NGHIÊN CỨU SINH TRƯỞNG CỦA LOÀI KEO LAI (*Acacia mangium* và *Acacia auriculiformis*) Ở MỘT SỐ VÙNG THUỘC TỈNH GIA LAI

Ngô Văn Long[1], Nguyễn Minh Thanh[2], Lê Xuân Trường[2], Dương Thanh Hải[3]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành tại 3 công ty trồng Keo lai ở tuổi 3, tuổi 5 và tuổi 7 trên địa bàn các huyện Kong Chro, KBang, Ia Grai, Đăk Đoa, Đăk Pơ, tỉnh Gia Lai từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 12 năm 2019. Sau 3 năm Keo lai có $\overline{D1.3}$ =9,04 cm, $\overline{Hvn}$ =11,10 m, $\overline{M}$ =52,56 m³/ha (Công ty MDF Gia Lai - nghiên cứu tại Đăk Pơ); $\overline{D1.3}$ = 7,31 cm, $\overline{Hvn}$ = 7,37 m, $\overline{M}$ =32,90 m³/ha (Công ty MDF Gia Lai - nghiên cứu tại Đăk Đoa); $\overline{D1.3}$ =7,85 cm, $\overline{Hvn}$ =8,66 m, $\overline{M}$ =58,96 m (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku - nghiên cứu tại KBang). Một số nhân tố lập địa: Độ cao tuyệt đối (X_1), độ dốc (X_2), đạm tổng số (X_3); hàm lượng mùn (X4), độ dày tầng đất (X_4) có ảnh hưởng trực tiếp đến tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây theo phương trình: $Y = 6,342 - 0,09X_1 - 0,32X_2 + 2,408X_3 + 1,55X_4 + 0,011X_5$, (Sig = 0,001, R^2= 0,855). Với Keo lai 5 tuổi có các chỉ tiêu sinh trưởng như sau: $\overline{D1.3}$ = 9,43 cm, $\overline{Hvn}$ =12,15 m, $\overline{M}$ =138,22 m³/ha (Công ty MDF Gia Lai - nghiên cứu tai Đăk Đoa), $\overline{D1.3}$ = 9,56 cm, $\overline{Hvn}$ = 12,53 m, $\overline{M}$ =76,24 m³/ha (Công ty MDF Gia Lai - nghiên cứu tại Ia Grai); $\overline{D1.3}$ =10,28 cm, $\overline{Hvn}$ =12,83 m, $\overline{M}$ =108,46 m (Công ty MDF Gia Lai - nghiên cứu tại KBang). Phương trình tương quan giữa tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích cây (Y) với độ cao tuyệt đối (X_1), độ dốc (X_2), đạm tổng số (X_3), hàm lượng mùn (X_4), độ dày tầng đất (X_5) là $Y = 5,554 - 0,007X_1 - 0,009X_2 + 0,144X_3 + 0,387X_4 + 0,115X_5$, (Sig. = 0,001, R^2 = 0,822). Khi cây đạt 7 tuổi có các chỉ tiêu sinh trưởng như sau: $\overline{D1.3}$ =14,85 cm, $\overline{Hvn}$ =20,43 m, $\overline{M}$ =231,57 m³/ha (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku - nghiên cứu tại KBang), $\overline{D1.3}$ = 13,11 cm, $\overline{Hvn}$ = 12,07 m, $\overline{M}$ =151,52 m³/ha (Công ty TNHHMTVLN Kong Chro - nghiên cứu tại Kong Chro), $\overline{D1.3}$ =7,99 cm; $\overline{Hvn}$ =9,06 m; $\overline{M}$ = 48,16 m (Công ty TNHHMTVLN Ia Pa - nghiên cứu tại Kong Chro). Phương trình tương quan giữa tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích cây (Y), độ dốc (X_1), đạm tổng số (X_2), hàm lương mùn (X_3), độ dày tầng đất (X_4) là $Y = -3,008 - 0,03X_1 + 24,663X_2 + 1,019X_3 + 0,047X_4$ *(Sig. = 0,001, R^2 = 0,875).*

Từ khóa: *Keo lai, Gia Lai, rừng trồng, sinh trưởng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lai (*Acacia mangium* và *Acacia auriculiformis*) có đặc tính sinh trưởng nhanh về đường kính, chiều cao, thân cây thẳng, cành nhánh nhỏ, sinh trưởng và phát triển tốt, khả năng chống chịu sâu bệnh hại tốt, thích ứng với nhiều loại đất khác nhau. Hiện nay Keo lai đang là loài cây trồng chính của hầu hết các công ty lâm nghiệp, hợp tác xã, cá nhân và hộ gia đình trồng rừng tại tỉnh Gia Lai nói riêng và trên cả nước nói chung. Keo lai được trồng với mục đích sản xuất, phòng hộ, phủ xanh đất trống đồi núi trọc. Mặc dù vậy, cho đến thời điểm hiện tại, thực tế sinh trưởng của rừng trồng Keo lai chưa đạt hiệu quả sản xuất và phòng hộ cao nhất. Có nhiều nguyên nhân ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất cây trồng. Bài này tổng hợp kết quả nghiên cứu về sinh trưởng của Keo lai ở tuổi 3, 5 và 7 trên một số điều kiện lập địa khác nhau... để tìm ra được những yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến sinh trưởng, làm cơ sở để xuất giải pháp trồng rừng Keo lai đạt hiệu quả cao, nâng cao thu nhập cho người trồng rừng tại khu vực nghiên cứu.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Keo lai 7 tuổi tại Công ty TNHHMTVLN Kong Chro và Ia Pa nghiên cứu tại huyện Kong Chro; Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku nghiên cứu tại huyện KBang.

