

# ẢNH HƯỞNG CỦA KỸ THUẬT THÂM CANH ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT GỖ RỪNG TRỒNG KEO LÁ TRÀM 36 THÁNG TUỔI Ở UÔNG BÍ - QUẢNG NINH

Phạm Đình Sâm, Nguyễn Huy Sơn, Vũ Tiến Lâm,  
Hồ Trung Lương, Cao Văn Lạng

*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

## TÓM TẮT

Kết quả thử nghiệm các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh Keo lá tràm dòng Clt7 và Clt98 tại Uông Bí, Quảng Ninh trong giai đoạn 2016 - 2019 bằng các biện pháp xử lý thực bì, làm đất, bón phân và mật độ trồng. Theo dõi các thí nghiệm này sau 36 tháng cho thấy, đường kính ngang ngực ( $D_{1,3}$ ) của Keo lá tràm trong các thí nghiệm đạt từ 8,76 - 10,11 cm, chiều cao vút ngọn ( $H_{vn}$ ) đạt từ 11,74 - 13,25 m và trữ lượng gỗ cây đứng ( $M$ ) đạt từ 48,58 - 56,31  $m^3/ha$ , tương ứng với năng suất gỗ ( $\Delta M$ ) đạt từ 16,19 - 18,77  $m^3/ha/năm$ . Trong các biện pháp thâm canh đó, sau 36 tháng đã cho thấy các thí nghiệm về xử lý thực bì và chăm sóc chưa có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất rừng trồng Keo lá tràm, trong khi đó các thí nghiệm về làm đất, bón phân và mật độ trồng đã có sự khác nhau giữa các thí nghiệm. Sau 36 tháng, Keo lá tràm cho năng suất cao nhất trong các công thức cuốc hố kích thước  $40 \times 40 \times 40$  cm, bón lót 1 kg phân vi sinh Sông Gianh và bón thúc 0,4 kg  $P_2O_5$  + 0,1 kg  $K_2O$  trong 2 năm đầu, với mật độ 1.666 cây/ha, xử lý thực bì bằng phương pháp phát trắng và được rải đều, chăm sóc 3 lần với bón phân 0,3 kg NPK đạt từ 16,19 đến 18,58  $m^3/ha/năm$ . Kết quả này cho thấy, năng suất gỗ của rừng trồng Keo lá tràm ở Uông Bí - Quảng Ninh đạt tương đương với các giống Keo lá tràm này đã được trồng ở một số tỉnh phía Nam và rất có triển vọng cho trồng rừng cung cấp gỗ lớn ở các tỉnh phía Bắc.

**Từ khóa:** Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), trồng rừng thâm canh, Uông Bí - Quảng Ninh

## Effects of some intensive afforestation techniques to the growth and productivity of 36 - months - old *Acacia auriculiformis* plantation in Uong Bi district, Quang Ninh province

The results of testing applied technical measures for intensive afforestation of *Acacia auriculiformis* of Clt7 and Clt98 clone in Uong Bi, Quang Ninh in the period of 2016 - 2019 including vegetation treatment, soil preparation, fertilizing and planting density. Monitoring of these experiments after 36 months showed that the diameter at breast height ( $D_{1,3}$ ) of *A. auriculiformis* in the experiments reached from 8.76 to 10.11 cm, the total height ( $H_{vn}$ ) reached 11.74 - 13.25 m and standing timber volume ( $M$ ) from 48.58 to 56.31  $m^3/ha$ , corresponding to the timber productivity ( $\Delta M$ ) of 16.19 - 18.77  $m^3/ha/year$ . In these intensive measures, after 36 months, it was shown that the experiments on vegetation treatment and tending have not had a significant effect on the productivity of *A. auriculiformis*

**Keywords:** *Acacia auriculiformis*, intensive afforestation, Uong Bi district - Quang Ninh province

plantation, while the experiments on soil preparation, fertilizing and planting density showed differences between experiments. After 36 months, *A. auriculiformis*'s highest yield was found in the hole digging formulas with dimensions of  $40 \times 40 \times 40$  cm, with basal dressing of 1 kg of Song Gianh compost and top dressing of 0.4 kg  $P_2O_5$  + 0.1 kg  $K_2O$  in the first 2 years, with a density of 1,666 trees/ha, the vegetation was treated by total clearing and spreading evenly, 3 times tending combined with 0.3 kg of NPK fertilizer, with the yeild from 16.19 to 18.58  $m^3/ha/year$ . These results showed that the productivity of *A. auriculiformis* plantation in Uong Bi - Quang Ninh was similar to those of the same speices planted in some Southern provinces and is very promising for afforestation for sawlog supply in the Northern provinces.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thâm canh rừng trồng là một hệ thống các biện pháp kỹ thuật tác động vào rừng trồng ở các thời điểm khác nhau nhằm nâng cao năng suất và chất lượng gỗ trên một đơn vị diện tích trong một khoảng thời gian nhất định. Mỗi biện pháp kỹ thuật có tác dụng và ý nghĩa khác nhau đối với rừng trồng nói chung và rừng trồng Keo lá tràm cung cấp gỗ lớn nói riêng. Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) là một trong những loài cây trồng rừng chủ lực của ngành lâm nghiệp nước ta trong những năm gần đây. Đây là loài cây vừa sinh trưởng nhanh, vừa có đặc điểm gỗ phù hợp đáp ứng được yêu cầu sản xuất các sản phẩm đồ mộc phục vụ tiêu dùng trong nước và xuất khẩu. Các kết quả nghiên cứu chọn giống cho loài cây này của Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đến nay đã được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận các giống Clt7 và Clt98 (QĐ 2763/QĐ-BNN-LN ngày 1 tháng 10 năm 2009). Tuy nhiên, việc nghiên cứu chọn giống và các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh Keo lá tràm cung cấp gỗ lớn mới chỉ được thực hiện trong một số năm gần đây ở các tỉnh từ Bắc Trung Bộ trở vào đến Đông Nam Bộ, một số giống Keo lá tràm được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật có khả năng sinh trưởng nhanh và năng suất gỗ cao trên  $15 m^3/ha/năm$ . Còn ở các tỉnh phía Bắc, đặc biệt là các tỉnh vùng Đông Bắc Bộ như Quảng Ninh được quy

