

# ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN TỔNG HỢP NPK ĐẾN ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG GIÁNG HƯƠNG QUẢ TO (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) 12 THÁNG TUỔI TRONG ĐIỀU KIỆN VƯỜN ƯƠM

Phạm Văn Hương<sup>1</sup>, Lê Hồng Việt<sup>2</sup>, Trần Quang Bảo<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Hoa<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Phân hiệu Đại học Lâm nghiệp

<sup>3</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

## TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của bón lót phân tổng hợp NPK đến đặc điểm sinh trưởng của cây Giáng hương quả to 12 tháng tuổi trong điều kiện vườn ươm, kết quả cho thấy: Cây con 12 tháng tuổi trong điều kiện gieo ươm cần bón lót phân NPK. Bón lót NPK với tỷ lệ 2% giúp cho  $D_0$  của cây con đạt cao nhất là 8,16 mm,  $H_{vn}$  là 70,89 cm. Giai đoạn cây từ 6 đến 12 tháng tuổi, tăng trưởng bình quân về đường kính là 0,26 mm/tháng, chiều cao là 1,68 cm/tháng. Chỉ số  $H_{vn}/D_0$  nhỏ nhất ở nghiệm thức NPK2, chứng tỏ ở NPK2 cây con sinh trưởng cân đối nhất. Khi bón lót 2% phân NPK giúp cho sinh khối tươi đạt cao nhất là 151,01 g/cây và sinh khối khô cao nhất là 81,54 g/cây. Hàm lượng Nitơ (N) tích lũy của Giáng hương ở nghiệm thức NPK2 cao nhất đạt 173,20 mg/cây, trong khi Photpho (P) và Kali (K) cao nhất lại ở nghiệm thức NPK3. Hàm lượng NPK thích hợp nhất  $D_0$  là 3,42%;  $H_{vn}$  là 4,49%; SKK cần 3,52%. Bón lót phân NPK với tỷ lệ 1,76 - 5,08% là thích hợp cho  $D_0$  của Giáng hương sinh trưởng; NPK từ 3,67 đến 5,30% là điều kiện cho  $H_{vn}$  sinh trưởng tốt. Tuy nhiên, để đảm bảo thuận tiện trong sản xuất, giảm giá thành sản phẩm, bảo vệ môi trường và giúp cho Giáng hương sinh trưởng phát triển tốt cần bón NPK với tỷ lệ từ 2 - 3%.

**Từ khóa:** Giáng hương quả to, phân NPK, sinh trưởng, tối ưu sinh thái, vườn ươm.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giáng hương trái to (Giáng hương) (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) là cây gỗ lớn, rụng lá theo mùa, thuộc họ Đậu (Fabaceae). Giáng hương được biết đến là loài cây có giá trị kinh tế, bảo tồn, sinh thái cao. Hiện tại, Giáng hương được xếp vào nhóm IIA trong danh lục thực vật, động vật nguy cấp, quý, hiếm theo Nghị định số 32/2006/NĐ-CP của Chính phủ. Giáng hương phân bố tự nhiên trong kiểu rừng nhiệt đới nửa rụng lá ở các quốc gia Lào, Campuchia và Việt Nam. Ở nước ta Giáng hương phân bố tự nhiên ở các tỉnh Nghệ An, Quảng Bình, Kontum, Gia Lai, Đắk Nông, Đắk Lắk, Phú Yên, Tây Ninh, Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai (Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000). Do có giá trị kinh tế cao, nên Giáng hương trở thành đối tượng bị khai thác trộm mạnh ở nhiều địa phương trong thời gian qua, dẫn đến quần thể Giáng hương trong tự nhiên có xu hướng cạn kiệt và nguy cơ bị suy thoái cao. Chính từ đó, việc khôi phục

lại quần thể Giáng hương trở lên cần thiết và hết sức có ý nghĩa cả về sinh thái, kinh tế và bảo tồn. Để thực hiện mục tiêu đó, công tác tạo giống cây Giáng hương sẽ góp phần quan trọng và tăng cường tính chủ động cho việc trồng rừng, khôi phục rừng, phát triển và bảo tồn quần thể loài. Mặt khác, gây tạo giống cây Giáng hương còn là một trong nhiệm vụ trong tâm đối với ngành lâm nghiệp hiện nay, nhất là đối với việc thực hiện chủ trương trồng rừng, khôi phục rừng bằng các loài cây bản địa, cây gỗ quý... Trong những năm gần đây một số cơ sở lâm nghiệp nhà nước và tư nhân ở miền Đông Nam Bộ và Tây Nguyên đã quan tâm đến việc tạo giống cây Giáng hương. Tuy nhiên, cho đến nay việc gieo ươm và trồng rừng Giáng hương vẫn chưa đạt được kỳ vọng như: chất lượng cây con không cao, giá thành sản phẩm cao, nguy cơ ô nhiễm môi trường do lạm dụng sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật... Nguyên nhân là do các cơ sở vườn ươm chưa tìm ra được phương thức kỹ thuật, giải

pháp tối ưu trong quá trình sản xuất giống cây này. Do vậy, việc kế thừa những kết quả nghiên cứu đã có và tiếp tục đi sâu nghiên cứu “Ảnh hưởng của bón phân NPK đến sinh trưởng cây Giáng hương quả to (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) 12 tháng tuổi trong điều kiện vườn ươm” là rất cần thiết. Những thông tin từ kết quả nghiên cứu sẽ góp phần tạo ra giống cây Giáng hương đạt tiêu chuẩn cả về số lượng và chất lượng phục vụ công tác trồng rừng hiện tại và tương lai, đồng thời góp phần giảm giá thành sản phẩm, giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm môi trường trong quá trình tạo giống cây vườn ươm.

## **II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Hạt Giáng hương được thu hái từ các cây mẹ có đường kính từ 50 – 70 cm, sinh trưởng tốt, không bị sâu bệnh hại, mọc trong kiểu rừng bán thường xanh thuộc Vườn Quốc gia Yok Đôn. Thí nghiệm được bố trí vào ngày 10/03/2016, tại vườn ươm hộ gia đình tại thành phố Buôn Mê Thuột, tỉnh Đắk Lắk.

