

XÁC ĐỊNH TUỔI KHAI THÁC TỐI ƯU CHO RỪNG TRỒNG KEO TAI TƯỢNG TẠI TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Đăng Cường¹, Cao Thị Thu Hiền², Bùi Mạnh Hưng², Nguyễn Văn Bích³

¹ Khoa Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

² Khoa Lâm học, Trường Đại học Lâm nghiệp

³ Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định tuổi thành thực số lượng và thành thực kinh tế cho rừng trồng Keo tai tượng cung cấp nguyên liệu giấy và dăm gỗ trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên, thuộc khu vực Đông Bắc Việt Nam. Tổng số 140 ô tiêu chuẩn (OTC) từ tuổi 2 đến tuổi 9, được bố trí theo phương pháp hệ thống ngẫu nhiên trên địa bàn tỉnh để đo lường các chỉ tiêu sinh trưởng của cây. Thêm vào đó, nghiên cứu cũng tiến hành điều tra để thu thập thông tin về chi phí đầu tư cho rừng trồng, giá gỗ, chi phí khai thác và thu nhập từ bán gỗ,... Mô hình sản lượng được sử dụng để ước lượng tuổi thành thực số lượng, trong khi đó chỉ tiêu NPV và LEV được sử dụng để xác định tuổi thành thực kinh tế. Kết quả cho thấy mối tương quan giữa sản lượng với tuổi và mật độ lâm phần được mô phỏng theo dạng phương trình

$$M = 255,3 e^{\left[\frac{-16,9}{t^2} + \frac{-1345,7}{t.N} \right]}$$
. Dựa trên mô hình sản lượng này, tuổi thành thực số lượng của loài Keo tai tượng được xác định là tuổi 6. Tuổi thành thực kinh tế xác định cho một chu kỳ riêng lẻ (dựa vào giá trị NPV) là tuổi 8 với NPV đạt 30 triệu đồng/ha, trong khi đó nếu xác định cho nhiều chu kỳ trồng rừng liên tục (dựa vào chỉ số LEV) thì tuổi thành thực kinh tế là ở tuổi 6 với giá trị LEV đạt 71,3 triệu đồng/ha. Khi giá định giá gỗ tăng lên 20% và 40% thì tuổi thành thực kinh tế không thay đổi khi xem xét đến cả đơn luân kỳ và nhiều luân kỳ. Tuổi thành thực kinh tế được xác định dựa trên chỉ số LEV không thay đổi khi giá định tỷ lệ chiết khấu tăng hoặc giảm. Ngược lại, tuổi thành thực kinh tế được xác định dựa trên chỉ số NPV có sự dao động khi thay đổi tỷ lệ chiết khấu. Kết quả này chỉ ra rằng, chỉ số LEV ổn định hơn chỉ số NPV trong xác định tuổi thành thực kinh tế.

Determination of optimum rotation age for *Acacia mangium* plantations in Thai Nguyen province, Vietnam

The study was conducted in Thai Nguyen province, Northern Vietnam to determine the biologically and economically optimum rotation age of *Acacia mangium* planted for supplying pulp and wood chips. A total of 140 plots of the plantation, ages ranged from 2 to 9, were systematically sampled across the province for measuring tree growth parameters. Additionally, a survey was also conducted to obtain the information about investment, wood prices and income from selling wood products, etc. Yield modeling was used to estimate biologically optimum rotation age (BORA) while NPV and LEV index was used to determine the economically optimum rotation age (EORA). The results showed that the correlation between yield and stand age and stand density was

simulated by the function
$$M = 255,3 e^{\left[\frac{-16,9}{t^2} + \frac{-1345,7}{t.N} \right]}$$
. Based on the yield

Từ khóa: Tuổi thành thực số lượng, tuổi thành thực kinh tế, Keo tai tượng, hiệu quả kinh tế, Thái Nguyên

Keywords: Biologically optimum rotation age, economically optimum rotation age, *Acacia mangium*, economic efficiency, Thai Nguyen province

model, BORA of the *A. mangium* was at 6 years. The EORA considering a single rotation of *A. mangium* was at age 8 with the NPV of 30 million VND per hectare, while for multiple rotations, the economically optimum rotation age was at age 6 with LEV of 71.3 million VND per hectare. These figures was unchanged when increasing wood price by 20% or 40%. The EORA based on LEV index remained the same either decreasing or increasing in the discount rate. In contrast, the EORA based on NPV index was fluctuate when changing the discount rate. The results indicated that LEV index is more suitable than the NPV in order to determine the economically optimum rotation age.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xác định đúng thời điểm khai thác có ý nghĩa rất quan trọng trong việc tối đa hóa hiệu quả kinh doanh rừng trồng sản xuất (Nguyễn Quang Hà và Dương Thị Thanh Tân, 2016). Tuy nhiên, ở Việt Nam nghiên cứu xây dựng các tiêu chí để xác định luân kỳ khai thác tối ưu cho các mục đích kinh doanh hiện còn rất hạn chế và ít được áp dụng trong thực tiễn sản xuất. Hầu hết các chủ rừng thường quyết định khai thác ở năm sớm nhất mà sản phẩm rừng trồng có thể bán được để thu lợi nhuận và thu hồi vốn đầu tư. Hiệu quả kinh tế của việc kinh doanh rừng do đó còn rất thấp. Vì vậy, việc xác định tuổi khai thác tối ưu cho rừng trồng sản xuất có ý nghĩa quan trọng không những về mặt khoa học mà còn cả về mặt ứng dụng thực tiễn nhằm nâng cao hiệu quả kinh doanh cho người trồng rừng.

