

ĐÁNH GIÁ TỶ LỆ SỐNG VÀ SINH TRƯỞNG MÔ HÌNH TRỒNG CÂY THIÊN NIÊN KIỆN *{Homalomena occulta (Lour.) Schott}* DƯỚI TÁN RỪNG TRỒNG VÀ TRÊN ĐẤT KHÔNG CÓ RỪNG Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Phạm Cường*, Lê Thái Hùng, Hồ Đăng Nguyên

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ: phamcuong@huaf.edu.vn

Nhận bài: 26/11/2023 Hoàn thành phản biện: 18/12/2023 Chấp nhận bài: 19/12/2023

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng và trồng trên đất không có rừng ở tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2023 nhằm cung cấp những cơ sở khoa học xây dựng nội dung kỹ thuật trồng phát triển vùng nguyên liệu tập trung. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, cây thiên niên kiện có khả năng sinh trưởng tốt khi trồng dưới tán rừng trồng và trồng thâm canh tập trung trên đất trống. Cây thiên niên kiện sống tốt dưới tán rừng và số liệu phân tích cho thấy độ tàn che từ 0,6-0,8 và bón phân NPK liều lượng 25 g/cây cho cây sinh trưởng và phát triển hiệu quả; sau 11 tháng trồng tỷ lệ cây sống đạt 95,0%, chiều cao cây 27,20 cm, chiều cao thân rễ 2,62 cm, đường kính gốc đạt 1,26 cm và có trên 1,47 chồi/cây. Trồng cây thiên niên kiện tập trung thâm canh có độ che sáng 75%, 2 ngày tưới nước 1 lần với liều lượng 2 lít/m² và bón phân chăm sóc 50 g NPK/cây có tỷ lệ sống đạt trên 98,3% và cho cây sinh trưởng tốt với chiều cao cây đạt 28,31 cm, chiều cao thân rễ 3,44 cm, đường kính gốc 1,76 cm và có 2,20 chồi/cây sau 11 tháng trồng. Nghiên cứu bước đầu đã xác định một số nội dung kỹ thuật trồng cây thiên niên kiện hiệu quả và cần có những nghiên cứu đánh giá năng suất và chất lượng tinh dầu thiên niên kiện trên các biện pháp kỹ thuật thâm canh để có cơ sở khoa học áp dụng vào sản xuất đại trà ở tỉnh Thừa Thiên Huế.

Từ khóa: Sinh trưởng, Tỷ lệ sống, Thiên niên kiện, Thừa Thiên Huế, Trồng dưới tán rừng và trên đất không có rừng

EVALUATION OF THE SURVIVAL AND GROWTH OF *HOMALOMENA OCCULTA* (LOUR.) SCHOTT PLANTING MODELS UNDER THE PLANTATION CANOPY AND ON BARE-LAND IN THUA THIEN HUE PROVINCE

Phạm Cường*, Lê Thái Hùng, Hồ Đăng Nguyên

University of Agriculture and Forestry, Hue University

ABSTRACT

Study to evaluate the growth of *Homalomena occulta* (Lour.) Schott planting under the plantation forest's canopy and intensive planting on bare land in Thua Thien Hue province in 2023 purpose to provide scientific information for establishing technical contents for the development of concentrated product area. Research results show that *Homalomena occulta* (Lour.) Schott is able to grow well when planted under the plantation forest's canopy and intensive planting on bare land. *Homalomena occulta* (Lour.) Schott planting under the plantation forest's canopy survives well and data analysis shows that the canopy cover with 0.6 and NPK fertilization at a dose of 25 g tree⁻¹ provides the plants to grow and develop effectively; after 11 months of planting, the survival rate reached 95.0%, trees with over 27.20 cm in tower height, 2.62 cm in rhizome height, 1.26 cm in root collar diameter and over 1.47 buds tree⁻¹. Intensive concentration planting techniques of *Homalomena occulta* (Lour.) Schott with 75% light shading, watering once every 2 days at a dose of 2 liters m⁻² and fertilizing with 50 g NPK tree⁻¹ obtained a survival rate of over 98.3% and good growth with 28.31 cm in tower height, 3.44 cm in rhizome height, 1.76 cm in root collar diameter and 2.20 buds plant⁻¹ after 11-month planting. Initial research has identified several appropriate techniques for plating *Homalomena occulta* (Lour.) Schott efficiency. It is necessary to continuously study the yielding and essential oil quality of this plant through intensive planting models to provide good techniques in reality.

Keywords: Growth, Survival rate, *Homalomena occulta* (Lour.) Schott, Thua Thien Hue province, Planting under plantation canopy and bare-land

1. MỞ ĐẦU

Thiên niên kiện (*Homalomena occulta* (Lour.) Schott) hay còn gọi là sơn thực, thần phục, thuộc họ Ráy (Araceae), phân bố tập trung ở khu vực Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên (Phạm Hoàng Hộ, 1999; Đỗ Tất Lợi, 2004; Viện Dược liệu, 2016). Đây là cây dược liệu bản địa có giá trị sử dụng rất cao, phân bố tự nhiên với số lượng lớn ở tỉnh Thừa Thiên Huế và được chính quyền địa phương quan tâm đưa vào danh sách 1 trong 12 loài cây dược liệu phát triển vùng nguyên liệu tập trung và chủ lực của tỉnh đến năm 2030 (UBND tỉnh Thừa Thiên Huế, 2020). Thân rễ cây thiên niên kiện chứa tinh dầu, được khai thác và sử dụng làm các bài thuốc gia truyền như chữa thấp khớp, đau nhức khớp, đau dạ dày, làm thuốc kích thích tiêu hoá, đau bụng kinh. Tinh dầu thiên niên kiện được dùng làm hương liệu và nguồn nguyên liệu chiết linalool có nhiều ứng dụng trong ngành công nghiệp mỹ phẩm và sản phẩm chăm sóc cá nhân, chất tạo mùi chủ đạo trong các sản phẩm như nước hoa, xà phòng, kem dưỡng da và sản phẩm chăm sóc tóc (Chu Thị Thơm và cs., 2006; Lê Thị Hương và cs., 2017).

