

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA RỪNG TRỒNG KEO LAI, KEO TAI TƯỢNG VÀ KEO LÁ TRÀM 2 NĂM TUỔI Ở THANH HÓA

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

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Keo lai (*Acacia hybrids*), Keo tai tượng (*A. mangium*) và Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) là những loài cây trồng chủ lực của ngành Lâm nghiệp Việt Nam trong những năm vừa qua và hiện nay. Bón phân cho rừng trồng các loài cây này là một trong những biện pháp kỹ thuật thâm canh nhằm nâng cao năng suất chất lượng rừng trồng. Đất ở khu vực thí nghiệm ở huyện Cẩm Thủy, tỉnh Thanh Hóa, độ pH_{KCl} từ 4,52 - 4,66, hàm lượng mùn và nitơ tổng số ở mức trung bình đến giàu, nhưng hàm lượng P₂O₅ dễ tiêu ở mức rất nghèo và hàm lượng K₂O ở mức nghèo. Sau 1 năm tuổi, keo lai sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh + 0,5 kg NPK (16:16:8)/cây, đường kính ngang ngực đạt 2,74 cm và chiều cao đạt 3,50m; sau 2 năm tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O/cây, đường kính ngang ngực đạt 7,90 cm và chiều cao đạt 7,85 m. Tương tự như vậy, Keo tai tượng sau 1 năm tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh + 0,5 kg NPK (16:16:8)/cây, đường kính ngang ngực đạt 2,31 cm và chiều cao đạt 2,90 m; sau 2 năm tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O/cây, đường kính ngang ngực đạt 7,53 cm và chiều cao đạt 6,52 m. Cũng sau 1 năm tuổi, Keo lá tràm sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh + 0,5 kg NPK (16:16:8)/cây, đường kính ngang ngực đạt 1,94 cm và chiều cao đạt 2,91m; sau 2 năm tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O, đường kính ngang ngực đạt 6,32 cm và chiều cao đạt 6,68m.

Từ khóa: Bón phân, Keo lá tràm, keo lai, Keo tai tượng, sinh trưởng, Thanh Hóa

Effect of fertiliser application on growth of young *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis* and their hybrid in Thanh Hoa

Acacia mangium, *Acacia auriculiformis* and their hybrid (*Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis*) are major species for plantation forest in Vietnam. Application of fertiliser has been known as one of intensive silviculture techniques for improving the productivity. This research was conducted in Cam Thuy district, Thanh Hoa province, Central - north of Vietnam to examine the effect of fertiliser on productivity of acacia plantations. The soils in the experimental site are dominated by acidic and leached acrisols of low to medium fertility with pH ranging from 4.52 - 4.66. Total soil organic carbon and nitrogen vary from middle to high fertility; while soil available P (P₂O₅) and K (K₂O) was very low. After 1 year from planting, the highest tree growth of all species was observed in the treatment applied as 1.0 kg compost plus 0.5 kg NPK (16:16:8) per tree, with diameter at breast high (D_{1.3}) of *A. hybrid*, *A. mangium* and *A. Auriculiformis* being 2.74, 2.31 and 1.94 cm, respectively, while tree height (H_{vn}) being 3.50, 2.90 and 2.91 m, respectively. At age two years, the highest tree growth of the acacia plantations was observed in the treatment of which additional amount of 0.6 kg P₂O₅ plus 0.1 kg K₂O per tree were applied, with D_{1.3} of *A. hybrid*, *A. mangium* and *A. auriculiformis* being 7.90, 7.53 and 6.32 cm, respectively, while H_{vn} being 7.85, 6.52 and 6.68 m, respectively.

Keywords: Fertiliser application, *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium*, *Acacia hybrid*, tree growth, Thanh Hoa

