

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA RỪNG TRỒNG SẢN XUẤT THÔNG NHỰA (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) TẠI CÁC TỈNH MIỀN TRUNG

Phan Minh Quang và Đặng Thịnh Triều

Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm sinh trưởng của rừng trồng sản xuất Thông nhựa (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) trên 25 tuổi tại 03 tiểu vùng sinh thái thuộc các tỉnh miền Trung Việt Nam. Số liệu được thu thập từ 72 ô tiêu chuẩn đại diện cho các cấp tuổi 5, 7, 8 và 9. Các chỉ tiêu phân tích gồm mật độ cây, độ tàn che, đường kính ngang ngực, chiều cao vút ngọn, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ. Kết quả cho thấy, mật độ rừng có xu hướng giảm dần theo cấp tuổi, chủ yếu do hoạt động tỉa thưa được thực hiện trong quá trình kinh doanh. Độ tàn che của rừng dao động từ 0,41 đến 0,62, tạo điều kiện cho cây đẻ lại và thực bì dưới tán phát triển, nhưng tiềm ẩn nguy cơ xói mòn đất. Tăng trưởng trung bình về đường kính, chiều cao và trữ lượng gỗ lần lượt đạt từ 0,7 - 1,1 cm/năm; 0,4 - 0,7 m/năm và 7,9 - 17,5 m³/ha/năm tùy từng cấp tuổi và tiểu vùng sinh thái. Kết quả này góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp lâm sinh phù hợp trong việc điều chỉnh mật độ và độ tàn che của lâm phần để nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng, phù hợp với mục tiêu kinh doanh.

Từ khóa: Đặc điểm sinh trưởng, miền Trung Việt Nam, rừng trồng, Thông nhựa.

GROWTH PERFORMANCE OF PRODUCTION PLANTATIONS OF *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese IN VIETNAM'S CENTRAL PROVINCES

Phan Minh Quang and Dang Thinh Trieu

Silviculture Research Institute

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the growth characteristics of over 25 years old plantations of *Pinus merkusii* across three ecological sub - regions in Central Vietnam provinces. Data were collected from 72 sample plots representing age classes 5, 7, 8, and 9. The analyzed parameters included stand density, canopy cover, diameter at breast height, total height, basal area, and timber volume. The results showed a decreasing trend in stand density with increasing age class, mainly attributed to thinning conducted as part of stand management. Canopy cover ranged from 0.41 to 0.62, which allows understory vegetation to develop but which may increase the susceptibility to soil erosion. The average annual growth rates for $D_{1,3}$, height, and timber volume ranged from 0.7 - 1.1 cm/year, 0.5 - 0.7 m/year, and 7.9 - 17.5 m³/ha/year, respectively, depending on age class and ecological sub - region. These findings provide a scientific basis for proposing appropriate silvicultural measures to regulate stand density and canopy cover in accordance with production-oriented management strategies.

Keywords: Central Vietnam, growth characteristics, *Pinus merkusii*, plantation.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng trồng sản xuất đóng vai trò quan trọng đối với phát triển lâm nghiệp tại Việt Nam, đặc biệt trong bối cảnh nhu cầu gia tăng về gỗ và lâm sản ngoài gỗ. Trong số các loài cây lâm nghiệp được trồng phổ biến, Thông nhựa (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) là loài cây bản địa có khả năng sinh trưởng tốt ở điều kiện khô hạn và đất nghèo dinh dưỡng, phù hợp với điều kiện sinh thái của nhiều vùng ở Việt Nam, đặc biệt là các tỉnh miền Trung.