Với những giá trị dược liệu mang lại cao, cây thiên niên kiện mọc tự nhiên đã bị khai thác cạn kiệt và trở nên khan hiếm. Đứng trước nhu cầu thị trường ngày càng tăng, việc gây trồng phát triển thành vùng nguyên liệu tập trung quy mô lớn là rất cần thiết để cung cấp lượng sản phẩm lớn, ổn định lâu dài (Thủ tướng chính phủ, 2013). Tuy nhiên hiện nay chưa có những nghiên cứu sâu nào về kỹ thuật trồng cây thiên niên kiện ở Việt Nam và ở tỉnh Thừa Thiên Huế nói riêng. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu kỹ thuật trồng cây thiên niên kiện dưới tán rừng trồng và trồng tập trung thâm canh nhằm cung cấp những cơ sở khoa học xây dựng nội dung kỹ thuật trồng cây

thiên niên kiện hiệu quả từ đó áp dụng mở rộng vùng sinh thái trồng phát triển đại trà, tạo vùng nguyên liệu tập trung cung cấp cho công nghiệp chế biến trong thời gian tới.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu bao gồm (1) Nghiên cứu ảnh hưởng của độ tàn che và liều lượng phân bón NPK tỷ lệ 16:16:8+TE đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng và (2) Nghiên cứu ảnh hưởng độ che sáng, chế độ tưới nước và bón thúc phân NPK tỷ lệ 16:16:8+TE đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Cây thiên niên kiện bản địa mọc dưới tán rừng ở huyện Nam Đông được thu hái đưa về nhân giống tạo cây con phục vụ xây dựng mô hình trồng dưới tán rừng trồng và trồng trên đất không có rừng tại Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp Hương Vân, Thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. Cây con thiên niên kiện được ươm từ thân củ sau 6 tháng tuổi, có chiều cao thân cây 8-10 cm và có 4-6 lá. Sử dụng phân NPK tỷ lệ 16:16:8+TE (gọi tắt là phân NPK) để bón thúc trong các công thức thí nghiệm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nghiên cứu kỹ thuật trồng cây thiên niên kiện dưới tán rừng trồng

Điều kiện khu vực bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm trồng dưới tán rừng trồng cây bản địa trồng năm 2004 tại Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp Hương Vân. Thành phần các loài cây gỗ tầng trên gồm xà cừ, lim xẹt, dầu rái, sao đen, bạch đàn liễu, sớ, bằng lăng và đoác; rừng có độ tàn che dao động từ 0,2 đến 0,8; nhóm cây thực bì chủ yếu là cỏ và cây lấu. Chiều cao trung bình của rừng là 16 m. Đất dưới tán

rừng cây bản địa có tầng thảm mục dày khoảng 1,5 cm; đất cát pha sét và độ dày tầng đất trên 60 cm, độ dốc dưới 5 độ; đất có hàm lượng mùn trung bình và độ pH = 5,1. Điều kiện khí hậu mang đặc điểm chung điều kiện khí hậu của tỉnh Thừa Thiên Huế, đặc biệt chịu ảnh hưởng lớn của gió Tây Nam tập trung vào tháng 7 đến tháng 8 nên thời tiết rất khô hanh, độ ẩm không khí thấp đến 39% dẫn đến đất dưới tán rừng khô, độ ẩm đất đo được chỉ đạt 21,5% ở tầng đất sâu 10 cm. Lượng bốc hơi năm thấp hơn so với các tỉnh khác ở miền Trung và đạt mức 760 mm (Tổng Cục thống kê, 2021; Hồ Thắng, 2021).

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của độ tàn che: Xác định độ tàn che bằng phương pháp cho điểm (Tiêu chuẩn quốc gia, 2018; Bộ NNPTNT, 2018) để bố trí ba công thức thí nghiệm độ tàn che là CC1: Độ tàn che dưới 0,4; CC2: Độ tàn che 0,4-0,6 và CC3: Độ tàn che 0,6-0,8. Sau khi xác định độ tàn che của lô rừng, xác định các vị trí có độ tàn che tương ứng để bố trí các công thức phù hợp. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 3 lần lặp, mỗi lần lặp 20 cây được trồng vào tháng 01/2023. Các yếu tố đồng nhất: Kích thước hố 40x40x40cm; bón lót phân chuồng hoai liều lượng 0,3 kg/hố; không tưới nước và không bón phân chăm sóc.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của phân bón chăm sóc: Sử dụng phân NPK (16:16:8+TE) bón thúc vào tháng 7/2023 gồm 4 công thức thí nghiệm: PB1: Không bón phân (Đối chứng); PB2: 25 g NPK/cây; PB3: 50 g NPK/cây và PB4: 75 g NPK/cây. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 3 lần lặp, mỗi lần lặp 20 cây được trồng vào tháng 01/2023. Các yếu tố đồng nhất: Kích thước hố 40x40x40cm; bón lót phân chuồng hoai liều lượng 0,3 kg/hố; không tưới nước và độ tàn che từ 0,6-0,8.

