

# ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ NHÂN TỐ LẬP ĐỊA ĐẾN SINH TRƯỞNG, TĂNG TRƯỞNG RỪNG TRỒNG SA MỘC (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook) Ở VÙNG ĐÔNG BẮC BỘ

Đặng Văn Thuyết<sup>1</sup>, Trần Bình Đà<sup>2</sup>, Lê Thị Ngọc Hà<sup>3</sup>, Nguyễn Toàn Thắng<sup>1</sup>,  
Đình Hải Đăng<sup>1</sup>, Đào Trung Đức<sup>1</sup>, Dương Quang Trung<sup>1</sup>, Lê Thị Hạnh<sup>1</sup>, Trần Anh Hải<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Nghiên cứu Lâm sinh

<sup>2</sup>Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>3</sup>Nghiên cứu sinh tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

## TÓM TẮT

Kết quả phân tích ảnh hưởng của một số nhân tố lập địa đến sinh trưởng, tăng trưởng rừng trồng Sa mộc hiện có ở vùng Đông Bắc Bộ cho thấy: Sinh trưởng  $D_{1,3}$  chịu ảnh hưởng lớn nhất bởi các nhân tố mật độ trồng (26,11%) và nhiệt độ (24,91%), tiếp đó là dung trọng đất (10,79%), độ dốc (8,34%), lượng mưa (6,29%) và nitơ tổng số (3,8%). Với sinh trưởng  $H_{vn}$ , nhân tố nội tại là tuổi cây có mức ảnh hưởng cao nhất chiếm 30,73%; nhân tố lập địa như nhiệt độ chiếm 23,50%; độ cao 12,32%; độ dốc 10,93%, dung trọng đất 7,41% và nitơ tổng số trong đất ảnh hưởng 3,02%.

**Từ khóa:** Sa mộc, lập địa, tăng trưởng, vùng Đông Bắc Bộ

Có 7 trong tổng số 16 nhân tố thể hiện được 77,27% mức ảnh hưởng với trữ lượng rừng trồng Sa mộc, trong đó, độ dốc có mức ảnh hưởng nhiều nhất 24,36%, nhiệt độ trung bình năm có mức ảnh hưởng 22,28%, tuổi rừng ảnh hưởng 8,39%, thành phần cát 7,24%, Cation đất CEC 4,81% và nitơ tổng số ảnh hưởng 4,36%.

Có 7 trong tổng số 16 nhân tố giải thích được 70,47% mối liên hệ của các nhân tố này với tăng trưởng trữ lượng bình quân chung, trong đó, nhiệt độ trung bình năm ảnh hưởng lớn nhất (23,93%), độ dốc (14,79%), thành phần cát (14,61%), tuổi rừng (4,37%) và nitơ tổng số (1,88%), thành phần sét (7,32%), dung trọng đất (3,57%).

Phân tích tổng số 20 nhân tố gồm 16 nhân tố lập địa và 4 nhân tố nội tại xác định được mô hình tương quan giữa trữ lượng lâm phần với 11 yếu tố là  $M = 605,037 - 9,08654*dbh + 1,19292*do\ doc + 51,9202*dtrong + 6,6255*G + 8,76694*H_{vn} + 0,203093*limon - 268,909*log(nhiệt\ do) - 3,39487*log(om) + 8,21362*log(p) + 5,37673*log(tuoi) + 74,1257*log(dt)$ .

## Effect of site factors on the growth of *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook plantations in northeast of Vietnam

**Keywords:** *C. lanceolata*, growth, plantation, variable, wood volume

The results of analyzing the effects of some site factors on the growth of *Cunninghamia lanceolata* plantations in the Northeast shows: Growth DBH was most influenced by the planting density (26.11%) and temperature (24.91%), soil bulk density (10.79%), slope (8.34%), rainfall (6.29%) and total nitrogen (3.8%). With tree height growth, the intrinsic factor is the age

of the tree with the highest effect, accounting for 30.73%; site factors such as temperature account for 23.50%; altitude 12.32%; slope 10.93%, soil bulk density 7.41% and total nitrogen in soil affects 3.02%.

There are 7 out of 16 factors, representing 77.27% of the impact on the volume of *Cunninghamia lanceolata* plantations. The slope has the most influence on 24.36%, temperature affects 22.28%, forest age affected 8.39%, sandy element 7.24%, CEC 4.81% and total nitrogen influence 4.36%.

Seven out of 16 factors account for 70.47% of the relationship between these factors and the overall average growth of the stock, which is most affected by the annual temperature (23.93%), slope (14.79%), sand element (14.61%), forest age (4.37%), total nitrogen (1.88%), clay element (7.32%) and soil bulk density (3.57%).

Analyzing total 20 variables, including 16 site variables and 4 intrinsic variables, determining the model of the correlation between forest stand reserves with 11 variables:  $M = 605,037 - 9,08654 * dbh + 1,19292 * do$   
 $doc + 51,9202 * dtrong + 6,6255 * G + 8,76694 * H_{vn} + 0,203093 * limon -$   
 $268,909 * \log (nhiet\ do) - 3,39487 * \log (om) + 8,21362 * \log (p) +$   
 $5,37673 * \log (age) + 74,1257 * \log (dt).$

## 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. Gỗ Sa mộc được dùng để làm trụ cột nhà, làm ván ốp tường, ốp trần, ốp sàn, đóng đồ mộc mỹ nghệ cao cấp cho tiêu dùng trong nước và xuất khẩu (Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000).

