

PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ KINH TẾ ĐỐI VỚI RỪNG TRỒNG KEO LAI (*Acacia hybrid*) TRÊN NHỮNG LẬP ĐỊA KHÁC NHAU TẠI TỈNH ĐỒNG NAI

Nguyễn Văn Thêm¹, Lê Hồng Việt², Thái Hữu Thọ²,

Lê Thị Hạnh Xuân³, Nguyễn Thị Thanh Huyền³

¹Hội Khoa học & Kỹ thuật Lâm nghiệp TP. Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

³Trường Cao đẳng Công nghệ Thủ Đức

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2023.1.138-147>

TÓM TẮT

Phân tích tài chính và kinh tế trong trồng rừng Keo lai là yêu cầu của khoa học và thực tiễn. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau. Nghiên cứu này đã xây dựng các hàm doanh thu và giá trị đất kỳ vọng để phân tích hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy tuổi khai thác tối ưu về kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên lập địa xấu, trung bình và tốt tương ứng là 8, 9 và 9 năm. Thời hạn thu hồi vốn trồng rừng Keo lai là 4 năm. Doanh thu bình quân từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai trên lập địa xấu, trung bình và tốt tương ứng là 19,0; 36,5 và 48,6 triệu đồng/ha/năm. Một đồng vốn đầu tư để trồng rừng Keo lai trên lập địa xấu, trung bình và tốt nhận được tương ứng là 3,7; 7,8 và 10,4 đồng. Tỷ suất nội hoàn (IRR) đối với rừng trồng Keo lai trên ba lập địa này tương ứng là 52%, 76% và 83%.

Từ khoá: chỉ số lập địa, giá trị đất kỳ vọng, giá trị hiện tại thuần, rừng Keo lai, tỷ lệ lợi ích-chi phí, tỷ suất nội hoàn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng đóng vai trò to lớn không chỉ về kinh tế và quốc phòng, mà còn bảo vệ và cải thiện môi trường sống [9, 10]. Vì thế, những nghiên cứu về hiệu quả tài chính và kinh tế của rừng là yêu cầu của khoa học và thực tiễn. Tổng diện tích rừng trồng của tỉnh Đồng Nai tính đến năm 2021 là 48.964 [6], trong đó rừng sản xuất là 26.977 ha (55,1%). Phần lớn rừng sản xuất là rừng trồng Keo lai (*Acacia hybrid*). Gỗ Keo lai được sử dụng chủ yếu để làm bột giấy, gỗ ván dăm và đồ mộc gia dụng. Phân tích tài chính và kinh tế đối với rừng trồng Keo lai là yêu cầu của khoa học và thực tiễn. Từ những thông tin này, các chủ rừng xác định vốn đầu tư và thời điểm khai thác rừng. Các nhà lãnh đạo không chỉ xây dựng chiến lược phát triển rừng sản xuất, mà còn cả chính sách khuyến khích phát triển rừng.

Khi phân tích hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai, một số tác giả ấn định tuổi khai thác chính [2, 4, 11]. Theo [1, 8] phân tích tài chính và kinh tế đối với rừng trồng thuần loài phải chỉ rõ chu kỳ nuôi rừng, tuổi khai thác chính và những yếu tố ảnh hưởng. Sản lượng gỗ của rừng trồng Keo lai thay đổi không chỉ theo tuổi, mà còn theo lập địa [7]. Vì thế, nếu nguồn vốn đầu tư cho trồng và nuôi rừng là giống nhau,

thì hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai không chỉ thay đổi theo lập địa, chu kỳ khai thác, mà còn theo lãi suất vay vốn trồng rừng. Hiện nay vẫn còn thiếu những nghiên cứu về chu kỳ khai thác, hiệu quả tài chính và kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau tại tỉnh Đồng Nai. Hạn chế này dẫn đến những khó khăn cho việc chọn tuổi khai thác và phân tích hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau. Trong nghiên cứu này, giả định giá trị gỗ sản phẩm cả vỏ (P , triệu đồng/ m^3), chi phí trồng và nuôi rừng (C , triệu đồng/ha) và kỹ thuật trồng và nuôi rừng trên các lập địa là giống nhau. Theo giả định này, tuổi khai thác tối ưu về kinh tế đối với rừng trồng Keo lai được xác định theo giá trị đất kỳ vọng (LEV , triệu đồng/ha). Hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai được đánh giá theo 3 chỉ tiêu: giá trị hiện tại ròng (NPV , triệu đồng/ha), tỷ lệ lợi ích (B)-chi phí (C) và tỷ lệ hoàn vốn (IRR , %).

Xuất phát từ những vấn đề đặt ra trên đây, nghiên cứu này trả lời 4 câu hỏi chính: (1) Doanh thu từ gỗ sản phẩm của rừng trồng Keo lai thay đổi theo tuổi và lập địa như thế nào? (2) Tuổi khai thác tối ưu về kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau là

bao nhiêu năm? (3) Rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau mang lại hiệu quả kinh tế như thế nào? (4) Lãi suất vay vốn trồng rừng và tuổi khai thác ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai như thế nào? Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên những lập địa khác nhau. Kết quả của nghiên cứu này không chỉ là cơ sở khoa học để phân tích hiệu quả tài chính và kinh tế trong trồng rừng Keo lai, mà còn giúp ích cho các nhà lãnh đạo trong việc hoạch định chính sách đối với nghề rừng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là rừng trồng Keo lai từ 2÷10 tuổi trên ba cấp chỉ số lập địa (SI). Mật độ trồng rừng ban đầu là 2.200 cây/ha. Số liệu về rừng trồng Keo lai được thu thập tại các ban quản lý rừng của tỉnh Đồng Nai. Thời gian nghiên cứu từ 2018 – 2019. Khu vực nghiên cứu mang đặc tính chung của khí hậu nhiệt đới gió mùa. Hàng năm khí hậu phân chia thành hai mùa mưa và khô rõ rệt. Mùa mưa kéo dài 6 tháng từ tháng 5 đến tháng 11, còn mùa khô từ tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ không khí dao động từ 23,9 - 29,0°C. Lượng mưa dao động từ 2.400 - 2.800 mm/năm. Độ ẩm không khí trung bình 80%. Độ cao dao động từ 80 – 120 m so với mặt biển. Rừng Keo lai được trồng trên đất xám phát triển từ phù sa cổ, đất nâu đỏ trên đá bazan và đất đỏ vàng trên đá phiến sét.

$$M_A = 4.415,31 \exp(-9,0731A^{-0,64375}) - 2.160,73 / \exp(SI/A) \quad (1)$$

$$R^2 = 96,4\%; \text{SEE} = \pm 20,6; \text{MAE} = 16,5; \text{MAPE} = 18,4\%.$$

Trong đó:

A là tuổi rừng ($A = 1 \div 10$ năm);

SI là chỉ số lập địa, R^2 là hệ số xác định;

SEE là sai số ước lượng;

MAE là sai số trung bình tương đối;

MAPE là sai số trung bình tương đối theo phần trăm.

