

ẢNH HƯỞNG CỦA TỈA THƯA VÀ BÓN PHÂN ĐẾN SINH TRƯỞNG, TĂNG TRƯỞNG RỪNG TRỒNG SA MỘC (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook) Ở QUẢNG NINH

Đặng Văn Thuyết¹, Lê Thị Ngọc Hà², Nguyễn Toàn Thắng¹, Đinh Hải Đăng¹,
Trần Anh Hải¹, Dương Quang Trung¹, Lê Thị Hạnh¹, Đào Trung Đức¹, Diệp Xuân Tuấn¹

¹Viện Nghiên cứu Lâm sinh

²Nghiên cứu sinh tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu tỉa thưa nuôi dưỡng rừng trồng Sa mộc ở Quảng Ninh sau tỉa thưa 42 tháng cho thấy: Đối với rừng trồng Sa mộc 7 tuổi ở công thức mật độ để lại đạt tăng trưởng trữ lượng tương ứng là m2 (1.100 cây/ha) đạt 47,5 m³/ha, m3 (1.600 cây/ha) đạt 44,1 m³/ha, m1 (3.322 cây/ha) đạt 36,4 m³/ha, chênh lệch cao nhất tới 8,1 m³/ha. Ở công thức bón phân đạt tăng trưởng trữ lượng từ cao xuống thấp là p2 (55g urê + 700 g supe lân + 50 g kali) đạt 61,9 m³/ha, p1 (không bón) đạt 56,5 m³/ha, p3 (55 g urê + 700 g supe lân + 50g kali) đạt 53,5 m³/ha, p4 (400 g chế phẩm vi sinh MF1) đạt 51,5 m³/ha, chênh lệch cao nhất so với không bón phân đạt 5,4 m³/ha.

Đối với rừng trồng Sa mộc 11 tuổi ở công thức mật độ để lại đạt tăng trưởng trữ lượng tương ứng là m3 (1.600 cây/ha) đạt 59,9 m³/ha và m2 (1.100 cây/ha) đạt 59,6 m³/ha, m1 (2.796 cây/ha) đạt 46,8 m³/ha, chênh lệch cao nhất giữa các công thức là 13,1 m³/ha. Ở công thức bón phân đạt tăng trưởng trữ lượng tương ứng: p3 (110 g urê + 350 g supe lân + 50 g kali) đạt 62,0 m³/ha, p2 (55 g urê + 700 g supe lân + 50 g kali) đạt 59,9 m³/ha, p1 (không bón) đạt 58,4 m³/ha, p4 (400g chế phẩm vi sinh MF1) đạt 58,3 m³/ha, chênh lệch cao nhất giữa các công thức đạt 3,7 m³/ha.

Effects of thinning and fertilizer on *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook plantation growth in Quang Ninh province

Research results of thinning in *Cunninghamia lanceolata* plantation in Quang Ninh province after thinning 42 months showed that the density treatments of 7 year old *Cunninghamia lanceolata* plantation the growing difference in volum was high to low in m2 (1,100 trees/ha), m3 (1,600 trees/ha) and m1 (no thinning 3,322 trees/ha) treatments, respectively 45.5 m³ha⁻¹, 43.1 m³ha⁻¹ and 37.4 m³ha⁻¹. The growing difference in volum among the density treatments was 8.1 m³ha⁻¹; In the fertilizer treatments the volume was recorded the same trend that was from high to low, respectively 61.9 m³ha⁻¹ (p2 treatment 55g ure + 700g P₂O₅ + 50g K₂O), 56.5 m³ha⁻¹ (p1 no treatment), 53.5 m³ha⁻¹ (p3 treatment 55g ure + 700g P₂O₅ + 50g K₂O) and 51.5 m³ha⁻¹ (p4 treatment 400g MF1), and the difference in volume of growth among the fertilizer treatments was up to 5.4 m³ha⁻¹.

For the 11 year old *Cunninghamia lanceolata* plantation, after 42 months thinning in the density treatments, the volume of growth was high to low in m3, m2 and m1 treatments, respectively 59.9 m³ha⁻¹, 50.6 m³ha⁻¹ and 46.8 m³ha⁻¹. The growing difference in volum among the density treatments was highest, at 13.1 m³ha⁻¹. In the fertilizer treatments, the volume was experienced from high to low, respectively 62.0 m³ha⁻¹ (p3 treatment), 59.9 m³ha⁻¹ (p2 treatment), 58.4 m³ha⁻¹ (p1 no treatment) and 58.3 m³ha⁻¹ (p4 treatment), the difference in volume of growth among the fertilizer treatments was recorded at 3.7 m³ha⁻¹.

Từ khóa: Sa mộc, tỉa thưa, bón phân, Quảng Ninh

Keywords:
Cunninghamia lanceolata Lamb.
Hook, thinning, fertilizer, Quang Ninh province

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sa mộc (*Cunninghamia lanceolata* Lamb. Hook) thuộc họ Bụt mộc (Taxodiaceae), là loài cây có giá trị kinh tế cao, thích hợp để trồng rừng lấy gỗ ở các tỉnh vùng núi phía Bắc nước ta (Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000).

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành Quyết định số 4961/QĐ-BNN-TCLN ngày 17/11/2014 về danh mục các loài cây chủ lực cho trồng rừng sản xuất và danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng ở các vùng sinh thái lâm nghiệp, trong đó Sa mộc vừa là loài cây chủ lực cho trồng rừng sản xuất vừa là loài cây chủ yếu cho trồng rừng ở các tỉnh vùng Tây Bắc Bộ, Trung tâm Bắc Bộ và Đông Bắc Bộ (Bộ NN&PTNT, 2014).

Sa mộc là 1 trong 14 loài cây lấy gỗ được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định trong danh mục cây trồng chính ban hành theo Thông tư 30/2018/TTBNNPTNT ngày 16/11/2018 về Quy định danh mục loài cây lâm nghiệp

chính; công nhận giống và nguồn giống; quản lý vật liệu giống cây trồng lâm nghiệp (Bộ NN&PTNT, 2018).

