

## HIỆU QUẢ MÔI TRƯỜNG CỦA MÔ HÌNH RỪNG TRỒNG KEO LAI (*Acacia hybrid*) GỖ LỚN TẠI XÃ THÀNH LONG, HUYỆN THẠCH THÀNH, TỈNH THANH HÓA

Phùng Thị Thanh Hải<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Ly<sup>1</sup>, Bùi Xuân Dũng<sup>1</sup>, Kiều Thị Dương<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

### TÓM TẮT

Để xác định khả năng bảo vệ đất chống xói mòn và cố định chất dinh dưỡng của mô hình rừng trồng Keo lai gỗ lớn, nghiên cứu đã được thực hiện trên 10 OTC (500 m<sup>2</sup>) bao gồm: 5 OTC rừng trồng Keo lai gỗ lớn và 5 OTC rừng trồng Keo lai gỗ nhỏ (đối chứng). Trong mỗi OTC, thực hiện điều tra các chỉ tiêu cấu trúc thực vật (TC, CP, TM, H<sub>VN</sub>), điều kiện địa hình (độ dốc), khả năng tích trữ Carbon trong đất và đặc điểm thổ nhưỡng (N, P, K, OM). Thời gian điều tra vào đầu tháng 11 năm 2018. Kết quả chính thu được như sau: 1- Cường độ xói mòn của mô hình rừng trồng Keo lai gỗ lớn thấp (trung bình 0,18 mm/năm) nhỏ hơn hai lần so với mô hình rừng trồng Keo lai gỗ nhỏ (trung bình 0,39 mm/năm); 2- Lượng Carbon hữu cơ tích lũy của đất dưới rừng trồng gỗ lớn cao hơn gấp hai lần của mô hình gỗ nhỏ, trong đó, lớp đất mặt hấp thụ tốt nhất; 3- Mô hình gỗ lớn tích lũy NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sub>2</sub>O tốt hơn trong khi PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> kém hơn mô hình gỗ nhỏ (chủ yếu chất dinh dưỡng được hấp thụ nhiều ở lớp đất mặt). Các kết quả nghiên cứu này cho thấy để phát huy tốt vai trò phòng hộ của rừng, việc duy trì và phát triển mô hình rừng trồng Keo lai gỗ lớn tại khu vực nghiên cứu là thật sự cần thiết.

**Từ khóa:** Chất dinh dưỡng, hiệu quả môi trường, Keo lai, rừng trồng gỗ lớn, xói mòn.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích rừng Việt Nam có xu hướng biến động mạnh theo thời gian: diện tích rừng năm 1943 là 14,3 triệu ha và hầu hết là rừng tự nhiên; từ 1943 - 1983 diện tích rừng giảm mạnh xuống còn 7,2 triệu ha trong đó bao gồm cả rừng trồng chiếm 5,5% (0,4 triệu ha); từ 1983 đến 1995, diện tích rừng tăng từ 7,2 triệu ha lên 9,3 triệu ha, trong đó 1,05 triệu ha là rừng trồng (chiếm 7% tổng diện tích rừng), tăng 1,5% so với giai đoạn 1943 - 1983; từ năm 1995 - 2018 diện tích rừng có xu hướng tăng nhanh chóng từ 9,3 triệu ha lên 14,41 triệu ha đặc biệt là rừng trồng với 4,18 triệu ha (chiếm 29%), tăng 27,5% so với giai đoạn 1983 - 1995 (Bộ NN&PTNT, 2019). Sự thay đổi này cho đến nay hầu hết gắn với sự gia tăng của các mô hình rừng trồng trong đó mô hình rừng trồng Keo chiếm 39% trong tổng diện tích rừng trồng cả nước (Hội nghị “Giống cây trồng Việt Nam”, 4/2019). Các loài Keo (*Acacia*) được lựa chọn chủ yếu do có nhiều ưu điểm: là loài cây sinh trưởng phát triển nhanh với chu kỳ kinh doanh ngắn (5 - 7 năm), có khả năng cố định đạm bởi nốt sần rễ cây góp phần cải tạo đất (Nguyễn Minh Thanh, 2017). Với những ưu điểm đó, cây Keo đã nhanh chóng trở thành cây trồng rừng

chủ lực cho ngành lâm nghiệp.

Trong các mô hình rừng trồng Keo lai hiện nay, việc lựa chọn chu kỳ kinh doanh ngắn (5 - 7 năm) đang được sử dụng chủ yếu. Quy trình trồng cây bao gồm xử lý thực bì toàn diện theo lô, phát trắng và dọn sạch theo đường đồng mức, thực bì được xử lý trước khi cuốc hố trồng từ 20 ngày đến một tháng. Ở giai đoạn này việc kinh doanh rừng đã có những tác động mạnh đến môi trường đất. Bên cạnh đó giai đoạn cây 1 - 3 tuổi tán chưa phát triển nên khi mưa lớn xảy ra thường xuyên sẽ gây thoái hóa đất. Với xu hướng này, mô hình trồng Keo nhanh cho thu hoạch và đáp ứng được nhu cầu ngắn hạn của người dân, nhưng làm tăng nguy cơ thoái hóa xói mòn đất, đất mất chất dinh dưỡng trong giai đoạn cây 1 đến 3 tuổi. Để giải quyết những vấn đề trên, các nhà quản lý đề nghị xu hướng phát triển trồng rừng Keo gỗ lớn do: Hiệu quả kinh tế, xã hội cao hơn (giá gỗ có thể cao). Khả năng bảo vệ môi trường tốt hơn (nhiều CBTT, TM...). Keo gỗ lớn được xác định bằng tuổi cây (10 - 14 năm), sản lượng gỗ (đạt từ 200 - 240 m<sup>3</sup>/ha) và đường kính (trên 18 cm). Tuy nhiên chưa có cơ sở khoa học chứng minh các hiệu quả đó, các nghiên cứu về rừng trồng Keo gỗ lớn chủ yếu tập trung nghiên

cứ về khả năng phát triển của Keo, chưa có các nghiên cứu làm rõ hiệu quả môi trường của rừng trồng Keo gỗ lớn.

