

NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN CÂY TRỘT QUẾ TRÀ MY TẠI TỈNH QUẢNG NAM

Bùi Kiều Hưng, Tạ Nhật Vương, Lê Văn Quang, Phan Thị Luyến,
Diệp Xuân Tuấn, Phạm Đôn

Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao kỹ thuật Lâm sinh

TÓM TẮT

Quế trà my là cây đặc sản, dược liệu quý nổi tiếng của tỉnh Quảng Nam và của Việt Nam. Cây được trồng tập trung chủ yếu tại 4 huyện Bắc Trà My, Nam Trà My, Phước Sơn và Tiên Phước với diện tích hiện nay vào khoảng 3.760 ha. Các lâm phần điều tra tuyển chọn cây trội có tuổi từ 15 - 23 tuổi, đã thành thực về mặt sinh sản, ra hoa và đậu quả. Diện tích lâm phần không lớn, dao động từ 0,5 - 3 ha, phần lớn các lâm phần này đều đã chịu tác động của tia thưa tầng dưới và tia cành, mật độ còn lại dao động 300 - 2.500 cây ha và có phân bố không đều. Chỉ có 3 huyện có lâm phần đáp ứng được mục tiêu chọn giống là Phước Sơn, Nam Trà My và Bắc Trà My. Đã tuyển chọn được 213 cây trội dự tuyển đáp ứng được các tiêu chí và chỉ số đề ra, trong đó 150 cây trội dự tuyển có hàm lượng tinh dầu cao, dao động 2,2 - 10,73%, trung bình là 5,83%, trong đó có tới 137/150 cây dự tuyển chiếm 91,3% tổng số cây phân tích có hàm lượng tinh dầu lớn hơn 4%. Quế trà my có chất lượng tinh dầu rất tốt, tổng hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu cao hơn 2,4 - 3,1 lần quy định tối thiểu của được điển Hồng Kông (tối thiểu 1,7%). Đã chọn được 100 cây trội chính thức có tuổi từ 15 - 20 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$, H_m , D_t đều thể hiện sự vượt trội hơn hẳn so với trung bình của lâm phần. Cây có vỏ dày đến rất dày, dao động 6,0 - 13,2 mm đo tại vị trí 1,3 m. Diện tích vỏ tương đối của các cây trội dao động 133,5 - 418,5 $dm^2/cây$, vượt 40,6 - 159,5% so với cây trung bình của lâm phần. Hàm lượng tinh dầu trong cây trội đều đạt giá trị cao đến rất cao, dao động từ 4,47 - 10,73%, lớn hơn rất nhiều quy định của được điển Việt Nam V (1%). Đây là nguồn giống tốt phục vụ cho công tác phát triển rừng trồng Quế trà my của tỉnh Quảng Nam.

Từ khóa: Cây trội, Quế trà my, tỉnh Quảng Nam

Research on plus tree selection of *Cinnamomum cassia* in Quang Nam province

Cinnamomum cassia is a famous, precious NTFP and medicine of Quang Nam province and Vietnam as well. *Cinnamomum cassia* is widely planted in 4 districts: Bac Tra My, Nam Tra My, Phuoc Son and Tien Phuoc with current total area about 3,760 ha. The surveyed stands of *Cinnamomum cassia* has the ages from 15 to 23 years with reproductive mature, flowering and fruiting. The area of stands is not large, varries from 0.5 to 3 ha, almost stands have undergone thinning of lower layer and pruning. The stand density remains about 300 - 2,500 trees ha and unequally distributed. There are only 3 districts (Phuoc Son, Nam Tra My and Bac Tra My) that have stands meeting objective of plus tree selection. As a result, 213 plus tree candidates have been selected, of which 150 plus tree candidates have high

Keywords: Plus tree, *Cinnamomum cassia*, Quang Nam province

oil content, varies from 2.2 to 10.73%, on average is 5.83%. There are 137 among 150 plus trees candidates (occupied 91.3%) have oil content > 4%. *Cinnamomum cassia* has a very good oil quality, total content of Aldehyde cinamic and acid cinamic in the oil is 2.4 - 3.1 times higher than minimum requirement of Hong Kong Medicinal Dictionary (minimum is 1.7%). 100 plus trees with ages of 15 - 20 years and dominant growth of $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t compared to stand mean values officially selected. The plus trees have thick and very thick bark, varies from 6.0 to 13.2 mm at height of 1.3 m. The relative bark area of plus trees varied from 133.5 to 418.5 dm²/tree, 40.6 - 159.5% high than average value of the stand. The oil content of plus trees is from high to very high, varies from 4.47 to 10.73%, much higher than requirement of Vietnamese Medicinal Dictionary V (1%). These are good seed sources for *Cinnamomum cassia* development in Quang Nam province.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quế trà my là cây đặc sản, dược liệu quý nổi tiếng của tỉnh Quảng Nam và Việt Nam. Cây được trồng tập trung chủ yếu tại 4 huyện Bắc Trà My, Nam Trà My, Phước Sơn và Tiên Phước với diện tích hiện nay vào khoảng 3.760 ha (Hiệp hội Quế trà my, 2017). Đây là một trong bốn vùng trồng Quế lớn nhất của nước ta. Mỗi năm, tỉnh Quảng Nam cung cấp ra thị trường hơn 1.000 tấn quế thương phẩm các loại (Hiệp hội Quế trà my, 2017). Sản phẩm vỏ Quế trà my rất nổi tiếng với tên gọi “*Cao sơn ngọc Quế*” được trong và ngoài nước biết đến bởi có hàm lượng tinh dầu và tỷ lệ Aldehyde cinnamic cao nhất trong 4 loài quế mọc ở Đông Dương (hàm lượng aldehyde cinnamic trung bình đạt trên 85%). Đến năm 2011, cây Quế trà my đã được Cục Sở hữu Trí tuệ cấp giấy chứng nhận về chỉ dẫn địa lý (Quyết định số 2293/QĐ-SHTT ký ngày 13/10/2011 về việc *Cấp Giấy chứng nhận đăng ký chỉ dẫn địa lý số 00029 cho sản phẩm Quế trà my*). Đây là cơ sở quan trọng để phát triển sâu rộng nhãn hiệu sản phẩm Quế trà my ra thị trường quốc tế và là cơ sở để thực hiện thành công mục tiêu đạt 10.000 ha Quế trà my theo quy hoạch phát triển cây quế của UBND tỉnh Quảng Nam vào năm 2030 (Quyết định số 1696/QĐ-UBND ký ngày 16/5/2017 về *Phê duyệt quy hoạch phát triển cây Quế trà my*

trên địa bàn tỉnh Quảng Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2030). Tuy nhiên, một trở ngại rất lớn hiện nay để thực hiện thành công quy hoạch phát triển cây Quế trà my của tỉnh Quảng Nam là thiếu nguồn giống có chất lượng được chọn lọc.

