

ĐÁNH GIÁ MÔ ĐUN ĐÀN HỒI UỐN TÍNH KHÚC GỖ CỦA CÁC ĐÒNG KEO LÁ TRÀM (*Acacia auriculiformis*) BẰNG CÔNG NGHỆ SÓNG ỨNG SUẤT

Dương Văn Đoàn¹

¹Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.2.083-089>

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá mô đun đàn hồi uốn tĩnh cho các khúc gỗ (E_{log}) của 06 dòng Keo lá tràm bằng công nghệ sóng ứng suất. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng giá trị trung bình E_{log} ở 6 dòng Keo lá tràm trong nghiên cứu này là 10,20 GPa biến động từ 9,49 GPa ở dòng Clt26 đến 10,96 GPa ở dòng Clt57. Kết quả phân tích phương sai đã chỉ ra có sự khác biệt rõ ràng ($P < 0,05$) giá trị E_{log} giữa các dòng Keo lá tràm. Clt57 và Clt7 là hai dòng Keo lá tràm có giá trị E_{log} cao nhất, trong khi đó giá trị E_{log} nhỏ nhất được tìm thấy ở dòng Clt19 và Clt26. Có tương quan rõ ràng ($P < 0,001$) được tìm thấy giữa E_{log} và MOE với hệ số tương quan là 0,69. E_{log} và MOR cũng có mối liên hệ với hệ số tương quan là 0,62 ($P < 0,001$). Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng các giá trị MOE và MOR của các dòng Keo lá tràm trong nghiên cứu này có thể được dự đoán từ các khúc gỗ ngay sau khi thu hoạch bằng cách đo sóng ứng suất truyền dọc theo khúc gỗ và khối lượng riêng của khúc gỗ thông qua giá trị E_{log} .

Từ khóa: Keo lá tràm, khúc gỗ, MOE , MOR , sóng ứng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chú trọng thực hiện các chương trình nghiên cứu, ứng dụng các tiến bộ khoa học công nghệ trong việc dự đoán và xác định được chất lượng gỗ rừng trồng trước khi đưa vào chế biến để tối ưu hóa sản xuất là một trong những giải pháp rất quan trọng nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững ngành lâm nghiệp (Chính phủ Việt Nam, 2021). Trên thế giới, đặc biệt ở các nước phát triển như Mỹ, Nhật, Phần Lan... thì chất lượng gỗ của rừng trồng phải bắt buộc được đánh giá trước khi khai thác nhằm mục đích xác định xem các tính chất gỗ ở thời điểm khai thác có đáp ứng được yêu cầu sản xuất các sản phẩm sau đó hay không. Công nghệ tiên tiến sử dụng sóng ứng suất đã được ứng dụng để đánh giá chất lượng gỗ rừng trồng ngay trước thời điểm khai thác (trên cây đứng) (Ishiguri và cộng sự, 2008) hoặc trong quá trình phân loại nguồn nguyên liệu trước khi đưa vào sản xuất (Grabianowski và cộng sự, 2006). Từ đó, nguồn nguyên liệu được đảm bảo cho yêu cầu sản xuất, chất lượng sản phẩm được nâng cao. Ở Việt Nam chất lượng gỗ của các rừng trồng trước khi khai thác hầu như không được đánh giá mà chủ yếu là dựa trên cảm nhận mang tính chủ quan của người trồng. Điều này đã dẫn đến các trường hợp chất lượng nguyên liệu không đáp ứng hoặc đáp ứng thấp cho sản xuất

làm lãng phí tài nguyên, giảm hiệu quả sản xuất. Vì vậy nghiên cứu ứng dụng các công nghệ khoa học tiên tiến để đánh giá chất lượng gỗ rừng trồng ở Việt Nam trước khi khai thác (trên cây đứng) hoặc để phân loại nguồn nguyên liệu (khúc gỗ) trước khi chế biến là hết sức cần thiết.

Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) là một trong ba loài Keo có triển vọng nhất về trồng rừng gỗ lớn trong các loài thuộc chi Keo (Turnbull và cộng sự, 1998). Trên thế giới và ở Việt Nam, các nghiên cứu liên quan đến Keo lá tràm chủ yếu tập trung vào chọn giống, khả năng sinh trưởng, chống chịu sâu bệnh cũng như các kỹ thuật lâm sinh (mật độ trồng, tỉa cành, quản lý lập địa...). Các nghiên cứu liên quan đến đánh giá chất lượng gỗ, đặc biệt là ứng dụng công nghệ tiên tiến để dự đoán chất lượng gỗ Keo lá tràm là không nhiều. Trong loạt bài nghiên cứu về ứng dụng công nghệ không phá hủy để dự đoán nhanh tính chất cơ học của gỗ Keo lá tràm trồng tại Quảng Trị, Việt Nam chúng tôi đã báo cáo khả năng ứng dụng công nghệ sóng ứng suất trên các mẫu gỗ nhỏ (độ ẩm 12%) ở dòng Clt43 (Dương Văn Đoàn và Vàng A Chua, 2021) và ở các dòng Clt7, Clt18, Clt19, Clt25, Clt26, Clt57 (Doan Van Duong và cộng sự, 2022). Mục tiêu chính của nghiên cứu này là đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ sóng ứng suất để dự đoán

nhanh giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh của các khúc gỗ (E_{log}) Keo lá tràm sau khi đã khai thác. Tương quan giữa giá trị E_{log} với giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh (MOE_d) đo bằng phương pháp sóng ứng suất và một số tính chất cơ học chủ yếu (MOE và MOR) đo bằng phương pháp phá huỷ truyền thống trên các mẫu gỗ nhỏ được xẻ ra từ các khúc gỗ đó cũng được kiểm tra. Kết quả của nghiên cứu này sẽ làm cơ sở khoa học cho các nhà chế biến tham khảo để xem xét khả năng ứng dụng công nghệ sóng ứng suất vào phân loại các nguồn nguyên liệu (khúc gỗ) gỗ Keo lá tràm trước khi đưa vào sản xuất, chế biến.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu trong thí nghiệm này là các khúc gỗ được thu thập từ rừng trồng khảo nghiệm các dòng Keo lá tràm được thực hiện trên đất của Trung tâm Khoa học Lâm

nghiệp Bắc Trung Bộ thuộc xã Cam Hiếu, huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị (16°45'60"N và 107°01'12"E). Khu vực nghiên cứu có địa hình đồi thoải lượn sóng với độ dốc thấp, nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới mưa mùa (Hình 1). Mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 1 năm sau, mùa khô từ tháng 2 đến tháng 8. Nhiệt độ trung bình năm là 27°C. Vào mùa khô, gió Tây Nam khô nóng thổi nhiều và mạnh làm cho thời kỳ khô hạn tại đây càng thêm khắc nghiệt. Lượng mưa trung bình năm 2.325 mm, tập trung từ tháng 9-12 chiếm khoảng 65-70% tổng lượng mưa cả năm. Đất trong khu vực thí nghiệm thuộc nhóm đất đỏ vàng phát triển trên đá sét (Fs), thảm thực vật tự nhiên đã bị thay thế bằng rừng trồng nhiều luân kỳ nên đất đã suy thoái mạnh, chua và nghèo dinh dưỡng.



Hình 1. Rừng trồng khảo nghiệm các dòng Keo lá tràm tại Quảng Trị.

Vật liệu nghiên cứu trong thí nghiệm này là các dòng Keo lá tràm Clt7, Clt18, Clt19, Clt25, Clt26 và Clt57 trồng từ tháng 12/2015. Tổng cộng là 30 cây mẫu (5 cây ở mỗi dòng) được thu thập vào tháng 12/2020 dựa trên một số đặc điểm như thân thẳng, không có các biểu hiện sâu bệnh, khuyết tật. Đường kính tại 1,3 tính từ mặt đất (đường kính ngang ngực) và chiều cao vút ngọn được đo cho mỗi cây. Một khúc gỗ dài 1 m (từ 0,5 m đến 1,5 m) tính từ mặt đất được cắt từ mỗi cây mẫu. Khối lượng và thể tích của mỗi khúc gỗ được xác

định ngay sau khi cắt khoảng 2 tiếng (Hình 2). Khối lượng riêng của mỗi khúc gỗ được tính bằng công thức:

$$KLR_{log} = \frac{m}{V} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (1)$$

Trong đó:

KLR_{log} là khối lượng riêng khúc gỗ;

m là khối lượng khúc gỗ;

V là thể tích khúc gỗ.

