

NGHIÊN CỨU LẬP BIỂU THỂ TÍCH THÔNG BA LÁ (*Pinus kesiya* Royle ex.Gordon) Ở HÀ GIANG

Phạm Quang Tuyên, Bùi Thanh Hằng, Trần Hoàng Quý, Nguyễn Thị Thu Phương,
Nguyễn Kim Trung, Nguyễn Quang Hưng
Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Nghiên cứu lập biểu thể tích Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex.Gordon) đã được thực hiện ở Tây Nguyên. Tuy nhiên, cùng một loài cây, tại mỗi vùng sinh thái có đặc điểm sinh trưởng và hình dạng thân cây khác nhau, nên cần phải xây dựng biểu thể tích theo các vùng sinh thái khác nhau. Hà Giang là một tỉnh phía Bắc có cây Thông ba lá phân bố tự nhiên và được trồng từ rất lâu, do đó cần xây dựng biểu thể tích để tính toán sản lượng và trữ lượng rừng. Nghiên cứu sử dụng 59 cây giải tích trong đó 46 cây dùng để tính toán lập biểu, 13 cây sử dụng kiểm tra biểu. Trong quá trình lập biểu có sử dụng 5 dạng phương trình để tính toán, kết quả xác định được phương trình dùng để lập biểu theo dạng $V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942}$ là phù hợp nhất. Sử dụng các cây tiêu chuẩn không tham gia vào quá trình lập biểu để kiểm nghiệm biểu thể tích 2 nhân tố đã được lập với sai số bình quân $\pm 10\%$, sai số này có thể chấp nhận được trong điều tra rừng. Kết quả nghiên cứu biểu thể tích 2 nhân tố Thông ba lá ở Hà Giang là cơ sở quan trọng cho việc ứng dụng để tính toán sản lượng và trữ lượng rừng Thông ba lá tại Hà Giang

Từ khóa: Biểu thể tích, Hà Giang, Thông ba lá

Research on volume table establishment of *Pinus kesiya* in Ha Giang

Volume table of *Pinus kesiya* had been established in the Central Highland. However, the same species may growth and form different shape in different ecological regions. Therefore application of the established table in other ecological regions needs to calibrate or establish newly one for approximating. Ha Giang province located in the North, in which *Pinus kesiya* species are distributed naturally and planted long time, therefore, it is essential to establish volume table for the species in order to evaluate forest yield. A new two factor volume table of *Pinus kesiya* has been established for Ha Giang province based on 59 analysed trees, of which 46 trees used to fit the suitable equation and 13 remain trees used to test them. The equation $V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942}$ which has an average errors of $\pm 10\%$ has been choose to build the volume table. These two factor volume table has an acceptable error and can be used for calculating forest yield and volume in Ha Giang province.

Keywords: Ha Giang, *Pinus kesiya*, volume table

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bảng biểu điều tra trong kinh doanh rừng có vai trò và vị trí đặc biệt đối với sản xuất lâm nghiệp không chỉ bởi khả năng ứng dụng: tính thuận tiện, tính khoa học, tính chính xác... mà còn ở khả năng dự báo sản lượng, năng suất rừng trong tương lai. Bảng biểu điều tra lập cho Thông ba lá ở Tây Nguyên là một trong những hệ thống bảng biểu được xây dựng đầy đủ nhất cho rừng trồng thuần loại áp dụng trong kinh doanh rừng Thông ba lá ở Tây Nguyên (Nguyễn Ngọc Lung và Đào Công Khanh, 1999). Nhưng việc xây dựng bảng biểu mới dừng lại ở một vùng sinh thái (Tây Nguyên) mà chưa có ứng dụng cho các vùng sinh thái đặc trưng khác.

Hà Giang nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa miền núi cao, khí hậu Hà Giang về cơ bản mang những đặc điểm của vùng núi Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn mát, lạnh và nhiều sương mù, nhiệt độ trung bình trong năm khoảng 21,6 - 23,9°C. Điều kiện tự nhiên của Hà Giang rất thích hợp cho Thông ba lá sinh trưởng để phát triển trồng rừng sản xuất và phòng hộ. Thể tích là nhân tố quan trọng và là mục tiêu của công tác điều tra tài nguyên rừng. Thể tích là chỉ tiêu cô đọng phản ánh kích thước của cây rừng, nó có mối quan hệ chặt chẽ với đường kính, chiều cao thông qua các dạng phương trình toán học. Trước yêu cầu của sản xuất trong việc kinh doanh rừng Thông ba lá ở Hà Giang cần phải xây dựng bảng biểu phù hợp với điều kiện sinh thái ở địa phương. Do đó, việc lập biểu thể tích cho Thông ba lá ở Hà Giang là cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

* Vật liệu nghiên cứu

59 cây tiêu chuẩn của loài Thông ba lá được giải tích phân đoạn để xác định thể tích, trong đó 46 cây được sử dụng để xây dựng phương

trình lập biểu, 13 cây không tham gia lập biểu được sử dụng để kiểm tra sai số của phương trình (Phạm Quang Tuyền, 2010).