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

keo lai (*Acacia hybrids*), Keo tai tượng (*A. mangium*) và Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) là những loài cây trồng chủ lực của ngành Lâm nghiệp nước ta trong những năm vừa qua và hiện nay. Đây là nguồn gỗ nguyên liệu chủ yếu cung cấp cho ngành công nghiệp chế biến, góp phần không nhỏ vào việc làm tăng giá trị kim ngạch xuất khẩu đồ gỗ và lâm sản năm 2018 lên gần 9,4 tỷ USD (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2019). Hiện nay, diện tích rừng trồng sản xuất ở nước ta có gần 2,9 triệu ha (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2018), ít nhất có khoảng 50% diện tích là rừng trồng các loài keo, trong đó keo lai và Keo tai tượng là chủ yếu. Riêng các tỉnh vùng Bắc Trung Bộ từ Nghệ An đến Thừa Thiên Huế, diện tích rừng trồng các loài keo chiếm khoảng 70 diện tích rừng trồng sản xuất, dự báo diện tích trồng keo sẽ còn tăng trong những năm tới (www.nhandan.com.vn, 2018). Tuy nhiên, phần lớn diện tích rừng keo trồng phục vụ mục đích cung cấp gỗ nhỏ để chế biến dăm và bột giấy, chu kỳ từ 4 - 6 năm. Trong khi đó nhu cầu sử dụng gỗ lớn của ngành chế biến ngày càng tăng, chỉ tính riêng gỗ tròn đã nhập khẩu từ nước ngoài năm 2015 là 8,282 triệu m³, năm 2016 là 7,289 triệu m³, năm 2017 là 8,468 triệu m³, năm 2018 là 9,725 triệu m³ (Nguyễn Tôn Quyền, 2019). Để nâng cao năng suất gỗ rừng trồng và đáp ứng nhu cầu sử dụng gỗ cho ngành chế biến, đặc biệt là gỗ lớn, cần thiết phải áp dụng các biện pháp kỹ thuật thâm canh. Một trong những biện pháp kỹ thuật thâm canh mang tính đột phá về năng suất và chất lượng rừng trồng là bón phân (Nguyễn Huy Sơn *et al.*, 2006). Đây là một trong những nội dung cơ bản của đề tài khoa học công nghệ 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". Mặc dù mô hình bón phân cho rừng trồng các loài keo ở Cẩm Thủy - Thanh Hóa mới được 2 năm tuổi, nhưng kết quả bước đầu đã rất có triển vọng có thể tham khảo và ứng dụng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Hiện trường thí nghiệm là đất trồng Mía không còn hiệu quả, thực bì chủ yếu là cây gai Trinh nữ và cây bụi thấp dưới 1m; đất feralit phát triển trên đá boudinage, tỷ lệ đá lẫn từ 30 - 40%, độ dốc từ 20 - 25⁰, độ cao từ 159 - 320m so với mực nước biển.

- Giống keo lai (*A. hybrids*) gồm 2 dòng vô tính BV16 và BV32 được nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô; giống Keo tai tượng (*A. mangium*) gồm 2 xuất xứ Pongaki và Oriomo được nhân giống hữu tính từ hạt; giống Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) gồm 2 giống Clt7 và Clt98 được nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô. Tiêu chuẩn cây con xuất vườn là cây con có bầu, chiều cao đạt từ 25 - 30 cm.

- Phân bón gồm: NPK (16:16:8), phân hữu cơ vi sinh gọi tắt là VS, chế phẩm sinh học MF1, P₂O₅ và K₂O.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu đất

Loại đất và đá mẹ xác định theo phương pháp chuyên gia, điều tra đất theo phương pháp phẫu diện. Các chỉ tiêu hóa tính đất phân tích theo các tiêu chuẩn quốc gia tại Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng (Viện KHLN Việt Nam), gồm: Dung trọng theo Tiêu chuẩn TCVN 6860: 2001; pH_{KCl} theo TCVN 5979: 2007; Hữu cơ tổng số TCVN 8941:2011; Nitơ

tổng số (Nts) theo TCVN 6498: 1999; P₂O₅ để tiêu theo TCVN 8942:2011; K₂O để tiêu theo TCVN 8662: 2011; CEC theo TCVN 6646: 2000 (8568:2010); Thành phần cơ giới theo TCVN 8567:2010.

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm đều được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, lặp lại 3 lần trên diện tích 2,88ha, thuộc đất của Nông trường Thạch Quảng, huyện Cẩm Thủy, tỉnh Thanh Hóa, gồm các thí nghiệm bón lót và bón thúc sau đây:

- *Bón lót*: Thí nghiệm bón lót gồm 5 công thức sau đây:

- CT1. Bón thúc 1,0 kg hữu cơ vi sinh (VS)/hố;
- CT2. Bón lót 0,5 kg NPK/hố;
- CT3. Bón lót 1,0 kg VS + 0,5 kg NPK/hố;
- CT4. Bón lót 0,05 kg chế phẩm sinh học MF1/hố;
- CT5. Không bón (đối chứng).

- *Bón thúc*: 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 P₂O₅ và K₂O với các liều lượng khác nhau theo 9 công thức sau đây:

- CT1.1. Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC1);
- CT1.2. Bón thúc 0,2 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O;
- CT2.1. Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC2);
- CT2.2. Bón thúc 0,4 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O;
- CT3.1. Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC3);
- CT3.2. Bón thúc 0,6 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O;
- CT4.1. Bón thúc 0,2 kg NPK (ĐC4);
- CT4.2. Bón thúc 0,8 kg P₂O₅ + 0,1 kg K₂O;
- CT5. Không bón (đối chứng chung).