hoạch là vùng trồng rừng nguyên liệu gỗ trọng điểm, nhưng Keo lá tràm chưa được đưa vào thử nghiệm để phát triển sản xuất. Vì vậy, việc ứng dụng các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh bằng một số giống Keo lá tràm đã được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật ở các tỉnh vùng Đông Bắc Bộ là rất cần thiết, có ý nghĩa cả khoa học và thực tiễn sản xuất. Bài báo này sử dụng một phần kết quả của đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ được thực hiện trong giai đoạn 2015 - 2019 “Nghiên cứu hệ thống các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh keo lai, Keo tai tượng và Keo lá tràm cung cấp gỗ lớn trên đất trồng mới” thực hiện ở Uông Bí - Quảng Ninh. Mặc dù mô hình thí nghiệm các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh Keo lá tràm ở Uông Bí - Quảng Ninh mới được 36 tháng tuổi, nhưng kết quả bước đầu cũng đã cho thấy rất có triển vọng cung cấp gỗ lớn trong thời gian tới. Đây là các mô hình thực tiễn quan trọng để các cơ sở sản xuất tham khảo.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu và đặc điểm khu vực nghiên cứu

- Giống Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) 36 tháng tuổi gồm 2 dòng vô tính Clt7 và Clt98 được trồng hỗn hợp theo tỷ lệ 1:1; cây con được nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô, chiều cao cây con (H) khi trồng từ

20 - 25 cm; đây là các giống tiến bộ kỹ thuật đã được công nhận ở vùng Bắc Trung Bộ và Đông Nam Bộ năm 2009.

- Phân bón: Gồm phân NPK (16:16:8), phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh (VS), chế phẩm sinh học phân giải lân (MF1).

- Hiện trường thí nghiệm có lớp thảm thực vật tự nhiên, chủ yếu là cây bụi, dây leo, lau, chít chè vè có chiều cao trung bình từ 4 - 6 m, độ che phủ từ 50 - 60%; độ dốc từ 17 - 25°; đất feralit phát triển trên phiến thạch sét.

## 2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật trồng rừng thâm canh, bố trí thí nghiệm theo phương pháp ngẫu nhiên đầy đủ lặp lại 3 lần, dung lượng mẫu lớn, gồm các thí nghiệm sau:

**Thí nghiệm 1.** Ảnh hưởng của biện pháp xử lý thực bì đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm gồm 3 công thức:

\* CT1: Phát trắng và rải đều vật liệu hữu cơ (VLHC) trên toàn diện tích;

\* CT2: Phát trắng và gom VLHC theo đường đồng mức;

\* CT3: Phát thực bì theo rạch rộng 2 m, rải đều VLHC trên băng chặt.

Diện tích thí nghiệm là 0,864 ha (0,288 ha/công thức), mật độ trồng là 1.100 cây/ha (3 × 3 m), kích thước hố là 40 × 40 × 40 cm, bón lót 0,3 kg NPK (16:16:8)/cây và bón thúc năm thứ 2 và 3 là 0,5 kg NPK 16:16:8)/cây/năm. Thời gian trồng vào tháng 6/2016.

**Thí nghiệm 2.** Ảnh hưởng của biện pháp làm đất đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm gồm 3 công thức:

\* CT1: Cày rạch theo hàng, cước hố 30 × 30 × 30 cm;

\* CT2: Làm bậc thang, cước hố 40 × 40 × 40 cm;

\* CT3: Cước hố 40 × 40 × 40cm.

Diện tích thí nghiệm là 0,864 ha (0,288 ha/công thức), mật độ trồng là 1.100 cây/ha (3 × 3 m), bón lót 0,3 kg NPK (16:16:8)/cây và bón thúc năm thứ 2 và 3 là 0,5 kg NPK (16:16:8)/cây/năm. Thời gian trồng vào tháng 6/2016.

**Thí nghiệm 3.** Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm gồm bón lót và bón thúc:

- Năm thứ nhất bón lót gồm 5 công thức:

\* CT1: Bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh/hố;

\* CT2: Bón lót 0,3 kg phân NPK (16:16:8)/hố;

\* CT3: Bón 1 kg phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh + 0,3 kg phân NPK (16:16:8)/hố;

\* CT4: Bón 0,05 kg chế phẩm vi sinh MF1/hố;

\* CT5: Không bón (đối chứng).

Diện tích thí nghiệm là 0,864 ha (0,288 ha/công thức), mật độ trồng là 1.100 cây/ha (3 × 3 m), kích thước hố là 40 × 40 × 40cm. Thời gian trồng vào tháng 6/2016.

- **Bón thúc năm thứ hai:** Sau khi phân tích hàm lượng N, P, K trong lá Keo lá tràm 12 tháng tuổi, xác định trong đất thiếu lân so với nhu cầu của Keo lá tràm. Từ các ô tiêu chuẩn ở các công thức bón lót nói trên, mỗi ô được chia làm 2 phần (riêng công thức đối chứng không chia và không bón thúc để làm đối chứng chung), một phần bón thúc 200g NPK/gốc (bón thúc như trong sản xuất), phần còn lại bón thúc P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O với các liều lượng khác nhau, thí nghiệm gồm 9 công thức sau đây:

CT1.1: Bón thúc 0,1 kg K<sub>2</sub>O + 0,2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;

CT1.2: Bón thúc 0,2 kg NPK (đối chứng 1 - ĐC1);

CT2.1: Bón thúc 0,1 kg K<sub>2</sub>O + 0,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;

CT2.2: Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC2);

CT3.1: Bón thúc 0,1 kg K<sub>2</sub>O + 0,6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;

CT3.2: Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC3);

CT4.1: Bón thúc 0,1 kg K<sub>2</sub>O + 0,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;

CT4.2: Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC4);

CT5: Không bón (đôi chứng chung - ĐC).

- **Thí nghiệm 4.** Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm gồm 4 công thức:

\* CT1: Mật độ 625 cây/ha (4 × 4 m);

\* CT2: Mật độ 830 cây/ha (4 × 3 m);

\* CT3: Mật độ 1.110 cây/ha (3 × 3 m);

\* CT4: Mật độ 1.660 cây/ha (3 × 2 m).