* Xác định thể tích

Thể tích thân cây được xác định bằng công thức kép tiết diện bình quân phân đoạn 2m để xác định thân cây cho từng tổ tuổi (Vũ Tiến Hinh, Phạm Ngọc Giao, 1997):

$$V_{\text{cay}} = \frac{\pi}{4} \left((d_0^2 + d_n^2) / 2 + d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_{n-2}^2 \right) + \frac{\pi}{12} d_n^2 L_n \quad (2.1)$$

Với: L_n chiều dài đoạn ngọn.

d_1, d_2, d_n đường kính đo ở vị trí 2, 4, 6, ..., n (m)

* Phương pháp lập biểu thể tích

Biểu thể tích sẽ được xây dựng trên cơ sở phương trình quan hệ giữa thể tích các cây cá lẻ với chiều cao (H) và đường kính (D) của chúng. Các phương trình thể tích sử dụng để tính toán (Nguyễn Trọng Bình *et al.*, 2003; Đào Công Khanh *et al.*, 2001; Nguyễn Ngọc Lung và Đào Công Khanh, 1999):

$$V = a \cdot D \cdot b \cdot H \quad (2.2)$$

$$V = a \cdot (D^2 H) \cdot b \quad (2.3)$$

$$V = a + b \cdot (D^2 H) \quad (2.4)$$

$$V = a + b \cdot D + c \cdot (D^2 H) \quad (2.5)$$

$$V = a + b \cdot D^2 + c \cdot H + d \cdot D^2 \cdot H \quad (2.6)$$

Tất cả biểu thể tích sau khi xây dựng được sẽ tiến hành kiểm nghiệm để xác định sai số và mức độ phù hợp, tính thích ứng của biểu bằng số liệu các cây giải tích không tham gia lập biểu.

Tiêu chí để lựa chọn phương trình tối ưu trong các phương trình đưa vào tính toán là (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006):

- Hệ số xác định cao và sự tồn tại của các phương trình thông qua kiểm tra sự tồn tại của hệ số xác định.
- Sai số hồi quy ($S_{y/x}$) của phương trình thấp.
- Sự tồn tại của phương trình thông qua kiểm tra sự tồn tại của các tham số theo tiêu chuẩn t của Student.
- Phương trình tính toán đơn giản và dễ sử dụng.

*** Xử lý số liệu**

Số liệu được tính toán trên Excel và phần mềm SPSS theo hướng dẫn xử lý thống kê trong lâm nghiệp (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu quan hệ giữa thể tích có vỏ (V_{cvo}) và thể tích không vỏ (V_{kvo})

Đề lập biểu thể tích cây đứng xác định trữ lượng lâm phần, tiến hành nghiên cứu mối quan hệ giữa thể tích thân cây có vỏ và thể tích thân cây không vỏ.

Nghiên cứu sử dụng số liệu của 59 cây giải tích, tính toán thể tích thân cây có vỏ và thể tích thân cây không vỏ bằng công thức kép tiết diện bình quân (2.1). Nghiên cứu lựa chọn một số dạng liên hệ giữa V_{kvo}/V_{cvo} theo một số dạng phương trình bảng 1 và kiểm tra sự tồn tại của dạng phương trình tổng hợp ở bảng 1

Bảng 1. Kết quả kiểm tra dạng liên hệ của V_{kvo}/V_{cvo}

Dạng phương trình	R	F	Sig.
Đường thẳng: $Y = b_0 + b_1X$	0,998	26357	0,00
Ln: $Y = b_0 + b_1\ln(X)$	0,685	124	0,00
Inverse: $Y = b_0 + b_1/X$	0,242	18	0,00
Bậc 2: $Y = b_0 + b_1X + b_2X^2$	0,998	14410	0,00
Cubic: $Y = b_0 + (b_1 * X) + (b_2 * X^2) + (b_3 * X^3)$	0,998	9971	0,00
Compound : $Y = b_0 * b_1^X$	0,696	131	0,00
S: $Y = e^{(b_0 + b_1/X)}$	0,769	190	0,00
Growth: $Y = e^{(b_0 + (b_1 * X))}$	0,696	131	0,00
Exponential: $Y = b_0 * e^{(b_1 * X)}$	0,696	131	0,00
Logistic : $Y = 1/(1/u + b_0 * b_1^X)$	0,696	131	0,00

Từ bảng 1: kiểm tra sự tồn tại của dạng liên hệ giữa V_{kvo}/V_{cvo} , cho thấy các hệ số xác định của phương trình đều tồn tại ($Sig < 0,05$).