2.2.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Thu thập số liệu theo phương pháp điều tra ô tiêu chuẩn định vị, diện tích 500 m² (20 × 25 m), dung lượng mẫu > 30, đo đếm toàn bộ số cây trong ô tiêu chuẩn. Chỉ tiêu đo đếm gồm: Tỷ lệ sống theo phương pháp thống kê; đường kính ngang ngực (D_{1,3}) đo bằng thước panme có độ chính xác tới 0,1 mm; chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đo bằng thước đo cao có độ chính xác tới cm; đường kính tán (Dt) đo bằng thước dây theo hình chiếu tán trên mặt đất cải bằng.

- Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê toán học, ứng dụng các phần mềm chuyên dụng trên máy tính như: Excel, SPSS (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 1996 và 2005).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đất nơi thí nghiệm

Số liệu phân tích đặc điểm hóa học của đất được tổng hợp ở bảng 01 cho thấy đất sau trồng mía có phản ứng chua với độ pH_{KCl} ≈ 4,52 - 4,66. Hàm lượng mùn trong lớp đất mặt của các phẫu diện đều khá cao và giảm mạnh ở các tầng bên dưới theo chiều sâu của phẫu diện, theo Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp (2009) thì hàm lượng mùn ở tầng đất mặt từ 0 - 20 cm đạt ở mức trung bình đến giàu (3,20 - 4,45%), tầng đất 30 - 50 cm ở mức nghèo đến rất nghèo (0,70 - 1,40%) và tầng 90 - 100 cm cũng ở mức nghèo đến rất nghèo (0,28 - 2,28%). Theo đó, hàm lượng nitơ tổng số (Nts) ở tầng đất mặt khá cao và cũng giảm mạnh ở các tầng bên dưới theo chiều sâu của phẫu diện, tầng từ 0 - 20 cm của tất cả các phẫu diện đều có hàm lượng Nts ở mức giàu (0,214 - 0,271%), tầng từ 30 - 50 cm có hàm lượng Nts ở mức trung bình (0,104 - 0,149%) và tầng từ 80 - 100 cm có hàm lượng Nts ở mức nghèo đến trung bình (0,092 - 0,114%).

Bảng 1. Đặc điểm hóa học đất nơi bố trí thí nghiệm

Kí hiệu PD	Độ sâu (cm)	pH _{KCl}	Mùn (%)	Nts (%)	P ₂ O ₅ (mg/1 kg)	K ₂ O (mg/1 kg)	CEC (Lđl/100)
M20	0 - 20	4,52	3,59	0,235	1,80	8,36	22,80
	30 - 50	4,60	0,70	0,104	6,62	3,53	18,66
	80 - 100	4,66	0,98	0,094	4,20	3,20	17,11
M21	0 - 20	4,56	4,45	0,271	5,16	9,06	24,81
	30 - 50	4,60	1,39	0,149	3,61	3,85	19,06
	80 - 100	4,59	2,28	0,092	1,81	3,53	17,06
M22	0 - 20	4,61	3,20	0,214	2,41	5,78	20,79
	20 - 50	4,61	1,40	0,129	4,21	3,53	18,40
	80 - 100	4,65	0,28	0,114	3,62	3,86	18,36

Hàm lượng P₂O₅ dễ tiêu phân bố ở các tầng không theo quy luật từ trên xuống dưới hoặc từ dưới lên trên tùy theo từng vị trí của phẫu diện, nhìn chung là rất nghèo, tầng đất từ 0 - 20 cm chỉ có từ 1,80 - 5,16 mg/1 kg đất (0,18 - 0,516 mg/100g đất), ở tầng 30 - 50 cm cũng chỉ có từ 3,61 - 6,62 mg/1 kg đất (0,361 - 0,662 mg/100g đất), tầng từ 80 - 100 cm cũng chỉ có từ 1,81 - 4,20 mg/1 kg đất (0,181 - 0,420 mg/100g đất). Tương tự như vậy, hàm lượng K₂O dễ tiêu cũng rất thấp và có xu hướng giảm từ tầng mặt xuống các tầng dưới. Cụ thể: tầng 0 - 20 cm chỉ có từ 5,78 - 9,06 mg/1 kg đất (0,578 - 0,906 mg/100g đất), tầng 30 - 50 cm chỉ có từ 3,53 - 3,85 mg/1 kg đất (0,353 - 0,385 mg/100g đất), tầng 80 - 100 cm cũng chỉ có từ 3,20 - 3,86 mg/1 kg đất (0,320 - 0,386 mg/100g đất).