Mặc dù có diện tích trồng Quế trà my là khá lớn lên tới 3.760 ha nhưng Quảng Nam hiện chưa có một nguồn giống quế tốt nào được chọn lọc và công nhận. Nguồn giống quế bản địa bị pha tạp với các xuất xứ quế nhập từ phía Bắc vào (Yên Bái, Nghệ An, Thanh Hóa) dẫn tới sự thoái hóa về nguồn giống, cây bị bệnh tua mục nhiều. Vấn đề cấp thiết được tỉnh đặt ra hiện nay là phải chọn lọc được nguồn giống vừa có sức sinh trưởng nhanh, năng suất vỏ lớn, hàm lượng tinh dầu cao và có khả năng kháng lại bệnh tua mục vốn rất phổ biến của địa phương. Chỉ khi làm được điều này thì cây Quế trà my mới có cơ hội tỏa sáng trở lại như một thời hoàng kim vốn có của nó.

Bài báo này trình bày kết quả tuyển chọn cây trội Quế trà my phục vụ cho công tác tạo giống và trồng rừng Quế trà my có năng suất và chất lượng cao tại tỉnh Quảng Nam. Đây là một trong những nội dung nghiên cứu của nhiệm vụ quỹ gen cấp Nhà nước: “*Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen Quế trà my của tỉnh Quảng Nam*” do Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam thực hiện từ 2018 - 2022.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Các huyện có Quế trà my trồng ở tỉnh Quảng Nam bao gồm: Phước Sơn, Tiên Phước, Nam Trà My, Bắc Trà My, tập trung chủ yếu vào 4 xã đã được công nhận chỉ dẫn địa lý bao gồm: Xã Trà Leng, Trà Đơn của huyện Nam Trà My và Trà Giác, Trà Giáp của huyện Bắc Trà My.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

** Tiêu chuẩn lâm phần điều tra tuyển chọn cây trội*

Lâm phần điều tra tuyển chọn cây trội dự tuyển Quế trà my cần đáp ứng được một số yếu tố sau:

- Là rừng trồng tập trung, có quy mô diện tích từ 0,5 ha trở lên, số cây còn lại ít nhất từ 300 cây/ha trở lên.
- Tuổi lâm phần từ 10 tuổi trở lên.
- Cây sinh trưởng và phát triển tốt, rừng ít bị sâu bệnh hại, đặc biệt là không bị bệnh tua mực.
- Có ít nhất 20% số cây trong lâm phần đã ra hoa, kết quả, hạt hữu thụ.

** Xây dựng tiêu chuẩn cây trội dự tuyển và cây trội Quế trà my*

a. Tiêu chuẩn cây trội dự tuyển: Cơ sở để xây dựng tiêu chuẩn cơ sở dự tuyển được tham khảo dựa trên tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147-2006 và tiêu chuẩn Việt Nam về cây trội TCVN 8755:2017 Giống cây Lâm nghiệp - Cây trội, có sự điều chỉnh cho phù hợp với cây Quế trà my và tình hình thực tế của địa phương, đồng thời tham khảo ý kiến của chuyên gia. Các chỉ tiêu có sự điều chỉnh cho phù hợp với quy định hiện hành so với thuyết minh xây dựng ban đầu của đề tài.

b. Tiêu chuẩn cây trội: Cây trội được chọn lựa là những cây, ngoài đáp ứng các chỉ tiêu về hình thái, sinh trưởng, sinh sản của cây trội dự tuyển thì phải có hàm lượng tinh dầu trong vỏ (lấy mẫu ở vị trí cách gốc 1,3 m) đạt lớn hơn hoặc bằng trung bình của tổng thể (mẫu đối chứng).

** Phương pháp điều tra đo đếm*

- Bước 1: Sơ thám để lựa chọn lâm phần điều tra cây trội: Tiến hành khảo sát sơ bộ lâm phần dự kiến lựa chọn để điều tra tuyển chọn cây trội. Sau đó tiến hành mô tả các thông tin chung về lâm phần điều tra như: Tuổi rừng, năm trồng, mật độ trồng, mật độ hiện tại, độ dốc, thực bì, tọa độ GPS,... kết quả ghi vào biểu mô tả lâm phần.

- Bước 2: Đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của cây dự tuyển và 30 cây xung quanh (TCVN 8755:2017): Khi đã xác định được vị trí của cây dự tuyển đáp ứng được các tiêu chí chọn giống đề ra, tiến hành đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đó và 30 cây xung quanh. Các chỉ tiêu đo đếm bao gồm: $D_{1,3}$, H_{vn} , H_{dc} , D_t .

- Bước 3: Tính toán các chỉ tiêu sinh trưởng bình quân, sai tiêu chuẩn, độ vượt của các chỉ tiêu,... để lựa chọn cây trội dự tuyển:

+ Tính diện tích vỏ tương đối (dm^2):

$$V_{td} (dm^2) = ((3,14 \times D_{1,3})/2) \times H_{td}$$

Trong đó:

V_{td} : Thể tích vỏ tương đối của cây trội dự tuyển (dm^2);

$D_{1,3}$: Đường kính thân cây trội dự tuyển tại vị trí 1,3 m;

H_{td} : Chiều cao tương đối của thân cây (tính bằng 2/3 chiều cao vút ngọn của cây trội dự tuyển).

Cây trội dự tuyển là cây có các chỉ tiêu sinh trưởng, thể tích vỏ tương đối lớn hơn chỉ số trung bình của lâm phần cộng với 2 lần sai tiêu chuẩn ($>X_{TB} + 2S_X$).