- Keo lai 5 tuổi tai Công ty MDF Gia Lai nghiên cứu tại huyện Ia Grai, huyện Đăk Đoa và huyện KBang.

[1] Trường Trung cấp Lâm nghiệp Tây Nguyên
[2] Trường Đại học Lâm nghiệp
[3] Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

- Keo lai 3 tuổi tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku nghiên cứu tại huyện KBang; Công ty MDF Gia Lai nghiên cứu tại huyện Đăk Pơ và Đăk Đoa.

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 12/2019.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp kế thừa một số tài liệu có sẵn tại đơn vị nghiên cứu: (i) Thiết kế trồng rừng, các hồ sơ trồng rừng ở khu vực; (ii) Các biện pháp tác động; (iii) Đặc điểm điều kiện sinh thái, sinh học của loài nghiên cứu làm cơ sở so sánh với thực tế...

- Điều tra địa hình, xác định độ cao tuyệt đối, độ dốc, hướng phơi, dựa vào máy GPS, địa bàn cầm tay.

Số liệu rừng trồng được thu thập bằng ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình tạm thời diện tích 500 m^2 (25 m x 20 m) lập theo phương pháp điều tra lâm học có sự hỗ trợ máy GPS, mỗi độ tuổi điều tra 27 OTC tại 3 điểm, mỗi điểm 9 OTC, tổng số 3 độ tuổi là 81 OTC. Đối với tất cả số cây trong OTC, đo chu vi thân tại vị trí 1,3 m ($D_{1,3}$) bằng thước dây có độ chính xác là 0,1 cm, đo *chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng thước Sunto và đo đường kính tán bằng thước dây có độ chính xác 0,1 mét*

- Điều tra đất: trên mỗi OTC lấy 01 mẫu đất ở độ sâu từ 0 - 40 cm tại 12 điểm được sắp xếp trải dài dọc theo sườn dốc; phương pháp lấy mẫu đất theo TCVN 9487 - 2012. Mẫu đất được xử lý theo TCVN6647: 2007 và phân tích theo các phương pháp sau:

+ pH_{KCl} xác định bằng máy đo chuyên dụng.

+ Phân tích mùn (%) trong đất bằng phương pháp Tiurin.

+ Đạm dễ tiêu (N, mg/100 g đất) được xác định theo phương pháp Chiurin-Comoonova.

+ Phốt pho dễ tiêu (mg/100 g đất) được xác định theo phương pháp Oniani.

+ Kali dễ tiêu (mg/100 g đất) được xác định theo phương pháp quang kế ngọn lửa.

+ Phương pháp xác định thành phần cấp hạt theo phương pháp ống hút Robinson.

+ Đạm tổng số xác định theo TCVN 6645 : 2000 và lân tổng số theo TCVN 8940: 2011.

- Khí hậu thủy văn: Thu thập số liệu của Trạm Khí tượng Thủy văn huyện Đăk Đoa, KBang, Mang Yang, Kong Chro và Ia Grai trong 3 năm 2017, 2018 và 2019.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Một số đặc điểm địa hình khu vực nghiên cứu

Các OTC bố trí trên lâm phần với một số đặc điểm chính về độ cao tuyệt đối và độ dốc được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số đặc điểm địa hình khu vực nghiên cứu

TT	Đơn vị chủ rừng	Địa điểm nghiên cứu	Năm trồng	Độ cao tuyệt đối (m)	Độ dốc (độ)
1	Công ty TNHHMTVLN Kong Chro	Huyện Kong Chro	2012	342 - 423	3-15
2	Công ty TNHHMTVLN Ia Pa	Huyện Kong Chro	2012	320-350	3-5
3	Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku	Huyện KBang	2012	703-721	9-14
4	Công ty MDF Gia Lai	Huyện Đăk Đoa	2014	746-773	5-25
5	Công ty MDF Gia Lai	Huyện Ia Grai	2014	702-914	33-38
6	Công ty MDF Gia Lai	Huyện KBang	2014	577-870	4-35
7	Công ty MDF Gia Lai	Huyện Đăk Pơ	2016	482-495	12-26
8	Công ty MDF Gia Lai	Huyện Đăk Đoa	2016	758-782	7-18
9	Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku	Huyện KBang	2016	847-878	7-17

3.2. Một số tính chất đất tại khu vực nghiên cứu

3.2.1. Thành phần cơ giới đất (Bảng 2)

- Ở các lâm phần trồng Keo lai 7 tuổi: Đất của các OTC nghiên cứu ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) là đất feralit đỏ vàng trên đá macma axit, có tỷ lệ cấp hạt cát 2 - 0,02 mm là 37,5%, cấp 0,02 - 0,002 mm là 46%, cấp hạt < 0,002 mm là 16,5%. Các OTC nghiên cứu ở Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) có 2 loại đất chính là phù sa (P) và đất xám bạc màu (X&B), có tỷ lệ cấp hạt cát 2 - 0,02 mm là 37,7%, cấp 0,02 - 0,002 mm là 47,8%, cấp hạt < 0,002 mm là 14,4%. Các OTC nghiên cứu ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) là đất feralit đỏ vàng trên đá macma axit, có tỷ lệ cấp hạt cát 2 - 0,02 mm là 57,6%, cấp 0,02 - 0,002 mm là 26,2%, cấp hạt < 0,002 mm là 16,2%.