Trong 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 do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành, thì 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 hệ thống kỹ thuật trồng rừng thì khâu xác định lập địa trồng rừng có ý nghĩa rất quan trọng quyết định sự thành bại của công tác trồng rừng (Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 2010).

Bài viết này nêu kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố lập địa đến sinh trưởng, tăng trưởng của rừng trồng Sa mộc ở vùng Đông Bắc Bộ.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Kế thừa các tài liệu về nhu cầu sinh thái, điều kiện gây trồng rừng Sa mộc; số liệu khí hậu của Trung tâm Khí tượng thủy văn Quốc gia về các chỉ tiêu: nhiệt độ trung bình năm, độ ẩm trung bình năm và lượng mưa trung bình năm ở tất cả các trạm khí tượng trong vùng nghiên cứu.

- Điều tra 31 ô tiêu chuẩn (OTC) rừng trồng Sa mộc tuổi 4 đến 19 hiện có ở các huyện Ba Chẽ, tỉnh Quảng Ninh (9 OTC), huyện Cao Lộc (2 OTC), Văn Lãng (2 OTC), Tràng Định (4 OTC) tỉnh Lạng Sơn, huyện Bảo Lạc (11 OTC), Bảo Lâm (3 OTC) tỉnh Cao Bằng là những nơi thuộc vùng Đông Bắc Bộ có trồng nhiều rừng Sa mộc và lâm phần đảm bảo diện tích để lập ô tiêu chuẩn 300 m<sup>2</sup>/ô, có tối thiểu 30 cây để đo đếm.

- Trong mỗi ô tiêu chuẩn đo đếm sinh trưởng rừng trồng đào 1 phẫu diện đất, lấy mẫu dung trọng và mẫu đất 1 kg/mẫu ở các độ sâu 0 - 20 cm, 21 - 40 cm để phân tích tính chất lý, hóa tính đất. Mỗi phẫu diện đất phân tích 8 chỉ tiêu: Dung trọng đất theo TCVN 6860:2001; pH<sub>KCl</sub> theo TCVN 5979:2007; thành phần cơ giới đất theo TCVN 8567:2010; hàm lượng mùn theo TCVN 4050 - 85; đạm tổng số theo TCVN 6498:1999; lân dễ tiêu theo phương pháp Bray II; kali dễ tiêu theo TCVN 8662:2011; CEC theo TCVN 8568:2010.

- Trên cơ sở kết quả điều tra rừng trồng ở các dạng lập địa khác nhau, xây dựng các mô hình quan hệ giữa các chỉ tiêu sinh trưởng rừng với các nhân tố lập địa.

*Về khí hậu:* Xem xét 3 nhân tố, nhiệt độ trung bình hàng năm, lượng mưa trung bình hàng năm, độ ẩm không khí trung bình hàng năm.

*Về địa hình:* Xem xét 2 nhân tố chính là độ cao so với mực nước biển và độ dốc.

Theo đó độ cao của lô rừng được xác định bằng máy định vị GPS và phân chia theo các cấp độ như sau: Cấp 1 (H1): dưới 100 m, cấp 2 (H2): từ 100 m đến 300 m, cấp 3 (H3): từ 300 m đến 500 m, cấp 4 (H4): từ 500 m đến 700 m, cấp 5 (H5): trên 700 m.

Độ dốc địa hình được phân thành các cấp như sau: Cấp 1 (SI1): nhỏ hơn 3°, cấp 2 (SI2): từ 3°

đến 8°, cấp 3 (SI3): từ 8° đến 15°, cấp 4 (SI4): từ 15° đến 20°, cấp 5 (SI5): từ 20° đến 25°, cấp 6 (SI6): từ 25° đến 30°, cấp 7 (SI7): từ 30° đến 35°, cấp 8 (SI8): trên 35° (FAO, 2016).

*Về đất:* Xem xét 4 nhân tố gồm: loại đất, tính chất vật lý đất (thành phần cơ giới đất, dung trọng), thành phần hóa học đất (hàm lượng đạm, lân, kali tổng số, hàm lượng mùn, khả năng trao đổi cation (CEC), độ dày tầng đất).