- Bước 4: Lấy mẫu vỏ: Tiến hành lấy 01 mẫu vỏ thân của cây trội dự tuyển và 1 mẫu vỏ thân (mẫu tổng hợp) của 3 - 5 cây trung bình (cây có trị số đánh giá nằm trong khoảng $X_{TB} \pm 2S_X$) của ô tiêu chuẩn (trộn mẫu) để lấy mẫu xác định hàm lượng tinh dầu trung bình của quần thể.

Số lượng các OTC và số cây trội dự tuyển, số mẫu vỏ đã lấy được trình bày tóm tắt tại bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả điều tra cây trội dự tuyển

Huyện	Xã	Số OTC điều tra	Số cây trội dự tuyển lựa chọn	Số mẫu vỏ từ cây trội dự tuyển	Số mẫu vỏ gộp đối chứng	Số mẫu vỏ cây dự tuyển dùng để phân tích tinh dầu	Số mẫu vỏ gộp đối chứng dùng để phân tích tinh dầu
Phước Sơn	Phước Thành	6	24	24	6	17	6
Bắc Trà My	Trà Giác	6	16	16	1	5	1
	Trà Giáp	7	20	20	2	20	2
Nam Trà My	Trà Mai	4	6	6	1	2	1
	Trà Vân	20	33	33	3	14	3
	Trà Đơn	44	104	104	16	90	16
	Trà Leng	5	10	10	1	2	1
Tiên Phước		0	0	0	0	0	0
Tổng		92	213	213	30	150	30

- Bước 6: Hoàn thành phiếu mô tả cây trội, ghi tọa độ và đánh dấu sơn: Dùng sơn đỏ để đánh dấu số hiệu cây trội dự tuyển và dùng sơn xanh để đánh dấu các cây đối chứng lấy mẫu vỏ. Lưu tọa độ GPS của cây trội dự tuyển. Chụp ảnh cây trội dự tuyển theo 3 hướng (chụp theo chiều ngang thân cây, chụp thẳng đứng theo hướng tán cây, chụp nghiêng một góc 45° với vị trí cây). Mẫu vỏ của cây trội dự tuyển và mẫu gộp được để riêng, cho vào túi bóng zip để tránh thoát hơi nước, ghi rõ các thông tin về số hiệu cây trội, tọa độ,... đối với từng mẫu.

** Phương pháp phân tích tinh dầu trong phòng thí nghiệm*

Xác định hàm lượng tinh dầu trong vỏ Quế trà my bằng phương pháp cất kéo hơi nước. Tổng số mẫu phân tích hàm lượng tinh dầu là 180 mẫu, trong đó: Số mẫu cây trội dự tuyển là 150 mẫu; Số mẫu gộp (đối chứng) là 30 mẫu.

Để đánh giá thêm về chỉ tiêu chất lượng tinh dầu Quế trà my của tỉnh Quảng Nam, tiến hành phân tích tỷ lệ % của Aldehyde cinamic và acid cinamic là 2 chất quan trọng nhất trong tinh dầu quế. Lựa chọn ngẫu nhiên 20 mẫu vỏ

từ 150 cây trội dự tuyển để đánh giá chất lượng tinh dầu, tiêu chí lựa chọn theo 3 nhóm:

+ Nhóm 1: Các cây trội dự tuyển có hàm lượng tinh dầu trong vỏ từ 3 - 5%;

+ Nhóm 2: Các cây trội dự tuyển có hàm lượng tinh dầu trong vỏ từ 5 - 7%;

+ Nhóm 3: Các cây trội dự tuyển có hàm lượng tinh dầu trong vỏ > 7%.

Tất cả các xã có cây trội dự tuyển đều được lựa chọn ít nhất 1 mẫu.

Bảng 2. Tuyển chọn các mẫu để đánh giá chất lượng tinh dầu

TT	Xã	Số mẫu phân tích		
		3 - 5%	5 - 7%	>7%
1	Trà Đơn	2	1	2
2	Trà Leng	1	1	0
3	Trà Giáp	1	1	1
4	Trà Giác	1	1	0
5	Trà Vân	1	1	1
6	Trà Mai	1	0	0
7	Phước Thành	1	1	2
Tổng		8	6	6

Tổng tỷ lệ Aldehyde cinamic và axit cinamic trong tinh dầu Quế trà my được đánh giá theo tiêu chuẩn của Dược điển Hồng Kông, phải đạt tối thiểu 1,7% trở lên.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả điều tra xác định các lâm phần điều tra cây trội Quế trà my tại tỉnh Quảng Nam

Kết quả điều tra xác định một số chỉ tiêu đặc trưng của lâm phần điều tra cây trội Quế trà my của tỉnh Quảng Nam được thu được như sau:

- Tuổi các lâm phần điều tra tuyển chọn cây trội dao động từ 15 - 23 tuổi. Đây là giai đoạn rừng đã thành thực về mặt sinh sản, phần lớn các cây trong lâm phần đều đã ra hoa, đậu quả và được người dân thu hái hạt giống để phục vụ cho công tác phát triển rừng trồng của địa phương. Chính vì vậy, đây là những diện tích rất tốt để chọn giống của đề tài.

- Diện tích các lâm phần thường không lớn, dao động từ 0,5 - 3 ha, trong đó có tới 37% tổng số OTC đo đếm thuộc các lâm phần có diện tích nhỏ hơn 1 ha, 51% số OTC đo đếm thuộc các lâm phần có diện tích từ 1 - 2 ha và chỉ có khoảng 12% số OTC thuộc những lâm phần có diện tích 2 - 3 ha. Phần lớn các lâm phần này đều đã chịu tác động tia thưa tầng dưới (chặt bỏ những cây phẩm chất kém, bị sâu bệnh nhất là bệnh tua mục), tia cành của người dân, mật độ còn lại dao động 300 - 2.500 cây/ha và cây có phân bố không đều. Trong số 4 huyện điều tra của tỉnh Quảng Nam thì chỉ có 3 huyện có các lâm phần đáp ứng được tiêu chí lâm phần tuyển chọn cây trội là Phước Sơn, Nam Trà My và

Bắc Trà My. Riêng huyện Tiên Phước không có lâm phần nào đáp ứng được mục tiêu đề ra, các lâm phần đều sinh trưởng kém, bị bệnh tua mục.

