

EVALUATION OF GROWTH AND TIMBER RESERVES OF ACACIA HYBRID BV10 PLANTED IN QUY CHAU, NGHE AN

Duong Van Doan^{1*}, Cao Van Tu², Nguyen Cong Hoan¹

¹TNU - University of Agriculture and Forestry, ²Quy Chau Administration of Forestry, Nghe An

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 05/10/2023	Growth and timber reserves are criteria that are always of primary concern of forest growers. This study was conducted to evaluate the growth and timber reserves of 7-year-old Acacia hybrid BV10 planted in Quy Chau district, Nghe An province. Nine standard plots (OTC) 500 m ² were established at three positions: base, flank, and top (3 OTC per plot) to measure growth characteristics. Research results showed that the average values of diameter at breast height and crown height were 12.14 cm and 11.70 m, respectively. Average timber reserves and annual timber production were 116 m ³ /ha and 16.60 m ³ /ha/year, respectively. Diameter at breast height tended to decrease with height of planting location, on the contrary, planting location had no effect on tree height of Acacia hybrid BV10. The value of tree height explained about 48% of the wood reserve value of Acacia hybrid BV10, while the diameter at breast height played a more important role in wood reserve, contributing about 68% to the wood reserve.
Revised: 29/11/2023	
Published: 30/11/2023	
KEYWORDS	
BV10 hybrid acacia	
Diameter	
Height	
Reserve	
Timber	

ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG VÀ TRỮ LƯỢNG GỖ KEO LAI BV10 TRỒNG TẠI HUYỆN QUỲ CHÂU, TỈNH NGHỆ AN

Dương Văn Đoàn^{1*}, Cao Văn Tu², Nguyễn Công Hoàn¹

¹Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên, ²Hạt kiểm lâm huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 05/10/2023	Sinh trưởng và trữ lượng gỗ là những tiêu chí luôn được người trồng rừng quan tâm hàng đầu. Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá sinh trưởng, trữ lượng và tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân rừng trồng Keo lai BV10 bảy (7) tuổi trồng tại huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An. Chín ô tiêu chuẩn (OTC) 500 m ² được lập ở ba vị trí chân, sườn, và đỉnh (mỗi vị trí 3 OTC) để thực hiện đo các chỉ tiêu sinh trưởng. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng giá trị trung bình đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn lần lượt là 12,14 cm và 11,70 m; trữ lượng và tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân lần lượt là 116 m ³ /ha và 16,60 m ³ /ha/năm. Đường kính ngang ngực có xu hướng giảm dần theo độ cao vị trí trồng, trái lại vị trí trồng không có ảnh hưởng đến sinh trưởng chiều cao Keo lai BV10. Giá trị chiều cao vút ngọn giải thích khoảng 48% giá trị trữ lượng gỗ Keo lai BV10, trong khi đó, đường kính ngang ngực đóng vai trò quan trọng hơn đến trữ lượng gỗ khi đóng góp khoảng 68% đến trữ lượng gỗ.
Ngày hoàn thiện: 29/11/2023	
Ngày đăng: 30/11/2023	
TỪ KHÓA	
Keo lai BV10	
Đường kính	
Chiều cao	
Trữ lượng	
Gỗ xẻ	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8905>

* Corresponding author. Email: duongvandoan@tuaf.edu.vn

1. Giới thiệu

Keo lai tự nhiên là giống lai giữa Keo tai tượng (*Acacia mangium*) và Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), có các đặc điểm vượt trội so với các loài bố mẹ như khả năng thích nghi cao, chu kỳ kinh doanh ngắn, sinh trưởng nhanh và cải tạo đất tốt [1]. Keo lai được xác định là một trong những loài cây trồng rừng chủ lực mang lại giá trị kinh tế cao đối với ngành Lâm nghiệp Việt Nam [2].