Bằng cách thay thế A và chỉ số SI vào Hàm 1, xác định được M_A (m^3/ha) của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI (Bảng 1 và 2). Từ số liệu ở Bảng 2 cho thấy, tuổi thành thực số lượng đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} tương ứng là 5, 7 và 8 năm; bình quân 7 năm.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Theo Trần Thị Ngoan [7], rừng trồng Keo lai tại tỉnh Đồng Nai được phân chia thành ba cấp chỉ số SI tại tuổi 8 (năm); trong đó chiều cao trung bình của tầng cây trội tại cấp chỉ số lập địa xấu, trung bình và tốt tương ứng là 16 m, 20 m và 24 m. Ba cấp chỉ số SI này được kí hiệu tương ứng là SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} . Đặc điểm của rừng Keo lai từ 2÷10 tuổi trên mỗi chỉ số SI được thu thập từ 27 ô tiêu chuẩn với kích thước 500 m^2 (20*25 m); trong đó mỗi tuổi trên một chỉ số SI là 3 ô tiêu chuẩn. Trong mỗi ô tiêu chuẩn, các số liệu thu thập bao gồm mật độ quần thụ (N, cây), đường kính thân ngang ngực (D, cm), chiều cao toàn thân (H, m) và thể tích gỗ sản phẩm ở mức cây bình quân (V_{SP} , $\text{m}^3/\text{cây}$). Thể tích gỗ sản phẩm được đo từ gốc đến $D \geq 3$ cm. Sau đó thu thập các chi phí đầu tư (làm đất, cây con, trồng và chăm sóc rừng non, bảo vệ và phòng cháy rừng, chi phí quản lý...) theo các năm. Những chỉ tiêu này được thu thập từ các dự toán trồng và nuôi rừng Keo lai của các Ban quản lý rừng. Tổng chi phí xử lý lập địa và trồng rừng ở năm đầu (18,8 triệu đồng/ha) và nuôi rừng từ năm thứ 2 đến 10 (23,3 triệu đồng/ha) là 42,1 triệu đồng/ha.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

2.3.1. Xác định sản lượng gỗ thu hoạch đối với rừng trồng Keo lai

Những phân tích hồi quy cho thấy sản lượng gỗ thu hoạch (M_A , m^3/ha) của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI tại tỉnh Đồng Nai được xác định theo Hàm 1.

2.3.2. Xác định tổng doanh thu và chi phí đối với rừng trồng Keo lai

Doanh thu từ gỗ thu hoạch tại tuổi A (B_A , triệu đồng/ha) trên 3 cấp chỉ số SI được tính theo công thức 2.

$$B_A = M_{AP} \quad (2)$$

Trong đó:

M_A là sản lượng gỗ thu hoạch tại tuổi A (m^3/ha);

P là đơn giá gỗ tròn (triệu đồng/ m^3).

Giá định gỗ Keo lai chỉ được sử dụng để làm bột giấy và gỗ ván dăm. Giá trị gỗ sản phẩm trên cây đứng ở tuổi dưới 10 năm là 1,3 triệu/ m^3 . Sự

tích lũy của B_A theo A có dạng đường cong Sigmoid. Vì thế, hàm $B_A = f(A)$ trên 3 cấp chỉ số SI được mô tả bằng Hàm 3.

$$B_A = a \exp(-bA^{-c}) + d / \exp(SI/A) \quad (3)$$

Trong đó:

A là tuổi rừng;

a, b, c và d là các tham số của hàm B_A .

Sau đó khảo sát Hàm 3 để tìm lượng gia tăng giá trị gỗ thu hoạch tại tuổi A (ZB_A , triệu đồng/ha/năm) và bình quân A năm (ΔB_A , triệu đồng/ha/năm), suất gia tăng giá trị gỗ thu hoạch

tại năm A (P_{ZB_A} , %) và bình quân A năm ($P_{\Delta B_A}$, %). Khi rừng trồng Keo lai chưa đến tuổi khai thác (A_{KT} , năm), thì 5 đại lượng (B_A , ZB_A , ΔB_A , P_{ZB_A} và $P_{\Delta B_A}$) tích lũy trên cây đứng. Sau đó phân tích 5 đại lượng này theo A để làm rõ những đặc trưng doanh thu từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai trên 3 cấp chỉ số SI. Tổng chi phí xử lý lập địa và trồng rừng ở năm đầu (18,8 triệu đồng/ha) và nuôi rừng từ năm thứ 2 đến 10 (23,3 triệu đồng/ha) là 42,1 triệu đồng/ha.

