàm lượng chất khô; sinh trưởng.

Ngày nhận bài: 09/6/2019; Ngày hoàn thiện: 28/6/2019; Ngày đăng: 15/7/2019

## EFFECTS OF NPK CONCENTRATIONS ON GROWTH AND SOME PHYSIOLOGICAL INDICES OF MINIATURE *DENDROBIUM* ORCHID (*Dendrobium* sp.)

Cao Phi Bằng<sup>1\*</sup>, Trần Thị Thanh Huyền<sup>2</sup>, Chu Thị Bích Ngọc<sup>1</sup>, Trần Thị Mai Lan<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Hương<sup>1</sup>, Lê Thị Mận<sup>1</sup>, Nguyễn Phương Quý<sup>1</sup>, Trần Trung Kiên<sup>1</sup>, Bùi Thị Hải Yến<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hung Vương University, <sup>2</sup>Hanoi National University of Education <sup>3</sup>Hung Vương High Quality School

### ABSTRACT

Nutrient has an important influence on growth and physiology of plants. This work aims to study on effects of NPK levels on growth and some physiological indices of miniature *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.) In this study, four NPK levels were applied by foliar spraying on *Dendrobium* plants, including CT1 (10:30:10), CT2 (10:10:30), CT3 (6:30:30), CT4 (10:30:30). The results showed that all four NPK levels had significantly positive effect on plant height, leaf length and leaf width. Dry biomass content of NPK treated miniature *Dendrobium* plants was higher than non treated ones. In addition, an increase in content of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll and carotenoid was observed in leaves of NPK treated plants in comparison to non-treated plants. NPK=10:30:30 levels had the most positive effect on growth, dry biomass content and photosynthetic pigment contents of miniature *Dendrobium* plants. These study results suggested that NPK=10:30:30 could be used in producing miniature *Dendrobium* orchids.

**Key words:** Plant physiology; NPK; miniature *Dendrobium*; photosynthetic pigment contents; growth; dry biomass content

Received: 09/6/2019; Revised: 28/6/2019; Published: 15/7/2019

\* Corresponding author. Email: phibang.cao@hvu.edu.vn

## 1. Mở đầu

*Dendrobium* lùn là dòng hoa lan mới, đang được nuôi trồng nhiều với đặc điểm thân lùn, sai hoa và ra hoa quanh năm. Các dòng lan *Dendrobium* lùn vốn là các dòng lan lai, được tạo ra theo nhu cầu của người tiêu dùng [1, 2].

Phân bón có vai trò lớn đối với sinh trưởng và sinh lí cây trồng. Nhiều nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón tới sinh trưởng của cây phong lan đã được tiến hành. Wang (2007) [3] đã tìm hiểu ảnh hưởng của các nồng độ K tới sự sinh trưởng của lan *Phalaenopsis* Taisuco Kochdian trắng và nhận thấy rằng sau tám tháng, các nồng độ  $K^+$  không tác động tới số lượng lá mới. Ở trên giá thể rêu, sự tăng nồng độ  $K^+$  làm tăng chiều dài và chiều rộng của lá lan Hồ điệp. Thậm chí, ở công thức không bổ sung  $K^+$  hoặc bổ sung ở nồng độ 50 mg/l, lá cây có triệu chứng vàng hóa, hoạt tử. Nguyễn Thị Kim Lý và cs (2010) [4] đã nghiên cứu ảnh hưởng của các biện pháp bón phân đến sinh trưởng phát triển của lan Hồ điệp HL3 và nhận thấy rằng phân bón tự chế cũng như chế phẩm Grow more với tỷ lệ N:P:K khác nhau ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây lan Hồ điệp HL3 ở các giai đoạn khác nhau. Phân bón Growmore (N:P:K=30:10:10) với liều lượng 1,5 g/l tưới 7 ngày/lần là thích hợp nhất với cây 6-12 tháng tuổi, phân Growmore (N:P:K = 20:20:20) với liều lượng 1,5 g/l tưới 7 ngày/lần là thích hợp nhất với còn cây lan độ tuổi ngoài 12 tháng đến trước ra hoa. Tương tự, một số nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đối với sinh trưởng một số loài lan *Dendrobium* cũng đã được báo cáo. Bichsel *et al.* (2008) [5] đã báo cáo rằng phân bón với hàm lượng 100 mg/l N, 25 mg/l P, and 100 mg/l K thích hợp nhất đối với sự sinh trưởng của lan *Dendrobium* cv Red Emperor 'Prince'. Anitha và Kannan (2015) [6] cũng báo cáo rằng phân bón với tỷ lệ 30:10:10 (N:P:K) cho hiệu quả cao nhất đối với sự sinh trưởng và ra hoa của lan *Dendrobium* cv Earsakul. Tuy nhiên, phân bón với tỷ lệ