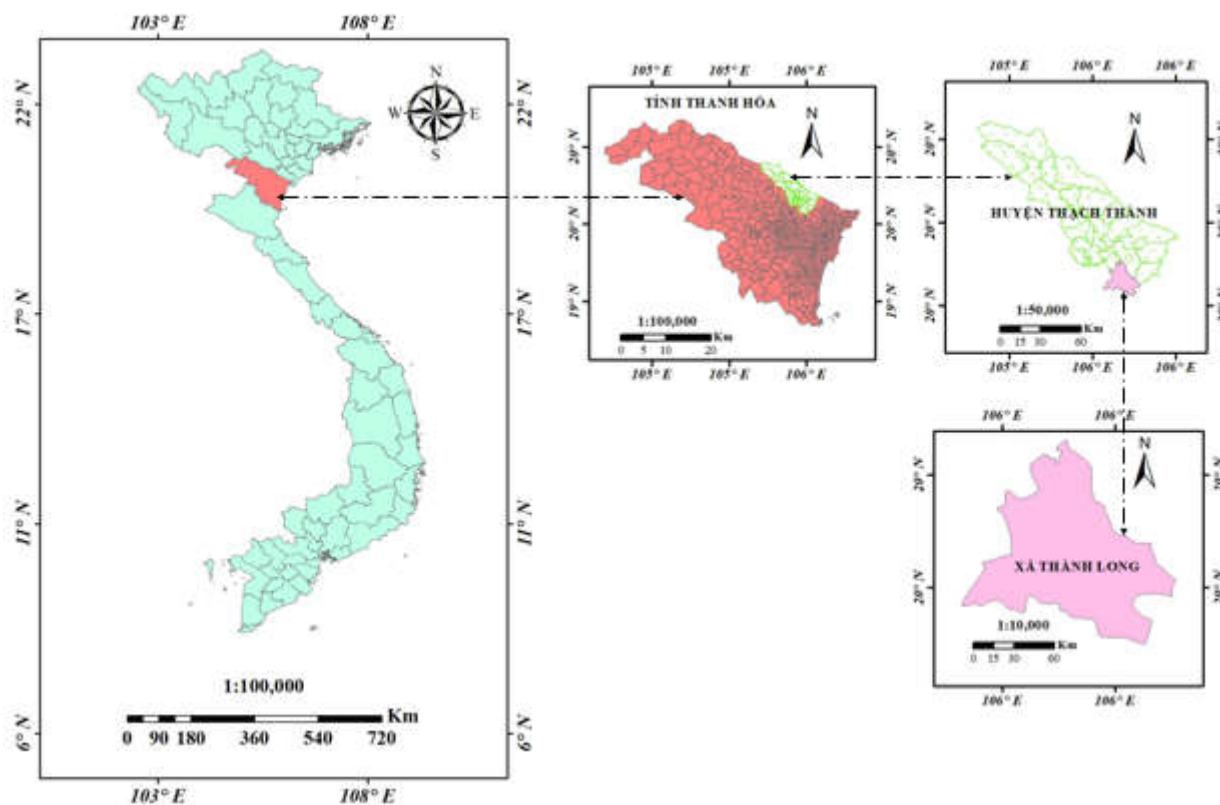
Nhằm góp phần xác định cơ sở khoa học cho hiệu quả môi trường của mô hình rừng trồng Keo gỗ lớn, chúng tôi đã thực hiện nghiên cứu: “**Đánh giá hiệu quả môi trường của mô hình rừng trồng Keo lai (*Acacia hybrid*) gỗ lớn tại xã Thành Long, huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa**”.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nội dung nghiên cứu

Thành Long là một xã miền núi của huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa, nằm cách trung

tâm huyện 8 km về phía Đông Nam (Hình 1). Xã có độ cao địa hình trung bình là 100 - 120 m, độ dốc bình quân là 10° (WB3, 2013); lượng mưa trung bình là 1642 mm/năm, nhiệt độ trung bình là 23,3°C. Xã không có hệ thống sông suối lớn mà chủ yếu là chia cắt địa bình bởi đồi núi. Đất ở xã Thành Long chủ yếu là nhóm đất Feralit vàng sẫm hình thành trên nền đá sa phiến thạch và biến chất (Fq). Xã Thành Long có diện tích tự nhiên 2672,92 ha với 1915,28 ha rừng và đất lâm nghiệp (chiếm 70%); có 1544,78 ha rừng trồng trong đó 661,78 ha là rừng Thông.



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Gỗ lớn là gỗ có đường kính lớn hơn hoặc bằng 15 cm và sản xuất gỗ lớn có chu kỳ dài (thời gian kinh doanh từ 10 năm trở lên; gỗ nhỏ là gỗ có đường kính nhỏ hơn 15 cm, sản xuất gỗ nhỏ có chu kỳ ngắn (thời gian kinh doanh dưới 10 năm, thông thường là 6 - 8 năm) (TCVN 11567-1:2016).

**a) Phương pháp xác định lượng đất xói mòn của các mô hình rừng trồng Keo lai**

Lập 10 OTC (500 m<sup>2</sup>) gồm: 5 OTC Keo lai gỗ lớn và 5 OTC Keo lai gỗ nhỏ (đối chứng). Trên mỗi OTC tiến hành điều tra một số đặc điểm địa hình và các chỉ tiêu cấu trúc cây bụi thảm tươi (TC, TM, CP) theo phương pháp 100 điểm, chỉ tiêu cấu trúc tầng cây cao (H, D<sub>1.3</sub>). H xác định bằng thước đo cao Blumleiss.

Nghiên cứu đã áp dụng công thức dự báo xói mòn đất dưới rừng của Vương Văn Quỳnh và cộng sự (1996, 1997, 1999) để đánh giá khả

năng bảo vệ đất, chống xói mòn cho các mô hình rừng trồng Keo lai.