Từ kết quả phân tích các mẫu đất ở trên có thể thấy đất ở đây không chua nhiều, hàm lượng mùn và đạm ở mức trung bình đến giàu, kali ở mức nghèo, nhưng lân ở mức rất nghèo, khi trồng rừng cần bón những loại phân giàu lân và kali. Ngoài ra, kết quả điều tra phẫu diện đất còn cho thấy đất ở đây là đất Feralit phát triển trên đá boudinage, tỷ lệ đá lẫn từ 30 - 40%, có vị trí còn cao hơn. Do vậy, các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh ở đây gặp

rất nhiều khó khăn, nhất là áp dụng các biện pháp kỹ thuật làm đất.

3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của rừng trồng keo lai

Thí nghiệm bón lót phân cho keo lai gồm 5 công thức (bảng 02), sau 1 năm trồng tỷ lệ sống khá cao, trung bình toàn thí nghiệm đạt 90,10%, dao động từ 86,53 - 93,43%. Sinh trưởng của keo lai ở giai đoạn này khá nhanh, kể cả công thức không bón lót làm đối chứng (CT5), D_{1,3} trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,62 cm, trung bình giữa các công thức dao động từ 2,48 - 2,72 cm; H_{vn} trung bình toàn thí nghiệm đạt 3,44 m, dao động giữa các công thức từ 3,30 - 3,51 m. Đường kính tán trung bình (Dt) toàn thí nghiệm đạt 2,33 m, dao động từ 2,22 - 2,43 m. Hệ số biến động của cả đường kính (Sd), chiều cao (Sh) và đường kính tán (S_{dt}) tương đối cao, lần lượt với các trị số tương ứng là 27,90%, 16,48% và 21,03%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giai đoạn 1 năm tuổi đường kính ngang ngực giữa các công thức thí nghiệm đã khác nhau rõ rệt (Sig.F < 0,05), nhưng chiều cao và đường kính tán chưa khác nhau rõ rệt về mặt thống kê (Sig.F > 0,05). Tuy nhiên, xu hướng sinh trưởng tốt hơn ở công thức bón 1,0 kg VS kết hợp 0,5 kg NPK (CT3) và kém nhất ở công thức đối chứng (CT5) và công thức bón 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh (CT1).

Bảng 2. Sinh trưởng của keo lai 2 năm tuổi (11/2016 - 11/2018)

Công thức thí nghiệm (CTTN)		TLS (%)	Đường kính		Chiều cao		Đ.kính tán	
			D _{1,3} (cm)	Sd (%)	H _{vn} (m)	Sh (%)	Dt (cm)	Sdt (%)
1 năm tuổi (Bón lót)								
CT1	1,0 kg VS	90,74	2,48	28,88	3,39	15,16	2,25	16,81
CT2	0,5 kg NPK	86,53	2,68	28,46	3,51	17,37	2,35	19,32
CT3	1,0 kg VS + 0,5 kg NPK	88,15	2,74	28,96	3,50	15,62	2,38	22,01
CT4	0,05 kg MF1	93,43	2,72	27,45	3,49	16,85	2,43	25,57
CT5	Không bón (ĐC)	91,67	2,50	25,76	3,30	17,42	2,22	21,41
Trung bình		90,10	2,62	27,90	3,44	16,48	2,33	21,03
Kết quả PTPS (Sig.F)			0,002		0,592		0,385	
2 năm tuổi (Bón thúc)								
CT1.1	0,2 kg NPK (ĐC1)	90,01	7,36	17,28	7,35	10,94	2,64	15,47
CT1.2	0,2 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	87,90	7,44	16,30	7,83	16,34	2,88	19,47
CT2.1	0,2 kg NPK (ĐC2)	85,50	7,39	19,02	7,10	15,84	2,89	20,81
CT2.2	0,4 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	85,56	7,72	17,13	7,22	15,16	2,72	23,14
CT3.1	0,2 kg NPK (ĐC3)	85,80	7,73	13,65	7,37	10,38	2,83	20,21
CT3.2	0,6 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	87,70	7,90	13,02	7,85	17,69	3,01	17,22
CT4.1	0,2 kg NPK (ĐC4)	93,20	7,29	15,47	7,02	12,35	2,81	18,19
CT4.2	0,8 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	89,43	7,43	13,54	7,20	8,59	2,39	15,87
CT5	CT5: Không bón (ĐC)	91,67	6,94	14,10	6,98	12,57	2,38	21,41
Trung bình		88,34	7,48	15,28	7,32	13,61	2,74	19,54
Kết quả PTPS (Sig.F)			0,000		0,000		0,000	