Theo Lâm Công Định (1981), Thông nhựa là một trong những loài cây lâm nghiệp được đưa vào trồng sớm nhất tại Việt Nam. Qua hàng thập kỷ, nhiều nghiên cứu chuyên sâu đã được thực hiện nhằm nâng cao hiệu quả trồng và khai thác loài cây này. Các nghiên cứu tập trung vào nhiều khía cạnh như chọn giống (Hoàng Chương và Nguyễn Hữu Đông, 1971; Nguyễn Xuân Quát, 1975), khảo nghiệm xuất xứ (Phí Quang Điện, 1985; Viện Sinh thái rừng và Môi trường, 2017) đến kỹ thuật trồng (Hoàng Minh Giám, 2005) và phòng chống sâu bệnh hại (Nguyễn Sỹ Giao, 1976; Đào Ngọc Quang, 2020) các nghiên cứu này đã cung cấp nền tảng khoa học quan trọng để phát triển rừng trồng Thông nhựa. Những kết quả này không chỉ giúp cải thiện chất lượng giống mà còn tối ưu hóa kỹ thuật canh tác, từ đó nâng cao năng suất và khả năng thích nghi của loài cây này trên các vùng đất khác nhau.

Nhờ những thành tựu trong nghiên cứu và ứng dụng lâm sinh nêu trên, Thông nhựa đã được trồng rộng rãi tại Việt Nam trong các chương trình phục hồi và phát triển rừng, đặc biệt là Chương trình 327 nhằm phủ xanh đất trống, đồi núi trọc, góp phần phục hồi hệ sinh thái suy thoái và Dự án 661 (trồng mới 5 triệu ha rừng). Qua đó, Thông nhựa được coi là một trong những loài thuộc danh mục cây trồng lâm nghiệp chính ở Việt Nam (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2021).

Hiện nay, rừng trồng sản xuất Thông nhựa chủ yếu phân bố tại các tỉnh miền Trung, nhiều lâm phần đã gần 50 năm tuổi, là một trong số ít loài có diện tích rừng trồng đạt được độ tuổi này trên quy mô lớn. Những khu rừng này không chỉ cung cấp nguyên liệu cho ngành công nghiệp gỗ và nhựa, mà còn góp phần quan trọng trong việc giữ đất, chống xói mòn, điều hòa vi khí hậu và cải thiện cảnh quan. Tuy nhiên, để khai thác bền vững tiềm năng của loài cây này, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu và suy thoái đất ngày càng gia tăng, cần có những nghiên cứu về đặc điểm sinh trưởng của Thông nhựa, đặc biệt là ở giai đoạn trên 25 năm tuổi, khi cây bước vào giai đoạn thành thực về sinh lý.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm sinh trưởng và năng suất rừng trồng Thông nhựa có tuổi từ 25 năm trở lên tại 3 tiểu vùng sinh thái ở các tỉnh miền Trung. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp các thông tin quan trọng phục vụ công tác quản lý, quy hoạch và phát triển rừng Thông nhựa trong giai đoạn tới.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là Thông nhựa ở rừng trồng sản xuất để khai thác nhựa, có độ tuổi từ 25 - 47 năm (rừng được trồng trong giai đoạn từ 1978 - 1999). Rừng đã được tia thưa 3 lần theo quy định của Bộ Lâm nghiệp (1988).

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại 3 tiểu vùng sinh thái như: Tiểu vùng sinh thái Gò đồi Bắc Trung Bộ (nghiên cứu tại huyện Cẩm Xuyên - Hà Tĩnh và Cam Lộ - Quảng Trị); Tiểu vùng Tây Bình Trị Thiên (nghiên cứu tại huyện Lệ Thủy - Quảng Bình); Tiểu vùng Gò đồi Nam Trung Bộ (nghiên cứu tại huyện Núi Thành - Quảng Nam). Một số đặc điểm điều kiện tự nhiên trong khu vực nghiên cứu như sau:

Bảng 1. Một số đặc điểm điều kiện tự nhiên khu vực nghiên cứu

Tiểu vùng sinh thái	Hệ tọa độ VN-2000		Độ cao trung bình (m)	Độ dốc trung bình (độ)	Lượng mưa trung bình (mm/năm)	Nhiệt độ trung bình (°C/năm)
	X	Y				
Gò đồi Bắc Trung Bộ	548226-584781	1848488 - 2013632	66,4	11,4	2.596	24,8
Núi Tây Bình Trị Thiên	547829 - 575423	1887904 - 1893985	217,8	17,0	2.079	24,5
Gò đồi Nam Trung Bộ	578995 - 585129	1710717 - 1715689	59,6	9,7	1.973	25,8