- Đường kính $D_{1,3}$ của các lâm phần dao động từ 10,1 - 24,1 cm, hệ số biến động về sinh trưởng đường kính trong các lâm phần dao động 15,8 - 43,4%; chiều cao vút ngọn các lâm phần dao động 6,7 - 13,5 m, hệ số biến động về sinh trưởng chiều cao trong các lâm phần dao động từ 6,8 - 42,5%; chiều cao dưới cành dao động 2,6 - 6,9 m, hệ số biến động về sinh trưởng chiều cao dưới cành dao động từ 14,8 - 46,7%; đường kính tán dao động từ 2,4 - 5,0 m, hệ số biến động sinh trưởng đường kính tán dao động 17,3 - 51%. Nhìn chung, các lâm phần đều có sự biến động lớn về các chỉ tiêu sinh trưởng đo đếm, điều này cho thấy lâm phần có sự sinh trưởng không đồng đều. Tuy nhiên, đây cũng là một điểm thuận lợi cho việc chọn lọc cây trội.

3.2. Kết quả tuyển chọn cây trội dự tuyển Quế trà my dựa trên các chỉ tiêu sinh trưởng

Sử dụng tiêu chuẩn 04 TCN 147 - 2006 và tiêu chuẩn Việt Nam về cây trội TCVN 8755:2017 Giống cây Lâm nghiệp - Cây trội, tiêu chuẩn cơ sở cây trội Quế trà my do đề tài xây dựng và có sự điều chỉnh cho phù hợp với cây Quế trà my và tình hình thực tế của địa phương, đồng thời có tham khảo ý kiến của chuyên gia để phục vụ cho việc điều tra đánh giá, tuyển chọn cây trội dự tuyển. Kết quả đã điều tra tuyển chọn được 213 cây đáp ứng được các tiêu chí và chỉ số đề ra đối với cây trội dự tuyển Quế trà my, kết quả được tóm tắt ở các bảng 3 đến bảng 6.

Bảng 3. Tổng hợp chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$ (cm) của 213 cây trọt dự tuyển so với trung bình của lâm phần

TT	Huyện	Xã	Số cây trọt dự tuyển	Tuổi	$D_{1,3}$ cây trọt dự tuyển (cm)	$D_{1,3}$ trung bình của lâm phần (cm)	Độ vượt so với lâm phần (%)
1	Phước Sơn	Phước Thành	24	15 - 19	17,5 - 27,8	13,7 - 20,4	25,8 - 49,2
2	Nam Trà My	Trà Đơn	106	15 - 19	14,8 - 31,2	10,1 - 23,0	22,4 - 98,9
		Trà Leng	10	17 - 19	17,8 - 25,2	13,8 - 18,9	26,2 - 48,1
		Trà Mai	4	15 - 19	16,1 - 31,1	12,1 - 18,5	32,4 - 67,5
		Trà Vân	33	15 - 19	14,2 - 31,4	11,0 - 20,3	27,4 - 66,9
3	Bắc Trà My	Trà Giác	16	17 - 23	20,4 - 35,7	16,3 - 24,1	22,5 - 56,5
		Trà Giáp	20	15 - 19	17,5 - 30,9	12,4 - 16,4	25,8 - 87,9
Tổng			213				

Bảng 4. Tổng hợp chỉ tiêu sinh trưởng H_{vn} (m) của 213 cây trọt dự tuyển so với trung bình của lâm phần

TT	Huyện	Xã	Số cây trọt dự tuyển	Tuổi	H_{vn} cây trọt dự tuyển (m)	H_{vn} trung bình của lâm phần (m)	Độ vượt so với lâm phần (%)
1	Phước Sơn	Phước Thành	24	15 - 19	9,0 - 15,0	7,9 - 12,5	10,2 - 26,2
2	Nam Trà My	Trà Đơn	106	15 - 19	9,0 - 16,0	6,7 - 12,7	11,2 - 46,7
		Trà Leng	10	17 - 19	8,0 - 11,0	7,0 - 9,2	13,9 - 27,5
		Trà Mai	4	15 - 19	10,0 - 14,5	8,3 - 11,7	21,2 - 51,5
		Trà Vân	33	15 - 19	9,0 - 15,5	6,9 - 13,5	11,0 - 38,2
3	Bắc Trà My	Trà Giác	16	17 - 23	8,5 - 11,5	7,7 - 9,5	10,2 - 27,4
		Trà Giáp	20	15 - 19	10,0 - 14,5	8,4 - 10,6	15,2 - 55,6
Tổng			213				

Bảng 5. Tổng hợp chỉ tiêu sinh trưởng H_{dc} (m) của 213 cây trọt dự tuyển so với trung bình của lâm phần

TT	Huyện	Xã	Số cây trọt dự tuyển	Tuổi	H_{dc} cây trọt dự tuyển (m)	H_{dc} trung bình của lâm phần (m)	Độ vượt so với lâm phần (%)
1	Phước Sơn	Phước Thành	24	15 - 19	4,3 - 8,5	3,8 - 7,0	2,3 - 44,9
2	Nam Trà My	Trà Đơn	106	15 - 19	3,5 - 8,0	2,6 - 5,9	1,1 - 97,9
		Trà Leng	10	17 - 19	3,5 - 5,5	3,1 - 4,8	4,5 - 33,6
		Trà Mai	4	15 - 19	3,5 - 7,5	3,4 - 6,2	4,3 - 63,9
		Trà Vân	33	15 - 19	3,5 - 8,5	2,6 - 6,4	1,5 - 82,6
3	Bắc Trà My	Trà Giác	16	17 - 23	4,0 - 6,0	3,4 - 4,8	1,7 - 39,8
		Trà Giáp	20	15 - 19	5,0 - 9,5	4,4 - 5,8	2,9 - 64,3
Tổng			213				

Bảng 6. Tổng hợp chỉ tiêu diện tích vỏ tương đối của 213 cây trọt dự tuyển so với trung bình của lâm phần