Bảng 1. Sản lượng gỗ thu hoạch đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

A (năm)	M_A (m ³ /ha) trên ba cấp chỉ số SI			Bình quân
	SI ₁₆	SI ₂₀	SI ₂₄	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	12,5	13,2	13,3	13,0
4	67,8	92,8	102,0	87,5
6	102,0	175,0	212,5	163,2
8	116,6	231,7	301,5	216,6
10	126,1	269,9	366,3	254,1

Bảng 2. Đặc trưng sản lượng gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

Đơn vị tính: m³/ha/năm

Chỉ số SI	Lượng tăng trưởng hàng năm			Lượng tăng trưởng bình quân năm		
	ZM_{Max}	A (năm)	M_A	ΔM_{Max}	A (năm)	M_A
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
16	27,8	4	67,8	17,7	5	88,4
20	45,1	4	92,8	29,5	7	206,3
24	56,7	5	158,7	37,7	8	301,5
Bình quân	41,8	4	87,5	27,5	7	192,4

2.3.3. Xác định tuổi khai thác đối với rừng trồng Keo lai

Giả định rừng Keo lai được trồng liên tục theo nhiều chu kỳ trên cùng một khoảnh đất. Theo giả định này, tuổi khai thác tối ưu (A_{KT} , năm) được xác định theo giá trị đất kỳ vọng (LEV, triệu đồng/ha; Công thức 4).

$$LEV_A = \sum_{A=0, n} \frac{B_A - C_A}{(1+r)^A} \times \frac{(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \quad (4)$$

Trong đó:

B_A là doanh thu tương lai tại tuổi A (triệu đồng/ha);

C_A là chi phí tương lai tại tuổi A (triệu đồng/ha);

r là tỷ lệ chiết khấu;

n là độ dài của chu kỳ nuôi rừng (10 năm).

Theo hướng dẫn của Vietnam Government [3], nghiên cứu này sử dụng $r = 6\%$. Giá trị LEV

biến đổi theo A dưới dạng đường cong 1 đỉnh. Vì thế, hàm $LEV = f(A)$ được mô tả bằng hàm bậc 3 (Hàm 5).

$$LEV_A = b_0 + b_1A + b_2A^2 + b_3A^3 \quad (5)$$

Trong đó:

A là tuổi rừng;

b_0, b_1, b_2 và b_3 là các tham số của hàm LEV. Sau đó khảo sát hàm LEV_A để tìm A_{KT} tại LEV_{Max} .

Các tham số của Hàm 3 và 5 được xác định theo phương pháp bình phương nhỏ nhất. Mức độ chặt chẽ của mối quan hệ giữa LEV_A và B_A với A được đánh giá theo hệ số xác định (R^2 , Công thức 6). Sai lệch của các hàm này so với số liệu thực được đánh giá theo tổng sai lệch bình phương (SSE, Công thức 7); sai số ước lượng (SEE, Công thức 8); sai số tuyệt đối trung bình (MAE, Công thức 9); sai số tuyệt đối trung

bình theo phần trăm (MAPE; Công thức 10). Ở công thức 6÷10, Y_i và Y_j tương ứng là giá trị thực và giá trị ước lượng của B_A và LEV_A ; Y_{Bq} là giá trị trung bình thực của B_A và LEV_A ; n là dung lượng mẫu hay số năm trồng và nuôi rừng; p = số tham số của hàm hồi quy. Các bước phân tích hồi quy và tương quan được thực hiện bằng phần mềm thống kê STATGRAPHICS Centurion XV.I 15.1.02.

$$R^2 = (1 - \frac{SSE}{SST})100 \quad (6)$$

$$SSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_j)^2 \quad (7)$$

$$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{Bq})^2$$

$$SEE = \sqrt{\frac{SSE}{n-p}} \quad (8)$$

$$MAE = |(Y_i - Y_j)/n| \quad (9)$$

$$MAPE = \frac{MAE}{Y_i} 100 \quad (10)$$

2.3.4. Phân tích hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai

Hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI được phân tích theo 3 chỉ tiêu: NPV_A (Công thức 11); B_A/C_A (Công thức 12) và IRR_A (Công thức 13).

$$NPV_A = \sum_{A=0, AKT} \frac{B_A - C_A}{(1+r)^A} \quad (11)$$

$$B_A/C_A = \frac{\sum_{A=0 \div AKT} B_A / (1+r)^A}{\sum_{A=0 \div AKT} C_A / (1+r)^A} \quad (12)$$

$$IRR_A = \sum_{A=0, AKT} \frac{B_A - C_A}{(1+RR)^A} = 0 \quad (13)$$

Trong đó:

NPV_A là giá trị hiện tại ròng tại tuổi A ;

B_A là doanh thu tích lũy tại tuổi A ;

C_A là chi phí tích lũy tại tuổi A ;

r là tỷ lệ chiết khấu;

IRR_A = tỷ lệ hoàn vốn trồng và nuôi rừng tại tuổi A ;

AKT (năm) = tuổi khai thác tối ưu.

2.3.5. Phân tích những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh doanh rừng trồng Keo lai

Phần này phân tích và so sánh ảnh hưởng của lãi suất vay vốn trồng rừng ($r\%$) và lượng tăng trưởng sản lượng gỗ thu hoạch (ΔM , m^3/ha) đến hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai ở mức bình quân chung trên 3 chỉ số SI. Ảnh hưởng của $r\%$ được đánh giá thông qua 3 chỉ tiêu AKT , NPV_{AKT} và LEV_{AKT} ; trong đó giá định $r = 2 \div 12\%$. Theo [5], ảnh hưởng của ΔM_n đến

LEV_n được xác định theo công thức 14.

$$LEV_n = \frac{P \times \Delta M \times n}{(1+r)^n - 1} \quad (14)$$

Trong đó:

P là giá gỗ sản phẩm (1,3 triệu/ m^3);

n là chu kỳ nuôi rừng (10 năm).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Doanh thu từ gỗ thu hoạch của rừng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

Những phân tích hồi quy cho thấy hàm doanh thu (B_A , triệu đồng/ha) từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI có dạng như hàm 15. Hàm doanh thu này tồn tại ở mức ý nghĩa rất cao ($P < 0,01$); hệ số $R^2 > 99,0\%$ và $MAPE < 1,0\%$. Vì thế, hàm doanh thu này được sử dụng để xác định B_A từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI. Bằng cách thay thế A và chỉ số SI vào hàm 15, xác định được tổng doanh thu tại tuổi A (B_A , triệu đồng/ha), lượng gia tăng doanh thu hàng năm (ZB_A , triệu đồng/ha/năm) và bình quân năm (ΔB_A , triệu đồng/ha/năm) đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI (Bảng 3).