Quỳ Châu là huyện miền núi, nằm ở phía Tây Bắc của tỉnh Nghệ An. Huyện Quỳ Châu có diện tích rừng trồng lớn. Tổng diện tích tự nhiên là 105.746,78 ha; rừng và đất lâm nghiệp chiếm 97.420,52 ha (92,12%), trải đều trên 12 xã/thị trấn. Trong đó, đất có rừng là 89.978,54 ha (Rừng tự nhiên: 67.563,10 ha; rừng trồng đã thành rừng: 12.125,94 ha; rừng trồng chưa thành rừng: 10.298,50 ha) [3]. Keo lai dòng BV10 được trồng phổ biến tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An. Đây là dòng vô tính keo lai tự nhiên số 10, do tác giả Lê Đình Khả, Hà Huy Thịnh, Nguyễn Đình Hải thuộc Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam lai tạo [4]. Đặc điểm của giống BV10 là sinh trưởng nhanh, có khả năng gây trồng rộng rãi trên khắp cả nước, trên nhiều dạng đất và điều kiện khí hậu khác nhau nên được người dân rất ưa chuộng.

Trong những năm vừa qua đã có những nghiên cứu về sinh trưởng [5], [6] cũng như chất lượng gỗ [7], [8] cho các dòng Keo lai trồng ở Việt Nam. Tuy nhiên, các nghiên cứu về sinh trưởng và chất lượng gỗ thường được tiến hành độc lập, chưa có nhiều nghiên cứu đồng bộ, toàn diện bao gồm cả đánh giá sinh trưởng, năng suất và chất lượng gỗ cho cùng một dòng Keo lai cụ thể. Trong một nghiên cứu trước [9], chúng tôi đã tiến hành đánh giá chất lượng gỗ cho dòng Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An và so sánh với chất lượng gỗ của một số loài cây mọc nhanh rừng trồng khác. Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá sinh trưởng và trữ lượng gỗ Keo lai BV10 – trên cùng đối tượng rừng trồng của nghiên cứu trước. Kết quả đạt được từ các nghiên cứu sẽ góp phần cung cấp đầy đủ thông tin về giống Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng đánh giá sinh trưởng và trữ lượng gỗ trong nghiên cứu này là rừng trồng Keo lai BV10 bảy (7) tuổi tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An (E00549905; N02162688). Năm 2015, lâm trường Quỳ Châu, Nghệ An thực hiện trồng 43,29 ha Keo lai BV10 với mật độ trồng là 1.666 cây/ha (cự ly hàng cách hàng 3 m, cây cách cây 2 m) và không tiến hành tỉa thưa sau khi trồng. Tại địa điểm trồng thì loại đất chủ yếu là Feralits màu vàng nhạt, lượng mưa trung bình dao động từ 1.500 – 2.000 mm, nhiệt độ trung bình là 23°C. Các dữ liệu đo đếm trong nghiên cứu này được thực hiện vào năm 2022.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa các tài liệu sẵn có

- Kế thừa số liệu của huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An về điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế - xã hội, bản đồ quy hoạch các loại rừng huyện Quỳ Châu của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Nghệ An.

- Các số liệu của Chi cục Kiểm lâm Nghệ An như diện tích, danh sách trích ngang các hộ tham gia trồng rừng, hợp đồng trồng rừng, bản đồ thiết kế trồng rừng sản xuất thể hiện được vị trí lô rừng, khoảnh, diện tích, loài cây, năm trồng, vốn đầu tư, công thức thiết kế kỹ thuật và các tài liệu khác có liên quan.

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Đơn vị điều tra nghiên cứu là ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình, được lập cho khu vực nghiên cứu về tình hình sinh trưởng đối với giống Keo lai BV10 tại ba vị trí là chân, sườn và đỉnh.

- Phương pháp lập OTC:

+ Lập OTC: Diện tích mỗi OTC là 500 m² (20 x 25 m).

+ Số lượng OTC: Tiến hành lập tổng số 09 OTC, trong đó mỗi vị trí trồng (chân, sườn, đỉnh) là 3 OTC.

- Điều tra trong OTC: Đo đếm, điều tra 100% số cây trong OTC, gồm một số chỉ tiêu chính như:

+ Đường kính ngang ngực (D_{1,3}): Đo bằng thước dây, đo chu vi thân cây ở vị trí 1,3 m, sau đó tính giá trị đường kính (Hình 1).

+ Chiều cao vút ngọn (H_{vn}): Dùng thước Blume-liess có độ chính xác đến 0,1 m, đơn vị tính là m, kết hợp với sào đo cao.