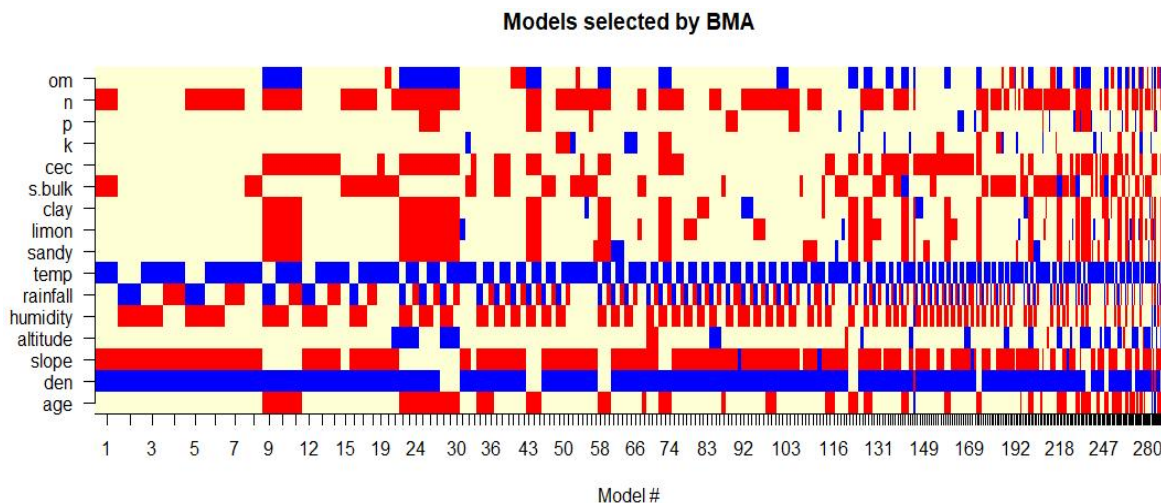
Sử dụng phương pháp phân tích hệ số đường ảnh hưởng để phân tích mức độ ảnh hưởng của các nhân tố lập địa đến sinh trưởng, tăng trưởng rừng trồng Sa mộc. Trong đó dùng phân tích LSD post - hoc so sánh theo cặp và ứng dụng phương pháp hồi quy tuyến tính trên phần mềm R studio để phân tích những ảnh hưởng của từng yếu tố đến sinh trưởng, tăng trưởng trữ lượng lâm phần. Đồng thời, sử dụng phần mềm Statgraphics XVII để chạy phương trình hồi quy tuyến tính đa biến phân tích ảnh hưởng của các nhân tố đến sinh trưởng, tăng trưởng trữ lượng rừng trồng Sa mộc, từ đó xây dựng phương trình tương quan phù hợp.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Mức độ ảnh hưởng của một số nhân tố lập địa đến sinh trưởng của lâm phần Sa mộc

##### 3.1.1. Ảnh hưởng của nhân tố lập địa đến sinh trưởng đường kính ( $D_{1,3}$ ) và chiều cao vút ngọn ( $H_{vn}$ ) của lâm phần Sa mộc

Về đường kính  $D_{1,3}$ , kết quả phân tích mô hình tương quan của 16 nhân tố đến sinh trưởng đường kính  $D_{1,3}$  của cây Sa mộc cho thấy có tổng số 292 mô hình tương quan trong đó có 5 mô hình tương quan tối ưu giải thích được từ 75,9% đến 78,5% mối liên hệ giữa 16 biến trên tới sinh trưởng  $D_{1,3}$ .



Hình 1: Biểu đồ tương quan của lập địa với sinh trưởng  $D_{1,3}$  của lâm phần Sa mộc

(Ghi chú: Ký hiệu: OM - Hàm lượng mùn; n - Nitơ tổng số; p - Phốt pho tổng số, k - Kali tổng số, cec - khả năng trao đổi cation, s.bulk - dung trọng đất, clay - đất sét, limon - hạt limon; sandy - đất cát; temp - nhiệt độ; rainfall - lượng mưa; altitude - độ cao; slope - độ dốc; den - mật độ; age - tuổi cây. Màu sắc: Màu đỏ - tương quan thuận; màu xanh - tương quan nghịch; màu hồng - không tương tác)

Ở cả 5 mô hình tương quan tối ưu, các nhân tố mật độ, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, độ dốc, dung trọng đất và nitơ tổng số là những nhân tố có ảnh hưởng mạnh đến sinh trưởng đường kính thân cây Sa mộc. Trong đó, nhân tố nhiệt

độ, lượng mưa và mật độ tỷ lệ nghịch với sinh trưởng  $D_{1,3}$ . Các nhân tố còn lại như độ ẩm, độ dốc, dung trọng đất và Nitơ tổng số là những biến tỷ lệ thuận với sinh trưởng  $D_{1,3}$  của lâm phần Sa mộc.

