

## ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ, XÃ HỘI VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA MỘT SỐ MÔ HÌNH RỪNG TRỒNG SẢN XUẤT TẠI HUYỆN THẠCH HÀ, TỈNH HÀ TĨNH

Nguyễn Hải Hòa<sup>1</sup>, Võ Anh Đức<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

<sup>2</sup> Hạt Kiểm lâm huyện Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh

**Từ khóa:** Hiệu quả môi trường, hiệu quả kinh tế - xã hội, mô hình rừng trồng sản xuất, huyện Thạch Hà, Hà Tĩnh

**Keywords:** Environmental effectiveness, socio-economic effectiveness, forest plantation model, Thạch Hà district, Hà Tĩnh province

### TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả phân tích bước đầu về đánh giá hiệu quả của 3 mô hình rừng trồng thuần loài 7 năm tuổi (2007 - 2014) keo lai, Keo tai tượng và Bạch đàn Uro ở huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh. Dựa trên các chỉ tiêu lợi nhuận (NPV), tỷ suất lợi nhuận (BCR), tỷ suất thu hồi vốn nội bộ (IRR), công lao động, chỉ số xói mòn Ki, cường độ xói mòn đất (d) và chỉ số hiệu quả tổng hợp (Ect), đã xác định được mô hình rừng trồng keo lai thuần loài đều tuổi có hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường cao nhất so với các mô hình rừng trồng khác và đạt giá trị Ect = 0,97, đứng thứ hai là rừng trồng Keo tai tượng với Ect = 0,94 và thấp nhất là rừng trồng Bạch đàn Uro với Ect = 0,8. Kết quả nghiên cứu này góp phần làm cơ sở khoa học cho các nghiên cứu tiếp theo về giải pháp phát triển, nâng cao hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của các mô hình rừng trồng điển hình ở khu vực nghiên cứu nhằm nâng cao thu nhập và cải thiện đời sống cho người dân địa phương.

### Socio-economic and environmental assessments of forest plantation models in Thạch Hà district, Hà Tĩnh province

This paper presents the initial analysis of the effectiveness of the 3 models, namely a model of monoculture forest plantations at a 7- year Acacia forests (2007 to 2014), *Acacia mangium* and *Eucalyptus Uro* in Thạch Hà district, Hà Tĩnh province. Based on the Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), the Internal Rate of Return (IRR), labor, erosion index (Ki), soil erosion intensity (d) and only efficient synthesis of (ECT), the study has identified patterns with monoculture Acacia plantations are the most effective in terms of economic, social and environment effectiveness compared to other models and plantation worth Ect = 0.97, followed by *Acacia mangium* with Ect = 0.94 and the *Eucalyptus Uro* is the least effective with Ect = 0.8. These findings will contribute to the scientific basis for further studies on solution development, enhancement of economic efficiency, social and environmental consequences of the typical plantation model in the study area to improve incomes and living conditions for local people.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là nước có địa hình chủ yếu là đồi núi chiếm 3/4 diện tích lãnh thổ vì vậy rừng và đất rừng đóng một vai trò hết sức quan trọng đối với môi trường sinh thái cũng như đời sống kinh tế của người dân. Rừng có giá trị to lớn đối với nền kinh tế quốc dân, góp phần vào sự phát triển chung của quốc gia. Tuy nhiên, sức ép về kinh tế và dân số đã và đang dẫn đến việc sử dụng quá mức tài nguyên rừng, đặc biệt là nạn khai thác, chặt phá rừng bừa bãi. Độ che phủ của rừng vào năm 1943 là 43% (Maurand, 1943) giảm xuống còn 27% vào năm 1986 (Mai Văn Hưng, 2011). Tình hình đó làm cho nguồn tài nguyên có thể tái tạo được như rừng và đất rừng sớm bị tàn phá và cạn kiệt. Các vai trò quan trọng của rừng đối với cuộc sống của con người như điều hòa khí hậu, cải tạo nguồn nước, hạn chế xói mòn, lũ lụt... cũng nhanh chóng mất đi. Môi trường sinh thái rừng nói riêng và môi trường sống nói chung bị suy thoái nghiêm trọng. Điều này đã ảnh hưởng trực tiếp đến kinh tế, đời sống, sức khỏe của người dân đang sống phụ thuộc vào rừng và gần rừng.

Đứng trước thực trạng trên, Nhà nước ta đã ban hành nhiều chủ trương, chính sách bảo vệ và phát triển rừng, trồng mới rừng như các dự án 327, 661,... thu hút sự tham gia rộng rãi của toàn dân tích cực bảo vệ rừng tự nhiên và trồng mới rừng, rừng nước ta đã tăng lên liên tục và đạt độ che phủ 41% vào năm 2013 (Bộ NN&PTNT, 2014). Kết quả này phản ánh được phần nào đóng góp của rừng trồng trong mục tiêu phủ xanh đất trống đồi núi trọc của nước ta.

Huyện Thạch Hà có diện tích tự nhiên 35.504ha trong đó diện tích rừng và đất lâm nghiệp 9.999,9ha. Tại đây nhiều mô hình rừng trồng cũng đã hình thành và thu hút được nhiều đối tượng tham gia vào công tác phát triển rừng góp phần xóa đói giảm nghèo,

giải quyết các vấn đề xã hội của huyện. Tuy nhiên, do chưa có những biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp trong việc chăm sóc và bảo vệ cây trồng đã làm cho khả năng sinh trưởng, phẩm chất và năng suất của rừng trồng còn thấp. Các công trình đánh giá về rừng trồng tại địa phương hầu như chưa có, việc đánh giá kết quả trồng rừng nhằm rút ra các bài học kinh nghiệm và mô hình có triển vọng là rất cần thiết.

Xuất phát từ những lý do trên, năm 2014 chúng tôi thực hiện nghiên cứu “*Đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của một số mô hình rừng trồng sản xuất tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh*” nhằm lựa chọn và xây dựng mô hình rừng trồng sản xuất mang lại hiệu quả cao, ổn định. Góp phần nâng cao thu nhập, cải thiện đời sống của người dân địa phương.

## II. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là một số mô hình rừng trồng sản xuất thuần loài điển hình (keo lai, Keo tai tượng, Bạch đàn Uro 7 tuổi) ở huyện Thạch Hà - Hà Tĩnh.

## III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Phương pháp thu thập số liệu

#### \* *Điều tra sinh trưởng tăng cây cao*

Sử dụng phương pháp lập OTC điển hình tạm thời để đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng về  $D_{1,3}$  (cm),  $H_{vm}$  (m),  $D_t$  (m) của tất cả các cây trong ô. Chọn 3 mô hình điển hình để lập OTC nghiên cứu. Do các mô hình rừng trồng ở khu vực nghiên cứu có diện tích nhỏ, phân bố không đồng đều vì vậy mỗi mô hình lập 3 OTC với kích thước 500m<sup>2</sup> (20 × 25m) ở các vị trí chân, sườn, đỉnh. Dựa vào hình thái và khả năng sinh trưởng của cây rừng để phân cấp cây rừng thành các cấp tốt, trung bình và xấu.