Phương trình có dạng sau:

$$d \text{ (mm/năm)} = \frac{2,31 \times 10^{-6} K \alpha^2}{\left(\frac{TC}{H} + CP + TM\right)^2 X}$$

Trong đó:  $d$  là cường độ xói mòn (mm/năm);  $\alpha$  là độ dốc mặt đất (độ);  $H$  là chiều cao tầng cây cao (m);  $TM$  là độ che phủ của lớp thảm khô trên mặt đất;  $CP$  là độ che phủ

$$K = \sum_{i=1}^{12} (Ri / 25.4) \{916 + 331 \lg [(-5.8263 + 2.481 \ln(Ri)) / 25.4]\} / 100$$

$Ri$  là lượng mưa tháng thứ  $i$  trong năm, tính bằng mm;

**Độ dốc mặt đất ( $\alpha$ ):** Xác định bằng địa bàn cầm tay tại 4 góc của OTC, sau đó lấy giá trị trung bình.

**Xác định dung trọng ( $D$ ) bằng ống dung trọng có thể tích 100 cm<sup>3</sup>.**

Dung trọng được xác định như sau: Mẫu được thu thập ngoài hiện trường bằng ống dung trọng (thể tích 100 cm<sup>3</sup>) tại các OTC. Tiến hành lập 5 ODB diện tích 1m<sup>2</sup>, 4 ô ở bốn góc và 1 ô ở tâm OTC. Trên mỗi ODB sẽ lấy một mẫu đất bằng ống dung trọng, như vậy mỗi OTC sẽ có 5 mẫu, lấy các mẫu trộn đều với nhau để tạo ra mẫu hỗn hợp cho một OTC.

Công thức tính:  $D = \frac{M}{V}$

Trong đó:  $D$  là dung trọng đất (g/cm<sup>3</sup>);  $V$  là thể tích ống dung trọng ( $V=100\text{cm}^3$ );  $M$  là trọng lượng đất khô kiệt (g).

của lớp thảm tươi;  $X$  là độ xốp của lớp đất mặt, trên địa hình đất dốc  $X$  thường không vượt quá 0,75;  $TC$  là tàn che tầng cây gỗ;  $K$  là chỉ số xói mòn của mưa, hay đại lượng phản ảnh năng lực gây xói mòn đất của mưa.

**Chỉ số xói mòn của mưa ( $K$ )** được xác định theo lượng mưa các tháng ở khu vực nghiên cứu theo công thức sau:

**Xác định tỷ trọng ( $d$ ) bằng phương pháp picnomet (Bình tỷ trọng)**

**Công thức tính:**  $d = \frac{P}{P_n} = \frac{P}{P + P_1 - P_2}$

Trong đó:  $d$  là tỷ trọng của đất (g/cm<sup>3</sup>);  $P_n$  là khối lượng thể tích nước bị chiếm chỗ trong bình (g);  $P_1$  là khối lượng của bình và nước (g);  $P_2$  là khối lượng bình chứa nước và đất (g);  $M$  là khối lượng đất khô kiệt (g).

**Độ xốp của đất** được xác định thông qua dung trọng và tỷ trọng của đất.

Công thức tính:

$$X = \left[1 - \frac{D}{d}\right] \times 100$$

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

So sánh lượng đất xói mòn với Tiêu chuẩn rừng bảo vệ đất (Hudson, 1971) ( $d < 0,8$  mm/năm – bảo vệ đất tốt) và TCVN 5299:2009 (Bảng 1).

**Bảng 1. Phân loại mức độ xói mòn đất do mưa (TCVN 5299:2009)**

Ký hiệu cấp độ của xói mòn	Lượng đất xói mòn (tấn/ha/năm)	Lượng đất xói mòn (quy đổi ra mm/năm)	Đánh giá
I	≤ 1	≤ 0,1	Không bị xói mòn
II	1 – 5	0,1 – 0,4	Xói mòn nhẹ
III	5 - 10	0,4 – 0,7	Xói mòn trung bình
IV	10 - 50	0,7 – 3,6	Xói mòn mạnh
V	> 50	> 3,6	Xói mòn rất mạnh

**b) Phương pháp xác định lượng dinh dưỡng ( $N, P, K$ ) để tiêu và Carbon trong đất của các**

**mô hình rừng trồng Keo lai**

❖ Lấy mẫu phân tích ngoài thực địa:

Sau khi lấy mẫu dung trọng tại các ODB, ở mỗi ODB tiến hành lấy 2 mẫu đất, một mẫu tại độ sâu 0 - 5 cm và một mẫu tại độ sâu 30 - 35 cm ở 10 OTC của 2 mô hình. Tiến hành trộn mẫu đất tạo thành mẫu hỗn hợp, mỗi độ sâu trộn thành một mẫu. Mỗi OTC lấy 1 kg đất cho mỗi độ sâu, cho đất vào túi bóng kính buộc kín và ghi nhãn (mô hình, độ sâu lấy mẫu, ngày lấy mẫu, số thứ tự OTC).

Các mẫu đất được bảo quản, đưa về phòng thí nghiệm của Trường Đại học Lâm nghiệp để xử lý, bảo quản, ghi nhãn và phân tích.

❖ *Phân tích trong phòng thí nghiệm:*

**Xác định hàm lượng Carbon hữu cơ tổng số (TCVN 8941:2011, chất lượng đất - xác định Carbon hữu cơ tổng số - phương pháp Walkley black)**

Hàm lượng Carbon hữu cơ tổng số (OC%)

$$OC(\%) = \frac{(a-b) \times 0.4 \times c \times K}{m}$$

Trong đó: a là thể tích dung dịch muối Fe<sup>++</sup> tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu trắng (ml); b là thể tích dung dịch muối Fe<sup>++</sup> tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu phân tích (ml); m là lượng mẫu cân (g); c là nồng độ mol của dung dịch Fe<sup>++</sup> (đã được kiểm tra nồng độ) (mol/l);

4 = 3\*10<sup>-3</sup>\*100\*100/75 (trong đó: 3\*10<sup>-3</sup> là đương lượng gam của nguyên tố Carbon, 100 là hệ số quy đổi phần trăm và 100/75 là hệ số điều chỉnh do quá trình oxy hóa Carbon hữu cơ không triệt để); K là hệ số khô kiệt (xác định bằng phương pháp sử dụng tủ sấy).

Hàm lượng CHC tổng số (%OM):

$$OM(\%) = 1.724 * OC(\%)$$

Sau đó tiến hành phân cấp đánh giá (Bảng 2).

