



DOI:10.22144/ctujos.2024.270

## KHẢO SÁT KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA CÂY ĐƯƠNG QUY NHẬT BẢN (*Angelica acutiloba* Kiatagawa) TRỒNG CHẬU

Nguyễn Văn Ấy<sup>1</sup>, Đặng Xuân Thảo<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Dũng<sup>1</sup> và Trần Ngọc Quý<sup>2\*</sup><sup>1</sup>Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ<sup>2</sup>Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

\*Tác giả liên hệ (Corresponding author): tnquy@ctu.edu.vn

### Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 23/10/2023

Sửa bài (Revised): 21/11/2023

Duyệt đăng (Accepted): 01/12/2023

**Title:** Studies on growth capacity and productivity of potted *Angelica acutiloba* Kiatagawa plant

**Author(s):** Nguyen Van Ay, Dang Xuan Thao, Nguyen Huu Dung and Tran Ngoc Quy\*

**Affiliation(s):** Can Tho University

### TÓM TẮT

Yếu tố môi trường tác động rất lớn đến sinh trưởng và hàm lượng các hợp chất trong cây. Nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng và công thức phân bón đến sự sinh trưởng của cây đương quy trồng trong chậu được thực hiện tại Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 01/2022 đến tháng 7/2023, nhằm tìm ra mức độ che sáng và công thức phân bón phù hợp cho sự sinh trưởng và năng suất của loại cây này. Kết quả cho thấy: (i) Cây đương quy trồng trong chậu sinh trưởng tốt khi che sáng 25%, và (ii) Công thức bón phân 1,01 g N + 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O giúp cây đương quy Nhật Bản phát triển tốt nhất trong điều kiện che sáng 25%. Khối lượng rễ củ, hàm lượng phenolic và flavonoid tổng đều ở mức cao (lần lượt là 205 g/cây, 44,8 mg/g và 282 mg/g TLK) so với các công thức phân bón còn lại. Kết quả này cần tiếp tục được kiểm nghiệm thực tế đồng ruộng ở quy mô rộng hơn để có thể phục vụ trong canh tác trên giống cây này.

**Từ khóa:** Cây đương quy Nhật Bản, khả năng sinh trưởng, năng suất, phân chất, trồng trong chậu

### ABSTRACT

The environmental factors can considerably affect the growth and contents of phytochemicals in higher plants. The experiments studied the effects of different light intensities and fertilizer formulas on the growth and development of *Angelica acutiloba*. The study was conducted the College of Agriculture, Can Tho University from January 2022 to July 2023, aiming to find the suitable light intensity and fertilizer formula for the growth and quality parameters of the potted *Angelica acutiloba* Kiatagawa plant. The results showed that: (i) *Angelica acutiloba* Kiatagawa plant in pots grew and developed well at 25% of sunlight intensity condition and (ii) The most suitable fertilizer ratio: 1,01g N - 0,58g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 1,49g K<sub>2</sub>O were for the potted plants in 25% sunlight intensity condition. Consequently, the weight of rhizome, and the total content of phenolic and flavonoid illustrated the highest (205 g/plant, 44,8 mg/g và 282 mg/g, respectively), which are significantly different from those grown at other fertilizer ratios. The experiment only evaluated the effects of fertilization and light intensity on this potted plant. Thus field verification tests should be continued to obtain a better basis for actual large-scale production.

**Keywords:** *Angelica acutiloba* Kiatagawa, growth capacity, potted cultivation, quality, yield

## 1. GIỚI THIỆU

Cây đương quy là một trong những loại thuốc quý trong nhiều đơn thuốc của đông y có tác dụng bồi bổ khí huyết, thuốc chữa thiếu máu, đau đầu, kháng viêm, tăng cường miễn dịch (Ý và ctv., 1997; Quỳnh và ctv., 2013). Trong đó, cây đương quy Nhật Bản (ĐQNB) có tên khoa học *Angelica acutiloba* Kitagawa là loài có giá trị dược liệu cao hơn các loài đương quy khác thuộc chi *Angelica* (Nhưng và ctv., 2012). Cây ĐQNB được di thực vào trồng ở Việt Nam để tạo nguồn dược liệu quý cho Đông y. Đương quy là loài cây thân thảo lớn, sống lâu năm. Phần rễ ĐQNB là một trong những thành phần quan trọng của y học Nhật Bản và Trung Quốc (Uto et al., 2015). Diện tích trồng ĐQNB ở nước ta ngày càng được mở rộng. Vì vậy, cần tìm nhiều nơi thích hợp để trồng giống đương quy này nhằm tăng diện tích trồng, tăng doanh thu từ cây đương quy và góp phần mở rộng cơ cấu cây trồng của các vùng. Cây ĐQNB thích nghi với khí hậu có nhiệt độ từ 25 đến 35°C, lượng mưa khoảng 1600-2000 mm/năm, đất pha cát, đất thịt nhẹ hay đất nhiều mùn, tơi xốp. Canh tác cây ĐQNB đã và đang được mở rộng và phát triển nhưng chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc, một số huyện thuộc tỉnh Lâm Đồng và Lào Cai (Ninh et al., 2009; Quỳnh và ctv., 2013, Tân et al., 2018; Cường & Hùng, 2021), chưa có công trình nghiên cứu về canh tác giống cây này ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Vì vậy, việc khảo sát sự sinh trưởng và phát triển của cây ĐQNB trồng trong chậu được thực hiện nhằm bước đầu đánh giá sự sinh trưởng và năng suất của giống cây này dưới ảnh hưởng của mức độ che ánh sáng và công thức phân bón khác nhau.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu và thời gian thí nghiệm

Hạt giống ĐQNB (*Angelica acutiloba* Kitagawa) có nguồn gốc từ Viện Dược liệu Trung ương.

Chậu trồng có kích thước 28 cm × 34 cm × 25 cm (đường kính miệng x chiều cao x đường kính đáy). Mỗi chậu chứa 8 kg giá thể trấu : xơ dừa : đất (tỷ lệ 1 : 1 : 1 theo khối lượng). Thành phần cơ bản trong các loại giá thể như sau:

Đất:  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ : 5,88±0,032 mg/kg,  $\text{NO}_3^-\text{-N}$ : 5,94±0,021 mg/kg, P dễ tiêu: 238±1,528 mg/kg,  $\text{K}_{\text{trao}}$  đôi: 2,92±0,025 meq/100g,  $\text{Ca}_{\text{trao}}$  đôi: 8,40±0,025 meq/100g,  $\text{Mg}_{\text{trao}}$  đôi: 1,71±0,011 meq/100g, Bo hữu dụng: 1,64±0,015 mg/kg.

Trấu: cellulose 26-35%, hemicellulose 18-22%, Lignin 25-30% và  $\text{SiO}_2$  20%.

Mụn dừa: chất hữu cơ 9,4-9,8%, tro 3-6%, cellulose 20-30% và lignin 60-70%

Các thí nghiệm được thực hiện tại khu nhà lưới và phòng thí nghiệm Sinh hóa, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 01/2022 đến tháng 7/2023.

### 2.2. Hóa chất

Hoá chất dùng trong định lượng các hợp chất: nước cất, thuốc thử Follin-Ciocalteu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , tanic acid, gallic acid,  $\text{NaNO}_2$ , quercetin,  $\text{AlCl}_3$ , NaOH và các hóa chất khác (Merck).

