

Đánh giá tình hình sinh trưởng mô hình Keo lai (*Acacia hybrid*) chuyển hóa từ rừng gỗ nhỏ sang gỗ lớn tại xã Đô Lương và xã Văn Hiến, tỉnh Nghệ An

Trần Thị Thúy Nga^{1*}, Đinh Thị Thu Hương¹, Tô Thị Ngân¹, Nguyễn Thanh Sơn²

¹Trường Đại học Nghệ An

²BQL Khu ứng dụng Lâm nghiệp công nghệ cao vùng Bắc Trung Bộ

Growth evaluation of the *Acacia hybrid* plantations converted from small-sized to large-timber forest models in Do Luong and Van Hien communes, Nghe An province

Tran Thi Thuy Nga^{1*}, Dinh Thi Thu Huong¹, To Thi Ngan¹, Nguyen Thanh Son²

¹Nghe An University

²High-Tech Forest Application Zone Management Board of the North Central Region

*Corresponding author: ngattt@nau.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.8.2026.121-129>

TÓM TẮT

Hiểu rõ tác động của các biện pháp kỹ thuật lâm sinh đến khả năng sinh trưởng và năng suất rừng trồng là cơ sở để tối ưu hóa quy trình thâm canh rừng. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tình hình sinh trưởng của mô hình trồng rừng Keo lai (*Acacia hybrid*) chuyển hóa từ rừng gỗ nhỏ sang gỗ lớn tại xã Đô Lương và xã Văn Hiến, tỉnh Nghệ An, tạo cơ sở dữ liệu phục vụ việc nhân rộng mô hình tại địa phương. Nghiên cứu đã thiết lập 09 ô tiêu chuẩn (OTC) cố định điển hình (diện tích 400 m²/OTC) và sử dụng phần mềm SPSS 26.0 để kiểm tra tính thuần nhất của các mẫu quan sát. Kết quả cho thấy mô hình rừng chuyển hóa đạt đường kính trung bình 13,73 cm (cao hơn đối chứng 2,18 cm) và chiều cao đạt 17,55 m (cao hơn 1,57 m). Tăng trưởng đường kính của mô hình đạt 1,96 cm/năm, trong khi lô rừng không chuyển hóa chỉ đạt 1,65 cm/năm. Đặc biệt, chiều cao dưới cành của rừng chuyển hóa vượt trội hơn 2,9 m so với lô đối chứng. Kết quả khẳng định việc áp dụng kỹ thuật tỉa thưa và chăm sóc đã thúc đẩy mạnh mẽ sinh trưởng cá thể cây rừng và lâm phần, cải thiện độ thon thân cây và gia tăng tỷ lệ lợi dụng gỗ xẻ. Đây là cơ sở thực tiễn quan trọng nhằm định hướng phát triển rừng trồng gỗ lớn bền vững và nâng cao hiệu quả kinh tế cho người trồng rừng tại Nghệ An.

ABSTRACT

Understanding the impact of technical measures on the growth performance and yield of plantation forests is the basis for optimizing intervention methods in intensive plantation forestry. This study aims to evaluate the growth performance of *Acacia hybrid* plantations converted from small-sized to large-sized timber models in Do Luong and Van Hien communes, Nghe An province, Vietnam. A total of 09 permanent sample plots (400 m² each) were established using representative sampling, and SPSS 26.0 software was employed to verify sample homogeneity. The results showed that the converted plantation model achieved an average diameter of 13.73 cm (2.18 cm higher than the control) and a height of 17.55 m (1.57 m taller). The diameter growth of the model reached 1.96 cm/year, while the non-transformed forest plot only reached 1.65 cm/year. Notably, the height under the branches of the transformed trees exceeded that of the control plot by 2.9 m. From then on, it showed that the application of thinning techniques and care has significantly promoted the growth of individual trees and forest stands, increased the utilization rate of sawn timber, and improved the shape of the tree trunks. This contributes to the promotion of large-scale timber forest planting models, enhances economic efficiency for local people, and supports sustainable environmental protection in Nghe An.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 11/05/2026

Ngày phản biện: 06/06/2026

Ngày quyết định đăng: 30/06/2026

Từ khóa:

Keo lai, rừng gỗ lớn, rừng gỗ nhỏ, thâm canh, tỉnh Nghệ An

Keywords:

Acacia hybrid, intensive cultivation, large-sized timber forest, small-sized timber forest, Nghe An province

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phát triển vùng nguyên liệu rừng gỗ lớn đã và đang được xác định là định hướng quan trọng của ngành lâm nghiệp trong chiến lược phát triển bền vững, nâng cao giá trị gia tăng và thích ứng với biến đổi khí hậu. Diện tích rừng trồng keo lai đến nay ước tính đạt khoảng 1 triệu ha với diện tích rừng trồng keo lai hàng năm từ 50.000 - 70.000 ha [1]. Tuy nhiên, hiện nay chủ yếu các mô hình trồng Keo lai (*Acacia hybrid*) chủ yếu là mô hình trồng rừng gỗ nhỏ, hiệu quả kinh tế thấp và chu kỳ kinh doanh ngắn gây tác động xấu đến tài nguyên đất. Trong khi đó, Keo lai (*Acacia hybrid*) là loài cây sinh trưởng nhanh nhưng có tiềm năng cho mục đích gỗ xẻ có giá trị cao [2]. Ba vùng sinh thái trọng điểm - Bắc Trung Bộ (235.000 ha), miền núi phía Bắc (113.500 ha) và Tây Nguyên (76.000 ha) - đang giữ vai trò dẫn dắt trong phát triển vùng nguyên liệu nhờ điều kiện tự nhiên thuận lợi, quy hoạch vùng rõ ràng và sự vào cuộc tích cực của chính quyền địa phương [3].