**Bảng 2. Phân cấp đánh giá hàm lượng chất hữu cơ trong đất**

TT	Mức độ phân cấp đánh giá	Phân cấp OM (%)
1	Rất nghèo hữu cơ	< 1
2	Nghèo hữu cơ	1,0 – 2,0
3	Hữu cơ trung bình	2,0 – 4,0
4	Giàu hữu cơ	4,0 – 8,0
5	Rất giàu hữu cơ	>8

(Siderius W, 1992)

**Xác định hàm lượng NPK trong đất:**

*Xác định hàm lượng Nitơ dễ tiêu (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) trong đất*

Phương pháp xác định: Phương pháp chưng cất (TCVN 5255:2009). Công thức tính:

$$NH_4^+ = \frac{(V-V_0)C \times 14 \times 100K}{G} \text{ (mg/100 g đất)}$$

Trong đó: V là thể tích dung dịch HCl chuẩn đã dùng khi chuẩn độ dịch lọc (ml); V<sub>0</sub> là thể tích dung dịch HCl chuẩn đã dùng khi chuẩn độ mẫu trắng (ml); C là nồng độ của HCl (mol/l); G là khối lượng đất ứng với dịch lọc (g); K là hệ số khô tuyệt đối của đất; 14 là phân tử lượng của Nitơ; 100 là hệ số quy đổi về 100 g đất.

**Xác định hàm lượng Photpho dễ tiêu (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) trong đất (Phương pháp Olsen)**

Phương pháp xác định: Công thức tính:

$$O_4^{3-} \text{ (ppm)} = 100 * C_{dc} / W$$

Trong đó: C<sub>dc</sub> là hàm lượng P tính theo đường chuẩn (ppm); W là trọng lượng của mẫu đất phân tích (g).

**Xác định hàm lượng Kali dễ tiêu (K<sub>2</sub>O)**

Phương pháp xác định: Phương pháp so màu (bằng mắt thường). Công thức tính:

$$K_2O \text{ (mg/kg)} = (P_m * 5 * 100 * K) / 1000$$

Trong đó: K là hệ số khô kiệt; P<sub>m</sub> là nồng độ của Kali (ppm).

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Đặc điểm tự nhiên và đặc điểm cấu trúc của hai mô hình rừng trồng**

Các đặc điểm tự nhiên của mô hình (Bảng 3) có ảnh hưởng đến mức độ xói mòn (điền hình là độ xốp và độ dốc).

**Bảng 3. Đặc điểm tự nhiên của hai mô hình rừng trồng**

Mô hình	OTC	Hướng phơi	Độ dốc (độ)	Độ xấp (%)	Địa hình	Loại đất
Keo lai gỗ lớn	1	ĐB	10	0,54	Lồi	Đất Feralit hình thành trên đá sa phiến thạch và biến chất
	2		17	0,53		
	3		20	0,56		
	4		21	0,57		
	5		23	0,53		
	<b>TB</b>	<b>18,2</b>	<b>0,54</b>			
Keo lai gỗ nhỏ	1	ĐN	9	0,63	Lồi	Đất Feralit hình thành trên đá sa phiến thạch và biến chất
	2		15	0,62		
	3		20	0,57		
	4		23	0,55		
	5		25	0,59		
	<b>TB</b>	<b>18,4</b>	<b>0,59</b>			

Các chỉ tiêu cấu trúc tầng cây cao, tầng cây bụi thảm tươi tham gia vào phương trình tính toán lượng đất xói mòn. Các chỉ tiêu này càng cao thì càng góp phần làm giảm lượng đất xói

mòn và ngược lại.

Mô hình Keo lai gỗ lớn thể hiện được các đặc điểm cấu trúc tốt hơn so với mô hình gỗ nhỏ (Bảng 4).

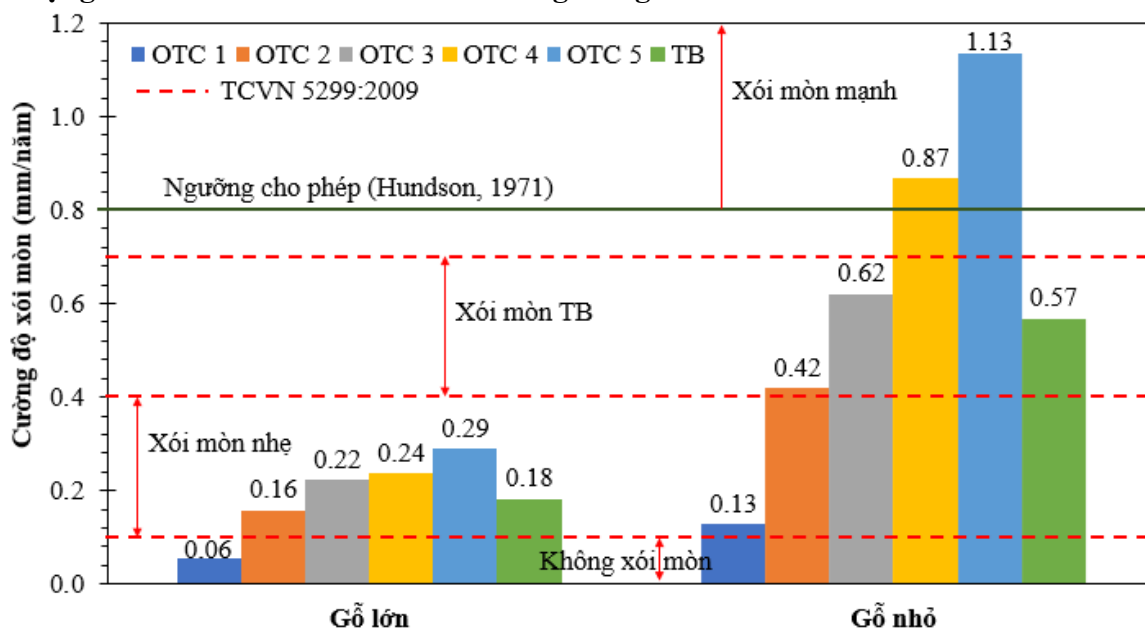
**Bảng 4. Đặc điểm cấu trúc tầng cây cao của mô hình Keo lai gỗ lớn và Keo lai gỗ nhỏ tại khu vực nghiên cứu**