Nguyên liệu phục vụ các thí nghiệm gieo ươm là các túi bầu. Vỏ túi bầu là Polyetylen màu đen, kích thước 10 x 15 cm, đục 6 - 8 lỗ xung quanh. Hỗn hợp ruột bầu ban đầu gồm có 60% đất nâu đỏ + 25% sơ dừa + 5% phân chuồng ủ hoai. Đất ruột bầu là loại đất nâu đỏ phát triển trên đá Bazan, được lấy ở tầng mặt, độ sâu từ 0 – 30 cm, tại khu vực huyện Cư Jút – tỉnh Đắk Nông và vùng ngoại thành thành phố Buôn Mê Thuột. Phân chuồng sử dụng làm ruột bầu là phân Bò, Trâu được thu mua từ các hộ gia đình, kế đến được ủ hoai trước khi sử dụng. Toàn bộ các túi bầu được xếp thành luống có bề rộng 1,2 m, đặt dưới dàn che bóng bằng lưới Polyetylen màu đen, với độ cao dàn che thích hợp, đồng thời đảm bảo đồng nhất về cường độ chiếu sáng ước đạt 50%. Hạt giống sau khi loại bỏ tạp chất, làm sạch và đưa vào ủ, cho đến khi nảy mầm đều, và rễ mầm mọc dài

đạt 0,5 – 1,0 cm thì tiến hành cấy vào bầu đã chuẩn bị sẵn.

Ngoài ra thí nghiệm còn sử dụng các nông cụ cần thiết cho sản xuất vườn ươm: hệ thống tưới nước, cào, cuốc, xẻng, bình xịt thuốc...

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm**

Ảnh hưởng của bón lót phân tổng hợp NPK (16 - 16 - 8) đến sinh trưởng của cây con Giáng hương 12 tháng tuổi được nghiên cứu trên 7 mức khác nhau: (1) đối chứng (không bón phân, 0% NPK), (2) bón 1% NPK, (3) bón 2% NPK, (4) bón 3% NPK, (5) bón 4% NPK, (6) bón 5% NPK và (7) bón 6% NPK so với trọng lượng ruột bầu. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố với ba lần lặp lại; mỗi nghiệm thức bố trí 49 túi bầu (Hong W, Wu C Z, 2004).

#### **2.2.2. Chỉ tiêu đo đếm và phương pháp thu thập số liệu**

Mỗi lô thí nghiệm được tiến hành đo đếm 30 cây. Thời gian đo đếm được thực hiện khi cây con đủ 6 tháng tuổi và 12 tháng tuổi. Chỉ tiêu và cách thức đo đếm như sau: đường kính cổ rễ ( $D_0$ , mm) được đo bằng thước kẹp Palme với độ chính xác 0,1 mm; đo hai chiều vuông góc, sau đó lấy giá trị trung bình làm kết quả đo. Chiều cao thân cây ( $H_{vn}$ , cm) được đo chính xác 0,1 cm; mỗi cây đo hai lần, sau đó lấy giá trị trung bình làm kết quả đo.

Sinh khối khô – tươi được xác định khi cây con đạt 12 tháng tuổi, ở mỗi lô lấy 1 cây, vậy mỗi thí nghiệm lấy 3 cây, vậy tổng cộng có 21 cây được rút. Tiến hành loại bỏ và làm sạch đất, để ráo nước. Kế đến, đo đạc chính xác trọng lượng toàn cây với độ chính xác 0,1 gam. Tiếp theo, cắt riêng rễ, thân, cành và lá và cân trọng lượng từng phần với độ chính xác 0,1 gam. Tổng trọng lượng các thành phần của cây (rễ, thân, cành và lá) phải bằng trọng lượng cây đo ban đầu. Nếu có sai số, thì sai lệch không quá 5%. Sinh khối khô tuyệt đối được

đo ở những cây con 12 tháng tuổi. Phương pháp đo sinh khối được thực hiện như sau: (1) Phơi khô mẫu cây ở nhiệt độ ngoài trời; (2) Gói những bộ phận cần đo sinh khối khô vào giấy báo và đưa vào tủ sấy ở nhiệt độ 60 – 70°C trong 6 giờ ở ngày đầu tiên; (3) Sau đó làm nguội và cân đo những bộ phận đã sấy. Những ngày sau lặp lại việc sấy trên ở nhiệt độ 105°C trong 6 giờ. Công việc này được thực hiện cho đến khi khối lượng không đổi.

Phân tích hàm lượng Nitơ (N), Photpho (P), Kali (K) tích lũy trong thân, rễ và lá cây Giáng hương 12 tháng tuổi, ở mỗi nghiệm thức tiến hành lấy 3 cây, tổng cộng có 21 cây được rút. Kế đến trên mỗi cây lấy ra 100 g cho mỗi bộ phận thân, rễ và lá. Các bộ phận này được bảo quản bằng túi nilon, đưa về phòng thí nghiệm của Viện Công nghệ sinh học và Môi trường, Trường Đại học Tây Nguyên để phân tích N, P, K tổng số.

### **2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu**

Số liệu đo đếm về sinh trưởng đường kính ( $D_o$ , mm), chiều cao ( $H_{vn}$ , cm) và sinh khối (g/cây) của Giáng hương ở 2 giai đoạn tuổi khác nhau trên các nghiệm thức được xử lý bằng phương pháp thống kê. Trước hết, tính các đặc trưng thống kê mô tả về  $D_o$ ,  $H_{vn}$ , SKK, SKT. Kế đến, sử dụng mô hình phân tích phương sai 1 yếu tố để xem xét ảnh hưởng của bón lót phân NPK đến sinh trưởng của Giáng hương giai đoạn 6 và 12 tháng tuổi. Sau đó sử dụng phép so sánh Duncan để tiến hành so sánh các chỉ tiêu sinh trưởng của Giáng hương trong các nghiệm thức.

Tính chỉ tiêu sinh trưởng của cây con Giáng hương, trong mỗi thí nghiệm, tỷ lệ sinh trưởng tương đối ( $\Delta Z$ ) của cây con sau 6 tháng được xác định theo phương pháp Hunt (1982) (Hong W, Wu C Z, 2004). Tỷ lệ sinh trưởng tương đối được tính theo công thức 1, trong đó:  $\Delta Z$  là  $D_o$ ,  $H_{vn}$  và sinh khối khô, tươi;  $Z_2$  và  $Z_1$  là  $D_o$ ,  $H_{vn}$ ;

SKK, SKT tương ứng ở 2 thời điểm 6 tháng tuổi và 12 tháng tuổi.

$$\Delta Z = (\ln Z_2 - \ln Z_1) / (T_2 - T_1) \quad (1)$$

Để đánh giá phẩm chất cây con Giáng hương 12 tháng tuổi, bài viết sử dụng chỉ tiêu tỷ lệ  $H_{vn}/D_o$ . Nếu tỷ lệ  $H_{vn}/D_o$  càng nhỏ thì biểu thị cây con sinh trưởng đường kính và chiều cao cân đối, mập mạp, nếu tỷ lệ  $H_{vn}/D_o$  càng cao biểu thị cây con yếu ớt.

Tiếp theo, sử dụng phương pháp phân tích hồi quy tương quan giữa các biến phản hồi là các chỉ tiêu sinh trưởng của cây con Giáng hương ( $D_o$ ,  $H_{vn}$ , SKK) với tỷ lệ % NPK bón lót của thí nghiệm. Mô hình tương quan được lựa chọn để mô tả là phương trình hồi quy bậc 2, theo chỉ dẫn của Hong W và Wu C Z (2004), mô hình có dạng:

$$Y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2 \quad (2)$$

Trong đó: Y = D, H, sinh khối; X = yếu tố thí nghiệm;  $b_0$ ,  $b_1$  và  $b_2$  là các tham số của mô hình.