**Bảng 1.** Mô hình tương quan của  $D_{1,3}$  với các nhân tố lập địa

MH	R <sup>2</sup>	Số biến	Mô hình tương quan của các nhân tố với $D_{1,3}$
1	0,785	5	$D_{1,3} = 54,620 + 9,214 \cdot \text{Nitơ} + 6,431 \cdot \text{Dung trọng} - 2,469 \cdot \text{Nhiệt độ} + 0,094 \cdot \text{Độ dốc} - 0,0006 \cdot \text{Mật độ}$
2	0,759	4	$D_{1,3} = -198,20 - 0,0126 \cdot \text{Lượng mưa} + 2,690 \cdot \text{Độ ẩm} + 0,130 \cdot \text{Độ dốc} - 0,0005 \cdot \text{Mật độ}$
3	0,759	4	$D_{1,3} = 33,570 - 2,297 \cdot \text{Nhiệt độ} + 0,302 \cdot \text{Độ ẩm} + 0,130 \cdot \text{Độ dốc} - 0,0005 \cdot \text{Mật độ}$
4	0,759	4	$D_{1,3} = 62,990 - 2,588 \cdot \text{Nhiệt độ} + 0,002 \cdot \text{Lượng mưa} + 0,131 \cdot \text{Độ dốc} - 0,0053 \cdot \text{Mật độ}$
5	0,782	5	$D_{1,3} = -220,70 + 7,820 \cdot \text{Nitơ} - 0,013 \cdot \text{Lượng mưa} + 2,952 \cdot \text{Độ ẩm} + 0,127 \cdot \text{Độ dốc} - 0,00054 \cdot \text{Mật độ}$

Phân tích cụ thể mức độ ảnh hưởng của các nhân tố này đến sinh trưởng  $D_{1,3}$  cho thấy, ảnh hưởng lớn nhất là nhân tố mật độ trồng (26,11%) và nhiệt độ (24,91%) tiếp đó là dung trọng đất (10,79%), độ dốc (8,34%), lượng mưa (6,29%) và nitơ tổng số (3,8%) (tổng hợp tại bảng 3).

Về sinh trưởng chiều cao cây, trong số 139 mô hình tương quan được phân tích, đã có 5 mô hình tối ưu được lựa chọn để giải thích mối liên hệ giữa các biến tới sinh trưởng chiều cao vút ngọn của quần thể Sa mộc.

**Bảng 2.** Mô hình tương quan tối ưu của  $H_{vn}$  với các nhân tố lập địa

MH	R <sup>2</sup>	Số biến	Mô hình tương quan của các nhân tố với $H_{vn}$
1	0,869	5	$H_{vn} = 36,159 + 11,012 \cdot \text{Nito} - 1,687 \cdot \text{Nhiệt độ} - 0,005 \cdot \text{Độ cao} + 0,206 \cdot \text{Độ dốc} + 0,377 \cdot \text{Tuổi}$
2	0,850	4	$H_{vn} = 44,745 - 1,945 \cdot \text{Nhiệt độ} - 0,003 \cdot \text{Độ cao} + 0,186 \cdot \text{Độ dốc} + 0,401 \cdot \text{Tuổi}$
3	0,879	6	$H_{vn} = 44,781 + 13,938 \cdot \text{Nito} + 3,561 \cdot \text{Dung trọng} - 2,350 \cdot \text{Nhiệt độ} - 0,004 \cdot \text{Độ cao} + 0,172 \cdot \text{Độ dốc} + 0,344 \cdot \text{Tuổi}$
4	0,847	4	$H_{vn} = -2,951 + 12,981 \cdot \text{Nito} - 0,006 \cdot \text{Độ cao} + 0,229 \cdot \text{Độ dốc} + 0,447 \cdot \text{Tuổi}$
5	0,890	7	$H_{vn} = 51,076 + 14,633 \cdot \text{Nito} + 7,144 \cdot \text{Dung trọng} + 0,071 \cdot \text{Limon} - 2,786 \cdot \text{Nhiệt độ} - 0,004 \cdot \text{Độ cao} + 0,172 \cdot \text{Độ dốc} + 0,337 \cdot \text{Tuổi}$

Trong 5 mô hình được lựa chọn, nhân tố Nito tổng số, dung trọng, độ dốc, tuổi rừng, hạt limon là những biến tỷ lệ thuận với sinh trưởng  $H_{vn}$  của lâm phần. Những biến tỷ lệ nghịch với  $H_{vn}$  là nhiệt độ và độ cao so với mực nước biển. Trong 16 biến nghiên cứu, có 6 biến giải thích được 87,9% ảnh hưởng

của các biến này tới  $H_{vn}$  của lâm phần Sa mạc. Theo đó, nhân tố nội tại là tuổi cây có mức ảnh hưởng cao nhất chiếm 30,73%; nhân tố lập địa như nhiệt độ chiếm 23,50%; độ cao 12,32%; độ dốc 10,93%, dung trọng đất 7,41% và Nito tổng số trong đất ảnh hưởng 3,02% (bảng 3).