Mô hình	OTC	D <sub>13</sub> (cm)	H <sub>vn</sub> (m)	D <sub>t</sub> (m)	H <sub>dc</sub> (m)	CP (max1)	TC (max1)	TM (max1)
Gỗ lớn	1	24,34	14,19	5,87	3,14	1	0,78	0,86
	2	21,74	13,43	4,87	3,71	1	0,89	0,9
	3	22,07	13,61	5,62	4,36	1	0,86	0,83
	4	21,62	14,51	5,63	4,47	1	0,82	0,85
	5	21,8	13,68	5,49	4,29	1	0,86	0,89
	<b>TB</b>	<b>22,31</b>	<b>13,88</b>	<b>5,5</b>	<b>3,99</b>	<b>1</b>	<b>0,84</b>	<b>0,87</b>
Gỗ nhỏ	1	11,3	9,8	2,7	4,9	0,38	0,66	0,61
	2	11,20	10,04	2,91	5,12	0,33	0,72	0,58
	3	10,56	10,00	2,46	4,95	0,41	0,68	0,64
	4	8,95	9,05	2,20	4,24	0,42	0,69	0,61
	5	10,94	9,36	2,32	5,26	0,37	0,56	0,59
	<b>TB</b>	<b>10,59</b>	<b>9,65</b>	<b>2,52</b>	<b>4,89</b>	<b>0,38</b>	<b>0,66</b>	<b>0,61</b>

Cấu trúc tầng cây cao của mô hình gỗ lớn tốt hơn mô hình gỗ nhỏ: đường kính cây, đường kính tán của mô hình gỗ lớn lớn hơn hai lần so với mô hình gỗ nhỏ, chiều cao lớn hơn 4,28 m bởi chu kỳ kinh doanh của gỗ lớn dài hơn.

Tất cả các chỉ tiêu cấu trúc của mô hình rừng trồng Keo lai gỗ lớn đều tốt hơn mô hình rừng trồng Keo lai gỗ nhỏ, độ tàn che lớn hơn 0,14, độ che phủ thảm khô lớn hơn 0,26. Độ che phủ CBTT của mô hình gỗ lớn là tối ưu tuyệt đối và lớn hơn mô hình gỗ nhỏ là 0,62 (Bảng 4).

3.2. Lượng đất xói mòn của hai mô hình rừng trồng Keo lai



Hình 2. Biểu đồ so sánh cường độ xói mòn của hai mô hình

Mô hình gỗ lớn với cấu trúc tốt, nhiều tầng tán làm giảm động năng của mưa, tác động trực tiếp xuống mặt đất. Bên cạnh đó rễ cây góp phần cố định đất là lý do khiến mô hình này có khả năng bảo vệ đất, chống xói mòn tốt hơn so với mô hình keo lai gỗ nhỏ.

Cường độ xói mòn của mô hình Keo lai gỗ lớn là rất thấp, dao động từ 0,06 – 0,29 mm/năm (trung bình là 0,18 mm/năm)

Cường độ xói mòn của mô hình Keo lai gỗ nhỏ cao hơn mô hình Keo lai gỗ lớn, dao động từ 0,13 - 1,13 mm/năm. Cường độ xói mòn trung bình của mô hình này là 0,57 mm/năm, cao hơn so với mô hình gỗ lớn 0,39 mm/năm.

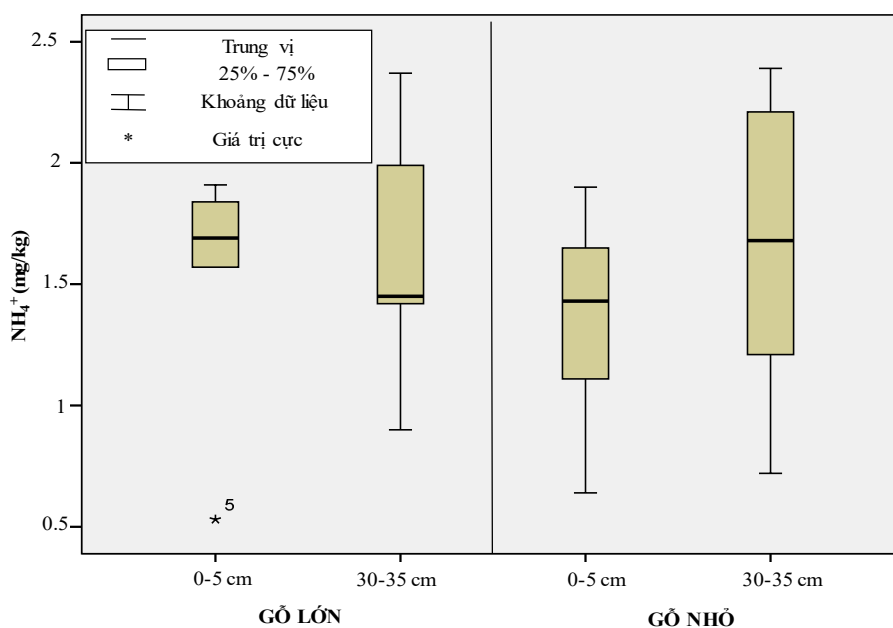
Cường độ xói mòn của mô hình Keo lai gỗ lớn là rất thấp vì vậy khả năng bảo vệ đất chống xói mòn của mô hình này là tốt hơn mô hình Keo lai gỗ nhỏ do các đặc điểm cấu trúc của mô hình gỗ lớn đều tốt hơn đặc biệt thể hiện ở các chỉ tiêu độ tàn che tầng cây cao (TC), độ che phủ thảm khô (TM), che phủ thảm tươi (CP) là các chỉ tiêu có quan hệ tỷ lệ nghịch với lượng xói mòn.

Nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu các OTC có độ dốc tăng dần từ OTC1 đến OTC5 cho cả hai mô hình. Qua hình 1 ta có thể thấy cường độ xói mòn của hai mô hình đều tăng

dần từ OTC1 đến OTC5, tức là cường độ xói mòn có xu hướng tăng dần theo độ dốc, độ dốc càng cao thì cường độ xói mòn càng lớn do nhân tố độ dốc có vai trò quyết định tốc độ dòng chảy mặt góp phần phá vỡ kết cấu của đất và vận chuyển chúng đi nơi khác.

Tốc độ hình thành đất ở vùng nhiệt đới bình quân 0,8 mm/năm và tốc độ xói mòn nhỏ hơn tốc độ hình thành đất thì phương thức canh tác đó bền vững. Đối chiếu với tiêu chuẩn rừng, bảo vệ đất thì hầu hết cả hai mô hình đều nằm trong ngưỡng bảo vệ đất tốt (< 0,8 mm/năm) ngoại trừ OTC4 và OTC5 của mô hình gỗ nhỏ đã vượt ngưỡng cho phép (> 0,8 mm/năm). So sánh với TCVN 5299:2009, cường độ xói mòn trung bình của mô hình gỗ lớn thuộc mức xói mòn nhẹ (0,1 – 0,4 mm/năm), của mô hình gỗ nhỏ thuộc mức xói mòn trung bình (0,4 – 0,7 mm/năm) tuy nhiên OTC4 và 5 của mô hình này ở mức xói mòn mạnh (> 0,7 mm/năm). Như vậy, mô hình Keo lai gỗ lớn là tối ưu hơn về mặt bảo vệ đất, chống xói mòn (Hình 2).