Khi giải mô hình bậc hai, có thể xác định được những đặc trưng sau đây: (1) Tối ưu sinh thái:  $U = -b/(2*b_2)$ ; (2) Biên độ sinh thái:  $T = 1/\sqrt{-2*b_2}$ ; (3) Phạm vi tối ưu sinh thái:  $R = U \pm T$ ; (4) Những biến phản hồi lớn nhất:  $U_{max} = b_0 + b_1 * U + b_2 * U^2$ .

Tất cả những tính toán thống kê mô tả và kiểm định các giả thuyết được thực hiện bằng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion XIX và SPSS Verion 19 và bảng tính Excel. Sau cùng, những kết quả tính toán được tổng hợp thành bảng và đồ thị để phân tích, giải thích và thảo luận kết quả thí nghiệm.

## **III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

### **3.1. Ảnh hưởng của NPK đến sinh trưởng cây con Giáng hương**

Đặc điểm sinh trưởng đường kính ( $D_o$ ) và chiều cao ( $H_{vn}$ ) cây con Giáng hương 6 và 12 tháng tuổi trong các thí nghiệm bón lót tỷ lệ % phân NPK khác nhau được thể hiện như bảng 01.

**Bảng 01. Đặc điểm sinh trưởng Do, H<sub>vn</sub> giai đoạn 6 và 12 tháng tuổi**

NPK	6 tháng tuổi		12 tháng tuổi		ΔD <sub>o</sub> (mm/tháng)	ΔH <sub>vn</sub> (cm/tháng)	H <sub>vn</sub> /D <sub>o</sub>
	D <sub>o</sub> (mm)	H <sub>vn</sub> (cm)	D <sub>o</sub> (mm)	H <sub>vn</sub> (cm)			
DC (0%)	4,11 ± 0,04e*	44,51 ± 0,55d	5,24±0,06d	52,79±0,62d	0,19±0,01c	1,38±0,05cd	101,11±0,86bc
NPK1 (1%)	5,16 ± 0,04d	57,09 ± 0,30c	6,86±0,04c	71,19±0,36b	0,28±0,01ab	2,35±0,07b	104,18±0,89b
NPK2 (2%)	6,63 ± 0,03a	63,89 ± 0,28a	8,16±0,03a	70,89±0,24b	0,26±0,01b	1,17±0,05d	87,03±0,41e
NPK3 (3%)	5,93 ± 0,10b	60,83 ± 0,70b	7,58±0,08b	68,23±0,80c	0,28±0,01ab	1,23±0,16cd	90,56±1,23d
NPK4 (4%)	5,31 ± 0,06cd	61,73 ± 0,63b	7,07±0,10c	70,63±0,72b	0,29±0,02a	1,48±0,11c	101,41±1,54bc
NPK5 (5%)	5,29 ± 0,09cd	62,18 ± 0,93b	7,05±0,08c	71,01±0,90b	0,29±0,01a	1,47±0,04c	100,80±0,71c
NPK6 (6%)	5,39 ± 0,09c	57,92 ± 0,62c	6,91±0,07c	74,00±0,80a	0,25±0,01b	2,68±0,09a	107,61±1,09a
F	120,58	115,04	165,07	106,85	13,23	42,25	52,84
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000

<sup>\*)</sup> ký hiệu chữ la tinh: a, b, c... biểu thị sự khác nhau giữa các nghiệm thức, với a = 0,01 bằng phép so sánh Duncan.

Số liệu bảng 01 cho thấy: D<sub>o</sub> và H<sub>vn</sub> của Giáng hương 6 và 12 tháng tuổi cao nhất ở thí nghiệm NPK2. Đồng thời trong các nghiệm thức có bón lót NPK thì D<sub>o</sub> và H<sub>vn</sub> của Giáng hương đều cao hơn so với nghiệm thức đối chứng. Kết quả so sánh chỉ cho ở thấy 6 nghiệm thức bón lót NPK và nghiệm thức đối chứng, D<sub>o</sub> của Giáng hương 6 tháng tuổi chia làm 6 nhóm (F = 120,58 và P < 0.01), trong đó D<sub>o</sub> ở NPK2 > NPK3 > NPK6 > NPK4 > NPK5 > NPK1 và thấp nhất ở DC. Tương tự H<sub>vn</sub> của cây con Giáng hương 6 tháng tuổi được phân thành 4 nhóm: nhóm cao nhất là nghiệm thức NPK2 với H<sub>vn</sub> là 63,89 cm; kế đến là nghiệm thức NPK3, NPK4 và NPK5; sau đó là nghiệm thức NPK1 và NPK6; cuối cùng là nghiệm thức DC với H<sub>vn</sub> là 44,51 cm (F = 115,04 và P < 0.01). Đối với cây con Giáng hương 12 tháng tuổi có đặc điểm sinh trưởng về D<sub>o</sub> và H<sub>vn</sub> có sự khác nhau giữa các nghiệm thức bón lót tỷ lệ NPK từ 0% - 6 %. Ở giai đoạn 12 tháng tuổi, D<sub>o</sub> Giáng hương trong các nghiệm thức bón lót NPK với tỷ lệ từ 1% đến 6% đều cao hơn so với nghiệm thức DC (0%) lần lượt với tỷ lệ là 30,9%; 55,7%; 44,7%; 34,9%; 34,5% và 31,9%, D<sub>o</sub> cao nhất ở NPK2 là 8,16 mm và thấp nhất ở DC là 5,24 mm (F = 165,07 và P < 0,01). Tuy nhiên, H<sub>vn</sub> của Giáng hương 12 tháng tuổi trong các nghiệm thức bón lót NPK có sự phân hóa và khác nhau rõ rệt, cụ

thể H<sub>vn</sub> cao nhất ở NPK6 là 74,0 cm và thấp nhất ở DC là 52,79 cm. H<sub>vn</sub> của Giáng hương 12 tháng tuổi trong 7 nghiệm thức được phân thành 4 nhóm: H<sub>vn</sub> cao nhất ở NPK6; kế đến là các nghiệm thức NPK1, NPK2, NPK4 và NPK5; sau đó là NPK3 và thấp nhất ở DC (0%) (F = 106,85 và P < 0,01).