2.3.2. Nghiên cứu kỹ thuật trồng cây thiên nhiên trên đất không có rừng

Điều kiện khu vực bố trí thí nghiệm:

Khu thí nghiệm nằm trong khuôn viên vườn ươm thuộc Trung tâm Thực hành và Nghiên cứu Lâm nghiệp Hương Vân, có điều kiện khí hậu tương tự và được trình bày ở phần điều kiện khu vực bố trí thí nghiệm trồng dưới tán rừng trồng (Mục 2.3.1). Đất thuộc nhóm đất cát pha, tơi xốp, khả năng giữ nước kém, độ pH = 5,4 và hàm lượng mùn thấp. Có hệ thống giàn che sáng và nước để tưới nước các thí nghiệm vào mùa khô hạn.

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng độ che sáng: Sử dụng lưới che sáng bán trên thị trường để làm vật liệu thí nghiệm gồm 4 công thức là CS1: Che sáng 25%, CS2: Che sáng 50%; CS3: Che sáng 75% và CS4: Che sáng 100%. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 3 lần lặp, mỗi lần lặp 20 cây được trồng vào tháng 01/2023. Các nhân tố đồng nhất: Đào hố 40x40x40cm; 2 ngày tưới nước 1 lần bằng phương pháp tưới phun với liều lượng 2 lít/m²; bón lót phân chuồng hoai liều lượng 0,3 kg/hố; bón thúc phân 1 lần vào tháng 7/2023.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng chế độ tưới nước: Bố trí 5 công thức thí nghiệm gồm TN1: 1 ngày tưới 1 lần; TN2: 2 ngày tưới 1 lần; TN3: 3 ngày tưới 1 lần; TN4: 4 ngày tưới 1 lần và TN5: 5 ngày tưới 1 lần. Tưới vào sáng sớm (8 giờ) với liều lượng mỗi lần tưới 2 lít/m² bằng phương pháp tưới phun, trời mưa không tưới. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 3 lần lặp, mỗi lần lặp 20 cây được trồng vào tháng 01/2023. Các yếu tố đồng nhất: Kích thước hố 40x40x40cm; bón lót phân chuồng hoai liều lượng 0,3 kg/hố; che sáng 75% từ tháng 4 đến tháng 9, bón thúc phân 1 lần vào tháng 7/2023.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng phân bón chăm sóc: Sử dụng phân NPK (16:16:8+TE) bón thúc vào tháng 7/2023

gồm 4 công thức thí nghiệm: PB1: Không bón phân (Đối chứng); PB2: 25 g NPK/cây; PB3: 50 g NPK/cây và PB4: 75 g NPK/cây. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 3 lần lặp, mỗi lần lặp 20 cây được trồng vào tháng 01/2023. Các yếu tố đồng nhất: Kích thước hố 40x40x40cm; bón lót phân chuồng hoai liêu lượng 0,3 kg/hố; che sáng 75% từ tháng 3 đến tháng 9; 2 ngày tưới nước 1 lần với liều lượng 2 lít/m² bằng phương pháp tưới phun.

2.3.3. Phương pháp đo đếm và xử lý số liệu

Các mô hình thí nghiệm trồng cây thiên niên kiện được tiến hành đo đếm số liệu vào tháng 11/2023 (sau 11 tháng trồng). Các chỉ tiêu đo đếm bao gồm tỷ lệ sống, phẩm chất cây, chiều cao cây (H_C), chiều cao thân rễ (H_{TR}) và đường kính gốc (D₀₀) và số chồi. Sử dụng thước cuộn thép khắc vạch đến mm để đo H_C và H_{TR}. Giá trị H_C được tính từ mặt đất đến ngọn lá cao nhất của cây và H_{TR} được tính từ mặt đất đến phần bẹ lá ngọn của cây. Sử dụng thước kẹp kính điện tử để đo D₀₀ của cây tại vị trí sát mặt đất. Tổng số cây đo đếm ở mỗi công thức là 45 cây và số liệu được ghi vào phiếu điều tra lập sẵn.

Đánh giá phẩm chất cây: Cây phẩm chất tốt là những cây xanh tươi, sức sống tốt, chiều cao trên 20 cm, đường kính gốc trên 0,6 cm và không sâu bệnh, cây mọc cân đối, tán rộng. Cây phẩm chất trung bình là những cây xanh tươi, sức sống khá tốt,

chiều cao từ 15-20 cm, đường kính gốc từ 0,4-0,6 cm, không sâu bệnh hại, cây mọc cân đối. Cây phẩm chất xấu là những cây có chiều cao dưới 15 cm, đường kính gốc dưới 0,4 cm, cây còi cọc, lá úa vàng và sinh trưởng kém.

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (One-Way ANOVA) để kiểm tra sự khác biệt và phân tích hậu kiểm theo Duncan (post-hoc) với mức ý nghĩa p<0,05 bằng phần mềm SPSS 25 và Excel để đánh giá sự khác biệt. Số liệu được trình bày trong bảng kết quả là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± sai số chuẩn (Standard Error - SE), các chữ cái a, b, c... là kết quả phân tích hậu kiểm theo Duncan's Test (Nguyễn Hải Tuất và cs., 2006).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng của cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng

3.1.1. Ảnh hưởng độ tàn che đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng

Thí nghiệm trồng cây thiên niên kiện dưới tán rừng trồng nằm ở khu vực có khí hậu khắc nghiệt, chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam và nắng nóng khô hạn kéo dài. Vì vậy độ tàn che đóng vai trò quyết định đến khả năng sống sót, sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng. Kết quả đánh giá về tỷ lệ sống, phẩm chất cây và khả năng sinh trưởng, phát triển cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng sau 11 tháng được tổng hợp ở Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1. Ảnh hưởng độ tàn che đến tỷ lệ sống và phẩm chất cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi dưới tán rừng trồng

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Phẩm chất cây (%)		
		Tốt	Trung bình	Xấu
Độ tàn che dưới 0,4 (CC1)	71,7 ^a	19,5	53,7	26,8
Độ tàn che 0,4-0,6 (CC2)	83,3 ^b	30,0	52,0	18,0
Độ tàn che 0,6-0,8 (CC3)	91,7 ^c	40,0	49,1	10,9