- *Ở các lâm phần Keo lai 5 tuổi:* Đất của các OTC nghiên cứu ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) có đặc điểm là đất xám bạc màu (X&B) có tỷ lệ cấp hạt cát 2 - 0,02 mm là 56,2%, cấp 0,02 - 0,002 mm là 22,1% và cấp hạt < 0,002 mm là 21,7%. Các OTC nghiên cứu ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là đất feralit đỏ vàng trên đá macma axit, có tỷ lệ cấp hạt cát 2 - 0,02 mm là 33,1%, cấp 0,02 - 0,002 mm là 48,8 %, cấp hạt < 0,002 mm là 18,1%; các OTC nghiên cứu ở Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) là đất feralit đỏ vàng trên đá macma axit, có tỷ lệ cấp hạt cát 2 - 0,02 mm là 35,3%, cấp 0,02 - 0,002 mm là 48,3%, cấp hạt < 0,002 mm là 16,5%.

Bảng 2. Thành phần cơ giới đất tại khu vực nghiên cứu

(Số liệu trung bình của 9 mẫu, đào sâu lấy đất 0 - 40 cm)

Đơn vị chủ rừng	Tuổi	Thành phần cơ giới đất (%)			Loại đất
		2 - 0,02 mm	0,02 - 0,002 mm	< 0,002 mm	
Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro)	7	37,5	46	16,5	Fa
Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro)	7	37,7	47,8	14,4	P, X&B
Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)	7	57,6	26,2	16,2	Fa
Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai)	5	35,3	48,3	16,5	Fa
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)	5	33,1	48,8	18,1	Fa
Công ty MDF Gia Lai (KBang)	5	56,2	22,1	21,7	X&B
Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)	3	37,8	46,7	15,4	Fa
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ)	3	44,9	41,6	17,4	X&B
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)	3	35	50,2	14,8	Fa

Ghi chú: Fa là đất feralit đỏ vàng trên đá macma axit; X&B là đất xám bạc màu; P và X&B là phù sa và xám trên đá macma bazo và phiến sét.

- *Ở các lâm phần Keo lai 3 tuổi:* thành phần cấp hạt < 0,002 mm biến động từ 14,8% ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) đến 15,4% (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)) và 17,4% thuộc Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ); cấp hạt 2 - 0,02 mm từ 35% (Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)) đến 37,8% (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)) và 44,9% ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ). Các OTC có đặc điểm là đất feralit đỏ vàng trên đá macma axit ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa), Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) và đất xám bạc màu (X&B) ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ).

3.2.2. Một số tính chất hóa học đất (bảng 3)

** Hàm lượng mùn:*

Các lâm phần rừng Keo lai 7 tuổi: Tại Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) có hàm lượng mùn trung bình 1,65%, tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) là 5,66% (đất giàu mùn), tại Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) trung bình là 3,0%.

Các lâm phần rừng Keo lai 5 tuổi: Tại Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) có hàm lượng mùn trung bình là 3,92%, tiếp đó là đất rừng tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là 4,67%. Cao nhất là đất ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) có hàm lượng mùn trung bình là 5,16%. Nhìn chung hàm lượng mùn của đất ở cả 3 địa điểm trên đều ở mức giàu đến rất giàu.

Các lâm phần Keo lai 3 tuổi: Đất thuộc diện giàu mùn là ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) là 4,4% và ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) là 4,5%. Riêng đất ở các lâm phần tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) có hàm lượng mùn ở mức trung bình là 2,96%.

** pH của đất:*

Đất trồng Keo lai 7 tuổi ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) là đất chua vì pH_{KCl} trung bình là 4,5; đất tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang), pH_{KCl} trung bình tương ứng là 4,3 và Công ty TNHHMTVLN Kong

Chro (Kong Chro), pH_{KCl} trung bình tương ứng là 4,35 đều là đất rất chua.

Đất trồng Keo lai 5 tuổi ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) có pH_{KCl} cao nhất là 4,5 (đất thuộc loại đất chua), tiếp đến là đất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là 4,23 (đất có tính chua mạnh) và Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai), pH_{KCl} thấp nhất với giá trị trung bình là 4,2 (đất có tính chua mạnh).