Trong các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thì biện pháp tía thưa nuôi dưỡng rừng có ý nghĩa để nâng cao năng suất, chất lượng rừng trồng và đặc biệt quan trọng quyết định sản phẩm của rừng trồng là cung cấp gỗ lớn (Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 2010).

Trong bài viết này sẽ trình bày kết quả nghiên cứu tía thưa nuôi dưỡng rừng trồng Sa mộc tại tỉnh Quảng Ninh ở giai đoạn sau tía thưa 42 tháng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm tía thưa nuôi dưỡng được thiết lập năm 2017 cho đối tượng rừng Sa mộc hiện có ở tuổi 7 và tuổi 11 tại xã Thanh Sơn, huyện Ba Chẽ, tỉnh Quảng Ninh. Đặc điểm lập địa nơi bố trí thí nghiệm ghi ở bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm lập địa nơi bố trí thí nghiệm

TT	Thí nghiệm, địa điểm	Khí hậu	Địa hình	Đất	Thực bì
1	Tía thưa Sa mộc 7 tuổi ở Thanh Sơn, Ba Chẽ, Quảng Ninh	Nhiệt độ trung bình năm 22,8°C, tổng lượng mưa trung bình năm 2.720 mm, độ ẩm trung bình năm 86,3%.	Độ cao 301 m so với mực nước biển. Độ dốc 32°.	Đất feralit đỏ vàng trên đá sét và biến chất (Fs), độ dày >1 m.	Dương xỉ, cao 0,7 m, che phủ 25%.
2	Tía thưa Sa mộc 11 tuổi ở Thanh Sơn, Ba Chẽ, Quảng Ninh	Nhiệt độ trung bình năm 22,8°C, tổng lượng mưa trung bình năm 2.720 mm, độ ẩm trung bình năm 86,3%.	Độ cao 305 m so với mực nước biển. Độ dốc 38°.	Đất feralit đỏ vàng trên đá sét và biến chất (Fs), độ dày >1 m.	Dương xỉ, cao 0,5 m, che phủ 8%.

Như vậy, các điểm bố trí thí nghiệm thuộc nhóm địa hình là vùng đồi cao, khí hậu mát, độ ẩm không khí cao trên 86%; đất thuộc loại Fs, đều có độ dày >1 m; thực bì trắng cỏ, cây bụi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sa mộc thường khép tán sau 6 - 7 năm, lúc này cây đã khép tán, đây cũng là thời điểm bắt đầu

xảy ra hiện tượng cạnh tranh không gian dinh dưỡng. Do đó, việc tía thưa cần thực hiện tới 50% trong thời gian từ 9 - 15 năm (China Cooperation Group of Chinese Fir., 1981b). Đối với lập địa tốt, mật độ cuối cùng để lại là 1.500 cây/ha và mục đích kinh doanh gỗ lớn. Đối với lập địa xấu hơn, mật độ cuối cùng để lại là 1.800 - 2.000 cây/ha với mục đích kinh doanh gỗ trung bình (Li R., Han, J. *et al.*, 2020).

Tại địa điểm nghiên cứu, bố trí 14 công thức tía thưa kết hợp bón phân với đối tượng rừng trồng Sa mộc hiện có trên dạng lập địa tốt. Chia thành 2 thí nghiệm nhỏ theo mật độ để lại và bón phân sau tía thưa ở 2 cấp tuổi lựa chọn là 7 tuổi và 11 tuổi.

a. Thí nghiệm tía thưa: Tía thưa ở các tuổi khác nhau, để lại mật độ khác nhau

Tía thưa ở rừng 7 tuổi và 11 tuổi với 3 công thức mật độ để lại nuôi dưỡng là:

m1: Không tía

m2: Để lại 1.100 cây/ha

m3: Để lại 1.600 cây/ha

Bón phân 1 lần sau tía thưa ở các công thức thí nghiệm (CTTN) vào đầu mùa mưa với lượng đồng đều 400 g chế phẩm vi sinh MF1/gốc.

b. Thí nghiệm bón phân: Tía thưa ở các tuổi khác nhau, bón phân thúc thêm 1 lần với loại, lượng phân khác nhau

Tía thưa rừng 7 tuổi và 11 tuổi, mật độ để lại đồng đều ở các CTTN với rừng 7 tuổi là 1.600 cây/ha và với rừng 11 tuổi là 1.100 cây/ha. Bón phân 1 lần sau tía thưa cho mỗi cây theo 4 CTTN:

p1: Không bón

p2: Bón 55 g urê + 700 g supe lân + 50 g kali

p3: Bón 110 g urê + 350 g supe lân + 50 g kali

p4: Bón 400 g chế phẩm vi sinh MF1

Trước khi tía thưa xử lý thực bì toàn diện bằng luồng phát dây leo, cây bụi. Sau khi chặt tía thưa, vận chuyển gỗ ra khỏi khu rừng, chặt các cành nhánh thành đoạn tối đa 50 cm rải đều trên diện tích.

Bố trí thí nghiệm 3 lần lặp lại, diện tích mỗi ô thí nghiệm 0,1 ha, ô lõi đo đếm ở trung tâm ô có diện tích 300 m², đảm bảo sau khi tía thưa có trên 30 cây nuôi dưỡng để đo đếm.

Trước khi tía thưa đo đếm các chỉ tiêu N/ô, D_{1,3}, H_{vn}, D_t, ghi chú cây bị chết, cụt ngọn, sâu bệnh hại,..., tính toán tổng hợp các chỉ tiêu mật

độ trước tía, D_{1,3} trước tía, H_{vn} trước tía, D_t trước tía.

Ngay sau khi tía thưa tính toán, tổng hợp các chỉ tiêu mật độ ngay sau tía, D_{1,3} ngay sau tía, H_{vn} ngay sau tía, D_t ngay sau tía, M/ha để lại, M chặt/ha.