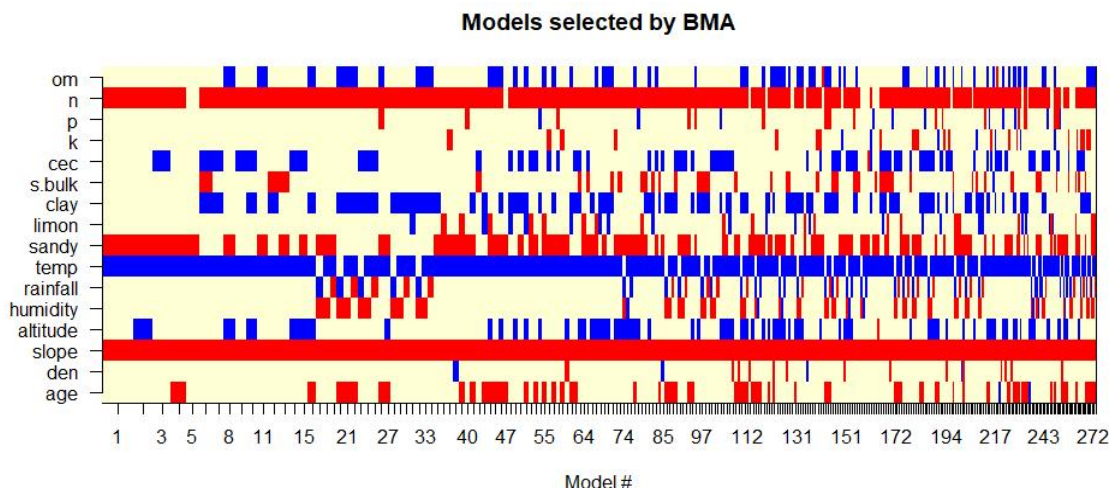
**Bảng 3.** Tổng hợp mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến sinh trưởng của lâm phần Sa mạc

TT	Nhân tố	D <sub>1,3</sub>		H <sub>vn</sub>	
		% ảnh hưởng	Phân hạng	% ảnh hưởng	Phân hạng
1	OM	-	-	-	-
2	N	3,08	___DEF_	3,02	___EF_
3	P	-	-	-	-
4	K	-	-	-	-
5	CEC	-	-	-	-
6	Dung trọng	10,79	_BCDE_	7,41	_CDEF_
7	Hạt sét	-	-	-	-
8	Limon	-	-	-	-
9	Hạt cát	-	-	-	-
10	Nhiệt độ	24,91	ABC___	23,5	ABC___
11	Lượng mưa	6,29	_CDEF	-	-
12	Độ ẩm	-	-	-	-
13	Độ cao	-	-	12,32	_BCDE_
14	Độ dốc	8,34	_BCDEF_	10,39	_BCDEF_
15	Mật độ	26,11	ABC___	-	-
16	Tuổi cây	-	-	30,73	AB___

**3.1.2. Mức độ ảnh hưởng của một số nhân tố lập địa đến trữ lượng lâm phần Sa mạc**

Kết quả phân tích mô hình tương quan của 16 nhân tố đến trữ lượng lâm phần Sa mạc cho thấy có tổng số 273 mô hình tương quan (hình 2) thể

hiện mối quan hệ tương quan của các nhân tố lập địa với trữ lượng lâm phần, tuy nhiên, chỉ có 5 mô hình tối ưu giải thích được từ 68,7% đến 75,5% mối quan hệ tương quan giữa các nhân tố lập địa với trữ lượng lâm phần.



**Hình 2.** Biểu đồ mô hình tương quan giữa trữ lượng lâm phần Sa mộc và lập địa

(Ghi chú: Ký hiệu: OM - Hàm lượng mùn; n - Nitơ tổng số; P - Phốt pho tổng số, K - Kali tổng số, CEC - khả năng trao đổi cation, s.bulk - dung trọng đất, clay - đất sét, limon - hạt limon; sandy - đất cát; temp - nhiệt độ, humidity - độ ẩm; rainfall - lượng mưa; altitude - độ cao; slope - độ dốc; den - mật độ; age - tuổi cây. Màu sắc: Màu đỏ - tương quan thuận; màu xanh - tương quan nghịch; màu hồng - không tương tác)

Áp dụng phương trình hồi quy tuyến tính trong mức độ ảnh hưởng của 16 nhân tố đến trữ lượng của lâm phần Sa mộc được ghi ở bảng 4.

**Bảng 4.** Mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến trữ lượng lâm phần

Nhân tố	M (m <sup>3</sup> /ha)	
	% ảnh hưởng	Phân hạng
OM	-	-
N	4,63	__CDEFG__
P	-	-
K	-	-
CEC	4,81	__CDEFG__
Dung trọng đất	-	-
Hạt sét	-	-
Hạt limon	-	-
Hạt cát	7,24	__CDEFG__
Nhiệt độ trung bình năm	22,88	ABCD_____
Lượng mưa trung bình năm	-	-
Độ ẩm trung bình năm	-	-
Độ cao tuyệt đối	4,97	__CDEFG__
Độ dốc	24,36	ABC_____
Mật độ rừng	-	-
Tuổi rừng	8,39	ABCDEFG_____

Kết quả ở bảng 4 cho thấy: Có 7 trong tổng số 16 nhân tố thể hiện được 77,27% tương tác với trữ lượng rừng trồng Sa mộc (M). Trong đó, nhân tố độ dốc có mức độ ảnh hưởng nhiều nhất 24,36%, tiếp đó, nhiệt độ trung bình năm có mức độ ảnh hưởng 22,28%, tuổi rừng ảnh hưởng 8,39%, thành phần hạt cát ảnh hưởng 7,24%, CEC ảnh hưởng 4,81% và nitơ tổng số ảnh hưởng 4,36% tới trữ lượng lâm phần.