Để xác định được tuổi khai thác tối ưu cho rừng trồng các tác giả thường đề cập đến tuổi thành thực số lượng hay còn gọi là luân kỳ sinh học và tuổi thành thực kinh tế (Fridah và *cs.*, 2018; Dung và Chang, 2011; Kula và Gunalay, 2011; Chang, 1982). Tuổi thành thực số lượng thường được xác định thông qua phương trình sản lượng. Trong khi đó, tuổi thành thực kinh tế phần lớn được xác định thông qua giá trị hiện tại thuần (Net Present Value: NPV) và giá trị mong đợi của đất (Land

Expectation Value: LEV). NPV là giá trị hiện tại của thu nhập ròng từ trồng rừng và thường được tính cho một luân kỳ đơn lẻ. Tuy nhiên, trong thực tế, việc sản xuất kinh doanh rừng trồng thường kéo dài nhiều luân kỳ (rừng được trồng lại sau mỗi lần khai thác). Vì vậy, giá trị LEV thường phản ánh hiệu quả kinh tế một cách tốt hơn vì nó tính đến cả các chi phí bổ sung khi trì hoãn doanh thu dòng vốn từ tất cả các luân kỳ trong tương lai (Wagner, 2012).

Tại Việt Nam nói chung và tỉnh Thái Nguyên nói riêng, Keo tai tượng, Keo lá tràm và keo lai là những loài thường được sử dụng để trồng rừng sản xuất (Tuân, 2013). Trong các loài keo thì Keo tai tượng (*Acacia mangium*) là loài sinh trưởng nhanh, phù hợp với tính chất đất đai, khí hậu của tỉnh Thái Nguyên. Từ năm 2008 đến nay, toàn tỉnh Thái Nguyên đã trồng được khoảng 36.400 ha rừng Keo tai tượng, chủ yếu cho mục đích cung cấp gỗ dăm (Tự Cường, 2011). Tuy nhiên, hiện nay việc kinh doanh rừng sản xuất trên địa bàn tỉnh còn gặp nhiều khó khăn. Một trong những khó khăn lớn với nhiều chủ rừng là xác định được chu kỳ kinh doanh tối ưu để có thể thu được lợi nhuận cao nhất với mức chi phí thấp nhất.

Do đó, xác định chu kỳ kinh doanh tối ưu cho rừng Keo tai tượng trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên là một vấn đề thực sự cần thiết, có ý nghĩa cả về lý luận lẫn thực tiễn. Nghiên cứu

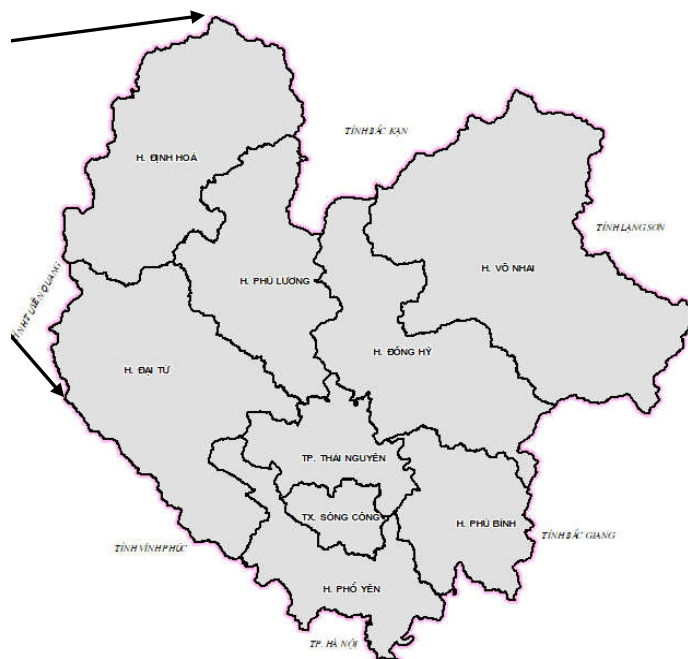
này được thực hiện nhằm: (1) Xác định tuổi thành thực số lượng rừng trồng Keo tai tượng dựa trên phương trình tương quan giữa trữ lượng rừng theo tuổi và mật độ; (2) Xác định tuổi thành thực kinh tế cho một chu kỳ của rừng trồng Keo tai tượng dựa trên chỉ số NPV; (3) Xác định tuổi thành thực kinh tế cho nhiều luân kỳ rừng trồng Keo tai tượng dựa trên chỉ số LEV; và (4) Phân tích độ nhạy về hiệu quả kinh tế khi tỷ lệ chiết khấu (r) và giá gỗ thay đổi. Kết quả của nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học cho việc đề xuất chu kỳ kinh doanh tối ưu về mặt kinh tế cho rừng trồng Keo tai tượng cung cấp gỗ nhỏ trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên và những vùng khác có điều kiện tương tự.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và đối tượng nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh Thái Nguyên (Hình 1), nằm ở phía Đông Bắc Việt Nam, có diện tích hơn 350.000 ha, trong đó có 87.000 ha là rừng trồng. Độ cao so với mặt nước biển dao động từ 50 - 900 m. Độ dốc nơi rừng trồng keo phân bố nằm trong khoảng từ 10 - 35⁰. Nhiệt độ trung bình năm 24°C, lượng mưa trung bình năm 1.700 mm/năm.