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Bảng 1 cho thấy tỷ lệ cây sống sót, phẩm chất cây tốt tăng theo giá trị tăng dần của độ tàn che và có giá trị cao nhất đều thuộc về công thức độ tàn che 0,6-0,8 theo lần lượt 91,7% và 40,0%. Kết quả phân tích cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% giữa các công thức độ tàn che khác nhau ($p < 0,05$) và xác định được công thức độ tàn che 0,6-0,8 cho tỷ lệ sống và tỷ lệ cây tốt cao nhất khi trồng cây thiên niên kiện dưới tán rừng trồng. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với đặc tính sinh thái của cây thiên niên kiện khi trồng dưới tán

rừng trồng, độ tàn che càng cao tăng khả năng giữ ẩm cho đất và độ ẩm không khí để giúp cây sống sót qua giai đoạn khô hạn. Số liệu theo dõi của nhóm nghiên cứu trong năm 2023 xác định độ ẩm không khí và độ ẩm đất thấp nhất vào mùa khô chỉ đạt theo lần lượt 39,0% và 21,5%. Độ tàn che có vai trò làm tăng độ ẩm đất và độ ẩm không khí dưới tán rừng, đặc biệt là vào mùa hè (Trương Tất Đơ và cs., 2014) đã góp phần giúp cây có tỷ lệ sống cao khi trồng dưới tán rừng có độ tàn che lớn.

Bảng 2. Ảnh hưởng độ tàn che đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng

Công thức	Chỉ tiêu sinh trưởng bình quân cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi			
	H _C (cm)	H _{TR} (cm)	D ₀₀ (cm)	Số chồi (chồi)
Độ tàn che dưới 0,4 (CC1)	24,62 ^a ± 0,75	2,10 ^a ± 0,117	0,75 ^a ± 0,034	1,18 ^a ± 0,058
Độ tàn che 0,4-0,6 (CC2)	29,18 ^b ± 0,72	2,53 ^b ± 0,147	0,97 ^b ± 0,044	1,33 ^a ± 0,071
Độ tàn che 0,6-0,8 (CC3)	34,91 ^c ± 0,70	3,01 ^c ± 0,137	1,35 ^c ± 0,037	1,60 ^b ± 0,074

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 2 cho thấy sinh trưởng của cây thiên niên kiện ở công thức độ tàn che 0,6-0,8 (CC3) vượt trội về tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng H_C (34,91 ± 0,70 cm), H_{TR} (3,01 ± 0,137 cm), D₀₀ (1,35 ± 0,037 cm) và số chồi (1,60 ± 0,074 chồi) so với các công thức độ tàn che còn lại và cây sinh trưởng kém nhất ở công thức CC1 có độ tàn che dưới 0,4. Kết quả phân tích thống kê cho thấy sự khác biệt ý nghĩa giữa các công thức độ tàn che về các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi ($p < 0,05$) và cũng như giữa hai công thức độ tàn che cho cây sinh trưởng lớn nhất (CC3) và thứ hai (CC2). Thiên niên kiện sống ưa ẩm dưới tán rừng (Phạm Hoàng Hộ, 1999) và độ tàn che của rừng là nhân tố tạo nên tiểu khí hậu rừng trong đó yếu tố độ ẩm đất và độ ẩm không khí được duy trì ở mức cao hơn so với đất trống vào mùa khô, tạo điều kiện tốt cho cây sinh trưởng (Trương Tất Đơ và cs., 2014). Từ kết quả phân tích nghiên cứu xác định

rằng cây thiên niên kiện sinh trưởng tốt nhất dưới tán rừng trồng có độ tàn che 0,6-0,8.

Tổng hợp kết quả đánh giá ảnh hưởng độ tàn che của tán rừng trồng đến khả năng sống sót, phẩm chất cây và các chỉ tiêu sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng sau 11 tháng, nghiên cứu xác định độ tàn che 0,6-0,8 là công thức thí nghiệm tốt nhất trong các thí nghiệm theo dõi.

3.1.2. Ảnh hưởng phân bón đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng

Bón phân nhằm cung cấp dinh dưỡng cho cây thiên niên kiện khi trồng dưới tán rừng trồng có điều kiện dinh dưỡng kém và góp phần tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của cây. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng lượng phân bón NPK đến tỷ lệ sống, phẩm chất cây, sinh trưởng và phát triển cây thiên niên kiện trồng 11 tháng dưới tán rừng trồng được trình bày ở Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3. Ảnh hưởng lượng phân NPK đến tỷ lệ sống và phẩm chất cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi dưới tán rừng trồng

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Phẩm chất cây (%)		
		Tốt	Trung bình	Xấu
Không bón phân (PB1)	91,7 ^a	19,5	53,7	26,8
Bón 25 g NPK/cây (PB2)	90,0 ^a	32,1	50,9	17,0
Bón 50 g NPK/cây (PB3)	95,0 ^a	37,0	48,1	14,8
Bón 75 g NPK/cây (PB4)	93,3 ^a	41,8	49,1	9,1

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ sống ở các công thức bón phân NPK chăm sóc dao động từ 90,0% (PB2) đến 93,3% (PB4). Tổng tỷ lệ cây tốt và trung bình tăng dần khi tăng lượng phân bón NPK và đạt cực đại ở PB4. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê cho thấy không có sự khác biệt về tỷ lệ sống giữa các công thức bón phân với nhau cũng như với đối chứng (không bón phân). Cây sau khi trồng 11 tháng, giai đoạn này cây đang phục hồi và bắt đầu sinh trưởng nên sử

dụng lượng phân chuồng hoai bón lót và một phần dinh dưỡng trong đất dưới tán rừng trồng cây bản địa. Bên cạnh đó bón phân chăm sóc sau khi trồng 7 tháng, giai đoạn này cây đã sống ổn định. Vì vậy bước đầu phân bón thúc chưa có tác dụng nhiều giúp tăng tỷ lệ sống sót cây sau khi trồng. Tác dụng phân bón thúc trong giai đoạn này chủ yếu đóng vai trò cung cấp dinh dưỡng cho cây sinh trưởng và phát triển.