$$B_A = 5.741,21 \exp(-9,07364A^{-0,643729}) - 2.809,07 / \exp(SI/A) \quad (15)$$

$$R^2 = 99,98\%; SEE = \pm 0,034; MAE = 0,027; MAPE = 0,6\%$$

Doanh thu từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai thay đổi rõ rệt theo A và chỉ số SI. Lượng gia tăng doanh thu hàng năm lớn nhất (ZB_{Max}) nâng cao dần từ chỉ số SI_{16} (36,1 triệu đồng/ha/năm) đến chỉ số SI_{20} (58,7 triệu đồng/ha/năm) và chỉ số SI_{24} (73,8 triệu đồng/ha/năm); trung bình 3 chỉ số SI là 54,2 triệu đồng/ha/năm). Thời điểm xuất hiện ZB_{Max} trên 3 chỉ số SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} tương ứng tại tuổi

4, 4 và 5; trung bình 3 chỉ số SI tại tuổi 4. Lượng gia tăng doanh thu bình quân năm lớn nhất (ΔB_{Max}) nâng cao dần từ chỉ số SI_{16} (23,0 triệu đồng/ha/năm) đến chỉ số SI_{20} (38,3 triệu đồng/ha/năm) và chỉ số SI_{24} (49,0 triệu đồng/ha/năm); trung bình 3 chỉ số SI là 35,7 triệu đồng/ha/năm). Thời điểm xuất hiện ΔB_{Max} trên 3 chỉ số SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} tương ứng là 5, 7 và 8 năm; trung bình 3 chỉ số SI là 7 năm.

Nói chung, tổng doanh thu từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai ở tuổi 10 trên chỉ số SI_{24} lớn hơn SI_{20} và SI_{16} tương ứng là 1,4 và 2,9 lần. Theo chỉ tiêu ΔB_{Max} , tuổi thành thực tài chính đối với rừng trồng Keo lai trên 3 chỉ số SI_{16} ,

SI_{20} và SI_{24} tương ứng là 5, 7 và 8 năm; trung bình 3 cấp chỉ số SI là 7 năm. Tuổi thành thực tài chính đối với rừng trồng Keo lai trên 3 chỉ số SI này cũng tương đồng với tuổi thành thực số lượng (Bảng 2).

Bảng 3. Đặc trưng doanh thu từ gỗ thu hoạch của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

Đơn vị tính: triệu đồng/ha/năm

Chỉ số SI	Lượng gia tăng hàng năm			Lượng gia tăng bình quân năm		
	ZB_{Max}	A (năm)	B_A	ΔB_{Max}	A (năm)	B_A
16	36,1	4	88,1	23,0	5	114,9
20	58,7	4	120,6	38,3	7	268,2
24	73,8	5	206,3	49,0	8	392,0
Bình quân	54,2	4	113,7	35,7	7	250,1

3.2. Xác định tuổi khai thác tối ưu đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

Tuổi khai thác tối ưu về kinh tế (A_{KT} , năm) đối với rừng trồng Keo lai trên 3 cấp chỉ số SI là thời điểm mà tại đó giá trị LEV đạt lớn nhất (LEV_{Max}). Những phân tích hồi quy cho thấy các hàm $LEV = f(A)$ trên ba cấp chỉ số SI có dạng như hàm $16 \div 19$ (Bảng 4). Bốn hàm này đều tồn tại ở mức ý nghĩa rất cao ($P < 0,01$); hệ số $R^2 > 98,0\%$ và $MAPE < -5,5\%$. Vì thế, chúng được sử dụng để xác định LEV đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI (Bảng 5). Từ số liệu ở Bảng 5 cho thấy, LEV_{Max} đối với rừng trồng Keo lai trên cấp chỉ số SI_{16} (167), SI_{20} (396) và SI_{24} (544) xuất hiện tương ứng tại tuổi 8, 9 và 9; trung bình 3 chỉ số SI tại tuổi 9 (367). Theo chỉ tiêu LEV_{Max} , A_{KT} (năm) đối với rừng trồng Keo lai trên 3 cấp chỉ số SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} tương ứng là 8, 9 và 9 năm; trung bình 3 chỉ số SI là 9 năm.

3.3. Hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai và yếu tố ảnh hưởng

3.3.1. Hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai

Ở mức bình quân chung (Bảng 6), $A_{KT} = 9$ năm và 5 thành phần (B_A , C_A , NPV_A , B_A/C_A , IRR_A) đều gia tăng theo A. Tại tuổi 9, B_9 và C_9 tương ứng là 307,9 và 42,1 (triệu đồng/ha); $NPV_9 = 157,3$ triệu đồng/ha; $B_9/C_9 = 7,3$; $IRR_9 = 73\%$. Phân tích doanh thu (Bảng 7) cho thấy doanh thu hàng năm (ZB_A) gia tăng và đạt cao nhất tại tuổi 4 (54,2 triệu đồng/ha/năm); sau đó giảm dần đến tuổi 9 (26,3 triệu đồng/ha/năm). Doanh thu bình quân năm (ΔB_A) gia tăng và đạt cao nhất tại tuổi 7 (35,7 triệu đồng/ha/năm). Suất gia tăng doanh thu hàng năm (P_{ZB_A} , %) và bình quân năm ($P_{\Delta B_A}$, %) suy giảm nhanh theo tuổi. Tại tuổi 9, hai đại lượng P_{ZB_8} và $P_{\Delta B_8}$ tương ứng là 8,5% và 11,1%. Những tính toán cũng cho thấy NPV bình quân năm gia tăng và đạt cao nhất tại tuổi 6 (20,5 triệu đồng/ha/năm).