Đối tượng nghiên cứu là rừng trồng sản xuất Keo tai tượng tại tỉnh Thái Nguyên. Mục tiêu trồng rừng Keo tai tượng tại địa bàn nghiên cứu chủ yếu nhằm cung cấp nguyên liệu sản xuất dăm, ván bóc và xẻ thanh.



Hình 1. Vị trí nghiên cứu

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu sinh trưởng của rừng

Tổng cộng 140 OTC đã được thiết lập cho đối tượng rừng trồng Keo tai tượng, từ tuổi 2 đến

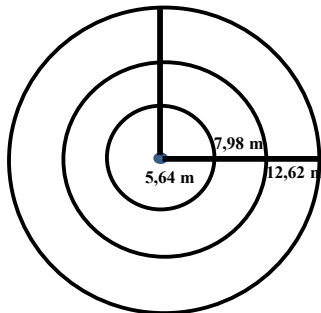
tuổi 9, phân bố đều trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên. Theo đó số lượng ô tiêu chuẩn ở tuổi 2 là 5 OTC, tuổi 3: 8 OTC, tuổi 4: 30 OTC, tuổi 5: 50 OTC, tuổi 6: 15 OTC, tuổi 7: 12 OTC, tuổi 8: 11 OTC, tuổi 9: 9 OTC.

Các OTC được lựa chọn theo phương pháp rút mẫu hệ thống và được thiết kế theo dạng đồng tâm gồm 3 kích thước lồng nhau (Hình 2), cụ thể như sau:

Ô bán kính $r_1 = 5,64$ m đo tất cả các cây có $D_{1,3} \geq 2$ cm

Ô bán kính $r_2 = 7,98$ m đo tất cả các cây có $D_{1,3} \geq 5$ cm

Ô bán kính $r_3 = 12,62$ m đo tất cả các cây có $D_{1,3} \geq 12$ cm



Hình 2. Hình dạng OTC đo đếm

Sau khi hoàn thành việc lập OTC tiến hành đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của rừng, bao gồm:

Đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), được đo bằng thước kẹp kính, đo tại vị trí của thân cây có chiều cao 1,3 mét của tất cả các cây có đường kính lớn hơn hoặc bằng 2 cm.

Chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng thước RD Criterion 1000 của 10 cây rải đều cho các cấp đường kính của cây trong mỗi OTC.

2.2.2. Phương pháp điều tra thông tin phục vụ cho đánh giá hiệu quả kinh tế

Các thông tin cần thiết cho việc đánh giá hiệu quả kinh tế bao gồm chi phí đầu tư (nhân công, cây giống, phân bón,...) và thu nhập từ việc bán gỗ, thông tin về giá gỗ,... được thu thập thông qua việc phỏng vấn 50 hộ gia đình là chủ rừng trồng Keo tai tượng trên địa bàn nghiên cứu.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Để có cơ sở khoa học cho việc đề xuất tuổi khai thác rừng hợp lý, nghiên cứu sẽ tập trung

vào xác định 2 tuổi khai thác bao gồm tuổi thành thực về số lượng và tuổi thành thực kinh tế.

2.3.1. Xây dựng phương trình sản lượng

Nghiên cứu giả sử rừng được trồng lại sau mỗi luân kỳ t năm và cùng mật độ trồng rừng ban đầu. Khi biến thời gian là biến liên tục ta có $M = M(t)$ đây chính là sản lượng của rừng trồng trong luân kỳ t năm trên một đơn vị diện tích. Áp dụng phương trình sản lượng của Chang (1984) để tính toán. Phương trình sản lượng được xây dựng theo mô hình tổng quát sau:

$$M = a \cdot e^{-\left[\frac{b}{t^2} + \frac{c}{t \cdot N}\right]} \tag{2.1}$$

Trong đó,

a, b, c : là các tham số của phương trình (tham số a luôn lớn hơn 0; tham số b, c nhỏ hơn 0).

M : trữ lượng (m^3/ha)

t : tuổi (năm)

N : mật độ (cây/ha)

2.3.2. Phương pháp xác định tuổi thành thực số lượng

Tính đường kính bình quân theo tiết diện ngang:

$$d_g = \sqrt{\left[\frac{40000}{\pi}\right] \frac{g}{N}} \tag{2.2}$$

Đối với chỉ tiêu tính toán về trữ lượng trên hecta (m^3/ha) theo công thức sau (Vũ Tiến Hình, 2012):

$$M = N \times \left(\frac{\pi}{4}\right) \times d_g^2 \times hg \times f \tag{2.3}$$

Trong đó:

N : số cây trên ha (cây/ha)

M : trữ lượng ($m^3/cây$)

g : tiết diện ngang (m^2/ha)

d_g : đường kính bình quân theo tiết diện (cm)

h : chiều cao (m)

f : hình số $f = 0,49$ (Sein và Mitlöchner, 2011).

Từ công thức tính trữ lượng và mật độ cho từng OTC, nghiên cứu sẽ tính toán phương trình tăng trưởng (2.1). Tiếp theo tiến hành vẽ sự biến đổi lượng tăng trưởng thường xuyên hằng năm và lượng tăng trưởng bình quân lên biểu đồ tuổi. Tuổi tương ứng với giao điểm của hai đường cong (thời điểm $Z_t = \Delta t$) là thời điểm thành thực số lượng.