20:20:20 cũng giúp hoa nở sớm và tăng chất lượng hoa. Khi nghiên cứu các chế phẩm N:P:K khác nhau tới sinh trưởng của cây lan *Dendrobium* cv. Sonia 17, Patnaik *et al.* đã cho thấy chế phẩm N:P:K 20:10:10 làm tăng diện tích lá, chiều cao cây, số lượng chồi và đường kính chồi sau 270 ngày trồng cao nhất so với các chế phẩm N:P:K khác [7]. Gần đây, Sudeep *et al.* báo cáo rằng chế phẩm N:P:K=2:6:2 làm tăng sinh trưởng chiều cao chồi, số giả hành, số lượng lá và diện tích lá so với các chế phẩm N:P:K khác [8]. Như vậy, chế độ dinh dưỡng có ảnh hưởng nhiều đến sự sinh trưởng của phong lan. Tuy nhiên, ảnh hưởng của các chế phẩm N:P:K đến sinh trưởng của cây *Dendrobium* lùn còn ít được báo cáo.

## 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu

Cây lan *Dendrobium* lùn có nguồn gốc nuôi cấy mô (Thái Lan) 06 tháng tuổi được sử dụng làm vật liệu nghiên cứu.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Cây lan *Dendrobium* lùn 12 tháng tuổi được xử lí với các chế phẩm NPK với tỷ lệ khác nhau (được tạo ra từ phân bón lá dạng rắn Growmore 20:20:20 và Growmore 6:30:30) gồm các công thức thí nghiệm CT1 (10:30:10) (lấy 10 g phân 20:20:20 trộn đều với 6,773 g  $NaH_2PO_4$ ); CT2 (10:10:30) (lấy 10 g phân 20:20:20 trộn đều với 6,33 g KCl); CT3 (6:30:30); CT4 (10:30:30) (lấy 10 g phân 6:30:30 trộn đều với 1,14 g  $NH_4NO_3$ ). Ở công thức đối chứng (CT0), cây chỉ được tưới nước. Mỗi công thức gồm 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại gồm 10 cây. Phân NPK được phun lên bề mặt lá, mỗi lần phun 50 ml/công thức (30 cây), phun định kỳ 1 lần/tuần.

### 2.3. Phương pháp xác định chỉ tiêu sinh trưởng và sinh lí

Chiều cao cây, chiều dài và chiều rộng lá được đo bằng thước Palmer kĩ thuật (Mitutoyo digimatic micrometer, Nhật). Sinh trưởng tương đối của cây lan *Dendrobium* lùn được

tính bằng cách lấy giá trị sinh trưởng tại thời điểm nghiên cứu (ngày 28; 56 và 84) so với thời điểm trước xử lý [9]. Hàm lượng nước và hàm lượng chất khô được xác định bằng cách cân khối lượng tươi với cân kỹ thuật (Pioneer TM, Ohaus Corp., Mỹ), sau đó cây được sấy khô ở 80 °C trong 48 h đến khối lượng không đổi, cân khối lượng khô. Hàm lượng nước và chất khô là tỷ lệ % của nước và % chất khô của khối lượng tươi [9]. Sắc tố quang hợp được tách bằng dung dịch aceton 80% (Westen, 1984), quang phổ hấp phụ của dịch chiết được đo ở các bước sóng 663 nm, 647 nm và 470 nm bằng máy quang phổ hấp phụ UV-VIS GENESYS 10uv (Thermo Electron Corporation, Mỹ) để xác định hàm lượng trong mô lá theo phương pháp được mô tả bởi [9]. Mỗi công thức phân tích 3 mẫu lặp lại.