Bảng 3. Một số tính chất hóa học của đất tại khu vực nghiên cứu

(Độ sâu lấy đất 0 - 40 cm, số trung bình của 9 mẫu)

Đơn vị chủ rừng	Tuổi	Mùn (%)	pH_{KCl}	NH_4^+ (mg/100 g)	P_2O_5 (mg/100 g)	K_2O (mg/10 g)	Nts (%)
Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro)	7	1,65	4,5	0,75	0,11	3,21	0,11
Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)	7	5,66	4,3	2,15	0,45	15,28	0,74
Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro)	7	3,0	4,35	1,06	0,31	6,79	0,4
Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai)	5	3,92	4,	1,02	0,26	7,67	0,12
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)	5	4,67	4,23	1,05	0,39	10,49	0,3
Công ty MDF Gia Lai (KBang)	5	5,16	4,5	1,8	0,5	13,53	0,67
Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)	3	4,4	4,15	1,13	0,45	8,42	0,69
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ)		4,5	4,4	1,08	0,3	7,22	0,73
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)	3	2,96	4,1	1,02	0,23	6,87	0,38

Đất trồng Keo lai 3 tuổi ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) có pH_{KCl} trung bình là 4,4, Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) là 4,15 và Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là 4,1 đều là đất chua mạnh.

** Hàm lượng đạm tổng số và dễ tiêu:*

Hàm lượng đạm tổng số ở các khu vực trồng Keo lai 7 tuổi: Đạm tổng số cao nhất là đất tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) trung bình là 0,74% thuộc loại đất giàu đạm, tiếp đến là 0,4% tại Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) cũng thuộc loại giàu đạm và thấp nhất là 0,11% tại Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro), đất thuộc loại có hàm lượng đạm ở mức trung bình. Hàm lượng NH_4^+ ở cả 3 khu vực đều ở mức nghèo vì có giá trị trung bình nhỏ hơn 2,5 mg/100 g đất như: 0,75 mg/100 g đất (Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro)), 2,15 mg/100 g đất (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)) và 1,06 mg/100 g đất (Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro)).

Hàm lượng đạm tổng số ở các khu vực trồng Keo lai 5 tuổi đạt từ mức trung bình tại Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) là 0,12% và giàu đạm thuộc Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là 0,3% và Công ty MDF Gia Lai (KBang) là 0,67%. Tuy nhiên, tại Công ty MDF Gia Lai (KBang) hàm lượng NH_4^+ cao nhất với giá trị trung bình là 1,8 mg/100 g đất, tiếp đến là đất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) 1,05 mg/100g đất và Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) thấp nhất là 1,02 mg/100 g đất.

Hàm lượng đạm tổng số tại các khu vực trồng Keo lai 3 tuổi đều ở mức giàu đo lớn hơn 0,2%, giá trị trung bình bằng 0,38% là Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa), 0,69% (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)) và 0,73% tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ). Hàm lượng NH_4^+ cao nhất là 1,13 mg/100 g đất (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)), tiếp theo là 1,08 mg/100 g đất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) và 1,02 mg/ 100 g đất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa). Do Hàm lượng NH_4^+ ở cả 3 địa điểm đều nhỏ hơn 2,5 mg/100 g đất nên đất thuộc loại nghèo đạm.

** Hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu:*

Đất trồng Keo lai 7 tuổi có hàm lượng P_2O_5 cao nhất là 0,45 mg/100g (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)), tiếp theo là 0,31 mg/100 g (Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro)) và 0,11 mg/100 g tại Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro). Căn cứ theo bảng phân loại của Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế (2006) đất ở 3 khu vực cũng thuộc loại rất nghèo lân.

Đất dưới tán rừng Keo lai 5 tuổi ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) có hàm lượng P_2O_5 cao nhất với giá trị trung bình là 0,5 mg/100g tiếp đến là Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) 0,39 mg/100 g, thấp nhất Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) là 0,26 mg/100 g.

Đất trồng Keo lai 3 tuổi có hàm lượng P_2O_5 cao nhất là 0,45 mg/100 g (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)), tiếp đến là 0,31 mg/100 g (Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ)) và 0,23 mg/100g tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) đều thuộc loại đất rất nghèo lân.

** Hàm lượng K_2O dễ tiêu:*

Đất trồng Keo lai 7 tuổi tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) có giá trị lớn nhất là 15,28 mg/100 g được đánh giá ở mức đất giàu K_2O, tiếp đến là 6,79 mg/100 g tại Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) thuộc diện đất có hàm lượng K_2O ở mức trung bình và 3,21 mg/100 g tại Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) thuộc diện đất nghèo K_2O.

Đất trồng Keo lai 5 tuổi có sự biến động trong phạm vi lớn ở mỗi địa điểm. Đất dưới tán rừng ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) có hàm lượng K_2O cao nhất với giá trị trung bình là 13,53 mg/100 g thuộc diện đất có hàm lượng K_2O ở mức khá, tương tự đất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) cũng ở mức khá với giá trị trung bình là 10,49 mg/100g. Riêng đối với đất dưới tán rừng ở Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) có hàm lương K_2O thấp nhất với giá trị trung bình là 7,67 mg/100 g, thuộc diện có hàm lượng K_2O ở mức trung bình.

- Hàm lượng K_2O trong đất trồng Keo lai 3 tuổi tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) cao nhất là 8,42 mg/100 g (thuộc diện giàu K_2O), tiếp đến tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) là 7,22 mg/100 g và thấp nhất là Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là 6,87 mg/100 g và đều là đất có hàm lượng K_2O ở mức trung bình.