Từ số liệu sinh trưởng của năm thứ nhất với các công thức bón lót kết hợp với kết quả phân tích đất ở trên, xác định đất nơi bố trí thí nghiệm rất nghèo lân và nghèo kali, nên đầu năm thứ hai đã bố trí 9 công thức thí nghiệm trên cơ sở của 5 công thức bón lót năm thứ nhất (bảng 02). Sau 2 năm trồng, tức là sau 1 năm bón thúc, kết quả cho thấy tỷ lệ sống trung bình toàn thí nghiệm tuy đã giảm nhẹ so với năm thứ nhất nhưng vẫn đạt 88,34%, dao động giữa các công thức thí nghiệm từ 85,56 -

93,20%. Sinh trưởng của keo lai ở giai đoạn này cũng khá nhanh, D_{1,3} trung bình toàn thí nghiệm đạt 7,48 cm, dao động giữa các công thức thí nghiệm từ 7,29 - 7,90 cm; H_{vn} trung bình toàn thí nghiệm cũng đạt 7,32 m, dao động giữa các công thức thí nghiệm từ 6,98 - 7,85 m; Dt trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,74 m, dao động từ 2,38 - 3,01 m. Với đường kính tán như vậy so sánh với cự ly trồng là 3 × 3 m thì rừng trồng chưa khép tán, nhưng cũng chuẩn bị khép tán trong thời gian tới. Hệ số biến động

của cả đường kính (Sd), chiều cao (Sh) và đường kính tán (Sdt) đã giảm nhiều so với giai đoạn 1 năm tuổi và ở mức tương đối thấp với các trị số trung bình tương ứng là 15,28%, 13,61% và 19,54%; điều này cho thấy rừng trồng ở giai đoạn 2 năm tuổi đã ổn định và phát triển đồng đều hơn giai đoạn 1 năm tuổi. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giai đoạn 2 năm tuổi cả $D_{1,3}$, H_{vn} và Dt đã khác nhau rõ rệt (Sig.F < 0,05), sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón 0,6 kg P_2O_5 kết hợp với 0,1 kg K_2O (CT3.2) và kém nhất ở công thức không bón phân làm đối chứng chung (CT5). Nếu so sánh từng cặp giữa các công thức bón P_2O_5 và K_2O với công thức chỉ bón NPK thì thấy ở các công thức có bón P_2O_5 và K_2O sinh trưởng tốt hơn các công thức chỉ bón NPK. Như vậy, nhận định về đất nơi bố trí thí nghiệm thiếu lân và kali, đặc biệt thiếu lân là hoàn toàn chính xác.

3.3. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của rừng trồng Keo tai tượng

Thí nghiệm bón lót và bón thúc cho Keo tai tượng cũng được bố trí tương tự như đối với keo lai đã trình bày ở trên. Sau 1 năm trồng với 5 công thức bón lót khác nhau (bảng 03), tỷ lệ sống (TLS) trung bình toàn thí nghiệm đạt 87,40%, giữa các công thức thí nghiệm dao động từ 84,08 - 90,61%. Sinh trưởng của Keo tai tượng tuy không nhanh bằng keo lai nhưng cũng khá nhanh, $D_{1,3}$ trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,25 cm, dao động từ 1,96 - 2,31 m; H_{vn} trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,85 m, dao động giữa các công thức từ 2,60 - 2,90 m; Dt trung bình toàn thí nghiệm đạt 1,78 m, dao động từ 1,44 - 1,88 m. Hệ số biến động của về đường kính ngang ngực (Sd), chiều cao (Sh) và đường kính tán (Sdt) giai đoạn này khá lớn với các trị số trung bình tương ứng là 27,13%,

18,56% và 26,26%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy sinh trưởng cả về $D_{1,3}$ và Dt đã khác nhau rõ rệt giữa các công thức thí nghiệm (Sig.F < 0,05), nhưng H_{vn} thì chưa khác nhau rõ rệt về mặt thống kê (Sig.F > 0,05). Tuy nhiên, khả năng sinh trưởng có xu hướng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg VS và 0,5 kg NPK (CT3) và kém nhất ở công thức không bón phân làm đối chứng (CT5).