Qua bảng 5 cho thấy có 1 mô hình tối ưu có 5 nhân tố (biến) trong tổng số 16 nhân tố (biến) tồn tại hệ số ảnh hưởng khác 0 và tham gia vào phương trình tương quan trữ lượng của rừng trồng Sa mộc. Như vậy, từ mô hình tối ưu được phân tích lựa chọn, xây dựng được phương trình tương quan giữa các nhân tố lập địa với trữ lượng rừng (M) ghi ở bảng 5.

**Bảng 5.** Mô hình tương quan giữa trữ lượng lâm phần với các nhân tố lập địa

MH	R <sup>2</sup>	Số biến	Mô hình tương quan của các nhân tố với M (m <sup>3</sup> /ha)
1	0,751	5	M = 2476,395 + 428,482*Nitơ + 4,522*Cát - 125,968*Nhiệt độ + 6,242*Độ dốc + 3,522*Tuổi

**3.2. Mức độ ảnh hưởng của một số nhân tố lập địa đến tăng trưởng trữ lượng lâm phần Sa mộc**

Về tăng trưởng trữ lượng bình quân ΔM (m<sup>3</sup>/ha/năm), có 7 trong tổng số 16 nhân tố giải thích được 70,47% mối liên hệ của các

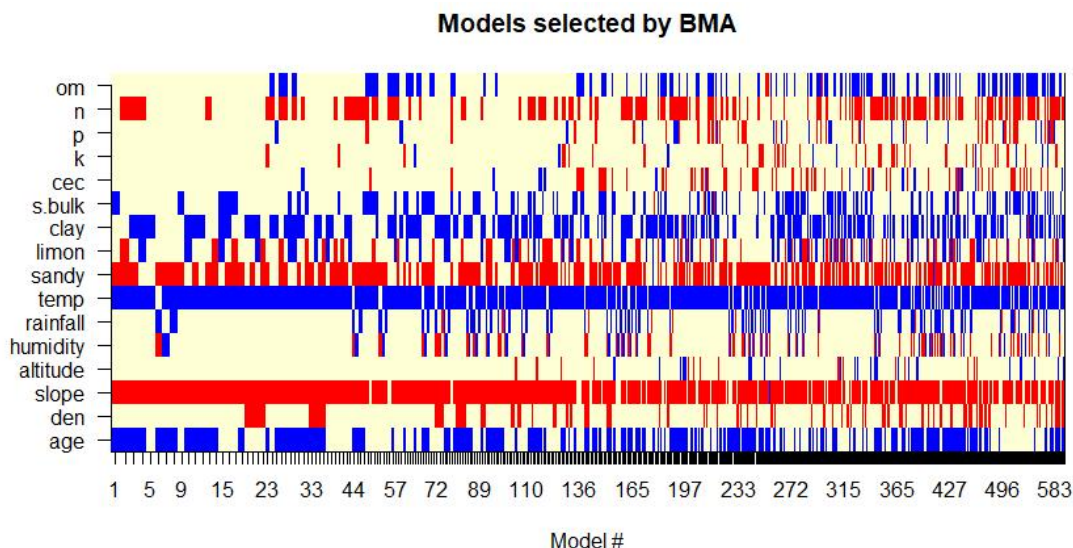
nhân tố này đến tăng trưởng trữ lượng lâm phần, trong đó, nhiệt độ có mức độ ảnh hưởng lớn nhất (23,93%), độ dốc (14,79%), thành phần hạt cát (14,61%), tuổi rừng (4,37%), Nitơ tổng số (1,88%), thành phần hạt sét (7,32%) và dung trọng đất (3,57%).

**Bảng 6.** Mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến tăng trưởng trữ lượng lâm phần

Nhân tố	ΔM (m <sup>3</sup> /ha/năm)	
	% ảnh hưởng	Phân hạng
OM	-	-
N	1,88	__CDEFG__
P	-	-
K	-	-
CEC	-	-
Dung trọng đất	3,57	_BCDEFG__
Hạt sét	7,32	_BCDEFG__
Hạt limon	-	-
Hạt cát	14,61	ABCD_____
Nhiệt độ trung bình năm	23,93	ABCDEF_____
Lượng mưa trung bình năm	-	-
Độ ẩm trung bình năm		
Độ cao tuyệt đối	-	-
Độ dốc	14,79	ABCDE_____
Mật độ rừng	-	-
Tuổi rừng	4,37	__CDEFG__

Phân tích mô hình tương quan của 16 nhân tố (biến) đến tăng trưởng trữ lượng lâm phần Sa mạc cho thấy: Có tổng số 600 mô hình tương

quan (hình 3) thể hiện mối quan hệ tương quan của các nhân tố đối với tăng trưởng trữ lượng lâm phần.