### 2.3. Kỹ thuật canh tác

Giai đoạn ươm cây: Hạt giống ĐQNB được ngâm trong nước ấm (2 sôi 3 lạnh) và đặt vào túi ủ trong thời gian 12 giờ. Sau đó, hạt được gieo vào khay chứa giá thể trấu : đất sạch Tribat : xơ dừa (1:1:1). Hạt được tưới giữ ẩm 1 lần/ngày cho đến khi nảy mầm, sau 7 ngày tuổi thì phun thêm phân bón lá Growmore acidifier NPK 30-10-10 với lượng 1,5 g/lít nước, phun đều lên thân, lá với định kỳ 7 ngày/lần. Khi cây con được 2 tháng tuổi, giá thể được trồng vào chậu để tiến hành thí nghiệm.

Trong quá trình chăm sóc, lượng phân (N, P và K) ở các thí nghiệm đều được chia làm 5 lần bón gồm: bón lần 1 khi cây có 3 lá (bón 25% N), bón lần 2 khi cây có 5 lá (bón 25% N và 10% P), bón lần 3 khi cây có 7 lá (bón 25% N, 40% P và 10% K), bón lần 4 khi cây có 9 lá (bón 15% N, 35% P và 70% K), bón lần 5 khi cây có 11 lá (bón 10% N, 15% P và 20% K còn lại).

### 2.4. Thí nghiệm

#### 2.4.1. Ảnh hưởng của mức độ che ánh sáng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây ĐQNB

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên (HTNN) 1 nhân tố, gồm 4 nghiệm thức (che sáng 70%, 50%, 25% và không che sáng, vật liệu che sáng là lưới lan), với 3 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi lần lặp lại là 5 chậu, 1 cây/chậu. Thiết bị đo cường độ chiếu sáng (Lux meter) được sử dụng để thiết kế thí nghiệm. Trong thí nghiệm này, cây ĐQNB được bón dinh dưỡng theo công thức khuyến cáo của Viện Dược liệu Trung ương gồm 1,01 g  $\text{N}+0,48$  g  $\text{P}_2\text{O}_5+1,61$  g  $\text{K}_2\text{O}$  (g/cây/chậu).

2.4.2. Ảnh hưởng của công thức phân bón đến sự sinh trưởng và phát triển của ĐQNB

Thí nghiệm được bố trí HTNN 1 nhân tố, gồm 7 nghiệm thức với 3 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi lần lặp lại là 5 chậu, 1 cây/chậu. Cây được trồng trong điều kiện che sáng 25% (dựa trên kết quả từ thí nghiệm mức độ che sáng). Các nghiệm thức (NT) được bón lượng phân đạm (N) như nhau (1,01 g/chậu) và bón kết hợp với phân lân và kali (g/chậu) như sau:

NT1: 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O

NT2: 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73 g K<sub>2</sub>O

NT3: 0,48 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,61 g K<sub>2</sub>O (theo khuyến cáo của Viện Dược liệu Trung ương)

NT4: 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O

NT5: 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73 g K<sub>2</sub>O

NT6: 0,68 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O

NT7: 0,68 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73 g K<sub>2</sub>O

2.5. Chỉ tiêu theo dõi

2.5.1. Sinh trưởng và năng suất

Chiều cao cây, số lá, đường kính tán và đường kính gốc,... được ghi nhận 30 ngày/lần.

Khối lượng của rễ củ, thân lá, toàn cây và các chỉ tiêu phẩm chất được ghi nhận vào thời điểm 180 ngày sau khi trồng.

2.5.2. Phẩm chất

Hàm lượng tinh dầu (%) được trích theo phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước trực tiếp:

$$\text{Hàm lượng tinh dầu (\%)} = \frac{\text{KL tinh dầu thu được (g)}}{\text{KL khô của mẫu (g)}} \times 100$$

Hàm lượng protein tổng số (%/TLK) được xác định bằng phương pháp Kjeldahl (1883).

Hàm lượng đường tổng số (gồm đường đơn và đường đôi ở dạng khử, μg/g TLK) được xác định theo phương pháp của Dubois et al. (1956).

Hàm lượng tinh bột (mg/g TLK) được xác định theo phương pháp của Coomibs et al. (1987) có hiệu chỉnh.

Hàm lượng phenolic và tanin tổng (mg/g TLK) được xác định thông qua phương pháp Folin-Ciocalteu (Yadav & Agarwala, 2011).

Hàm lượng flavonoid tổng số (mg/g TLK) được xác định theo mô tả của Bhaigyabati et al. (2014) có hiệu chỉnh.

2.6. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý và thống kê bằng chương trình Microsoft Excel và phần mềm SPSS 20.0, phân tích phương sai, so sánh các giá trị trung bình bằng phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mức độ che ánh sáng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây ĐQNB

3.1.1. Chiều cao, số lá và đường kính tán cây

Nhìn chung, chiều cao cây ĐQNB khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1% vào tất cả các thời điểm khảo sát (Bảng 1). Chiều cao của cây ĐQNB ở nghiệm thức (NT) có mức che sáng 25% và 50% (25,1-36 cm) luôn ở mức cao hơn so với các NT còn lại trong suốt thời gian thí nghiệm. Tuy nhiên hai NT này không khác biệt nhau. Ngoài ra, khi không che sáng thì cây ĐQNB có chiều cao thấp hơn so với các NT còn lại (Bảng 1). Theo Hòa và Toàn (2005), cường độ ánh sáng có ảnh hưởng đến chiều cao cây, cây trồng ngoài sáng thường có chiều dài lóng ngắn hơn so với cây trồng trong mát.

Số lá/cây ở các NT tăng dần theo chu kỳ sinh trưởng và phát triển của cây. Kết quả Bảng 1 cũng cho thấy số lá/cây ở cả 4 mức che ánh sáng từ 30 đến 180 NSKT đều khác biệt có ý nghĩa thống kê 1 trong suốt thời gian khảo sát. Trong đó NT che sáng 25% có số lá cao nhất (từ 25-36,5 lá/cây) so với các NT còn lại tuy nhiên lại không khác biệt với NT che sáng 50% (25,3-35 lá/cây). Lá rất quan trọng vì góp phần làm tăng khả năng tổng hợp tổng hợp các sản phẩm quang hợp làm tăng sinh khối cho cây (Hòa và Toàn, 2005). Số lá trên mỗi cây có tương quan thuận với cường độ ánh sáng nhưng cũng giảm dần khi cường độ ánh sáng vượt ngưỡng của cây trồng (Butt, 1968). Như vậy, khi ở mức che 25 và 50% thì cây đương quy vẫn nhận được đầy đủ ánh sáng để sinh trưởng và phát triển.