#### 2.4. Phân tích thống kê

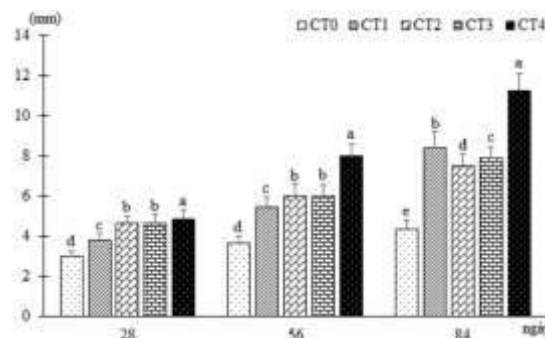
Số liệu được xử lý thống kê trên Excel 2010. Sự khác biệt giữa các giá trị trung bình được kiểm tra bằng test Duncan ở  $\alpha=0,05$  [9].

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây lan *Dendrobium lùn*

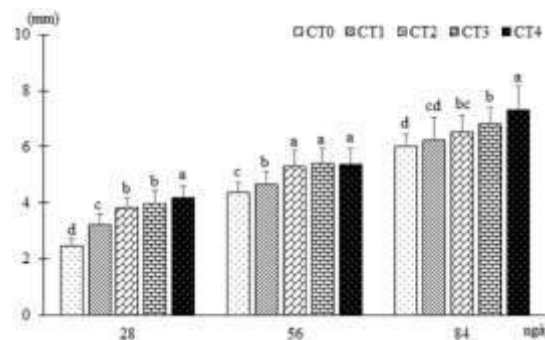
Chiều cao thân là một trong những chỉ tiêu sinh trưởng cơ bản ở thực vật. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ NPK đến sinh trưởng chiều cao thân được thể hiện trong hình 1. Ở thời điểm 28 ngày sau xử lý, sự tăng trưởng chiều cao cây lan *Dendrobium lùn* ở các công thức có xử lý các nồng độ NPK đều cao hơn so với ở công thức đối chứng. Trung bình, sự tăng trưởng chiều cao cây ở công thức CT0 chỉ đạt 2,98 mm trong khi ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 lần lượt đạt 3,77 mm, 4,66 mm, 4,64 mm và 4,85 mm. Sự tăng cao nhất được quan sát ở công thức CT4 (NPK=10:30:30). Tương tự, ở thời điểm 56 ngày sau xử lý, sự tăng chiều cao cây ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 đều cao hơn so với ở công thức CT0, mức tăng cao nhất ở công thức CT4, cao gấp 2,2 lần so với ở CT0.

Đến ngày 84, sự tăng chiều cao thân ở các công thức có xử lý dinh dưỡng đều cao hơn ở công thức đối chứng, sự tăng chiều cao thân ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 lần lượt bằng 1,72 ; 1,81 và 2,58 lần so với ở CT0.



**Hình 1.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới tăng trưởng chiều cao thân của cây lan *Dendrobium lùn*

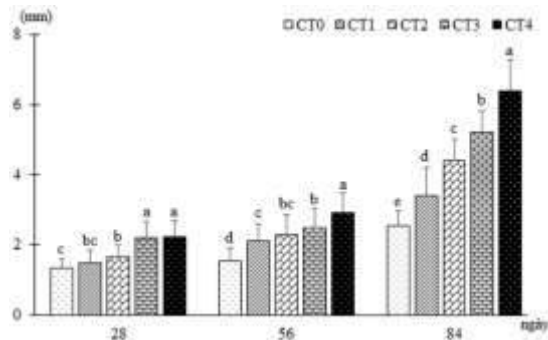
Tương tự như chiều cao thân, chiều dài lá cũng có sự tăng trưởng không giống nhau giữa ở công thức đối chứng và ở các công thức có xử lý nồng độ NPK (hình 2). Ở cả ba thời điểm nghiên cứu, sự tăng chiều dài lá ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 luôn cao hơn so với ở công thức CT0. Sự tăng chiều dài lá lớn nhất cũng được quan sát ở công thức CT4.