Định kỳ vào cuối mùa sinh trưởng (tháng 10 - 12) đo đếm các chỉ tiêu N/ô, D_{1,3}, H_{vn}, D_t, ghi chú cây bị chết, đổ gãy, cụt ngọn, sâu bệnh hại,..., tính toán, tổng hợp các chỉ tiêu D_{1,3}, H_{vn}, D_t, M/ha, ΔD_{1,3}, ΔH_{vn}, ΔD_t, ΔM.

Số liệu nghiên cứu được phân tích, xử lý bằng phần mềm SPSS 16.0. Sử dụng hàm Kruskal - Wallis và tiêu chuẩn khi bình phương (Chi - square) để kiểm định sự khác biệt về phân bố giữa ba (hoặc nhiều hơn ba) nhóm không có phương sai tương đương nhau để kiểm định sự sai khác của các chỉ tiêu tăng trưởng ΔD_{1,3}, ΔH_{vn}, ΔD_t, ΔM giữa các CTTN.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ để lại đến sinh trưởng, tăng trưởng rừng Sa mộc tía thưa ở tuổi 7

3.1.1. Các chỉ tiêu của rừng Sa mộc 7 tuổi trước và ngay sau khi tía thưa ở thí nghiệm tía thưa

Rừng trồng Sa mộc 7 tuổi ở Quảng Ninh trong thí nghiệm tía thưa để lại các mật độ khác nhau có các trị số trung bình trước tía thưa về mật độ là 3.300 ± 54 đến 3.586 ± 281 cây/ha, đường kính D_{1,3} đạt 7,9 ± 0,61 đến 8,3 ± 0,12 cm, H_{vn} đạt 6,1 ± 0,27 đến 7,1 ± 0,32 m, D_t đạt 2,3 ± 0,09 đến 2,5 ± 0,15 m. Trữ lượng ban đầu của các OTC được chọn bố trí thí nghiệm là đồng nhất với nhau.

Ngay sau tía thưa rừng Sa mộc 7 tuổi trong thí nghiệm tía thưa, những cây phẩm cấp thấp bị loại bỏ ở CTTN m2, m3, chỉ để lại những cây có tiềm năng cung cấp gỗ lớn. Do đó, đường kính D_{1,3} ở các CTTN ngay sau tía thưa đã

thay đổi đáng kể so với trước tía thưa, dao động từ $8,3 \pm 0,1$ đến $9,2 \pm 0,2$ cm, chiều cao H_{vn} đạt $6,5 \pm 0,3$ đến $7,1 \pm 0,3$ m, D_t đạt $2,4 \pm 0,1$ đến $2,5 \pm 0,2$ m, M/ha để lại là $86,5 \pm 3,6$

m^3/ha ở công thức m1; $28,4 \pm 7,7$ m^3/ha ở công thức m2 và $45,4 \pm 2,4$ m^3/ha ở công thức m3. M/ha chặt ở công thức m1 là 0 m^3/ha , m2 là $32,0 \pm 6,0$ m^3/ha , m3 là $31,2 \pm 4,7$ m^3/ha .

Bảng 2. Các chỉ tiêu của rừng Sa mọc 7 tuổi trước và ngay sau khi tía thưa ở thí nghiệm tía thưa

CTTN	Trước tía thưa				Ngay sau tía thưa				M/ha để lại (m^3)	M chặt/ha (m^3)
	Mật độ (c/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)	Mật độ (c/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)		
m1	3.322 ± 148	$8,3 \pm 0,1$	$7,1 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,2$	3.322 ± 148	$8,3 \pm 0,1$	$7,1 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,2$	86,5	0
m2	3.300 ± 54	$7,9 \pm 0,6$	$6,1 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,1$	1.118	$9 \pm 0,8$	$6,5 \pm 0,3$	$2,4 \pm 0,1$	$28,4 \pm 5,7$	$32 \pm 6,0$
m3	3.586 ± 281	$8,1 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,1$	1.678	$9,2 \pm 0,2$	$6,6 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,1$	$45,4 \pm 2,4$	$31,2 \pm 4,7$

3.1.2. Chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm tía thưa

Sau tía thưa nuôi dưỡng 42 tháng rừng Sa mọc 7 tuổi ở công thức mật độ để lại m1 có các trị số trung bình $D_{1,3} = 9,7 \pm 0,07$ cm, $H_{vn} = 7,5 \pm 0,27$ m, $D_t = 2,8 \pm 0,17$ m, M/ha = $123,9 \pm 3,23$ m^3 ; ở công thức mật độ để lại m2 có $D_{1,3} = 12,9 \pm 0,23$ cm, $H_{vn} = 7,8 \pm 0,06$ m, $D_t = 4,0 \pm 0,06$ m, M/ha = $68,4 \pm 2,89$ m^3 ; ở công thức mật độ để lại m3 có $D_{1,3} = 11,9 \pm 0,64$ cm, $H_{vn} = 7,8 \pm 0,21$ m,

$D_t = 3,7 \pm 0,12$ m, M/ha = $88,6 \pm 9,17$ m^3 . Về đường kính $D_{1,3}$ tại CTTN m2 lớn hơn 3,2 cm so với m1 và lớn hơn 1 cm với m3. Chiều cao vút ngọn của CTTN m2 và m3 tương đương nhau và cao hơn 0,3 m so với m1. Sinh trưởng đường kính tán của CTTN m2 và m3 lớn hơn hẳn m1. Tuy m2 và m3 có sinh trưởng về đường kính thân cây, chiều cao và đường kính tán tốt hơn m1 nhưng trữ lượng của lâm phần của m1 vẫn cao hơn các công thức còn lại.