3.3. Hàm lượng chất dinh dưỡng (N, P, K) dễ tiêu và Carbon hữu cơ tổng số (OM%) được tích lũy trong đất dưới rừng của hai mô hình rừng trồng Keo lai



Hình 3. Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tích lũy trong các mô hình rừng trồng Keo lai

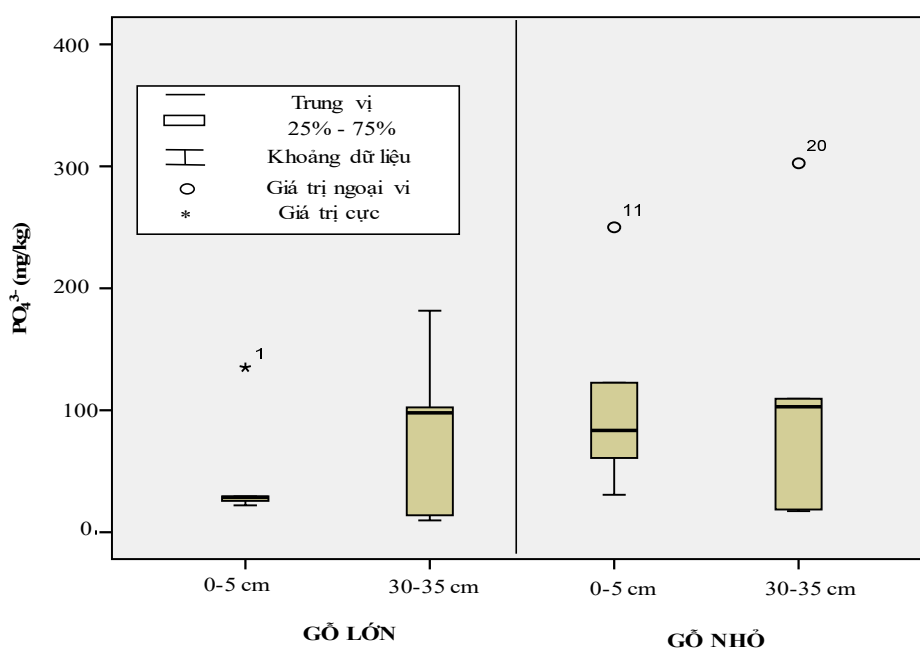
Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong đất dưới rừng trồng Keo lai gỗ lớn có xu hướng lớn hơn trong đất dưới rừng trồng Keo lai gỗ nhỏ trong cả hai tầng đất khác nhau tại độ sâu 0 - 5 cm và 30 - 35 cm (Hình 3).

Tại độ sâu 0 - 5 cm, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dao động từ 0,53 đến 1,91 mg/kg (trung bình 1,51 mg/kg) ở mô hình gỗ lớn và lớn hơn mô hình gỗ nhỏ (dao động từ 0,64 đến 1,9 mg/kg, trung bình 1,35 mg/kg).

Ngược lại, tại độ sâu 30 - 35 cm, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dao

động từ 0,9 đến 2,37 mg/kg (trung bình 1,62 mg/kg) ở mô hình gỗ lớn và nhỏ hơn 0,02 mg/kg lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ở mô hình gỗ nhỏ (dao động từ 0,72 đến 2,39 mg/kg, trung bình 1,64 mg/kg).

Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> có ở lớp đất 0 - 5 cm nhỏ hơn hàm lượng có ở lớp đất 30 - 35 cm, ở mô hình gỗ lớn nhỏ hơn 0,11 mg/kg và tại mô hình gỗ nhỏ nhỏ hơn 0,29 mg/kg. Giữa các OTC trong mỗi mô hình cũng không có sự chênh lệch nhiều.



Hình 4. Hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> tích lũy trong các mô hình rừng trồng Keo lai

Hàm lượng  $(PO_4)^{3-}$  trong đất dưới rừng trồng Keo lai gỗ lớn có xu hướng nhỏ hơn trong đất dưới rừng trồng Keo lai gỗ nhỏ trong cả hai tầng đất khác nhau tại độ sâu 0 - 5 cm và 30 - 35 cm (Hình 4).

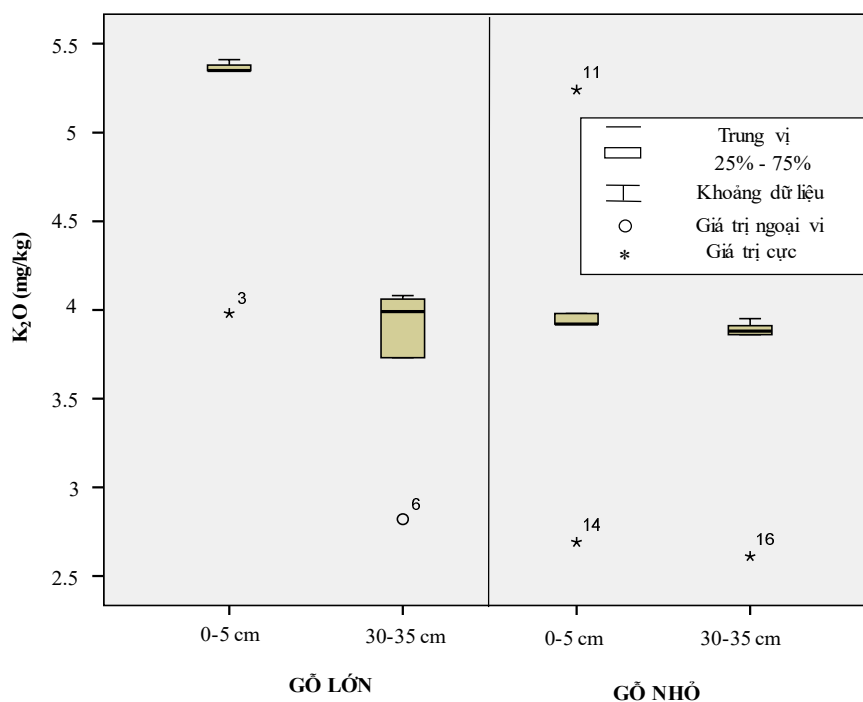
Tại độ sâu 0 - 5 cm,  $(PO_4)^{3-}$  dao động từ 22 đến 134,96 mg/kg (trung bình 48,07 mg/kg) ở mô hình gỗ lớn, nhỏ hơn mô hình gỗ nhỏ (dao động từ 30,54 đến 249,91 mg/kg, trung bình 109,42 mg/kg) và nhỏ hơn 61,35 mg/kg.