**Hình 2.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới tăng trưởng chiều dài lá của cây lan *Dendrobium lùn*

Ảnh hưởng của các nồng độ NPK khác nhau đối với sinh trưởng chiều rộng lá được thể hiện trong hình 3. Lá cây có sự tăng trưởng chiều rộng ở các công thức có xử lý nồng độ NPK cao hơn so với ở công thức đối chứng ở cả ba thời điểm nghiên cứu. Ở thời điểm ngày 28, sự tăng trưởng lá theo chiều rộng mạnh nhất ở hai công thức CT4 (NPK=10:30:30) và CT3 (NPK=6:30:30). Đến ngày 56, sự tăng trưởng

theo chiều rộng lá ở công thức CT4 mạnh hơn so với ở các công thức còn lại. Đến ngày 84, sự tăng trưởng theo chiều rộng lá lớn nhất ở công thức CT4, kế tiếp lần lượt là các công thức CT3, CT2, CT1 và CT0.



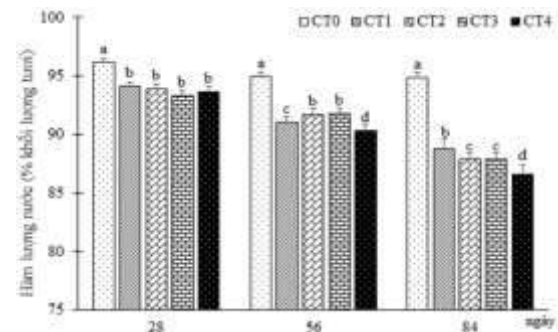
**Hình 3.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK khác nhau tới tăng trưởng chiều rộng lá của cây lan *Dendrobium luteum*

Các kết quả nghiên cứu sự tăng trưởng chiều cao thân, chiều dài lá, chiều rộng lá cho thấy rằng nồng độ NPK 10:30:30 có tác động làm tăng sinh trưởng cây lan *Dendrobium luteum* mạnh nhất trong số các nồng độ NPK nghiên cứu. Nồng độ này có hàm lượng  $P_2O_5$  và  $K_2O$  cao trong khi hàm lượng N thấp. Trong nghiên cứu của Patnaik *et al.* trên đối tượng *Dendrobium cv. Sonia 17*, nồng độ NPK với tỷ lệ 20:10:10 (hàm lượng N cao) làm tăng chiều cao cây, diện tích lá và số chồi cũng như số giả hành/cây cao hơn so với các nồng độ NPK khác (20:20:20; 20:20:10; 10:20:20), thậm chí cao hơn cả các nồng độ NPK kết hợp với gibberellin (GA3 ở nồng độ 200 ppm) và Benzyladenin Purin (BAP ở nồng độ 40 ppm) [7]. Trong khi đó, Sudeep *et al.* chỉ ra nồng độ NPK=2:6:2 có tác động tới sinh trưởng sinh dưỡng (chiều cao cây, số chồi, số giả hành, kích thước lá) của cây lan *Dendrobium cv. Sonia 17* cao hơn so với các nồng độ NPK khác [8].

### 3.2. Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới hàm lượng nước và hàm lượng chất khô của cây lan *Dendrobium luteum*

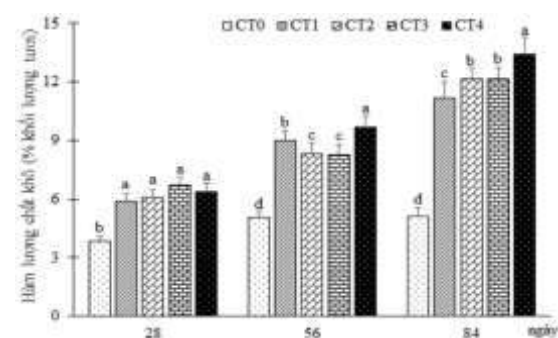
Kết quả nghiên cứu hàm lượng nước của cây lan *Dendrobium luteum* dưới ảnh hưởng của các nồng độ NPK (Hình 4) cho thấy rằng hàm