Xét ảnh hưởng của bón lót NPK đến tăng trưởng D<sub>o</sub> và H<sub>vn</sub> của cây con Giáng hương sau 6 tháng cho thấy: ΔD<sub>o</sub> tăng trưởng khá đều trong các nghiệm thức, ΔD<sub>o</sub> ở nghiệm thức DC bình quân tháng là 0,19 mm/tháng; các nghiệm thức NPK1 đến NPK6 ΔD<sub>o</sub> khá đều. ΔH<sub>vn</sub> lại có sự phân hóa khá rõ nét giữa các nghiệm thức. Tăng trưởng H<sub>vn</sub> bình quân tháng ở các nghiệm thức từ cao đến thấp là NPK6 > NPK1 > NPK4 > NPK5 > DC > NPK3 (với F = 42,25 và P < 0,01). Đánh giá về phẩm chất cây Giáng hương 12 tháng tuổi thông qua tỷ lệ H<sub>vn</sub>/D<sub>o</sub> cho thấy ở nghiệm thức NPK2 có chỉ số H<sub>vn</sub>/D<sub>o</sub> nhỏ nhất là 87,03; và H<sub>vn</sub>/D<sub>o</sub> cao nhất ở nghiệm thức NPK6. Chỉ số này phản ánh cây Giáng hương 12 tháng tuổi ở nghiệm thức NPK2 và NPK3 sinh trưởng về đường kính và chiều cao khá đồng đều, trong khi ở nghiệm thức NPK6 cây phát triển về chiều cao tốt hơn đường kính. Xét ở góc độ tiêu chuẩn xuất vườn ươm được các chủ cơ sở sản xuất và người mua thường ưu tiên lựa chọn các cây có chỉ số H<sub>vn</sub>/D<sub>o</sub> thấp, tức ưu tiên chọn cây mập, khỏe.

**3.2. Ảnh hưởng của NPK đến sinh khối cây con Giáng hương**

Kết quả xác định sinh khối tươi (SKT) và

sinh khối khô (SKK) của các bộ phận thân, rễ, lá và tổng của cây con Giáng hương 12 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 02 và hình 01.

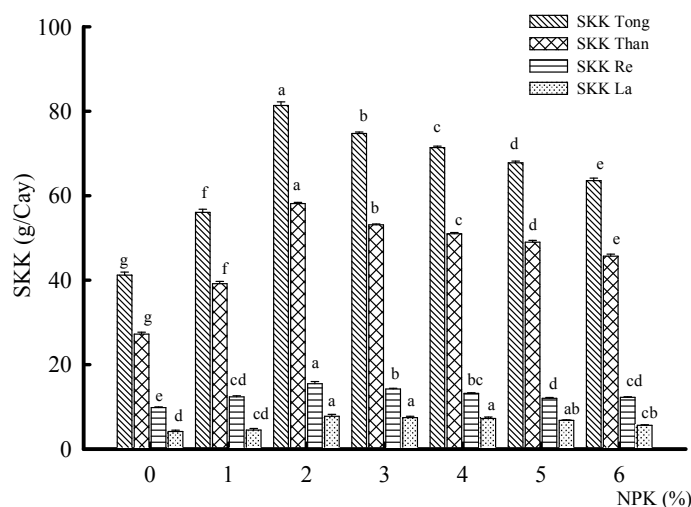
**Bảng 02. Sinh khối tươi cây con 12 tháng tuổi**

NPK	Sinh khối tươi (g/cây)			
	Tổng	Thân	Rễ	Lá
DC (0%)	93,10±0,98g*	62,31±1,10f	20,52±0,26d	10,27±0,45e
NPK1 (1%)	122,55±0,60b	82,67±0,51c	25,66±0,18b	14,23±0,79b
NPK2 (2%)	151,01±1,13a	103,87±1,02a	26,74±0,33a	20,39±0,34a
NPK3 (3%)	111,17±0,96c	76,79±0,50c	21,70±0,34c	12,68±0,47c
NPK4 (4%)	105,18±0,64d	72,94±0,49d	20,20±0,34d	12,03±0,44c
NPK5 (5%)	99,25±0,17e	72,21±0,53d	18,80±0,28e	8,24±0,58e
NPK6 (6%)	96,52±0,79f	69,90±0,43e	17,30±0,17f	9,33±0,40de
F	619,39	359,11	154,80	62,15
P	0,000	0,000	0,000	0,000

<sup>\*)</sup> ký hiệu chữ la tinh: a, b, c... biểu thị sự khác nhau giữa các nghiệm thức, với a = 0,01 bằng phép so sánh Duncan.

Số liệu ở bảng 02 phản ánh ảnh hưởng của tỷ lệ bón lót NPK đến SKT của các bộ phận cây Giáng hương 12 tháng tuổi. Kết quả chỉ cho thấy tổ SKT trung bình trên cây cá thể Giáng hương ở các nghiệm thức là có sự sai khác rõ rệt. Trong đó, SKT ở nghiệm thức NPK2 cao nhất là 151,01 g/cây và thấp nhất ở nghiệm thức DC là 93,10 g/cây. Tỷ lệ trọng

lượng SKT phân bố ở các bộ phận thân, rễ và lá khá rõ. SKT trung bình của bộ phận thân giữa các nghiệm thức là 77,24 g/cây; bộ phận rễ là 21,56 g/cây và bộ phận lá là 12,45 g/cây. Xét tổng thể SKT của toàn thân và các bộ phận thân, rễ và lá đều cao nhất ở nghiệm thức NPK2.



**Hình 01. Biểu đồ sinh khối khô cây con 12 tháng tuổi**

Kết quả đo tính SKK toàn thân và các bộ phận thân, rễ và lá của Giáng hương 12 tháng

tuổi trong các nghiệm thức bón lót NPK với tỷ lệ từ 0% - 6% được thể hiện ở biểu đồ 01.

Quan sát biểu đồ 01, thấy rằng SKK toàn thân trong 7 nghiệm thức có sự khác nhau rất rõ nét, tuân tự SKK toàn thân ở các nghiệm thức có trọng lượng từ cao đến thấp là: NPK2 > NPK3 > NPK4 > NPK5 > NPK6 > NPK1 và > DC. Tương tự SKK của bộ phận thân cũng cao nhất ở NPK2 và thấp nhất ở DC. SKK của bộ phận lá trong 7 nghiệm thức được chia thành 6 nhóm, trong đó cao nhất là ở NPK2, kế đến là NPK3, sau đó là NPK4, sau đó là NPK1 và NPK6, thấp nhất là ở DC. Trong khi SKK của

bộ phận lá chia thành 4 nhóm: nhóm cao nhất gồm các nghiệm thức NPK2, NPK3 và NPK4, kế đến là NPK5, sau đó là NPK1 và NPK6, cuối cùng là DC.

**3.3. Ảnh hưởng của NPK đến hàm lượng N - P - K trong thân cây**

Phân tích ảnh hưởng của bón lót phân tỷ lệ NPK từ 0% - 6% đến hàm lượng Nitơ (N), Photpho (P) và Kali (K) trong các bộ phận thân, rễ và lá cây Giáng hương được thể hiện tại bảng 03, 04 và 05.