**\* Điều tra độ tàn che, che phủ**

Dùng thước dây kéo 4 đường theo chiều dài OTC, mỗi đường cách nhau 4m. Trên mỗi đường xác định các điểm cách đều nhau 2m, tổng cộng được 48 điểm. Tại mỗi điểm ngắm thẳng đứng lên nếu gặp tán cây cao thì dấu hiệu độ tàn che được ghi là 1, ngược lại ghi là 0. Ngắm theo phương thẳng đứng xuống dưới trong phạm vi 1cm quanh điểm, nếu gặp cành lá cây bụi thảm tươi thì dấu hiệu về độ che phủ của cây bụi thảm tươi ghi là 1 và ngược lại ghi là 0; trường hợp nếu gặp lá khô thì dấu hiệu độ che phủ của thảm khô được ghi là 1 và ngược lại ghi là 0. Sau đó tính theo các công thức dưới đây:

- Độ tàn che tầng cây cao:

$$TC = N_1 * 100 / N \quad (2.1)$$

- Độ tàn che cây bụi thảm tươi:

$$CP = N_2 * 100 / N \quad (2.2)$$

- Độ tàn che thảm khô:

$$TK = N_3 * 100 / N \quad (2.3)$$

*Trong đó:* - TC, CP, TK lần lượt là độ tàn che tầng cây cao, độ che phủ cây bụi thảm tươi, độ che phủ thảm khô;

- N, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> lần lượt là tổng số điểm ngắm, tổng số điểm ngắm có tán lá, có cây bụi thảm tươi và tổng số điểm ngắm có lá khô.

**\* Điều tra địa hình, thổ nhưỡng**

(+) Độ dốc mặt đất (α): Là độ dốc trung bình của OTC và được xác định bằng địa bàn.

(+) Độ xốp đất (X): Mẫu đất dùng để điều tra độ xốp được thu thập ở các OTC. Mỗi OTC đào 1 phẫu diện có kích thước 0,8×1,5×1,2m. Trường hợp nếu chưa đạt độ sâu 1,2m mà gặp mẫu chất thì cũng dừng lại mô tả và thu thập mẫu. Những chỉ tiêu vật lý đất được thu thập và phân tích gồm: dung trọng, tỷ trọng, độ xốp. Phương pháp thu thập mẫu và phân tích từng chỉ tiêu như sau:

+ Mẫu xác định tính chất vật lý của đất được lấy bằng ống dung trọng (V = 100cm<sup>3</sup>) tại các tầng đất cách nhau 20cm. Ở những phẫu diện có độ sâu trên 1,2m lấy mẫu ở các tầng 0 - 20cm, 20 - 40cm, 40 - 60cm, 60 - 80cm, 80 - 100cm, 100 - 120cm. Ở những phẫu diện có độ sâu dưới 1,2m thì lấy mẫu đến tầng cuối của phẫu diện. Mẫu đất được đựng vào túi nilông 2 lớp, buộc chặt miệng bằng dây thun, ghi số hiệu và đưa vào phòng phân tích.

Mẫu lấy về dàn mỏng trên giấy sạch và phơi khô trong râm. Sau vài ngày cho vào túi nilông kín. Đất sau khi hong khô đập nhỏ rồi nhặt hết xác thực vật, côn trùng, sỏi đá, kết von,... Đất được giã trong cối và rây qua rây đường kính 1mm khi nào hết đá và kết von thì dừng. Bỏ phần kết von, đá và trộn đều đất cho vào túi nilông có ghi nhãn. Độ xốp của đất được xác định thông qua dung trọng và tỷ trọng của đất.

**3.2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu**

**\* Xác định độ xốp của đất**

+ Xác định dung trọng (D) bằng ống dung trọng có thể tích 100cm<sup>3</sup> bằng công thức:

$$D = \frac{M_2}{V} \quad (2.4)$$

*Trong đó:* D là dung trọng đất (g/cm<sup>3</sup>); V là thể tích ống dung trọng (V = 100cm<sup>3</sup>); M<sub>2</sub> là trọng lượng đất khô kiệt (g).

+ Xác định tỷ trọng (d) bằng phương pháp picnômet (bình tỷ trọng) bằng công thức:

$$d = \frac{M_2}{P_n} = \frac{M_2}{M_2 + P_1 - P_2} \quad (2.5)$$

*Trong đó:* d là tỷ trọng của đất (g/cm<sup>3</sup>); P<sub>n</sub> là khối lượng của thể tích nước bị đất chiếm chỗ trong bình (g); P<sub>1</sub> là khối lượng của bình và nước (g); P<sub>2</sub> là khối lượng bình chứa nước và đất (g); M<sub>2</sub> là khối lượng đất khô kiệt (g).

+ Độ xốp: Được xác định thông qua dung trọng và tỷ trọng của đất bằng công thức:

$$X\% = \frac{d - D}{d} * 100 \quad (2.6)$$

Trong đó: X, d, D là độ xốp của đất (%), tỷ trọng của đất (g/cm<sup>3</sup>), dung trọng của đất (g/cm<sup>2</sup>).

**\* Tính toán các đặc trưng mẫu và chỉ tiêu sinh trưởng rừng trồng**

+ Các giá trị trung bình mẫu X, hệ số biến động S%, sai tiêu chuẩn mẫu S<sub>d</sub> của các chỉ tiêu D<sub>1.3</sub>, H<sub>vn</sub>, D<sub>t</sub> trong OTC được tính toán thông qua phần mềm xử lý thống kê SPSS (Nguyễn Hải Tuất et al., 2006).

+ Tỷ lệ sống (TLS) được tính theo công thức:

$$TLS(\%) = \frac{N_{ht}}{N_{bd}} * 100 \quad (2.7)$$

Trong đó: N<sub>ht</sub> là số cây hiện tại; N<sub>bd</sub> là số cây ban đầu.

+ Thể tích trung bình thân cây ( $\bar{V}_c$ ) được tính theo công thức:

$$\bar{V}_c(m^3) = \frac{3,14}{40.000} \bar{D}_{1,3}^2 * \bar{H}_{vn} * f \quad (2.8)$$

Trong đó, f là hình số tự nhiên và được giả định là 0,5.

+ Trữ lượng cây đứng (M) cho một ha rừng trồng được tính:

$$M(m^3) = N * \bar{V}_c \quad (2.9)$$

Trong đó: N là mật độ hiện tại của lâm phần.

+ Tăng trưởng bình quân chung ( $\Delta_t$ ) được tính:

$$\Delta_t = t_a/a \quad (2.10)$$

Trong đó: t<sub>a</sub> là chỉ tiêu sinh trưởng tại năm thứ a; a là tuổi của rừng.

**\* Đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng rừng trồng**

+ Phương pháp phân tích phương sai 2 nhân tố trong phần mềm SPSS được áp dụng để so

sánh, đánh giá sinh trưởng rừng trồng giữa các vị trí OTC của mỗi mô hình rừng trồng:

Nếu xác suất của F (Sig.) >0,05 thì sai khác về sinh trưởng (D<sub>1.3</sub>, H<sub>vn</sub>) giữa các vị trí chân, sườn, đỉnh không có ý nghĩa (sinh trưởng như nhau):

Nếu xác suất của F (Sig.) <0,05 thì sai khác về sinh trưởng (D<sub>1.3</sub>, H<sub>vn</sub>) giữa các vị trí chân, sườn, đỉnh có ý nghĩa (sinh trưởng khác nhau rõ rệt).