Tại độ sâu 30 - 35 cm,  $(PO_4)^{3-}$  dao động từ 9,52 đến 181,6 mg/kg (trung bình 80,98 mg/kg) ở mô hình gỗ lớn và nhỏ hơn 29,02 mg/kg lượng  $NH_4^+$  ở mô hình gỗ nhỏ (dao động từ 18,39 đến 302,42 mg/kg, trung bình 110,89 mg/kg).

Tầng đất ở độ sâu 30 - 35 cm hấp thụ được

nhiều hơn  $(PO_4)^{3-}$  so với đất ở độ sâu 0 - 5 cm. Hàm lượng photpho dễ tiêu của mô hình gỗ nhỏ lớn hơn rất nhiều do chu kỳ khai thác của nó là chu kỳ đầu tiên, trước khi trồng người dân đã tiến hành phát rẫy, đốt dọn thực bì và còn dư lượng của phân bón.

Hàm lượng  $NH_4^+$ ,  $PO_4^{3-}$  của lớp đất mặt thấp hơn hàm lượng có trong lớp đất tại độ sâu 30 - 35 cm và sự khác biệt giữa hai lớp đất khá lớn do tầng mặt thường bị rửa trôi, khi đó các chất dinh dưỡng sẽ di chuyển từ lớp đất phía trên xuống phía dưới và tích tụ lại. Rửa trôi các chất dinh dưỡng chủ yếu là các hợp chất sắt, nhôm, các Cation Ca, Mg, đặc biệt là NPK, làm cho đất bị nghèo kiệt dinh dưỡng, đất bị chua (Nguyễn Minh Thanh, 2017).



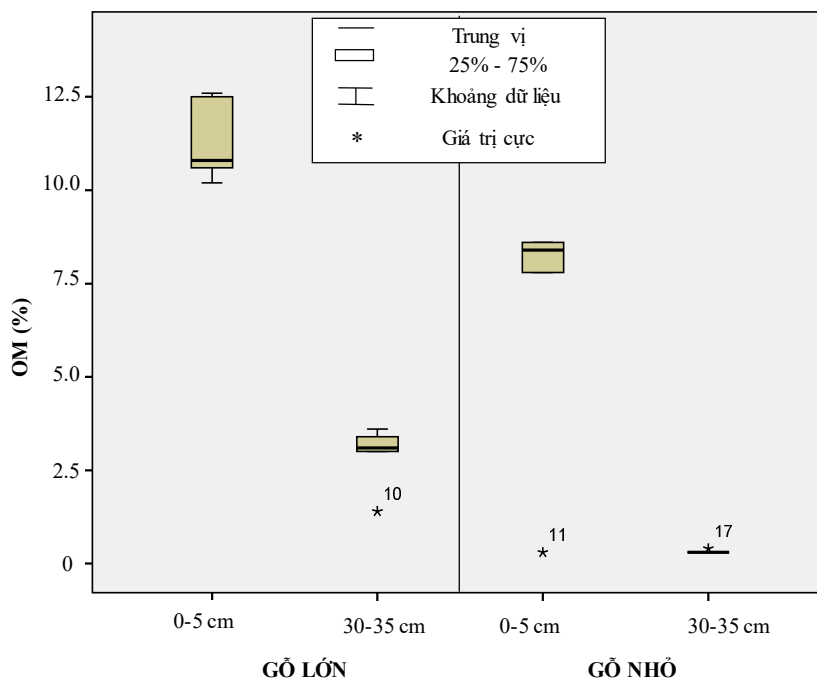
Hình 5. Hàm lượng  $K_2O$  tích lũy trong các mô hình rừng trồng Keo lai

Trong đất của cả hai mô hình, hàm lượng  $K_2O$  của lớp đất mặt cao hơn lớp đất ở độ sâu 30 - 35 cm và cao hơn 1,35 mg/kg ở mô hình gỗ lớn, 0,31 mg/kg ở mô hình gỗ nhỏ (Hình 5) do lớp đất mặt thường được cung cấp dinh dưỡng bởi sự phân hủy hữu cơ của động thực vật và vi sinh vật. Cũng chính vì lý do đó mà lớp đất ở độ sâu 0 - 5 cm lại hấp thụ  $K_2O$  nhiều hơn lớp đất ở độ sâu 30 - 35 cm bởi sự tập trung nhiều thảm mục và cây bụi thảm tươi.

Nhìn chung, khả năng hấp thụ và tích lũy chất dinh dưỡng của mô hình Keo lai gỗ lớn tốt hơn mô hình Keo lai gỗ nhỏ. Cần đưa ra các giải pháp để cải tạo đất và nâng cao khả năng đó hơn nữa giúp mô hình đem lại hiệu quả tốt nhất.

Hàm lượng Carbon hữu cơ tích lũy ở lớp đất mặt nhiều hơn gấp rưỡi so với lớp đất phía dưới và mô hình Keo lai gỗ lớn tích lũy nhiều hơn 2 lần so với mô hình Keo lai gỗ nhỏ (Hình 6).