Theo số liệu từ UBND tỉnh Nghệ An, năm 2024 tỉnh có tổng diện tích rừng trồng là 184.906,72 ha. Trong đó, diện tích rừng trồng Keo lai chiếm phần lớn, với khoảng 45% đang trong giai đoạn sinh trưởng và phát triển từ rừng trồng gỗ nhỏ. Việc chuyển hóa diện tích này sang rừng gỗ lớn không chỉ giúp tăng năng suất rừng mà còn nâng cao giá trị kinh tế của gỗ khai thác [4]. Bên cạnh yếu tố kinh tế, rừng gỗ lớn còn có vai trò quan trọng trong bảo vệ môi trường, cải thiện tính chất của đất, giảm xói mòn đất, điều hòa nguồn nước và tăng khả năng hấp thụ carbon [5, 6].

Hiện tại, đã có một số công trình nghiên cứu về tía thưa chuyển hóa rừng gỗ lớn được thực hiện và đưa ra biện pháp kỹ thuật, quản lý phù hợp nhất để tối ưu hóa hiệu quả kinh tế. Tía thưa rừng trồng là một trong những biện pháp kỹ thuật liên hoàn có tác dụng hỗ trợ cùng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh khác làm tăng khả năng sinh trưởng cũng như hiệu quả của rừng trồng [7]. Phạm Thế Dũng và cộng sự (2012) cho rằng, mật độ để lại khoảng 600 cây/ha có tổng tiết diện ngang thân cây lớn gần bằng so với đối chứng (không tía) đối với cây Keo lai ở Bình Phước, nhưng tăng trưởng đường kính lại cao hơn khoảng 3,5 cm so với đối chứng [8]. Nguyễn Thanh Minh và cộng sự (2013) cho

rằng, sau 4 năm trồng rừng Keo lai ở Đông Nam Bộ đã có sự cạnh tranh khá mạnh về không gian sinh dưỡng, nên cần phải tía thưa vào đầu năm thứ 5 [9]. Beadle C và cộng sự (2013) đã nghiên cứu về ảnh hưởng của tía thưa đối với rừng keo lai 2,5 tuổi tại Đồng Hới (Quảng Bình), sau 2 năm theo dõi cho thấy tía thưa đã ảnh hưởng rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng keo lai. Đường kính trung bình đạt 14,5 cm (đối chứng - không tía thưa), đạt 15,9 cm khi áp dụng tía thưa để lại mật độ 600 cây/ha; đạt 16,3 cm khi áp dụng tía thưa để lại mật độ 450 cây/ha; đạt 17,1 cm khi áp dụng tía thưa để lại mật độ 300 cây/ha [10]. Ở Bình Định, tăng trưởng của Keo lai ở các mô hình tía thân, tía cành đều cao hơn so với không áp dụng tía [11]. Có sự khác biệt rõ rệt về sinh trưởng đường kính rừng trồng Keo lai giữa các nghiệm thức tía thưa với nhau và với nghiệm thức không tía thưa. Tăng trưởng $D_{1.3}$ thường xuyên hàng năm của các nghiệm thức tía thưa đều lớn hơn so với không tía thưa, điều này chứng minh tía thưa có tác dụng làm tăng tốc độ sinh trưởng về đường kính của những cây để lại [12]. Theo Nguyễn Văn Thêm và cộng sự (2024), nếu chu kỳ kinh doanh rừng Keo lai là 10 năm và tía thưa 1 lần tại tuổi 5 thì mật độ để lại nuôi dưỡng là 450 cây/ha và cường độ tía thưa là 65%. Nếu rừng Keo lai được tía thưa 1 lần tại tuổi 5 thì mật độ để lại nuôi dưỡng là 640 cây/ha và cường độ tía thưa là 50%. Nếu rừng Keo lai được tía thưa 1 lần tại tuổi 5 thì số cây để lại nuôi dưỡng là 675 cây/ha và cường độ tía thưa là 42% [13].

Việc đánh giá tình hình sinh trưởng và phát triển của rừng sau chuyển hóa là hết sức cần thiết, nhưng hiện nay trên địa bàn tỉnh Nghệ An chưa có công trình nào nghiên cứu về tình hình sinh trưởng của mô hình Keo lai sau chuyển hóa. Do vậy, kết quả nghiên cứu sẽ góp phần bổ sung nguồn tài liệu, dẫn liệu nghiên cứu thực tiễn về mô hình chuyển hóa trồng rừng thâm canh Keo lai chuyển hóa từ rừng gỗ nhỏ sang gỗ lớn; giúp xác định hiệu quả của các biện pháp lâm sinh đã áp dụng, đồng thời đưa ra các đề xuất nhằm tối ưu hóa quy trình chăm sóc, quản lý và khai thác rừng gỗ lớn trong thời gian tới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp kế thừa tài liệu

- Các tài liệu về điều kiện cơ bản của khu vực nghiên cứu như: đất đai, địa hình, khí hậu và những tài liệu liên quan khác.

- Các kết quả nghiên cứu khoa học trước đó.
- Lịch sử rừng trồng.