Bảng 4. Ảnh hưởng lượng phân NPK đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng trồng

Công thức	Chi tiêu sinh trưởng bình quân cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi			
	H _C (cm)	H _{TR} (cm)	D ₀₀ (cm)	Số chồi (chồi)
Không bón phân (PB1)	21,58 ^a ± 0,72	2,21 ^a ± 0,144	0,96 ^a ± 0,037	1,16 ^a ± 0,055
Bón 25 g NPK/cây (PB2)	27,20 ^b ± 0,70	2,62 ^b ± 0,153	1,26 ^b ± 0,050	1,47 ^b ± 0,075
Bón 50 g NPK/cây (PB3)	28,22 ^b ± 0,72	2,69 ^b ± 0,143	1,31 ^b ± 0,051	1,51 ^b ± 0,085
Bón 75 g NPK/cây (PB4)	29,04 ^b ± 0,75	2,82 ^b ± 0,128	1,33 ^b ± 0,042	1,58 ^b ± 0,074

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 4 cho thấy cây thiên niên kiện sinh trưởng tăng dần theo lượng phân bón NPK tăng ở các công thức thí nghiệm. Trong đó, công thức PB4 cho sinh trưởng tốt nhất về các chỉ tiêu H_C (29,04 ± 0,75 cm), H_{TR} (2,82 ± 0,128 cm), D₀₀ (1,33 ± 0,042 cm) và số chồi (1,58 ± 0,074 chồi) so với các công thức bón phân còn lại và công thức không bón phân cho cây sinh trưởng kém nhất. Kết quả phân tích thống kê xác định có sự khác biệt ý nghĩa về các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi giữa các công thức bón phân ($p < 0,05$). Tuy nhiên kết quả phân tích lại chỉ ra rằng không có sự khác biệt về các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi giữa các công thức bón phân PB2, PB3 và PB4. Đất dưới tán rừng trồng cây bản địa có một phần

dinh dưỡng nhờ vật rơi rụng và tầng thảm mục nên giúp cây thiên niên kiện sinh trưởng tốt. Bên cạnh đó, bộ rễ chằng chịt của cây rừng sẽ xảy ra hiện tượng cạnh tranh dinh dưỡng mạnh với cây trồng khi tiến hành bón phân. Do đó sau khi được bón phân, cây thiên niên kiện sử dụng dinh dưỡng được một phần nhất định trước khi bị rễ cây rừng cạnh tranh và chiếm lấy hoàn toàn. Như vậy bón phân có ảnh hưởng đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng so với cây không bón phân nhưng lượng phân bón chưa có ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng của cây. Nguyên nhân bước đầu xác định do lượng phân bón bị cây rừng cạnh tranh sử dụng mạnh trong giai đoạn cây thiên niên kiện còn nhỏ nên khả năng

hấp thụ phân chậm và khả năng cạnh tranh dinh dưỡng yếu. Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng phân bón đến cây thiên niên kiện về sinh trưởng và xét về mặt hiệu quả kinh tế đã xác định công thức bón phân NPK liều lượng 25 g/cây là tốt nhất trong các công thức thí nghiệm.



Hình 1. Khu vực bố trí thí nghiệm trồng cây thiên niên kiện dưới tán rừng trồng cây bản địa



Hình 2. Cây thiên niên kiện trong công thức thí nghiệm bón phân liều lượng 75 g NPK/cây

3.2. Sinh trưởng của cây thiên niên kiện trồng thâm canh trên đất không có rừng

3.2.1. Ảnh hưởng độ che sáng đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng

Nghiên cứu thử nghiệm trồng cây thiên niên kiện trên đất không có rừng là cách tiếp cận mới tạo ra cơ hội mở rộng điều

Bảng 5. Ảnh hưởng độ che sáng đến tỷ lệ sống và phẩm chất cây thiên niên kiện 11 tuổi tháng trên đất không có rừng

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Phẩm chất cây (%)		
		Tốt	Trung bình	Xấu
Che sáng 25% (CS1)	88,3 ^a	18,9	52,8	28,3
Che sáng 50% (CS2)	90,0 ^a	29,6	46,3	24,1
Che sáng 75% (CS3)	91,7 ^b	34,5	47,3	18,2
Che sáng 100% (CS4)	100,0 ^b	36,7	51,7	11,7

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 5 cho thấy sau trồng 11 tháng công thức che sáng 100% cho tỷ lệ sống (100%) và phẩm chất cây tốt (36,7%) cao nhất so với các công thức còn lại. Kết quả phân tích thống kê ($p=0,046$) chứng tỏ có sự

kiện gây trồng cây thiên niên kiện bởi các nghiên cứu, mô hình trồng cây thiên niên kiện chỉ tập trung trồng dưới tán rừng tự nhiên và nhiều nhà khoa học vẫn đang còn hoài nghi khả năng sống sót nếu đưa cây thiên niên kiện trồng ngoài tán rừng tự nhiên nên chưa có nghiên cứu nào thực hiện.

khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê đối với tỷ lệ sống giữa các công thức che sáng khác nhau với độ tin cậy 95% ($p < 0,05$). Cây thiên niên kiện sống dưới tán rừng tự nhiên nhưng khi đưa ra trồng trên đất trồng vẫn chứng tỏ

khả năng thích nghi cao khi áp dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp, trong đó có độ che sáng. Tuy nhiên kết quả so sánh giữa công thức tỷ lệ sống lớn nhất (CS4) và thứ hai (CS3) lại không có sự khác biệt về mặt thống kê. Từ kết quả đánh giá tỷ

lệ sống kết hợp về hiệu quả kinh tế (sử dụng lưới đen có độ che sáng càng lớn chi phí càng cao) nghiên cứu xác định công thức độ che sáng 75% khi trồng cây thiên niên kiện trên đất không có rừng là công thức phù hợp nhất.