Hình 1. Xác định vị trí 1,3 m đo đường kính Keo lai BV10

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu từ quá trình điều tra thực địa trên các OTC, tiến hành tổng hợp và tính toán theo các công thức cho các chỉ tiêu cụ thể và kiểm tra kết quả bằng phần mềm R.

+ Tính các đặc trưng thống kê:

* Trung bình mẫu ($\bar{X}$):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n nix_i \quad (1)$$

* Phương sai:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2 \quad (2)$$

* Độ lệch chuẩn:

$$S = \sqrt{S^2} \quad (3)$$

Trong đó:

S là độ lệch chuẩn của tập hợp dữ liệu

S² là phương sai

* Hệ số biến động:

$$S\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad (4)$$

Trong đó:

S là độ lệch chuẩn của tập hợp dữ liệu

$\bar{X}$ là giá trị trung bình của tập hợp dữ liệu

* Thể tích thân cây được tính theo công thức:

$$V = \pi \cdot \frac{(D_{1,3})^2}{4} \cdot H_{vn} \cdot f \quad (5)$$

Trong đó:

$D_{1,3}$ là đường kính cây đo tại 1,3 m

H_{vn} là chiều cao vút ngọn

f là hình số giả định, lấy f trung bình = 0,48

* Trữ lượng gỗ trên 1 ha: $M = V_{tb} \times N_{ht}$ (m^3/ha) (6)

Trong đó:

M : Trữ lượng cây đứng trên 1 ha (m^3/ha)

V_{tb} : Thể tích trung bình thân cây (m^3)

N_{ht} : Số lượng cây trên 1ha

* Tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân trên 1 ha: $\Delta M = M/tuổi$ (7)

Trong đó:

ΔM : Tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân trên 1 ha ($m^3/ha/năm$)

M : Trữ lượng cây đứng trên 1 ha (m^3/ha)

Các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và hệ số biến động của các chỉ số sinh trưởng trong nghiên cứu này được tính toán bởi phần mềm R (Phiên bản 3.2.4). Phân tích phương sai ANOVA được thực hiện để kiểm tra sự khác biệt $D_{1,3}$, H_{vn} , V , M và ΔM giữa các vị trí trồng. Hệ số tương quan (Pearson) được sử dụng để đánh giá mức độ tương quan giữa hai biến sử dụng trong mỗi mô hình.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Sinh trưởng về đường kính

Đường kính của cây rừng là một trong những chỉ tiêu quan trọng phản ánh tình hình sinh trưởng của từng cá thể (thể tích) và trữ lượng của lâm phần. Nghiên cứu tiến hành đánh giá sinh trưởng của Keo lai BV10 trồng ở ba vị trí khác nhau là chân, sườn và đỉnh đồi với cùng điều kiện về khí hậu và kỹ thuật chăm sóc. Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Sinh trưởng đường kính Keo lai BV10 tại các vị trí trồng khác nhau

Vị trí	OTC	Cây/OTC	$D_{1,3tb}$ (cm)	SD	S (%)
Chân	OTC1	83	12,53	3,40	27,13
	OTC2	80	13,88	3,69	26,58
	OTC9	79	12,41	3,09	24,89
	TB	80,67	12,95^a	3,46	26,72
Sườn	OTC3	81	12,24	2,91	23,77
	OTC5	80	11,69	3,34	28,57
	OTC7	79	12,17	3,08	25,30
	TB	80,00	12,01^b	3,12	25,98
Đỉnh	OTC4	78	12,13	3,41	28,11
	OTC6	83	10,83	3,31	30,56
	OTC8	82	11,74	2,52	21,46
	TB	81,00	11,54^b	3,09	26,78
TB_{tb}		80,56	12,14	3,26	26,85

Chú thích: TB_{tb}: giá trị trung bình ở cả ba vị trí chân, sườn, đỉnh; SD: độ lệch chuẩn; S: hệ số biến động. Các chữ số nhỏ sau giá trị trung bình chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giá trị $D_{1,3}$ giữa ba vị trí trồng (chân, sườn, đỉnh).