Diện tích thí nghiệm là 0,780 ha (0,195 ha/công thức), bón lót năm thứ nhất 0,3 kg NPK (16:16:8)/cây và bón thúc năm thứ 2 và 3 mỗi năm 0,5 kg NPK (16:16:8)/cây; kích thước hố 40 × 40 × 40cm. Thời gian trồng vào tháng 6/2016.

- **Thí nghiệm 5.** Ảnh hưởng của các biện pháp kỹ thuật chăm sóc đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm gồm 3 công thức:

\* CT1: Phát chăm sóc 2 lần/năm + bón thúc 0,3 kg NPK (16:16:8)/cây;

\* CT2: Phát chăm sóc 3 lần/năm + bón thúc 0,3 kg NPK (16:16:8)/cây;

\* CT3: Phát chăm sóc 2 lần/năm + không bón thúc làm đôi chứng (ĐC).

Diện tích thí nghiệm là 0,576 ha (0,192 ha/công thức, tương ứng với 640 m<sup>2</sup>/lấp), kích thước hố 40 × 40 × 40 cm, mật độ trồng là 1.100 cây/ha (3 × 3 m), bón lót 0,3 kg NPK (16:16:8)/hố. Thời gian trồng vào tháng 6/2016.

### 2.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Thu thập số liệu trên các ô tiêu chuẩn định vị, diện tích mỗi ô là 500 m<sup>2</sup> (20 × 25 m), đo đếm toàn bộ số cây trong ô tiêu chuẩn. Chỉ tiêu đo đếm gồm: Tỷ lệ sống (TLS) theo phương pháp thống kê; đường kính ngang ngực (D<sub>1,3</sub>) đo

bằng thước palme có độ chính xác tới 0,1 mm; chiều cao vút ngọn đo bằng thước đo cao có độ chính xác tới 0,1 m.

- Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê toán học có sự trợ giúp của các phần mềm chuyên dụng trên máy tính như: Excel, SPSS (Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi, 1996; Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Trọng Bình, 2005).

- Thể tích thân cây (V<sub>c</sub>) tính theo công thức:  $V_c \text{ (dm}^3\text{)} = G \times H_{vn} \times F$ . Trong đó: G là tiết diện ngang tại vị trí 1,3 m, H<sub>vn</sub> là chiều cao vút ngọn, F là hệ số độ thon được giả định ≈ 0,5 (Lê Đình Khá, 2003).

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý thực bì đến sinh trưởng và năng suất gỗ của rừng trồng Keo lá tràm

Xử lý thực bì trước khi trồng rừng là một trong những biện pháp kỹ thuật lâm sinh mang tính hỗ trợ, trong một số trường hợp cụ thể các biện pháp xử lý thực bì có ảnh hưởng tương đối rõ đến tỷ lệ sống, khả năng sinh trưởng và năng suất gỗ của rừng trồng nói chung và rừng trồng Keo lá tràm nói riêng. Kết quả theo dõi thí nghiệm sau 3 năm như sau.

- **Về tỷ lệ sống:** Sau 12 tháng tuổi tỷ lệ sống trung bình (TLS) giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 80,08 - 83,33%; sau 24 tháng tỷ lệ sống giảm nhẹ, trung bình giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 77,08 - 83,33% và sau 36 tháng tuổi tỷ lệ sống trung bình cũng giảm nhẹ ở một vài công thức nhưng vẫn dao động trong khoảng từ 77,08 - 83,33%, trong đó tỷ lệ sống cao nhất ở công thức CT3 và thấp nhất ở công thức CT1 (bảng 1). Điều này có thể lý giải rằng sau thời điểm trồng rừng khoảng 1 tuần thời tiết nắng nóng kéo dài nên ở những công thức phát trắng thường có số cây chết nhiều hơn số cây chết ở công thức xử lý thực bì theo rạch.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của biện pháp xử lý thực bì đến sinh trưởng và năng suất gỗ của Keo lá tràm 36 tháng tuổi (tháng 6/2016 - 6/2019)

Công thức thí nghiệm	TLS (%)	D <sub>1,3</sub> (cm)	Sd (%)	H <sub>vn</sub> (m)	Sh (%)	M (m <sup>3</sup> /ha)	ΔM (m <sup>3</sup> /ha/n)
<b>12 tháng tuổi</b>							
CT1: Phát trắng, rải đều	80,08	1,66	25,96	1,76	16,93		
CT2: Phát trắng, gom	83,33	1,50	26,56	1,71	14,56		
CT3: Phát theo rạch 2 m	83,33	1,56	21,81	1,73	15,62		
<i>Sig.F</i>		0,178		0,646			
<b>24 tháng tuổi</b>							
CT1: Phát trắng, rải đều	77,08	5,52	30,36	6,32	20,79		
CT2: Phát trắng, gom	83,33	5,03	36,12	6,28	18,80		
CT3: Phát theo rạch 2 m	83,33	5,17	33,30	6,02	23,68		
<i>Sig.F</i>		0,199		0,481			
<b>36 tháng tuổi</b>							
CT1: Phát trắng, rải đều	77,08	9,50	13,94	12,33	10,20	48,59	16,20
CT2: Phát trắng, gom	81,48	9,51	14,79	12,27	10,28	48,36	16,12
CT3: Phát theo rạch 2 m	83,33	9,49	19,30	11,80	8,28	46,38	15,46
<i>Sig.F</i>		0,925		0,166			