2.2. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

- Lập OTC cố định (400 m²) theo phương pháp điển hình cho rừng Keo lai BV16 ở tuổi 7. Trong đó, lập 3 OTC ở xã Đô Lương và 3 OTC ở xã Văn Hiến ở các lô rừng đã chuyển hóa và 03 ô tiêu chuẩn ở các lô rừng chưa chuyển hóa để đối sánh. Phân bố của các ô tiêu chuẩn có độ dốc bình quân 10 độ, đất Feralit phát triển trên片片 thạch sét.

- Thời gian chặt tỉa thưa vào mùa khô, từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau. Thời gian tỉa thưa của mô hình được tiến hành ở tuổi 5. Cường độ tỉa thưa biến động từ 50 – 52%.

- Đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính ngang ngực (D_{1.3}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chiều cao dưới cành (H_{dc}), mật độ và chất lượng rừng.

2.3. Phương pháp xử lý và phân tích nội nghiệp

- Kiểm tra tính thuần nhất về các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Keo lai (đường kính, chiều cao, trữ lượng) trong các OTC dùng tiêu chuẩn phi tham số của Kruskal – Wallis trên phần mềm SPSS 26.0.

- Sử dụng phần mềm Excel để phân tích thống kê, tính toán giá trị trung bình, mức độ tăng trưởng của các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng rừng.

+ Tính các chỉ tiêu sinh trưởng (D_{1.3}, H_{vn}, H_{dc}, D_t) của tăng cây cao theo công thức sau:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \cdot \sum X_i$$

Trong đó:

$\bar{X}$: giá trị bình quân của đại lượng đo tính;

X_i : trị số của đại lượng đo thứ i ;

N : tổng số cây trong OTC.

+ Mật độ của lâm phần:

$$N_{ha} = \frac{N}{S} \cdot 10^4$$

Trong đó:

N_{ha} : mật độ của lâm phần;

N : tổng số cây trong OTC;

S : diện tích của OTC.

+ Tiết diện ngang lâm phần:

$$G_{\delta} = \sum \frac{\pi}{4} \cdot \bar{d}^2$$

$$G_{ha} = \frac{G_{\delta}}{S} \cdot 10^4$$

Trong đó:

G_{δ} : tổng tiết diện ngang OTC;

$\bar{d}$: đường kính bình quân;

G_{ha} : tổng tiết diện ngang của lâm phần;

S : diện tích của OTC.

+ Trữ lượng lâm phần:

$$M_{ha} = G_{ha} \cdot \bar{h} \cdot f_{1.3}$$

Trong đó:

M_{ha} : trữ lượng của lâm phần;

G_{ha} : tổng tiết diện ngang lâm phần;

$\bar{h}$: chiều cao bình quân của lâm phần;

$f_{1.3}$: hình số thường.

+ Tăng trưởng bình quân chung:

$$\Delta t = \frac{ta}{a}$$

Trong đó:

Δt : tăng trưởng bình quân chung của nhân tố t ;

t_a : nhân tố t tại tuổi a ;

a : tuổi của lâm phần.

+ Tỷ lệ cây tốt, trung bình, xấu:

$$N_i\% = \frac{N_i}{N}$$

Trong đó:

$N_i\%$: tỷ lệ cây loại i ;

N_i : số cây loại i trong OTC;

N : số cây trong OTC.

Mức ý nghĩa được sử dụng trong bài báo là 0,05.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kiểm tra tính thuần nhất của các mẫu

Sử dụng phần mềm SPSS 26.0 để kiểm tra sự thuần nhất về các chỉ tiêu sinh trưởng trong các OTC theo tiêu chuẩn phi tham số của Kruskal – Wallis. Kết quả kiểm tra được thể hiện ở Bảng 1, 2 và 3.

Bảng 1. Kiểm tra sự thuần nhất của các OTC Lô 2K, 955B (OTC đối chứng)

	Đường kính	Chiều cao vút ngọn	Chiều cao dưới cành	Chất lượng
Tiêu chuẩn Kruskal-Wallis	0,608	0,373	1,091	0,116
Bậc tự do	2	2	2	2
Sig.	0,738	0,830	0,579	0,944

Bảng 2. Kiểm tra sự thuần nhất của các OTC Lô 1K, 955C (OTC chuyển hóa)

	Đường kính	Chiều cao vút ngọn	Chiều cao dưới cành	Chất lượng
Tiêu chuẩn Kruskal-Wallis	0,485	8,116	9,652	1,567
Bậc tự do	2	2	2	2
Sig.	0,785	0,017	0,008	0,457

Bảng 3. kiểm tra sự thuần nhất của các OTC lô 1k, 955e (OTC chuyển hóa)

	Đường kính	Chiều cao vút ngọn	Chiều cao dưới cành	Chất lượng
Tiêu chuẩn Kruskal-Wallis	0,881	1,745	5,814	1,363
Bậc tự do	2	2	2	2
Sig.	0,644	0,418	0,055	0,506

Qua các Bảng 1, 2 và 3 cho thấy, nhìn chung $Sig_{D_{1.3}} > 0,05$, $Sig_{Hvn} > 0,05$, $Sig_{Hdc} > 0,05$, $Sig_{chatluong} > 0,05$. Như vậy, không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê về các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng của cây Keo lai giữa các OTC trong các lô rừng Keo. Chỉ riêng ở OTC 955C có giá trị $Sig_{Hvn} < 0,05$ và $Sig_{Hdc} < 0,05$ mặc dù khác biệt chiều cao không quá lớn (Bảng 5 và Bảng 6), điều đó có thể do số ô điều tra ít (3

OTC); do vậy nghiên cứu gộp các mẫu quan sát để tính các chỉ tiêu bình quân.