+ Đối với chỉ tiêu phản ánh chất lượng rừng trồng, nghiên cứu đã sử dụng kiểm định  $\chi^2$  (Chi-Square), dạng Pearson Chi-Square để đánh giá. Kiểm định này được thực hiện thông qua thủ tục lập bảng chéo (Cross Tab) trong phần mềm SPSS:

Nếu xác suất của  $\chi^2$  [Asymp. Sig.(2-sided)] >0,05 thì chỉ tiêu phản ánh chất lượng rừng giữa các OTC chân, sườn, đỉnh là thuần nhất (chất lượng rừng như nhau).

Nếu xác suất của  $\chi^2$  [Asymp. Sig.(2-sided)] <0,05 thì chỉ tiêu phản ánh chất lượng rừng giữa các OTC chân, sườn, đỉnh không thuần nhất (chất lượng rừng khác nhau rõ rệt).

**\* Đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội bằng phương pháp động**

Coi các yếu tố về chi phí và kết quả có mối quan hệ với mục tiêu đầu tư, thời gian và giá trị đồng tiền. Các chỉ tiêu được tập hợp và tính toán bằng hàm: NPV, BCR, IRR.

+ Giá trị hiện tại thuần NPV (Net Present Value) là hiệu số giữa thu nhập và chi phí thực hiện các hoạt động sản xuất trong các mô hình khi đã tính chiết khấu để quy về thời điểm hiện tại. Chỉ tiêu NPV phản ánh quy mô lợi nhuận trên một đơn vị diện tích trong một năm hay trong một chu kỳ và thường được dùng để đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình kinh tế hay các phương thức canh tác. NPV càng cao thì hiệu quả càng cao.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+r)^t} \quad (2.11)$$

Trong đó:- NPV là giá trị hiện tại của thu nhập ròng;

- Bt, Ct là giá trị thu nhập và giá trị chi phí ở năm thứ t;

- r, t là tỷ lệ chiết khấu (lãi suất vay vốn) và thời gian thực hiện hoạt động sản xuất.

- Tỷ lệ thu nhập so với chi phí BCR (*Benefit Cost Ratio*) là chỉ tiêu phản ánh hiệu quả sử dụng vốn đầu tư và được tính toán theo công thức sau.

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}} \quad (2.12)$$

Mô hình canh tác chỉ đem lại hiệu quả khi BCR >1. Mô hình nào có BCR càng lớn thì càng hiệu quả.

- Tỷ lệ hoàn vốn nội bộ IRR (*Internal rate of return*) là chỉ tiêu thể hiện tỷ suất lợi nhuận thực tế của mô hình, nếu vay vốn với lãi suất bằng với chỉ tiêu này thì mô hình hòa vốn.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+IRR)^t} \quad (2.13)$$

Tiêu chuẩn đánh giá IRR: Nếu IRR >r thì mô hình có lãi; IRR =r thì mô hình hoà vốn và IRR <r mô hình bị thua lỗ.

**\* Đánh giá hiệu quả môi trường**

Hiệu quả này thể hiện ở khả năng chống xói

mòn đất của các mô hình rừng trồng. Chỉ tiêu xói mòn đất được thể hiện thông qua cường độ xói mòn đất (d). d là lượng đất mất đi của mô hình rừng trồng dưới tác động của điều kiện cấu trúc rừng và điều kiện tự nhiên trong khu vực. Lượng đất mất đi càng nhỏ thì hiệu quả chống xói mòn càng cao. Đây là chỉ tiêu quan trọng nhất trong đánh giá hiệu quả môi trường của mô hình rừng trồng, chỉ tiêu này bao hàm trong nó khả năng giữ nước, khả năng cải tạo đất... Cường độ xói mòn d được xác định theo phương trình dự báo xói mòn của Trường Đại học Lâm nghiệp (Vương Văn Quỳnh và Phùng Văn Khoa, 1999)

$$d = \frac{2,31 \cdot 10^{-6} \cdot K \cdot \alpha^2}{\left(\frac{TC}{H} + CP + TM\right)^2} \quad (2.14)$$

Trong đó: d là cường độ xói mòn (mm/năm), α là độ dốc mặt đất (tính bằng độ);

H là chiều cao của tầng cây cao (m), X là độ xốp lớp đất mặt;

TC là độ tàn che của tầng cây cao, có giá trị lớn nhất bằng 1.

CP là tỷ lệ che phủ của cây bụi thảm tươi, có giá trị lớn nhất bằng 1.

TK là tỷ lệ che phủ của lớp thảm khô mặt đất, có giá trị lớn nhất bằng 1.

K là chỉ số xói mòn của mưa, hay đại lượng phản ánh năng lực gây xói mòn đất của mưa, được xác định theo lượng mưa các tháng ở khu vực nghiên cứu theo công thức:

$$K = \sum_{i=1}^{12} \left( \frac{R_i}{25,4} * \frac{916 + 311 * \text{Log} \frac{-5,238 + 2,481 * \text{Ln} R_i}{25,4}}{100} \right) \quad (2.15)$$

Trong đó: Ri là lượng mưa tháng thứ i trong năm (mm).

**\* Tính hiệu quả tổng hợp của các mô hình**

Hiệu quả tổng hợp của các phương thức canh tác có nghĩa là một phương thức canh tác phải có hiệu quả kinh tế nhất, mức độ chấp nhận xã hội cao nhất (hiệu quả xã hội) và góp phần gìn giữ bảo vệ môi trường sinh thái (hiệu quả sinh thái).

Áp dụng phương pháp tính chỉ số hiệu quả tổng hợp các phương thức canh tác (Ect) của W.Rola (1994). Khi Ect =1 thì phương thức canh tác có hiệu quả tổng hợp cao nhất. Phương thức canh tác nào có Ect càng gần 1 thì hiệu quả tổng hợp càng cao.

$$Ect = \left[ \left( \frac{f_1}{f_{max}} \text{ or } \frac{f_{min}}{f_1} \right) + \dots + \left( \frac{f_n}{f_{max}} \text{ or } \frac{f_{min}}{f_n} \right) \right] * \frac{1}{n} \tag{2.16}$$

Trong đó: Ect là chỉ số hiệu quả tổng hợp; n là số đại lượng tham gia vào tính toán;

f là các đại lượng tham gia vào tính toán (NPV, CPV, IRR);

$f_{max}$ : là giá trị cực đại của đại lượng tham gia tính toán và được sử dụng tính toán trong hiệu quả tổng hợp, thường là các chỉ tiêu về kinh tế như các giá trị NPV, BCR, IRR, hoặc chỉ tiêu về xã hội là các giá trị đầu tư công lao động, giá trị sản phẩm hoặc trong chỉ tiêu môi trường là các giá trị khả năng giữ nước của cây rừng, tính đa dạng sinh học cao nhất...

$f_{min}$ : là giá trị cực tiểu của đại lượng tham gia tính toán và được sử dụng tính toán trong hiệu quả tổng hợp, thường là của chỉ tiêu về xã hội như giá trị đầu tư thấp nhất...

**IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**4.1. Đánh giá tính phù hợp loài cây ở các mô hình rừng trồng sản xuất tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh**

Kết quả điều tra cho thấy, loài cây ở các mô hình rừng tại khu vực nghiên cứu gồm những loài cây gỗ sinh trưởng nhanh, cung cấp gỗ nhỏ và củi cùng với những loài cây gỗ lớn, được thể hiện qua bảng 1.