Bảng 3. Các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng Sa mọc 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm tía thưa

CTTN	Mật độ sau tía (cây/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)	M/ha (m^3/ha)
m1	3.322 ± 148	$9,7 \pm 0,07$	$7,5 \pm 0,27$	$2,8 \pm 0,17$	$123,9 \pm 3,23$
m2	1.118	$12,9 \pm 0,23$	$7,8 \pm 0,06$	$4,0 \pm 0,06$	$75,9 \pm 2,89$
m3	1.678	$11,9 \pm 0,64$	$7,8 \pm 0,21$	$3,7 \pm 0,12$	$89,5 \pm 9,17$

3.1.3. Chỉ tiêu tăng trưởng của rừng 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm tía thưa

Trị số tăng trưởng trung bình của rừng trồng Sa mọc 7 tuổi sau tía thưa nuôi dưỡng 42 tháng ở công thức mật độ để lại m1 có các trị số tăng trưởng trung bình $\Delta D_{1,3} = 1,3 \pm 0,06$ cm, $\Delta H_{vn} = 0,4 \pm 0,09$ m, $\Delta D_t = 0,4 \pm 0,15$ m, $\Delta M/ha = 36,4 \pm 2,49$ m^3 ; ở công thức mật độ để lại m2 có $\Delta D_{1,3} = 2,9 \pm 1,72$ cm, $\Delta H_{vn} = 1,1$

$\pm 0,54$ m, $\Delta D_t = 1,6 \pm 0,12$ m, $\Delta M/ha = 47,5 \pm 1,39$ m^3 ; ở công thức mật độ để lại m3 có $\Delta D_{1,3} = 2,7 \pm 0,40$ cm, $\Delta H_{vn} = 1,1 \pm 0,15$ m, $\Delta D_t = 1,2 \pm 0,20$ m, $\Delta M/ha = 44,1 \pm 7,95$ m^3 .

Kiểm định sự sai khác giữa các chỉ tiêu tăng trưởng của rừng Sa mọc sau tía thưa 42 tháng cho thấy, có sự sai khác đáng kể giữa tăng trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} và D_t giữa các CTTN trong đó, CTTN m2 có tăng trưởng tốt nhất về kích

thước $D_{1,3}$, H_{vn} và D_t tiếp đó là m_3 và thấp nhất là m_2 . Về tăng trưởng trữ lượng giữa các CTTN cho thấy, m_2 có tăng trưởng ΔM lớn nhất, tiếp đó là m_3 và cuối cùng là m_1 với mức chênh lệch giữa các công thức lớn nhất là $11,1 \text{ m}^3/\text{ha}$. Tại thời điểm này, ΔM giữa các CTTN tuy chưa ghi nhận sự sai khác về mặt thống kê ($\chi^2 = 5,442, p = 0,066 > 0,05$) nhưng

so với các thời điểm đo trước đó tại 20 tháng ($\chi^2 = 1,067, p = 0,587 > 0,05$) và 32 tháng ($\chi^2 = 2,489, p = 0,288 > 0,05$) có thể kết luận là ΔM giữa các CTTN ngày càng sai khác theo thời gian. Điều này thể hiện rõ sức sinh trưởng mạnh mẽ của cây Sa mộc trong công thức m_2 và m_3 sau tía thưa.

Bảng 4. Các chỉ tiêu tăng trưởng của rừng Sa mộc 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm tía thưa

CTTN	Mật độ sau tía (cây/ha)	$\Delta D_{1,3}$ (cm)	ΔH_{vn} (m)	ΔD_t (m)	ΔM (m^3/ha)
m1	3.322 ± 148,14	1,3 ± 0,06 ^b	0,42 ± 0,70 ^b	0,4 ± 0,15 ^b	36,4 ± 2,49
m2	1.118	2,9 ± 1,72 ^a	1,1 ± 0,54 ^a	1,6 ± 0,12 ^a	47,5 ± 1,39
m3	1.678	2,7 ± 0,40 ^{ab}	1,1 ± 0,15 ^{ab}	1,2 ± 0,20 ^{ab}	44,1 ± 7,75
Sig.		0,027*	0,027*	0,039*	0,066

Ghi chú: Sig. *: Xác suất sai khác giữa các công thức thí nghiệm ($p < 0,05$); ký hiệu a, b hoặc c là phân chia mức độ sai khác giữa các công thức thí nghiệm.

Tại bảng 4 cũng cho thấy, tăng trưởng ΔM của m_2, m_3 là lớn nhất và chênh lệch không đáng kể, tuy nhiên sinh trưởng trữ lượng của m_3 đạt $89,5 \pm 9,17 \text{ m}^3$, trong khi đó của m_2 chỉ đạt khoảng $75,9 \pm 2,89 \text{ m}^3$. Do đó, trong thực tiễn sản xuất, nên cân nhắc tía thưa với mật độ m_3 (1.600 cây/ha) để vừa đạt mục tiêu gỗ lớn vừa đáp ứng nhu cầu sản lượng.

3.2. Ảnh hưởng của bón phân đến sinh trưởng, tăng trưởng rừng Sa mộc tía thưa ở tuổi 7

3.2.1. Các chỉ tiêu của rừng Sa mộc 7 tuổi trước và ngay sau khi tía thưa ở thí nghiệm bón phân

Rừng trồng Sa mộc 7 tuổi ở Quảng Ninh trong thí nghiệm bón phân có các trị số trung bình trước tía thưa về mật độ là $3.114 \pm 39,66$ đến $3.498 \pm 334,76$ cây/ha, $D_{1,3}$ đạt $8,5 \pm 0,06$ đến $9,0 \pm 0,15$ cm, H_{vn} đạt $6,7 \pm 0,06$ đến $7,2 \pm 0,17$ m, D_t đạt $2,5 \pm 0,03$ đến $2,6 \pm 0,03$ m.