Thời gian truyền sóng ứng suất theo hướng dọc thớ được đo ở mỗi khúc gỗ bằng thiết bị Fakopp (Serial No.: FN-12/2020, Fakopp

Enterprise Bt., Fenyó u.26, Hungary). Tín hiệu truyền được tạo ra bằng cách sử dụng búa để tác dụng một lực vào đầu truyền. Thời gian truyền sóng sẽ được hiển thị trên thiết bị đo (Hình 2). Vận tốc truyền sóng (SWV) là tỷ số giữa chiều dài khúc gỗ và thời gian truyền sóng. Mô đun đàn hồi uốn tĩnh của khúc gỗ (E_{log}) được tính bởi công thức sau đây:

$$E_{log} = KLR_{log} \times SWV^2 \quad (2)$$

Trong đó:

E_{log} là mô đun đàn hồi uốn tĩnh của khúc gỗ (GPa);

KLR_{log} là khối lượng riêng của khúc gỗ (kg/m^3);

SWV vận tốc sóng ứng suất dọc theo khúc

gỗ (m/s).

Sau khi để các khúc gỗ khô trong khoảng 2 tháng, các mẫu gỗ có kích thước 20 (Xuyên tâm) \times 20 (Tiếp tuyến) \times 300 (Dọc thớ) mm^3 từ mỗi khúc gỗ được xẻ ở vị trí gần tâm và gần vỏ sau đó được để trong phòng giữ mẫu ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 60% đến khi đạt được khối lượng không đổi (độ ẩm xấp xỉ 12%). Các giá trị: mô đun đàn hồi uốn tĩnh đo bằng phương pháp sóng ứng suất trên các mẫu gỗ nhỏ (MOE_d); mô đun đàn hồi uốn tĩnh (MOE) và độ bền uốn tĩnh (MOR) đo bằng phương pháp phá huỷ được thừa kế từ kết quả bài báo của Doan Van Duong và cộng sự (2022). Kết quả trung bình của mỗi dòng được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Thông tin đường kính, chiều cao các cây mẫu và một số tính chất gỗ các dòng Keo lá tràm
(Doan Van Duong và cộng sự, 2022)

Dòng	n	Đường kính (cm)	Chiều cao (m)	MOE_d (GPa)	MOE (GPa)	MOR (MPa)
Clt7	5	11,28 \pm 0,53	13,20 \pm 0,39	10,95 \pm 0,84	9,14 \pm 0,75	101,43 \pm 9,38
Clt18	5	12,23 \pm 0,74	12,91 \pm 0,29	8,70 \pm 0,69	7,52 \pm 0,63	92,96 \pm 12,00
Clt19	5	10,83 \pm 0,84	12,40 \pm 1,80	9,04 \pm 0,99	7,37 \pm 0,86	84,72 \pm 9,76
Clt25	5	11,68 \pm 0,85	13,20 \pm 0,68	9,96 \pm 0,86	7,94 \pm 0,76	90,27 \pm 9,37
Clt26	5	13,72 \pm 0,61	13,49 \pm 1,67	9,54 \pm 0,96	7,55 \pm 0,67	83,81 \pm 9,99
Clt57	5	11,01 \pm 0,48	12,70 \pm 1,63	10,74 \pm 0,85	8,90 \pm 0,71	99,51 \pm 12,74
Kết hợp	30	11,79 \pm 1,16	12,98 \pm 1,19	9,82 \pm 1,19	8,07 \pm 1,01	92,12 \pm 12,47

Chú ý: Đường kính đo tại chiều cao 1,3 m tính từ mặt đất; n là số lượng cây mẫu.