**Bảng 1.** Danh mục loài cây ở các mô hình rừng trồng sản xuất tại khu vực nghiên cứu

Các giai đoạn	Cây cung cấp gỗ lớn	Cây cung cấp gỗ nhỏ và vừa	Cây lâm sản ngoài gỗ
1986 - 1992		Bạch đàn liễu ( <i>Eucalyptus exserta</i> ), Phi lao ( <i>Casuarina equisetifolia</i> )	Thông nhựa ( <i>Pinus merkusii</i> )
1993 - 1998		Bạch đàn trắng ( <i>Eucalytus camaldulensis</i> ), Bạch đàn liễu ( <i>Eucalyptus exserta</i> ), Phi lao ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), Keo lá tràm ( <i>Acacia auriculiformis</i> ), Keo tai tượng ( <i>Acacia mangium</i> )	Thông nhựa ( <i>Pinus merkusii</i> )
1999 - 2010	Lim xanh ( <i>Erythrophloeum fordii</i> ), Re hương ( <i>Cinnamomum parthenoxylon</i> )	Keo lai ( <i>Acacia mangium</i> × <i>Acacia auriculiformis</i> ), Keo tai tượng ( <i>Acacia mangium</i> ), Bạch đàn trắng ( <i>Eucalytus camaldulensis</i> ), Bạch đàn Uro ( <i>Eucalyptus urophulla</i> )	Thông nhựa ( <i>Pinus merkusii</i> ), Cao su ( <i>Hevea brasiliensis</i> )
2011 đến nay	Lim xanh ( <i>Erythrophloeum fordii</i> ), Re hương ( <i>Cinnamomum parthenoxylon</i> )	Keo lai ( <i>Acacia mangium</i> × <i>Acacia auriculiformis</i> ), Keo tai tượng ( <i>Acacia mangium</i> ), Bạch đàn Uro ( <i>Eucalyptus urophulla</i> ), Tràm úc ( <i>Melaleuca leucadendra</i> ), Phi lao ( <i>Casuarina equisetifolia</i> )	Thông nhựa ( <i>Pinus merkusii</i> ), Cao su ( <i>Hevea brasiliensis</i> )

Qua bảng 1 có thể thấy từ những năm 1986 - 1992 khu vực nghiên cứu chỉ trồng một vài loài cây gỗ vừa và nhỏ với mục đích bảo vệ đất, bảo vệ môi trường là chủ yếu, mục đích lấy gỗ chưa rõ ràng. Từ năm 1993 đến 1998 loài cây được đưa vào trồng rừng chủ yếu vẫn là gỗ vừa và nhỏ nhưng số loài đa dạng hơn trước. Các loài chủ yếu là Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis*), Bạch đàn liễu (*Eucalyptus exserta*), Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), Keo tai tượng (*Acacia mangium*) phục vụ nhu cầu gỗ trụ mỏ, nguyên liệu giấy và một số làm gỗ gia dụng tại địa phương. Kết quả này cho thấy người dân và chính quyền địa phương bắt đầu quan tâm và tập trung vào rừng trồng. Từ năm 1999 đến nay số lượng loài cây gỗ lớn, gỗ trung bình và gỗ nhỏ đã tăng lên. Các loài cây gỗ lớn như Lim xanh (*Erythrophloeum fordii*), Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon*) thời gian sinh trưởng phát triển chậm nên chủ yếu được trồng xen vào các khu vực rừng phòng hộ, rừng tự nhiên thuộc KBTTN Kê Gỗ với diện tích nhỏ, manh mún. Cây gỗ vừa và gỗ nhỏ với mục đích kinh doanh làm gỗ nguyên liệu vẫn chủ yếu tập trung vào 2 loài cây chính cho kinh tế cao là Keo (*Acacia*) và Bạch đàn (*Eucalyptus*). Tuy vậy, một số loài năng suất thấp như Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), Bạch đàn liễu (*Eucalyptus exserta*) đã được thay thế bằng các loài cho năng suất cao, thời gian sinh trưởng, phát triển ngắn hơn như Bạch đàn Uro (*Eucalyptus urophulla*), keo lai (*Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis*). Những năm trước đây người dân khai thác lâm sản ngoài gỗ từ Thông nhựa (*Pinus merkusii*) thì giai đoạn sau này có thêm cây Cao su (*Hevea brasiliensis*) cũng đã được một số hộ dân và doanh nghiệp đưa vào trồng. Điều này cho thấy rằng việc tập trung vào rừng trồng đã được chú ý vào những năm gần đây. Ngoài ra, sản phẩm lâm sản ngoài gỗ cũng đã được

người dân đưa vào thử nghiệm trong kinh doanh rừng.

Mặt khác, kết quả điều tra cho thấy tổng diện tích rừng khu vực nghiên cứu là 9.999,9ha, trong đó rừng phòng hộ chiếm 3.330,1ha và rừng sản xuất là 6.669,8ha. Trong rừng sản xuất, đã xác định được loài cây được ưu tiên nhiều nhất trong trồng rừng ở địa phương và có diện tích vượt trội so với các loài khác là các loài keo và bạch đàn. Cụ thể keo lai (*Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis*) và Keo tai tượng (*Acacia mangium*) có diện tích 4026,4ha; Bạch đàn Uro (*Eucalyptus urophulla*) được trồng với diện tích 1323,5ha. Đây là những loài cây được ưu tiên trồng rừng nguyên liệu được chính quyền khuyến khích và đồng đảo người dân trồng chủ yếu phục vụ nhu cầu gỗ nguyên liệu cho nhà máy ván dăm ở Cảng Vũng Áng.

#### 4.2. Đánh giá năng suất và chất lượng một số mô hình rừng trồng sản xuất điển hình tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh

Kết quả điều tra cho thấy, rừng trồng sản xuất ở Thạch Hà hiện nay mới chỉ tập trung vào các loài cây chủ yếu như: keo lai, Keo tai tượng, bạch đàn, với mục tiêu chính là cung cấp gỗ trụ mỏ, nguyên liệu giấy, dăm, bao bì,... Một số mô hình mới được triển khai trên diện hẹp và vẫn trong giai đoạn thử nghiệm như Lim xanh, Re hương, Cao su,...với phương thức trồng thuần loài hay hỗn loài.

Qua điều tra các mô hình rừng trồng sản xuất tại khu vực nghiên cứu, mô hình rừng trồng điển hình được đánh giá phải thỏa mãn các điều kiện:

- Loài cây rừng trồng được lựa chọn đang là loài được trồng quy mô lớn trên địa bàn huyện vào thời điểm hiện tại và là loài có giá trị kinh tế cao góp phần trong việc phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn huyện.

- Loài cây rừng trồng phù hợp với chính sách phát triển lâm nghiệp chung của Nhà nước, quy hoạch của vùng và của địa phương, loài hiện nay nhu cầu tiêu thụ của thị trường đang mở rộng, được người dân ưa thích.

Căn cứ vào các tiêu chí trên và qua điều tra cho thấy có 3 mô hình rừng trồng thuần loài keo lai, Keo tai tượng, Bạch đàn Uro đã có được vị trí và vai trò nhất định trong quá trình phát triển lâm nghiệp, kinh tế - xã hội cho khu vực nghiên cứu, do đó chúng tôi lựa chọn được 3 mô hình rừng trồng: (i) rừng trồng keo

lai thuần loài (7 tuổi); (ii) rừng trồng Keo tai tượng thuần loài (7 tuổi); (iii) rừng trồng Bạch đàn Uro thuần loài (7 tuổi) để nghiên cứu.

Từ 3 mô hình rừng trồng chủ yếu chọn ở trên, chúng tôi thực hiện đánh giá tình hình sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và chất lượng rừng trồng sản xuất.