TT	Huyện	Xã	Số cây trọt dự tuyển	Tuổi	Diện tích vỏ tương đối cây trọt dự tuyển (dm ² /cây)	Diện tích vỏ tương đối trung bình của lâm phần (dm ² /cây)	Vượt so với lâm phần (%)
1	Phước Sơn	Phước Thành	24	15 - 19	167,4 - 370,0	110,1 - 183,6	40,1 - 72,6
2	Nam Trà My	Trà Đơn	106	15 - 19	139,8 - 457,3	71,0 - 247,4	36,1 - 173,9
		Trà Leng	10	17 - 19	160,0 - 276,8	108,6 - 174,9	45,3 - 71,4
		Trà Mai	4	15 - 19	168,3 - 422,5	133,6 - 178,6	60,5 - 124,5
		Trà Vân	33	15 - 19	133,5 - 435,0	95,5 - 240,3	49,7 - 121,1
3	Bắc Trà My	Trà Giác	16	17 - 23	199,5 - 410,7	113,6 - 283,9	44,1 - 83,4
		Trà Giáp	20	15 - 19	192,5 - 388,0	79,7 - 269,6	44,9 - 126,8
Tổng			213				

Kết quả từ bảng 3 đến bảng 6 cho thấy:

- 213 cây trọt được tuyển chọn tại 7 xã (Trà Đơn, Trà Leng, Trà Vân, Trà Mai - huyện Nam Trà My; xã Trà Giáp, Trà Giác - huyện Bắc Trà My; và xã Phước Thành - huyện Phước Sơn), trong đó 4 xã được công nhận chỉ dẫn địa lý Quế trà my (xã Trà Đơn, Trà Leng - huyện Nam Trà My; Trà Giáp, Trà Giác - huyện Bắc Trà My) có số lượng cây dự tuyển là lớn nhất là 142/213 cây trọt dự tuyển, chiếm 71,4% tổng số cây dự tuyển được tuyển chọn. Đây là khu vực có diện tích Quế trà my trồng tập trung nhất của tỉnh Quảng Nam và chất lượng sản phẩm Quế của các địa phương này cũng cao hơn so với các địa phương khác.

- Các cây trọt dự tuyển có tuổi từ 15 - 23 tuổi, cây đã ra hoa đậu quả. Ở những tuổi này, cây đã có sự thành thực về sinh sản, hàm lượng tinh dầu trong vỏ cũng đã ổn định nên rất thuận lợi cho công tác chọn giống.

- Các cây trọt dự tuyển đều có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt, hình thái thân, tán cây đẹp, cân đối, không bị bệnh tua mục, cành nhánh nhỏ,... Cụ thể:

+ Sinh trưởng $D_{1,3}$ của các cây trọt dự tuyển dao động từ 14,2 - 35,7 cm, vượt từ 22,4 - 98,9% so với $D_{1,3}$ trung bình của lâm phần.

+ Sinh trưởng H_{vn} của các cây trọt dự tuyển dao động từ 8,0 - 16,0 cm, vượt từ 10,2 - 55,6% so với H_{vn} trung bình của lâm phần.

+ Sinh trưởng chiều cao dưới cành của các cây trọt dự tuyển dao động 3,5 - 9,5 m, vượt từ 1,1 - 82,6% so với chiều cao dưới cành trung bình của lâm phần. Tuy nhiên, giá trị đo sinh trưởng chiều cao dưới cành của các lâm phần điều tra cây trọt chưa phản ánh chính xác hoàn toàn đặc điểm sinh học của loài. Phần lớn các lâm phần đều đã có biện pháp tác động tỉa cành của con người nên chỉ tiêu này việc đánh giá chỉ mang tính tương đối. Thực tế khảo sát cho thấy, Quế trà my có đặc điểm phân cành thấp hơn hẳn so với các xuất xứ quế Bắc khác (Quế Thanh Hóa, Nghệ An, Yên Bái). Chính vì vậy, tiêu chuẩn chiều cao dưới cành đề xuất chỉ cần bằng chiều cao dưới cành trung bình của lâm phần trở lên là có thể xem xét được.

- Diện tích vỏ tương đối tính tới vị trí 2/3 chiều cao vút ngọn (dm²/cây) của các cây trọt dự tuyển dao động 133,5 - 457,3 dm²/cây, vượt từ 36,1 - 173,9% so với trung bình của lâm phần, cho thấy năng suất vỏ tương đối của các cây trọt dự tuyển đều lớn hơn từ 1,3 - 4,6 lần so với năng suất vỏ tương đối trung bình của lâm phần.

- Độ dày vỏ của cây trội dự tuyển dao động từ 6,0 - 13,2 mm, trung bình là 8 mm tại vị trí 1,3 m, cho thấy Quế trà my có vỏ rất dày và có sự chênh lệch rất lớn giữa các cây trội. Độ dày vỏ của các cây đối chứng từ 4,0 - 12,0 mm, trung bình là 7,0 mm. Điều này cho thấy, nếu căn cứ vào chỉ tiêu độ dày vỏ thì những cây phải có vỏ lấy tại vị trí 1,3 m từ 7,0 mm trở lên mới có thể được xem xét là cây trội. Tuy nhiên, cần phải xem xét hàm lượng tinh dầu có trong vỏ để đánh giá, bởi nếu cây có vỏ dày nhưng hàm lượng tinh dầu lại thấp thì cũng không có ý nghĩa trong chọn lọc cây trội Quế trà my.

Từ số liệu điều tra 213 cây trội dự tuyển, đã lựa chọn được 150 cây tốt nhất (về hình thân, $D_{1,3}$, H_{vn} , diện tích vỏ tương đối) để phân tích hàm lượng tinh dầu. Đồng thời cũng lựa chọn 30 mẫu gộp (mẫu vỏ của 5 cây ở các cấp kính khác nhau trong lâm phần) để làm mẫu đối chứng.

3.3. Kết quả phân tích tinh dầu Quế trà my từ cây trội dự tuyển và mẫu đối chứng

Tiến hành phân tích hàm lượng tinh dầu trong vỏ của 150 cây trội dự tuyển được chọn lọc từ 213 cây trội dự tuyển ban đầu có độ vượt hơn về sinh trưởng, hình thái thân cây, điểm tổng hợp đánh giá, diện tích vỏ tương đối,... Đồng thời cũng phân tích hàm lượng tinh dầu của 30 mẫu gộp đối chứng (mỗi mẫu gộp được lấy từ 5 cây thuộc các cấp kính khác nhau trong lâm phần).