- **Thời gian nghiên cứu:** Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2024 - 2025.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

Trên diện tích rừng trồng sản xuất Thông nhựa tại các địa điểm nêu trên, chọn các lâm phần đại diện cho các cấp tuổi hiện có, lập ô tiêu chuẩn (OTC) hình tròn, diện tích 500 m² (Bộ NN&PTNT, 2018; 2023). Tổng số 72 ô tiêu chuẩn, cụ thể:

- + Tiểu vùng Gò đồi Bắc Trung Bộ: 27 OTC, ở các cấp tuổi 5, 8 và 9 (mỗi cấp tuổi 9 OTC);
- + Tiểu vùng Núi Tây Bình Trị Thiên: 27 OTC, tại các cấp tuổi 5, 7 và 9 (mỗi cấp tuổi 9 OTC);
- + Tiểu vùng Gò đồi Nam Trung Bộ: Thiết lập 18 OTC, tại cấp tuổi 8 và 9 (mỗi cấp tuổi 9 OTC).

Trên các OTC đã lập, đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của tất cả các cây gồm: Đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), đo bằng thước đo vanh có độ chính xác đến mm. Chiều cao cây được đo bằng thiết bị Vertex. Để phân tích độ tàn che của rừng, mỗi ô tiêu chuẩn chụp 1 ảnh tàn che tán lá ở giữa ô.

2.4. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Dữ liệu thu thập từ các OTC được phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel. Tuổi của các lâm phần được chia theo cấp, mỗi cấp 5 năm (Võ Đại Hải, 2008). Các chỉ tiêu sinh trưởng được tính toán bao gồm: mật độ hiện tại (cây/ha), đường kính trung bình ($D_{1,3}$, cm), chiều cao vút ngọn trung bình (H_{vn} , m), tổng tiết diện ngang

(G, m²/ha) và trữ lượng gỗ (V, m³/cây) theo công thức $V = \pi/4 \times H_{vn} \times D_{1,3}^2 \times f$. Trong đó, f là hệ số độ thon của thân cây, được áp dụng với giá trị $f = 0,5$ (Võ Đại Hải, 2008). Bên cạnh đó, các chỉ tiêu tăng trưởng cũng được xác định, bao gồm: tăng trưởng bình quân về đường kính (cm/năm), chiều cao (m/năm), tiết diện ngang (m²/ha/năm) và năng suất gỗ (m³/ha/năm).

Để xác định độ tàn che của rừng, phần mềm ImageJ được dùng để phân tích ảnh tán lá đã chụp (Schneider *et al.*, 2012).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật độ và độ tàn che của rừng trồng Thông nhựa

Kết quả tại bảng 2 cho thấy mật độ trung bình của rừng trồng Thông nhựa có xu hướng giảm dần theo cấp tuổi. Cụ thể, mật độ Thông nhựa ở Gò Đồi Bắc Trung Bộ dao động từ 667 cây/ha (cấp tuổi 5) tới 606 cây/ha (cấp tuổi 9); ở vùng Núi Tây Bình Trị Thiên dao động từ 802 cây/ha (cấp tuổi 5) tới 417 cây/ha (cấp tuổi 9). Mật độ thấp nhất được ghi nhận tại rừng Thông nhựa ở Gò đồi Nam Trung Bộ với 345 cây/ha ở cấp tuổi 9 (bảng 2).

Mật độ cây của rừng trồng thường thể hiện tỷ lệ sống của cây, tuy nhiên trong nghiên cứu này, mật độ không hoàn toàn thể hiện tỷ lệ sống của cây mà yếu tố tác động chủ đạo là do hoạt động tía thưa. Rừng trồng sản xuất những năm trước đây thường áp dụng tía thưa theo Quy trình tạm thời kỹ thuật tía thưa rừng Thông nhựa (Bộ Lâm