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng giá trị trung bình đường kính ngang ngực của Keo lai BV10 7 tuổi trồng tại các vị trí chân, sườn, đỉnh đồi lần lượt là 12,95 cm; 12,01 cm và 11,54 cm. Như vậy, đường kính Keo lai BV10 có xu hướng giảm dần từ chân đến đỉnh đồi. Giá trị đường kính ngang ngực trung bình của lâm phần là 12,14 cm.

Trong nghiên cứu này, hệ số biến động trung bình giá trị đường kính ngang ngực toàn bộ lâm phần là 26,85%. Điều này chứng tỏ lâm phần có các cá thể cây rừng sinh trưởng khác nhau. Tuy nhiên, hệ số biến động giá trị đường kính ngang ngực ở các vị trí trồng là tương đương nhau, cụ thể ở vị trí chân đồi là 26,72%, ở vị trí sườn đồi là 25,98% và ở vị trí đỉnh đồi là 26,78%.

Kết quả phân tích phương sai đã chỉ ra rằng vị trí trồng có ảnh hưởng rõ ràng đến giá trị đường kính ngang ngực Keo lai, khi đường kính $D_{1,3}$ trồng tại chân đồi là lớn nhất và cao hơn rõ ràng ($P < 0,05$) so với giá trị này đo ở vị trí sườn và đỉnh đồi, trong khi đó không có sự khác biệt giá trị đường kính $D_{1,3}$ đo ở vị trí trồng sườn và đỉnh đồi.

3.2. Sinh trưởng về chiều cao vút ngọn

Kết quả nghiên cứu về sinh trưởng chiều cao vút ngọn (H_{vn}) của Keo lai BV10 từ các vị trí trồng khác nhau được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Sinh trưởng chiều cao Keo lai BV10 tại các vị trí trồng khác nhau

Vị trí	OTC	Cây/OTC	H_{vntb} (m)	SD	S (%)
Chân	OTC1	83	11,06	4,23	38,24
	OTC2	80	10,55	4,14	39,24
	OTC9	79	13,02	3,08	26,88
	TB	80,67	11,46^a	4,01	34,99
Sườn	OTC3	81	11,95	3,96	33,13
	OTC5	80	11,73	2,96	25,23
	OTC7	79	12,44	2,86	22,99
	TB	80,00	12,00^a	3,30	27,50
Đỉnh	OTC4	78	10,98	3,11	28,32
	OTC6	83	11,47	2,89	25,19
	OTC8	82	12,07	2,26	18,72
	TB	81,00	11,56^a	2,75	23,78
TB_{tb}		80,56	11,70	3,38	28,88

Chú thích: TB_{tb}: giá trị trung bình ở cả ba vị trí chân, sườn, đỉnh; SD: độ lệch chuẩn; S: hệ số biến động. Các chữ số nhỏ sau giá trị trung bình chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giá trị H_{vn} giữa ba vị trí trồng (chân, sườn, đỉnh).

Kết quả phân tích thống kê chỉ ra rằng giá trị chiều cao vút ngọn của Keo lai BV10 trồng tại vị trí sườn đồi cho giá trị trung bình cao nhất là 12 m, tiếp theo là ở vị trí đỉnh 11,56 m, thấp nhất là ở vị trí chân đồi 11,46 m (Bảng 2). Hệ số biến động giá trị chiều cao vút ngọn lớn nhất là ở vị trí chân đồi với giá trị trung bình là 34,99%, tiếp theo là ở vị trí sườn đồi với 27,50% và thấp nhất là ở vị trí đỉnh đồi với 23,78%. Tuy nhiên, kết quả phân tích phương sai chỉ ra rằng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về giá trị chiều cao giữa ba vị trí trồng. Như vậy, kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng vị trí trồng không có ảnh hưởng đến sinh trưởng chiều cao Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An. Giá trị trung bình chiều cao vút ngọn của toàn bộ lâm phần là 11,70 m.

3.3. Xác định trữ lượng gỗ Keo lai BV10

Trữ lượng gỗ của rừng (M) là tổng thể tích của những cây rừng (cây đứng) trên một đơn vị diện tích nhất định. Trữ lượng là kết quả của quá trình sinh trưởng của lâm phần sau mỗi giai đoạn, phản ánh sinh trưởng, hiện trạng lâm phần trong hiện tại và dự đoán khả năng sinh trưởng trong giai đoạn kế tiếp. Căn cứ vào kết quả đánh giá lâm phần có thể đề xuất hướng hoặc biện pháp tác động, chăm sóc trong giai đoạn tiếp theo phù hợp với mục đích kinh doanh rừng và đảm bảo hiệu quả tối đa.