- **Về sinh trưởng và năng suất gỗ:** Khả năng sinh trưởng của Keo lá tràm sau 12 tháng tuổi khá nhanh, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 1,50 - 1,66 cm; chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) dao động từ 1,71 - 1,76 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy cả đường kính và chiều cao trung bình ở các công thức xử lý thực bì khác nhau chưa rõ rệt về mặt thống kê (*Sig.F* > 0,05). Hệ số biến động trung bình của cả đường kính (Sd) và chiều cao (Sh) ở giai đoạn này khá cao, chứng tỏ rừng không đồng đều. Giai đoạn 24 tháng tuổi, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 5,03 - 5,52 cm; chiều cao (H<sub>vn</sub>) trung bình dao động từ 6,02 - 6,32 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng ở các công thức thí nghiệm khác nhau chưa rõ rệt cả đường kính và chiều cao (*Sig.F* > 0,05). Hệ số biến động của cả đường kính và chiều

cao có xu hướng tăng so với năm thứ nhất, chứng tỏ sự phân hóa của các cá thể ở giai đoạn này có xu hướng tăng lên. Đến giai đoạn 36 tháng tuổi, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 9,49 - 9,51 cm; chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) dao động từ 11,80 - 12,33 m. Hệ số biến động cả đường kính (Sd) và chiều cao (Sh) giảm mạnh so với giai đoạn 2 năm tuổi, chứng tỏ mức độ phân hóa cây rừng ở giai đoạn này đã thu hẹp lại, rừng tương đối ổn định và đồng đều hơn. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giữa các công thức thí nghiệm ở giai đoạn này vẫn chưa khác nhau rõ rệt cả đường kính và chiều cao (*Sig.F* > 0,05). Với khả năng sinh trưởng của Keo lá tràm trong phạm vi 3 năm tuổi như vậy là tương đối nhanh, so sánh với khả năng sinh trưởng của rừng trồng keo lai trong khu vực gần đó cho thấy khả năng sinh trưởng của Keo lá tràm thua kém không đáng kể. Theo đó,

trữ lượng gỗ cây đứng (M) lớn nhất ở công thức CT1 đạt 48,59 m<sup>3</sup>/ha, năng suất gỗ ( $\Delta M$ ) đạt 16,20 m<sup>3</sup>/ha/năm; xếp thứ hai là công thức CT2 có các trị số tương ứng là 48,36 m<sup>3</sup>/ha và 16,12 m<sup>3</sup>/ha/năm; thấp nhất ở công thức CT3 với các trị số tương ứng là 46,38 m<sup>3</sup>/ha và 15,46 m<sup>3</sup>/ha/năm (bảng 1). Nhìn chung, cả 3 công thức đều đạt năng suất trên 15 m<sup>3</sup>/ha/năm, tương đương với các giống này được trồng ở Đồng Hới - Quảng Bình (năng suất đạt 15,3 m<sup>3</sup>/ha/năm).

### 3.2. Ảnh hưởng của biện pháp làm đất đến sinh trưởng và năng suất gỗ của rừng trồng Keo lá tràm

- **Về tỷ lệ sống:** Sau 12 tháng tuổi, tỷ lệ sống trung bình giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 86,11 - 98,17%; sau 24 tháng tuổi tỷ lệ sống trung bình giữa các công thức tuy giảm nhẹ nhưng vẫn đạt từ 82,19 - 87,50% và sau 36 tháng tuổi tỷ lệ sống vẫn tiếp tục giảm nhẹ ở một số công thức và dao động từ 80,20 - 84,40% (bảng 2).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của biện pháp làm đất đến sinh trưởng và năng suất gỗ của Keo lá tràm 36 tháng tuổi (Trồng tháng 6/2016 đo 6/2019)

Công thức thí nghiệm	TLS (%)	D <sub>1,3</sub> (cm)	Sd (%)	H <sub>vn</sub> (m)	Sh (%)	M (m <sup>3</sup> /ha)	$\Delta M$ (m <sup>3</sup> /ha/n)
<b>12 tháng tuổi</b>							
CT1: Cày rạch hàng...	86,11	1,22	34,02	1,46	30,90		
CT2: Làm bậc thang...	89,81	1,29	35,38	1,54	28,34		
CT3: Hố 40 × 40 × 40cm	98,17	1,71	35,30	1,73	24,45		
<i>Sig.F</i>		0,000		0,000			
<b>24 tháng tuổi</b>							
CT1: Cày rạch hàng...	85,40	5,94	17,41	5,58	24,50		
CT2: Làm bậc thang...	82,19	5,76	21,58	5,39	21,97		
CT3: Hố 40 × 40 × 40cm	87,50	6,56	17,24	6,42	19,37		
<i>Sig.F</i>		0,000		0,000			
<b>36 tháng tuổi</b>							
CT1: Cày rạch hàng...	84,40	9,52	13,49	12,05	10,88	47,65	15,88
CT2: Làm bậc thang...	80,20	9,58	14,01	12,23	7,63	48,95	16,32
CT3: Hố 40 × 40 × 40cm	83,50	10,11	16,55	12,63	5,37	56,31	18,77
<i>Sig.F</i>		0,0007		0,081			

- **Về sinh trưởng và năng suất gỗ:** Sau 12 tháng tuổi, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) giữa các công thức thí nghiệm làm đất khác nhau dao động từ 1,22 - 1,71 cm; chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) dao động từ 1,46 - 1,73 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy cả đường kính và chiều cao trung bình giữa các công thức làm đất ở giai đoạn này đã khác nhau khá rõ rệt (*Sig.F* < 0,05), tốt nhất ở công thức

CT3 (cuộc hố 40 × 40 × 40cm), kém nhất ở công thức CT1 (cày ngàm rạch hàng, cuộc hố 30 × 30 × 30cm). Hệ số biến động của cả đường kính (Sd) và chiều cao (Sh) giai đoạn này cũng khá lớn, chứng tỏ cây rừng có sự phân hóa mạnh. Giai đoạn 24 tháng tuổi, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) giữa các công thức dao động từ 5,76 - 6,56 cm, chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) giữa các công thức dao động

từ 5,39 - 6,42 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy sinh trưởng cả đường kính và chiều cao giữa các công thức làm đất ở giai đoạn này vẫn khác nhau rõ rệt (Sig.F > 0,05), tốt nhất vẫn là công thức CT3, kém nhất ở công thức CT2 (làm bậc thang), tuy cũng cuốc hố 40 × 40 × 40 cm, nhưng có thể do làm bậc thang san lấp đất đã làm mất đi lớp đất mùn tầng mặt, nên đã có ảnh hưởng tới khả năng sinh trưởng của cây trồng. Hệ số biến động của cả đường kính (Sd) và chiều cao (Sh) giảm mạnh so với giai đoạn 1 năm tuổi, chứng tỏ rừng đã dần dần ổn định và đồng đều hơn. Giai đoạn 36 tháng tuổi, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 9,52 - 10,11 cm, chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) giữa các công thức dao động từ 12,05 - 12,63 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy ở giai đoạn này khả năng sinh trưởng của đường kính giữa các công thức vẫn khác nhau khá rõ rệt (Sig.F < 0,05), tốt nhất vẫn ở công thức CT3 và kém nhất lại ở công thức CT1. Tuy nhiên, khả năng sinh trưởng chiều cao giữa các công thức thí nghiệm giai đoạn này lại khác nhau chưa rõ rệt (Sig.F > 0,05). Trữ lượng gỗ cây đứng trung bình giữa các công thức thí nghiệm (M) dao động từ 47,65 - 56,31 m<sup>3</sup>/ha; năng suất gỗ trung bình (ΔM) cao nhất ở công thức CT3 đạt 18,17 m<sup>3</sup>/ha/năm, thấp nhất ở công thức CT1 cũng đạt 15,88 m<sup>3</sup>/ha/năm (bảng 2).