lượng nước của cây lan đối chứng luôn cao hơn các cây lan được xử lý NPK. Ở ngày 28, hàm lượng nước trong cây lan ở công thức CT0 đạt mức 96,17% khối lượng tươi trong khi giá trị này ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 chỉ lần lượt đạt 94,11%; 93,91%; 93,31% và 93,65%. Đến ngày thứ 56, hàm lượng nước trong cây *Dendrobium luteum* ở công thức CT0 giảm xuống còn 94,94% thì giá trị hàm lượng nước ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 chỉ lần lượt đạt 91,02%; 91,67%; 91,76% và 90,31%. Ở thời điểm ngày thứ 84, hàm lượng nước trong cây giảm xuống còn 88,80%; 87,87%; 87,87% và 86,57% nước ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 trong khi vẫn đạt giá trị 94,88% ở công thức CT0.



**Hình 4.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới hàm lượng nước của cây lan *Dendrobium luteum*

Ngược lại, hàm lượng chất khô trong cây *Dendrobium luteum* (Hình 5) ở các công thức có xử lý NPK cao hơn so với ở công thức đối chứng ở cả ba thời kì nghiên cứu. Hàm lượng chất khô tương đương nhau giữa các công thức xử lý NPK ở ngày thứ 28. Đến ngày thứ 56 và ngày thứ 84, hàm lượng chất khô cao nhất ở công thức CT4.



**Hình 5.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới hàm lượng chất khô của cây lan *Dendrobium luteum*

Một số nghiên cứu đã đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng của cây lan *Dendrobium* như chiều cao cây, số chồi, số giả hành, kích thước lá dưới ảnh hưởng của nồng độ NPK [7, 8], tuy nhiên, nghiên cứu về ảnh hưởng của NPK tới hàm lượng nước và chất khô của phong lan *Dendrobium* còn chưa được báo cáo.

### 3.3. Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới hàm lượng sắc tố quang hợp của cây lan *Dendrobium* lùn

Chlorophyll và carotenoid là các loại sắc tố quang hợp chủ yếu ở thực vật bậc cao. Trong nghiên cứu này, hàm lượng chlorophyll và carotenoid của cây lan *Dendrobium* lùn đã được xác định (Bảng 1 và Hình 6).

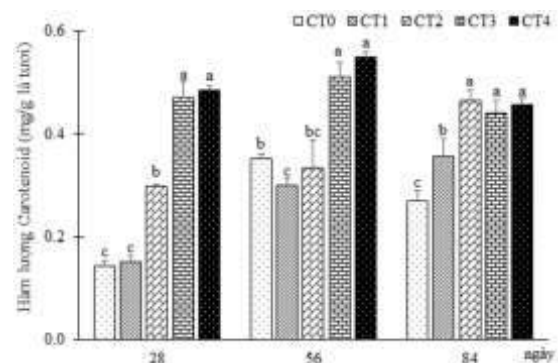
**Bảng 1.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới hàm lượng Chlorophyll của cây lan *Dendrobium* lùn