3.2. Sinh trưởng đường kính và chiều cao

Sinh trưởng đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn là những chỉ tiêu cơ bản để nghiên cứu đánh giá sinh trưởng của cây rừng và lâm phần. Kết quả điều tra sinh trưởng đường kính và chiều cao của các mô hình rừng Keo được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Sinh trưởng và tăng trưởng về đường kính lô rừng chuyển hóa và lô rừng đối chứng

TT	Lô, tiểu khu	OTC	Đường kính $D_{1.3}$ (cm)	
			$\bar{D}_{1.3}$	$\Delta D_{1.3}$
1	1K, 955E (OTC chuyển hóa)	1	13,54	1,93
2		2	12,98	1,85
3		3	12,84	1,83
		<i>Bình quân</i>	13,12	1,87
4	1K, 955C (OTC chuyển hóa)	1	14,43	2,06
5		2	14,13	2,02
6		3	14,45	2,06
		<i>Bình quân</i>	14,34	2,05
	Tổng bình quân		13,73	1,96
7	2K, 955B (OTC đối chứng)	1	11,45	1,64
8		2	11,78	1,68
9		3	11,41	1,63
		<i>Bình quân</i>	11,55	1,65
	Chênh lệch		2,18	0,31

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy, đại lượng sinh trưởng đường kính ngang ngực $D_{1.3}$ của các cây trong mô hình chuyển hóa đạt từ 12,84-14,45 cm, trung bình 13,73 cm với lượng tăng trưởng bình quân chung là 1,96 cm/năm. Trong khi đó lô rừng không chuyển hóa có đường kính biến động chỉ từ 11,41-11,78 cm, bình quân 11,55 cm và tăng trưởng đường kính đạt 1,65 cm/năm. Qua đó cho thấy mô hình chuyển hóa

có sự sinh trưởng tốt hơn so với lô rừng không chuyển hóa (chênh lệch về sinh trưởng đường kính 2,18 cm và tăng trưởng đường kính 0,31 cm/năm). Chứng tỏ sau khi lâm phần được tỉa thưa và bón phân chăm sóc đã thúc đẩy sinh trưởng về đường kính của lô rừng chuyển hóa.

Về sinh trưởng chiều cao vút ngọn Hvn của các lô rừng được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Sinh trưởng và tăng trưởng về chiều cao vút ngọn lô rừng chuyển hóa và lô rừng đối chứng

TT	Lô, tiểu khu	OTC	Chiều cao H _{vn} (m)	
			H _{vn}	ΔH _{vn}
1	1K, 955E (OTC chuyển hóa)	1	17,43	2,49
2		2	17,12	2,45
6		3	17,39	2,48
		<i>Bình quân</i>	17,31	2,47
4	1K, 955C (OTC chuyển hóa)	1	17,47	2,50
5		2	17,98	2,57
6		3	17,88	2,55
		<i>Bình quân</i>	17,78	2,54
Tổng bình quân			17,55	2,51
7	2K, 955B (OTC đối chứng)	1	16,03	2,29
8		2	15,91	2,27
9		3	15,99	2,28
		<i>Bình quân</i>	15,98	2,28
Chênh lệch			1,57	0,22

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy, sinh trưởng về chiều cao vút ngọn ở các lô rừng chuyển hóa và không chuyển hóa cũng có sự khác nhau. Chiều cao ở lô rừng chuyển hóa biến động từ 17,12 - 17,98 m, bình quân đạt 17,55 m với tăng trưởng 2,51 m/năm, trong khi đó lô rừng không chuyển hóa chỉ biến động từ 15,91 – 16,03 m, bình quân 15,98 m và tăng trưởng 2,28 m/năm. Như vậy mức chênh lệch về sinh trưởng chiều cao cây giữa mô hình chuyển hóa và lô rừng

không tía thưa là 1,57 m và 0,22 m/năm. Chứng tỏ sau khi lâm phần được tía thưa và bón phân chăm sóc đã thúc đẩy sinh trưởng về chiều cao của lô rừng chuyển hóa.

3.3. Sinh trưởng chiều cao dưới cành

Chiều cao dưới cành ảnh hưởng trực tiếp tới tỉ lệ gỗ chính phẩm, H_{dc} càng lớn thì tỉ lệ gỗ chính phẩm càng cao và ngược lại. Kết quả điều tra sinh trưởng chiều cao dưới cành được thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. Sinh trưởng và tăng trưởng về chiều cao dưới cành lô rừng tía thưa và lô rừng đối chứng

TT	Lô, tiểu khu	OTC	Chiều cao Hdc (m)	
			Hdc	ΔHdc
1	1K, 955E (OTC chuyển hóa)	1	11,40	1,63
2		2	11,83	1,69
3		3	11,89	1,70
		Bình quân	11,71	1,67
4	1K, 955C (OTC chuyển hóa)	1	11,41	1,63
5		2	11,90	1,70
6		3	11,82	1,69
		Bình quân	11,71	1,67
Tổng bình quân			11,71	1,67
7	2K, 955B (OTC đối chứng)	1	8,86	1,27
8		2	8,75	1,25
9		3	8,80	1,26
		Bình quân	8,80	1,26
Chênh lệch			2,91	0,42

Kết quả ở Bảng 6 cho thấy, chiều cao trung bình dưới cành của các lô rừng chuyển hóa là 11,71 m với tăng trưởng bình quân 1,67 m/năm. Trong khi đó các lô rừng không chuyển hóa chiều cao trung bình dưới cành 8,80 m và

tăng trưởng bình quân 1,26 m/năm. Như vậy, mức chênh lệch chiều cao bình quân dưới cành giữa lô rừng chuyển hóa với lô rừng không chuyển hóa chênh lệch nhau khá lớn với 2,91 m và 0,42 m/năm.