Sau 2 năm trồng và sau 1 năm bón thúc với 9 công thức khác nhau (bảng 03), tỷ lệ sống (TLS) toàn thí nghiệm tuy giảm so với giai đoạn 1 năm tuổi nhưng vẫn còn đạt 84,59%, dao động giữa các công thức thí nghiệm từ 80,56 - 93,64%. Sinh trưởng $D_{1,3}$ trung bình toàn thí nghiệm đạt 6,76 cm, dao động giữa các công thức thí nghiệm từ 6,04 - 7,53 cm; H_{vn} trung bình toàn thí nghiệm cũng đạt 5,95 m, dao động giữa các công thức từ 5,25 - 6,52 m; Dt trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,95 m, dao động giữa các công thức từ 2,54 - 3,36 m. Với đường kính tán như vậy, so sánh với cự ly trồng là 3×3 m thì rừng trồng đã bắt đầu khép tán. Hệ số biến động của đường kính (Sd), chiều cao (Sh) và đường kính tán (Sdt) đã giảm so với giai đoạn 1 năm tuổi với các trị số trung bình tương ứng là 18,44%, 18,04% và 22,44%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy cả $D_{1,3}$, H_{vn} và Dt giữa các công thức bón thúc khác nhau đã khác nhau rõ rệt (Sig.F < 0,05), sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P_2O_5 kết hợp với 0,1 kg K_2O (CT3.2) và kém nhất ở công thức đối chứng chung (CT5). Nếu so sánh từng cặp thì thấy những công thức bón thúc P_2O_5 kết hợp với K_2O đều cho sinh trưởng tốt hơn các công thức chỉ bón NPK, điều này cũng phù hợp với kết quả của Simpson, J.A. *et al.* (2000) khi nghiên cứu bón phân cho Keo tai tượng ở Australia.

Bảng 3. Sinh trưởng của Keo tai tượng 2 năm tuổi (11/2016 - 11/2018)

Công thức thí nghiệm (CTTN)		TLS (%)	Đường kính		Chiều cao		Đ.kính tán	
			D _{1,3} (cm)	Sd (%)	H _{vn} (m)	Sh (%)	Dt (cm)	Sdt (%)
1 năm tuổi (Bón lót)								
CT1	1,0 kg VS	88,22	2,14	27,51	2,74	20,90	1,66	24,28
CT2	0,5 kg NPK	84,08	2,29	26,55	2,86	21,72	1,75	25,53
CT3	1,0 kg VS + 0,5 kg NPK	90,61	2,31	28,43	2,90	16,81	1,88	29,84
CT4	0,05 kg MF1	86,69	2,27	26,02	2,90	14,82	1,82	25,40
CT5	Không bón (ĐC)	87,16	1,96	24,58	2,60	20,33	1,44	26,91
Trung bình		87,40	2,25	27,13	2,85	18,56	1,78	26,26
Kết quả PTPS (Sig.F)			0,001		0,051		0,002	
2 năm tuổi (Bón thúc)								
CT1.1	0,2 kg NPK (ĐC1)	85,56	6,51	20,18	5,83	20,52	2,83	21,19
CT1.2	0,2 Kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	82,22	7,13	14,69	6,08	14,47	3,22	17,30
CT2.1	0,2 kg NPK (ĐC2)	80,72	6,53	24,53	5,97	11,65	2,94	28,81
CT2.2	0,4 Kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	85,00	7,13	19,31	6,27	20,55	2,96	25,16
CT3.1	0,2 kg NPK (ĐC3)	93,64	6,80	19,88	6,42	22,95	2,84	25,91
CT3.2	0,6 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	83,33	7,53	14,67	6,52	15,44	3,36	18,12
CT4.1	0,2 kg NPK (ĐC4)	87,22	6,27	16,01	5,53	23,52	3,11	15,20
CT4.2	0,8 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	80,56	6,88	17,94	5,70	17,49	2,75	21,56
CT5	CT5: Không bón (ĐC)	83,33	6,04	18,71	5,25	15,77	2,54	28,67
Trung bình		84,59	6,76	18,44	5,95	18,04	2,95	22,44
Kết quả PTPS (Sig.F)			0,041		0,000		0,000	

3.4. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lá tràm

Thí nghiệm bón lót và bón thúc cũng được bố trí tương tự như hai loài keo nói trên. Sau 1 năm bón lót cho rừng trồng Keo lá tràm với 5 công thức (bảng 04), tỷ lệ sống trung bình toàn thí nghiệm đạt 88,53%, dao động giữa các công thức thí nghiệm từ 86,30 - 91,35%. D_{1,3} trung bình toàn thí nghiệm đạt 1,71 cm, dao động từ 1,33 - 1,94 m. H_{vn} trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,76 m, dao động giữa các công

thức từ 2,50 - 2,91 m. Dt trung bình toàn thí nghiệm đạt 1,91 m, dao động giữa các công thức từ 1,64 - 2,06 m. Hệ số biến động của cả đường kính (Sd), chiều cao (Sh) và đường kính tán (Sdt) khá cao với các trị số trung bình tương ứng là 21,36%, 18,48% và 25,74%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy sau 1 năm tuổi đường kính trung bình giữa các công thức đã khác nhau rõ rệt (Sig.F < 0,05), nhưng chiều cao và đường kính tán vẫn chưa khác nhau rõ rệt (Sig.F > 0,05).