**Bảng 03. Hàm lượng Nitơ (N) trong thân cây**

NPK	Nitơ (mg.cây <sup>-1</sup> )		
	Thân	Rễ	Lá
DC (0%)	60,21±1,17g*	21,17±0,38e	10,17±0,79d
NPK1 (1%)	93,01±1,24f	30,19±1,48d	11,61±0,97d
NPK2 (2%)	173,20±0,94a	44,26±1,49a	26,93±1,62a
NPK3 (3%)	146,29±0,62b	37,67±0,50b	23,10±1,01ab
NPK4 (4%)	124,14±0,79d	30,61±0,37cd	18,80±0,88c
NPK5 (5%)	113,67±0,94e	27,56±0,50d	16,88±0,30c
NPK6 (6%)	138,51±1,38c	34,23±0,37cb	20,44±0,46bc
F	1276,5	71,9	39,9
P	0,000	0,000	0,000

<sup>\*)</sup> ký hiệu chữ la tinh: a, b, c... biểu thị sự khác nhau giữa các nghiệm thức, với a = 0,01 bằng phép so sánh Duncan.

Quan sát số liệu bảng 03, 04 và 05 nhận thấy rằng hàm lượng N, P, K trong các bộ phận thân, rễ và lá ở các nghiệm thức cao hay thấp phục thuộc theo SKK. Hàm lượng N, P, K phân bố trong các bộ phận có sự khác nhau, cụ thể hàm lượng Nitơ trung bình trong thân, rễ và lá giữa các nghiệm thức lần lượt là 121,29

mg/cây, 32,24 mg/cây và 18,28 mg/cây. Hàm lượng Photpho trung bình giữa các nghiệm thức được tích lũy ở bộ phận thân là 21,35 mg/cây, rễ là 5,69 mg/cây và ở lá là 3,08 mg/cây. Kali tích lũy ở thân, rễ và lá trung bình giữa các nghiệm thức lần lượt là: 83,24 mg/cây; 21,76 mg/cây và 11,8 mg/cây.

**Bảng 04. Hàm lượng Photpho (P) trong thân cây**

NPK	Photpho (mg.cây <sup>-1</sup> )		
	Thân	Rễ	Lá
DC (0%)	10,52±0,17g*	3,69±0,07d	1,65±0,13d
NPK1 (1%)	15,87±0,22f	4,91±0,10c	1,86±0,16d
NPK2 (2%)	27,10±0,14b	6,88±0,23a	3,78±0,22b
NPK3 (3%)	28,31±0,11a	7,17±0,09a	4,63±0,20a
NPK4 (4%)	21,65±0,53d	5,53±0,07b	3,38±0,16bc
NPK5 (5%)	20,23±0,19e	4,86±0,08c	3,01±0,06c
NPK6 (6%)	25,74±0,30c	6,79±0,07a	3,24±0,08bc
F	570,5	131,9	46,5
P	0,000	0,000	0,000

<sup>\*)</sup> ký hiệu chữ la tinh: a, b, c... biểu thị sự khác nhau giữa các nghiệm thức, với a = 0,01 bằng phép so sánh Duncan.

So sánh ảnh hưởng của tỷ lệ % NPK bón lót đến khả năng tích lũy Nitơ trong các bộ phận thân, rễ và lá cây con Giáng hương 12 tháng tuổi nhận thấy, hàm lượng N được tích lũy ở các nghiệm thức có bón phân đều cao hơn nghiệm thức đối chứng (xem bảng 03, 04 và 05).

Hàm lượng Nitơ (N) được tích lũy ở thân cây trong các nghiệm thức bón lót NPK với tỷ lệ % từ 1 - 6% cao hơn nghiệm thức đối chứng lần lượt là 54,5%; 187,7%; 143,0%; 106,2%; 88,8% và 130,0% (với  $F = 1276,5$  và  $P < 0,01$ ). Trong khi, hàm lượng Photpho (P) tích lũy trong thân cây con ở giữa 6 nghiệm thức bón lót NPK với nghiệm thức đối chứng được chia thành 7 nhóm và sắp xếp từ cao đến thấp là

$NPK3 > NPK2 > NPK6 > NPK4 > NPK5 > NPK1$  và  $> DC$  ( $F = 570,5$  và  $P < 0,01$ ). Hàm lượng Kali (K) cây con tích lũy được khá cao, kết quả thí nghiệm cũng chỉ cho thấy các thí nghiệm bón lót NPK đã giúp cho cây con Giáng hương 12 tháng tuổi tích lũy được hàm lượng Kali cao hơn so với nghiệm thức đối chứng. Kết quả so sánh ảnh hưởng của bón lót NPK đến khả năng tích lũy Kali ở thân cây giữa 7 nghiệm thức được phân ghép thành 7 nhóm và thứ tự cao thấp tương tự như ảnh hưởng của bón lót NPK đến khả năng tích lũy Photpho. Tức ở nghiệm thức NPK3 thân cây tích lũy Kali cao nhất là 112,50 mg/cây và thấp nhất ở nghiệm thức DC là 33,51 mg/cây.

**Bảng 05. Hàm lượng Kali (K) trong thân cây**

NPK	Kali (mg.cây <sup>-1</sup> )		
	Thân	Rễ	Lá
DC (0%)	33,51±0,53g*	11,71±0,24f	5,56±0,43e
NPK1 (1%)	64,62±0,79f	20,00±0,40d	8,38±0,71de
NPK2 (2%)	107,08±0,65b	27,13±0,85ab	15,24±0,90ab
NPK3 (3%)	112,50±0,71a	28,17±0,38a	17,26±0,76a
NPK4 (4%)	89,43±0,58d	22,63±0,28c	13,55±0,64bc
NPK5 (5%)	75,91±0,62e	17,34±0,32e	11,09±0,19cd
NPK6 (6%)	99,60±0,98c	25,32±0,25b	11,52±0,70c
<i>F</i>	1534,0	181,6	37,1
<i>P</i>	0,000	0,000	0,001

<sup>\*)</sup> ký hiệu chữ la tinh: a, b, c... biểu thị sự khác nhau giữa các nghiệm thức, với  $\alpha = 0,01$  bằng phép so sánh Duncan.