Cụ thể Z_t và Δt được tính như sau:

$$\Delta t = \frac{M(t)}{t} \tag{2.4}$$

$$Z_t = M(t)' = \left[-\frac{2b}{t^3} + \frac{b}{N.t^2} \right] \cdot \left[a \cdot e^{\left[\frac{b}{t^2} + \frac{c}{t.N} \right]} \right] \tag{2.5}$$

2.3.3. Phương pháp xác định tuổi thành thực kinh tế

Tuổi thành thực kinh tế được tính dựa trên chỉ số giá trị mong đợi của đất LEV (land expectation value), tính theo công thức được đề xuất bởi Faustmann (1849). Faustmann được đánh giá là mô hình xác định luân kỳ khai thác rừng trồng ưu việt nhất, bởi nó tính đến hầu hết các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định của chủ rừng như chi phí trồng rừng, thu nhập từ gỗ (sản lượng và giá gỗ), lãi suất và chi phí cơ hội của việc trồng lại rừng trên đất sau khai thác.

Các bước thực hiện trong xác định chu kỳ kinh doanh tối ưu theo Faustmann bao gồm: (1) Tính NPV cho một luân kỳ theo các phương án kinh doanh: các chu kỳ kinh doanh phổ biến trong thực tiễn; (2) Tính tổng thu nhập hiện tại ròng từ nhiều các luân kỳ.

$$LEV_t = NPV_t + NPV_t \cdot (1+r)^{-1} + NPV_t \cdot (1+r)^{-2} + \dots = \frac{NPV_t}{1 - (1+r)^{-1}} \tag{2.7}$$

Trong đó: NPV_t - giá trị hiện tại thuần 1 luân kỳ (luân kỳ đầu tiên ứng với năm thứ t)
 t - năm khai thác
 r - tỷ lệ chiết khấu

Cụ thể:

Bước 1: Tính NPV cho 1 luân kỳ kinh doanh

Chỉ tiêu NPV (giá trị hiện tại ròng) được tính toán dựa trên giá trị thu nhập nhận được, chi phí đã bỏ ra và ảnh hưởng của lãi suất tới các các mô hình kinh doanh khi quy về cùng mốc thời gian ở hiện tại. Trong nghiên cứu này, giá trị NPV được xác định cho các mô hình trồng rừng 4, 5, 6, 7, 8 và 9 tuổi. Tại Thái Nguyên, các cơ sở chế biến thu mua gỗ bắt đầu khi rừng được 5 tuổi, do đó nghiên cứu chỉ phân tích hiệu quả kinh tế rừng trồng từ tuổi 4 đến tuổi 9.

Công thức xác định NPV như sau:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \tag{2.6}$$

Trong đó: B_t là dòng tiền thu vào tại năm thứ t; C_t là dòng tiền chi ra tại năm thứ t; và r là tỷ lệ chiết khấu trong suốt thời gian sống của khoản đầu tư (tỷ lệ này có thể sử dụng là tỷ suất sinh lời kỳ vọng của nhà đầu tư hay chi phí sử dụng vốn).

Thông thường r được tính dựa trên lãi suất danh nghĩa của ngân hàng và tỷ lệ bù đắp rủi ro (Nguyễn Quang Hà, 2014; Trần Thị Thu Hà và Dương Thị Thanh Tân, 2017). Tuy nhiên, trong bài báo này, r chỉ được tính dựa trên lãi suất danh nghĩa của ngân hàng. Do đó r = 8,5% được sử dụng trong tính toán NPV.

Bước 2: Tính LEV cho nhiều luân kỳ trồng rừng

Công thức tính LEV của các mô hình theo vô số luân kỳ như sau:

Bước 3: Phân tích độ nhạy với giả định khi tỷ lệ chiết khấu tăng và giảm, và giá gỗ tăng.

Toàn bộ số liệu được phân tích bằng phần mềm R (R Core Team 2013), kết hợp với tính toán số liệu trên Excel 2013 (Microsoft Office 2013).

$$M = 255,3 \times e^{\left[\frac{-16,9}{t^2} + \frac{-1345,7}{t.N} \right]}$$

$(R^2 = 0,85, RMSE = 18,13)$

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

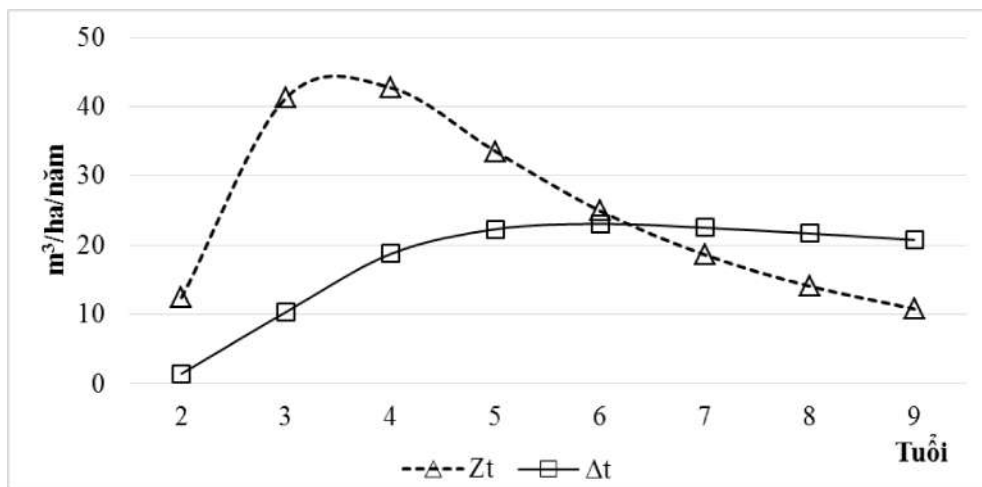
3.1. Tuổi thành thực về số lượng của rừng Keo tai tượng trồng tại Thái Nguyên