Hình 2. Đo vận tốc truyền sóng ứng suất và khối lượng riêng các khúc gỗ Keo lá tràm

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh (E_{log}) của khúc gỗ ở các dòng Keo lá tràm

Bảng 2 trình bày kết quả giá trị trung bình mô đun đàn hồi uốn tĩnh khúc gỗ (E_{log}) xác định bằng phương pháp sóng ứng cho 06 dòng

Keo lá tràm khác nhau và các giá trị thống kê liên quan. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng giá trị trung bình E_{log} ở 6 dòng Keo lá tràm trong nghiên cứu này là 10,20 GPa biến động từ 9,49 GPa ở dòng Clt26 đến 10,96 GPa ở dòng Clt57 (Bảng 2). Hệ số biến động trung bình của giá trị E_{log} ở 6 dòng Keo lá tràm là 7,45%. So với kết quả giá trị trung bình mô đun đàn hồi uốn tĩnh đo bằng phương pháp sóng ứng suất trên mẫu gỗ nhỏ (MOE_d) ở độ ẩm 12% (Bảng 1), giá trị E_{log} cao hơn khoảng 4%. Điều này được giải thích bởi giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh là sự kết hợp của giá trị vận tốc truyền sóng và khối lượng riêng (công thức 2). Giá trị khối lượng riêng trong công thức tính E_{log} luôn luôn cao hơn giá trị khối lượng riêng trong công thức tính MOE_d vì khúc gỗ sau khi chặt hạ vẫn ở trạng thái tươi ướt, trong khi đó khối lượng riêng của mẫu gỗ nhỏ là ở độ ẩm 12%. Trong khi đó, so với giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh đo bằng phương pháp phá hủy trên mẫu gỗ nhỏ (MOE) ở độ ẩm 12% (Bảng 1), giá trị E_{log} của các khúc gỗ cao hơn khoảng 20%. Kết quả nghiên cứu này là hoàn toàn phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đó. Wang và cộng sự (2002) đã sử dụng công

nghệ sóng ứng suất để xác định giá trị E_{log} ở hai loài Jack pine (*Pinus banksiana* Lamb.) và Red pine (*Pinus resinosa* Ait.). Sau đó, các giá trị MOE từ các khúc gỗ của hai loài cũng được đánh giá bằng phương pháp phá hủy. Kết quả nghiên cứu đã báo cáo rằng giá trị E_{log} của Jack pine và Red pine lần lượt cao hơn giá trị MOE là 18,8% và 24,7%.

Kết quả phân tích phương sai đã chỉ ra có sự khác biệt rõ ràng giá trị E_{log} giữa các dòng Keo lá tràm. Clt57 và Clt7 là hai dòng Keo lá tràm có giá trị E_{log} cao nhất, trong khi đó giá trị E_{log} nhỏ nhất được tìm thấy ở dòng Clt19 và Clt26. Kết quả nghiên cứu này là tương tự với kết quả đo giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh bằng công nghệ sóng ứng suất và phương pháp phá hủy trên mẫu gỗ nhỏ (Doan Van Duong và cộng sự, 2022) được xẻ ra từ các khúc gỗ ở các dòng Keo lá tràm trong nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu này chỉ ra rằng công nghệ sóng ứng suất có tiềm năng được sử dụng để phân loại nguồn nguyên liệu (khúc gỗ sau khi khai thác) từ các dòng Keo lá tràm theo tiêu chí mô đun đàn hồi uốn tĩnh trước khi đưa vào sản xuất, chế biến.

Bảng 2. Giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh (E_{log}) của khúc gỗ ở các dòng Keo lá tràm