Hệ số xác định phương trình đường thẳng $Y = b_0 + b_1 * X$ có $R^2 = 0,998$, $F_{tính} = 26357$ là lớn nhất.

Phương trình đường thẳng $Y = b_0 + b_1 * X$ đơn giản trong tính toán.

Vì vậy, chọn phương trình đường thẳng để mô tả quan hệ giữa V_{kvo}/V_{cv} .

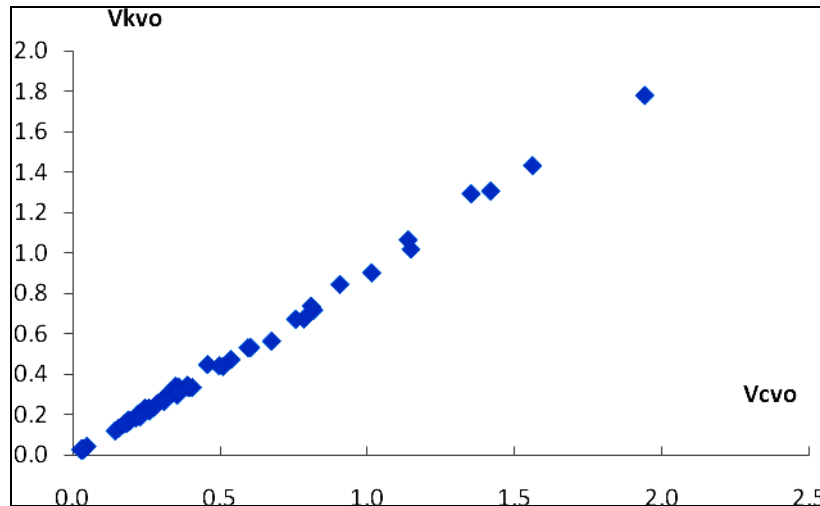
Kiểm tra sự tồn tại của các tham số phương trình a, b đều tồn tại ($Sig < 0,05$).

Bảng 2. Kết quả kiểm tra sự tồn tại của tham số phương trình đường thẳng

Tham số	Hệ số	t	Sig
a	-0,012	-3,3693	0,0014
b	0,921	162,3474	0,0000

Từ kết quả kiểm tra các tham số phương trình tương quan thì quan hệ giữa V_{kvo}/V_{cv} được mô tả bởi phương trình sau:

$$V_{kvo} = -0,012 + 0,921 * V_{cvo} \quad (3.1)$$



Hình 1. Mô tả tương quan V_{kvo}/V_{cv}

Dựa vào bảng kết quả kiểm tra sự tồn tại của dạng liên hệ, kiểm tra sự tồn tại của tham số của phương trình và biểu đồ đám mây điểm giữa thể tích không vỏ với thể tích có vỏ có thể thấy được mối quan hệ rất chặt chẽ giữa hai đại lượng này. Từ những phân tích trên, có thể xác định thể tích thân cây không vỏ thông qua thể tích thân cây có vỏ là có thể chấp nhận được và vẫn đảm bảo mức độ chính xác cao.

3.2. Xây dựng biểu thể tích Thông ba lá ở Hà Giang

* Nghiên cứu lập biểu thể tích hai nhân tố

Lập biểu thể tích hai nhân tố, sử dụng các dạng phương trình quan hệ giữa V với H, D

theo dạng phương trình (2.1), (2.2); (2.3); (2.4); (2.5) để lập biểu cho Thông ba lá ở Hà Giang.