Qua kết quả phân tích của 140 OTC cho thấy tương quan giữa trữ lượng rừng với tuổi và mật độ được mô phỏng theo dạng sau:

Kết quả phân tích các tham số a, b, c của phương trình đều tồn tại. Hệ số xác định $R^2 = 0,85$ và căn bậc hai của độ lệch bình phương trung bình (RMSE) là 18,13. Từ phương trình sản lượng, kết quả phân tích và tính toán về tăng trưởng bình quân chung và tăng trưởng thường xuyên hàng năm được tổng hợp trong bảng 1 và được sơ đồ hóa trong hình 3.

Bảng 1. Trữ lượng và tăng trưởng về trữ lượng theo tuổi của rừng trồng Keo tai tượng

Tuổi (t, năm)	Trữ lượng (M, m ³ /ha)	Tăng trưởng bình quân năm (Δt, m ³ /ha/năm)	Tăng trưởng thường xuyên hàng năm (Zt, m ³ /ha/năm)	Mật độ trung bình (N, cây/ha)
2	2,8	1,4	12,42	2490
3	31,1	10,4	41,31	2011
4	75,0	18,7	42,76	2061
5	111,6	22,3	33,55	1850
6	138,5	23,1	24,95	1663
7	157,5	22,5	18,62	1465
8	173,6	21,7	14,09	1465
9	187,0	20,8	10,81	1496



Hình 3. Tăng trưởng thường xuyên hàng năm (Zt) và tăng trưởng bình quân chung (Δt) của rừng trồng Keo tai tượng tại Thái Nguyên

Từ số liệu bảng 1 và hình 3 cho thấy, tuổi 6 là tuổi mà đường cong tăng trưởng bình quân chung và đường cong tăng trưởng hàng năm cắt nhau. Do đó, tuổi 6 được xác định là tuổi đạt thành thực số lượng của rừng trồng Keo tai tượng cung cấp gỗ nguyên liệu giấy tại Thái Nguyên. Triệu Thái Hưng và đồng tác giả (2016), khi sử dụng mô hình 3PG để dự đoán sản lượng của rừng trồng keo lai không áp dụng biện pháp tía thưa tại Việt Nam cũng cho kết quả tương tự khi tăng trưởng bình quân hàng năm về trữ lượng (MAI) đạt cao nhất từ tuổi 6 - 8.

3.2 Tuổi thành thực về kinh tế của rừng trồng Keo tai tượng tại Thái Nguyên

Tuổi thành thực về kinh tế được tính toán dựa trên chỉ số NPV và LEV, được tính toán thông qua trữ lượng gỗ theo tuổi (tính theo mô hình sinh trưởng của lâm phần Keo tai tượng tại Thái Nguyên đã được thiết lập ở trên) và kết quả phỏng vấn về chi phí và thu nhập theo các chu kỳ trồng rừng.

Kết quả phỏng vấn của 50 hộ gia đình là chủ rừng tại Thái Nguyên, về chi phí và giá gỗ bình quân được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp chi phí và thu nhập rừng trồng Keo tai tượng tại Thái Nguyên

Tuổi	Tổng chi phí (Đồng/ha)	Tổng thu nhập (Đồng/ha)
4	31.348.271	52.493.125
5	38.589.971	78.113.520
6	43.333.576	96.980.133
7	47.077.612	110.281.467
8	50.308.431	121.539.213
9	53.055.000	130.872.158

Ghi chú: Giá bán gỗ chỉ tính chung theo giá gỗ nguyên liệu năm 2019 trên địa bàn tỉnh.

Thông tin ở bảng 2 cho thấy, tổng chi phí đầu tư cho 1 ha rừng trồng Keo tai tượng tại địa bàn nghiên cứu tăng theo tuổi. Tổng chi phí bao gồm chi phí trồng rừng, chi phí chăm sóc hàng năm, chi phí bảo vệ và chi phí khai thác (176.000 đ/m³). Chi phí khai thác bao gồm chi phí chặt hạ, cắt khúc, vận chuyển từ rừng ra đến bia rừng và bốc xếp gỗ lên xe. Tổng chi phí dao động từ 31,3 triệu đồng/ha ở tuổi 4 đến

53 triệu đồng/ha năm thứ 9. Tổng thu nhập của rừng trồng Keo tai tượng ở các tuổi được tính toán dựa trên trữ lượng gỗ ở từng tuổi khai thác (trung bình 700.000 đ/m³) dao động từ 52,5 triệu đồng/ha đến 130,9 triệu đồng/ha. Trên cơ sở tính toán chi phí và thu nhập theo tuổi của rừng trồng Keo tai tượng, nghiên cứu đã tính toán giá trị NPV và LEV, kết quả được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo tai tượng tại Thái Nguyên theo các luân kỳ (tuổi) kinh doanh khác nhau

Tuổi	NPV (đồng/ha)	LEV (đồng/ha)
4	11.954.876	42.937.400
5	21.956.251	65.549.935
6	27.587.228	71.274.713
7	29.500.233	67.805.147
8	30.026.200	62.641.949
9	29.475.783	56.671.084