**3.4. Xác định tỷ lệ % NPK tối ưu cho Giáng hương 12 tháng tuổi**

Thông qua lý thuyết thống kê, đã xác định được mối quan hệ giữa đặc điểm sinh trưởng của Giáng hương 12 tháng tuổi là đường kính, chiều cao và sinh khối khô với tỷ lệ % phân NPK trong ruột bầu tồn tại mối quan hệ khá mật thiết. Có thể dùng phương trình hồi quy tuyến tính bậc 2 để mô tả, kết quả thống kê đã chỉ ra hệ số tương quan (r) khá cao. Phương trình mô tả mối quan hệ giữa  $D_o$ ,  $H_{vn}$  và SKK với tỷ lệ % phân NPK được bón lót trong các nghiệm thức theo như phương trình 1, 2 và 3;

Kết quả kiểm tra các phương trình 1, 2 và 3 chỉ cho thấy có thể:

$$D_o = 5,611 + 1,244 \text{ NPK} - 0,182 \text{ NPK}^2$$

$$(r = 0,73) \quad (1)$$

$$H_{vn} = 57,862 + 6,788 \text{ NPK} - 0,756 \text{ NPK}^2$$

$$(r = 0,71) \quad (2)$$

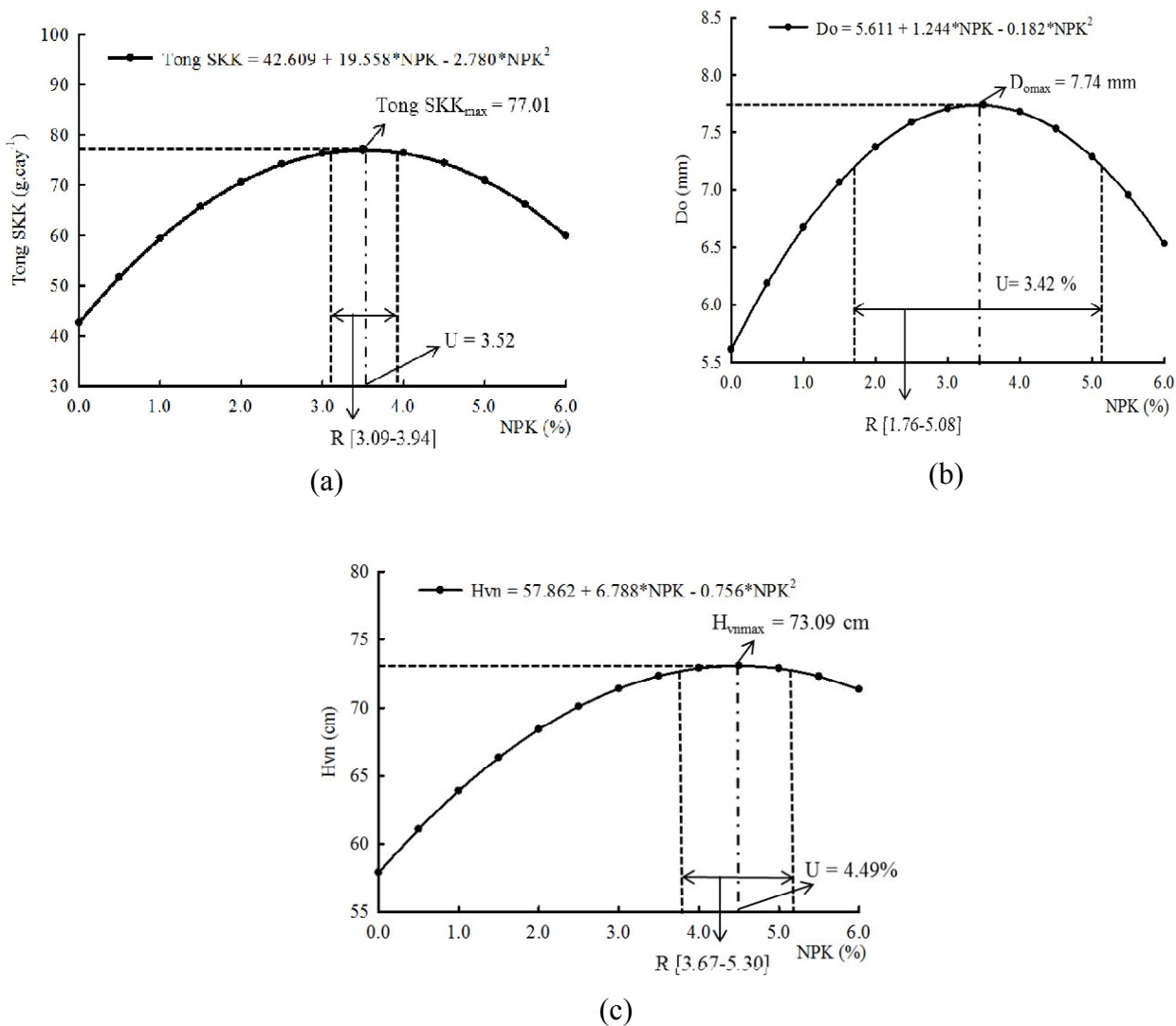
$$SKK = 42,609 + 19,558 \text{ NPK} - 2,780 \text{ NPK}^2$$

$$(r = 0,86) \quad (3)$$

Triển khai phương trình 1, 2 và 3 đã xác định được tỷ lệ % phân NPK thích hợp nhất cho Giáng hương 12 tháng tuổi sinh trưởng về  $D_o$  đạt kích thước lớn nhất là 7,74 mm là cần

bón lót 3,42% NPK; để cho  $H_{vn}$  sinh trưởng đạt tốt nhất với 73,09 cm, tương ứng cần bón lót 4,49% NPK; trong khi để cây con Giáng hương có SKK cao nhất là 77,01 g/cây thì đòi hỏi cần bón lót NPK với 3,52%. Tương tự cũng xác định được tỷ lệ phân NPK bón lót từ 1,76 – 5,08% là thích hợp cho Giáng hương sinh trưởng về  $D_o$ . Giáng hương 12 tháng tuổi có  $H_{vn}$  sinh trưởng tốt trong điều kiện bón lót phân NPK với tỷ lệ 3,67 – 5,30%. Đối với

SKK, tỷ lệ % NPK bón lót tốt cho SKK là từ 3,09 – 3,94%. Xét tổng thể để cho Giáng hương sinh trưởng tốt cả về  $D_o$  và  $H_{vn}$  thì cần bón lót phân NPK từ 1,76 – 5,30%. Tuy nhiên, để tạo môi trường thuận lợi cho SKK đạt cao thì biên độ tỷ lệ % NPK bón lót có phạm vi hẹp hơn. Kết quả xác định lý thuyết tỷ lệ bón lót NPK theo phạm vi tối ưu sinh thái, tối ưu cho Giáng hương sinh trưởng  $D_o$ ,  $H_{vn}$  và SKK được thể hiện theo hình 02 a, b và c.