**\* Tỷ lệ sống và chất lượng của một số mô hình rừng trồng sản xuất**

Kết quả điều tra tỷ lệ cây sống và chất lượng của các loài cây trong các mô hình rừng trồng sản xuất nghiên cứu được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2.** Tỷ lệ sống và chất lượng các mô hình rừng trồng sản xuất ở khu vực nghiên cứu

Mô hình rừng trồng	Tuổi	Mật độ ban đầu (cây/ha)	Mật độ hiện tại (cây/ha)	Tỷ lệ sống (%)	Chất lượng cây trồng (%)		
					Tốt	TB	Xấu
Keo lai	7	1.660	1.420	85,54	46,48	32,39	21,13
Bạch đàn Uro	7	1.660	1.460	87,95	39,27	32,42	28,31
Keo tai tượng	7	1.660	1.353	81,51	43,35	32,51	24,14

- Tỷ lệ sống của các mô hình rừng trồng dao động từ 81,51% - 87,95%, trong đó mô hình rừng trồng Bạch đàn Uro có tỷ lệ sống cao nhất đạt 87,95%, sau đó đến keo lai đạt 85,54% và cuối cùng là Keo tai tượng tỷ lệ sống thấp nhất đạt 81,51%.

- Về chất lượng cây trồng trong các mô hình, khi so sánh chất lượng 3 OTC của mỗi loài đều có kết quả  $\chi^2$  [Asymp. Sig. (2-sided)] lớn hơn 0,05 do đó chất lượng rừng giữa các vị trí chân, sườn, đỉnh của mỗi loài là không có sự khác biệt. Tính toán cụ thể được kết quả rừng keo lai có phẩm chất cây tốt cao nhất 46,48%, đứng thứ 2 là Keo tai tượng 43,35%, thấp nhất là Bạch đàn Uro 39,27%. Chất lượng cây trung bình cả 3 loài chênh lệch không nhiều, có thể nói là tương đương nhau nằm trong khoảng 32,39% - 32,51%. Chất lượng cây xấu lớn nhất là Bạch đàn Uro với 28,31%, thấp nhất keo lai

với 21,13%, Keo tai tượng ở giữa với 24,14%. Nguyên nhân rừng trồng có tỷ lệ cây xấu cao có thể là do biện pháp kỹ thuật khi trồng và chăm sóc rừng chưa đạt yêu cầu, mặt khác yếu tố thâm canh rừng trồng vẫn chưa được đầu tư quan tâm đúng mức, chưa có sự đầu tư cao về khâu chăm sóc, bảo vệ, đặc biệt là việc sử dụng phân bón trong kinh doanh rừng trồng còn rất hạn chế.

**\* Tình hình sinh trưởng của loài cây trong các mô hình rừng trồng sản xuất**

Qua phân tích phương sai so sánh 3 OTC mỗi loài về  $\overline{D}_{1.3}$  và  $\overline{H}_{vn}$  ta có xác suất của F (Sig.) >0,05 do đó có sự đồng nhất về chỉ tiêu sinh trưởng giữa 3 vị trí chân, sườn, đỉnh. Giá trị các chỉ tiêu sinh trưởng ở các mô hình rừng trồng tổng hợp tại bảng 3.



**Bảng 3.** Đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng của các mô hình rừng trồng sản xuất ở khu vực nghiên cứu

Mô hình rừng trồng	$\overline{D}_{1,3}$ (cm)	$\Delta D_{1,3}$ (cm/năm)	$S_{d_{1,3}}$ (%)	$\overline{H}_{vn}$ (m)	$\Delta H_{vn}$ (m/năm)	$S_h$ (%)	$\overline{D}_t$ (cm)	$\Delta D_t$ (cm/năm)	$S_{d_t}$ (%)
Keo lai	14,51	2,07	5,55	14,80	2,11	5,04	3,35	0,48	8,59
Bạch đàn Uro	13,74	1,96	5,75	14,76	2,11	4,05	2,50	0,36	16,49
Keo tai tượng	15,34	2,19	11,76	13,46	1,92	8,74	4,22	0,60	6,70

Qua bảng kết quả 3 cho thấy:

Rừng Keo tai tượng có giá trị trung bình về đường kính 1,3m ( $\overline{D}_{1,3}$ ) cao nhất (đạt 15,34cm), tiếp đó là rừng trồng keo lai đạt 14,51cm và thấp nhất là Bạch đàn Uro đạt 13,74cm. Lượng tăng trưởng bình quân hàng năm ( $\Delta \overline{D}_{1,3}$ ) của 3 mô hình rừng đạt mức cao với 1,96 - 2,19 cm/năm. Keo tai tượng có hệ số biến động (S%) là lớn nhất 11,76%, keo lai và Bạch đàn Uro hệ số biến động thấp lần lượt 5,55% và 5,75%. Nguyên nhân hệ số biến động ở Keo tai tượng cao hơn so với 2 loài còn lại có thể do cây giống được ươm từ hạt nên chất lượng không đồng đều. Keo lai và Bạch đàn Uro cây con được giâm hom từ cây mẹ có phẩm chất tốt nên đạt sự đồng đều cao.

Mô hình rừng trồng Keo tai tượng có giá trị trung bình về chiều cao ( $\overline{H}_{vn}$ ) đạt thấp nhất trong 3 mô hình (đạt 13,46m), rừng keo lai và

Bạch đàn Uro có giá trị lần lượt đạt 14,8m và 14,76m. Lượng tăng trưởng bình quân đạt 1,92 m/năm cho Keo tai tượng và 2,11m/năm cho 2 mô hình còn lại. Tương tự như ở sinh trưởng  $\overline{D}_{1,3}$  thì hệ số biến động của Keo tai tượng vẫn cao nhất 8,74% so với 5,04% và 4,05% của keo lai và Bạch đàn Uro.

Thông qua các chỉ tiêu đường kính tán có thể dự đoán khả năng cải thiện điều kiện sinh thái môi trường bởi đây là nhân tố quyết định đến khả năng giữ nước của rừng. Sinh trưởng đường kính tán trung bình của loài Keo tai tượng là lớn nhất với 4,22m, đến keo lai với 3,35m và cuối cùng là Bạch đàn Uro đạt 2,5m.

**\* Năng suất sinh khối của các mô hình rừng trồng sản xuất**

Kết quả tính năng suất sinh khối của 3 mô hình rừng trồng tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp tại bảng kết quả 4 dưới đây:

**Bảng 4.** Năng suất sinh khối của các mô hình rừng trồng sản xuất ở khu vực nghiên cứu

Mô hình rừng trồng	Tuổi	Mật độ hiện tại (cây/ha)	M (m <sup>3</sup> /ha)	$\Delta M$ (m <sup>3</sup> /ha/năm)
Keo lai	7	1.420	173,61	24,80
Bạch đàn Uro	7	1.460	159,70	22,81
Keo tai tượng	7	1.353	168,16	24,02

Kết quả đạt được cho thấy cả 3 mô hình rừng trồng sản xuất ở tuổi thứ 7 đều có trữ lượng gỗ cao. Trong đó lâm phần keo lai có trữ lượng cao nhất là 173,61 m<sup>3</sup>/ha, đạt 24,8 m<sup>3</sup>/ha/năm;

đứng thứ hai là lâm phần Keo tai tượng đạt 168,16 m<sup>3</sup>/ha, tương ứng với 24,02 m<sup>3</sup>/ha/năm; thấp nhất là lâm phần Bạch đàn Uro đạt 159,70 m<sup>3</sup>/ha và tương ứng với 22,81 m<sup>3</sup>/ha/năm.