**Hình 3.** Biểu đồ mô hình tương quan giữa  $\Delta M$  với các nhân tố lập địa

(Ghi chú: Ký hiệu: OM - Hàm lượng mùn; n - Nitơ tổng số; P - Phốt pho tổng số, K - Kali tổng số, CEC - khả năng trao đổi cation, s.bulk - dung trọng đất, clay - đất sét, limon - hạt limon; sandy - đất cát; temp - nhiệt độ, humidity - độ ẩm; rainfall - lượng mưa; altitude - độ cao; slope - độ dốc; den - mật độ; age - tuổi cây. Màu sắc: Màu đỏ - tương quan thuận; màu xanh - tương quan nghịch; màu hồng - không tương tác)

Có 4/600 mô hình tối ưu giải thích được từ 66,7% đến 69,9% mối quan hệ tương quan giữa các nhân tố lập địa tới tăng trưởng trữ lượng của lâm phần Sa mạc. Từ các mô hình

tối ưu được phân tích, lựa chọn xây dựng được phương trình tương quan giữa các nhân tố lập địa với tăng trưởng trữ lượng rừng trồng Sa mạc, ghi ở bảng 7.

**Bảng 7.** Mô hình tương quan giữa  $\Delta M$  với các nhân tố lập địa

MH	R <sup>2</sup>	Số biến	Mô hình tương quan của các nhân tố với $\Delta M$ (m <sup>3</sup> /ha/năm)
1	0,667	5	$\Delta M = 356,686 - 27,694 \cdot \text{Dung trọng} + 0,753 \cdot \text{Cát} - 19,864 \cdot \text{nhiệt độ} + 0,690 \cdot \text{Độ dốc} - 0,802 \cdot \text{Tuổi}$
2	0,699	6	$\Delta M = 388,189 + 44,843 \cdot \text{Nitơ} + 0,514 \cdot \text{Limon} + 0,922 \cdot \text{Cát} - 19,864 \cdot \text{Nhiệt độ} + 0,643 \cdot \text{Độ cao} - 0,851 \cdot \text{Tuổi}$
3	0,699	6	$\Delta M = 440,405 + 44,204 \cdot \text{Nitơ} - 0,507 \cdot \text{Sét} + 0,407 \cdot \text{Cát} - 19,900 \cdot \text{Nhiệt độ} + 0,644 \cdot \text{Độ dốc} - 0,856 \cdot \text{Tuổi}$
4	0,699	6	$\Delta M = 481,723 + 43,673 \cdot \text{Nitơ} - 0,908 \cdot \text{Sét} - 0,407 \cdot \text{Limon} - 19,929 \cdot \text{Nhiệt độ} + 0,645 \cdot \text{Độ dốc} - 0,861 \cdot \text{Tuổi}$

**3.3. Mức độ ảnh hưởng của một số nhân tố lập địa và nhân tố nội tại đến sinh trưởng, tăng trưởng lâm phần Sa mạc**

Phân tích sâu hơn ảnh hưởng của 4 nhân tố nội tại trong lâm phần là  $D_{1,3}$ ,  $H_{vn}$ ,  $D_t$ ,  $G$  trong tổng

số 20 biến (gồm 16 biến lập địa và 4 biến nội tại) được đưa vào nghiên cứu để tìm ra mối quan hệ tương quan giữa các biến này đến trữ lượng của lâm phần. Sau khi kiểm tra quy luật phân bố chuẩn của các biến (nhân tố) trên



Statgraphics, kết quả có 11 yếu tố giải thích được 98,79% ảnh hưởng của chúng đến trữ lượng lâm phần bao gồm:  $D_{1,3}$ ,  $G$ ,  $H_{vn}$ ,  $\log(D_t)$ , độ dốc, dung trọng đất, thành phần hạt limon,  $\log(\text{nhiệt độ})$ ,  $\log(OM)$ ,  $\log(P)$ ,  $\log(\text{tuổi})$ . Trong đó, các nhân tố có quan hệ chặt nhất là  $D_{1,3}$ ,  $G$ ,  $H_{vn}$ ,  $\log(D_t)$ . Mô hình tương quan giữa trữ lượng lâm phần với 11 biến trên được xác định như sau:

$$M = 605,037 - 9,08654 * D_{1,3} + 1,19292 * \text{Độ dốc} + 51,9202 * \text{dung trọng đất} + 6,6255 * G + 8,76694 * H_{vn} + 0,203093 * \text{limon} - 268,909 * \log(\text{nhiệt độ}) - 3,39487 * \log(om) + 8,21362 * \log(p) + 5,37673 * \log(\text{tuổi}) + 74,1257 * \log(D_t).$$

Với  $R^2 = 0,9879$ ; sai số tiêu chuẩn = 11,69; sai số tuyệt đối = 7,56;  $p = 0,000 < 0,05$ .