Công thức	Sắc tố Chlorophyll a (mg/g lá tươi)			Chlorophyll b (mg/g lá tươi)			Chlorophyll a+b (mg/g lá tươi)		
	28 ngày	56 ngày	84 ngày	28 ngày	56 ngày	84 ngày	28 ngày	56 ngày	84 ngày
CT0	0,67 <sup>c</sup> ± 0,07	0,99 <sup>d</sup> ± 0,05	0,78 <sup>d</sup> ± 0,04	0,33 <sup>c</sup> ± 0,02	0,47 <sup>c</sup> ± 0,03	0,42 <sup>b</sup> ± 0,02	1,00 <sup>c</sup> ± 0,08	1,46 <sup>c</sup> ± 0,08	1,20 <sup>d</sup> ± 0,05
CT1	1,15 <sup>b</sup> ± 0,06	1,25 <sup>c</sup> ± 0,02	0,85 <sup>c</sup> ± 0,02	0,52 <sup>b</sup> ± 0,06	0,79 <sup>a</sup> ± 0,02	0,47 <sup>b</sup> ± 0,02	1,68 <sup>b</sup> ± 0,11	2,04 <sup>b</sup> ± 0,04	1,33 <sup>c</sup> ± 0,04
CT2	1,18 <sup>b</sup> ± 0,03	1,23 <sup>c</sup> ± 0,03	1,21 <sup>b</sup> ± 0,04	0,51 <sup>b</sup> ± 0,01	0,75 <sup>ab</sup> ± 0,04	0,66 <sup>a</sup> ± 0,04	1,69 <sup>b</sup> ± 0,03	1,99 <sup>b</sup> ± 0,03	1,87 <sup>b</sup> ± 0,07
CT3	1,51 <sup>a</sup> ± 0,10	1,77 <sup>b</sup> ± 0,02	1,17 <sup>b</sup> ± 0,04	0,55 <sup>b</sup> ± 0,02	0,79 <sup>a</sup> ± 0,03	0,67 <sup>a</sup> ± 0,06	2,06 <sup>a</sup> ± 0,09	2,56 <sup>a</sup> ± 0,03	1,85 <sup>b</sup> ± 0,05
CT4	1,44 <sup>a</sup> ± 0,03	1,90 <sup>a</sup> ± 0,03	1,45 <sup>a</sup> ± 0,01	0,67 <sup>a</sup> ± 0,04	0,71 <sup>b</sup> ± 0,04	0,69 <sup>a</sup> ± 0,03	2,11 <sup>a</sup> ± 0,06	2,62 <sup>a</sup> ± 0,06	2,14 <sup>a</sup> ± 0,04

Ở ngày thứ 28 sau xử lý nồng độ NPK, hàm lượng chlorophyll a ở các công thức thí nghiệm đều cao hơn so với ở công thức đối chứng. Hàm lượng chlorophyll a cao nhất ở hai công thức CT3 và CT4 (cao hơn 2,2 và 2,1 lần so với ở CT0), tiếp đó là ở hai công thức CT1 và CT2 (cao hơn 1,7 và 1,8 lần so với ở CT0). Tương tự, ở ngày thứ 56 và ngày thứ 84, hàm lượng chlorophyll a ở các công thức có xử lý nồng độ NPK cũng đều cao hơn so với ở công thức đối chứng. Trong đó, hàm lượng chlorophyll a trong cây lan *Dendrobium* lùn cao nhất ở công thức CT4, kế tiếp là các công thức CT3, CT2 và CT1. Ở ngày thứ 56, hàm lượng chlorophyll a ở các công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 cao hơn so với ở công thức CT0 lần lượt là 1,27; 1,25; 1,78 và 1,92 lần. Các giá trị này ở ngày thứ 84 lần lượt là 1,09; 1,55; 1,51 và 1,86 lần.

Việc bổ sung NPK qua lá cũng làm tăng hàm lượng chlorophyll b và chlorophyll tổng số (a+b) trong cây lan *Dendrobium* lùn. Hàm lượng chlorophyll b cao nhất ở công thức CT4 ở các ngày thứ 28 và 84. Ở ngày thứ 56, hàm lượng sắc tố này cao nhất ở hai công thức CT1 và CT3. Tuy nhiên, sự sai khác về hàm lượng chlorophyll b giữa các công thức có xử lý NPK ở thời điểm này là rất ít. Ở ngày

thứ 28 và 56, hàm lượng chlorophyll a+b cao nhất ở hai công thức CT3 và CT4, kế tiếp là hai công thức CT1 và CT2. Đến ngày thứ 84, hàm lượng chlorophyll a+b trong lá cây lan *Dendrobium* lùn cao nhất ở công thức CT4, kế tiếp là các công thức CT2, CT3 và CT1. Khi so với ở công thức CT0, hàm lượng chlorophyll a+b ở các công thức CT, CT2, CT3 và CT4 lần lượt cao hơn 1,10; 1,56; 1,54 và 1,78 lần.