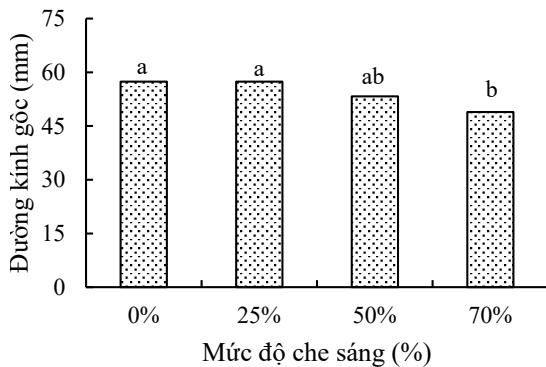
Bên cạnh đó, kết quả thống kê Bảng 1 cho thấy đường kính tán của cây ĐQNB ở các NT trong giai đoạn từ 30 đến 60 ngày sau khi trồng (NSKT) không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên giai đoạn 90 đến 180 NSKT, đường kính tán của cây ĐQNB ở các NT che sáng khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Trong đó các nghiệm thức che sáng có đường kính tán từ 44,2-49,2 cm, lớn hơn so với ở NT không che sáng (từ 34,1-40,1 cm) nhưng giữa chúng lại không khác biệt mang ý nghĩa thống kê.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của mức độ che sáng lên chiều cao, số lá và đường kính tán của cây ĐQNB theo thời gian (ngày sau khi trồng)**

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức (mức độ che sáng)	Thời gian (ngày sau khi trồng)					
		30	60	90	120	150	180
Chiều cao (cm)	Không che sáng	21,2 <sup>b</sup>	23,3 <sup>c</sup>	25,4 <sup>c</sup>	27,6 <sup>c</sup>	28,2 <sup>b</sup>	30,1 <sup>b</sup>
	Che sáng 25%	25,1 <sup>a</sup>	31,0 <sup>a</sup>	32,5 <sup>a</sup>	34,5 <sup>a</sup>	35,2 <sup>a</sup>	36,0 <sup>a</sup>
	Che sáng 50%	25,3 <sup>a</sup>	30,1 <sup>a</sup>	32,8 <sup>a</sup>	33,9 <sup>a</sup>	34,8 <sup>a</sup>	36,0 <sup>a</sup>
	Che sáng 70%	20,0 <sup>b</sup>	26,9 <sup>b</sup>	30,5 <sup>b</sup>	31,5 <sup>b</sup>	33,4 <sup>a</sup>	34,1 <sup>a</sup>
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	6,16	3,43	3,70	2,75	3,53	4,39
Số lá/cây	Không che sáng	21,2 <sup>b</sup>	23,3 <sup>c</sup>	25,4 <sup>c</sup>	27,6 <sup>c</sup>	28,2 <sup>c</sup>	30,1 <sup>c</sup>
	Che sáng 25%	25,0 <sup>a</sup>	31,4 <sup>a</sup>	35,1 <sup>a</sup>	36,0 <sup>a</sup>	36,2 <sup>a</sup>	36,5 <sup>a</sup>
	Che sáng 50%	25,3 <sup>a</sup>	30,1 <sup>a</sup>	34,8 <sup>a</sup>	33,9 <sup>ab</sup>	34,8 <sup>ab</sup>	35,0 <sup>ab</sup>
	Che sáng 70%	20,0 <sup>b</sup>	26,9 <sup>b</sup>	30,5 <sup>b</sup>	31,5 <sup>b</sup>	33,4 <sup>b</sup>	34,1 <sup>b</sup>
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	6,16	3,43	3,70	2,75	3,53	4,39
Đường kính tán (cm)	Không che sáng	26,8	31,8	34,1 <sup>c</sup>	37,6 <sup>b</sup>	39,4 <sup>b</sup>	40,1 <sup>b</sup>
	Che sáng 25%	26,5	35,0	44,5 <sup>a</sup>	45,5 <sup>a</sup>	47,0 <sup>a</sup>	48,1 <sup>a</sup>
	Che sáng 50%	26,9	35,6	44,2 <sup>a</sup>	43,5 <sup>a</sup>	46,9 <sup>a</sup>	47,0 <sup>a</sup>
	Che sáng 70%	24,7	34,1	40,5 <sup>b</sup>	45,1 <sup>a</sup>	48,0 <sup>a</sup>	49,2 <sup>a</sup>
	Mức ý nghĩa	ns	ns	**	**	**	**
	CV (%)	10,6	6,04	3,77	2,65	3,61	5,00

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê; \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

3.1.2. Đường kính gốc



**Hình 1. Ảnh hưởng của mức độ che sáng lên đường kính gốc của cây đưng quy Nhật Bản ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Ghi chú: Các cột có chữ cái trên cùng giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%.

Đường kính gốc của ĐQNB ở cả 4 nghiệm thức đều khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 5% (Hình 1). Nghiệm thức không che sáng có đường kính gốc lớn nhất (57,4 mm) so với ở NT che

sáng 50% (53,3 mm) và che sáng 70% (48,9 mm) nhưng lại không khác biệt thống kê so với NT che sáng 25% (57,4 cm). Quang hợp là quá trình cơ bản quyết định năng suất cây trồng (Lộc và ctv., 2006) trong đó ánh sáng giữ vai trò chủ đạo. Kết quả ở Bảng 2 cho thấy cây ĐQNB phát triển tốt trong điều kiện không che sáng hoặc có che sáng 25-50% bởi quá trình quang hợp diễn ra tốt, tích lũy năng lượng và chuyển thành chất dự trữ vào thân rễ nhiều hơn.

3.1.3. Khối lượng rễ củ và toàn cây

Khối lượng rễ củ cây ĐQNB khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1% (Bảng 2). Khi che sáng 25% thì cây cho khối lượng rễ củ cao nhất (222,2 g), tiếp theo là che sáng 50% (198 g) và thấp nhất là che sáng 70% (176 g), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi so với NT không che sáng (222 g).

Tương tự, kết quả ở Bảng 2 cũng cho thấy khối lượng toàn cây ĐQNB giữa các NT cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Trong đó, NT che sáng 25% có khối lượng toàn cây lớn nhất (290 g), khác biệt so với NT che sáng 70% (200 g), tuy nhiên lại không khác biệt so với NT che sáng 50%

(230g) và nghiệm thức không che sáng (289 g). Kết quả này phù hợp với nhận định của Tân và ctv. (2006) cho rằng hoạt động quang hợp quyết định 90-95% năng suất sinh khối của cây trồng. Khi được trồng trong điều kiện ánh sáng thích hợp, quá trình quang hợp của cây diễn ra mạnh mẽ và làm tăng năng suất cây trồng (Lộc và ctv., 2006). Muốn đạt năng suất, chất lượng cây trồng cao thì phải điều chỉnh hoạt động quang hợp của chúng bằng các biện pháp kỹ thuật canh tác hợp lý.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của mức độ che sáng đến năng suất của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Rễ củ (g)	Toàn cây (g)
Không che sáng	222 <sup>a</sup>	289 <sup>a</sup>
Che sáng 25%	222,2 <sup>a</sup>	290 <sup>a</sup>
Che sáng 50%	198 <sup>b</sup>	230 <sup>ab</sup>
Che sáng 70%	176 <sup>c</sup>	200 <sup>b</sup>
Mức ý nghĩa	**	*
CV (%)	5,32	14,2

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê, \* khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

3.1.4. Hàm lượng chất dinh dưỡng

Cây đương quy không những được biết đến là một vị thuốc mà còn được dùng để chế biến thức ăn cùng với các nguyên liệu khác. Do đó, việc khảo sát thành phần các chất nhằm đánh giá chất lượng của loại cây này khi được trồng trong chậu. Kết quả ở Bảng 3 cho thấy hàm lượng protein của cây ĐQNB khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1%. Trong đó NT không che sáng và che sáng 25% củ ĐQNB có hàm lượng protein cao nhất (lần lượt là 12,1% và 13,3%) so với ở NT che sáng 50% (8,57%) và 70% (8,24%).