Do hạn chế về kinh phí phân tích mẫu, số mẫu gộp đối chứng chỉ có 30 mẫu trong khi số cây trội dự tuyển được phân tích lên tới 150 mẫu nên việc đối chiếu so sánh trên từng lâm phần là không thể thực hiện được. Sử dụng đơn vị cấp xã làm căn cứ để so sánh hàm lượng tinh dầu giữa cây trội dự tuyển và mẫu gộp đối chứng sẽ giúp việc so sánh cho kết quả khoa học hơn khi các cây cùng sinh sống trên cùng một dạng lập địa và tiểu vùng khí hậu.

Bảng 7. Kết quả tuyển chọn cây trội Quế trà my dựa trên so sánh hàm lượng tinh dầu giữa cây dự tuyển và mẫu gộp đối chứng (theo từng xã)

Xã	Cây trội dự tuyển		Mẫu gộp đối chứng		Số cây trội (tinh dầu \geq mẫu đối chứng)	Số cây trội (tinh dầu vượt ít nhất 10% mẫu đối chứng)
	Số cây phân tích	Hàm lượng tinh dầu (%)	Số mẫu gộp	Hàm lượng tinh dầu trung bình (%)		
Trà Đơn	90	2,2 - 10,73	16	4,94	54	50
Trà Leng	2	4,38 - 6,38	1	4,33	2	1
Trà Giáp	20	4,44 - 8,63	2	5,41	14	6
Trà Giác	5	3,32 - 6,51	1	4,54	2	2
Trà Vân	14	4,36 - 8,66	3	5,16	7	7
Trà Mai	2	4,38 - 4,39	1	3,31	2	2
Phước Thành	17	3,31 - 9,62	6	5,00	13	11
Tổng	150		30		94	79

Kết quả phân tích cho thấy:

- Hàm lượng tinh dầu trong các cây trội dự tuyển ở độ tuổi từ 15 - 20 tuổi có sự biến động rất lớn, dao động từ 2,2 - 10,73%, trung bình là 5,83%. Trong tổng số 150 cây trội phân tích

thì có tới 137/150 cây có hàm lượng tinh dầu lớn hơn 4%, chiếm tới 91,3% tổng số cây phân tích; 95/150 cây có hàm lượng tinh dầu lớn hơn 5%, chiếm 63,3% tổng số cây phân tích; và có 67/150 cây có hàm lượng tinh dầu lớn

hơn 6%, chiếm 44,7% tổng số cây phân tích. Đặc biệt, có tới 22,6% tổng số cây phân tích có hàm lượng tinh dầu lên tới trên 7% (chiếm 34/150 cây trội dự tuyển phân tích). Kết quả này cho thấy Quế trà my trồng tại tỉnh Quảng Nam có hàm lượng tinh dầu lớn hơn hẳn so với quế trồng tại các tỉnh phía Bắc (Yên Bái, Thanh Hóa, Nghệ An). Kết quả này cũng hoàn toàn phù hợp với các công trình nghiên cứu đã công bố trước đó, quế trồng tại Thanh Hóa, hàm lượng tinh dầu trung bình của vỏ quế của các cây có tuổi lớn hơn hoặc bằng 15 tuổi chỉ đạt 3,73% (Luu Cảnh Trung *et al.*, 2016), trong khi quế trồng tại Văn Yên - Yên Bái, hàm lượng tinh dầu trong vỏ ở cây có độ tuổi từ 10 - 19 tuổi chỉ dao động từ 2,2 - 2,85% (Nguyễn Huy Sơn *et al.*, 2006).

- Kết quả phân tích 30 mẫu gộp làm đối chứng để so sánh cho thấy, hàm lượng tinh dầu dao động từ 3,31 - 6,46%. Tính hàm lượng tinh dầu trung bình theo từng xã của mẫu đối chứng cho kết quả như sau: xã Phước Thành 5,0%; xã Trà Don 4,94%; xã Trà Giác 4,54%; xã Trà Giáp 5,41%; xã Trà Leng 4,33%; xã Trà Mai 3,31%; Trà Vân 5,2%.

Như vậy, nếu chọn cây trội có hàm lượng tinh dầu lớn hơn hoặc bằng mẫu đối chứng thì có thể lựa chọn được 94 cây và nếu cây trội có hàm lượng tinh dầu vượt ít nhất 10% so với mẫu đối chứng thì chọn lọc được 79 cây trội chính thức.

Tuy nhiên, từ kết quả so sánh sinh trưởng cho thấy, các cây trội dự tuyển được tuyển chọn đều có độ vượt hơn hẳn về sinh trưởng đường kính $D_{1,3}$ (cm), chiều cao vút ngọn (m), diện tích vỏ tương đối ($dm^2/cây$) so với các cây đối chứng lấy mẫu gộp. Vậy tại sao lại có tới 37,3% tổng số cây trội dự tuyển có hàm lượng tinh dầu thấp hơn mẫu gộp của các cây đối chứng (chiếm 56/150 cây bị loại)? Vậy, có hay không mối quan hệ giữa hàm lượng tinh dầu trong vỏ với các đại lượng sinh trưởng?

Để trả lời những câu hỏi này, đã sử dụng số liệu sinh trưởng của 150 cây trội có tuổi từ 15 - 20 tuổi, bao gồm $D_{1,3}$ (cm), H_{vn} (m), độ dày vỏ (mm) để phân tích mối tương quan với hàm lượng tinh dầu trong vỏ thân lấy tại vị trí 1,3 m bằng các hàm linear, logarit, cubic,...

Kết quả phân tích cho thấy, giá trị R^2 của các hàm tính toán đều rất thấp, dao động từ 0,02 - 0,04. Điều này dẫn tới kết luận rằng, không có mối tương quan giữa hàm lượng tinh dầu với các chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} và độ dày vỏ của thân cây.