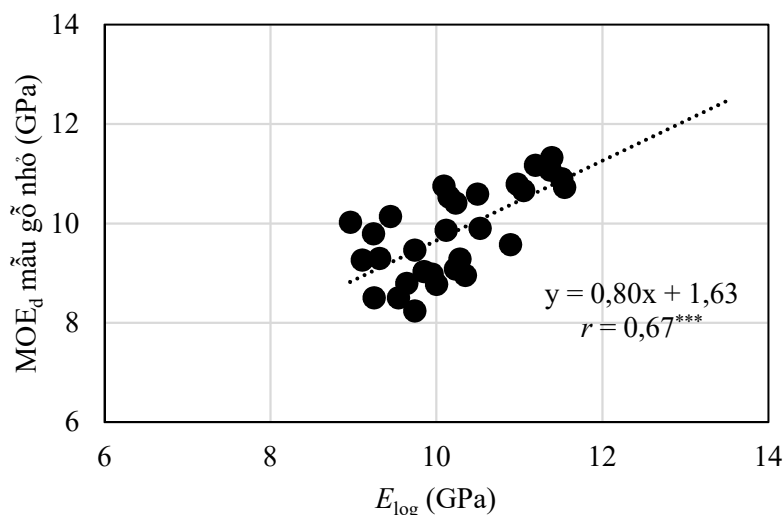
Dòng	n	E_{log} (GPa)				
		Trung bình	Minimum	Maximum	SD	CV (%)
Clt7	5	10,94 ^a	10,09	11,39	0,50	4,57
Clt18	5	9,92 ^{ab}	9,54	10,35	0,30	3,02
Clt19	5	9,75 ^b	9,10	10,89	0,71	7,28
Clt25	5	10,17 ^{ab}	9,44	10,52	0,44	4,33
Clt26	5	9,49 ^b	8,96	10,23	0,50	5,27
Clt57	5	10,96 ^a	10,15	11,54	0,71	6,48
Kết hợp	30	10,20	8,96	11,54	0,76	7,45

Chú ý: SD là độ lệch chuẩn; CV là hệ số biến động; n số lượng khúc gỗ; chữ số nhỏ khác nhau sau giá trị trung bình chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở cấp độ $P < 0,05$.

3.2. Tương quan giữa E_{log} và MOE_d

Phân tích tương quan giữa E_{log} và MOE_d được thực hiện để kiểm tra mức độ tương quan giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh của khúc gỗ ở trạng thái tươi ướt và của mẫu gỗ nhỏ ở độ ẩm

12% được xẻ ra từ các khúc gỗ tương ứng cùng bằng phương pháp sóng ứng suất ở gỗ Keo lá tràm. Kết quả phân tích chỉ ra rằng hệ số tương quan giữa E_{log} và MOE_d của 6 dòng Keo lá tràm trong nghiên cứu này là 0,67 ($P < 0,001$).



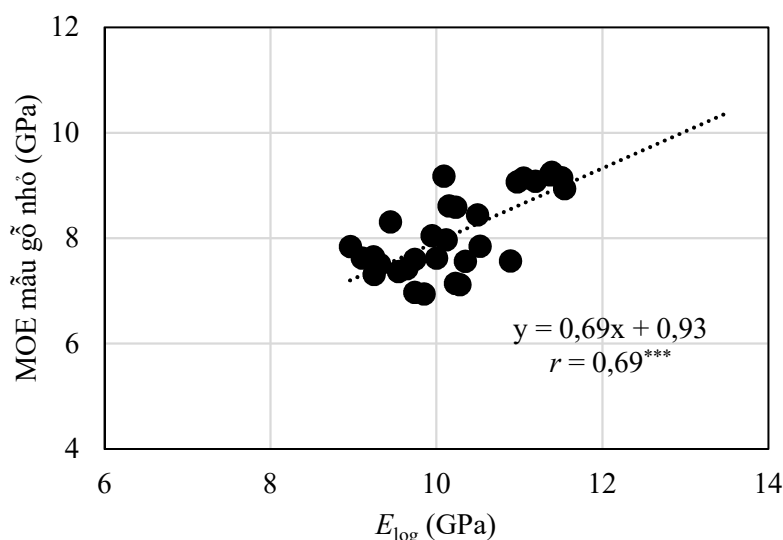
Hình 3. Tương quan giữa E_{log} với MOE_d