Mặt khác, Bảng 3 cũng cho thấy hàm lượng đường của củ ĐQNB khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 5%. Nghiệm thức không che sáng và che sáng 25% có hàm lượng đường cao nhất (lần lượt là 137 và 136 mg/g), tiếp theo là che sáng 50% (133 mg/g) và thấp nhất là khi che sáng 70% (124 mg/g). Tuy nhiên, các NT không che sáng và che sáng 25 và 50% lại không khác biệt nhau về mặt thống kê. Ngoài ra, hàm lượng tinh bột của rễ củ ĐQNB cũng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1% (Bảng 3). Lượng tinh bột thấp nhất là NT che sáng 70% (109 mg/g) và cao nhất là ở NT che sáng 25% (141,5 mg/g) và NT không che sáng (141 mg/g).

**Bảng 3. Hàm lượng một số chất dinh dưỡng trong rễ củ của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Protein (%)	Đường (µg/g)	Tinh bột (mg/g)
Không che sáng	12,1 <sup>a</sup>	137 <sup>a</sup>	141 <sup>a</sup>
Che sáng 25%	12,3 <sup>a</sup>	136 <sup>a</sup>	141,5 <sup>a</sup>
Che sáng 50%	8,57 <sup>b</sup>	133 <sup>a</sup>	128 <sup>b</sup>
Che sáng 70%	8,24 <sup>b</sup>	124 <sup>b</sup>	109 <sup>c</sup>
Mức ý nghĩa	**	*	**
CV (%)	0,87	3,0	1,67

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê, \* khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

Các chất dự trữ thực vật (protein, đường, tinh bột,...) thường tập trung ở các bộ phận như củ, rễ, quả, thân với những hàm lượng khác nhau (Dần, 2007), đồng thời ánh sáng có tác động đến hàm lượng các chất này thông qua quá trình quang hợp. Các kết quả trên cho thấy cường độ ánh sáng thúc đẩy tăng trưởng tế bào, năng suất carbohydrate và hiệu quả cố định CO<sub>2</sub> (Ho et al., 2012). Một nghiên cứu khác cũng cho thấy hàm lượng carbohydrate được tổng hợp nhanh hơn khi cây phát triển trong điều kiện ánh sáng và nhiệt độ thích hợp (Hayman, 1974). Ngoài ra, việc giảm cường độ ánh sáng, tổng lượng đường hòa tan trong các cơ quan thực vật khác nhau giảm (Butt, 1968).

3.1.5. Hàm lượng tinh dầu

Tinh dầu trong đương quy là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của cây. Kết quả thống kê ở Bảng 4 cho thấy hàm lượng tinh dầu ở thân lá khác biệt không có ý nghĩa qua phân tích thống kê. Trong đó, hàm lượng tinh dầu ở thân lá giữa các nghiệm thức che sáng dao động từ 0,21 đến 0,28%. Kết quả này cho thấy hàm lượng tinh dầu trong rễ củ ĐQNB không bị tác động bởi điều kiện ánh sáng. Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu trước đó của Hoạt và Thuận (2005) về là thành phần tinh dầu trong rễ củ ĐQNB trồng ngoài đồng từ 0,26 đến 0,4%.

**Bảng 4. Hàm lượng tinh dầu trong lá và rễ củ của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Hàm lượng tinh dầu (%)	
	Thân lá	Rễ củ
Không che sáng	0,28	0,29
Che sáng 25%	0,27	0,29
Che sáng 50%	0,25	0,27
Che sáng 70%	0,21	0,24
Mức ý nghĩa	ns	Ns
CV (%)	18,0	11,8

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

3.1.6. Hàm lượng phenolic và flavonoid tổng số

Kết quả Bảng 5 cho thấy hàm lượng phenolic tổng số trong rễ củ của cây ĐQNB khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1%. Hàm lượng phenolic cao nhất ở NT không che sáng (34,6 mg/g) nhưng không khác biệt với NT che sáng 25% (34,5 mg/g) và 50% (32,5 mg/g), hàm lượng phenolic ở nghiệm thức che sáng 70% là thấp (26,3 mg/g). Nghiên cứu trước đây cho thấy lượng phenolic có vai trò làm tăng hiệu quả quang hợp của cây thông qua việc điều chỉnh sự phân bố ánh sáng ở lá và đóng vai trò chủ đạo trong việc quyết định màu sắc và hương vị của nhiều loại thực phẩm có nguồn gốc từ thực vật (Okuyama et al., 1990).

**Bảng 5. Ảnh hưởng của mức độ che ánh sáng lên hàm lượng phenolic và flavonoid tổng số trong rễ củ của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Phenolic	Flavonoid
	(mg/g)	(mg/g)
Không che sáng	34,6 <sup>a</sup>	230 <sup>a</sup>
Che sáng 25%	34,5 <sup>a</sup>	230,1 <sup>a</sup>
Che sáng 50%	32,5 <sup>a</sup>	216 <sup>b</sup>
Che sáng 70%	26,3 <sup>b</sup>	198 <sup>c</sup>
Mức ý nghĩa	**	**
CV (%)	5,94	2,12

Ghi chú: \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

Bảng 5 cho thấy hàm lượng flavonoid tổng số ở rễ củ của cây ĐQNB khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1%. Ở NT không che sáng hoặc che sáng 25%, rễ củ của ĐQNB có hàm lượng flavonoid tổng cao nhất (lần lượt là 230 và 230,1 mg/g), cao hơn so với 2 NT còn lại. Tương tự như hàm lượng phenolic tổng, hàm lượng flavonoid tổng càng tăng khi cường độ ánh sáng càng cao. Theo Hương và Bạch (2017), hàm lượng và thành phần

của flavonoid trong cây phụ thuộc vào nơi mọc, cây mọc ở vùng nhiệt đới và núi cao có hàm lượng flavonoid cao hơn khi mọc ở nơi thiếu sáng. Ánh sáng là một yếu tố vật lý ảnh hưởng đến khả năng tạo ra các hợp chất biến dưỡng trong cây. Trong các nghiên cứu khác, cường độ ánh sáng có mối tương quan tỷ lệ thuận với hàm lượng các chất biến dưỡng thứ cấp như flavonoid, ruttin và phenolic tổng số trong cây *Potentilla fruticosa* L. (Liu et al., 2016).