nghiệp, 1988), qua đó rừng trồng Thông nhựa được tỉa thưa 3 lần, mật độ sau tỉa thưa của lần 3 để lại từ 400 - 500 cây/ha (cấp đất tốt); 450 - 550 cây/ha (cấp đất trung bình) và 600 cây/ha (cấp đất xấu) tại thời điểm 32 - 42 năm sau khi trồng. Bên cạnh đó, một số cây trong các lâm phần bị đổ gãy do gió bão và thậm chí bị chết do cháy rừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ hiện tại của rừng trồng Thông nhựa dao động quanh mức theo quy định về tỉa thưa, nhưng cũng có một số lâm phần mật độ hiện tại thấp hơn (Gò đồi Nam Trung Bộ) hoặc cao hơn (vùng Núi Tây Bình Trị Thiên) so với quy định. Qua đó cho thấy, cơ bản rừng Thông nhựa được quản lý tốt, điều đó rất đáng được ghi nhận, đặc biệt trong bối cảnh giá nhựa thông giảm từ 40.000 đồng/kg (năm 2019) xuống còn 17.000 đồng/kg (năm 2022) và sức ép từ nhu cầu cung cấp nguyên liệu dẫn đến phần lớn diện tích rừng

trồng hiện nay là các loài cây mọc nhanh với luân kỳ ngắn như keo và bạch đàn.

Đối với độ tàn che, kết quả phân tích độ tàn che được trình bày trong bảng 2. Qua đó cho thấy tàn che của rừng Thông nhựa tương đối thấp, dao động từ 0,41 - 0,62 tùy từng địa điểm và cấp tuổi. Độ tàn che này giúp những cây hiện còn không phải cạnh tranh ánh sáng và phù hợp với việc thúc đẩy thảm thực bì phía dưới phát triển để tăng tính đa dạng sinh học của rừng trồng. Tuy nhiên, với độ tàn che thấp thì rừng trồng chưa tận dụng được tối đa ánh sáng mặt trời, hơn nữa, độ tàn che thấp có thể sẽ làm tăng xói mòn đất nếu thảm thực bì phía dưới không phát triển tốt, vì đối với Thông nhựa, theo định kỳ, thực bì được phát trắng để tạo điều kiện cho việc khai thác nhựa. Bên cạnh đó, để phòng chống cháy rừng, một số nơi còn thu gom hoặc đốt có kiểm soát lớp thảm vật rơi rụng vào mùa khô.



Hình 1. Tàn che của rừng trồng Thông nhựa 38 năm tuổi tại Cẩm Xuyên, Hà Tĩnh

Nghiên cứu của Kiều Thị Dương và đồng tác giả (2014) cho thấy, độ tàn che của rừng Thông mã vĩ ở tuổi 5 chỉ đạt 0,40, thấp hơn so với rừng Keo tai tượng 5 - 7 tuổi, với độ tàn che dao động từ 0,57 - 0,63. Đồng thời, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, lượng đất bị xói

mòn dưới tán rừng Thông mã vĩ cao hơn so với rừng Keo tai tượng.

Theo Ashton & Kelty (1995), rừng trồng cần duy trì tàn che phù hợp để thực vật tầng dưới phát triển, mà không gây cạnh tranh ánh sáng quá mức. Để lớp thảm thực bì phát triển tốt, độ

che phủ của rừng ở một số loài thông cần được duy trì dưới mức giới hạn khoảng 50% (Moser and Palmer, 1997; Masters *et al.*, 2007).

Do đó, việc điều chỉnh mật độ và độ tàn che cần cân nhắc dựa trên mục đích của rừng sử dụng

rừng. Đối với rừng thông trồng để khai thác nhựa, các yếu tố này cần được tính toán hợp lý, sao cho phù hợp với điều kiện tự nhiên và đặc điểm kinh doanh của rừng.