3.3. Tương quan giữa E_{log} với MOE và MOR

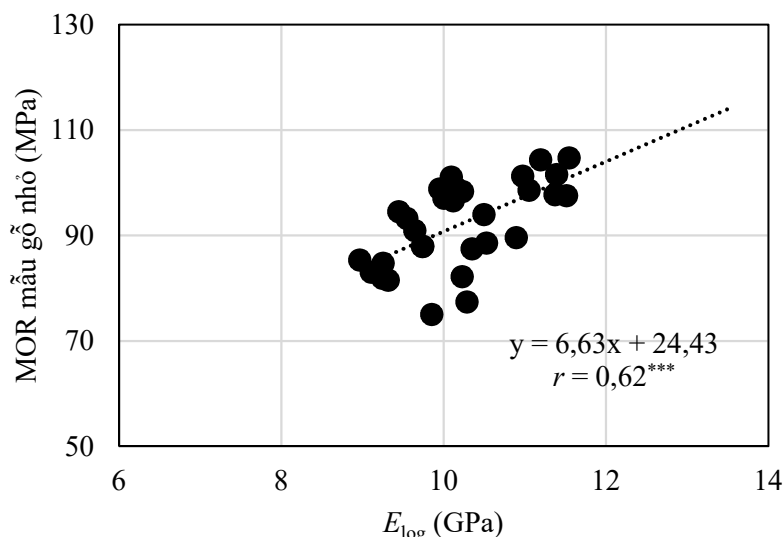
Hiện nay ở Việt Nam phương pháp xác định MOE và MOR của một loại gỗ bất kỳ thì thường sử dụng phương pháp đo truyền thống (phương pháp đo phá hủy). Đây là phương pháp cho độ chính xác cao nhất giá trị MOE và MOR . Tuy nhiên, phương pháp này rất tốn kém cả về vật chất và thời gian. Các mẫu gỗ phải được cắt theo đúng tiêu chuẩn (Quốc tế hoặc Việt Nam), phải đạt đến độ ẩm yêu cầu, và sau khi đo mẫu bị phá hủy, không thể sử dụng lại được. Trong khi đó, phương pháp đo bằng các phương pháp không phá hủy đang là xu hướng để dự đoán nhanh được giá trị MOE và MOR ngay trên cây đứng hoặc trên khúc gỗ sẽ hạn chế được các nhược điểm trên của phương pháp phá hủy. Phân tích tương quan giữa E_{log} với MOE và MOR trong nghiên cứu này nhằm

kiểm tra khả năng dự đoán MOE và MOR bằng công nghệ sóng ứng suất ngay trên khúc gỗ tươi sau khi chặt hạ.

Kết quả phân tích tương quan giữa hai giá trị E_{log} với MOE và E_{log} với MOR ở các dòng Keo lá tràm được thể hiện lần lượt Hình 4 và Hình 5. Có tương quan dương rõ ràng ($P < 0,001$) được tìm thấy giữa E_{log} và MOE với hệ số tương quan là 0,69 (Hình 4). Cũng có một mối liên hệ rõ ràng ($P < 0,001$) được tìm thấy giữa E_{log} và MOR với hệ số tương quan là 0,62 (Hình 5). Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng các giá trị MOE và MOR của các dòng Keo lá tràm trong nghiên cứu này có thể được dự đoán từ các khúc gỗ ngay sau khi thu hoạch bằng cách đo sóng ứng suất truyền dọc theo khúc gỗ và khối lượng riêng của khúc gỗ thông qua giá trị E_{log} .



Hình 4. Tương quan giữa E_{log} với MOE



Hình 5. Tương quan giữa E_{log} với MOE

Các nghiên cứu trước đó cũng chỉ ra các mối tương quan có ý nghĩa thống kê giữa giá trị E_{log} và MOE . Wang và cộng sự (2002) đã báo cáo mối liên hệ giữa giá trị E_{log} được đo cho các khúc gỗ sau khi khai thác bằng công nghệ sóng ứng suất và giá trị MOE đo cho mẫu gỗ từ các khúc gỗ tương ứng bằng phương pháp phá hủy ở hai loài Jack pine và Red pine. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra hệ số tương quan r giữa hai giá trị E_{log} và MOE ở loài Jack pine là 0,77 trong khi đó ở loài Red pine là 0,87.