Ghi chú: Tỷ lệ chiết khấu (r) áp dụng cho tính toán là 8,5%/năm

Từ số liệu ở bảng 3 cho thấy giá trị NPV dao động theo tuổi từ 11,95 triệu đồng/ha (với chu kỳ kinh doanh 4 năm) đến 30,0 triệu đồng/ha (với chu kỳ kinh doanh 8 năm). Trong khi đó giá trị LEV dao động từ 42,9 triệu đồng/ha (với chu kỳ kinh doanh 4 năm) đến 71,3 triệu đồng/ha (với chu kỳ kinh doanh 6 năm). Kết quả này cho thấy, tuổi thành thực kinh tế tính cho một luân kỳ kinh doanh là tuổi 8 với giá trị hiện tại thuần là 30,0 triệu đồng/ha. Tuy nhiên, khi tính giá trị kinh tế mà người dân trồng rừng trong nhiều luân kỳ thì tuổi thành thực kinh tế là tuổi 6 với giá trị LEV đạt 71,3 triệu đồng/ha. Kết quả này cho thấy, đối với việc kinh doanh rừng trồng Keo tai tượng đa luân kỳ trên cùng một diện tích đất tại Thái Nguyên, để đạt hiệu quả kinh doanh cao nhất thì chu kỳ kinh doanh nên là 6 năm. Kết quả

nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Đỗ Văn Bản và đồng tác giả (2019), theo đó, nhóm tác giả đã xác định được chu kỳ kinh doanh phù hợp cho rừng trồng các loài Keo tai tượng, keo lai và Keo lá tràm ở Việt Nam cung cấp gỗ nguyên liệu giấy và ván ép là từ 5 - 7 tuổi.

3.3. Phân tích độ nhạy

Nghiên cứu giả định khi tỷ lệ chiết khấu giảm xuống 5%, 8%, và tăng đến 10% và 14%. Bên cạnh đó, giá gỗ cũng được giả định sẽ tăng lên 20% và 40%.

Kết quả tính hiệu quả kinh tế theo chỉ số NPV và LEV khi tỷ lệ chiết khấu thay đổi được tổng hợp lần lượt trong bảng 4 và 5.

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế xác định cho 1 luân kỳ kinh doanh Keo tai tượng với giả định tỷ lệ chiết khấu (r) thay đổi (VN đồng)

Tuổi	NPV (r = 8,5%)	NPV (r = 5%)	NPV (r = 8%)	NPV (r = 10%)	NPV (r = 14%)
4	11.954.876	15.253.117	12.390.596	10.712.112	7.820.703
5	21.956.251	28.113.879	22.759.355	19.683.935	14.508.829
6	27.587.228	36.485.916	28.731.550	24.377.904	17.239.028
7	29.500.233	40.698.246	30.919.215	25.556.804	16.996.640
8	30.026.200	43.337.614	31.687.987	25.450.381	15.759.072
9	29.475.783	44.650.900	31.341.771	24.385.174	13.867.611

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế xác định cho nhiều luân kỳ kinh doanh Keo tai tượng với giả định tỷ lệ chiết khấu (r) thay đổi (VN đồng)

Tuổi	LEV (r = 8,5%)	LEV (r = 5%)	LEV (r = 8%)	LEV (r = 10%)	LEV (r = 14%)
4	42.937.400	86.031.192	46.762.234	33.793.586	19.172.161
5	65.549.935	12.987.1952	71.252.841	51.925.725	30.187.023
6	71.274.713	143.767.256	77.688.454	55.973.467	31.665.323
7	67.805.147	140.669.269	74.234.099	52.495.082	28.310.621
8	62.641.949	134.105.486	68.927.218	47.705.216	24.265.596
9	56.671.084	125.638.773	62.714.771	42.342.547	20.025.660

Tỷ lệ chiết khấu là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến lợi nhuận của việc kinh doanh rừng trồng. Bảng 4 đưa ra kết quả phân tích chỉ số NPV cho 1 luân kỳ kinh doanh, kết quả cho thấy NPV tăng khi r giảm và ngược lại. Do đó, tuổi thành thực kinh tế cho một luân kỳ cũng tăng khi r giảm và ngược lại. Ví dụ khi r giảm xuống 5% thì tuổi thành thực kinh tế chuyển từ tuổi 8 sang tuổi 9, khi r tăng lên đến 10% và 14% tuổi thành thực kinh tế chuyển từ 8 năm sang 7 năm và 6 năm. Tuy nhiên, kết quả phân tích chỉ số LEV cho thấy dù tăng hay giảm thì giá trị cực đại LEV vẫn đạt ở tuổi 6. Dựa trên sự thay đổi tỷ lệ chiết khấu sẽ cung cấp cho người trồng rừng và doanh nghiệp kinh doanh rừng ở địa phương xác định chu kỳ kinh doanh gỗ hợp lý trong trường hợp có biến động lớn về lãi vay với giả định các yếu tố sản xuất như chi phí trồng rừng, chi phí quản lý, chi phí khai thác và giá gỗ không đổi. Như vậy, khi người dân

đầu tư trồng rừng lâu dài trên đất đã được giao, tức là khi đó người dân có cơ sở kinh doanh rừng với nhiều luân kỳ thì mô hình rừng 6 tuổi là tuổi khai thác tối ưu về mặt kinh tế.