3.4. Phẩm chất và mật độ cây trong lâm phần

Kết quả ở Bảng 7 cho thấy mật độ bình quân của các lô rừng chuyển hóa là 1158 cây/ha với 44% cây loại A và 56% cây loại B. Trong khi đó, mật độ lô rừng không tĩa thưa là 1708 cây/ha với 34,15% cây loại A; 40,49% cây loại B; 25,37% cây loại C. Qua đó cho thấy, mô hình chuyển hóa cây sinh trưởng phát triển tốt gồm

cây loại A và B; trong khi đó lâm phần không chuyển hóa chủ yếu tập trung ở cây loại B và ngoài ra còn có cả cây loại C. Như vậy, mật độ đã ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng, chất lượng của cây trồng; mật độ cao không đáp ứng tốt về không gian dinh dưỡng cây sinh trưởng phát triển kém và một số cây bị chen ép nằm dưới tán rừng.

Bảng 7. Mật độ và phẩm chất cây lô rừng tĩa thưa và lô rừng đối chứng

TT	Tiểu khu	OTC	N _{OTC} (cây)	N/ha (cây/ha)	Ni/OTC (cây)			Ni/ha (cây/ha)			Ni%		
					A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	1K, 955E (OTC chuyển hóa)	1	43	1.075	19	24	0	475	600	0	44,19	55,81	0,00
2		2	52	1.300	17	35	0	425	875	0	32,69	67,31	0,00
3		3	50	1.250	20	30	0	500	750	0	40,00	60,00	0,00
		Bình quân	48	1.208	19	30	0	467	742	0	38,62	61,38	0,00
4	1K, 955C (OTC chuyển hóa)	1	47	1.175	24	23	0	600	575	0	51,06	48,94	0,00
5		2	41	1.025	17	24	0	425	600	0	41,46	58,54	0,00
6		3	45	1.125	24	21	0	600	525	0	53,33	46,67	0,00
		Bình quân	44	1.108	22	23	0	542	567	0	48,87	51,13	0,00
Tổng bình quân				1.158	20	26	0	504	654	0	44	56	0
7	2K, 955B (OTC đối chứng)	1	73	1.825	23	33	17	575	825	425	31,51	45,21	23,29
8		2	60	1.500	21	22	17	525	550	425	35,00	36,67	28,33
9		3	72	1.800	26	28	18	650	700	450	36,11	38,89	25,00
		Bình quân	68	1.708	23	28	17	583	692	433	34,15	40,49	25,37

3.5. Tăng trưởng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần

Kết quả tính toán tăng trưởng tiết diện ngang và trữ lượng rừng được thể hiện ở Bảng 8.

Bảng 8. Tăng trưởng về trữ lượng lô rừng chuyển hóa và lô rừng đối chứng

TT	Tiểu khu	OTC	D _{1.3} (cm)	H _{vn} (m)	N/ha (cây)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	ΔM (m ³ /ha/năm)
1	1K, 955E (OTC chuyển hóa)	1	13,54	17,43	1075	15,47	134,83	19,26
2		2	12,98	17,12	1300	17,19	147,18	21,03
3		3	12,84	17,39	1250	16,18	140,66	20,09
		Bình quân	13,12	17,31	1208	16,28	140,89	20,13
4	1K, 955C (OTC chuyển hóa)	1	14,43	17,47	1175	19,21	167,77	23,97
5		2	14,13	17,98	1025	16,06	144,42	20,63
6		3	14,45	17,88	1125	18,44	164,85	23,55
		Bình quân	14,34	17,78	1108	17,90	159,01	22,72
Tổng bình quân			13,73	17,55	1158	17,09	149,95	21,42
7	2K, 955B (OTC đối chứng)	1	11,45	16,03	1825	17,88	143,31	20,47
8		2	11,78	15,91	1500	16,34	129,98	18,57
9		3	11,41	15,99	1800	18,40	147,07	21,59
		Bình quân	11,55	15,98	1708	17,54	140,12	20,21

Kết quả Bảng 8 cho thấy, tiết diện ngang và trữ lượng của lô rừng chuyển hóa biến động từ 15,47 – 19,21 m²/ha và 134,83 - 167,77 m³/ha, tăng trưởng về trữ lượng rừng biến động từ 19,26 - 23,97 m³/ha/năm; với các lô rừng không chuyển hóa có tiết diện ngang và trữ lượng rừng biến động từ 16,34 - 18,40 m²/ha và 129,16 - 147,07 m³/ha, tăng trưởng về trữ lượng rừng biến động từ 18,57 - 21,59 m³/ha/năm. Bình quân tiết diện ngang và trữ lượng của các lô rừng chuyển hóa là 17,90 m²/ha, 149,95 m³/ha và lượng tăng trưởng về trữ lượng 21,42 m³/ha/năm; của các lâm phần không chuyển hóa có tiết diện ngang và trữ lượng

bình quân là 17,54 m²/ha và 140,12 m³/ha/năm, lượng tăng trưởng về trữ lượng 20,21 m³/ha/năm. Như vậy, nhìn chung tổng trữ lượng và tăng trưởng bình quân hàng năm của lô rừng chuyển hóa cao hơn so với lô rừng không chuyển hóa.