Bảng 5. Các chỉ tiêu của rừng Sa mộc 7 tuổi trước và ngay sau khi tía thưa ở thí nghiệm bón phân

CTTN	Trước tía				Sau tía				M để lại (m^3/ha)	M chặt (m^3/ha)
	Mật độ (c/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)	Mật độ (c/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)		
p1	3.498 ± 334	9,0 ± 0,15	7,2 ± 0,17	2,6 ± 0,03	1.678	10,2 ± 0,09	7,6 ± 0,20	2,8 ± 0,03	62,9 ± 1,30	46,6 ± 7,22
p2	3.114 ± 39	8,8 ± 0,35	7,0 ± 0,35	2,6 ± 0,12	1.678	9,9 ± 0,48	7,3 ± 0,35	2,7 ± 0,13	56,6 ± 7,74	35,4 ± 1,37
p3	3.344	8,7 ± 0,15	6,8 ± 0,17	2,5 ± 0,03	1.678	9,9 ± 0,03	7,1 ± 0,17	2,7 ± 0,03	55,2 ± 1,52	35,6 ± 4,64
p4	3.388	8,5 ± 0,06	6,7 ± 0,06	2,5 ± 0,06	1.678	9,4 ± 0,06	6,9 ± 0,03	2,6 ± 0,03	49,6 ± 0,99	33,6 ± 1,52

Ngay sau tía thưa rừng Sa mộc 7 tuổi trong thí nghiệm bón phân có $D_{1,3}$ đạt $9,4 \pm 0,06$ đến $10,2 \pm 0,09$ cm, H_{vn} đạt $6,9 \pm 0,03$ đến $7,6 \pm 0,20$ m, D_t đạt $2,6 \pm 0,03$ đến $2,8 \pm 0,03$ m, M/ha để lại là $62,9 \pm 1,3$ m³/ha ở công thức p1,

$56,6 \pm 7,74$ m³/ha ở công thức p2, $55,2 \pm 1,52$ m³/ha ở công thức p3, $49,6 \pm 0,99$ m³/ha ở công thức p4. M/ha chặt ở công thức p1 là $46,6 \pm 7,22$ m³/ha, p2 là $35,4 \pm 1,37$ m³/ha, p3 là $35,6 \pm 4,64$ m³/ha, p4 là $33,6 \pm 1,52$ m³/ha.

3.2.2. Chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm bón phân

Bảng 6. Các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng Sa mộc 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm bón phân

CTTN	Mật độ sau tía (cây/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)	M/ha (m ³ /ha)
p1	1.678	$13,1 \pm 0,21$	$8,8 \pm 0,26$	$3,8 \pm 0,06$	$119,3 \pm 7,96$
p2	1.678	$13,2 \pm 0,18$	$8,6 \pm 0,20$	$3,9 \pm 0,03$	$118,5 \pm 3,99$
p3	1.678	$12,8 \pm 0,24$	$8,4 \pm 0,06$	$3,7 \pm 0,09$	$108,7 \pm 2,96$
p4	1.678	$12,5 \pm 0,21$	$8,2 \pm 0,10$	$3,8 \pm 0,03$	$101,1 \pm 2,06$

Sau tía thưa nuôi dưỡng 42 tháng, rừng Sa mộc 7 tuổi tại Quảng Ninh ở công thức bón phân p1 có $D_{1,3} = 13,1 \pm 0,21$ cm, $H_{vn} = 8,8 \pm 0,26$ m, $D_t = 3,8 \pm 0,06$ m, M/ha = $119,3 \pm 7,96$ m³; ở công thức bón phân p2 có $D_{1,3} = 13,2 \pm 0,18$ cm, $H_{vn} = 8,6 \pm 0,20$ m, $D_t = 3,9 \pm 0,03$ m, M/ha = $118,5 \pm 3,99$ m³; ở công thức bón phân p3 có $D_{1,3} = 12,8 \pm 0,24$ cm, $H_{vn} = 8,4 \pm 0,06$ m,

$D_t = 3,7 \pm 0,09$ m, M/ha = $108,7 \pm 2,96$ m³; ở công thức bón phân p4 có $D_{1,3} = 12,5 \pm 0,21$ cm, $H_{vn} = 8,2 \pm 0,10$ m, $D_t = 3,8 \pm 0,03$ m, M/ha = $101,1 \pm 2,06$ m³; như vậy công thức bón phân đạt trữ lượng lần lượt là p1 đạt $119,3 \pm 7,96$ m³/ha, p2 đạt $118,5 \pm 3,99$ m³/ha, p3 đạt $108,7 \pm 2,96$ m³/ha, p4 đạt $101,1 \pm 2,06$ m³/ha.

3.2.3. Chỉ tiêu tăng trưởng của rừng 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm bón phân

Bảng 7. Các chỉ tiêu tăng trưởng của rừng Sa mộc 7 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm bón phân

CTTN	Mật độ sau tía thưa (cây/ha)	$\Delta D_{1,3}$ (cm)	ΔH_{vn} (m)	ΔD_t (m)	$\Delta M/ha$ (m ³ /ha)
p1	1.678	$2,8 \pm 0,29$	$1,2 \pm 0,12$	$1,0 \pm 0,06$	$56,5 \pm 7,17$
p2	1.678	$3,4 \pm 0,49$	$1,3 \pm 0,15$	$1,1 \pm 0,12$	$61,9 \pm 6,43$
p3	1.678	$3,0 \pm 0,24$	$1,2 \pm 0,12$	$1,0 \pm 0,13$	$53,5 \pm 4,39$
p4	1.678	$3,1 \pm 0,26$	$1,2 \pm 0,07$	$1,1 \pm 0,03$	$51,5 \pm 3,07$
Sig.		0,180	0,686	0,566	0,057

Sau tía thưa nuôi dưỡng 42 tháng rừng Sa mộc 7 tuổi ở công thức bón phân p1 có $\Delta D_{1,3} = 2,8 \pm 0,29$ cm, $\Delta H_{vn} = 1,2 \pm 0,12$ m, $\Delta D_t = 1,0 \pm 0,06$ m, $\Delta M/ha = 56,5 \pm 7,17$ m³; ở công thức bón phân p2 có $\Delta D_{1,3} = 3,4 \pm 0,49$ cm, $\Delta H_{vn} = 1,3 \pm 0,15$ m, $\Delta D_t = 1,1 \pm 0,12$ m, $\Delta M/ha = 61,9 \pm 6,43$ m³; ở công thức bón phân p3 có $\Delta D_{1,3} = 3,0 \pm 0,24$ cm, $\Delta H_{vn} = 1,2 \pm 0,12$ m, $\Delta D_t = 1,0 \pm 0,13$ m, $\Delta M/ha = 53,5 \pm 4,39$ m³; ở công thức bón phân p4 có $\Delta D_{1,3} = 3,1 \pm 0,26$ cm,

$\Delta H_{vn} = 1,2 \pm 0,07$ m, $\Delta D_t = 1,1 \pm 0,03$ m, $\Delta M/ha = 51,5 \pm 3,07$ m³. Các công thức bón phân đạt tăng trưởng trữ lượng lần lượt là p2 đạt $61,9 \pm 6,43$ m³/ha, p1 đạt $56,5 \pm 7,17$ m³/ha, p3 đạt $53,5 \pm 4,39$ m³/ha, p4 đạt $51,5 \pm 3,07$ m³/ha. Kết quả phân tích thống kê thời điểm này cho thấy, chưa có sự sai khác rõ rệt về tăng trưởng trữ lượng của các CTTN bón phân ($\chi^2 = 6,442, p = 0,057$).