Tổng hợp ảnh hưởng của các nhân tố lập địa đến các chỉ tiêu trữ lượng và tăng trưởng trữ lượng của các lâm phần Sa mộc ở vùng Đông Bắc Bộ như sau:

Nhân tố nhiệt độ là nhân tố có ảnh hưởng mạnh nhất đến sinh trưởng và tăng trưởng trữ lượng lâm phần Sa mộc, theo đó nhiệt độ ảnh hưởng 24,91% đến sinh trưởng  $D_{1,3}$ ; 23,5% đến  $H_{vn}$ ; 6,48% đến  $G$ ; 22,8% đến  $M$ ; 23,93% đến  $\Delta M$  với tương quan nghịch. Do vậy, cần lựa chọn vùng trồng Sa mộc có nhiệt độ mát mẻ. Theo các nghiên cứu ở cả trong và ngoài nước thì nhiệt độ thích hợp để trồng Sa mộc trong khoảng 15 - 23°C, khu vực trồng không có gió nóng và duy trì độ ẩm cao [2]. Tại địa điểm nghiên cứu, kết quả phân tích độ cao phù hợp trồng rừng Sa mộc là mức H2 (từ 100 - 300 m so với mực nước biển), sau đó là H1 (0 - 100 m so với mực nước biển), xem xét từ thực tế tại các lâm phần Sa mộc điều tra có rừng trồng Sa mộc sinh trưởng tốt nhất là Lạng Sơn và Quảng Ninh đều đáp ứng được yêu cầu về nhiệt độ và độ cao nêu trên. Đặc biệt là lâm phần Sa mộc tại Ba Chẽ - Quảng Ninh có vị trí địa lý gần biển, nhiệt độ quanh năm tương đối mát và độ ẩm cao. Mặt khác,

kết quả phân tích tương quan cũng cho thấy, nhân tố độ cao có tương quan nghịch với sinh trưởng  $H_{vn}$ , tổng tiết diện ngang ( $G$ ) và trữ lượng lâm phần ( $M$ ) điều này càng khẳng định, Sa mộc sinh trưởng tốt ở vùng thấp.

Nhân tố độ dốc cũng là nhân tố có ảnh hưởng mạnh, trong đó mức ảnh hưởng tương ứng là 26,36% đến  $M$  và 14,79% đến  $\Delta M$ . Nhân tố độ dốc có tương quan thuận, điều này càng khẳng định, mặc dù Sa mộc có thể được trồng ở những vùng thấp, nhưng điều kiện quan trọng để trồng rừng thâm canh Sa mộc là đất phải có độ dốc đủ để thoát nước tốt, tránh ngập úng.

Các biến dung trọng đất, tỷ lệ hạt sét đều là những biến có tương quan nghịch với trữ lượng và tăng trưởng trữ lượng của lâm phần Sa mộc, trong khi đó, thành phần hạt cát lại có tương quan thuận. Do đó, nên trồng Sa mộc tại những nơi có đất tơi xốp, không bí chặt, thoát nước tốt. Về dinh dưỡng đất, hàm lượng nitơ tổng số có ảnh hưởng xuyên suốt đến sinh trưởng và tăng trưởng trữ lượng lâm phần Sa mộc với tương quan thuận. Điều này có nghĩa là loài cây này cần đạm trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển.

#### IV. KẾT LUẬN

Sinh trưởng  $D_{1,3}$  chịu ảnh hưởng lớn nhất bởi các nhân tố mật độ trồng (26,11%) và nhiệt độ (24,91%) tiếp đó là dung trọng đất (10,79%), độ dốc (8,34%), lượng mưa (6,29%) và nitơ tổng số (3,8%). Với sinh trưởng  $H_{vn}$ , nhân tố nội tại là tuổi cây có mức ảnh hưởng cao nhất chiếm 30,73%; nhân tố lập địa như nhiệt độ chiếm 23,50%; độ cao 12,32%; độ dốc 10,93%, dung trọng đất 7,41% và nitơ tổng số trong đất ảnh hưởng 3,02%.

Đối với trữ lượng rừng, có 7 trong tổng số 16 nhân tố thể hiện được 77,27% mức ảnh hưởng với trữ lượng rừng trồng Sa mộc ở vùng Đông Bắc Bộ, trong đó, độ dốc có mức ảnh hưởng nhiều nhất 24,36%, nhiệt độ trung bình năm 22,28%, tuổi rừng 8,39%, thành phần cát

7,24%, cation đất CEC 4,81% và nitơ tổng số ảnh hưởng 4,36%.

Có 7 trong tổng số 16 nhân tố giải thích được 70,47% mối liên hệ của các nhân tố này với tăng trưởng trữ lượng bình quân chung, trong đó, nhiệt độ trung bình năm ảnh hưởng lớn nhất (23,93%), độ dốc (14,79%), thành phần cát (14,61%), tuổi rừng (4,37%) và nitơ tổng số (1,88%), thành phần sét (7,32%), dung trọng đất (3,57%).

Phân tích tổng số 20 nhân tố gồm 16 nhân tố lập địa và 4 nhân tố nội tại xác định được mô hình tương quan giữa trữ lượng lâm phần với 11 nhân tố là  $M = 605,037 - 9,08654*dbh + 1,19292*do\ doc + 51,9202*dtrong + 6,6255*G + 8,76694*H_{vn} + 0,203093*limon - 268,909*\log(nhiet\ do) - 3,39487*\log(om) + 8,21362*\log(p) + 5,37673*\log(tuoi) + 74,1257*\log(dt)$ .

### 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. FAO, 2016. Land cover classification system.

**Email tác giả liên hệ:** lengocha23@gmail.com

**Ngày nhận bài:** 16/11/2020

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 19/11/2020

**Ngày duyệt đăng:** 16/12/2020