Bảng 4. Sinh trưởng của Keo lá trà 2 năm tuổi (11/2016 - 11/2011)

Công thức thí nghiệm (CTTN)		TLS (%)	Đường kính		Chiều cao		Đ.kính tán	
			D _{1,3} (cm)	Sd (%)	H _{vn} (m)	Sh (%)	Dt (cm)	Sdt (%)
1 năm tuổi (Bón lót)								
CT1	1,0 kg VS	91,35	1,67	23,82	2,71	18,56	1,86	17,53
CT2	0,5 kg NPK	89,17	1,86	20,16	2,91	15,69	2,03	27,10
CT3	1,0 kg VS + 0,5 kg NPK	90,26	1,94	19,77	2,91	19,02	2,06	23,27
CT4	0,05 kg MF1	88,41	1,71	21,46	2,70	16,60	1,92	26,35
CT5	Không bón (ĐC)	86,30	1,33	24,05	2,50	22,63	1,64	26,27
Trung bình		88,53	1,71	21,36	2,76	18,48	1,91	25,74
Kết quả PTPS (Sig.F)			0,000		0,190		0,179	
2 năm tuổi (Bón thúc)								
CT1.1	0,2 kg NPK (ĐC1)	89,26	5,22	22,65	5,59	14,25	2,55	21,14
CT1.2	0,2 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	90,18	5,74	21,71	6,05	23,58	2,55	21,91
CT2.1	0,2 kg NPK (ĐC2)	88,39	4,82	18,12	5,35	8,28	2,46	18,84
CT2.2	0,4 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	82,40	5,31	21,41	5,41	13,38	2,60	9,76
CT3.1	0,2 kg NPK (ĐC3)	90,82	6,13	20,66	6,50	13,53	2,75	10,47
CT3.2	0,6 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	86,67	6,32	18,06	6,68	7,53	2,93	12,36
CT4.1	0,2 kg NPK (ĐC4)	84,86	4,48	23,75	4,78	29,72	2,01	24,65
CT4.2	0,8 kg P ₂ O ₅ + 0,1 kg K ₂ O	88,63	4,67	19,62	5,24	10,00	2,35	13,49
CT5	CT5: Không bón (ĐC)	84,23	4,33	24,51	4,00	17,68	2,00	14,14
Trung bình		87,65	5,22	20,91	5,76	15,75	2,55	17,02
Kết quả PTPS (Sig.F)			0,000		0,000		0,000	

Sau 2 năm trồng với 9 công thức bón thúc (bảng 04), tỷ lệ sống (TLS) trung bình toàn thí nghiệm đạt 87,65%, dao động giữa các công thức từ 82,40 - 90,82%. D_{1,3} trung bình toàn thí nghiệm đạt 5,22 cm, dao động giữa các công thức từ 4,33 - 6,32 cm. H_{vn} trung bình toàn thí nghiệm đạt 5,76 m, dao động giữa các công thức từ 4,00 - 6,68 m. Dt trung bình toàn thí nghiệm đạt 2,55 m, dao động giữa các công thức từ 2,00 - 2,93 m, với đường kính tán như vậy hầu hết chưa khép tán. Hệ số biến động của cả đường kính (Sd), chiều cao (Sh) và đường kính tán (Sdt) đã giảm so với giai đoạn 1 năm tuổi nhưng vẫn còn hơi cao với các trị số tương ứng là 20,91%, 15,75% và 17,02%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giai đoạn 2 năm tuổi các trị số trung bình của cả D_{1,3}, H_{vn} và Dt ở các công thức thí nghiệm đã khác nhau rõ rệt (Sig. F < 0,05), sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ +

0,1 kg K₂O (CT3.2) và kém nhất ở công thức không bón phân làm đối chứng chung. Hơn nữa, nếu so sánh từng cặp thì thấy hầu hết các công thức bón P₂O₅ và K₂O đều cho sinh trưởng tốt hơn các công thức chỉ bón NPK.