Bảng 4. Các hàm ước lượng $LEV_A = f(A)$ đối với rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

Tham số	Các hệ số và sai lệch của hàm LEV theo ba chỉ số SI			
	SI_{16}	SI_{20}	SI_{24}	Bình quân
b_0	-138,200	-122,867	-101,833	-121,667
b_1	73,263	42,002	13,108	43,655
b_2	-4,052	10,049	19,567	8,330
b_3	-0,043	-0,923	-1,450	-0,794
$R^2(\%)$	98,1	99,3	99,6	99,3
$\pm SEE$	14,1	18,0	17,6	16,4
MAE	9,7	13,0	12,5	11,7
MAPE	-3,8	-5,9	-5,3	-5,3
Hàm	(16)	(17)	(18)	(19)

Bảng 5. Sự biến đổi của LEV theo tuổi của rừng trồng Keo lai trên ba cấp chỉ số SI

Đơn vị tính: triệu đồng/ha

A (năm)	Giá trị LEV theo ba cấp chỉ số SI			
	SI ₁₆	SI ₂₀	SI ₂₄	Bình quân
4	87	147	171	135
5	121	223	272	206
6	146	292	368	269
7	161	347	451	320
8	167	384	513	354
9	162	396	544	367
10	146	379	536	354

Bảng 6. Tổng doanh thu (B_A, triệu đồng/ha), tổng vốn đầu tư (C_A, triệu đồng/ha), chênh lệch giữa B_A và C_A, giá trị hiện tại thuần (NPV, triệu đồng/ha), tỷ lệ B_A/C_A và tỷ suất nội hoàn (IRR_A). Bình quân chung của ba cấp chỉ số SI. Chu kỳ khai thác 9 năm

A (năm)	B _A	C _A	B _A - C _A	NPV	B _A /C _A	IRR _A (%)
2	16,9	31,4	-14,5	-12,9	0,5	-
3	59,5	32,9	26,6	22,3	1,8	-33
4	113,7	34,5	79,2	62,7	3,3	23
5	166,4	36,0	130,4	97,4	4,6	48
6	212,1	37,5	174,6	123,1	5,7	61
7	250,1	39,1	211,0	140,3	6,4	67
8	281,6	40,6	241,0	151,2	6,9	71
9	307,9	42,1	265,8	157,3	7,3	73

Bảng 7. Tổng doanh thu (B_A, triệu đồng/ha) và lượng gia tăng doanh thu hàng năm (ZB_A, triệu đồng/ha/năm) và bình quân năm (ΔB_A, triệu đồng/ha/năm) đối với rừng trồng Keo lai. Bình quân chung của ba cấp chỉ số SI. Chu kỳ khai thác 9 năm

A (năm)	B _A	ZB _A	P _{ZB_A} (%)	ΔB _A	P _{ΔB_A} (%)
2	16,9	16,2	95,9	8,5	50,0
3	59,5	42,6	71,6	19,8	33,3
4	113,7	54,2	47,7	28,4	25,0
5	166,4	52,7	31,7	33,3	20,0
6	212,1	45,7	21,5	35,4	16,7
7	250,1	38,0	15,2	35,7	14,3
8	281,6	31,5	11,2	35,2	12,5
9	307,9	26,3	8,5	34,2	11,1

3.3.2. Ảnh hưởng của lập địa đến hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai

Các chỉ tiêu tài chính và kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên 3 chỉ số SI được tổng hợp ở Bảng 8÷9. Từ đó cho thấy, hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai thay đổi rõ rệt theo lập địa. Tuổi khai thác (A_{KT}) đối với rừng Keo lai

trên chỉ số SI₁₆ (8 năm) đến sớm hơn so với chỉ số SI₂₀ và SI₂₄ (9 năm). Đối với rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI₁₆, chỉ tiêu B₈ và C₈ tương ứng là 151,6 và 40,6 (triệu đồng/ha); ZB₈ và ΔB₈ tương ứng là 7,8 và 18,9 triệu đồng/ha/năm; NPV₈ = 69,6 triệu đồng/ha; B₈/C₈ = 3,7; IRR₈ = 52%. Đối với rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI₂₀,

chỉ tiêu B_9 và C_9 tương ứng là 328,2 và 42,1 (triệu đồng/ha); ZB_9 và ΔB_9 tương ứng là 27,1 và 36,5 triệu đồng/ha; $NPV_9 = 169,4$ triệu đồng/ha; $B_9/C_9 = 7,8$; $IRR_9 = 76\%$. Đối với rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI_{24} , chỉ tiêu B_9 và C_9

tương ứng là 437,5 và 42,1 (triệu đồng/ha); ZB_9 và ΔB_9 tương ứng là 45,6 và 48,6 triệu đồng/ha; $NPV_9 = 234,0$ triệu đồng/ha; $B_9/C_9 = 10,4$; $IRR_9 = 83\%$.

Bảng 8. Doanh thu (B_A , triệu đồng/ha) và chi phí (C_A , triệu đồng/ha) trong trồng rừng Keo lai trên ba chỉ số lập địa tại tỉnh Đồng Nai

A (năm)	Chỉ số SI_{24}		Chỉ số SI_{20}		Chỉ số SI_{16}	
	B_A	C_A	B_A	C_A	B_A	C_A
3	64,6	32,9	61,9	32,9	51,9	32,9
4	132,6	34,5	120,6	34,5	88,1	34,5
5	206,3	36,0	178,0	36,0	114,9	36,0
6	276,3	37,5	227,5	37,5	132,5	37,5
7	338,4	39,1	268,2	39,1	143,8	39,1
8	391,9	40,6	301,2	40,6	151,6	40,6
9	437,5	42,1	328,2	42,1	-	-

Bảng 9. Hiệu quả kinh doanh đối với rừng trồng Keo lai trên ba chỉ số lập địa tại tỉnh Đồng Nai

A (năm)	Chỉ số SI_{24}			Chỉ số SI_{20}			Chỉ số SI_{16}		
	NPV	B/C	IRR%	NPV	B/C	IRR%	NPV	B/C	IRR%
3	26,6	2,0	-27	24,4	1,9	-30	16,0	1,6	-45
4	77,7	3,8	32	68,2	3,5	26	42,4	2,6	7
5	127,3	5,7	58	106,1	4,9	52	59,0	3,2	31
6	168,3	7,4	71	133,9	6,1	64	67,0	3,5	43
7	199,1	8,7	78	152,3	6,9	71	69,6	3,7	49
8	220,4	9,7	81	163,5	7,4	74	69,6	3,7	52
9	234,0	10,4	83	169,4	7,8	76	-	-	-

So với NPV bình quân chung (Bảng 6) đối với rừng trồng Keo lai trên 3 cấp chỉ số SI tại tuổi 6 (123,1 triệu đồng/ha hay 100%), giá trị này ở rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI_{16} (67,0 triệu đồng/ha; Bảng 9) thấp hơn 45,6%, còn ở chỉ số SI_{20} (133,9 triệu đồng/ha; Bảng 9) và SI_{24} (168,3 triệu đồng/ha; Bảng 9) lớn hơn tương ứng 9,0% và 36,7%. Tương tự, so với NPV bình quân chung của 3 cấp chỉ số SI tại tuổi 8 (151,2 triệu đồng/ha hay 100%; Bảng 6), giá trị này ở rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI_{16} (69,6 triệu đồng/ha; Bảng 9) thấp hơn 54,0%, còn ở chỉ số SI_{20} (163,5 triệu đồng/ha; Bảng 9) và SI_{24} (220,4 triệu đồng/ha; Bảng 9) lớn hơn tương ứng 8,1% và 45,8%. Những phân tích trên đây cho thấy lập địa ảnh hưởng rất lớn đến tuổi khai thác và hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai. Tuổi khai thác trên lập địa tốt dài hơn và hiệu quả kinh tế cao hơn so với lập địa xấu.