Như vậy, cây đối chứng để lấy mẫu gộp chỉ có ý nghĩa về mặt so sánh về độ vượt các chỉ tiêu sinh trưởng của cây trội dự tuyển so với lâm phần chứ không có ý nghĩa khi so sánh về hàm lượng tinh dầu. Kết quả này cũng bước đầu có thể thấy rằng, hàm lượng tinh dầu có trong vỏ Quế trà my phụ thuộc nhiều vào yếu tố di truyền hơn là các chỉ tiêu sinh trưởng. Thực tế có nhiều cây vỏ rất dày như TD10, TD74, TD124,... với độ dày vỏ đo được tại vị trí 1,3 m dao động từ 12,0 - 13,2 mm nhưng hàm lượng tinh dầu chỉ dao động từ 3,38 - 4,47%, trong khi đó một số cây có vỏ mỏng hơn rất nhiều như PT01, PT09, TD37,... có độ dày vỏ chỉ dao động từ 6,0 - 7,5 mm nhưng hàm lượng tinh dầu lại ở mức rất cao 7,49 - 8,74%.

Từ 150 cây trội dự tuyển được tuyển chọn, đề tài đã chọn ngẫu nhiên 20 mẫu theo các tiêu chí như sau:

+ Các cây sẽ được chọn theo 3 nhóm: nhóm 1 có hàm lượng tinh dầu trong vỏ 3 - 5%; nhóm 2 có hàm lượng tinh dầu trong vỏ 5 - 7% và nhóm 3 có hàm lượng tinh dầu trong vỏ >7%;

+ Tất cả các xã có cây trội dự tuyển đều được tham gia lựa chọn và đảm bảo tối thiểu mỗi xã phải có 1 mẫu được chọn;

Kết quả đánh giá chất lượng tinh dầu dựa trên phân tích hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu được thể hiện tại bảng 8.

Bảng 8. Đánh giá chất lượng tinh dầu từ cây trội dự tuyển đã được chọn lọc

TT	Ký hiệu	Nhóm	Hàm lượng tinh dầu (%)	Aldehyde cinamic (%)	Axit cinamic (%)	Tổng 2 chất	Trung bình
1	TV20	1	4,37	4,36	0,102	4,46	4,31
2	TL02		4,38	4,01	0,042	4,05	
3	PT12		4,38	4,72	0,036	4,76	
4	TD25		4,38	4,06	0,102	4,16	
5	TGP03		4,44	4,04	0,088	4,13	
6	TG07	2	5,38	4,41	0,056	4,46	4,08
7	TL01		6,38	3,96	0,125	4,09	
8	TGP12		6,45	3,28	0,17	3,45	
9	TD29		6,48	3,13	0,051	3,18	
10	PT02		6,49	5,30	0,104	5,41	
11	TG10		6,49	3,06	0,076	3,13	
12	TV15		6,49	4,19	0,105	4,29	
13	TD20		6,7	4,53	0,13	4,66	
14	TGP02	3	8,63	4,81	0,172	4,98	5,25
15	TV30a		8,66	4,11	0,082	4,19	
16	TD22		8,74	5,07	0,172	5,24	
17	PT09		8,74	5,55	0,092	5,65	
18	PT16		9,62	6,85	0,073	6,92	
19	TD130		9,85	5,91	0,147	6,06	
20	TD12		10,73	2,59	0,09	2,68	

Kết quả tại bảng 8 cho thấy:

- Tổng hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu Quế trà my giữa 3 nhóm có sự biến động khá lớn nhưng không theo quy luật giữa hàm lượng tinh dầu trong vỏ và tổng hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu. Hàm lượng này cao nhất ở nhóm 3 là nhóm có tinh dầu trong vỏ lớn hơn 7%, đạt trung bình là 5,25%; tiếp đó là nhóm 1 có tinh dầu trong vỏ 3 - 5%, đạt trung bình 4,31% và thấp nhất lại là nhóm 2 có hàm lượng tinh dầu 5 - 7%, đạt trung bình là 4,08%.

- Chất lượng tinh dầu Quế trà my ở tỉnh Quảng Nam thuộc loại rất tốt, với tổng hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu đạt gấp 2,4 - 3,1 lần so với ngưỡng quy định của Dược điển Hồng Kông.

3.4. Kết quả tuyển chọn 100 cây trội chính thức Quế trà my

Để chọn được nguồn giống Quế trà my tốt thì cần có sự kết hợp giữa các chỉ tiêu sinh trưởng có ảnh hưởng tới năng suất vỏ (đường kính $D_{1,3}$, chiều cao H_{vn} , diện tích vỏ tương đối, có thể tham khảo chỉ tiêu độ dày vỏ nhưng không phải là chỉ tiêu quan trọng) với hàm lượng tinh dầu trong vỏ. Do đó, đã sử dụng kết hợp 2 tiêu chí này để tuyển chọn 100 cây trội chính thức Quế trà my.

- Tổng số cây trội được tuyển chọn là 100 cây, phân bố tại 6 xã thuộc 3 huyện của tỉnh Quảng Nam: Huyện Phước Sơn chọn được 13 cây thuộc xã Phước Thành; huyện Trà My chọn được 67 cây thuộc các xã Trà Đơn (57 cây), Trà Leng (1 cây) và Trà Vân (10 cây); huyện Bắc Trà My chọn được 20

cây thuộc các xã Trà Giác (2 cây) và Trà Giáp (18 cây).

- Các cây trội có tuổi từ 15 - 20 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng đều thể hiện sự vượt trội hơn hẳn so với trung bình của lâm phần: Đường kính $D_{1,3}$ m dao động 14,2 - 30,9 cm, độ vượt 25,8 - 94,7% so với trung bình của lâm phần; chiều cao vút ngọn dao động 9,0 - 15,5 m, vượt 11,2 - 55,6% so với trung bình của lâm phần; chiều cao dưới cành dao động 4,0 - 9,5 m, vượt 1,1 - 82,6% so với trung bình của lâm phần. Đường kính tán dao động 2,5 - 7,0 m.

Cây có vỏ dày đến rất dày, dao động 6,0 - 13,2 mm đo tại vị trí 1,3 m. Diện tích vỏ tương đối của các cây trội dao động 133,5 - 418,5 $dm^2/cây$, vượt 40,6 - 159,5% so với cây trung bình của lâm phần.

- Hàm lượng tinh dầu trong cây trội đều đạt giá trị cao đến rất cao, dao động từ 4,47 - 10,73%, lớn hơn rất nhiều so với quy định của Dược điển Việt Nam V (1%). Đây là nguồn giống tốt phục vụ cho công tác phát triển rừng trồng Quế trà my của tỉnh Quảng Nam.