3.3. Sinh trưởng của loài Keo lai tại khu vực nghiên cứu

Bảng 4. Sinh trưởng và tăng trưởng của Keo lai tại khu vực nghiên cứu

(Số trung bình của 9 OTC)

Đơn vị chủ rừng	Tuổi	Đường kính cây			Chiều cao cây (m)			Dt (m)	Trữ lượng		Mật độ (cây/ha)	Hệ số phân thân
		$D_{1,3}$ (cm)	S %	$\Delta D_{1,3}$ (cm/năm)	Hvn (m)	S%	ΔHvn (m/năm)		M (m^3/ha)	ΔM(m^3/ha/năm)		
Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro)	7	7,99	18,90	1,14	9,06	13,50	1,29	1,63	48,16	6,88	1.300	1,55
Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)	7	14,85	23,91	2,12	20,43	12,31	2,92	2,78	231,57	33,08	1.100	1,09
Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro)	7	13,11	29,54	1,87	12,07	14,02	1,72	2,05	151,52	21,65	1.227	1,45
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)	5	9,43	23,83	1,89	12,15	7,57	2,43	1,73	138,22	27,64	1.527	1,96
Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai)	5	9,56	20,99	1,91	12,53	13,33	2,51	1,34	76,24	15,25	1.040	2,34

Công ty MDF Gia Lai (KBang)	5	10,28	18,04	2,06	12,83	8,20	2,57	2,10	108,46	21,69	1.187	1,35
Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)	3	7,85	17,00	2,62	8,66	13,51	2,89	1,68	58,96	19,65	1.553	1,68
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa)	3	7,31	18,04	2,44	7,37	11,14	2,46	1,27	32,90	10,97	1.620	1,28
Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ)	3	9,04	21,93	3,01	11,10	12,65	3,7	2,07	52,56	17,52	1.320	1,17

- Sinh trưởng về đường kính ($D_{1,3}$)

Các lâm phần Keo lai 7 tuổi có sinh trưởng về đường kính lớn nhất ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) là 14,85 cm, hệ số biến động 23,91%, $\Delta D_{1,3}$ = 2,12 cm/năm, sinh trưởng về đường kính thấp nhất ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) là 7,99 cm, hệ số biến động 18,90%, $\Delta D_{1,3}$ = 1,14 cm/năm.

Các lâm phần Keo lai 5 tuổi có sinh trưởng về đường kính lớn nhất ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) là 10,28 cm, hệ số biến động 18,04%, $\Delta D_{1,3}$ = 2,06 cm/năm, tiếp đến là Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai): 9,56 cm, hệ số biến động 20,99%, $\Delta D_{1,3}$ = 1,91 cm/năm, tương tự là ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa): 9,43 cm, hệ số biến động 23,83%, $\Delta D_{1,3}$ = 1,89 cm/năm.

Các lâm phần Keo lai 3 tuổi có sinh trưởng về đường kính lớn nhất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) là 9,04 cm, hệ số biến động 21,93%, $\Delta D_{1,3}$ = 3,01 cm/năm, tiếp đến là Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang): 7,85 cm, hệ số biến động 17,00%, $\Delta D_{1,3}$ = 2,62 cm/năm, thấp nhất là Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa): 7,31 cm, hệ số biến động 18,04%, $\Delta D_{1,3}$ = 2,44 cm/năm.

- Sinh trưởng về chiều cao vút ngọn (Hvn):

Các lâm phần Keo lai 7 tuổi có sinh trưởng về chiều cao vút ngọn cao nhất là ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang): 20,43 m, hệ số biến động 12,31%, ΔH_{vn}= 2,92 m/năm. Thấp nhất ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) với chiều cao vút ngọn là 9,06 m, hệ số biến động 13,50%, ΔH_{vn} = 1,29 m/năm.

Các lâm phần Keo lai 5 tuổi có sinh trưởng về chiều cao vút ngọn ở 3 khu vực nghiên cứu tương đối đồng đều, cụ thể: Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) có sinh trưởng về chiều cao vút ngọn là 12,15 m, hệ số biến động 7,57%, ΔH_{vn} = 2,43 m/năm; Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) có sinh trưởng về chiều cao vút ngọn là 12,53 m, hệ số biến động 13,33%, ΔH_{vn} = 2,51 m/năm; Công ty MDF Gia Lai (KBang) có sinh trưởng về chiều cao vút ngọn là 12,83 m, hệ số biến động 8,2%, ΔH_{vn} = 2,57 m/năm.

Các lâm phần Keo lai 3 tuổi có sinh trưởng về chiều cao vút ngọn cao nhất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) là 11,10 m, hệ số biến động là 12,65%, ΔH_{vn} = 3,7 m/năm, tiếp đến là Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang): 8,66 m, hệ số biến động 13,51%, ΔH_{vn} = 2,89 m/năm; Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) là 7,37 m, hệ số biến động 11,14%, ΔH_{vn} = 2,46 m/năm.

- Sinh trưởng về trữ lượng:

Các lâm phần Keo lai 7 tuổi có trữ lượng thấp nhất là ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro): 48,16 m^3/ha, chỉ bằng 20,8% so với trữ lượng trung bình tại Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) (231,57 m^3/ha) và bằng 31,8% so với rừng trồng tại Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) (151,52 m^3/ha).