Bảng 2. Mật độ và độ tàn che của rừng trồng Thông nhựa

Tiểu vùng	Cấp tuổi	Mật độ trung bình (cây/ha)	Độ tàn che trung bình	Hệ số biến động trung bình của độ tàn che (%)
Gò Đồi Bắc Trung Bộ	5	667	0,57	23,56
	8	558	0,52	26,92
	9	606	0,49	27,58
Núi Tây Bình Trị Thiên	5	802	0,62	26,27
	7	547	0,50	27,34
	9	417	0,45	31,62
Gò đồi Nam Trung Bộ	8	365	0,44	29,41
	9	345	0,41	28,53

3.2. Sinh trưởng đường kính của Thông nhựa

Đường kính của Thông nhựa dao động từ 27,4 - 36,7 cm tùy từng cấp tuổi. Đường kính trung bình của những cây lớn nhất trong các lâm phần ở cấp tuổi 9 đạt 49,5 cm. Như vậy sau khi trồng gần 50 năm, đường kính của Thông nhựa trồng tại các tỉnh miền Trung chỉ đạt được khoảng 1/2 kích thước so với mô tả của Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền (2000). Hệ số biến động trung bình của đường kính tương đối nhỏ, dao động từ 11,6 - 22,4%. Đây là kết quả của việc tỉa thưa, theo quy định, vì những cây nhỏ, cong queo, sâu bệnh đã được loại bỏ qua các lần tỉa thưa (Bộ Lâm nghiệp, 1988) trong quá trình sản xuất.

Tăng trưởng đường kính trung bình dao động từ 0,7 - 1,1 cm/năm tùy từng địa điểm và cấp

tuổi. Tăng trưởng đường kính có xu hướng giảm dần theo cấp tuổi, xu hướng này phù hợp với mô hình tăng trưởng được mô tả bởi West và đồng tác giả (1999), cụ thể, tốc độ sinh trưởng của cây thường cao trong giai đoạn đầu, sau đó chậm lại khi rừng chuyển sang giai đoạn ổn định sinh trưởng và tích lũy sinh khối.

Ở cấp tuổi 9, tăng trưởng của $D_{1,3}$ ở tiểu vùng Gò Đồi Nam Trung Bộ đạt cao nhất so 2 tiểu vùng còn lại. Điều này có thể do kết quả của tỉa thưa (mật độ hiện tại thấp nhất), nhưng cũng có thể do ảnh hưởng bởi điều kiện tự nhiên, nơi có nhiệt độ cao nhất (bảng 3) hoặc do đặc điểm của đất ở vùng này phù hợp cho sự sinh trưởng của Thông nhựa.

Bảng 3. Đường kính của rừng trồng Thông nhựa

Tiểu vùng	Cấp tuổi	$D_{1,3}$ trung bình (cm)	Hệ số biến động của $D_{1,3}$ (%)	Tăng trưởng trung bình $D_{1,3}$ (cm/năm)
Gò Đồi Bắc Trung Bộ	5	28,2	19,3	1,0
	8	30,9	14,1	0,8
	9	30,2	17,1	0,7
Núi Tây Bình Trị Thiên	5	27,4	14,3	1,1
	7	32,9	17,0	0,9
	9	35,7	11,6	0,8
Gò đồi Nam Trung Bộ	8	32,2	22,4	0,8
	9	36,7	17,0	0,9

3.3. Sinh trưởng chiều cao của rừng trồng Thông nhựa

Sinh trưởng chiều cao của rừng trồng Thông nhựa tại các tỉnh miền Trung được trình bày tại bảng 4. Kết quả cho thấy, chiều cao của Thông nhựa dao động từ 19,1 - 22,4 m, tùy từng địa điểm và cấp tuổi. Ở cấp tuổi 5, chiều cao của Thông nhựa đã đạt khoảng 19 m, tuy nhiên ở cấp tuổi 9, chiều cao của Thông nhựa chỉ đạt khoảng 22 - 23 m, như vậy có thể thấy, trong giai đoạn sau cấp tuổi 5, tốc độ tăng trưởng chiều cao của Thông nhựa giảm nhiều so với giai đoạn trước cấp tuổi 5. Cụ thể, trong nghiên cứu này, ở giai đoạn sau cấp tuổi 5 năm, tốc độ tăng trưởng chiều cao của Thông nhựa chỉ đạt khoảng 2/3 so với tốc độ tăng trưởng trước đó. Xu hướng giảm tốc độ sinh trưởng chiều cao

của Thông nhựa sau 25 năm tuổi đã được ghi nhận trong một số nghiên cứu trước đây. Patabang và đồng tác giả (2014) đã chỉ ra rằng, mô hình Weibull phản ánh rõ sự suy giảm này trong rừng tại Tana Toraja, Indonesia. Tương tự, Ferguson (1954) cũng cho rằng tốc độ tăng trưởng trung bình hàng năm của Thông nhựa đạt đỉnh ở tuổi 25 và giảm dần sau đó.