3.3.3. Ảnh hưởng của lãi suất vay vốn trồng rừng đến hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai

Giả định lãi suất vay vốn trồng rừng ($r\%$) thay đổi từ 2÷12%. Ở mức bình quân chung của rừng trồng Keo lai (Bảng 10), lãi suất vay vốn trồng rừng ảnh hưởng rõ rệt đến A_{KT} và NPV_A . Khi r thay đổi từ 2÷12%, thì A_{KT} giảm từ 10 đến 8 năm, NPV giảm nhanh từ 237 triệu đồng/ha ở mức $r = 2\%$ xuống 97 triệu đồng/ha ở mức $r = 12\%$. So với NPV ở mức $r = 6\%$ (100%), NPV ở mức $r = 2\%$ và 4% tăng lên tương ứng 51% và 19%. Trái lại, khi mức r tăng lên 8%, 10% và 12%, thì NPV giảm tương ứng 15%, 29% và 38%.

Lãi suất vay vốn trồng rừng ($r\%$) ảnh hưởng rất rõ rệt đến LEV của rừng trồng Keo lai. Ở mức bình quân chung (Bảng 10), khi r thay đổi từ 2÷12, thì LEV suy giảm tương ứng từ 1.286 triệu đồng/ha xuống 111 triệu đồng/ha. So với LEV ở mức r bằng 6% (100%), LEV ở mức r bằng 2% và 4% tăng lên tương ứng 250% và 48%. Trái lại, khi mức r tăng lên 8%, 10% và 12%, thì LEV giảm tương ứng 39%, 60% và 70%. Những tính toán cho thấy nếu $r = 22\%$, thì $LEV = 0$.

Bảng 10. Ảnh hưởng của lãi suất vay vốn trồng rừng đến tuổi khai thác (A_{KT}), hiện giá thuần (NPV_A) và LEV đối với rừng trồng Keo lai

Chỉ tiêu	Lãi suất chiết khấu (r%)					
	2	4	6	8	10	12
A_{KT} (năm)	10	9	9	9	8	8
NPV (triệu đồng/ha)	237	187	157	133	112	97
NPV(r)/NPV(r=6%)	150	119	100	85	72	62
LEV (triệu đồng/ha)	1286	542	367	223	148	111
LEV(r)/LEV(r=6%)	350	161	100	70	52	41

3.3.4. Ảnh hưởng của ΔM_{AKT} đến LEV của rừng trồng Keo lai

Giả định giá gỗ sản phẩm không thay đổi (1,3 triệu/m³). Từ Hàm 1 cho thấy lượng tăng trưởng bình quân năm (ΔM , m³/ha) của rừng trồng Keo lai tại tuổi 10 gia tăng dần từ chỉ số SI_{16} (12,6 m³/ha/năm) đến chỉ số SI_{20} (27 m³/ha/năm) và chỉ số SI_{24} (36,6 m³/ha/năm). Từ công thức 14, xác định được LEV thay đổi theo ΔM của rừng

trồng Keo lai (Bảng 11). Phân tích số liệu ở Bảng 11 cho thấy LEV gia tăng theo sự gia tăng ΔM . So với LEV của rừng trồng Keo lai ở mức $\Delta M = 12,6$ m³/ha/năm (207 triệu đồng/ha hay 100%), giá trị này ở mức và $\Delta M = 27,0$ m³/ha/năm (444 triệu đồng/ha) và $\Delta M = 36,6$ m³/ha/năm (602 triệu đồng/ha) lớn hơn 111% và 191%. Những phân tích trên đây cho thấy giá trị của rừng trồng Keo lai phụ thuộc rất lớn vào ΔM .

Bảng 11. Ảnh hưởng của lượng tăng trưởng (ΔM) và A_{KT} đến LEV của rừng trồng Keo lai

Chỉ tiêu	Giá trị LEV		
ΔM (m ³ /ha/năm)	12,6	27,0	36,6
A_{KT} (năm)	10	10	10
LEV (triệu đồng/ha)	207	444	602

3.5. Thảo luận

Trừ lượng gỗ thu hoạch (M , m³/ha) của rừng trồng Keo lai thay đổi rõ rệt theo tuổi và chỉ số SI . Sự thay đổi trừ lượng gỗ thu hoạch không chỉ dẫn đến sự thay đổi tổng doanh thu (B_A) và lượng gia tăng doanh thu hàng năm (ZB_A) và bình quân năm (ΔB_A), mà còn cả A_{KT} và các chỉ tiêu biểu thị hiệu quả kinh tế (NPV, B/C và IRR). Kết quả nghiên cứu cho thấy A_{KT} tối ưu về kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI_{16} (8 năm) đến sớm hơn so với chỉ số SI_{20} và SI_{24} (9 năm). Nói chung, A_{KT} bình quân đối với rừng trồng Keo lai trên 3 chỉ số SI là 9 năm. Sở dĩ A_{KT} đối với rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI_{20} và SI_{24} đến muộn hơn là vì những lập địa này đảm bảo cho rừng Keo lai sinh trưởng mạnh và ổn định.