Giá bán cũng là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến lợi nhuận cũng như hiệu quả của việc kinh doanh rừng trồng. Bảng 6 tổng hợp kết quả phân tích sự thay đổi chỉ số NPV và LEV theo tuổi khi giá bán gỗ nguyên liệu được giả định tăng 20% và 40%. Cụ thể, khi giá bán tăng 20% và 40% giá trị NPV tăng và giữ giá trị dương. Điểm đáng chú ý là dù giá được giả định tăng nhưng tuổi rừng trồng đạt NPV lớn nhất vẫn ở tuổi 8, kết quả này không khác so với kịch bản gốc. Tương tự như NPV, giá trị LEV cũng tăng lên khi giá bán tăng lên, theo đó, tuổi đạt LEV lớn nhất vẫn ở tuổi 6. Như vậy, có thể thấy dù giá gỗ có tăng lên thì tuổi thành thực về mặt kinh tế vẫn không thay đổi.

Bảng 6. Hiệu quả kinh tế cho nhiều luân kỳ khai thác khi giá gỗ tăng 20% và 40% (VNĐ)

Tuổi	NPV (r = 8,5%, giá tăng 20%)	LEV (r = 8,5%, giá tăng 20%)	NPV (r = 8,5%, giá tăng 40%)	LEV (r = 8,5%, giá tăng 40%)
4	19.530.414	70.145.870	27.105.952	97.354.341
5	32.346.059	96.568.493	42.735.866	127.587.050
6	39.475.927	101.990.508	51.364.626	132.706.303
7	41.960.414	96.444.394	54.420.596	125.083.640
8	42.682.551	89.046.173	55.338.902	115.450.396
9	42.036.360	80.820.453	54.596.938	104.969.823

Qua kết quả phân tích về tuổi thành thực số lượng và thành thực kinh tế cho thấy tuổi thành thực số lượng có thể đến sớm hơn hay muộn hơn tuổi thành thực kinh tế, điều này phụ thuộc vào phương trình mô phỏng sinh trưởng của rừng, chi phí quản lý, giá gỗ và tỷ lệ chiết khấu (Binkley, 1987), trong nghiên cứu này kết quả có sự tương đồng khi xác định tuổi thành thực số lượng và thành thực kinh tế. Đối với lâm phần Keo tai tượng không tía thưa, nghiên cứu của Heriansyah *at al.*, (2007) chỉ ra rằng tuổi đạt thành thực kinh tế thường

xảy ra sau tuổi thành thực số lượng, nghiên cứu này cũng có kết quả tương tự.

Trong thực tế, nếu các lâm phần rừng trồng áp dụng các biện pháp tía thưa hợp lý có thể làm tăng lượng tăng trưởng của rừng (Burkhardt và Tomé, 2012). Thông qua chế độ tía thưa hợp lý sẽ làm cho tăng trưởng rừng tăng lên và tận dụng được sản phẩm tía thưa, đồng thời làm giảm lượng cây chết do hiện tượng tía thưa xảy ra khi rừng khép tán (Kamo *et al.*, 2009). Khi rừng trồng kéo dài chu kỳ kinh doanh để

cung cấp gỗ lớn, tia thưa sẽ có ảnh hưởng đáng kể đến tăng trưởng của lâm phần rừng. Theo kết quả nghiên cứu của Appanah (2000), tăng trưởng về thể tích và đường kính của rừng trồng tia thưa đạt cao hơn so với rừng trồng không tia thưa. Tuy nhiên, khi áp dụng biện pháp tia thưa cần chú ý chủ rừng không nên thực hiện tia thưa ở giai đoạn tuổi rừng còn nhỏ bởi vì tia thưa ở giai đoạn này có thể ảnh hưởng không tốt đến rừng trồng như làm giảm lượng sinh khối và giảm tỷ lệ tăng trưởng của rừng (Torres Vélez *at al.*, 2007). Trong nghiên cứu này, hiện tượng cây chết do quá trình tia thưa tự nhiên gây ra chưa được chú ý đến. Mặc dù, theo quy luật sinh trưởng về rừng trồng chỉ ra rằng, khi tuổi của rừng trồng tăng lên thì số cây sẽ giảm.

Nhìn chung, kết quả của nghiên cứu cũng đã cung cấp cho người trồng rừng, nhà hoạch định chính sách, nhà quản lý và các bên liên quan những thông tin có giá trị trong việc ra quyết định hợp lý về quản lý rừng trồng hiệu quả.

IV. KẾT LUẬN

Xác định được tuổi thành thực số lượng và kinh tế có vai trò quan trọng trong việc xác định chu kỳ kinh doanh phù hợp nhằm tối đa hóa lợi nhuận đầu tư sản xuất kinh doanh