Kết quả nghiên cứu về thể tích thân cây, trữ lượng và tăng trưởng Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An được thể hiện ở Bảng 3. Giá trị trung bình thể tích gỗ của mỗi cây đứng trồng ở vị trí chân, sườn và đỉnh đồi lần lượt là $0,08 \text{ m}^3$, $0,07 \text{ m}^3$ và $0,07 \text{ m}^3$. Giá trị sinh trưởng thể tích thân cây ở vị trí chân đồi là cao hơn rõ ràng so với ở vị trí sườn và đỉnh đồi.

Từ kết quả giá trị thể tích cây đứng, trữ lượng gỗ được tính toán cho từng vị trí trồng. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng trữ lượng gỗ trung bình trên 1 ha của Keo lai BV10 lớn nhất là trồng tại vị trí chân đồi với trữ lượng $128,80 \text{ m}^3/\text{ha}$, tiếp theo là trồng ở vị trí sườn đồi với trữ lượng trung bình $112,00 \text{ m}^3/\text{ha}$ và thấp nhất là trữ lượng trồng ở vị trí đỉnh đồi với $107,87 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Bảng 3. Trữ lượng gỗ Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An

Vị trí	OTC	Cây/OTC	V (m^3)	M (m^3/ha)	ΔM ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$)
Chân	OTC1	83	0,07	116,20	16,60
	OTC2	80	0,08	128,00	18,29
	OTC9	79	0,09	142,20	20,31
	TB	80,67	0,08^a	128,80^a	18,40^a
Sườn	OTC3	81	0,07	113,40	16,20
	OTC5	80	0,07	112,00	16,00
	OTC7	79	0,07	110,60	15,80
	TB	80,00	0,07^b	112,00^b	16,00^b
Đỉnh	OTC4	78	0,07	109,20	15,60
	OTC6	83	0,06	99,60	14,23
	OTC8	82	0,07	114,80	16,40
	TB	81,00	0,07^b	107,87^b	15,41^b
TB_{tb}		80,56	0,07	116,22	16,60

Chú thích: V là thể tích gỗ mỗi thân cây đứng (m^3), M là trữ lượng gỗ (m^3/ha) và ΔM là tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$). TB_{tb} là giá trị trung bình của toàn bộ lâm phần (cả ba vị trí trồng). Chữ số nhỏ khác nhau sau giá trị trung bình ở mỗi vị trí trồng theo cột chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Đối tượng trong nghiên cứu này là Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳnh Châu, Nghệ An từ năm 2015 và dữ liệu được thu thập vào năm 2022 với mật độ 1.666 cây/ha, không có tia thưa. Từ kết quả trữ lượng gỗ thì tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân của Keo lai BV10 cũng được tính toán và trình bày ở Bảng 3. Tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân hàng năm của toàn bộ lâm phần là $16,60 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$, trong đó cao nhất tại vị trí chân đồi là $18,40 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ và thấp nhất tại vị trí đỉnh đồi là $15,41 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$.

So sánh với các kết quả nghiên cứu trước về Keo lai BV10, cụ thể Trần [10] đã đánh giá về sinh trưởng và hiệu quả kinh tế của Keo lai trồng ở Quảng Trị. Tác giả đã báo cáo giá trị trung bình trữ lượng gỗ Keo lai BV10 bảy tuổi trồng tại huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị là $151,40 \text{ m}^3/\text{ha}$ và tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân là $21,63 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$. Nếu so sánh kết quả về trữ lượng và tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân thì Keo lai BV10 trồng ở huyện Cam Lộ cao hơn so với trồng ở huyện Quỳnh Châu. Điều này có thể được giải thích một phần bởi ảnh hưởng của mật độ trồng. Trong nghiên cứu của Trần [10], tác giả báo cáo mật độ cây tại thời điểm đo là 1350 cây/ha, trong khi đó mật độ cây ở nghiên cứu này là 1.666 cây/ha. Do đó, để nâng cao trữ lượng gỗ cũng như tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân thì người dân trồng Keo lai BV10 tại huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An có thể kết hợp các biện pháp lâm sinh như tia thưa trong quá trình trồng và chăm sóc.