Kết quả này cho thấy trữ lượng và năng suất gỗ Keo lá tràm sau 36 tháng tuổi trồng ở Quảng Ninh không thua kém các giống này trồng ở các tỉnh phía Nam.

### 3.3. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm

Phân bón cũng là một trong những biện pháp kỹ thuật mũi nhọn, nó ảnh hưởng trực tiếp đến bộ rễ của cây trồng; cùng với biện pháp kỹ thuật làm đất phù hợp, bón phân đúng chủng loại và đủ liều lượng sẽ tạo ra sự đột phá về sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng. Trong phạm vi thí nghiệm này, ngoài bón lót theo 5 công thức, sau năm thứ nhất đã phân tích hàm lượng các chất đa lượng trong lá (N, P, K) đã chỉ ra rằng trong đất thiếu P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O để tiêu, nên năm thứ hai đã bón bổ sung P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O theo 9 công thức (bảng 3).

- **Về tỷ lệ sống:** Sau 12 tháng tuổi, tỷ lệ sống trung bình của các công thức thí nghiệm dao động từ 86,11 - 92,41%; sau 24 tháng tuổi tỷ lệ sống trung bình của các công thức thí nghiệm giảm nhẹ và dao động từ 85,56 - 89,81%; sau 36 tháng tuổi, tỷ lệ sống trung bình của các công thức thí nghiệm vẫn tiếp tục giảm nhẹ và còn dao động từ 83,33 - 88,89%, cao nhất ở các công thức CT1.1 và CT3.2, thấp nhất ở các công thức CT4.1 và CT4.2.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng và năng suất gỗ Keo lá tràm 36 tháng tuổi (Tháng 6/2016 - 6/2019)

Công thức thí nghiệm	TLS (%)	D <sub>1,3</sub> (cm)	Sd (%)	H <sub>vn</sub> (m)	Sh (%)	M (m <sup>3</sup> /ha)	ΔM (m <sup>3</sup> /ha/n)
<b>12 tháng tuổi</b>							
CT1: 1 kg hữu cơ vi sinh (VS)	89,81	1,63	39,12	1,65	31,30		
CT2: 0,3 kg NPK	89,81	1,46	58,71	1,43	38,12		
CT3: 1 kg VS + 0,3 kg NPK	92,41	1,57	43,33	1,64	31,65		
CT4: 0,05 kg MF1	86,11	1,46	37,89	1,47	30,09		
CT5: Không bón (ĐC)	86,11	1,48	32,39	1,45	22,82		
<i>Sig.F</i>		0,000		0,004			

Công thức thí nghiệm	TLS (%)	D <sub>1,3</sub> (cm)	Sd (%)	H <sub>vn</sub> (m)	Sh (%)	M (m <sup>3</sup> /ha)	ΔM (m <sup>3</sup> /ha/n)
<b>24 tháng tuổi</b>							
CT1.1: 0,2 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	89,81	6,99	17,05	7,13	20,89		
CT1.2: 0,2 kg NPK	85,56	6,23	22,94	6,49	17,31		
CT2.1: 0,4 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	86,67	6,44	27,83	7,48	19,38		
CT2.2: 0,2 kg NPK	86,00	6,55	22,92	6,61	21,24		
CT3.1: 0,6 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	87,78	6,33	24,50	7,42	22,60		
CT3.2: 0,2 kg NPK	88,89	6,16	24,76	6,27	19,57		
CT4.1: 0,8 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	85,56	6,28	26,24	6,74	23,84		
CT4.2: 0,2 kg NPK	86,11	5,80	26,40	6,85	23,45		
CT5: Không bón (ĐC)	86,00	5,53	19,33	5,96	23,56		
<i>Sig.F</i>		0,000		0,000			
<b>36 tháng tuổi</b>							
CT1.1: 0,2 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	88,89	10,02	10,74	12,36	5,37	54,16	18,05
CT1.2: 0,2 kg NPK	85,19	9,37	15,22	11,93	4,79	45,67	15,22
CT2.1: 0,4 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	86,11	10,05	11,53	12,66	3,14	55,75	18,58
CT2.2: 0,2 kg NPK	85,19	9,86	18,87	12,18	6,30	51,66	17,22
CT3.1: 0,6 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	87,04	10,00	13,92	12,30	7,44	53,66	17,89
CT3.2: 0,2 kg NPK	88,89	9,72	17,96	12,15	7,24	50,10	16,70
CT4.1: 0,8 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 0,1 kg K <sub>2</sub> O	83,33	9,84	14,41	12,46	4,51	52,60	17,53
CT4.2: 0,2 kg NPK	83,33	9,21	19,00	12,30	5,66	45,47	15,16
CT5: Không bón (ĐC)	84,26	9,39	15,80	11,74	6,49	45,10	15,03
<i>Sig.F</i>		0,000		0,000			