rừng. Từ kết quả nghiên cứu thu được có thể kết luận rằng, chu kỳ kinh doanh hợp lý nhất đối với rừng trồng Keo tai tượng cung cấp nguyên liệu giấy tại tỉnh Thái Nguyên là 6 năm. Đây là thời điểm mà rừng không những đạt tuổi thành thực về số lượng mà còn là thời điểm khai thác hợp lý nhất để tối đa hóa lợi nhuận cho người trồng rừng. Kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy việc sử dụng chỉ số LEV để xác định hiệu quả kinh tế cho nhiều luân kỳ trồng rừng là cần thiết vì nó phản ánh đúng thực chất và thực trạng kinh doanh rừng trồng keo qua nhiều luân kỳ ở Việt Nam. Trong bài báo này, chỉ đánh giá hiệu quả kinh tế và xác định tuổi thành thực số lượng và kinh tế của đối tượng là rừng trồng Keo tai tượng cung cấp gỗ nguyên liệu giấy. Vì vậy, giá gỗ là không thay đổi giữa các tuổi rừng. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, Keo tai tượng cũng được sử dụng cho mục đích trồng rừng cung cấp gỗ lớn. Mật độ trồng rừng và chu kỳ kinh doanh có thể thay đổi. Vì vậy, những nghiên cứu tiếp theo cần xác định được giá gỗ dựa vào quy cách sản phẩm (kích thước của gỗ) để xác định chính xác tuổi thành thực kinh tế của đối tượng rừng trồng Keo tai tượng cung cấp gỗ lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Appanah, S, 2000. Proceedings of the fourth Conference on Forestry and Forest Products Research. Kepong, Kuala Lumpur, Malaysia: Forest Research Institute Malaysia, pp. 514.
2. Binkley C.S., 1987. When is the optimal economic rotation longer than the rotation of maximum sustained yield?. *Journal of Environmental Economics and Management* 14 (2), 152 - 158.
3. Burkhart H.E and Tomé M., 2012. *Modeling Forest Trees and Stands*. Springer Science+Business Media Dordrecht, pp. 461.
4. Chang, J.S, 1982. Rotation age, management intensity, and the economic factors of timber production: do change in stumpage price, interest rate, generation cost, and forest taxation matter?. *Forest Science*, 29 (2) pp 267 - 278.
5. Chang, J.S, 1984. A simple production function model for variable density growth and yield modeling. *Canadian Journal of Forest Research*, 14,783 - 788.
6. Dung N.H và Chang Y.Y, 2011. Optimum harvesting time and clone choices for eucalyptus growers in Vietnam. *Forest Policy and Economics* 15 (2012) 60 - 69.

7. Đỗ Anh Tuấn, 2013. Xác định chu kỳ kinh doanh tối ưu rừng trồng keo lai theo quan điểm kinh tế tại công ty Lâm nghiệp Lương Sơn, Hòa Bình. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp 4 (2013), 3049 - 3059.
8. Đỗ Văn Bản, 2019. Nghiên cứu xác định tuổi thành thực công nghệ và thành thực kinh tế của các mô hình rừng trồng keo lai và keo tai tượng trên một số vùng sinh thái trọng điểm (Đông Bắc Bộ, Trung Bộ và Đông Nam Bộ). Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội, 147 trang.
9. Faustmann, M., 1849. Calculation of the value which forest land and immature stands possesses for forestry. In: Martin Faustmann and the Evolution of Discounted Cash Flow. Pap. 42, Commonwealth Forest Institute, Oxford (1968, Transl. W. Linnard), 18 - 34.
10. Fridah N, Richard M. and Jane K.M., 2018. Determination of optimal rotation period for management of lumbering forests in Kenya. Journal of Sustainable Forestry 1 - 16.
11. Heriansyah I., Miyakuni K., Kato T., Kiyono Y. and Kanazawa Y., 2007. Growth characteristics and biomass accumulations of *Acacia mangium* under different management practices in Indonesia. Journal of Tropical Forest Science 19 (4), 226 - 235.
12. Kamo K., Vacharangkura T., Tiyanon S., Viriyabuncha C., Thaingam R. and Sakai, M, 2009. Response of unmanaged *Acacia mangium* plantations to delayed thinning in North - east Thailand. Journal of Tropical Forest Science 21 (3), 223 - 234.
13. Kula E. and Gunalay Y., 2011. Carbon sequestration, optimum forest rotation and their environmental impact. Environmental Impact Assessment Review 37 18 - 22.
14. Nguyễn Quang Hà, 2014. Xác định tỷ lệ chiết khấu trong định giá tài sản và phân tích dự án đầu tư. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp số 1, 107 - 103.
15. Nguyễn Quang Hà, Dương Thị Thanh Tân, 2016. Nghiên cứu xác định chu kỳ kinh doanh rừng trồng tối ưu. Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế 7(458): 41 - 47.
16. Sein C.C. and Mitlöchner R, 2011. *Acacia mangium* Willd. Ecology and silviculture in Vietnam. CIFOR, Bogor, Indonesia, pp. 26.
17. Torres V, Danny A, Del V, Jorge I, 2007. Growth and yield modelling of *Acacia mangium* in Colombia. In: New Forests 34 (3), 293 - 305.
18. Trần Thị Thu Hà, Dương Thị Thanh Tân, 2017. Sử dụng mô hình Faustmann nhằm xác định luân kỳ khai thác tối ưu cho rừng trồng gỗ lớn. Tạp chí Kinh tế và Phát triển, số 236(II), 64 - 72.
19. Triệu Thái Hưng, Auro C. Almeida, Alieta Eyles, Caroline Mohammed, 2016. Predicting productivity of *Acacia* hybrid plantations for a range of climates and soils in Vietnam. Forest Ecology and Management, 367: 97 - 111.
20. TỰ Cường, 2011. Keo tai tượng phủ xanh đất rừng Thái Nguyên, Báo điện tử đại biểu nhân dân, Hà Nội, Việt Nam. Xem ngày 14 tháng 5. Có tại link sau: <http://daibieunhandan.vn/default.aspx?tabid=82&NewsId=219373>
21. Vũ Tiến Hình, 2012. Điều tra rừng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, pp 204.
22. Wagner J.E, 2012. Forestry Economics: A Managerial Approach. Routledge, Taylor & Francis Group. 320pp.

Email tác giả chính: nguyendangcuong@tuaf.edu.vn

Ngày nhận bài: 01/06/2019

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 03/06/2019

Ngày duyệt đăng: 10/06/2019