**4.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của các mô hình rừng trồng sản xuất tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh**

**4.2.1. Hiệu quả kinh tế**

*\* Dự toán chi phí cho các mô hình rừng trồng sản xuất:*

Việc xác định kinh phí đầu tư cho 1ha lâm phần bao gồm các loại chi phí trồng, chăm sóc, bảo vệ rừng trồng từ năm thứ nhất cho đến hết chu kỳ kinh doanh. Và căn cứ vào định mức trồng rừng của Bộ NN&PTNT. Kết quả tính được ghi tại bảng 5.

**Bảng 5.** Dự toán chi phí cho 1ha lâm phần ở các mô hình rừng trồng sản xuất tại khu vực nghiên cứu

Tuổi	Dự toán chi phí cho các mô hình (đồng)		
	keo lai	Bạch đàn Uro	Keo tai tượng
1	10.394.170	11.123.570	10.028.970
2	2.048.776	2.048.776	2.048.776
3	1.202.180	1.202.180	1.202.180
4	630.000	630.000	630.000
5	200.000	200.000	200.000
6	200.000	200.000	200.000
7	200.000	200.000	200.000
Tổng	14.875.126	15.604.526	14.509.926

Như vậy, kết quả dự toán chi phí trong chu kỳ kinh doanh cho 1ha lâm phần cao nhất là mô hình Bạch đàn Uro (đạt 15.604.526 đồng/ha), kế tiếp là mô hình keo lai (đạt 14.875.126 đồng/ha) và thấp nhất là mô hình Keo tai tượng (đạt 14.509.926 đồng/ha).

*\* Dự toán thu nhập cho các mô hình rừng trồng sản xuất:*

Căn cứ vào biểu phân loại sản phẩm và giá đơn vị thực tế của từng loại sản phẩm để dự toán thu nhập cho 1ha lâm phần ở các mô hình. Kết quả đạt được được tổng hợp ở bảng 6.

**Bảng 6.** Dự toán thu nhập cho 1ha lâm phần ở các mô hình rừng trồng sản xuất tại khu vực nghiên cứu

Mô hình rừng trồng	Sản phẩm	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
Keo lai	Trữ lượng cây đứng	m <sup>3</sup> /ha	173,61		
	Gỗ thương phẩm (85%)	m <sup>3</sup> /ha	147,56	400.000	59.025.904
	Củi (15%)/0.7	ster	37,20	80.000	2.976.096
	Tổng				62.002.000
Bạch đàn Uro	Trữ lượng cây đứng	m <sup>3</sup> /ha	159,70		
	Gỗ thương phẩm (85%)	m <sup>3</sup> /ha	135,75	350.000	47.511.340
	Củi (15%)/0.7	ster	34,22	80.000	2.737.748
	Tổng				50.249.089
Keo tai tượng	Trữ lượng cây đứng	m <sup>3</sup> /ha	168,16		
	Gỗ thương phẩm (85%)	m <sup>3</sup> /ha	142,94	370.000	52.887.833
	Củi (15%)/0.7	ster	36,04	80.000	2.882.825
	Tổng				55.770.658

Bảng 6 cho thấy, tổng thu nhập của mô hình rừng trồng keo lai có giá trị cao nhất, đứng thứ hai là rừng trồng Keo tai tượng và cuối cùng là rừng trồng Bạch đàn Uro.

Từ kết quả tính dự toán tổng chi phí (Bảng 5) và tổng thu nhập (Bảng 6) ở các mô hình rừng

trồng sẽ đánh giá được tính hiệu quả kinh tế của mô hình rừng trồng trong chu kỳ kinh doanh thông qua các chỉ tiêu về tỷ lệ chiết khấu ( $r$ ), lợi nhuận (NPV), tỷ lệ lợi nhuận (BCR), tỷ lệ thu hồi vốn (IRR). Kết quả tính này được tổng hợp tại bảng 7.

**Bảng 7.** Các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế của các mô hình rừng trồng sản xuất ở khu vực nghiên cứu

Mô hình rừng trồng	Ci (đ/ha/chu kỳ)	Bi (đ/ha/chu kỳ)	NPV (đ/ha/chu kỳ)	BCR (đ/ha/chu kỳ)	IRR (%)
Keo lai	14.875.126	62.002.000	27.673.799	3,04	29,49
Bạch đàn Uro	15.874.526	50.249.089	18.929.030	2,31	23,23
Keo tai tượng	14.509.926	55.770.658	23.874.129	2,81	27,71

(Ghi chú: Tỷ lệ chiết khấu ( $r$ ) được tính theo lãi suất cho vay ưu đãi đối với trồng cây lâm nghiệp là 0,5%/1 tháng tức là tương đương với  $r=6\%/1$  năm).

Qua kết quả bảng 7 cho thấy:

- Chỉ tiêu lợi nhuận (NPV) ở rừng trồng keo lai có giá trị cao nhất là 27.673.799 đồng/ha/chu kỳ, đạt bình quân khoảng 3.953.399 đồng/ha/năm; đứng thứ hai là rừng trồng Keo tai tượng đạt bình quân khoảng 3.410.589 đồng/ha/năm; thấp nhất là rừng trồng Bạch đàn Uro với 2.704.147 đồng/ha/năm. Như vậy, chu kỳ kinh doanh ở 3 mô hình trên được chấp nhận và thực tế người trồng rừng đã có lãi tại thời điểm khai thác.

- Chỉ tiêu tỷ xuất thu hồi vốn nội bộ (IRR) ở cả 3 mô hình rừng trồng đều lớn hơn lãi suất đầu tư ưu đãi ( $r = 6,0\%/năm$ ) và lần lượt đạt 29,49% tại rừng keo lai, 27,71% tại rừng Keo tai tượng, đạt 23,23% tại rừng Bạch đàn Uro, do đó hệ số an toàn để kinh doanh có lãi. Nếu xét hiệu quả kinh tế của các mô hình trên thực tế thì hiệu quả của các mô hình sẽ cao hơn. Ngoài ra, trong quá trình thực hiện, các hộ dân trồng rừng còn tự bỏ công lao động đầu tư vào các mô hình cao hơn dự đoán nên giá trị thực thu sẽ bao gồm cả tiền nhân công.

**Tóm lại**, cả 3 mô hình rừng trồng sản xuất đều cho hiệu quả kinh tế cao, có vai trò thúc đẩy phát triển sản xuất lâm nghiệp trên địa bàn

huyện, tạo việc làm và tăng thu nhập cho các hộ gia đình sống bằng nghề rừng, góp phần thúc đẩy tăng trưởng kinh tế của địa phương.

#### 4.2.2. Hiệu quả xã hội

Hiện nay có rất nhiều chỉ tiêu để đánh giá về hiệu quả xã hội của công tác trồng rừng: (i) Đánh giá về mức độ chấp nhận của người dân đối với loài cây trồng (về khả năng đáp ứng nhu cầu trước mắt, khả năng đầu tư và áp dụng kỹ thuật); (ii) Hiệu quả giải quyết việc làm, đây là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá về hiệu quả xã hội của dự án rừng trồng. Việc thu hút lực lượng lao động nông thôn miền núi vào trồng rừng sẽ giảm thiểu tác động di dân tự do, giảm áp lực vào rừng tự nhiên, nâng cao nhận thức cho người dân địa phương; (iii) Khả năng phát triển của rừng trồng được thể hiện thông qua chất lượng rừng trồng, năng suất rừng trồng, thị trường tiêu thụ và giá trị hàng hóa bán ra thị trường.