3.3. Ảnh hưởng của mật độ để lại đến sinh trưởng, tăng trưởng rừng Sa mộc tia thưa ở tuổi 11

3.3.1. Chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 11 tuổi trước và ngay sau tia thưa ở thí nghiệm tia thưa

Bảng 8. Các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 11 tuổi trước và ngay sau tia thưa ở thí nghiệm tia thưa

CTTN	Trước tia thưa				Ngay sau tia thưa				M để lại (m ³ /ha)	M chặt (m ³ /ha)
	Mật độ (c/ha)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	D _t (m)	Mật độ (cây/ha)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	D _t (m)		
m1	2.796 ± 386	11,4 ± 0,45	13,2 ± 0,12	2,7 ± 0,19	2.796 ± 386	11,4 ± 0,45	13,2 ± 0,12	2,7 ± 0,19	246,20	0
m2	2.511 ± 126	11,3 ± 0,47	12,9 ± 0,47	3,00	1.100	13,2 ± 0,55	13,6 ± 0,28	3,2 ± 0,06	12, ± 11,91	109,8 ± 8,87
m3	2.763 ± 206	11,3 ± 0,40	12,7 ± 0,34	3,1 ± 0,12	1.660	12,6 ± 0,22	13,3 ± 0,11	3,3 ± 0,12	167 ± 7,32	79,1 ± 14,22

Rừng trồng Sa mộc 11 tuổi ở Quảng Ninh trong thí nghiệm mật độ để lại có các trị số trung bình trước tia thưa khá đồng đều, mật độ 2.511 ± 126 đến 2.796 ± 386 cây/ha, D_{1,3} = 11,3 ± 0,47 đến 11,4 ± 0,45 cm, H_{vn} = 12,7 ± 0,34 đến 13,2 ± 0,12 m, D_t = 2,7 ± 0,19 đến 3,1 ± 0,12 m.

Ngay sau tia thưa, rừng Sa mộc 11 tuổi ở thí nghiệm mật độ để lại có D_{1,3} = 11,4 ± 0,45 đến 13,2 ± 0,34 cm, H_{vn} = 13,2 đến 13,6 m, D_t = 2,7 đến 3,3 m, M/ha để lại ở công thức m1 là 246,2 ± 19,04 m³/ha, ở m2 là 126,0 ± 11,91 m³/ha, ở m3 là 167,0 ± 7,32 m³/ha, M/ha chặt ở công thức m1 là 0, ở m2 là 109,8 ± 8,87 m³/ha, ở m3 là 79,18 ± 14,22 m³/ha.

3.3.2. Chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 11 tuổi sau tia thưa 42 tháng ở thí nghiệm tia thưa

Bảng 9. Các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng Sa mộc 11 tuổi sau tia thưa 42 tháng ở thí nghiệm tia thưa

CTTN	Mật độ sau tia (cây/ha)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	D _t (m)	M/ha (m ³ /ha)
m1	2.796 ± 386	12,1 ± 0,44	13,7 ± 0,36	2,9 ± 0,15	293 ± 13,65
m2	1.118	15,7 ± 0,48	14,3 ± 0,25	3,9 ± 0,15	185,6 ± 13,95
m3	1.667 ± 11	14,4 ± 0,17	13,8 ± 0,12	4 ± 0,03	227 ± 8,50

Sau tia thưa nuôi dưỡng 42 tháng, rừng Sa mộc 11 tuổi tại Quảng Ninh ở công thức mật độ để lại m1 có các trị số trung bình D_{1,3} = 12,1 ± 0,44 cm, H_{vn} = 13,7 ± 0,36 m, D_t = 2,0 ± 0,15 m, M/ha = 293,0 ± 13,65 m³; ở công thức mật độ để lại m2 có D_{1,3} = 15,7 ± 0,48 cm, H_{vn} = 14,3 ± 0,25 m, D_t = 3,9 ±

0,15 m, M/ha = 185,6 ± 13,95 m³; ở công thức mật độ để lại m3 có D_{1,3} = 14,4 ± 0,17 cm, H_{vn} = 13,8 ± 0,12 m, D_t = 4,0 ± 0,03 m, M/ha = 227,0 ± 8,50 m³; như vậy công thức mật độ để lại đạt trữ lượng lần lượt là m1 đạt 293,0 ± 33,65 m³/ha, m3 đạt 227,0 ± 8,50 m³/ha, m2 đạt 185,6 ± 13,95 m³/ha.

3.3.3. Chỉ tiêu tăng trưởng của rừng 11 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm tía thưa

Bảng 10. Các chỉ tiêu tăng trưởng của rừng Sa mộc 11 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm tía thưa

CTTN	Mật độ sau tía (cây/ha)	$\Delta D_{1,3}$ (cm)	ΔH_{vn} (m)	ΔD_t (m)	$\Delta M/ha$ (m ³ /ha)
m1	2.796 ± 386	0,7 ± 0,03 ^c	0,5 ± 0,37	0,2 ± 0,07 ^b	46,8 ± 4,74
m2	1.118	2,5 ± 0,23 ^a	0,8 ± 0,03	0,7 ± 0,12 ^a	59,6 ± 4,38
m3	1.667 ± 11	1,8 ± 0,13 ^b	0,5 ± 0,13	0,6 ± 0,03 ^a	59,9 ± 4,82
Sig.		0,005*	0,775	0,033*	0,052

So sánh sự sai khác giữa các CTTN trong giai đoạn này cho thấy, tăng trưởng chiều cao H_{vn} giữa các CTTN là tương đương nhau nhưng tăng trưởng $D_{1,3}$ và D_t ghi nhận sự sai khác rõ rệt, cụ thể $D_{1,3}$ sai khác nhiều nhất ở công thức m2 tăng trưởng cao gấp 3,5 lần m1, tiếp đó là m3 cao gấp 2,57 lần m1 ($p = 0,005$), sinh trưởng D_t tại m2 và m3 tương đương nhau và cao gấp 2 đến 2,5 lần m1 ($p = 0,033$).