Sử dụng số liệu của 59 cây giải tích, trong đó có 46 cây được sử dụng lập biểu, 13 cây dùng để kiểm tra biểu, các cây kiểm tra được chọn một cách ngẫu nhiên phân đều trên các cấp kính, đảm bảo tính ngẫu nhiên và khách quan trong quá trình kiểm tra. Kết quả kiểm tra sự tồn tại của phương trình (2.1), (2.2); (2.3); (2.4); (2.5) được tổng hợp như sau:

Bảng 3. Kết quả tính toán các phương trình thử nghiệm để lập biểu

Phương trình	R	t _a	t _b	t _c	t _d
$V = 0,0000731 * D^{1,577} H^{1,233}$ (2.1)	0,99	-71,576	18,508	15,90	
$V = 0,00006439 * (D^2 H)^{0,942}$ (2.2)	0,99	-65,565	57,561		
$V = 0,0563 + 0,0000314 * (D^2 H)$ (2.3)	0,98	3,3737	30,801		
$V = 0,003 + 0,004 * D + 0,000029 * (D^2 H)$ (2.4)	0,96	0,045	0,785	9,18	
$V = -0,06 - 0,0001 D^2 + 0,01 * H + 0,0000326 * D^2 H$ (2.5)	0,97	-1,431	-1,296	3,994	7,302

Từ bảng 3: Kiểm tra dạng liên hệ của các phương trình bằng tiêu chuẩn F đều tồn tại. Hệ số xác định R từ 0,96 ÷ 0,99 ở mức rất chặt. Nhưng kiểm tra sự tồn tại của các tham số a, b, của phương trình (2.4), (2.5) đều không tồn tại hơn nữa các hệ số xác định của hai phương trình này lại nhỏ hơn hẳn so với 3 phương trình (2.1), (2.2); (2.3) nên ta không chọn hai phương trình (2.4), (2.5).

Xét 3 phương trình (2.1), (2.2); (2.3) để lựa chọn phương trình phù hợp nhất cho thấy:

- Hệ số xác định cao, các tham số đều tồn tại ($t_a, t_b, t_c > t_{0,05}$).

- Để lựa chọn phương trình thích hợp nhất để sử dụng lập biểu, tiếp tục tiến hành kiểm nghiệm sai số của thể tích theo 3 phương trình này trên cơ sở số liệu của 13 cây chặt ngã. Từ kết quả tính toán sai số, xác định thể tích cây cá lẻ và kiểm tra sai dị giữa giá trị thể tích lý thuyết với thực nghiệm cho kết quả bảng 4.

Bảng 4. Bảng kiểm tra sai số của biểu thể tích V_{cvo} theo 3 phương trình

Loại sai số	Phương trình (2.1)	Phương trình (2.2)	Phương trình (2.3)
Sai số hệ thống (%)	4,8	-4,8	6,20
Sai số bình quân (%)	11,02	10,04	36,80
Phạm vi sai số giới hạn	-21,93 đến 21,45	-16,44 đến 11,22	-15,79 đến 119,45
Độ chính xác điều tra p%	3,53	2,79	10,21

Kết quả kiểm tra sai số thể tích dựa vào kết quả tính toán thể tích trên 3 dạng phương trình cho thấy. Thể tích tính theo phương trình (2.2) có sai số hệ thống (-4,8%), sai số quân phương (10,04%), độ chính xác điều tra (2,79%) nhỏ hơn so với 2 phương trình còn lại.

Từ kết quả kiểm tra ở trên lựa chọn phương trình (2.2) để lập biểu thể tích cho Thông ba lá ở Hà Giang:

$$V = 0,00006439 \cdot (D^2 H)^{0,942} \quad (2.2)$$

*** Lập biểu thể tích không vỏ**

Dựa vào kết quả nghiên cứu quan hệ thể tích cây có vỏ và cây không vỏ theo dạng đường

thẳng. Thông qua quan hệ giữa V_{cvo}/V_{kvo} tính được V_{kvo} theo phương trình:

$$V_{kvo} = - 0,012 + 0,921 \cdot V_{cvo} \quad (3.1)$$

Tiến hành lập biểu thể tích theo bảng 5.

Trị số hàng trên của mỗi ô (tương ứng với giá trị của D và H) là thể tích thân cây có vỏ của cây bình quân, trị số hàng dưới là thể tích thân cây không vỏ của cây bình quân.

Biểu thể tích lập cho cỡ tuổi Thông ba lá giai đoạn non, đường kính nhỏ hơn 50cm, chiều cao thấp hơn 30m với cự ly D là 1cm và H là 1m.