Hiện nay rừng trồng Keo lai thường được khai thác tại tuổi 5÷6. Quyết định này của các chủ rừng là có cơ sở, bởi vì IRR nhận giá trị cao ngay từ tuổi 4 (7% đối với chỉ số SI_{16} ; 26% đối với chỉ số SI_{20} ; 32% đối với chỉ số SI_{24} (Bảng 9). Tuy vậy, nếu khai thác rừng trồng Keo lai tại

tuổi 6 và trồng lại ngay, thì chủ rừng nhận được hiệu quả kinh tế thấp. Thật vậy, từ số liệu ở Bảng 7 cho thấy, nếu khai thác rừng trồng Keo lai tại tuổi 6 và trồng lại ngay, thì tổng doanh thu từ tuổi 1÷3 là 59,5 triệu đồng/ha. Nếu không khai thác tại tuổi 6 mà tiếp tục nuôi rừng 3 năm nữa từ tuổi 7÷9, thì tổng doanh thu trong 3 năm này (95,8 triệu đồng/ha) lớn hơn 61% so với tổng doanh thu từ rừng non ở tuổi 1÷3. Hiện tượng này xảy ra là do rừng Keo lai tăng trưởng nhanh và ổn định từ tuổi 6÷9 (Bảng 1 và 2). So với ba chỉ tiêu B_9 , B_9/C_9 , IRR_9 (tương ứng $B_9 = 307,9$ triệu đồng/ha; $B_9/C_9 = 7,3$ và $IRR_9 = 73\%$), ba chỉ tiêu này tại tuổi 6 thấp hơn rất đáng kể (tương ứng $B_6 = 212,1$ triệu đồng/ha; $B_6/C_6 = 5,7$ và $IRR_6 = 61\%$) (Bảng 6). Vốn đầu tư thường tập trung vào những năm đầu của quá trình tạo rừng. Mặt khác, khả năng bảo vệ và cải thiện đất của rừng non kém hơn so với rừng trung niên. Điều đó cho thấy khai thác rừng trồng Keo lai tại tuổi 6 là không có lợi về mặt lâm sinh – kinh tế.

Chỉ tiêu IRR trên cả 3 cấp chỉ số SI nhận giá trị cao ngay từ tuổi 4. Vì thế, thời hạn thu hồi vốn trong trồng rừng Keo lai trên cả 3 cấp chỉ số SI là 4 năm. Rừng trồng Keo lai mang lại hiệu quả kinh tế cao từ tuổi 5 trở đi. Các chỉ tiêu B_A , ZB_A , ΔB_A , NPV_A , B_A/C_A và IRR_A thay đổi rất lớn theo lập địa. Các chỉ tiêu này trên lập địa tốt nhận giá trị cao hơn so với lập địa xấu. Hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai thay đổi rõ rệt theo mức lãi suất chiết khấu. Lãi suất chiết khấu cao dẫn đến chu kỳ khai thác ngắn hơn, còn B_A và NPV_A suy giảm rất nhanh. Giá trị của rừng Keo lai phụ thuộc vào lượng tăng trưởng và tuổi khai thác. Theo quy luật sinh trưởng của cây gỗ và quần thụ, lượng tăng trưởng gỗ thu hoạch hàng năm (ZM_{SP} , $m^3/ha/năm$) và suất tăng trưởng gỗ thu hoạch hàng năm (P_{ZM} , %) sẽ tiến đến zero ở tuổi thành thực tự nhiên. Tương tự, ZB (triệu đồng/ha/năm) và P_{ZB} (%) cũng tiến đến zero ở tuổi thành thực tự nhiên. Khảo sát hàm doanh thu cho thấy suất gia tăng doanh thu hàng năm (P_{ZBA} , %) từ gỗ sản phẩm của rừng trồng Keo lai sau tuổi 9 nhỏ hơn 8%. Vì thế, nếu chỉ kinh doanh rừng Keo lai để cung cấp gỗ nhỏ, thì chu kỳ khai thác dài hơn 9 năm và lãi suất vay vốn trồng rừng lớn hơn 8% sẽ dẫn đến sự suy giảm hiệu quả kinh tế trong trồng rừng Keo lai. Nếu kinh doanh rừng Keo lai để cung cấp gỗ lớn, thì $A_{KT} > 10$ năm. Từ số liệu ở Bảng 7 cho thấy, khi $A_{KT} > 10$ năm, thì $P_{ZB} < 6\%$. Mặc dù $P_{ZB} < 1\%$, nhưng chủ rừng vẫn có lãi. Nguyên nhân là vì kích thước gỗ lớn lại nhận được giá bán cao hơn rất nhiều so với giá gỗ nhỏ. Để nâng cao hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai, chủ rừng cần phải cải thiện giống cây và kỹ thuật trồng và nuôi rừng. Vốn đầu tư cao và thời hạn thu hồi vốn dài là những khó khăn đối với chủ rừng. Vì thế, sự thay đổi chính sách về vay vốn trồng rừng là vấn đề cần được đặt ra.

Hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai cung cấp gỗ nhỏ thay đổi rõ rệt theo địa phương. Chỉ tiêu NPV bình quân chung đối với rừng trồng Keo lai tại tuổi 5 và 7 ở tỉnh Đồng Nai tương ứng là 19,5 và 20,0 triệu đồng/ha và IRR tương ứng là 48% và 67%. Chỉ tiêu NPV bình quân và IRR đối với rừng trồng Keo lai cung cấp gỗ nhỏ tại tuổi 5 của các hộ gia đình ở miền

trung Việt Nam tương ứng là 5,5 triệu đồng/ha và 22,7 [2]. Chỉ tiêu NPV bình quân và IRR đối với rừng trồng Keo lai cung cấp gỗ nhỏ sau chu kỳ 10 năm ở tỉnh Quảng Trị tương ứng là 9,0 triệu đồng/ha và 45,0% [11]. Chỉ tiêu NPV bình quân và IRR đối với rừng trồng Keo lai cung cấp gỗ nhỏ tại tuổi 7 ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu tương ứng là 8,2 triệu đồng/ha và 13,0% [4]. Sự khác biệt này không chỉ là do đối tượng và phương pháp nghiên cứu khác nhau, mà còn do sự khác nhau về lập địa, sản lượng gỗ thu hoạch, mức đầu tư, lãi suất chiết khấu và đơn giá gỗ/ m^3 .