Các lâm phần Keo lai 5 tuổi có trữ lượng cao nhất là ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) với 138,22 m^3/ha, cao gấp 1,81 lần so với trữ lượng ở Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) 76,24 m^3/ha và gấp 1,27 lần so với trữ lượng ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) 108,46 m^3/ha.

Các lâm phần Keo lai 3 tuổi có trữ lượng cao nhất trong 3 địa điểm là ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) 58,96 m^3/ha, cao gấp 1,79 lần so với trữ lượng của rừng trồng tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) 32,90 m^3/ha và gấp 1,12 lần so với rừng trồng tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) là 52,56 m^3/ha.

- Sinh trưởng về đường kính tán (D_t):

Các lâm phần Keo lai 7 tuổi có sinh trưởng về đường kính tán có kích thước lớn nhất trong 3 địa

điểm là ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) (2,78 m), tiếp đến là Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) (2,05 m) và thấp nhất là ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) (1,63 m).

Các lâm phần Keo lai 5 tuổi có sinh trưởng về đường kính tán có kích thước lớn nhất trong 3 địa điểm là ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) (2,10 m), tiếp đến là Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) (1,73 m), thấp nhất là Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) (1,34 m).

Các lâm phần Keo lai 3 tuổi có sinh trưởng về đường kính tán có kích thước lớn nhất trong 3 địa điểm là ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) (2,07 m), tiếp đến là Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) (1,68 m), thấp nhất là Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) (1,27 m).

- Tỷ lệ phân thân:

Các lâm phần Keo lai 7 tuổi có tỷ lệ phân thân lớn nhất là ở Công ty TNHHMTVLN Ia Pa (Kong Chro) 1,55 thân/gốc, tiếp đến là Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) 1,45 thân/gốc và ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) là 1,09 thân/gốc.

Các lâm phần Keo lai 5 tuổi có tỷ lệ phân thân lớn nhất là ở Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) 2,34 thân/gốc, tiếp đến là ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) 1,96 thân/gốc và thấp nhất ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) là 1,35 thân/gốc.

Các lâm phần Keo lai 3 tuổi có tỷ lệ phân thân lớn nhất là ở Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) 1,68 thân/gốc, tiếp đến là ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) 1,28 thân/gốc, thấp nhất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) là 1,17 thân/gốc.

3.4. Ảnh hưởng của một số nhân tố đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lai tại khu vực nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu về sinh trưởng của Keo lai tuổi 3, 5 và 7 ở phần trên cho thấy: ở cùng một tuổi nhưng sinh trưởng về $D_{1,3}$, Hvn, Dt, đều có sự sai khác rõ rệt giữa 3 địa điểm nghiên cứu do kết quả kiểm tra sác xuất có mức ý nghĩa Sig. tính toán đều nhỏ hơn 0,05. Đặc biệt là tỷ lệ phân thân giữa các địa điểm cũng ảnh hưởng lớn đến tổng trữ lượng của lâm phần. Từ kết quả ở phần trên cho thấy đất ở các khu vực nghiên cứu gồm 2 loại đất chính là xám bạc màu và feralit phát triển trên đá macma axit và 1 phần đá phiến sét, độ dày tầng đất cũng khác nhau. Khí hậu (lượng mưa bình quân và nhiệt độ bình quân) thuộc 2 vùng chính là Đông Trường Sơn và Tây Trường Sơn. Do số lượng thân/gốc khá cao, tỷ lệ này có ảnh hưởng lớn đến chất lượng thung phấm và loại hình sản phẩm gỗ. Do vậy, để xác định ảnh hưởng của các yếu tố lập địa đến sinh trưởng của Keo lai tại các khu vực một cách tổng hợp, nghiên cứu đã chọn tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây (ΔV: dm^3/thân/năm) thay cho đại lương đơn lẻ $D_{1,3}$ hay H_{vn}: Phương pháp sử dụng tiêu chuẩn Pearson và phương trình hồi quy đa biến trong SPSS 20. Kết quả được thể hiện ở từng tuổi như sau:

* Keo lai 7 tuổi ở 3 khu vực có sự sai khác rõ rệt về đường kính, chiều cao vút ngọn, trữ lương, tỷ lệ sống (như phân tích ở phần trên). Ở cả 3 khu vực đều có độ dốc từ 15° trở xuống, độ cao cao nhất 710 m (Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang)), trong khi độ cao thích hợp Keo lai là < 300 m, nên về độ cao ở đây không thích hợp dẫn đến tỷ lệ cây còn lại là 68,7%, mặc dù không chặt tỉa thưa, nhưng độ dày tầng đất ở mức thích hợp >100 cm, hàm lượng mùn, đạm tổng số ở mức rất giàu nên sinh trưởng cao nhất. Các lâm phần rừng tại Công ty TNHHMTVLN Kong Chro (Kong Chro) có độ cao ở mức thích hợp vừa, nhưng tầng đất bị hạn chế < 50 cm, nghèo mùn. Kết quả phân tích tương quan giữa tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây với một số nhân tố lập địa được thể hiện thông qua phương trình:

$$Y = -3,008 - 0,03\ X_1 + 24,663\ X_2 + 1,019\ X_3 + 0,047\ X_4$$

(Sig. = 0,001, R^2 = 0,875)

Trong đó: Y (ΔV: dm^3/thân/năm), X_1 là độ dốc, X_2 là đạm tổng số, X_3 là hàm lượng mùn và X_4 là độ dày tầng đất.