**Hình 02. Quan hệ giữa sinh trưởng  $D_o$ ,  $H_{vn}$  và SSK với tỷ lệ % NPK**

**3.5. Thảo luận**

Trong quá trình thực hiện, theo dõi thí nghiệm thấy rằng: Sau khi tiến hành cấy cây mầm vào bầu từ 10 – 15 ngày, đặc điểm tính chất cây mầm đã xuất hiện sự khác nhau ở các

thí nghiệm bón lót phân NPK. Trong đó, ở các thực nghiệm bón lót NPK với tỷ lệ từ 5 - 6% thì tỷ lệ cây mầm có biểu hiện không bình thường như: rễ mầm bị héo, thối, hoặc rễ mầm xoắn lại, phát triển chậm, thậm chí một số cây



mầm bị chết. Sau 30 ngày cây con mầm vào bầu, thì cây con ở các nghiệm thức bón lót phân với tỷ lệ 5% - 6% sinh trưởng không tốt bằng so với các nghiệm thức đối chứng hoặc bón lót với tỷ lệ % thấp (như 1% - 4%). Nhưng sau 90 ngày, thấy rằng ở các nghiệm thức bón lót tỷ lệ NPK khác nhau đã xuất hiện sự khác nhau về sinh trưởng. Trong đó ở các nghiệm thức từ NPK1 đến NPK6 cây con bắt đầu sinh trưởng nhanh và hình thái cây con tốt hơn so với nghiệm thức đối chứng, nhất là ở nghiệm thức NPK1, NPK2 và NPK3 cây con sinh trưởng phát triển rất tốt. Trong khi ở nghiệm thức đối chứng (DC), cây con có dấu hiệu thiếu dinh dưỡng như: lá một số cây bắt đầu chuyển từ xanh đậm sang vàng nhạt, thân cây cứng. Khi cây con đã được 5 tháng và 6 tháng tuổi, lúc này ở nghiệm thức DC cây con có lá chuyển sang màu vàng, sinh trưởng còi cọc. Vậy thông qua kết quả đo tính các chỉ tiêu và quan sát thực tế cho thấy: Trong điều kiện gieo ươm nhân tạo, cây con Giáng hương cần bón lót phân NPK. Tuy nhiên khi bón nồng độ cao có nguy cơ dẫn đến hiện tượng cây bị sốc, thậm chí bị chết. Nhu cầu dinh dưỡng phân NPK có chiều hướng ra tăng khi tuổi cây con tăng. Nhận định này cùng quan điểm với một số nghiên cứu gieo ươm cây họ đậu như Cẩm lai, Trắc hoặc cây gỗ như Gỗ đỏ; Ươi ở khu vực Đồng Nam bộ (Vũ Thị Lan, 2009; Phạm Văn Hường, 2016).

Kết quả nghiên cứu cũng đã chỉ ra bón lót phân NPK đã ảnh hưởng nhất định đến đặc điểm sinh trưởng của cây con Giáng hương. Tuy nhiên tỷ lệ phân NPK có tác động đến khả năng sinh trưởng về đường kính, chiều cao và khả năng tích lũy chất N, P, K trong thân cây là không giống nhau. Thực tế quan sát cho thấy ở các nghiệm thức bón lót NPK với lượng cao (5% hoặc 6%) cây phát triển chiều cao và phát triển lá tốt hơn so với các nghiệm thức khác. Tại các nghiệm thức bón lót 1 - 3% cây sinh trưởng và phát triển các bộ phận khá đồng đều. Hiện tượng này, rất có thể là do lượng phân

NPK cao sẽ giúp cho cây con phát triển lá, dẫn đến tăng cường khả năng quang hợp. Trong khi thí nghiệm được bố trí đồng nhất về cường độ che bóng (ước khoảng 50%) cho nên ở giai đoạn 10, 11 và 12 tháng tuổi nhu cầu ánh sáng tăng cao, mà cường độ thấp lại không đủ hoặc thấp, nên dẫn đến cây có xu hướng phát triển chiều cao, đồng thời hình thái cây có biểu hiện đặc điểm như bị cóm, thân cây rớt, còi. Ngược lại ở các nghiệm thức bón lót phân NPK từ 1-3%, có thể lượng dinh dưỡng này thúc đẩy cây con Giáng hương phát triển cân đối ở các bộ phận và thích hợp với cường độ chiếu sáng như thí nghiệm thiết lập ban đầu hoặc điều kiện chiếu sáng thấp.

Kết quả nghiên cứu cũng chứng minh rằng, việc bón lót phân NPK giúp cho cây con tăng cường khả năng tích lũy hàm lượng nguyên tố N, P, K và rất có thể khi các nguyên tố N, P, K được tích lũy ở thân và rễ đã thúc đẩy cây con phát triển về đường kính, chiều cao và sinh khối khô. Kết quả này cũng phù hợp với nhận định của Vũ Thị Lan (2009); Phạm Văn Hường (2016); Juntunen M L và cộng sự (2010).

Khi cây con ở giai đoạn 12 tháng tuổi, trong các nghiệm thức bón lót NPK với tỷ lệ cao (5% hoặc 6%),  $D_o$ ,  $H_{vn}$  của cây con vẫn có xu hướng tăng trưởng. Hiện tượng này rất có thể là do trong quá trình chăm sóc, tưới nước làm hàm lượng phân NPK đã bị rửa trôi và tích tụ dưới đáy bầu, nên đến giai đoạn này nhu cầu dinh dưỡng cây con cần tăng lên, trong khi các nghiệm thức bón lót NPK với tỷ lệ thấp đã được cây con sử dụng hết, mà ở các nghiệm thức NPK5, NPK6 lượng phân này vẫn còn đủ để cung cấp cho cây trồng.

Từ tổng thể thấy rằng, cây con Giáng hương giai đoạn 12 tháng tuổi nhất là giai đoạn đầu (6 tháng tuổi) cần nhiều loại muối vô cơ, trong đó yêu cầu cần thiết là các nguyên tố đa lượng như N, K và P. Trong khi hàm lượng các chất này trong đất có hạn, nhất là quá trình xử lý

đất, chăm sóc, tưới nước đã làm cho các chất dinh dưỡng này bị rửa trôi. Từ đó làm cho các muối vô cơ bị thiếu hụt không đủ cung cấp cho cây, vì vậy trong quá trình sản xuất gieo ươm Giáng hương cần thiết phải bổ sung thêm hàm lượng chất dinh dưỡng. Tuy nhiên, cần phải tính toán xác định nhu cầu dinh dưỡng cần thiết cho từng giai đoạn tuổi của cây con. Từ đó, mới có thể tiến hành bổ sung hợp lý lượng phân. Kết quả này có ý nghĩa quan trọng cho việc giảm giá thành sản phẩm do tiết kiệm và sử dụng hợp lý lượng phân, đồng thời còn góp phần bảo vệ môi trường, giảm thiểu sử dụng dư thừa lãng phí.

#### **IV. KẾT LUẬN**

-  $D_0$  và  $H_{vn}$  của Giáng hương 6 và 12 tháng tuổi cao nhất ở thí nghiệm bón lót phân NPK với tỷ lệ 2%.  $D_0$  của Giáng hương 12 tháng tuổi cao nhất ở nghiệm thức NPK2 là 8,16 mm. Chiều cao vút ngọn cao nhất ở NPK6 là 74,0 cm và thấp nhất ở DC là 52,79 cm.