Như vậy, trên đất trồng mía với các đặc điểm như đã trình bày ở trên thì cả 3 loại keo 1 năm tuổi đều có xu hướng sinh trưởng tốt ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh (VS) kết hợp với 0,5 kg NPK (16:16:8) và sinh trưởng tốt nhất sau 2 năm tuổi đều ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ kết hợp với 0,1 kg K₂O.

IV. KẾT LUẬN

Từ những kết quả đã phân tích ở trên có thể rút ra một số kết luận như sau:

- Đất ở khu vực thí nghiệm là đất Feralit phát triển trên đá boudinage, tỷ lệ đá lẫn từ 30 - 40%, độ pH_{KCl} từ 4,52 - 4,66; hàm lượng mùn

tầng 0 - 20 cm từ 3,20 - 4,45%, tầng 30 - 50 cm từ 0,70 - 1,40%, tầng 80 - 100 cm từ 0,28 - 2,28%; Nitơ tổng số tầng 0 - 20 cm từ 0,214 - 0,271%, tầng 30 - 50 cm từ 0,104 - 0,149%, tầng 80 - 100 cm từ 0,092 - 0,114%; hàm lượng P₂O₅ tầng 0 - 20 cm từ 1,80 - 5,16 mg/1 kg đất, tầng 30 - 50 cm từ 3,61 - 6,62 mg/1 kg đất, tầng 80 - 100 cm từ 1,81 - 4,20 mg/1 kg đất; hàm lượng K₂O tầng 0 - 20 cm từ 5,78 - 9,06 mg/1 kg đất, tầng 30 - 50 cm từ 3,53 - 3,85 mg/1 kg đất, tầng 80 - 100 cm từ 3,20 - 3,86 mg/1 kg đất. Nhìn chung, đất rất nghèo lân (P) và nghèo kali (K).

- Keo lai sau trồng sau 1 năm tuổi, sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh kết hợp với 0,5 kg NPK (16:16:8) với D_{1,3}= 2,74 cm và H_{vn}= 3,50 m, sau 2 năm

tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ kết hợp với 0,1 kg K₂O với D_{1,3}= 7,90 cm và H_{vn}= 7,85 m.

- Keo tai tượng trồng sau 1 năm tuổi, sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh kết hợp với 0,5 kg NPK (16:16:8) với D_{1,3} = 2,31 cm và H_{vn} = 2,90 m, sau 2 năm tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ kết hợp với 0,1 kg K₂O với D_{1,3}= 7,53 cm và H_{vn} = 6,52 m.

- Keo lá trà trồng sau 1 năm tuổi, sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón lót 1,0 kg phân hữu cơ vi sinh kết hợp với 0,5 kg NPK (16:16:8) với D_{1,3} = 1,94 cm và H_{vn} = 2,91 m, sau 2 năm tuổi sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón thúc 0,6 kg P₂O₅ kết hợp với 0,1 kg K₂O với D_{1,3} = 6,32 cm và H_{vn} = 6,68 m.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2019. Ngành công nghiệp chế biến, xuất khẩu gỗ, lâm sản năm 2018 - Thành công, bài học kinh nghiệm; giải pháp bứt phá năm 2019. Báo cáo tại Diễn đàn, Hà Nội, ngày 22/02/2019. Trang 7 - 14.
2. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2018. Quyết định Công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT, ngày 03/4/2018.
3. Nguyễn Tôn Quyền, 2019. Phát triển nguồn nguyên liệu bền vững cho ngành chế biến gỗ, giải pháp và kiến nghị. Diễn đàn ngành công nghiệp chế biến gỗ, lâm sản năm 2018 - Thành công, bài học kinh nghiệm; giải pháp bứt phá năm 2019. Báo cáo tại Diễn đàn, Hà Nội, ngày 22/02/2019. Trang 62 - 70.
4. Simpson, J.A., 2000. Effect of site management in A. mangium plantation on the coastal lowlands of subtropical Queensland, Australia. In: Site management and productivity in tropical plantation forests. (Eds: E.K.S. Nambiar, C. Cossalter, A. Tiarks and J. Ranger: workshop proceeding, 7 - 11 December 1999, Kerala, India, p 61 - 71. Centre for International Forest Research, Bogo, Indonesia, p. 73 - 82.
5. 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.
6. www.nhandan.com.vn, 2018. Trồng rừng thâm canh cây keo lai theo hướng bền vững. Báo Nhân dân điện tử ngày 24/7/2018.
7. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 1996. Xử lý thống kê và kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong nông lâm nghiệp trên máy vi tính, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu trong lâm nghiệp, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Email tác giả chính: sonnguyenhuy@gmail.com>

Ngày nhận bài: 14/04/2019

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 30/05/2019

Ngày duyệt đăng: 05/06/2019