3.4. Tương quan giữa đường kính và chiều cao

Kết quả phân tích tương quan giữa hai chỉ số $H_{\text{vn}} - D_{1,3}$ cho từng vị trí trồng và kết hợp tất cả các vị trí trồng được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Tương quan giữa đường kính và chiều cao ở Keo lai BV10

Vị trí	Phương trình hồi quy $H_{vn} = a + b \cdot D_{1,3}$	Hệ số tương quan (r)
Chân	$H_{vn} = 10,626 + 0,064 \cdot D_{1,3a}$	0,056 ^{ns}
Sườn	$H_{vn} = 5,096 + 0,572 \cdot D_{1,3}$	0,545 ^{***}
Đỉnh	$H_{vn} = 6,344 + 0,452 \cdot D_{1,3}$	0,507 ^{***}
Kết hợp các vị trí	$H_{vn} = 7,500 + 0,346 \cdot D_{1,3}$	0,334 ^{***}

Chú thích: ns là không có ý nghĩa thống kê, *** $P < 0,001$.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng không có tương quan được tìm thấy giữa đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn ở vị trí trồng chân đồi khi hệ số tương quan giữa hai chỉ số này là rất nhỏ ($r = 0,056$) và không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Trong khi đó, ở vị trí trồng sườn và đỉnh đồi có tương quan vừa phải được tìm thấy giữa đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn với hệ số tương quan lần lượt là 0,545 và 0,507 ($P < 0,001$). Khi kết hợp tất cả các vị trí trồng thì hệ số tương quan giữa hai chỉ số $H_{vn} - D_{1,3}$ là 0,334 (tương quan yếu). Các phương trình tương quan cũng được trình bày ở Bảng 4.

3.5. Tương quan giữa trữ lượng gỗ với đường kính và chiều cao

Trữ lượng gỗ của lâm phần là một trong những chỉ số quan trọng nhất mà người trồng rừng quan tâm. Để kiểm tra mối liên hệ giữa chỉ số đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn với trữ lượng gỗ rừng trồng Keo lai BV10 thì mô hình hồi quy tuyến tính đơn biến và mô hình hồi quy tuyến tính đa biến được sử dụng. Mức độ tương quan được biểu thị thông qua hệ số xác định (R^2). Các mối liên hệ này sẽ được tính cho cả lâm phần khi dữ liệu ở cả ba vị trí trồng được kết hợp. Kết quả phân tích được trình bày ở Bảng 5

Bảng 5. Mô hình dự đoán trữ lượng gỗ Keo lai BV10

Mô hình	Phương trình hồi quy	Hệ số xác định (R^2)
$M \sim H_{vn}$	$M = -107,196 + 19,551 \cdot H_{vn}$	0,48
$M \sim D_{1,3}$	$M = -170,941 + 24,086 \cdot D_{1,3}$	0,68
$M \sim H_{vn} + D_{1,3}$	$M = 79,955 - 5,680 \cdot D_{1,3} - 17,978 \cdot H_m + 2,208 \cdot D_{1,3} \cdot H_{vn}$	0,99

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, giá trị chiều cao vút ngọn giải thích khoảng 48% giá trị trữ lượng gỗ Keo lai BV10 thông qua phương trình $M = -107,196 + 19,551 \cdot H_{vn}$. Trong khi đó, đường kính ngang ngực đóng vai trò quan trọng hơn đến trữ lượng gỗ khi đóng góp khoảng 68% đến trữ lượng gỗ Keo lai BV10 (cao hơn 20% so với chỉ số chiều cao vút ngọn) thông qua phương trình $M = -170,941 + 24,086 \cdot D_{1,3}$. Khi kết hợp cả hai biến đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn thì hệ số xác định là 0,99, tức là giải thích 99% giá trị trữ lượng gỗ. Điều này là chính xác khi công thức tính trữ lượng gỗ (M) dựa vào hai chỉ số đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn. Trong một nghiên cứu trước, Dương Văn Đoàn và cộng sự [11] cũng chỉ ra rằng đường kính ngang ngực có tương quan rất cao ($r = 0,99$) với thể tích thân cây ở các nguồn giống Keo tai tượng.