- Giai đoạn cây con từ 6 đến 12 tháng tuổi, tốc độ tăng trưởng  $D_0$  khá đều trong các nghiệm thức,  $\Delta D_0$  trung bình đạt 0,26 mm/tháng. Trong giai đoạn này,  $\Delta H_{vn}$  có sự phân hóa khá rõ nét giữa các nghiệm thức.  $\Delta H_{vn}$  bình quân tháng là 1,68 cm/tháng. Chỉ số  $H_{vn}/D_0$  của cây con Giáng hương ở nghiệm thức NPK2 nhỏ nhất là 87,03, chứng tỏ ở NPK2 cây con sinh trưởng cân đối hơn các nghiệm thức khác.

- Bón lót phân NPK có ảnh hưởng đến SKT các bộ phận cây Giáng hương 12 tháng tuổi. SKT ở nghiệm thức NPK2 cao nhất là 151,01 g/cây, SKT trung bình của bộ phận thân giữa các nghiệm thức là 77,24 g/cây; bộ phận rễ là 21,56 g/cây và bộ phận lá là 12,45 g/cây. SKK của bộ phận thân cũng cao nhất ở NPK2 và thấp nhất ở DC.

- Hàm lượng N, P, K phân bố trong các bộ phận có sự khác nhau, cụ thể hàm lượng Nitơ trung bình trong thân, rễ và lá cây Giáng

hương 12 tháng tuổi giữa các nghiệm thức lần lượt là 121,29 mg/cây, 32,24 mg/cây và 18,28 mg/cây. Hàm lượng Photpho trung bình giữa các nghiệm thức được tích lũy ở bộ phận thân là 21,35 mg/cây, rễ là 5,69 mg/cây và ở lá là 3,08 mg/cây. Kali tích lũy ở thân, rễ và lá trung bình giữa các nghiệm thức lần lượt là: 83,24 mg/cây; 21,76 mg/cây và 11,8 mg/cây. Khả năng tích lũy N của Giáng hương ở nghiệm thức NPK2 cao nhất, trong khi cây con tích lũy P và K cao nhất lại ở nghiệm thức NPK3.

- Phương trình hồi quy tuyến tính bậc 2 mô tả mối quan hệ giữa đặc điểm sinh trưởng của Giáng hương 12 tháng tuổi là đường kính, chiều cao và sinh khối khô với tỷ lệ % phân NPK trong ruột bầu tồn khá phù hợp.

- Tỷ lệ % phân NPK thích hợp nhất cho Giáng hương 12 tháng tuổi sinh trưởng tốt nhất về  $D_0$  là 3,42%;  $H_{vn}$  là 4,49%; SKK cần 3,52 %. Bón lót phân NPK với tỷ lệ 1,76 - 5,08% là thích hợp cho Giáng hương sinh trưởng về  $D_0$ ; bón NPK từ 3,67 đến 5,30% giúp  $H_{vn}$  sinh trưởng tốt. Xét tổng thể, để cho Giáng hương sinh trưởng tốt cả về  $D_0$  và  $H_{vn}$  thì cần bón lót phân NPK từ 1,76 – 5,30%. Để thuận tiện trong sản xuất, góp phần giảm giá thành, và giảm thiểu ô nhiễm môi trường... trong gieo ươm Giáng hương 6 đến 12 tháng tuổi cần bón lót NPK với tỷ lệ 2 - 3% trọng lượng ruột bầu.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Chính phủ Việt Nam (2006). *Quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm*. Hà Nội.
2. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000). *Thực vật rừng*. Nxb. Nông nghiệp.
3. Hong W, Wu C Z (2004). *Experimental design and analysis*. Beijing: China Forestry Published: 87-89p.
4. Vũ Thị Lan (2009). *Ảnh hưởng của một số nhân tố sinh thái đến sinh trưởng gỗ đỏ (Afzelia xylocarpa Craib) 6 tháng tuổi trong giai đoạn vườn ươm*. Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh, 167p.
5. Phạm Van Huong (2016). *Research on sterculia lychnophora hance regeneration under natural secondary forest and characteristics of seedling in*

nursery condition. Fujian Agriculture and Forestry University, 146p.

6. Juntunen M L, Hammar T, Rikala R (2003). Nitrogen and phosphorus leaching and uptake by

containerbirch seedlings (*Betula pendularoth*) growth in three different fertilizations. *New Forests*, 25(2):133-147p.

## **NPK FERTILIZER EFFECTS ON GROWTH CHARACTERISTIC OF *Pterocarpus macrocarpus* Kurz AT 12 MONTHS OF AGE IN NURSERY**

**Pham Van Huong<sup>1</sup>, Le Hong Viet<sup>2</sup>, Tran Quang Bao<sup>3</sup>, Nguyen Thi Hoa<sup>4</sup>**

<sup>1,2,4</sup>*Vietnam National University of Forestry - Southern Campus*

<sup>3</sup>*Vietnam National University of Forestry*

### **SUMMARY**

This paper indicates the affecting of NPK fertilizer on growth characteristic of *Pterocarpus macrocarpus* Kurz at 12 months of age in nursery, it found that these seedlings need to be fertilized in nursing conditions. The proportion of NPK at 2% have had the best effect on diameter at ground level (Do) and height-to-crown (H) of tree that reach the highest point at 8.16 mm and 70.89 mm respectively. In 6 - 12 months stage, the average growth in diameter was 0.26 mm/month, in height was 1.68 cm/month. The rate H/Do was minimum in experiment fertilizing NPK2, this shows that with NPK2 the seedling is the most balance growth. The experiment fertilizing at 2% NPK have been applied to hold fresh biomass and dry biomass reaching the highest point at 151.01 and 81.54 gram/tree respectively. The Nitrogen (N) accumulation of *Pterocarpus macrocarpus* Kurz in experiment fertilizing NPK2 was highest content at 173.20 mg/tree, while the highest content of phosphorus (P) and potassium (K) accumulated were in the second experiment fertilizing NPK3. The most appropriate NPK content in Do was 3.42%, whereas Hvn was 4.49% and SKK was 3.52%. The key rate experiment was NPK ratio is effectively 1.76 - 5.08% for growth in height of seedlings and these proportion for H index is 3.67 - 5.30%. However, the most suitable percentage of NPK fertilizer for growth of *Pterocarpus macrocarpus* Kurz is 2 - 3% in order to facilitate during production, reduce production costs and protect environment.

**Keywords:** Ecological optimization, growth, NPK fertilizer, nursery, *Pterocarpus macrocarpus* Kurz.

**Ngày nhận bài** : 21/4/2017

**Ngày phản biện** : 25/4/2017

**Ngày quyết định đăng** : 10/5/2017