Mặc dù đường kính $D_{1,3}$ và D_t tại các CTTN tía thưa giữ lại mật độ 1.100 cây/ha và 1.600

cây/ha khác biệt rõ rệt so với đối chứng nhưng tăng trưởng trữ lượng lâm phần, tại thời điểm này chưa có sự sai khác giữa ΔM của các CTTN ($\chi^2 = 6,800, p = 0,052$). Trong 2 công thức mật độ để lại đạt $\Delta M/ha$ có giá trị tương đương nhau là: m2 đạt $59,6 \pm 4,38$ m³/ha và m3 đạt $59,9 \pm 4,82$ m³/ha nhưng sinh trưởng trữ lượng ở công thức m3 đạt $227,0 \pm 8,50$ m³/ha cao hơn m2 chỉ đạt $185,6 \pm 13,95$ m³/ha.

3.4. Ảnh hưởng của bón phân đến sinh trưởng, tăng trưởng rừng Sa mộc tía thưa ở tuổi 11

3.4.1. Chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 11 tuổi trước và ngay sau tía thưa ở thí nghiệm bón phân

Bảng 11. Các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 11 tuổi trước và ngay sau tía thưa ở thí nghiệm bón phân

CT TN	Trước tía thưa				Ngay sau tía thưa				M để lại (m ³ /ha)	M chặt (m ³ /ha)
	Mật độ (c/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	D_t (m)	Mật độ (c/ha)		
p1	2.807	11,6 ± 0,85	12,5 ± 0,55	3,1 ± 0,26	13,6 ± 0,75	13,3 ± 0,45	3,4 ± 0,33	1100	129,3 ± 18	130 ± 13,28
p2	3.114	11,1 ± 0,17	12,3 ± 0,20	2,9 ± 0,15	13 ± 0,15	13,2 ± 0,18	3,3 ± 0,22	1100	114,8 ± 3,5	134,8 ± 6,5
p3	2.588	11,6 ± 0,28	12,5 ± 0,32	3,1 ± 0,28	13,2 ± 0,18	13,2 ± 0,13	3,3 ± 0,23	1100	121,2 ± 4,9	108,5 ± 6,99
p4	2.533	11,2 ± 0,35	12,3 ± 0,20	3,1 ± 0,06	12,6 ± 0,12	12,9 ± 0,17	3,3 ± 0,03	1100	106,2 ± 3,1	109,2 ± 15,19

Rừng trồng Sa mộc 11 tuổi ở Quảng Ninh trong thí nghiệm bón phân có các trị số trung bình trước tía thưa là: mật độ 2.533 ± 162 đến 3.114 ± 142 cây/ha, $D_{1,3} = 11,1 \pm 0,17$ đến $11,6 \pm 0,28$ cm, $H_{vn} = 12,3 \pm 0,20$ m đến $12,5 \pm 0,55$ m, $D_t = 2,9 \pm 0,15$ đến $3,1 \pm 0,26$ m.

Ngay sau tía thưa rừng Sa mộc 11 tuổi có $D_{1,3} = 12,6 \pm 0,12$ đến $13,6 \pm 0,75$ cm,

$H_{vn} = 12,9 \pm 0,17$ m đến $13,3 \pm 0,45$ m, $D_t = 3,3 \pm 0,22$ m đến $3,4 \pm 0,33$ m, M/ha để lại ở công thức bón phân p1 là $129,3 \pm 13,28$ m³/ha, p2 là $114,8 \pm 6,5$ m³/ha, p3 là $121,2 \pm 6,99$ m³/ha, p4 là $106,2 \pm 3,13$ m³/ha. M chặt/ha ở công thức p1 là $130,0 \pm 13,28$ m³/ha, p2 là $134,8 \pm 6,5$ m³/ha, p3 là $108,5 \pm 6,99$ m³/ha, p4 là $109,2 \pm 15,19$ m³/ha.

3.4.2. Chỉ tiêu sinh trưởng của rừng 11 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở Quảng Ninh

Bảng 12. Các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng Sa mộc 11 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm bốn phân

CTTN	Mật độ sau tía (cây/ha)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	D _t (m)	M/ha (m ³ /ha)
p1	1.118	16,0 ± 0,67	14,1 ± 0,42	4,2 ± 0,18	187,7 ± 21,76
p2	1.118	15,5 ± 0,15	13,8 ± 0,18	3,9 ± 0,17	174,7 ± 5,63
p3	1.118	15,9 ± 0,17	13,9 ± 0,21	4,0 ± 0,23	183,2 ± 6,65
p4	1.118	15,2 ± 0,15	13,7 ± 0,28	4,0 ± 0,03	164,5 ± 6,74

Sau tía thưa nuôi dưỡng 42 tháng, rừng Sa mộc 11 tuổi tại Quảng Ninh ở công thức bón phân p1 có D_{1,3} = 16,0 ± 0,67 cm, H_{vn} = 14,1 ± 0,42 m, D_t = 4,2 ± 0,18 m, M/ha = 187,7 ± 21,76 m³; ở công thức bón phân p2 có D_{1,3} = 15,5 ± 0,15 cm, H_{vn} = 13,8 ± 0,18 m, D_t = 3,9 ± 0,17 m, M/ha = 174,7 ± 5,63 m³; ở công thức bón phân p3 có D_{1,3} = 15,9 ± 0,17 cm, H_{vn} = 13,9 ± 0,21 m, D_t = 4,0 ± 0,23 m, M/ha = 183,2 ± 6,65 m³; ở công thức bón phân p4 có D_{1,3} = 15,2 ± 0,15 cm, H_{vn} = 13,7 ± 0,28 m, D_t = 4,0 ± 0,03 m, M/ha = 164,5 ± 6,74 m³; như vậy công thức bón phân đạt trữ lượng lần lượt là p1 đạt 187,7 ± 21,76 m³/ha, p3 đạt 183,2 ± 6,65 m³/ha, p2 đạt 174,7 ± 5,63 m³/ha, p4 đạt 164,5 ± 6,74 m³/ha.