3.6. Đối sánh các chỉ tiêu sinh trưởng của lô rừng chuyển hóa

Đối sánh các chỉ tiêu sinh trưởng giữa lô rừng đã chuyển hóa với trước chuyển hóa nhằm đánh giá được mức độ sinh trưởng và tăng trưởng của lâm phần trong thời gian sau khi chuyển hóa. Kết quả tính toán các chỉ tiêu đối sánh được thể hiện ở Bảng 9.

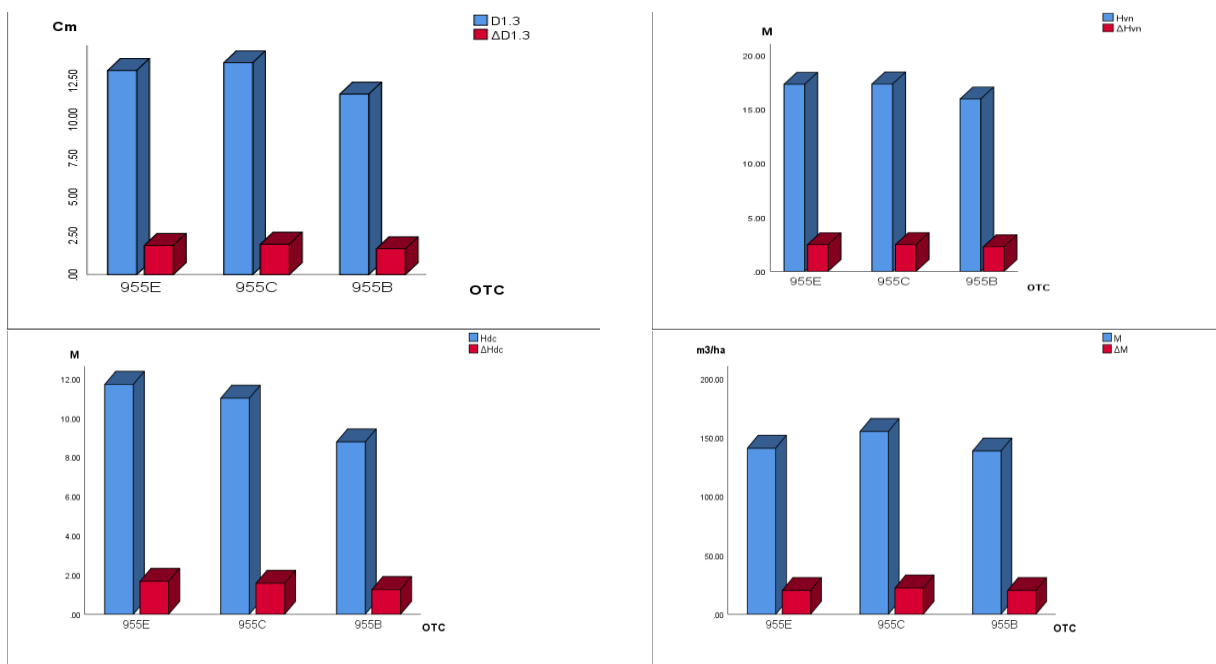
Bảng 9. Đối sánh các chỉ tiêu sinh trưởng của lô rừng chuyển hóa

TT	Chỉ tiêu	Lô 1k, TK 955C		Lô 1k, TK 955E		Bình quân		Δt
1	Tuổi lâm phần	5	7	5	7	5	7	
2	Tên giống	Keo lai BV16		Keo lai BV16		Keo lai BV16		
3	Mật độ (cây/ha)	1.108	1.108	1.208	1.208			
4	Đường kính (cm)	12,6	14,34	11,1	13,12	11,85	13,73	1,9
5	Chiều cao (m)	17	17,8	16,7	17,3	16,9	17,6	0,7
6	Tiết diện ngang (m ²)	14,25	17,90	11,55	16,28	12,9	17,09	4,2
7	Trữ lượng (m ³)	123,57	159,01	101,82	140,89	112,70	149,95	36

Kết quả ở Bảng 9 cho thấy, trong thời gian 2 năm, đường kính đã tăng trưởng được 1,9 cm, chiều cao tăng 0,7m, tăng trưởng về tiết diện ngang là 4,2 m²/ha và tăng trưởng về trữ lượng của lâm phần 36 m³/ha. Điều đó chứng tỏ biện pháp tía thưa và bón phân chăm sóc đã tác

động tốt tới sinh trưởng của các cây rừng, có tác dụng thúc đẩy các cây chưa lại sinh trưởng phát triển tốt hơn.

Về sinh trưởng và tăng trưởng đường kính, chiều cao vút ngọn, chiều cao dưới cành và trữ lượng của các OTC được thể hiện qua Hình 1.



Hình 1. Sinh trưởng và tăng trưởng D1.3, Hvn, Hdc và M của các ô tiêu chuẩn

3.7. Đối sánh các chỉ tiêu sinh trưởng của lô rừng chuyển hóa và lô rừng không chuyển hóa

Đối sánh các chỉ tiêu sinh trưởng của lô rừng chuyển hóa và không chuyển hóa nhằm đánh

giá tình hình sinh trưởng và biến động của các mô hình. Kết quả tính toán được thống kê ở Bảng 10.