- **Về sinh trưởng và năng suất gỗ:** Sau 12 tháng tuổi, đường kính trung bình của các công thức dao động từ 1,46 - 1,63 cm; chiều cao trung bình của các công thức dao động từ 1,43 - 1,65 m; hệ số biến động của cả đường kính và chiều cao rất lớn, trong đó của đường kính dao động từ 32,39 - 58,71%, của chiều cao từ 22,82 - 38,12%, chứng tỏ các cá thể có sự phân hóa khá mạnh. Kết quả phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng cả của đường kính và chiều cao ở giai đoạn này đã khác nhau rõ rệt (*Sig.F* < 0,05), tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh. Sau năm thứ nhất, phân tích hàm lượng các chất đa lượng (N, P, K) trong lá, so sánh với kết quả phân tích đất đã xác định đất rất nghèo P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và nghèo K<sub>2</sub>O (Phạm Đình Sâm *et al.*, 2019). Từ 5 công thức bón lót đã bố trí 9 công thức bón thúc vào đầu năm thứ hai, trong đó

có bổ sung P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O (bảng 3). Sau 24 tháng tuổi, tức là sau 1 năm bón thúc với 9 công thức, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) của các công thức dao động từ 5,53 - 6,99 cm; chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) của các công thức dao động từ 5,96 - 7,48 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giữa các công thức bón thúc đã khác nhau khá rõ rệt cả đường kính và chiều cao (*Sig.F* < 0,05). So sánh từng cặp công thức thí nghiệm cho thấy hầu hết các công thức bón thúc P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O có khả năng sinh trưởng cả đường kính và chiều cao lớn hơn các công thức không bón P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O. Hệ số biến động của cả đường kính và chiều cao đã giảm nhiều so với giai đoạn 1 năm tuổi. Sau 36 tháng tuổi, tức là sau 2 năm bón thúc, đường kính trung bình (D<sub>1,3</sub>) của các công thức thí nghiệm dao động từ 9,21 - 10,05 cm, chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) cũng dao động từ 11,74 - 12,66 m;



hệ số biến động của cả đường kính và chiều cao đã giảm nhiều so với giai đoạn 24 tháng tuổi, hệ số biến động về đường kính của các công thức thí nghiệm đều dưới 19% và của chiều cao đều dưới 8%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giữa các công thức bón thúc khác nhau khá rõ rệt cả đường kính và chiều cao (Sig.F < 0,05). Hầu hết các công thức bón thúc P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O có khả năng sinh trưởng cả đường kính và chiều cao đều lớn hơn các công thức không bón P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O và đối chứng. Trong phạm vi thí nghiệm này, CT2.1 bón thúc năm thứ hai 0,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 0,1 kg K<sub>2</sub>O cho khả năng sinh trưởng cao nhất cả đường kính và chiều cao. Theo đó, trữ lượng gỗ cây đứng trung bình của các công thức thí nghiệm (M) dao động từ 45,10 - 55,75 m<sup>3</sup>/ha; năng suất gỗ trung bình (ΔM) của các công thức dao động từ 15,03 - 18,58 m<sup>3</sup>/ha/năm. Trong đó, cao nhất ở công thức CT2.1 (bón 0,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 0,1 kg K<sub>2</sub>O), trữ lượng gỗ đạt 55,75 m<sup>3</sup>/ha và năng

suất gỗ đạt 18,58 m<sup>3</sup>/ha/năm, thấp nhất ở công thức đối chứng (CT5) với các trị số tương ứng là 45,10 m<sup>3</sup>/ha và 15,03 m<sup>3</sup>/ha/năm.

**3.4. Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm**

- *Về tỷ lệ sống*: Sau 12 tháng tuổi, tỷ lệ sống trung bình giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 87,96 - 95,37%. Sau 24 tháng tuổi, tỷ lệ sống giảm nhẹ và dao động từ 83,33 - 93,32%. Sau 36 tháng tuổi, tỷ lệ sống vẫn giảm nhẹ và dao động từ 83,33 - 92,59%. Trong đó tỷ lệ sống cao nhất trong các định kỳ thu thập số liệu đều ở công thức CT4 (625 cây/ha) và thấp nhất ở công thức CT1 (1.660 cây/ha) trong hai lần thu thập số liệu đầu, lần thu thập thứ 3 thì tỷ lệ sống thấp nhất ở công thức CT2 (1.110 cây/ha), điều này chứng tỏ mật độ trồng ban đầu ít nhiều có ảnh hưởng tới tỷ lệ sống của rừng trồng (bảng 4).

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và năng suất gỗ của Keo lá tràm 36 tháng tuổi (Tháng 6/2016 - 6/2019)

Công thức thí nghiệm	TLS (%)	D <sub>1,3</sub> (cm)	Sd (%)	H <sub>vn</sub> (m)	Sh (%)	Dt (m)	M (m <sup>3</sup> /ha)	ΔM (m <sup>3</sup> /ha/n)
<b>12 tháng tuổi</b>								
CT1: 1.660 cây/ha	87,96	1,43	34,88	1,56	32,26	0,95		
CT2: 1.110 cây/ha	89,35	1,40	55,44	1,57	37,88	1,03		
CT3: 830 cây/ha	92,59	1,61	35,46	1,68	25,51	1,03		
CT4: 625 cây/ha	95,37	1,56	33,58	1,48	28,56	1,03		
<i>Sig.F</i>		0,066		0,088		0,448		
<b>24 tháng tuổi</b>								
CT1: 1.660 cây/ha	86,67	5,25	24,56	6,37	15,74	2,71		
CT2: 1.110 cây/ha	83,33	5,53	29,33	6,57	17,62	2,74		
CT3: 830 cây/ha	91,11	6,46	16,53	6,96	12,66	2,79		
CT4: 625 cây/ha	93,32	6,86	22,30	6,75	14,24	3,19		
<i>Sig.F</i>		0,000		0,055		0,448		
<b>36 tháng tuổi</b>								
CT1: 1.660 cây/ha	86,11	8,76	14,56	10,15	13,25	2,77	50,71	16,90
CT2: 1.110 cây/ha	83,33	9,57	12,56	11,10	11,62	2,91	44,33	14,78
CT3: 830 cây/ha	88,89	9,79	11,64	11,25	11,57	3,09	35,12	11,71
CT4: 625 cây/ha	92,59	9,89	16,11	11,27	12,15	3,13	27,03	9,01
<i>Sig.F</i>		0,000		0,000		0,000		