Bảng 6. Ảnh hưởng độ che sáng đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng

Công thức	Chỉ tiêu sinh trưởng bình quân cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi			
	H _C (cm)	H _{TR} (cm)	D ₀₀ (cm)	Số chồi (chồi)
Che sáng 25% (CS1)	15,80 ^a ± 0,68	1,74 ^a ± 0,961	0,87 ^a ± 0,037	1,19 ^a ± 0,080
Che sáng 50% (CS2)	20,40 ^b ± 0,71	2,67 ^b ± 0,133	1,25 ^b ± 0,053	1,56 ^b ± 0,125
Che sáng 75% (CS3)	23,53 ^c ± 0,73	3,19 ^c ± 0,118	1,41 ^c ± 0,055	1,96 ^c ± 0,149
Che sáng 100% (CS4)	23,67 ^c ± 0,73	3,28 ^c ± 0,154	1,47 ^c ± 0,064	2,33 ^d ± 0,159

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Số liệu Bảng 6 cho thấy sinh trưởng của cây thiên niên kiện ở công thức độ che sáng 75% (CS3) vượt trội về tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng H_C (23,67 ± 0,73 cm), H_{TR} (3,28 ± 0,154 cm), D₀₀ (1,47 ± 0,064 cm) và số chồi (2,33 ± 0,159 chồi) so với các công thức độ che sáng còn lại và cây sinh trưởng kém nhất ở công thức CS1 có độ che sáng 25%. Kết quả phân tích thống kê chứng minh sự khác biệt ý nghĩa giữa các công thức che sáng về các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi (p < 0,05) cũng như có sự khác biệt ý nghĩa giữa hai công thức che sáng cho sinh trưởng lớn nhất (CS3) và lớn nhì (CS4). Thiên niên kiện là cây thích mọc gần khe suối và dưới tán rừng tự nhiên nhưng trong quá trình sinh trưởng vẫn có nhu cầu ánh sáng ở mức độ nhất định. Độ che sáng quá lớn (100%) khiến cây thiếu ánh sáng trực xạ nên làm giảm khả năng sinh trưởng của cây. Qua kết quả phân tích xác định che

sáng 75% cho cây thiên niên kiện trồng trên đất trống sinh trưởng tốt nhất.

Tổng hợp kết quả đánh giá ảnh hưởng chế độ che sáng đến khả năng sống sót, phẩm chất cây và các chỉ tiêu sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất trống sau 11 tháng, nghiên cứu xác định độ che sáng 75% là phù hợp và hiệu quả nhất.

3.2.2. Ảnh hưởng chế độ tưới nước đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng

Nước đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh trưởng, phát triển của cây, đặc biệt đối với cây thiên niên kiện là loài cây thích sống trên môi trường đất có độ ẩm cao dưới tán rừng tự nhiên. Xác định chế độ tưới nước hiệu quả góp phần rất lớn giúp mở rộng vùng sinh thái trồng cây thiên niên kiện nhằm đáp ứng nhu cầu nguồn nguyên liệu lớn hiện nay.

Bảng 7. Ảnh hưởng chế độ tưới nước đến tỷ lệ sống và phẩm chất cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi trên đất không có rừng

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Phẩm chất cây (%)		
		Tốt	Trung bình	Xấu
1 ngày tưới 1 lần (TN1)	100,0 ^b	36,7	51,7	11,7
2 ngày tưới 1 lần (TN2)	98,3 ^b	35,6	44,1	20,3
3 ngày tưới 1 lần (TN3)	96,7 ^b	32,8	44,8	22,4
4 ngày tưới 1 lần (TN4)	88,3 ^a	30,2	47,2	22,6
5 ngày tưới 1 lần (TN5)	83,3 ^a	28,0	48,0	24,0

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Bảng 7 cho thấy sau trồng 11 tháng tỷ lệ sống cây thiên niên kiện dao động từ 83,3% (TN5) đến 100% (TN1), phẩm chất cây tốt và trung bình chiếm tỷ lệ cao nhất ở TN1. Kết quả phân tích cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê với độ tin cậy 95% về tỷ lệ sống giữa các công thức tưới nước ($p < 0,05$). Cây thiên niên kiện sống tốt nơi đất ẩm dưới tán rừng vì vậy khi trồng

trên đất trống, lượng nước tưới nhiều kết hợp che sáng 75% làm tăng độ ẩm đất giúp cây có khả năng sống sót cao. Tuy nhiên phân tích xác định không có sự khác biệt về tỷ lệ sống giữa hai công thức TN1 và TN2. Đứng trên góc độ kinh tế, tưới nước nhiều có chi phí cao hơn nên xác định TN2 (2 ngày tưới 1 lần với liều lượng 2 lít/m²) hiệu quả nhất.