* Keo lai 5 tuổi: Kết quả đánh giá cho thấy các yếu tố như: pH_{KCl}, N, P, K đề tiêu không ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng về đương kính và chiều của Keo lai 5 tuổi trồng tại các địa điểm do xác suất tính toán Sig. đều lớn hơn 0,05. Tuy nhiên hàm lượng mùn và loại đất, độ cao, độ dốc có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng về $D_{1,3}$ và H_{vn} tại 3 địa điểm nghiên cứu với các mức ý nghĩa Sig. tính toán đều nhỏ hơn 0,05. Kết quả thấy rõ nhất là yếu tố độ cao tuyệt đối đã cho thấy tỷ lệ cây Keo lai 5 tuổi bị gãy ngọn ở 3 địa điểm là khá nhiều. Đặc biệt nhất ở lâm phận rừng trồng tại Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) có đến 34,5% cây bị gãy ngọn nhiều nhất trong 3 địa

điểm, tiếp đến là ở Công ty MDF Gia Lai (KBang) với 15,2% cây bị gãy ngọn và thấp nhất ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) với 10,5% cây Keo lai bị gãy ngọn. Kết quả phân tích tương quan giữa các yếu tố lập địa và tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây Keo lai 5 tuổi được thông qua phương trình sau:

$$Y = 5,554 - 0,007X_1 - 0,009X_2 + 0,144X_3 + 0,387X_4 + 0,115X_5$$

(Sig. = 0,001 và R^2 = 0,822)

Trong đó: Y (ΔV: dm^3/thân/năm), X_1 là độ cao tuyệt đối, X_2 là độ dốc, X_3 là đạm tổng số, X_4 là hàm lượng mùn và X_5 là độ dày tầng đất.

* Keo lai 3 tuổi: Tỷ lệ sống cao nhất là 97,5% tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa), thấp nhất là 79,5% tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ). Độ dày tầng đất ở các lâm phận rừng của Công ty TNHHMTVLN Lơ Ku (KBang) và Công ty MDF Gia Lai (Đăk Pơ) đều thuộc loại dày > 100 cm, thích hợp trồng Keo lai. Các yếu tố pH_{KCl}, N, P, K dễ tiêu cũng không ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng về đường kính và chiều cao của Keo lai 3 tuổi trồng tại các địa điểm do Sig. đều lớn hơn 0,05. Ngược lại hàm lượng mùn và loại đất, độ cao, độ dốc có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng về $D_{1,3}$ và H_{vn} tại 3 địa điểm nghiên cứu với các mức ý nghĩa Sig. tính toán đều nhỏ hơn 0,05. Tương tự với Keo lai 3 tuổi kết quả phân tích tương quan giữa các yếu tố lập địa và tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây được thông qua phương trình sau:

$$Y = 6,342 - 0,09X_1 - 0,32X_2 + 2,408X_3 + 1,55X_4 + 0,011X_5$$

(Sig = 0,001, R^2= 0,855)

Trong đó: Y (ΔV: dm^3/thân/năm), X_1 là độ cao tuyệt đối, X_2 là độ dốc, X_3 là đạm tổng số, X_4 là hàm lượng mùn và X_5 là độ dày tầng đất.

4. KẾT LUẬN

Rừng trồng Keo lai 7 tuổi ở 3 khu vực có sự sai khác rõ rệt về đường kính, chiều cao vút ngọn, trữ lượng, tỷ lệ sống. Tương quan giữa các yếu tố lập địa và tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây được mô phỏng bằng phương trình: $Y = -3,008 - 0,03X_1 + 24,663X_2 + 1,019X_3 + 0,047X_4$ với Sig. = 0,001, R^2= 0,875.

Keo lai 5 tuổi có trữ lượng khác nhau rõ rệt giữa các địa điểm, tại Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa) cao hơn gấp 1,81 lần so với Công ty MDF Gia Lai (Ia Grai) và bằng 1,27 lần so với Công ty MDF Gia Lai (KBang). Quan hệ giữa các yếu tố lập địa và tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây được mô phỏng bằng phương trình $Y = 5,554 - 0,007X_1 - 0,009X_2 + 0,144X_3 + 0,387X_4 + 0,115X_5$ với Sig. = 0,001, R^2 = 0,822. Độ cao tuyệt đối là một nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến sinh trưởng và tỷ lệ cây bị gãy ngọn của Keo lai ở 3 địa điểm nghiên cứu.

Keo lai 3 tuổi tại Công ty MDF Gia Lai (KBang, Đăk Pơ) sinh trưởng tốt hơn ở Công ty MDF Gia Lai (Đăk Đoa). Quan hệ giữa các yếu tố lập địa và tăng trưởng thường xuyên hàng năm về thể tích thân cây được mô phỏng theo phương trình: $Y = 6,342 - 0,09X_1 - 0,32X_2 + 2,408X_3 + 1,55X_4 + 0,011X_5$ với Sig = 0,001, R^2 = 0,855. Qua đó cho thấy sự ảnh hưởng rõ nét của các yếu tố hàm lượng mùn, đạm tổng số, độ dày tầng đất, độ cao tuyệt đối, độ dốc đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2006. Cẩm nang lâm nghiệp.