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã xây dựng các hàm để ước lượng tổng doanh thu, chu kỳ khai thác tối ưu và phân tích hiệu quả kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên 3 cấp chỉ số lập địa tại tỉnh Đồng Nai. Tuổi khai thác tối ưu về kinh tế đối với rừng trồng Keo lai trên 3 chỉ số SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} tương ứng là 8, 9 và 9 năm; trung bình 3 chỉ số SI là 9 năm. Thời hạn thu hồi vốn trồng rừng Keo lai là 4 năm. Nếu khai thác rừng trồng Keo lai trên chỉ số SI_{16} tại tuổi 8, SI_{20} và SI_{24} tại tuổi 9, thì doanh thu bình quân tương ứng là 19,0, 36,5 và 48,6 triệu đồng/ha/năm. Tỷ suất nội hoàn (IRR) đối với rừng trồng Keo lai trên 3 chỉ số SI_{16} , SI_{20} và SI_{24} tương ứng là 52%, 76% và 83%. Một đồng vốn đầu tư để trồng và nuôi rừng Keo lai trên lập địa xấu (SI_{16}), trung bình (SI_{20}) và tốt (SI_{24}) nhận được tương ứng là 3,7, 7,8 và 10,4 đồng. Nói chung, khi lãi suất vay vốn trồng rừng ở mức 5÷6% và nhỏ hơn, thì trồng rừng Keo lai mang lại hiệu quả cao về kinh tế. Trái lại, khi lãi suất vay vốn trồng rừng lớn hơn 8%, thì trồng rừng Keo lai mang lại hiệu quả thấp về kinh tế. Tác giả kiến nghị các Ban quản lý rừng ở tỉnh Đồng Nai có thể sử dụng kết quả của nghiên cứu này để phân tích hiệu quả lâm sinh – kinh tế đối với rừng trồng Keo lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Abdelwahab Bessaad, Jean-Philippe Terreaux & Nathalie Korboulewsky (2021). Assessing the land expectation value of even-aged vs coppice-with-standards stand management and long-term effects of whole-tree harvesting on forest productivity and profitability. *Annals of Forest Science*. 78(3): 1-15.
- [2]. Gregory E Frey, Frederick W Cubbage, Tran Thi Thu Ha, Robert R Davis, James B Carle, Vu X Thon & Nguyen V Dzung (2018). Financial analysis and

comparison of smallholder forest and state forest enterprise plantations in Central Vietnam. *International Forestry Review*. 20(2): 181-198.

[3]. Vietnam Government (2012). Decision No. 852. Bank for Social Policies Development Strategy Period 2011-2020; The Prime Minister Government Office: Hanoi, Vietnam.

[4]. Sang-Hyun Lee, Dong-Hyuk Kim, Jin-Heon Jeong, Seung-Hyun Han, Seongjun Kim, Hee-Jung Park & Hyun-Jun Kim (2022). Developing a Yield Table and Analyzing the Economic Feasibility for Acacia Hybrid Plantations in Achieving Carbon Neutrality in Southern Vietnam. *Forests*. 13(8): 1316.

[5]. Zohreh Mohammadi, Soleiman Mohammadi Limaei & Teymoor Rostami Shahraji (2019). Evaluating the Most Suitable Tree Species Using Land Expectation Value: A Case Study from Plantation in North of Iran. *Asian journal of Agricultural Extension, Economics and Sociology*. 31(4): 1-8.

[6]. Ủy ban nhân dân tỉnh Đồng Nai (2022). Diện tích rừng và diện tích chưa thành rừng của tỉnh Đồng Nai

phân theo mục đích sử dụng năm 2021. <https://www.google.com/search>.

[7]. Trần Thị Ngoan (2019). Ước lượng sinh khối và dự trữ carbon trong sinh khối trên mặt đất đối với rừng trồng keo lai (*Acacia hybrid*) ở tỉnh Đồng Nai. Luận án tiến sĩ khoa học lâm nghiệp. Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh, 158 trang.

[8]. Claudio Petucco & Pablo Andrés-Domenech (2018). Land expectation value and optimal rotation age of maritime pine plantations under multiple risks. *Journal of Forest Economics*. 30: 58-70.

[9]. Nguyễn Văn Thèm (2002). Sinh thái rừng. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. 250.

[10]. Thái Văn Trùng (1999). Thảm thực vật rừng Việt Nam trên quan điểm hệ sinh thái. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. 297.

[11]. Hien Vo Thi Hai, Hai Le Dinh & Luu Van Thi (2019). Small-sized timber or large-sized timber plantation: a case study in Vinh Linh district, Quang Tri province.

ANALYZING ECONOMIC EFFICIENCY FOR *Acacia hybrid* PLANTATION ON DIFFERENT SITES IN DONG NAI PROVINCE

Nguyen Van Them¹, Le Hong Viet², Thai Huu Tho²,
Le Thi Hanh Xuan³, Nguyen Thi Thanh Huyen³

¹Forestry Science and Technology Association of Ho Chi Minh City

²Vietnam National University of Forestry - Dongnai Campus

³Thu Duc College of Technology

ABSTRACT

Financial and economic analysis in *Acacia hybrid* afforestation was a requirement of science and practice. The objective of this study was to determine the economic efficiency of *Acacia hybrid* plantations on different sites. This study has built revenue and land expectation value functions to analyze economic efficiency for *Acacia hybrid* plantations on different sites. The research results have shown that the economic optimal harvested age for *Acacia hybrid* plantations on bad, medium, and good sites was at the ages of 8, 9 and 9, respectively. The payback period for *Acacia hybrid* plantations was 4 years. The average revenue from harvested wood of *Acacia hybrid* plantations on bad, medium and good sites were 19.0, 36.5 and 48.6 million VND/ha/year, respectively. One VND of investment capital for planting *Acacia hybrid* plantation on bad, medium and good sites was received at 3.7, 7.8 and 10.4 VND, respectively. Internal rate of return (IRR) for *Acacia hybrid* plantations on three sites was 52%, 76% and 83%, respectively.

Keywords: *Acacia hybrid* plantation, benefit-cost ratio (B/C), internal rate of return (IRR), land expectation value (LEV), net present value (NPV), site index (SI).

Ngày nhận bài : 03/10/2022

Ngày phản biện : 08/11/2022

Ngày quyết định đăng : 05/12/2022