4. Kết luận

Một số kết quả chính đạt được từ nghiên cứu này như sau:

Giá trị trung bình đường kính Keo lai BV10 trồng tại huyện Quỳnh Châu, Nghệ An đo tại vị trí 1,3 m cho toàn bộ lâm phần là 12,14 cm. Đường kính ngang ngực có xu hướng giảm dần theo độ cao vị trí trồng. Vị trí trồng không có ảnh hưởng đến sinh trưởng chiều cao Keo lai BV10. Giá trị trung bình chiều cao vút ngọn của toàn bộ lâm phần là 11,70 m.

Trữ lượng gỗ trung bình trên 1 ha của Keo lai BV10 lớn nhất là trồng tại vị trí chân đồi với trữ lượng 128,80 m³/ha, tiếp theo là trồng ở vị trí sườn đồi với trữ lượng trung bình 112,00 m³/ha và thấp nhất là trữ lượng trồng ở vị trí đỉnh đồi với 107,87 m³/ha.

Giá trị chiều cao vút ngọn giải thích khoảng 48% giá trị trữ lượng gỗ Keo lai BV10, trong khi đó, đường kính ngang ngực đóng vai trò quan trọng hơn đến trữ lượng gỗ khi đóng góp khoảng 68% đến trữ lượng gỗ. Khi kết hợp cả hai biến đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn thì hệ số xác định là 0,99, tức là giải thích 99% giá trị trữ lượng gỗ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] N. H. Nguyen, *Development of Acacia species in Vietnam*. Agriculture Publisher, 2003.
- [2] K. D. Le and T. H. Ha, "Research and development of acacia hybrids for commercial planting in Vietnam," *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, vol. 60, no. 1, pp. 36 -42, 2016.
- [3] Quy Chau district people's committee, "Report of summary of forestry working in 2022; task and solutions to be implemented in 2023," Tech. Report, 2023.
- [4] VAFS (Vietnamese Academy of Forest Sciences), "Natural Acacia hybrid BV10," 2000. [Online]. Available: <http://vafs.gov.vn/vn/giong-keo-lai-tu-nhien-ky-hieu-bv10/>. [Accessed Sept. 26, 2023].
- [5] N. T. Tran and B. Q. Tran, "Growth of Acacia hybrid plantations (*Acacia auriculiformis* x *Acacia mangium*) on different site indexes in Dong Nai province," *Journal of Forestry Science and Technology*, vol. 6, pp. 25-35, 2019.
- [6] H. K. Tran and K. T. Huynh, "Growth and yield of tissue-cultured acacia hybrid on acid sulphate soils in Ca Mau peninsula," *Journal of Forestry Science and Technology*, vol. 6, pp. 53-59, 2021.
- [7] K. Nguyen-Tu, M. Ochiishi, and J. Matsumura, "Variation in wood properties of six natural acacia hybrid clones in northern Vietnam," *Journal of Wood Science*, vol. 54, pp. 436-442, 2008.
- [8] T. K. Nguyen, J. Matsumura, and K. Oda, "Effect of growing site on the fundamental wood properties of natural hybrid clones of Acacia Vietnam," *Journal of Wood Science*, vol. 57, pp. 87-93, 2011.
- [9] V. D. Duong, H. T. T. Vu, H. T. Ngo, and T. V. Cao, "Evaluation of some physical and mechanical properties of *Acacia* hybrid BV10 planted in Quy Chau, Nghe An," *The Journal of Agriculture and Development*, vol. 22, no. 5, pp. 12-21, 2023.
- [10] R. D. Tran, "Assessment on growth and economic effects of *Acacia* hybrid in Quang Tri province," *Vietnam Journal of Forest Science*, no. 2, pp. 2793-2798, 2013.
- [11] V. D. Duong, S. N. Ho, H. T. T. Nguyen, H. C. Nguyen, and P. T. La, "The relationships between growth characteristics and some wood properties of *Acacia mangium* planted in Quang Tri, Vietnam," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 227, no. 05, pp. 208-214, 2022.