Hình 6. Hàm lượng Carbon hữu cơ tích lũy trong các mô hình rừng trồng Keo lai

Khả năng hấp thụ Carbon hữu cơ của mô hình gỗ lớn tốt hơn mô hình gỗ nhỏ, biểu thị ở lớp đất mặt mô hình gỗ lớn hấp thụ nhiều hơn 4,5%, lớp đất ở độ sâu 30 - 35 cm thì mô hình gỗ lớn hấp thụ nhiều hơn gỗ nhỏ 2,6%. Dựa theo bảng phân cấp đánh giá hàm lượng chất hữu cơ trong đất (Theo “Hội Khoa học đất Việt Nam, phương pháp Tiurin và Walkley Black”), thì lớp đất mặt mô hình gỗ lớn là rất giàu hữu cơ (> 8%), lớp đất ở độ sâu 30 - 35 cm được xếp vào mức hàm lượng hữu cơ trung bình (2 - 4%); với mô hình Keo lai gỗ nhỏ lớp đất mặt lượng hữu cơ tổng số hấp thụ được được phân cấp ở mức giàu hữu cơ (4 - 8%), lớp đất ở độ sâu 30 - 35 cm được xếp vào mức rất nghèo hữu cơ (<1%). Qua quá trình chuyển đổi, nghiên cứu đã xác định được khả năng hấp thụ chất hữu cơ tổng số theo đơn vị mg/kg đất như sau: Lượng hữu cơ tổng số trung bình hấp thụ được của mô hình Keo lai gỗ lớn là 84264 mg/kg, mô hình Keo lai gỗ nhỏ là 45501,5 mg/kg.

Đất càng sẫm màu càng nhiều hữu cơ và chất dinh dưỡng (Nguyễn Tử Siêm, 1980) và ngược lại. Sự khác nhau về màu sắc đất giữa lớp đất mặt và lớp đất 30 - 35 cm của mô hình Keo lai gỗ lớn thể hiện rõ rệt hơn Keo gỗ nhỏ.

Các kết quả trên cho thấy mô hình rừng

trồng Keo lai gỗ lớn tối ưu hơn trong việc hấp thụ Carbon hữu cơ tổng số và khả năng bảo vệ đất chống xói mòn và khả năng cải tạo các chất dinh dưỡng trong đất. Đây là những căn cứ khoa học quan trọng để khuyến nghị việc phát triển và mở rộng các mô hình trồng rừng Keo lai gỗ lớn tại khu vực nghiên cứu.

#### 4. KẾT LUẬN

Khả năng bảo vệ đất chống xói mòn của mô hình Keo lai gỗ nhỏ ( $d = 0,57$  mm/năm) kém hơn mô hình Keo lai gỗ lớn ( $d = 0,18$  mm/năm) rất nhiều. Lượng đất xói mòn trong cả hai mô hình đều phụ thuộc vào một số yếu tố địa hình, đặc điểm lớp phủ thực vật, tính chất của đất... trong khu vực.

Khả năng hấp thụ Carbon hữu cơ của mô hình gỗ lớn tốt gấp hơn 2 lần so với mô hình gỗ nhỏ. Khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng có trong đất của cả hai mô hình ở tầng đất từ 30 - 35 cm đều tốt hơn so với đất ở tầng mặt 1,5 lần. Đối với mô hình gỗ lớn thì hai chỉ tiêu  $NH_4^+$  và  $K_2O$  ở cả hai tầng đất đều cao hơn mô hình gỗ nhỏ. Riêng chỉ tiêu  $(PO_4)^{3-}$  thì mô hình gỗ nhỏ cao hơn 1,5 lần so với mô hình gỗ lớn.

Như vậy, mô hình Keo lai gỗ lớn mang lại hiệu quả bền vững hơn về môi trường so với mô hình Keo lai gỗ nhỏ. Các kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học để khuyến khích

người dân trong khu vực sẽ và tiếp tục phát triển theo hướng trồng rừng gỗ lớn để mang lại nhiều hiệu quả thiết thực về kinh tế và môi trường.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ NN&PTNT (2019): Quyết định Số: 911/QĐ-BNN-TCLN ngày 19/3/2019 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT về việc công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2018.
2. Phí Hồng Hải (2019). “Hội nghị giống cây trồng Việt Nam”. Thái Nguyên.

3. Nguyễn Minh Thanh (2017). Giáo trình Quản lý sử dụng đất. Trường Đại học Lâm nghiệp.
4. Nguyễn Tử Siêm (1990). Chất hữu cơ và độ phì nhiêu đất đồi. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Phạm Thu Thủy, Moira Moeliono, Nguyễn Thị Hiên, Nguyễn Hữu Thọ, Vũ Thị Hiền (2011). Bối cảnh Redd+ ở Việt Nam – Nguyên nhân, đối tượng và thể chế.
6. TCVN 5299:2009 – Chất lượng đất. Phương pháp xác định mức độ xói mòn đất do mưa.
7. TCVN 11567-1:2016 – Rừng trồng. Rừng trồng gỗ lớn chuyển hóa từ rừng trồng gỗ nhỏ - Phần 1: Keo lai.

## **ENVIRONMENTAL EFFECTIVENESS OF LARGE TIMBER *ACACIA* HYBRID PLANTATION MODEL IN THANH LONG COMMUNE, THACH THANH DISTRICT, THANH HOA PROVINCE**

**Phung Thi Thanh Hai<sup>1</sup>, Nguyen Thi Ly<sup>1</sup>, Bui Xuan Dung<sup>1</sup>, Kieu Thi Duong<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>Vietnam National University of Forestry*

#### **SUMMARY**

To determine the effectiveness of soil protection against erosion and nutrient fixation of large timber Acacia hybrid plantations, 10 plots (500 m<sup>2</sup>) were set up with 5 plots for large timber Acacia hybrid plantation and 5 plots for small timber Acacia plantation. In each plot, plant structure criteria (TC, CP, TM, Hvn), topographic conditions (slope), carbon storage capacity in the soil and soil characteristics (N, P, K, OM) were investigated in the study time beginning November 2018. The main results were: 1- The intensity of erosion of large timber plantations was low (average 0.18 mm/year), less than twice time that of small once (average 0.39 mm/year); 2- The amount of accumulated organic carbon in the soil under the large Acacia plantation forest doubled that of the small timber, of which the topsoil is the best of absorption; 3- Large timber model accumulated NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sub>2</sub>O better than small timber model (main nutrients are absorbed more in topsoil) and the opposite with PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>. The results of research illustrate the role of promoting the protective forests, it is essential to maintain and develop the model of large acacia hybrid plantation in the study area.

**Keywords:** Acacia hybrid, environmental effectiveness, erosion, large timber plantation, nutrients.

Ngày nhận bài : 12/5/2020  
Ngày phản biện : 14/6/2020  
Ngày quyết định đăng : 22/6/2020