3.2. Ảnh hưởng của công thức phân bón đến sự sinh trưởng và năng suất của cây ĐQNB

3.2.1. Chiều cao, số lá và đường kính tán cây

Lượng phân đạm được bón ở các NT bằng nhau cho thấy cây được cung cấp N đầy đủ, thân lá và chồi phát triển tốt, rễ phát triển cân đối hơn so với cây thiếu N (Giller, 2001). K là dưỡng chất khoáng cần thiết cho cây trồng chỉ đứng sau N và được hấp thu với một lượng lớn nhất đồng thời sự có mặt của K sẽ giúp cho việc hấp thu N trở nên hữu hiệu hơn (Hòa và Toàn, 2005). Ngoài ra P cũng giúp nâng cao hiệu quả của phân đạm, kích thích quá trình nảy chồi, nhánh, chống đổ ngã, chịu hạn... (Dật, 2005). Bón phân đạm thúc đẩy quá trình tăng trưởng của cây làm cây ra nhiều nhánh, phân cành mạnh, ra lá nhiều, lá quang hợp tốt sẽ làm tăng năng suất cây (Dật, 2005). Tán lá cây tăng đáng kể khi lượng lân được bón tăng. Kết quả nghiên cứu cho thấy giai đoạn từ 30 đến 60 NSKT thì chiều cao cây ĐQNB ở các NT phân bón đều không khác biệt có ý nghĩa thống kê (Bảng 6). Tuy nhiên giai đoạn 90 đến 180 NSKT thì chiều cao của cây ĐQNB ở các NT có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, trong đó NT 0,48g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,61g K<sub>2</sub>O chiều cao cây thấp nhất (29,3-33,5 cm) so với các nghiệm thực còn lại nhưng giữa các NT còn lại thì không khác biệt ý nghĩa thống kê với nhau (chiều cao cây từ 29,5-38,5 cm).

Kết quả Bảng 6 cũng cho thấy số lá/cây ở tất cả các NT phân bón không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Các cây ĐQNB ở các NT đều sinh trưởng tốt. Số lá/cây ở các nghiệm thức tăng dần theo sự phát triển của cây. Điều này cho thấy lượng phân bón ở các NT đều có tác động như nhau lên số lá/cây ĐQNB. Ngoài ra kết quả thống kê ở Bảng 7 cũng cho thấy ở giai đoạn đầu (30-60 NSKT) đường kính tán của cây ĐQNB ở các NT không khác biệt có ý nghĩa thống kê nhưng ở giai đoạn từ 90-150 NSKT thì có sự khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5%. Trong đó, thời điểm 90 NSKT đến 150 NSKT, NT 0,58g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49g K<sub>2</sub>O có đường kính tán từ 45,3-49,7 cm, đều cao hơn NT theo khuyến cáo (0,48g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,61g K<sub>2</sub>O, 38,9-43,3 cm).

**Bảng 6. Ảnh hưởng của công thức phân bón đến chiều cao, số lá/cây và đường kính tán của cây ĐQNB theo thời gian (ngày sau khi trồng)**

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức	Thời gian (ngày sau khi trồng)					
		30	60	90	120	150	180
Chiều cao (cm)	0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	22,1	28,6	30,1 <sup>bc</sup>	34,3 <sup>a</sup>	35,2 <sup>a</sup>	36,1 <sup>ab</sup>
	0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	20,0	25,8	29,3 <sup>c</sup>	32,0 <sup>ab</sup>	32,5 <sup>ab</sup>	33,5 <sup>b</sup>
	0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,61 g K <sub>2</sub> O	21,4	25,1	29,5 <sup>c</sup>	28,7 <sup>b</sup>	30,3 <sup>b</sup>	34,2 <sup>b</sup>
	0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	22,7	30,4	33,1 <sup>a</sup>	34,3 <sup>a</sup>	35,7 <sup>a</sup>	38,2 <sup>a</sup>
	0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	22,7	27,8	29,5 <sup>c</sup>	33,3 <sup>a</sup>	32,8 <sup>ab</sup>	34,5 <sup>b</sup>
	0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	23,2	29,4	32,3 <sup>ab</sup>	34,3 <sup>a</sup>	36,0 <sup>a</sup>	38,5 <sup>a</sup>
	0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	19,9	27,5	29,6 <sup>c</sup>	31,7 <sup>ab</sup>	35,5 <sup>a</sup>	36,5 <sup>ab</sup>
	Mức ý nghĩa	ns	ns	*	*	*	*
	CV (%)	7,45	5,87	4,70	5,50	5,52	5,28
Số lá/cây	0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	5,78	6,42	11,6	11,5	14,2	18,3
	0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	5,42	7,78	13,6	15,9	18,4	23,7
	0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,61 g K <sub>2</sub> O	4,82	7,12	12,8	14,8	17,4	22,4
	0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	5,82	8,45	14,6	16,5	19,4	24,9
	0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	5,55	8,45	14,4	16,3	18,8	24,2
	0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	5,41	7,85	14,0	15,9	19,0	24,1
	0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	5,74	7,99	13,5	15,3	17,7	23,0
	Mức ý nghĩa	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	CV (%)	7,13	17,1	13,7	20,2	20,4	19,3
Đường kính tán (cm)	0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	26,1	36,3	42,8 <sup>ab</sup>	44,1 <sup>abc</sup>	46,7 <sup>abc</sup>	46,9
	0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	23,0	33,3	39,9 <sup>b</sup>	42,5 <sup>bc</sup>	45,7 <sup>abc</sup>	45,8
	0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,61 g K <sub>2</sub> O	22,8	32,7	38,9 <sup>b</sup>	39,7 <sup>c</sup>	43,3 <sup>c</sup>	45,7
	0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	26,1	37,9	45,3 <sup>a</sup>	48,2 <sup>a</sup>	49,7 <sup>a</sup>	49,7
	0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	26,9	37,3	42,8 <sup>ab</sup>	44,2 <sup>abc</sup>	46,3 <sup>abc</sup>	49,4
	0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	27,2	36,8	44,9 <sup>a</sup>	46,1 <sup>ab</sup>	47,6 <sup>ab</sup>	52,5
	0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	25,0	35,0	40,5 <sup>b</sup>	41,5 <sup>bc</sup>	44,3 <sup>bc</sup>	47,3
	Mức ý nghĩa	ns	ns	*	*	*	ns
	CV (%)	8,18	7,83	5,19	6,25	4,53	7,44

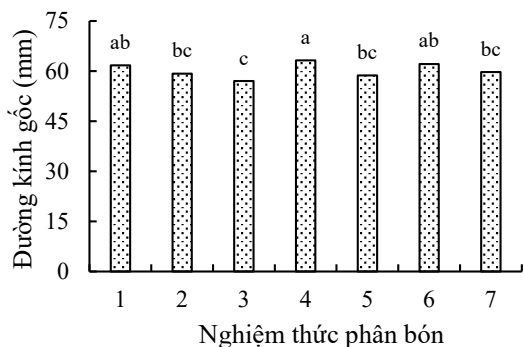
Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê, \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

3.2.2. Đường kính gốc

Nhìn chung, đường kính gốc của cây ĐQNB ở tất cả các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở mức 1% (Hình 2). Nghiệm thức 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O có đường kính gốc 63,2 mm, lớn hơn so với NT khuyến cáo (0,48 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,61 g K<sub>2</sub>O, 57 mm) và các nghiệm thức còn lại nhưng không khác biệt so với 2 NT 0,64 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O và 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O (lần lượt là 62,1 và 61,7 mm). Ở các công thức phân bón thấp và cao (lân và kali) so với công thức phân khuyến cáo, đường kính gốc của cây ĐQNB đều cao hơn so với

công thức khuyến cáo. Nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy nếu cung cấp lượng hợp lý kali và lân thì quá trình tạo củ và gia tăng kích thước củ của cây trồng sẽ thuận lợi hơn (Lộc, 1989; Hoàn, 2004). Mặt khác, nghiên cứu trên lúa cho thấy đạm góp phần làm tăng năng suất khoảng 40-45%, lân làm tăng năng suất khoảng 20-30% và kali làm tăng khoảng 5-10% năng suất lúa ở đồng bằng sông Cửu Long, nên bón đầy đủ và hợp lý đạm, lân và kali để cây đạt năng suất cao (Tân, 2008). Vì vậy, nghiên cứu này cho thấy NT 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O có

lượng phân bón phù hợp nhất đối với sinh khối của cây ĐQNB trồng trong chậu.