3.4.3. Chỉ tiêu tăng trưởng của rừng 11 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở Quảng Ninh

Bảng 13. Các chỉ tiêu tăng trưởng của rừng Sa mộc 11 tuổi sau tía thưa 42 tháng ở thí nghiệm bốn phân

CTTN	Mật độ sau tía (cây/ha)	ΔD _{1,3} (cm)	ΔH _{vn} (m)	ΔD _t (m)	ΔM/ha (m ³ /ha)
p1	1.118	2,4 ± 0,12	0,9 ± 0,19	0,8 ± 0,21	58,4 ± 4,38
p2	1.118	2,6 ± 0,09	0,70	0,7 ± 0,09	59,9 ± 2,82
p3	1.118	2,7 ± 0,06	0,7 ± 0,09	0,7 ± 0,15	62 ± 2,19
p4	1.118	2,7 ± 0,03	0,7 ± 0,20	0,70	58,3 ± 3,92
Sig.		0,144	0,460	0,861	0,835

Sau tía thưa nuôi dưỡng 42 tháng rừng Sa mộc 11 tuổi tại Quảng Ninh ở công thức bón phân p1 có ΔD_{1,3} = 2,4 ± 0,12 cm, ΔH_{vn} = 0,9 ± 0,19 m, ΔD_t = 0,8 ± 0,21 m, ΔM để lại/ha = 58,4 ± 4,38 m³; ở công thức bón phân p2 có ΔD_{1,3} = 2,6 ± 0,09 cm, ΔH_{vn} = 0,7 ± 0,00 m, ΔD_t = 0,7 ± 0,09 m, ΔM/ha = 59,9 ± 2,82 m³; ở công thức bón phân p3 có ΔD_{1,3} = 2,7 ± 0,06 cm, ΔH_{vn} = 0,7 ± 0,09 m, ΔD_t = 0,7 ± 0,15 m, ΔM/ha = 62,0 ± 2,19 m³; ở công thức bón phân p4 có ΔD_{1,3} = 2,7 ± 0,03 cm, ΔH_{vn} = 0,7 ± 0,20 m, ΔD_t = 0,7 ± 0,00 m, ΔM/ha = 58,3 ± 3,92 m³. So sánh sự sai

khác giữa về các chỉ tiêu tăng trưởng của các CTTN cho thấy, sau tía thưa nuôi dưỡng gần 4 năm, ở cả 4 CTTN bón phân chưa ghi nhận sai khác giữa tăng trưởng D_{1,3}, H_{vn}, D_t và M (χ² = 0,862, p = 0,835).

IV. KẾT LUẬN

Rừng trồng Sa mộc 7 tuổi và 11 tuổi ở Quảng Ninh, sau tía thưa 42 tháng ở công thức mật độ để lại cho thấy, chưa có sự sai khác rõ rệt về tăng trưởng trữ lượng giữa các CTTN mật độ

để lại. Tuy nhiên, tăng trưởng đường kính $D_{1,3}$ của công thức m2 và m3 lại có mức tăng trưởng trung bình cao hơn từ 2,3 đến 3,5 lần so với m1, điều này đáp ứng mục tiêu mong muốn là trồng rừng gỗ lớn. Bên cạnh đó, sinh trưởng trữ lượng ở công thức m3 đạt 227,0 m³/ha, m2 đạt 185,6 m³/ha nên trong sản xuất đối với rừng Sa mộc tia thưa ở tuổi 7 và 11 nên để lại mật độ m3 để vừa đáp ứng mục tiêu

khai thác gỗ lớn, vừa tăng giá trị khai thác do trữ lượng lớn hơn so với m2.

Đối với rừng trồng Sa mộc tia thưa kết hợp bón phân ở tuổi 7 và tuổi 11, sau 42 tháng chưa cho thấy sự sai khác về các chỉ tiêu tăng trưởng giữa các CTNT. Do đó, cần tiếp tục theo dõi ở các giai đoạn tiếp theo, hoặc cân nhắc khi bón phân cho cây Sa mộc ở giai đoạn này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000. Thực vật rừng. Giáo trình Trường Đại học Lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Bộ NN&PTNT, 2014. Quyết định số 4961/2014/QĐ - BNN - TCLN ngày 17/11/2014 Ban hành danh mục các loài cây chủ lực cho trồng rừng sản xuất và các loài cây chủ yếu cho trồng rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp.
3. Bộ NN&PTNT, 2018. Thông tư số 30/2018/TTBNNPTNT ngày 16/11/2018 về Quy định danh mục loài cây lâm nghiệp chính; công nhận giống và nguồn giống; quản lý vật liệu giống cây trồng lâm nghiệp.
4. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 2010. Kỹ thuật trồng một số loài cây lấy gỗ. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. China Cooperation Group of Chinese Fir., 1981b. The geographical distribution and suggestion of the main commercial timber production areas of Chinese fir. *Scientia Silvae Sinicae* 17(2): 134 - 144. English summary.
6. Li R., Han, J., Guan, X., Chi, Y., Zhang, W., Chen, L., Wang, Q., Xu, M., Yang, Q. and Wang, S., 2020. Crown pruning and understory removal did not change the tree growth rate in a Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*) plantation, *Forest Ecology and Management*, 464: 118056.

Email tác giả liên hệ: lengocha23@gmail.com

Ngày nhận bài: 27/09/2020

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 30/11/2020

Ngày duyệt đăng: 16/12/2020