Tương tự như đường kính, hệ số biến động của chiều cao cũng tương đối thấp, điều đó là do ảnh hưởng của tia thưa, những cây nhỏ đã được loại bỏ. Đồng thời, trong quá trình tia thưa, mật độ để lại và độ tàn che tương đối thấp như trên đã nêu, hầu như không có cạnh tranh ánh sáng giữa các cây, vì vậy không có phân hóa nhiều về chiều cao giữa các cá thể Thông nhựa trong các lâm phần trong nghiên cứu này.

Bảng 4. Chiều cao của rừng trồng Thông nhựa

Tiểu vùng	Cấp tuổi	H _{vn} trung bình (m)	Hệ số biến động của H _{vn} (%)	Tăng trưởng trung bình H _{vn} (m/năm)
Gò đồi Bắc Trung Bộ	5	19,9	18,3	0,7
	8	19,1	15,2	0,5
	9	20,2	17,9	0,5
Núi Tây Bình Trị Thiên	5	19,1	17,2	0,7
	7	20,5	17,3	0,5
	9	22,4	15,1	0,5
Gò đồi Nam Trung Bộ	8	19,1	17,2	0,4
	9	23,1	18,7	0,5

3.4. Tiết diện ngang và trữ lượng của rừng trồng Thông nhựa

Số liệu trong bảng 5 cho thấy sự khác biệt đáng kể về tiết diện ngang và trữ lượng rừng trồng Thông nhựa giữa các tiểu vùng sinh thái.

Tại tiểu vùng Gò đồi Bắc Trung Bộ, tiết diện ngang trung bình dao động từ 42,6 đến 44,8 m²/ha ở cấp tuổi 5 - 9, với trữ lượng gỗ đạt từ 414,3 đến 462,5 m³/ha. Trong khi đó, tiểu vùng Núi Tây Bình Trị Thiên có điều kiện sinh trưởng tốt hơn, thể hiện qua tiết diện ngang cao nhất đạt 47,5 m²/ha ở cấp tuổi 7 và trữ lượng gỗ dao động từ 440,2 đến 493,3 m³/ha trong cấp

tuổi 5 - 9. Ngược lại, tiểu vùng Gò đồi Nam Trung Bộ có sinh trưởng kém hơn, với tiết diện ngang dao động ở mức thấp nhất (31,3 - 37,4 m²/ha) và trữ lượng gỗ tương ứng cũng thấp hơn (301,3 - 441,4 m³/ha) khi so sánh cùng cấp tuổi với các tiểu vùng còn lại.

Xét về tốc độ tăng trưởng trữ lượng trung bình hàng năm, ở cấp tuổi 5, Thông nhựa có tốc độ tăng trưởng cao nhất, dao động từ 16,1 đến 17,5 m³/ha/năm, sau đó giảm dần theo tuổi, còn lại 7,9 - 11,1 m³/ha/năm ở cấp tuổi 8 - 9.

Ngoài ra, hệ số biến động cao của cả tiết diện ngang và trữ lượng gỗ phản ánh sự không đồng

đều trong sinh trưởng giữa các lâm phần, có thể bắt nguồn từ sự khác biệt về điều kiện lập địa giữa các tiểu vùng sinh thái và kỹ thuật chăm sóc của các chủ rừng.