4. KẾT LUẬN

Mô đun đàn hồi uốn tĩnh của khúc gỗ (E_{log}) từ 06 dòng Keo lá tràm được đánh giá bằng công nghệ sóng ứng suất ngay sau khi thu hoạch để kiểm tra mối liên hệ với các tính chất cơ học (MOE và MOR) của các mẫu gỗ nhỏ (ở độ ẩm 12%) được xẻ ra sau đó từ các khúc gỗ tương ứng. Giá trị trung bình E_{log} của dòng Clt7, Clt18, Clt19, Clt25, Clt26, và Clt57 lần lượt là 10,94 GPa, 9,92 GPa, 9,75 GPa, 10,17 GPa, 9,49 GPa, và 10,96 GPa. Đã có sự khác biệt rõ ràng giữa các giá trị mô đun đàn hồi uốn tĩnh của khúc gỗ ở các dòng Keo lá tràm với giá trị E_{log} cao nhất là ở dòng Clt57 và Clt7, thấp nhất ở dòng Clt19 và Clt26. Những hệ số tương quan rõ ràng được tìm thấy giữa E_{log} và MOE ($r = 0,69$; $P < 0,001$) và E_{log} và MOR ($r = 0,62$; $P < 0,001$) gợi ý rằng công nghệ sóng ứng suất có tiềm năng được sử dụng để xác định giá trị E_{log} nhằm mục đích dự đoán và phân loại khúc gỗ

Keo lá tràm theo tính chất cơ học cho các khúc gỗ trước khi đưa vào chế biến.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 106.06-2019.319. Tôi chân thành cảm ơn GS. Võ Đại Hải và TS. Trần Lâm Đồng (Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam) đã hỗ trợ để thu thập cây mẫu trong nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ Việt Nam (2021) Nghị quyết số 84/NQ-CP phê duyệt chủ trương đầu tư Chương trình phát triển lâm nghiệp bền vững giai đoạn 2021-2025. Hà Nội ngày 05 tháng 08 năm 2021.
2. Doan Van Duong, Laurence Schimleck, Dong Lam Tran, Hai Dai Vo (2022) Radial and among-clonal variations of the stress-wave velocity, wood density, and mechanical properties in 5-year-old *Acacia auriculiformis* clones. *BioResources* 17(2): 2084-2096.
3. Dương Văn Đoàn, Vàng A Chua (2021) Dự đoán khối lượng riêng và một số tính chất cơ học chủ yếu gỗ Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) bằng công nghệ sóng ứng suất. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 5: 151-156.
4. Grabianowski M, Manley B, Walker JCF (2006) Acoustic measurements on standing trees, logs and green lumber. *Wood Science and Technology* 40: 205-216.
5. Ishiguri F, Matsui R, Iizuka K, Yokota S, and Yoshizawa N (2008) Prediction of the mechanical properties of lumber by stress-wave velocity and Pilodyn penetration of 36-year-old Japanese larch trees. *European Journal of Wood and Wood Products* 66(4): 275-280.

6. Turnbull JW, Midgley SJ, Cossalter C (1998) Tropical Acacias planted in Asia: an overview of recent developments in Acacias planting. In: Turnbull, J.W., *et al.* (Eds.) Proceedings of Recent Developments in Acacia Planting, Ha Noi pp. 14-18

7. Wang X, Ross RJ, Mattson JA, Erickson JR, Forsman JW, Geske EA, Wehr MA (2002) Nondestructive evaluation techniques for assessing modulus of elasticity and stiffness of small-diameter logs. Forest Production Journal 52(2): 79-85.

ASSESSING MODULUS OF ELASTICITY OF LOGS USING STRESS WAVE TECHNOLOGY FOR *Acacia auriculiformis* CLONES

Duong Van Doan¹

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

SUMMARY

The aim of this study is to assess modulus of elasticity of logs (E_{log}) using stress wave technology for 06 different *Acacia auriculiformis* clones. The E_{log} mean of 06 clones was 10.20 GPa ranging from 9.49 GPa for clone Clt26 to 10.96 GPa for clone Clt57. The result of ANOVA analysis showed there was a significant ($P < 0.05$) difference in E_{log} among *Acacia auriculiformis* clones. Clones Clt57 and Clt7 have the highest E_{log} values, while the lowest E_{log} values were found in clones Clt19 and Clt26. A significant correlation ($r = 0.69$; $P < 0.001$) was found between E_{log} và MOE . There was also a significant relationship between E_{log} và MOR ($r = 0.62$; $P < 0.001$). The result of the study shows that MOE and MOR of *Acacia auriculiformis* clones observed in this study could be predicted by E_{log} values through measuring the stress wave velocity in longitudinal direction and wood density of logs.

Keywords: *Acacia auriculiformis*, MOE , MOR , stress wave, wood log.

Ngày nhận bài : 15/02/2022

Ngày phản biện : 17/3/2022

Ngày quyết định đăng : 28/3/2022