Hình 1. Cây trội PT16 tại xã Phước Thành, huyện Phước Sơn

IV. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu đạt được, có thể rút ra một số kết luận sau:

- Các lâm phần điều tra tuyển chọn cây trội có tuổi từ 15 - 23 tuổi, đã thành thực về mặt sinh sản, ra hoa và đậu quả, hạt đã được người dân nhân giống phục vụ trồng rừng của địa phương. Diện tích lâm phần không lớn, dao động từ 0,5 - 3 ha, phần lớn các lâm phần này đều đã chịu tác động của tia thưa tầng dưới và tia cành, mật độ còn lại dao động 300 - 2.500 cây ha và có phân bố không đều. Chỉ có 3/4 huyện khảo sát có lâm phần đáp ứng được mục tiêu chọn giống (Phước Sơn, Nam Trà My và

Bắc Trà My), huyện Tiên Phước không đáp ứng được mục tiêu điều tra cây trội dự tuyển. Các lâm phần tuyển chọn có sự phân hóa mạnh về sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , H_{dc} , D_t .

- Đã tuyển chọn được 213 cây đáp ứng được các tiêu chí và chỉ số đề ra đối với cây trội dự tuyển Quế trà my. Các cây trội được tuyển chọn tại 7 xã (Trà Đơn, Trà Leng, Trà Vân, Trà Mai - huyện Nam Trà My; xã Trà Giáp, Trà Giác - huyện Bắc Trà My; và xã Phước Thành - huyện Phước Sơn), trong đó 4 xã được công nhận chỉ dẫn địa lý Quế trà my (xã Trà Đơn, Trà Leng - huyện Nam Trà My; Trà Giáp, Trà Giác - huyện Bắc Trà My).

- 150 cây trội dự tuyển đều có hàm lượng tinh dầu cao, dao động 2,2 - 10,73%, trung bình là 5,83%, trong đó có tới 137/150 cây dự tuyển chiếm 91,3% tổng số cây phân tích có hàm lượng tinh dầu lớn hơn 4%. Quế trà my có chất lượng rất tốt, tổng hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu (%) cao hơn 2,4 - 3,1 lần quy định tối thiểu của Dược điển Hồng Kông (tối thiểu 1,7%). Không có mối tương quan rõ ràng giữa hàm lượng tinh dầu trong vỏ và hàm lượng Aldehyde cinamic và axit cinamic có trong tinh dầu.

- 100 cây trội chính thức được tuyển chọn có tuổi từ 15 - 20 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t đều thể hiện sự vượt trội hơn hẳn so với trung bình của lâm phần. Cây có vỏ dày đến rất dày, dao động 6,0 - 13,2 mm đo tại vị trí 1,3 m. Diện tích vỏ tương đối của các cây trội dao động 133,5 - 418,5 $dm^2/cây$, vượt 40,6 - 159,5% so với cây trung bình của lâm phần. Hàm lượng tinh dầu trong cây trội đều đạt giá trị cao đến rất cao, dao động từ 4,47 - 10,73%, lớn hơn rất nhiều so với quy định của Dược điển Việt Nam V (1%). Đây là nguồn giống tốt phục vụ cho công tác phát triển rừng trồng Quế trà my của tỉnh Quảng Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Lâm Nghiệp, Quyết định số 804/QĐ-KT ngày 02/11/1993 về Ban hành quy phạm kỹ thuật xây dựng rừng giống và vườn giống (QPN 15 - 93) và Quy phạm kỹ thuật xây dựng rừng giống chuyên hóa (QPN 16 - 93).
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147 - 2006 về Tiêu chuẩn công nhận giống cây trồng Lâm nghiệp. Ban hành kèm theo Quyết định số 4108/QĐ/BNN-KHCN ngày 29 tháng 12 năm 2006 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tiêu chuẩn ngành 04 TCN 127 - 2006 về Quy trình kỹ thuật tía thưa rừng Quế trồng thuần loài, đều tuổi. Ban hành kèm theo Quyết định số 4108/QĐ/BNN-KHCN ngày 29 tháng 12 năm 2006 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2000). 04 TCN 23: 2000. Quy phạm kỹ thuật trồng Quế (*Cinnamomum Cassia* BL).
5. Cục Sở hữu Trí tuệ, 2011. Quyết định số 2293/QĐ-SHTT ký ngày 13/10/2011 về việc Cấp Giấy chứng nhận đăng ký chỉ dẫn địa lý số 00029 cho sản phẩm Quế trà my.
6. Đỗ Tất Lợi, 1985. Tinh dầu Việt Nam, NXB Y học, TP Hồ Chí Minh.
7. Lưu Cảnh Trung, 2016. Khai thác và phát triển nguồn gen giống Quế Thanh Hóa (*Cinnamomum cassia*) có năng suất và chất lượng tinh dầu cao. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
8. Nguyễn Huy Sơn, 2006. Chọn và nhân giống quế (*Cinnamomum cassia*. Prel) cho năng suất tinh dầu cao.
9. Nguyễn Huy Sơn và Phạm Văn Tuấn, 2006. Chọn và nhân giống Quế (*C. cassia*. Prel) cho năng suất tinh dầu cao. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
10. Phạm Hoàng Hộ, 1999 - 2000. Cây cỏ Việt Nam, Quyển 1 - 3, NXB Trẻ, TP.HCM.
11. Phạm Xuân Hoàn, 2001. Nghiên cứu sinh trưởng và sản lượng lâm cơ sở đề xuất một số biện pháp kỹ thuật trong kinh doanh rừng Quế (*Cinnamomum cassia*) tại tỉnh Yên Bái. Tóm tắt luận án tiến sỹ nông nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Tây.
12. Phạm Văn Tuấn, Nguyễn Huy Sơn, 2005. "Chọn giống Quế theo chỉ tiêu sinh trưởng và tinh dầu ở Trà My, Quảng Nam". Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, số 23.
13. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam, Quyết định số 1696/QĐ-UBND ký ngày 16/5/2017 về Phê duyệt quy hoạch phát triển cây Quế trà my trên địa bàn tỉnh Quảng Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

Email tác giả liên hệ: buikieuhungfsiv@gmail.com

Ngày nhận bài: 18/07/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 23/07/2022

Ngày duyệt đăng: 25/07/2022