Bảng 5. Tiết diện ngang và trữ lượng của rừng trồng Thông nhựa

Tiểu vùng	Cấp tuổi	Tiết diện ngang trung bình (m ² /ha)	Hệ số biến động trung bình của tiết diện ngang (%)	Trữ lượng gỗ trung bình (m ³ /ha)	Hệ số biến động trung bình của trữ lượng gỗ (%)	Tăng trưởng trữ lượng trung bình (m ³ /ha/năm)
Gò đồi Bắc Trung Bộ	5	42,7	38,1	435,5	43,4	16,1
	8	42,6	28,1	414,3	31,3	10,9
	9	44,8	33,6	462,5	38,8	10,5
Núi Tây Bình Tri Thiên	5	45,7	27,7	440,2	33,0	17,5
	7	47,5	33,4	493,3	37,9	13,3
	9	42,4	22,5	478,0	25,8	11,1
Gò đồi Nam Trung Bộ	8	31,1	56,3	301,3	59,7	7,9
	9	37,4	42,7	441,4	52,1	10,3

Xu hướng về tăng trưởng trữ lượng gỗ trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đó tại Indonesia do Fercuson (1954), trong đó ghi nhận rừng trồng Thông nhựa với mật độ 3 × 3 m đạt MAI là 22,4 m³/ha/năm ở tuổi 25, nhưng giảm còn 18,3 m³/ha/năm ở tuổi 35. Sự tương đồng này góp

phần củng cố nhận định về quy luật suy giảm tăng trưởng theo tuổi ở rừng trồng thông ở các vùng nhiệt đới, bao gồm cả Việt Nam. Đồng thời, kết quả cũng nhấn mạnh vai trò quan trọng của yếu tố tuổi cây trong quản lý rừng và tối ưu hóa năng suất lâm phần.



Hình 2. Rừng trồng Thông nhựa 27 năm tuổi tại Lệ Thủy - Quảng Bình

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, đặc điểm sinh trưởng của rừng trồng sản xuất Thông nhựa từ trên 25 năm tuổi tại các tỉnh miền Trung như sau:

- Mật độ dao động từ 345 cây/ha - 802 cây/ha, tùy từng cấp tuổi và tiểu vùng sinh thái. Độ tàn che trung bình dao động từ 0,41 - 0,62, tạo điều kiện tốt cho cây để lại không phải cạnh tranh ánh sáng và phù hợp cho thực bì phía dưới phát triển, nhưng tiềm ẩn nguy cơ xói mòn đất.
- Tăng trưởng trung bình của đường kính và chiều cao lần lượt đạt từ 0,7 - 1,1 cm/năm và từ 0,4 - 0,7 m/năm. Tốc độ tăng trưởng của cả đường kính và chiều cao có xu hướng giảm dần theo cấp tuổi.

- Tăng trưởng trung bình của trữ lượng gỗ dao động từ 7,9 - 17,5 m³/ha/năm, tùy từng cấp tuổi và tiểu vùng sinh thái.

4.2. Kiến nghị

- Cần nghiên cứu thêm về ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và năng suất nhựa, đặc biệt với rừng Thông nhựa có độ tuổi trên 25 năm.
- Tiếp tục theo dõi sinh trưởng của các lâm phần trên để có thêm cơ sở khoa học cho việc gây trồng và phát triển rừng trồng Thông nhựa ở Việt Nam.