- **Về sinh trưởng:** Sau 12 tháng tuổi, đường kính ngang ngực ( $D_{1,3}$ ) trung bình của các công thức thí nghiệm dao động từ 1,40 - 1,61 cm; chiều cao vút ngọn ( $H_{vn}$ ) trung bình của các công thức dao động từ 1,48 - 1,68 m; đường kính tán trung bình ( $D_t$ ) của các công thức cũng dao động từ 0,95 - 1,03 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy cả đường kính ngang ngực, chiều cao vút ngọn và đường kính tán trung bình của các công thức mật độ giai đoạn 1 năm tuổi chưa khác nhau rõ rệt (Sig.F > 0,05). Sau 24 tháng tuổi, đường kính trung bình của các công thức dao động từ 5,25 - 6,86 cm; chiều cao trung bình dao động từ 6,37 - 6,96 m; đường kính tán trung bình dao động từ 2,71 - 3,19 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng của đường kính ở các công thức mật độ đã khác nhau rõ rệt (Sig.F < 0,05), nhưng chiều cao ( $H_{vn}$ ) và đường kính tán ( $D_t$ ) thì chưa khác nhau rõ rệt (Sig.F > 0,05). Giai đoạn 36 tháng tuổi, đường kính trung bình của các công thức thí nghiệm dao động từ 8,76 - 9,89 cm; chiều cao trung bình dao động từ 10,15 - 11,27 m, đường kính tán trung bình của các công thức thí nghiệm dao động từ 2,77 - 3,13 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy mật độ đã ảnh hưởng khá rõ đến khả năng sinh trưởng của cả đường kính, chiều cao và đường kính tán ở giai đoạn này (Sig.F < 0,05); điều đáng chú ý là cả đường kính và chiều cao đều tăng dần từ mật độ cao đến mật độ thấp, lớn nhất ở mật độ thấp nhất và thấp nhất ở mật độ cao nhất; chứng tỏ giai đoạn 36 tháng tuổi mật độ đã ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của Keo lá tràm ở các công thức mật độ khác nhau, điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật tự nhiên. Hệ số biến động trung bình ở giai đoạn 36 tháng tuổi của cả đường kính và chiều cao đều tương đối thấp, chứng tỏ rừng tương đối đồng đều. Theo đó, trữ lượng gỗ cây đứng trung bình của các công thức thí nghiệm (M) dao động từ 27,03 - 50,71 m<sup>3</sup>/ha, cao nhất ở mật độ

1.660 cây/ha và giảm dần đến mật độ 625 cây/ha. Năng suất gỗ trung bình của các công thức thí nghiệm ( $\Delta M$ ) dao động từ 9,01 - 16,90 m<sup>3</sup>/ha/năm, cao nhất ở công thức mật độ 1.660 cây/ha đạt 16,90 m<sup>3</sup>/ha/năm và thấp nhất ở mật độ 625 cây/ha chỉ đạt có 9,01 m<sup>3</sup>/ha/năm (bảng 4). Công thức 1.600 cây/ha có trữ lượng lớn nhất vì có mật độ cây cao nhất, trong khi đó công thức 625 cây/ha có trữ lượng thấp nhất vì ít cây nhất nhưng ngược lại công thức 625 cây/ha lại có đường kính lớn nhất (9,89 cm) và nếu để lâu dài thì mới phù hợp với kinh doanh gỗ lớn. Kết quả này cũng là cơ sở khoa học để lựa chọn mật độ trồng thích hợp cũng như các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tiếp theo để nuôi dưỡng rừng trồng đảm bảo cả năng suất và chất lượng gỗ phục vụ mục đích chế biến các loại sản phẩm khác nhau.

### 3.5. Ảnh hưởng của biện pháp chăm sóc đến sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm

Tỷ lệ sống trung bình của các công thức thí nghiệm dao động từ 93,33 - 96,30%, cao nhất ở công thức CT2 và thấp nhất ở công thức CT1. Sau 24 tháng tuổi tỷ lệ sống đều giảm khá mạnh, trung bình giữa các công thức dao động từ 85,00 - 88,89%, cao nhất ở giai đoạn này lại chuyển sang công CT1 và thấp nhất lại ở công thức CT2. Sau 36 tháng tuổi, tỷ lệ sống giảm không đáng kể và dao động từ 84,26 - 88,89%, cao nhất vẫn ở công thức CT1 và thấp nhất vẫn ở công thức CT2, điều này đã cho thấy tỷ lệ sống đã tương đối ổn định từ năm thứ hai đến năm thứ ba.

Đường kính ngang ngực trung bình ( $D_{1,3}$ ) của các công thức chăm sóc dao động từ 1,19 - 1,36 cm; chiều cao vút ngọn trung bình dao động từ 1,32 - 1,42 m. Kết quả phân tích phương sai cho thấy cả đường kính và chiều cao trung bình giữa các công thức thí nghiệm khác nhau chưa rõ rệt (Sig.F > 0,05); hệ số biến

độ của cả đường kính và chiều cao khá lớn, trong đó hệ số biến động của đường kính (Sd) dao động từ 37,14 - 44,04%, của chiều cao (Sh) dao động từ 30,75 - 36,16%, chứng tỏ các cá thể trong rừng trồng có sự phân hóa khá mạnh ở giai đoạn 12 tháng tuổi. Giai đoạn 24 tháng tuổi, đường kính trung bình của các công thức thí nghiệm dao động từ 4,54 - 5,27 cm;

chiều cao trung bình dao động từ 6,02 - 6,19 m; kết quả phân tích phương sai cho thấy cả đường kính và chiều cao trung bình giữa các công thức thí nghiệm vẫn chưa khác nhau rõ rệt về mặt thống kê (Sig.F > 0,05); hệ số biến động của cả đường kính và chiều cao đã giảm so với giai đoạn 12 tháng tuổi, nhưng vẫn ở mức tương đối cao.