**Hình 6.** Ảnh hưởng của các nồng độ NPK tới hàm lượng carotenoid của cây lan *Dendrobium* lùn

Nhìn chung, hàm lượng carotenoid trong cây lan *Dendrobium* ở hầu hết các công thức có xử lý NPK cao hơn ở công thức đối chứng. Ở ngày thứ 28, hàm lượng sắc tố này cao nhất ở hai công thức CT3 và CT4; kế đến là ở công thức CT2, thấp nhất ở hai công thức CT0 và CT1. Đến ngày thứ 56, hàm lượng carotenoid

vẫn cao nhất ở hai công thức CT3 và CT4, nhưng thấp nhất ở công thức CT1. Tuy nhiên sự khác nhau giữa hàm lượng carotenoid trong cây lan *Dendrobium* lùn giữa các công thức CT0, CT1 và CT2 không nhiều. Đến ngày thứ 84, hàm lượng carotenoid cao nhất ở ba công thức CT2, CT3 và CT4, kế tiếp là ở công thức CT1 và thấp nhất ở công thức CT0.

Kết quả nghiên cứu về hàm lượng sắc tố quang hợp phù hợp với kết quả nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây lan *Dendrobium* lùn ở phía trên. Hàm lượng sắc tố quang hợp cao hơn khi cây được xử lí NPK đã giúp cây sinh trưởng tốt hơn. Đồng thời cũng thúc đẩy sự tích lũy chất khô trong cây mạnh hơn.

#### 4. Kết luận

Bổ sung các nồng độ NPK đã làm tăng một số chỉ tiêu sinh trưởng (chiều cao thân, chiều dài và chiều rộng lá), tăng sự tích lũy chất khô cũng như làm tăng hàm lượng sắc tố quang hợp (chlorophyll và carotenoid) ở cây lan *Dendrobium* lùn. Nồng độ NPK=10:30:30 có hiệu quả cao hơn so với các nồng độ còn lại.

#### Lời cảm ơn

Công trình này được tài trợ kinh phí từ Ủy ban nhân dân tỉnh Phú Thọ trong khuôn khổ đề tài NCKH cấp tỉnh có mã số 06/ĐT-KHCN.PT/2017.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. A. A. Fadelah, in *ISHS Acta Horticulturae 714: XXII International Eucarpia Symposium*,

*Section Ornamentals, Breeding for Beauty*, A. Mercuri, T. Schiva, Eds., pp. 51-58, 2006.

[2]. A. A. Fadelah, "Selection of miniature *Dendrobium* orchids as potential potted plants", *Journal of tropical agriculture and food science*, **32**, pp. 1-8, 2004.

[3]. Y. T. Wang, "Potassium nutrition affects *Phalaenopsis* growth and flowering", *HortScience*, **42**, pp. 1563-1567, 2007.

[4]. Nguyễn Thị Kim Lý, Hoàng Thị Lan Hương, Lê Đức Thảo, *Nghiên cứu ảnh hưởng của các biện pháp bón phân đến sinh trưởng phát triển của lan Hồ điệp HL3 (Phalaenopsis stockhon)*, Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ 2006-2010, Viện Khoa học Nông nghiệp, tr. 727-731, 2010.

[5]. R. G. Bichsel, T. W. Starman, Y.-T. Wang, "Nitrogen, phosphorus, and potassium requirements for optimizing growth and flowering of the *Dendrobium nobile* as a potted orchid", *HortScience*, **43**, pp. 328-332, 2008.

[6]. M. Anitha, M. Kannan, "Effect of Water Soluble Fertilizers on Growth and Yield of *Dendrobium* Orchid cv. Earsakul", *Trends in Biosciences*, **8**, pp. 1591-1594, 2015.

[7]. A. Patnaik, M. Kannan, M. Ganga, S. Vincent, "Studies on influence of nutrient and growth regulator interactions on growth, yield and quality of *Dendrobium* orchid cv. Sonia 17", *Indian Society of Ornamental Horticulture* **16**, pp. 75-85, 2017.

[8]. H. P. Sudeep, G. K. Seetharamu, C. Aswath, P. M. Munikrishnappa, K. N. Sreenivas, G. Basavaraj, D. M. Gowda, "Effect of varying levels of foliar nutrients on growth and yield of *Dendrobium* orchid cv. Sonia-17", *Int. J. Pure App. Biosci.*, **6** (5), pp. 417-425, 2018.

[9]. Nguyễn Văn Mã, La Việt Hồng, Ong Xuân Phong, *Phương pháp nghiên cứu Sinh lý học thực vật*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội, tr. 223, 2013.