Bảng 10. Đối sánh các chỉ tiêu sinh trưởng của lô rừng chuyển hóa và lô rừng không chuyển hóa

TT	Chỉ tiêu	Lô rừng chuyển hóa	Lô rừng đối chứng	Chênh lệch
1	Tuổi lâm phần	7	7	7
2	Tên giống	Keo lai BV16	Keo lai BV16	
3	Mật độ (Cây/ha)	1158	1708	-550
4	Đường kính (cm)	13,73	11,55	2,2
5	Chiều cao (m)	17,6	16	1,6
6	Chiều cao dưới cành (m)	11,7	8,8	2,9
7	Tiết diện ngang (m ² /ha)	17,09	17,54	-0,45
8	Trữ lượng (m ³ /ha)	149,95	140,12	9,83
9	Tăng trưởng đường kính (cm/năm)	2	1,7	0,3
10	Tăng trưởng chiều cao (m)	2,5	2,3	0,2
11	Tăng trưởng thể tích (m ³ /ha/năm)	21,42	20,02	1,4

Kết quả ở Bảng 10 cho thấy, mật độ bình quân của các lô rừng chuyển hóa là 1158 cây/ha, lô rừng đối chứng 1708 cây/ha. Việc tỉa thưa tạo không gian dinh dưỡng cho các cây còn lại sinh trưởng phát triển tốt, các chỉ tiêu về sinh trưởng và tăng trưởng của lâm phần chuyển hóa cao hơn hẳn so với lô rừng không tỉa thưa. Cụ thể ở các lô rừng chuyển hóa các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính cao hơn 2,2 cm, chiều cao cây cao hơn 1,6 m, chiều cao dưới cành cao hơn 2,9 m và trữ lượng cao hơn 9,8 m³. Tuy nhiên tổng tiết diện ngang cơ giới trên ha của lô rừng không chuyển hóa cao hơn, cụ thể tiết diện ngang lô rừng không chuyển hóa 17,54 m²/ha, lô rừng chuyển hóa 17,09 m²/ha. Như vậy, nhìn chung sinh trưởng về đường kính, chiều cao và trữ lượng của các lô rừng chuyển hóa cao hơn các lô rừng không chuyển hóa nhưng tổng tiết diện ngang thấp hơn. Nguyên nhân là do việc tỉa thưa làm giảm số lượng cây trên một đơn vị diện tích, qua đó đã giảm cơ giới của các lâm phần tỉa thưa.

3.8. Thảo luận

Nghiên cứu về tỉa thưa đối với các loài Keo ở Việt Nam chưa nhiều, Trần Lâm Đồng và cộng sự (2018) đã chứng minh rằng, sau khi tỉa thưa, sinh trưởng đường kính của Keo lai trong các công thức tỉa thưa tốt hơn cách rõ

rệt so với công thức không tỉa thưa [14]. Nguyễn Xuân Hải và cộng sự (2023) cũng cho ra kết quả tương tự khi nghiên cứu tỉa thưa Keo lai ở Bình Dương, việc tỉa thưa dẫn đến sinh trưởng đường kính của cây tốt hơn rõ rệt so với cây trong các công thức không tỉa [12]. Như vậy, kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của một số tác giả trong nước. Thông qua biện pháp kỹ thuật chặt nuôi dưỡng và tỉa thưa rừng trồng nhằm tạo điều kiện cho những cây có phẩm chất tốt được giữ lại sinh trưởng, nuôi dưỡng hình thân, tạo tán, tăng lượng sinh trưởng, cải thiện chất lượng gỗ, rút ngắn thời gian, cải thiện vệ sinh lâm phần, tăng sức đề kháng và nâng cao chức năng khác của rừng.

4. KẾT LUẬN

Kết quả điều tra đã khẳng định một cách khách quan rằng, việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật tỉa thưa đã có tác động tích cực rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây cá thể, đặc biệt là đường kính ngang ngực và chiều cao dưới cành. Về sinh trưởng của cây cá thể: Đường kính bình quân ($\bar{D}_{1.3}$) đạt 13,73 cm, cao hơn 2,2 cm so với lô đối chứng (11,55 cm), chiều cao bình quân ($\bar{H}_{vn}$) đạt 17,6 m, cao hơn 1,6 m so với lô đối chứng (16 m), chiều cao dưới cành ($\bar{H}_{dc}$) đạt 11,7 m, cao hơn tới 2,9 m so với lô đối

chứng (8,8 m), tăng trưởng đường kính và chiều cao hàng năm của lô chuyển hóa (tương ứng là 2 cm/năm và 2,5 m/năm) cao hơn lô đối chứng (1,7 cm/năm và 2,3 m/năm). Về trữ lượng lâm phần: các chỉ tiêu tổng thể trên một đơn vị diện tích của lô chuyển hóa nhỉnh hơn lô đối chứng; tổng trữ lượng bình quân của lô đối chứng đạt 140,12 m³/ha, lô chuyển hóa (149,95 m³/ha), tăng trưởng trữ lượng bình quân hàng năm của lô đối chứng cũng cao hơn (21,42 m³/ha/năm so với 20,02 m³/ha/năm).

Các số liệu trên cho thấy, biện pháp kỹ thuật tỉa thưa đã tác động trực tiếp và đúng với mục tiêu đề ra. Việc giảm mật độ từ 1.705 cây/ha xuống còn 1.158 cây/ha đã tạo ra không gian dinh dưỡng, giúp các cây được giữ lại sinh trưởng và phát triển vượt trội về đường kính, chiều cao, đặc biệt là cải thiện phẩm chất thân cây (thể hiện qua chiều cao dưới cành).