**Hình 2. Ảnh hưởng của công thức phân bón đến đường kính gốc của cây ĐQNB vào thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Ghi chú: 1- 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O; 2- 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73g K<sub>2</sub>O;

3- 0,48 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,61 g K<sub>2</sub>O; 4- 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O;

5- 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73g K<sub>2</sub>O; 6- 0,68 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O;

7- 0,68 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73 g K<sub>2</sub>O. Các cột có chữ cái trên cùng giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%

### 3.2.3. Khối lượng rễ củ và toàn cây

Kết quả thống kê ở Bảng 7 cho thấy khối lượng rễ củ và toàn cây khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Trong đó, NT 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O là cao nhất (khối lượng rễ củ và toàn cây lần lượt là 205 g và 353 g/cây) và thấp nhất là NT 0,48 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,61 g K<sub>2</sub>O (lần lượt là 177 g và 280 g/cây). Kali được cho là thúc đẩy quá trình quang hợp và vận chuyển sản phẩm quang hợp đến các cơ quan dự trữ nên nó là dưỡng chất quan trọng đối với cây lấy củ (Tuấn và Đào, 2004; Kim, 2010; Hoàn và Vinh, 2003). Theo Clark (1976) cây có hiệu quả sử dụng lân tốt khi phát triển tốt hơn, tạo ra nhiều sinh khối hơn. Ngoài ra, cây trồng có thể đạt được năng suất cao nhờ tỷ lệ dinh dưỡng N:K tối ưu. Tỷ lệ bón N và K cao không nhất thiết làm tăng năng suất và thậm chí có thể làm giảm năng suất. Phản ứng của năng suất đối với sự hấp thu K phụ thuộc vào tình trạng dinh dưỡng N và sự tương tác thường dương khi NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - N được cung cấp. Sự đối kháng giữa NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và K<sup>+</sup> trong quá trình hấp thu trước đây chủ yếu được cho là do các tác động cạnh tranh đơn giản trong khi bằng chứng cho thấy tồn tại các tương tác không cạnh tranh hỗn hợp. Hai thành phần của hệ thống vận chuyển qua màng giúp thực vật hấp thu K

là hệ thống vận chuyển K<sup>+</sup> có ái lực cao bị ức chế bởi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và hệ thống vận chuyển K<sup>+</sup> có ái lực thấp tương đối không nhạy cảm với NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Hơn nữa K có tính di động cao trong thực vật nhưng dòng chảy và sự phân chia của nó có thể thay đổi tùy thuộc vào hình thức cung cấp N. Dinh dưỡng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> so với NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - cung cấp dẫn đến vận chuyển K sang lá nhiều hơn (Zhang et al, 2010). Đây có thể là nguyên nhân dẫn đến năng suất cũng như sinh khối lại có thể giảm dù tăng lượng phân kali.

**Bảng 7. Ảnh hưởng của công thức phân bón đến năng suất của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Rễ củ (g)	Toàn cây (g)
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,49 g K <sub>2</sub> O	198 <sup>a</sup>	328 <sup>abc</sup>
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,73 g K <sub>2</sub> O	182 <sup>bc</sup>	288 <sup>cd</sup>
0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,61 g K <sub>2</sub> O	177 <sup>c</sup>	280 <sup>d</sup>
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,49 g K <sub>2</sub> O	205 <sup>a</sup>	353 <sup>a</sup>
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,73 g K <sub>2</sub> O	196 <sup>ab</sup>	305 <sup>bcd</sup>
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,49 g K <sub>2</sub> O	202 <sup>a</sup>	346 <sup>ab</sup>
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +1,73 g K <sub>2</sub> O	195 <sup>ab</sup>	317 <sup>abcd</sup>
Mức ý nghĩa	**	**
CV (%)	5,40	7,81

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê, \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

### 3.2.4. Hàm lượng tinh dầu

Hàm lượng tinh dầu ở thân lá của cây ĐQNB khác biệt không có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 8). Hàm lượng tinh dầu thân lá giữa các NT phân bón dao động từ 0,26 đến 0,31%. Kết quả này tương tự như trong nghiên cứu của Loan và ctv. (1998) trên cây ĐQNB trong quá trình thu hoạch và bảo quản.

Tuy nhiên, Bảng 8 lại cho thấy có sự ảnh hưởng của công thức phân bón lên hàm lượng tinh dầu rễ củ của cây ĐQNB, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Trong đó, NT 0,64 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O có hàm lượng tinh dầu cao nhất (0,33%) và NT 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O có hàm lượng tinh dầu thấp nhất (0,20%) nhưng lại không khác biệt so với NT 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,49 g K<sub>2</sub>O, 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73 g K<sub>2</sub>O và 0,64 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+1,73 g K<sub>2</sub>O. Tỷ lệ tinh dầu trong cây phụ



thuộc rất nhiều yếu tố như bộ phận của cây, kỹ thuật canh tác, thời tiết, thời kỳ sinh trưởng... (Hoạt & Thuần, 2005). Kết quả này cho thấy hàm lượng tinh dầu có tỷ lệ thuận với lượng phân lân và kali đối với cây ĐQNB trồng trong chậu.

**Bảng 8. Hàm lượng tinh dầu ở thân lá và rễ củ của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Tinh dầu (%)	
	Thân lá	Rễ củ
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	0,26	0,20 <sup>c</sup>
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	0,27	0,23 <sup>bc</sup>
0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,61 g K <sub>2</sub> O	0,28	0,24 <sup>bc</sup>
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	0,28	0,28 <sup>ab</sup>
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	0,29	0,31 <sup>ab</sup>
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	0,29	0,33 <sup>a</sup>
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	0,31	0,32 <sup>ab</sup>
Mức ý nghĩa	ns	*
CV (%)	11,2	16,2

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê, \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.

### 3.2.5. Hàm lượng chất dinh dưỡng

Kết quả ở Bảng 9 cho thấy hàm lượng protein trong củ ĐQNB khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Ở NT 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O và 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,73 g K<sub>2</sub>O có hàm lượng đạm đạt cao nhất (lần lượt là 10,8% và 10,5%), khác biệt so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức 0,48 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,61 g K<sub>2</sub>O có hàm lượng protein thấp nhất (7,32%). Mặt khác, kết quả thống kê ở Bảng 11 cũng cho thấy giữa các NT có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% về hàm lượng đường và tinh bột. Trong đó, hàm lượng đường và tinh bột ở các NT 0,48 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,61 g K<sub>2</sub>O (156 µg/g và 128 mg/g), 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O (154 µg/g và 130 mg/g) và 0,64 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O (152 µg/g và 133 mg/g) là cao nhất và khác biệt so với các NT còn lại. Nghiệm thức 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O có hàm lượng đường và tinh bột trong rễ củ là thấp nhất (lần lượt là 129 µg/g và 86,1 mg/g).