Thực tế mô hình rừng trồng nào đem lại hiệu quả kinh tế cao sẽ thu hút được người dân tham gia nhiều và sẽ là những mô hình có hiệu quả xã hội cao. Do giới hạn về điều kiện

ngiên cứu nên việc đánh giá hiệu quả xã hội ở đây chủ yếu thông qua hiệu quả giải quyết việc làm, nó thể hiện số công lao động đầu tư vào mỗi 1ha để thực hiện từ khâu trồng, chăm

sóc và bảo vệ rừng trong cả chu kỳ kinh doanh đến khi khai thác sử dụng. Nếu số ngày công lao động lớn thì hiệu quả giải quyết công ăn việc làm cao, số liệu được tổng hợp ở bảng 8.

**Bảng 8.** Mức độ tham gia của người dân vào hoạt động lâm nghiệp ở các mô hình rừng trồng sản xuất tại khu vực nghiên cứu

Mô hình rừng trồng	Chu kỳ kinh doanh (năm)	Mật độ ban đầu (cây/ha)	Mật độ hiện tại (cây/ha)	Công lao động (công/ha/chu kỳ)
Keo tai tượng	7	1.660	1.420	105
Bạch đàn Uro	7	1.660	1.460	108
keo lai	7	1.660	1.353	105

Bảng 8 cho thấy, tổng số công lao động trên 1ha cho chu kỳ kinh doanh 7 năm với mật độ trồng 1.660 cây/ha thì mô hình Bạch đàn Uro cần nhiều công nhất với 108 công/ha/chu kỳ và tương đương với 15,4 công/ha/năm. Mô hình keo lai và Keo tai tượng cần số công như nhau với 15 công/ha/năm. Nhìn chung 3 mô hình rừng trồng đều cần nhân lực tập trung ở chu kỳ kinh doanh với lượng nhân công khá đều nhau. Ngoài ra, 3 mô hình rừng trồng này còn có khả năng tạo ra lượng sản phẩm khá lớn đáp ứng nhu cầu tiêu dùng sản phẩm lâm nghiệp ở địa phương và một số vùng lân cận, tạo tiền đề cho phát triển chế biến lâm sản và tạo việc làm cho người dân địa phương.

**4.2.3. Hiệu quả môi trường**

Hiệu quả bảo vệ môi trường sinh thái của rừng được thể hiện qua nhiều mặt như: bảo vệ đất, chống xói mòn, điều tiết nguồn nước, cải thiện điều kiện khí hậu,... trong phạm vi nghiên cứu này chỉ xem xét hiệu quả bảo vệ môi trường ở

khía cạnh bảo vệ đất, chống xói mòn bề mặt. Các mô hình rừng trồng hầu hết là các loài cây mọc nhanh, đến năm thứ 3 bắt đầu giao tán, do đó trong 2 năm đầu khả năng chống xói mòn của rừng hoàn toàn phụ thuộc vào lớp thảm tươi và lượng mưa hàng năm, thời gian này lớp che chắn ít nên khả năng xói mòn của lớp đất bề mặt khá mạnh. Từ năm thứ 3 đến cuối chu kỳ nhờ có tầng tán dày, lớp thảm tươi, thảm khô nhiều do đó khả năng chống xói mòn ở giai đoạn này khá tốt. Tuy vậy mỗi mô hình rừng khác nhau sẽ có các tầng tán, lớp thực bì khác nhau nên cường độ xói mòn mà lượng mưa hàng năm tác động cũng có sự khác biệt. Dựa vào công thức (2.14) - (2.15) chúng tôi đã thu thập số liệu lượng mưa các tháng trong năm ở khu vực thông qua Trung tâm Khí tượng Thủy văn Hà Tĩnh. Để đảm bảo tính chính xác, lượng mưa các tháng được lấy trung bình từ năm 2009 đến năm 2013. Chỉ số xói mòn (Ki) của lượng mưa được tổng hợp tại bảng 9.

**Bảng 9.** Chỉ số xói mòn (Ki) của lượng mưa ở các tháng trong năm

Chỉ tiêu	Tháng												Tổng
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ri	85,6	30,6	74,7	45,2	112,7	167,6	116,8	225,2	537,2	727,1	235	106,1	
Ki	23,2	7,1	19,9	11,3	31,3	48,1	32,6	65,9	164,7	225,9	68,9	29,3	728,3

Bảng 9 cho thấy, các tháng trong năm đều có mưa và lượng mưa tập trung từ tháng 5 đến tháng 12. Từ tháng 8 đến tháng 11 có lượng mưa lớn hơn 200mm/tháng, đây là lượng mưa tương đối lớn và gây tác động mạnh đến lớp đất bề mặt thông qua dòng chảy mặt. Từ lượng mưa hàng tháng đã xác định được chỉ số xói

mòn Ki ở khu vực nghiên cứu và  $Ki = 728,3$ .

Thông qua số liệu tính về độ xốp đất, độ dốc địa hình,  $H_{vn}$ , tỷ lệ tàn che, che phủ của thảm tươi, thảm khô tầng OTC, cường độ xói mòn của các mô hình rừng trồng ta tính được cường độ xói mòn đất ( $d$ ) ở 3 mô hình rừng trồng sản xuất.

**Bảng 10.** Cường độ xói mòn đất ( $d$ ) ở các mô hình rừng trồng sản xuất

Mô hình rừng trồng	OTC	Độ dốc (độ)	$H_{vn}$ (m)	TC	CP	TK	X	$d$ (mm/năm)	$\bar{d}$ (mm/năm)
Keo lai	1	20	14,80	0,65	0,75	0,35	0,58	0,30	0,44
	2	24	14,75	0,70	0,63	0,40	0,54	0,45	
	3	27	14,84	0,60	0,70	0,33	0,52	0,57	
Bạch đàn Uro	1	16	14,75	0,38	0,53	0,38	0,50	0,25	0,59
	2	25	14,78	0,45	0,45	0,35	0,49	0,75	
	3	25	14,74	0,43	0,48	0,30	0,46	0,76	
Keo tai tượng	1	20	13,39	0,80	0,73	0,33	0,58	0,32	0,38
	2	22	13,41	0,70	0,68	0,38	0,56	0,37	
	3	25	13,37	0,73	0,78	0,28	0,53	0,46	

(Ghi chú: Chỉ số xói mòn  $Ki = 728,3$ )

Kết quả ở bảng 10 cho thấy khả năng phòng hộ của các mô hình rừng trồng sản xuất tại huyện Thạch Hà đáp ứng được tiêu chuẩn bảo vệ của rừng và lớp phủ thực vật thỏa mãn điều kiện  $d < 0,8$  mm/năm như tác giả Vương Văn Quỳnh và đồng tác giả (1999) đã nghiên cứu. Sự sai khác về khả năng phòng hộ của tầng OTC của mô hình Keo tai tượng là không đáng kể, riêng ở mô hình Bạch đàn Uro là tương đối lớn. Trong 3 mô hình thì mô hình Keo tai tượng có cường độ xói mòn thấp nhất  $d = 0,38$  mm/năm, do tầng tán Keo tai tượng dày và thấp, mức độ che phủ của lớp cây bụi, thảm tươi, thảm khô cũng tương đối lớn. Sau Keo tai tượng là mô hình keo lai có  $d = 0,44$  mm/năm, có thể thấy

cường độ xói mòn ở 2 mô hình rừng trồng này chênh lệch nhau không nhiều. Riêng mô hình rừng trồng Bạch đàn Uro có cường độ xói mòn  $d = 0,59$  mm/năm, mức này lệch tương đối nhiều so với 2 mô hình keo lai và Keo tai tượng bởi tầng tán của bạch đàn thưa và đường kính tán nhỏ, lớp thảm tươi, cây bụi và thảm khô cũng tương đối ít.