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của biện pháp chăm sóc đến sinh trưởng của Keo lá tràm 36 tháng tuổi (tháng 6/2016 - 6/2019)

Công thức thí nghiệm	TLS (%)	D <sub>1,3</sub> (cm)	Sd (%)	H <sub>vn</sub> (m)	Sh (%)	M (m <sup>3</sup> /ha)	ΔM (m <sup>3</sup> /ha/n)
<b>12 tháng tuổi</b>							
CT1/Chăm sóc 2 lần, 0,3 kg NPK	93,33	1,36	44,04	1,36	36,16		
CT2/Chăm sóc 3 lần, 0,3 kg NPK	96,30	1,33	41,33	1,42	30,75		
CT3/Chăm sóc 2 lần, không phân	95,37	1,19	37,14	1,32	35,14		
<i>Sig.F</i>		0,236		0,559			
<b>24 tháng tuổi</b>							
CT1/Chăm sóc 2 lần, 0,3 kg NPK	88,89	4,54	41,12	6,02	19,59		
CT2/Chăm sóc 3 lần, 0,3 kg NPK	85,00	5,27	34,19	6,19	20,42		
CT3/Chăm sóc 2 lần, không phân	86,67	4,98	41,39	6,10	22,39		
<i>Sig.F</i>		0,190		0,880			
<b>36 tháng tuổi</b>							
CT1/Chăm sóc 2 lần, 0,3 kg NPK	88,89	9,56	15,00	11,80	12,52	47,02	15,67
CT2/Chăm sóc 3 lần, 0,3 kg NPK	84,26	9,74	13,83	11,74	13,42	48,58	16,19
CT3/Chăm sóc 2 lần, không phân	86,11	9,48	15,04	11,71	8,81	45,95	15,32
<i>Sig.F</i>		0,139		0,981			

Giai đoạn 36 tháng tuổi, đường kính ngang ngực trung bình (D<sub>1,3</sub>) của các công thức thí nghiệm dao động từ 9,48 - 9,74 cm; chiều cao trung bình (H<sub>vn</sub>) dao động từ 11,71 - 11,80 m; kết quả phân tích phương sai cho thấy cả đường kính và chiều cao trung bình giữa các công thức thí nghiệm vẫn chưa khác nhau rõ rệt về mặt thống kê (Sig.F > 0,05). Theo đó, trữ lượng cây đứng trung bình của các công thức thí nghiệm (M) dao động từ 45,95 - 48,58 m<sup>3</sup>/ha; năng suất gỗ trung bình

của các công thức thí nghiệm dao động từ 15,32 - 16,19 m<sup>3</sup>/ha/năm. Trong đó, năng suất gỗ cao nhất ở công thức chăm sóc 3 lần và bón thúc 0,3 kg NPK (CT2) đạt 16,19 m<sup>3</sup>/ha/năm, thấp nhất ở công thức chăm sóc 2 lần và không bón thúc (CT3) chỉ đạt 15,32 m<sup>3</sup>/ha/năm (bảng 5). Với kết quả như đã phân tích ở trên, kỹ thuật chăm sóc 3 lần và bón thúc 0,3 kg NPK cho năng suất gỗ cao nhất, tuy nhiên sự khác nhau là chưa rõ rệt nên có sự cân nhắc về phương thức kỹ thuật đạt hiệu quả và tiết kiệm kinh phí nhất.

#### IV. KẾT LUẬN

Các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh Keo lá trà sau 36 tháng cho năng suất gỗ cao nhất gồm giống tiến bộ kỹ thuật đã được công nhận bằng các dòng vô tính Clt7 và Clt98 được trồng hỗn hợp theo tỷ lệ 1:1, cây con được nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô, chiều cao đạt từ 20 - 25 cm và các biện pháp xử lý thực bì, làm đất, bón phân, mật độ trồng và chăm sóc rừng trồng.

Các biện pháp trồng rừng thâm canh có ảnh hưởng khác nhau đến sinh trưởng và năng suất gỗ Keo lá trà, sau 36 tháng thí nghiệm xử lý thực bì toàn diện, băm vật liệu hữu cơ thành các đoạn 0,5 m và rải đều trên diện tích cho năng suất đạt 16,20 m<sup>3</sup>/ha; làm đất thủ công bằng cách cuốc hố có kích thước 40 × 40 × 40 cm cho năng suất đạt 18,77 m<sup>3</sup>/ha; bón lót khi trồng 0,3 kg NPK (16:16:8)/hố, bón thúc năm

thứ nhất và thứ hai gồm: 0,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 0,1 kg K<sub>2</sub>O/gốc cho năng suất rừng trồng Keo lá trà đạt 18,58 m<sup>3</sup>/ha; mật độ trồng 1.660 cây/ha (2 × 3 m) cho năng suất cao nhất đạt 16,90 m<sup>3</sup>/ha.

Biện pháp chăm sóc và nuôi dưỡng rừng sau 36 tháng chưa thực sự có ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất rừng trồng Keo lá trà. Tuy nhiên năng suất gỗ có xu hướng tăng cao nhất ở công thức chăm sóc 3 lần và bón thúc 0,3 kg NPK đạt 16,19 m<sup>3</sup>/ha/năm.

Với năng suất gỗ rừng trồng của các giống Keo lá trà ở Ưông Bí - Quảng Ninh như đã nêu ở trên tương đương với năng suất gỗ của các giống này trồng ở một số tỉnh phía Nam nên rất có triển vọng cho trồng rừng cung cấp gỗ lớn. Đây là một trong những cơ sở để phát triển và kinh doanh rừng trồng Keo lá trà ở khu vực Đông Bắc.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ NN & PTNT: Quyết định số 2763/QĐ-BNN-LN ngày 01 tháng 10 năm 2009 v/v công nhận giống cây trồng lâm nghiệp mới.
2. Lê Đình Khả, 2003. Chọn tạo giống và nhân giống cây rừng cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 2003. 292 trang.
3. Nguyễn Huy Sơn, Nguyễn Xuân Quát, Đoàn Hoài Nam, 2006. Kỹ thuật trồng rừng thâm canh một số loài cây gỗ nguyên liệu. NXB Thống kê, Hà Nội. 128 trang.
4. Phạm Đình Sâm, Nguyễn Huy Sơn, Vũ Tiến Lâm, Hồ Trung Lương, Cao Văn Lạng, Trần Hồng Vân, 2019. Kết quả nghiên cứu bón phân cho rừng trồng Keo lá trà (*A. auriculiformis*) ở Ưông Bí, Quảng Ninh. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, số 19/2019, trang 139 - 144.
5. Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi, 1996. Xử lý thống kê và kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong Nông - Lâm nghiệp trên máy tính. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Trọng Bình, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

**Email tác giả liên hệ:** hotrunluong.dhln@gmail.com

**Ngày nhận bài:** 31/03/2020

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 05/04/2020

**Ngày duyệt đăng:** 13/04/2020