Lời cảm ơn: Bài viết này là một phần kết quả thuộc đề tài: “Nghiên cứu xác định nguyên nhân, mức độ suy thoái đất rừng trồng sản xuất tại miền Trung Việt Nam và đề xuất các giải pháp kỹ thuật quản lý, phục hồi độ phì nhiêu của đất” được thực hiện trong giai đoạn từ 1/2023 đến 12/2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ashton, M. S., & Kelty, M. J., 1995. The Ecology and Silviculture of Mixed-Species Forests. Wallingford, UK: CAB International.
2. Bộ Lâm nghiệp, 1998. Quyết định số 148 ngày 27 tháng 2 năm 1998. Quy trình tạm thời kỹ thuật tía thưa rừng Thông nhựa (*Pinus merkusii*) trồng thuần loài.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2018. Thông tư số 32/2018/TT-BNNPTNT, ngày 16 tháng 11 năm 2018. Thông tư quy định danh mục loài cây lâm nghiệp chính; công nhận giống và nguồn giống; quản lý vật liệu giống cây trồng lâm nghiệp chính.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2023. Thông tư số 16/2023/TT-BNNPTN, ngày 15/12/2023, sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT, ngày 16/11/2018 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng.
5. Đào Ngọc Quang, 2020. Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu các biện pháp phòng chống sâu róm hại Thông nhựa và Thông mã vĩ cho miền Bắc và Bắc Trung Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
6. Ferguson, J. H. A. 1954. Growth and Yield of *Pinus merkusii* in Indonesia. Netherlands Journal of Agricultural Science, 2(3), 197-208.
7. Hoàng Chương, Nguyễn Hữu Đồng, 1971. Thí nghiệm bảo quản hạt giống Thông nhựa và Thông mã vĩ ở các điều kiện khác nhau. Viện Nghiên cứu Lâm nghiệp - Tổng kết hoạt động khoa học kỹ thuật - Báo cáo kết quả nghiên cứu giai đoạn 1961 - 1977. Phần I, tr. 57-58.
8. Hoàng Minh Giám, 2005. Nghiên cứu cơ sở khoa học nhằm góp phần hoàn thiện kỹ thuật thâm canh rừng Thông nhựa (*Pinus merkussii* Jungh. et de Vrese) theo hướng tăng sản lượng. Luận án Tiến sỹ khoa học nông nghiệp - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
9. Kiều Thị Dương, Đặng Đình Chất, Phùng Văn Khoa, 2014. Lượng xói mòn đất tại một số rừng trồng phổ biến ở Ba Vì. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. Số 08, 49-52.
10. Lâm Công Định, 1981. Rừng thông, vốn quý của đất nước. Tạp chí Lâm nghiệp, số 11 (số đặc biệt nhân dịp hội nghị tổng kết 20 năm tết trồng cây 1960 - 1980).

11. Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền, 2000. Thực vật rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 460.
12. Masters, R.E., K.M. Robertson, W.E. Palmer, J.A. Cox, K. McGorty, L. Green, and C.E. Ambrose, 2007. Red Hills forest stewardship guide. <http://www.talltimbers.org/images/pubs/ForestStwdGuide>.
13. Moser, W.K., and W.E. Palmer, 1997. Quail habitat & forest management: What are the opportunities? Forest Landowner Manual 56(2):56-63.
14. Nguyễn Sĩ Giao, 1976. Nghiên cứu phòng chống bệnh vàng còi cây con Thông nhựa, dựa vào quy luật cộng sinh với nấm. Viện Nghiên cứu Lâm nghiệp - Tổng kết hoạt động khoa học kỹ thuật - Báo cáo kết quả nghiên cứu giai đoạn 1961 - 1977. Phần I, tr. 74-77.
15. Nguyễn Xuân Quát, 1975. Nghiên cứu các hỗn hợp để làm ruột bầu nuôi cây con Thông nhựa theo hướng sản xuất lớn. Viện Nghiên cứu Lâm nghiệp - Tổng kết hoạt động khoa học kỹ thuật. Báo cáo kết quả nghiên cứu giai đoạn 1961 - 1977.
16. Patabang, M., & Malamassam, D. 2014. Growth model of pine (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) stand on community forest in Tana Toraja Regency. Jurnal Manajemen.
17. Phí Quang Điện, 1985. Nghiên cứu xuất xứ thông. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Khoa học kỹ thuật lâm nghiệp Việt Nam (1961 - 1995). NXB Nông nghiệp - Hà Nội 1995, tr. 91-94.
18. Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. Nature Methods, 9(7), 671-675. DOI: 10.1038/nmeth.2089.
19. Viện Sinh thái rừng và Môi trường, 2017. Rừng giống chuyển hóa Thông nhựa. Viện Sinh thái rừng & Môi trường - IFEE.
20. Võ Đại Hải, 2008. Nghiên cứu khả năng hấp thụ và giá trị thương mại carbon của một số dạng rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
21. West, G. B., Brown, J. H., & Enquist, B. J., 1999. A general model for the structure and allometry of plant vascular systems. Nature, 400(6745), 664 - 667.

Email tác giả liên hệ: thnhtrieu@hotmail.com

Ngày nhận bài: 26/06/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/07/2025; 15/07/2025

Ngày duyệt đăng: 31/07/2025