Từ đó có thể kết luận, mô hình chuyển hóa đã chứng minh được hiệu quả trong việc nâng cao chất lượng và giá trị của từng cây rừng riêng lẻ cũng như của lâm phần. Việc tỉa thưa không những thúc đẩy sinh trưởng và tăng trưởng của lâm phần mà còn nâng cao giá trị của gỗ thông qua cải thiện tỉ lệ gỗ lớn cũng như chất lượng gỗ và hạn chế xói mòn đất do kéo dài mô hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ngô Văn Chính, Nguyễn Đức Kiên, Đỗ Hữu Sơn, Dương Hồng Quân, Lê Trường Giang, Đỗ Thanh Tùng & Trần Quý Vương (2025). Sinh trưởng của các giống Keo lai mới (*Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis*) trong các khảo nghiệm mở rộng tại vùng Đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. 2: 39 – 47.
- [2]. Vu Dinh Huong (2016). Understanding growth and physiological responses to slash management, thinning and fertilizer application in short-rotation tropical acacia plantations. PhD thesis, University of Tasmania, Australia.
- [3]. Bộ Nông nghiệp và Môi trường (2025). Giải pháp phát triển vùng nguyên liệu rừng gỗ lớn gắn với chứng chỉ quản lý rừng bền vững. Diễn đàn Khuyến nông và Nông nghiệp. 7 – 17.
- [4]. UBND tỉnh Nghệ An (2025). Quyết định số 743/QĐ-UBND về việc công bố số liệu hiện trạng rừng năm 2024 ngày 14 tháng 3 năm 2025.
- [5]. Lê Văn Cường & Nguyễn Văn Quý (2024). Đặc điểm của đất dưới tán rừng trồng Keo lai (*Acacia hybrid*) tại huyện Sông Hinh, tỉnh Phú Yên. Tạp chí Khoa học và

Công nghệ Lâm nghiệp. 13(3): 37-45.

DOI: 10.55250/Jo.vnuf.13.3.2024.037-045

[6]. Phùng Thị Thanh Hải, Nguyễn Thị Ly, Bùi Xuân Dũng & Kiều Thị Dương (2020). Hiệu quả của mô hình rừng trồng Keo lai (*Acacia hybrid*) gỗ lớn tại xã Long Thành, huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 2: 28-37.

[7]. Nguyễn Huy Sơn & Hoàng Minh Tâm (2012). Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến năng suất rừng trồng Keo lai 9,5 năm tuổi ở Quảng Trị. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. (3: 1-7.

[8]. Phạm Thế Dũng, Kiều Tuấn Đạt, Lê Thanh Quang, Phạm Văn Bốn & Vũ Đình Hường (2012). Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật bảo vệ và nâng cao độ phì của đất nhằm nâng cao năng suất rừng trồng Bạch đàn, Keo ở các luân kỳ sau. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

[9]. Nguyễn Thanh Minh & Nguyễn Huy Sơn (2013). Cơ sở khoa học bước đầu chuyển hóa rừng trồng Keo lai cung cấp gỗ nhỏ thành rừng gỗ lớn ở Đông Nam bộ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. 1: 2610-2618.

[10]. Beadle C., Ottenschlaeger, M.L., Dung P.T., Mohammed C., Huong V.D. & Dat, K.T. (2013). Optimising silvicultural management and productivity of high-quality acacia plantations, especially for sawlogs. ACIAR. Canberra.

[11]. Võ Đại Hải, Trần Lâm Đồng, Phí Hồng Hải, Nguyễn Văn Bích, Hoàng Văn Thành, Dương Quang Trung, Hoàng Thị Nhung, Trần Anh Hải, Trần Hồng Vân, Đào Trung Đức, Đỗ Hữu Sơn, Ngô Văn Chính, Dương Hồng Quân, Trịnh Văn Hiệu, Nguyễn Tiến Linh, La Ánh Dương, Phạm Văn Bốn & Vũ Văn Định (2018). Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật tổng hợp để phát triển rừng cung cấp gỗ lớn các loài Keo tai tượng, Keo lá tràm và bạch đàn trên lập địa sau khai thác ít nhất 2 chu kỳ tại một số vùng trồng rừng tập trung. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

[12]. Nguyễn Xuân Hải, Vũ Đình Hường, Kiều Mạnh Hà & Nguyễn Văn Đăng (2023). Ảnh hưởng của cường độ và thời gian tỉa thưa tới sinh trưởng và chất lượng rừng trồng Keo lai tại Phú Giáo, Bình Dương. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. 5: 67-76.

[13]. Nguyễn Văn Thâm & Lê Hồng Việt (2024). Xác định chỉ số mật độ và không gian sinh trưởng của rừng trồng keo lai (*Acacia hybrid*) tại tỉnh Đồng Nai, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 13(5): 51-61.

DOI: 10.55250/Jo.vnuf.13.5.2024.051-061

[14]. Trần Lâm Đồng, Đặng Văn Thuyết, Phan Minh Quang, Hoàng Thị Nhung, Hoàng Văn Thành, Trần Hồng Vân, Phạm Văn Vinh, Dương Quang Trung, Trần Anh Hải, Đào Trung Đức, Lê Văn Nhen, Nguyễn Ngọc Ánh, Nguyễn Văn Minh & Nguyễn Hoài Nam (2018). Hoàn thiện quy trình kỹ thuật chuyển hóa rừng cung cấp gỗ nhỏ thành gỗ lớn các loài Keo lai và Keo tai tượng. Báo cáo đề tài cấp bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.