Bảng 5. Biểu thể tích 2 nhân tố Thông ba lá trồng ở Hà Giang

(V_{cvo} hàng trên, V_{kvo} hàng dưới, đơn vị $V(m^3)$, $D_{1.3}$ (cm), H_{vn} (m))

$$V_{cvo} = 0,00006439(D^2 H)^{0,942}; V_{kvo} = - 0,012 + 0,921 \cdot V_{cvo}$$

D (cm) \ H (m)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	10	0,0430 0,0276	0,0471 0,0313								
11	0,0515 0,0354	0,0563 0,0399	0,0611 0,0443	0,0659 0,0487							
12	0,0606 0,0438	0,0663 0,0491	0,0720 0,0543	0,0776 0,0595	0,0832 0,0647	0,0888 0,0698	0,2141				

H (m) D (cm)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13	0,0705	0,0771	0,0837	0,0903	0,0968	0,1033	0,1097	0,1162			
	0,0529	0,0590	0,0651	0,0711	0,0771	0,0831	0,0891	0,0950			
14	0,0811	0,0887	0,0962	0,1038	0,1113	0,1187	0,1262	0,1336	0,1410	0,1483	
	0,0627	0,0697	0,0766	0,0836	0,0905	0,0974	0,1042	0,1110	0,1178	0,1246	
15	0,0923	0,1010	0,1096	0,1182	0,1267	0,1352	0,1437	0,1521	0,1605	0,1689	0,1773
	0,0730	0,0810	0,0889	0,0968	0,1047	0,1125	0,1203	0,1281	0,1359	0,1436	0,1513
16	0,1042	0,1140	0,1238	0,1334	0,1431	0,1527	0,1623	0,1718	0,1813	0,1908	0,2002
	0,0840	0,0930	0,1020	0,1109	0,1198	0,1286	0,1374	0,1462	0,1550	0,1637	0,1724
17	0,1168	0,1278	0,1387	0,1496	0,1604	0,1712	0,1819	0,1926	0,2032	0,2138	0,2244
	0,0956	0,1057	0,1158	0,1258	0,1357	0,1456	0,1555	0,1654	0,1752	0,1849	0,1947
18		0,1423	0,1545	0,1666	0,1786	0,1906	0,2025	0,2144	0,2263	0,2381	0,2499
		0,1191	0,1303	0,1414	0,1525	0,1635	0,1745	0,1855	0,1964	0,2073	0,2182
19			0,1710	0,1844	0,1978	0,2110	0,2243	0,2374	0,2506	0,2636	0,2767
			0,1455	0,1579	0,1701	0,1824	0,1945	0,2067	0,2188	0,2308	0,2428
20				0,2031	0,2178	0,2324	0,2470	0,2615	0,2760	0,2904	0,3048
				0,1751	0,1886	0,2021	0,2155	0,2289	0,2422	0,2554	0,2687

IV. KẾT LUẬN

Biểu thể tích hai nhân tố Thông ba lá ở Hà Giang được lập theo phương trình $V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942}$ (2.2). Kiểm tra biểu bằng những cây tiêu chuẩn không tham gia vào tính toán có sai số bình quân $\pm 10\%$, sai số

này chấp nhận được trong điều tra rừng. Biểu thể tích Thông ba lá ở Hà Giang có cự ly D là 1cm và H là 1m. Biểu thể tích trên là cơ sở để tính toán trữ lượng và sản lượng rừng cho Thông ba lá ở Hà Giang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Trọng Bình, Vũ Thế Hồng và Hoàng Xuân Y, 2003. Lập biểu sinh trưởng và sản lượng tạm thời cho rừng keo lai trồng thuần loài. Báo cáo khoa học, Trường Đại học Lâm nghiệp.
2. Vũ Tiến Ninh và Phạm Ngọc Giao, 1997. Điều tra rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Đào Công Khanh, Bảo Huy, Đặng Văn Thuyết, Phan Minh Sáng, Bùi Thanh Hằng, Hoàng Văn Thắng và Nguyễn Thanh Đạm, 2001. Lập biểu quá trình sinh trưởng và sản lượng cho rừng trồng các loài cây Bạch đàn urophylla (*Eucalyptus urophylla*), Keo tai tượng (*Accacia mangium*), Tách (*Tectona grandis*), Thông nhựa (*Pinus merkusii*) và kiểm tra biểu sản lượng các loài Đước (*Rhizophora apiculata*) và Tràm (*Malaleuca cajuputi*). Báo cáo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Nguyễn Ngọc Lung, Đào Công Khanh, 1999. Nghiên cứu tăng trưởng và sản lượng rừng trồng (áp dụng cho rừng Thông ba lá ở Việt Nam). Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
5. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Ninh và Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Phạm Quang Tuyền, 2010. Lập biểu thể tích, cấp đất và sản lượng cho Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex. Gordon) ở Hà Giang. Luận văn thạc sỹ khoa học lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, 2010.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con