2. Trần Hoàng Hòa, 2017. Khảo nghiệm mở rộng các giống Keo lai mới được công nhận (AH1, AH77, BV16, BV32, BV71, BV73 và BV75) tại Trạm thực nghiệm Lâm nghiệp Pleiku, tỉnh Gia Lai. Báo cáo tổng kết đề tài Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

3. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013. Nghiên cứu khảo nghiệm và kỹ thuật gây trồng thâm canh một số giống tiến bộ kỹ thuật được công nhận những năm gần đây tại một số vùng trọng điểm. Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2009 - 2013, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

4. Trần Công Quản, Đặng Kim Vui, 2011. Ảnh hưởng của một số yếu tố lập địa chủ yếu đến sinh trưởng và phát triển của Keo lai tại Thái Nguyên và Bắc Kạn. Tạp chí Khoa học Công nghệ - Đại học Thái Nguyên 108/03, trang 5-10.

5. Nguyễn Minh Thanh, Lê Hùng Chiến, Lê Xuân Trường, Trần Trung Quốc và Phạm Đăng Bách, 2019. Nghiên cứu sinh trưởng rừng trồng Keo lai (*A. mangium và A. auriculiformis*) 5 tuổi tại Công ty MDF tỉnh Gia Lai. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT. Số 365/2019, tập 14/2019, trang 135-143.

STUDY ON THE GROWTH OF ACACIA HYBRID (*Acacia mangium & Acacia auriculiformis*) IN SOME LOCATIONS IN GIA LAI PROVINCE

Ngo Van Long, Nguyen Minh Thanh, Le Xuan Truong, Duong Thanh Hai

Summary

Research was conducted on *Acacia* hybrid plantation in 3 forestry companies at the age of 3, 5, and 7 years old in Kong Chro, KBang, Ia Grai, Dak Doa and Dak Po districts, Gia Lai province from january 2019 to december 2019. After three years Acacia hybrid has $\overline{D1.3}$ =9.04 cm, $\bar{H}$ =11.10 m, $\bar{M}$ =52.56 m^3/ha (MDF Gia Lai company in Dak Po); $\overline{D1.3}$ = 7.31 cm, $\bar{H}$ = 7.37 m, $\bar{M}$ =32.90 m^3/ha (MDF Gia Lai company in Dak Doa); $\overline{D1.3}$ =7.85 cm, $\bar{H}$ =8.66 m, $\bar{M}$ =58.96 m (Lo Ku forestry company). Some site factorssuch as elevation (X_1), slope (X_2), total nitrogen content (X_3); humus content (X4), soil depth (X_5) have direct effect to annual volume increment follow the correlation quation: $Y = 6.342 - 0.09X_1 - 0.32X_2 + 2.408X_3 + 1.55X_4 + 0.011X_5$ (*Sig = 0.001, R^2= 0.855*). At age 5 the growth indicators of Acacia hybrid are: $\overline{D1.3}$ = 9.43 cm, $\bar{H}$ =12.15 m, $\bar{M}$ =138.22 m^3/ha (MDF Gia Lai company in Dak Doa); $\overline{D1.3}$ = 9.56 cm, $\bar{H}$ = 12.53 m, $\bar{M}$ =76.24 m^3/ha (MDF Gia Lai company in Ia Grai); $\overline{D1.3}$ =10.28 cm, $\bar{H}$ =12.83 m, $\bar{M}$ =108.46 m (MDF Gia Lai company in KBang). Correlation equation between annual volume increment (Y) and elevation (X_1), slope (X_2), total nitrogen content (X_3), humus content (X_4), soil depth (X_5) is $Y = 5.554 - 0.007X_1 - 0.009X_2 + 0.144X_3 + 0.387X_4 + 0.115X_5$, (Sig. = 0.001, R^2 = 0.822). When Acacia hybrid reach 7 years old the growth indicators are: $\overline{D1.3}$ =14.85 cm, $\bar{H}$ =20.43 m, $\bar{M}$ =231.57 m^3/ha (Lo Ku forestry company); $\overline{D1.3}$ = 13.11 cm, $\bar{H}$ = 12.07 m, $\bar{M}$ =151.52 m^3/ha (Kong Chro forestry company); $\overline{D1.3}$ =7.99 cm, $\bar{H}$ =9.06 m, $\bar{M}$ =48.16 m (Ia Pa forestry company). Correlation equation between annual volume increment (Y), slope (X_1), total nitrogen content (X_2), humus content (X_3), soil depth (X_4) is $Y = -3.008 - 0.03X_1 + 24.663X_2 + 1.019X_3 + 0.047X_4$ (Sig. = 0.001, R^2 = 0.875).

Keywords: *Acacia hybrid, Gia Lai, growth, plantation.*

Người phản biện: PGS.TS. Triệu Văn Hùng
Ngày nhận bài: 3/02/2020
Ngày thông qua phản biện: 3/3/2020
Ngày duyệt đăng: 10/3/2020