**4.2.4. Đánh giá hiệu quả tổng hợp**

Hiện nay có nhiều ý kiến đưa ra các tiêu chí đánh giá tổng hợp các hiệu quả kinh tế, xã hội và sinh thái môi trường. Trong phạm vi nghiên cứu này, việc đánh giá hiệu quả tổng hợp thông qua một số chỉ tiêu thể hiện ở bảng 11.

**Bảng 11.** Chỉ số hiệu quả tổng hợp của các mô hình rừng trồng sản xuất

Chỉ tiêu	Tối ưu	Giá trị tối ưu	Mô hình rừng trồng		
			keo lai	Bạch đàn Uro	Keo tai tượng
Tổng chi phí	min	14.509.926	14.875.126	15.874.526	14.509.926
Tổng thu nhập	max	62.002.000	62.002.000	50.249.089	55.770.658
NPV	max	27.673.799	27.673.799	18.929.030	23.874.129
BCR	max	3,04	3,04	2,31	2,81
IRR	max	29,49	29,49	23,23	27,71
Công lao động	max	108	105	108	105
Xói mòn đất	min	0,20	0,44	0,59	0,38
Ect			0,97	0,80	0,94

Bảng 11 cho thấy, các mô hình rừng trồng sản xuất có chỉ số Ect cao. Mô hình rừng trồng keo lai có hiệu quả cao nhất đạt Ect = 0,97; tiếp đó đến rừng trồng Keo tai tượng đạt Ect = 0,94 và rừng trồng Bạch đàn Uro đạt Ect = 0,80. Như vậy, thông qua chỉ số hiệu quả tổng hợp Ect ta thấy rằng mô hình rừng trồng keo lai đạt được hiệu quả cao nhất về kinh tế cũng như về mặt xã hội và môi trường, do đó mô hình rừng trồng này cần được khuyến khích nhân rộng trong thời gian tới.

**V. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ**

**5.1. Kết luận**

Qua nghiên cứu đánh giá hiệu quả của 3 mô hình rừng trồng sản xuất thuần loài 7 tuổi cho kết quả về sinh trưởng, kinh tế, xã hội, môi trường khá tốt.

- Về sinh trưởng và năng suất cả 3 mô hình cho kết quả cao, trong đó rừng trồng keo lai cho hiệu quả tốt nhất với  $\overline{D_{1,3}} = 14,51\text{cm}$ ,  $\overline{H_{vn}} = 14,80\text{m}$ ,  $M = 173,61 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{chu kỳ}$  và đạt năng suất sinh khối là  $24,8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ ; đứng thứ hai là mô hình rừng trồng Keo tai tượng đạt sinh khối là  $24,02 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$  và sau cùng là rừng trồng Bạch đàn Uro đạt  $22,81 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ .

- Cả 3 mô hình rừng trồng sau khai thác đều có lãi, trong đó mô hình rừng trồng keo lai cho kết quả lợi nhuận cao nhất và đạt  $47.126.874 \text{ đồng}/\text{ha}/\text{chu kỳ}$ , lợi nhuận với lãi suất ngân hàng 6%/năm là  $\text{NPV} = 27.673.799 \text{ đồng}/\text{ha}/\text{chu kỳ}$ , tỷ suất lợi nhuận  $\text{BCR} = 3,04$ , tỷ lệ thu hồi vốn  $\text{IRR} = 29,49\%$ .

- Số công lao động tham gia của người dân ở mô hình rừng trồng keo lai và Keo tai tượng bằng nhau với 105 công/ha/chu kỳ, trung bình 15 công/ha/năm. Công lao động của Bạch đàn Uro 108 công/ha/chu kỳ, trung bình 15,4 công/ha/năm.

- Lượng đất xói mòn ở 3 mô hình đều ở mức tốt, trong đó rừng trồng Keo tai tượng là mô hình bảo vệ đất tốt nhất với cường độ xói mòn  $d = 0,38 \text{ mm}/\text{năm}$ , cường độ xói mòn ở mô hình rừng trồng keo lai và Bạch đàn Uro lần lượt là  $0,44 \text{ mm}/\text{năm}$  và  $0,59 \text{ mm}/\text{năm}$ .

- Chỉ số hiệu quả tổng hợp về kinh tế, xã hội và môi trường cao nhất ở rừng trồng keo lai với Ect = 0,97; ở rừng trồng Keo tai tượng có Ect = 0,94 và rừng trồng Bạch đàn Uro Ect = 0,80. Do đó mô hình rừng trồng keo lai cần được khuyến khích nhân rộng hơn tại khu vực nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu của đề tài góp phần làm cơ sở khoa học đề xuất các giải pháp nâng cao

hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của các mô hình rừng trồng điển hình, góp phần nâng cao thu nhập và cải thiện đời sống cho người dân địa phương.

## 5.2. Khuyến nghị

- Do hạn chế về thời gian, nghiên cứu này mới đánh giá được 3 mô hình rừng trồng thuần loài điển hình, số lượng OTC chưa nhiều. Do đó cần tiếp tục có những nghiên cứu tiếp theo để mở rộng đánh giá các mô hình rừng trồng

thuần loài và hỗn loài khác cho khu vực nghiên cứu để tính chính xác hơn nữa.

- Nghiên cứu hiệu quả môi trường của mô hình mới chỉ dự tính xói mòn đất qua các nhân tố liên quan, chưa triển khai thực nghiệm ngoài thực địa. Vì vậy, cần tiếp tục nghiên cứu với các chỉ tiêu mở rộng ngoài thực địa như khả năng giữ nước, hấp thu khí thải của rừng,... ở khu vực nghiên cứu để khách quan hơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014. Quyết định về việc công bố Hiện trạng rừng toàn quốc năm 2013, Số 3322/QĐ-BNN-TCLN, Hà Nội.
2. Mai Văn Hưng, 2011. Báo cáo xây dựng các chỉ tiêu tăng trưởng một số trạng thái rừng tự nhiên vùng Tây Bắc thông qua hệ thống ô định vị nghiên cứu sinh thái toàn quốc, trong Chương trình điều tra, theo dõi và đánh giá diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc chu kỳ IV giai đoạn 2005 - 2010. Viện Điều tra Quy hoạch rừng, Tổng cục Lâm nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hinh, Ngô Kim Khôi, 2006. Giáo trình Phân tích thống kê trong lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Maurand P., 1943. "Indochine forestère", Inst. Rech. Agro. Indochine, 2 (3), 185-194.
5. Vương Văn Quỳnh, Phùng Văn Khoa, 1999. Khả năng giữ nước của rừng thông ở khu vực thí nghiệm Trường Đại học Lâm nghiệp. Tạp chí NN&PTNT, số 10, trang 47-48.

**Người thẩm định:** Chuyên gia Kinh tế Lâm nghiệp. Vũ Long