Kết quả này phù hợp với nhận định của Waite (1958) cho rằng việc tăng lượng phân bón, nhất là lân và kali bón sẽ dẫn đến sự gia tăng hàm lượng carbohydrate trên cây trồng. Một số nghiên cứu khác cũng cho thấy phân kali có ảnh hưởng đến hàm lượng các chất trong cây. Chẳng hạn khi sử dụng 50 kg kali sulfat làm tăng tổng đường (10,50%) và chiết

xuất nước ép (9%) khi trường thành sinh lý (Abass et al., 2007). Tuy nhiên trong nghiên cứu của Westermann et al. (1994), việc sử dụng nitơ và kali làm giảm hàm lượng chất khô và tinh bột ở cả hai đầu củ khoai tây. Cả nồng độ nitơ và kali ở đầu củ khoai tây đều có liên quan nghịch với hàm lượng tinh bột. Trong một nghiên cứu khác, bón phân lân thúc đẩy sự phát triển tán nhanh, phân chia tế bào rễ, bộ củ và tổng hợp tinh bột và đã làm gia tăng đáng kể năng suất khoai tây (Carl et al., 2014).

**Bảng 9. Hàm lượng các hợp chất hữu cơ có trong củ ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Protein (%)	Đường (µg/g)	Tinh bột (mg/g)
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	9,48 <sup>d</sup>	129 <sup>b</sup>	86,1 <sup>d</sup>
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	9,68 <sup>cd</sup>	128 <sup>b</sup>	101 <sup>c</sup>
0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,61 g K <sub>2</sub> O	7,32 <sup>e</sup>	156 <sup>a</sup>	128 <sup>a</sup>
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	10,8 <sup>a</sup>	154 <sup>a</sup>	130 <sup>a</sup>
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	10,5 <sup>a</sup>	138 <sup>b</sup>	101 <sup>c</sup>
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	9,71 <sup>cd</sup>	152 <sup>a</sup>	133 <sup>a</sup>
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	10,1 <sup>b</sup>	139 <sup>b</sup>	110 <sup>b</sup>
Mức ý nghĩa	**	**	**
CV (%)	1,63	2,70	2,78

Ghi chú: \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

### 3.2.6. Hàm lượng phenolic và flavonoid tổng số

Hàm lượng phenolic và flavonoid tổng số trong rễ củ của cây ĐQNB được thể hiện ở Bảng 10. Trong đó NT 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O là cao nhất (lần lượt là 44,8 và 282 mg/g), khác biệt so với các NT còn lại ngoại trừ NT 0,64 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O. Nghiệm thức 0,38 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O có hàm lượng phenolic và flavonoid tổng số (lần lượt là 30,3 và 224 mg/g), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Song song với kết quả này, theo nghiên cứu của El-Baky et al. (2010) cũng cho thấy phân kali ảnh hưởng đến hàm lượng carotene, đường tổng số và hàm lượng carbohydrate trong khoai lang. Một số nghiên cứu cho thấy các điều kiện môi trường có ảnh hưởng đến thành phần các hợp chất trao đổi của thực vật (Iqbal & Bhangar, 2006). Kết quả phân tích hàm lượng anthocyanin, flavonoid, polyphenol và tannin trong mẫu cây thuốc dồi thu thập tại An Giang cho thấy hàm lượng các chất này phụ thuộc rất nhiều vào

điều kiện bón phân và các yếu tố môi trường như đất đai, nhiệt độ, lượng mưa và ánh sáng (Tân và ctv., 2017).

**Bảng 10. Ảnh hưởng của công thức phân bón đến hàm lượng phenolic và flavonoid tổng số trong rễ củ của cây ĐQNB ở thời điểm 180 ngày sau khi trồng**

Nghiệm thức	Phenolic Flavonoid	
	(mg/g)	(mg/g)
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	30,3c	224d
0,38 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	38,0b	224d
0,48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,61 g K <sub>2</sub> O	37,3b	244cd
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	44,8a	282a
0,58 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	38,4b	259bc
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,49 g K <sub>2</sub> O	41,9a	267abc
0,68 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1,73 g K <sub>2</sub> O	38,7b	272ab
Mức ý nghĩa	**	**
CV (%)	4,36	3,43

\*\* : khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abass, A., Reza, T., Chung, M. & Fath, M. (2007). The effect of nitrogen and potassium fertilizers on growth parameters and carbohydrate contents of sweet sorghum cultivars. *J. Environ. Biol.* 29(6), 849-852.

Bhaigyabati, T. H., Devi, P. G., & Bag, G. C. (2014). Total flavonoid content and antioxidant activity of aqueous rhizome extract of three *Hedychium* species of Manipur valley. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(5), 970-976.

Butt, A. M. (1968). Vegetative growth, morphogenesis and carbohydrate content of the onion plant as a function of light and temperature under field-and controlled conditions. Publisher: Veenman.

Carl, J. R., Keith, A. K., Jeffery, C. S. & Gregory, A. P. (2014). Optimizing Phosphorus Fertilizer Management in Potato Production. *American Journal of Potato Research. Potato phosphorus symposium*, 145-160.

Clark, T. (1976). Greenhouse screening techniques for tolerance to phosphorous. *Crop Sci. soc of the Philippines* (pp. 1-7).

Coomibs, J., Leegood, G. H. R., Tieszen, L. L., & Vonshak, A. (1987). Measurement of starch and sucrose in leaves. Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis, edited by Coomibs, J., *DO Hall., SP Long., JMO Surlock. Perganom Press* (pp, 219-288).

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Cây ĐQNB trồng trong chậu sinh trưởng và phát triển tốt ở điều kiện không che sáng hoặc che sáng 25%. Các chỉ tiêu về nông học, năng suất và hàm lượng các chất trong cây đều khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm che sáng 50% và 70%.

Công thức phân bón 1,01 g N + 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O giúp cây ĐQNB phát triển và chất lượng tốt, trong đó khối lượng củ, khối lượng toàn cây, hàm lượng phenolic, flavonoid tổng số đều ở mức cao khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các công thức phân bón còn lại.

### 4.2. Đề nghị

Có thể áp dụng điều kiện che sáng 25% hoặc không che sáng và công thức phân bón 1,01 g N + 0,58 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 1,49 g K<sub>2</sub>O để trồng thử nghiệm trong điều kiện đồng ruộng nhằm đánh giá diện rộng trong việc canh tác cây ĐQNB tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

Cường, P. A., & Hùng, U. T. (2021). Hiệu quả phân Borax (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>. 10H<sub>2</sub>O) đối với cây Đường Quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa) trồng trên đất đỏ Bazan tỉnh Lâm Đồng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 16. <https://doi.org/10.46826/luaf-jasat.v4n2y2020.437>

Dần, N. T. (2007). *Giáo trình Dược Liệu*. Nhà xuất bản Hà Nội.

Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Reber, P. A., & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28, 350-356. <https://doi.org/10.1021/ac60111a017>

El-Baky, A., Ahmed, A. A., El-Nemr, M. A., & Zaki, M. F. (2010). Effect of potassium fertilizer and foliar zinc application on yield and quality of sweet potato. *Research Journal of Agriculture & Biological Sciences*, 6(4), 386-394.

Giller, K. E. (2001). *Nitrogen fixation in tropical cropping systems*. Cabi. <https://doi.org/10.1079/9780851994178.0000>

Hayman, D. S. (1974). Plant growth responses to Vesiculararbuscular mycorrhiza: vi. Effect of light and temperature. *New Phytologist*, 73(1), 71-80. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1974.tb04607.x>

Ho, S. H., Chen, C. Y., & Chang, J. S. (2012). Effect of light intensity and nitrogen starvation on CO<sub>2</sub> fixation and lipid/carbohydrate production of an indigenous microalga *Scenedesmus obliquus*

- CNW-N. *Bioresource technology*, 113, 244-252.  
<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.11.133>
- Hòa, L. V., & Toàn, N. B. (2005). *Giáo trình sinh lý thực vật*. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ.
- Hoành, M. T. (2004). *Giáo trình cây có củ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Hoành, M. T., & Vinh, N. C. (2003). *Giáo trình giống và kỹ thuật thâm canh cây có củ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Hoạt, N. B., & Thuần, N. D. (2005). *Kỹ thuật trồng, sử dụng và chế biến cây thuốc*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
- Hương, T. N. L., & Bạch, L. T. (2017). *Hóa học hợp chất thiên nhiên*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.
- Iqbal, S., & Bhangar, M. I. (2006). Effect of season and production location on antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaves grown in Pakistan. *Journal of food Composition and Analysis*, 19(6-7), 544-551.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2005.05.001>
- Kim, H. (2010). *Bài giảng Cây Lương thực (Cây khoai lang)*. Trường Đại học Nông Lâm Hồ Chí Minh. Nhà xuất bản Nông nghiệp và công nghệ thực phẩm.
- Kjeldahl, J. (1883). New method for the determination of nitrogen in organic substances. *Zeitschrift für analytische Chemie*, 22(1), 366-383.  
<https://doi.org/10.1007/BF01338151>
- Liu, W., Yin, D., Li, N., Hou, X., Wang, D., Li, D., & Liu, J. (2016). Influence of environmental factors on the active substance production and antioxidant activity in *Potentilla fruticosa* L. and its quality assessment. *Scientific reports*, 6(1), 1-18.  
<https://doi.org/10.1038/srep28591>
- Loan, L. K., Bằng, B. T., Châu, L. T., Casanova, J., Điền, V. V., & Ý, P. V. (1998). Tinh dầu lá đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kit.) trồng tại Thanh Trì, Hà Nội. *Tạp chí dược liệu tập 3*, số 1/1998, 19-22.
- Lộc, Đ. T. (1989). Ảnh hưởng của một số biện pháp kỹ thuật đến việc tăng năng suất khoai lang vùng đồng bằng sông Hồng. *Nhà xuất bản Nông nghiệp*, 3, 149-154.
- Lộc, N. B., Lung, T. V., Hương, V. T. M., Hoa, L. T., & Trĩ, L. T. (2006). *Giáo trình sinh lý học thực vật*. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Ninh, T. P., Nojima, H., & Tashiro, T. (2009). Effect of pretreatment of seeds by gibberellin (GA3), kinetin and temperatures on germination and seedling growth of *Angelica acutiloba* Kitagawa. *J. Sci. Dev*, 7, 217-224.
- Nhung, H. N., Quỳnh, N. T., Anh, N. V. N., Thụ, N. L. A., & Kozai, T. (2012). Nghiên cứu sự phát sinh cơ quan từ lớp mỏng tế bào cây đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba*) nuôi cấy In vitro. *Tạp chí Sinh học*, 34(3se), 196-204.
- Okuyama, T., Takata, M., Nishino, H., Nishino, A., Takayasu, J., & Iwashima, A. (1990). Studies on the antitumor-promoting activity of naturally occurring substances. Inhibition of tumor-promoter-enhanced phospholipid metabolism by umbelliferous materials. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 38(4), 1084-1086.  
<https://doi.org/10.1248/cpb.38.1084>
- Quỳnh, N. T., Nhung, H. N., & Thụ, N. L. A. (2013). Sự hình thành và tăng trưởng của rễ bất định từ nuôi cấy In Vitro của cây đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa). *Tạp chí Sinh học* 35(3se), 165-173.
- Tấn, H. M., Thạch, N. Q., & Sáng, V. Q. (2006). *Giáo trình sinh lý thực vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Tân, N. D., Tuyên, V. T. X., Thùy, N. M. (2017). Phân tích so sánh hàm lượng các hợp chất sinh học của cây thuốc dồi thân tím đỏ và thân xanh được thu thập trên địa bàn tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 6(79), 80-85.
- Tân, N. T., Việt, T. D., & Núi, Đ. V. (2018). Nghiên cứu thời vụ và lượng phân bón thích hợp cho cây đương quy nhật bản tại huyện Bát Xát, Lào Cai. *TNU Journal of Science and Technology*, 193(17), 21-25.
- Tân, P. S. (2008). Một số giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón cho lúa cao sản ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Khoa học công nghệ nông nghiệp và phát triển nông thôn 20 năm đổi mới*, 3, 315-327.
- Tuấn, P. Q., & Đào, N. T. (2004). *Giáo trình trồng trọt (Tập 1)*. Đất trồng-phân bón-giống. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Uto, T., Tung, N. H., Taniyama, R., Miyawaki, T., Morinaga, O., & Shoyama, Y. (2015). Anti-inflammatory activity of constituents isolated from aerial part of *Angelica acutiloba* Kitagawa. *Phytotherapy Research*, 29(12), 1956-1963.  
<https://doi.org/10.1002/ptr.5490>
- Waite, R. (1958). The water-soluble carbohydrates of grasses. IV. The effect of different levels of fertilizer treatment. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 9(1), 39-43.  
<https://doi.org/10.1002/jsfa.2740090107>
- Westermann, D. T., James, D. W., Tindall, T. A., & Hurst, R. L. (1994). Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: sugars and starch. *American Potato Journal*, 71, 433-453.  
<https://doi.org/10.1007/BF02849098>
- Ý, P. V., Hoạt, N. B., Thuận, N. V., Bằng, B. T., Điền, T. V., Mỹ, Đ. V., & Mai, N. V. (1997). Kết quả nghiên cứu di thực cây đương quy - *Angelica acutiloba* Kitagawa (Apiaceae). *Tạp chí dược liệu*, 2(4), 11-13.

Yadav, R. N. S., & Agarwala, M. (2011).  
Phytochemical analysis of some medicinal  
plants. *Journal of phytology*, 3(12), 10-14.

Zhang, F., Niu, J., Zhang, W., Chen, X., Li, C.,  
Yuan, L., & Xie, J. (2010). Potassium nutrition  
of crops under varied regimes of nitrogen supply.  
*Plant and soil*, 335, 21-34.  
<https://doi.org/10.1007/s11104-010-0323-4>