Bảng 8. Ảnh hưởng chế độ tưới nước đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng

Công thức	Chỉ tiêu sinh trưởng bình quân cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi			
	H _C (cm)	H _{TR} (cm)	D ₀₀ (cm)	Số chồi (chồi)
1 ngày tưới 1 lần (TN1)	29,51 ^d ± 0,64	3,46 ^d ± 0,122	1,81 ^d ± 0,037	2,33 ^b ± 0,177
2 ngày tưới 1 lần (TN2)	28,31 ^d ± 0,76	3,44 ^d ± 0,100	1,76 ^d ± 0,049	2,20 ^b ± 0,210
3 ngày tưới 1 lần (TN3)	22,67 ^c ± 0,66	2,98 ^c ± 0,126	1,46 ^c ± 0,040	1,73 ^a ± 0,154
4 ngày tưới 1 lần (TN4)	20,42 ^b ± 0,60	2,53 ^b ± 0,127	1,14 ^b ± 0,038	1,51 ^a ± 0,130
5 ngày tưới 1 lần (TN5)	18,22 ^a ± 0,53	2,12 ^a ± 0,125	0,93 ^a ± 0,034	1,36 ^a ± 0,101

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 8 cho thấy rằng sinh trưởng của cây thiên niên kiện công thức TN1 vượt trội về tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng H_C (29,51 ± 0,64 cm), H_{TR} (3,46 ± 0,122 cm), D₀₀ (1,81 ± 0,037 cm) và số chồi (2,33 ± 0,177 chồi) so với các công thức còn lại và có xu hướng kém dần khi tăng khoảng thời gian giữa hai lần tưới. Kết quả phân tích thống kê xác định có sự khác biệt ý nghĩa giữa các công thức tưới nước đối với các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi ($p < 0,05$). Tuy nhiên khi so sánh giữa hai công thức tưới nước cho sinh trưởng tốt nhất (TN1) và nhì (TN2) lại cho thấy không có sự khác biệt về tất cả các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi. Tăng lượng nước tưới giúp cây đủ lượng nước hấp thụ cho sinh trưởng tốt nhưng khi tăng lượng nước tưới quá mức cây không thể hấp thụ hết sẽ bốc hơi hoặc thấm xuống lòng đất gây lãng phí nước tưới và chi phí sản xuất tăng lên. Qua phân tích kết hợp hiệu quả kinh tế, công thức bón phân TN2 (2 ngày tưới nước

1 lần với liều lượng nước tưới 2 lít/m²) được xác định là cho hiệu quả tốt nhất.

Từ kết quả đánh giá tổng hợp ảnh hưởng chế độ tưới nước đến tỷ lệ sống, phẩm chất cây, sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng kết hợp xét trên góc độ hiệu quả kinh tế, nghiên cứu xác định cứ hai ngày tưới nước một lần với liều lượng mỗi lần tưới 2 lít/m² là tốt nhất.

3.2.3. Ảnh hưởng phân bón chăm sóc đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng

Kỹ thuật bón phân trong thâm canh cây trồng là rất cần thiết nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm, đặc biệt đối với nhóm cây dược liệu. Kết quả phân tích ảnh hưởng lượng phân bón NPK đến tỷ lệ sống, sinh trưởng và phát triển cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng sau 11 tháng được tổng hợp ở Bảng 9 và Bảng 10.

Bảng 9. Ảnh hưởng phân bón NPK đến tỷ lệ sống và phẩm chất cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi trên đất không có rừng

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Phẩm chất cây (%)		
		Tốt	Trung bình	Xấu
Không bón phân (PB1)	91,7 ^a	18,2	56,4	25,5
Bón 25 g NPK/cây (PB2)	90,0 ^a	29,6	46,3	24,1
Bón 50 g NPK/cây (PB3)	95,0 ^a	33,3	45,6	21,1
Bón 75 g NPK/cây (PB4)	93,3 ^a	41,1	48,2	10,7

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 9 cho thấy tỷ lệ sống cây thiên niên kiện ở các công thức bón phân không có chênh lệch lớn và dao động từ 90,0% (PB2) đến 95,0% (PB3), trong khi phẩm chất cây tốt và cây trung bình cao nhất ở công thức PB4. Kết quả phân tích phương sai ($p=0,83$) cho thấy chưa có sự khác biệt về mặt thống kê về tỷ lệ sống giữa các công thức bón phân NPK chăm sóc ($p>0,05$).

Như vậy bón phân chăm sóc cây sau khi trồng 7 tháng tuổi không có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống sót của cây nhưng có ảnh hưởng lớn đến phẩm chất cây. Cây trồng sau 7 tháng và qua mùa khô hạn nên đã sống ổn định, giai đoạn này phân bón chăm sóc sẽ có tác dụng chủ yếu đến sinh trưởng và phát triển của cây.

Bảng 10. Ảnh hưởng phân bón NPK đến sinh trưởng cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng

Công thức	Chỉ tiêu sinh trưởng bình quân cây thiên niên kiện 11 tháng tuổi			
	H _C (cm)	H _{TR} (cm)	D ₀₀ (cm)	Số chồi (chồi)
Không bón phân (PB1)	21,84 ^a ± 0,71	2,63 ^a ± 0,129	1,67 ^a ± 0,091	1,33 ^a ± 0,127
Bón 25 g NPK/cây (PB2)	24,31 ^b ± 0,73	3,08 ^b ± 0,103	1,99 ^b ± 0,045	2,04 ^b ± 0,231
Bón 50 g NPK/cây (PB3)	28,16 ^c ± 0,55	3,50 ^c ± 0,127	2,13 ^c ± 0,039	2,76 ^c ± 0,306
Bón 75 g NPK/cây (PB4)	29,91 ^c ± 0,52	3,63 ^c ± 0,128	2,23 ^c ± 0,046	2,87 ^c ± 0,296

Các giá trị mang chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 10 cho thấy sinh trưởng của cây thiên niên kiện tăng dần theo lượng phân bón NPK tăng dần ở các công thức thí nghiệm. Trong đó, công thức PB4 vượt trội về tất cả các chỉ tiêu H_C (29,91 ± 0,52 cm), H_{TR} 3,63 ± 0,128 cm), D₀₀ (2,23 ± 0,046 cm) và số chồi (2,87 ± 0,296 chồi) so với các công thức còn lại và không bón phân cho cây sinh trưởng kém nhất. Kết quả phân tích thống kê chứng tỏ có sự khác biệt ý nghĩa giữa các công thức phân bón đối với tất cả các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi ($p < 0,05$). Tuy nhiên chưa có sự khác biệt về các chỉ tiêu H_C, H_{TR}, D₀₀ và số chồi giữa hai công thức tưới nước cho sinh trưởng tốt nhất (PB4) và thứ hai (PB3). Phân bón cung cấp dinh dưỡng giúp cây sinh trưởng và

phát triển nhưng khả năng hấp thụ phân bón của cây ở mức độ nhất định nên lượng phân bón tăng cây có thể không hấp thụ kịp và dễ bị rửa trôi do mưa, tưới nước nên gây lãng phí phân bón. Qua phân tích kết hợp hiệu quả kinh tế, công thức bón phân PB3 (bón 50 g NPK/cây) được xác định là hiệu quả nhất (Hình 4).

Tổng hợp kết quả đánh giá ảnh hưởng phân bón đến các chỉ tiêu tỷ lệ sống, phẩm chất cây và sinh trưởng, phát triển cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng sau 11 tháng cũng như khía cạnh hiệu quả kinh tế, nghiên cứu xác định bón phân NPK liều lượng 50 g/cây cho hiệu quả cao nhất.



Hình 3. Khu vực bố trí thí nghiệm trồng cây thiên niên kiện thâm canh trên đất không có rừng



Hình 4. Cây thiên niên kiện trồng trên đất không có rừng ở công thức bón phân 50 g NPK/cây

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định cây thiên niên kiện trồng 11 tháng tuổi có khả năng gây trồng và sinh trưởng phát triển tốt dưới tán rừng trồng và nơi đất không có rừng khi áp dụng các biện pháp kỹ chăm sóc phù hợp. Trong đó, cây thiên niên kiện trồng dưới tán rừng sống tốt ở độ tàn che trên 0,6, bón lót phân chuồng hoai 0,3 kg/hố và bón thúc phân NPK (16:16:8+TE) một lần trên năm với liều lượng 25 g/cây cho tỷ lệ đạt 95,0%, trung bình mỗi cây có 1,47 chồi, chiều cao cây trên 27,20 cm, chiều cao thân rễ trên 2,62 cm và đường kính gốc đạt 1,26 cm. Đối với cây thiên niên kiện trồng tập trung trên đất không có rừng với độ che sáng 75%, hai ngày tưới nước một lần với liều lượng 2 lít/m² bằng phương pháp tưới phun, bón lót phân chuồng hoai 0,3 kg/hố và bón thúc phân NPK (16:16:8+TE) liều lượng 50 g/cây cho cây sinh trưởng và phát triển tốt, tỷ lệ sống trên 98,3 %, trung bình mỗi cây có khoảng 2,20 chồi, chiều cao cây và chiều cao thân rễ có giá trị theo lần lượt là 28,31 cm và 3,44 cm, và đường kính gốc đạt 1,76

cm. Cần tiếp tục nghiên cứu đánh giá đặc điểm thân rễ và chất lượng tinh dầu cây thiên niên kiện trên các điều kiện canh tác khác nhau sau 3 năm trồng để xác định biện pháp kỹ thuật hiệu quả nhất về mặt kinh tế và áp dụng vào sản xuất đại trà.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo là một phần kết quả đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở “Nghiên cứu kỹ thuật trồng cây Thiên niên kiện (*Homalomena occulta* (Lour.) Schott) ở tỉnh Thừa Thiên Huế”, mã số DHL2023-LN-14 do Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế làm chủ quản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2018). *Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ngày 16 tháng 11 năm 2018 quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng*.
 Trương Tất Đơ, Vương Văn Quỳnh và Phùng Văn Khoa. (2014). Khả năng giữ nước, bốc và thoát hơi nước của rừng trồng cao su (*Hevea brasiliensis*) ở vùng Bắc Trung Bộ. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 2/2014, 3324-3333.

- Phạm Hoàng Hộ. (1999). *Cây cỏ Việt Nam Tập III*. NXB Trẻ.
- Lê Thị Hương, Đào Thị Minh Châu, Nguyễn Việt Hùng, Nguyễn Công Trường và Đỗ Ngọc Đài. (2017). Thành phần hóa học tinh dầu loài Thiên niên kiện (*Homalomena occulta* (Lour.) Schott) và Thần phục (*Homalomena pierreana* Engl) ở vườn quốc gia Pù Mát, Nghệ An. *Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7*, trang 1236-1241.
- Nguyễn Việt Khoa và Trần Ngọc Hải. (2008). *Kỹ thuật gây trồng một số loài cây lâm sản ngoài gỗ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Đỗ Tất Lợi. (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
- Hồ Thắng. (2021). Xây dựng và quản lý chỉ dẫn địa lý cho sản phẩm dầu trầm Huế của tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển*, 4(167), 66-81.
- Chu Thị Thơm, Phan Thị Lại, Nguyễn Văn Tố. (2006). *Kỹ thuật trồng một số cây dược liệu*. Tủ sách khuyến nông phục vụ người lao động. Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội.
- Thủ tướng Chính phủ (2013). *Quyết định số 1976/QĐ-TTg ngày 30 tháng 10 năm 2013 về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển dược liệu đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030*.
- Tiêu chuẩn quốc gia. (2018). TCVN 12511:2018: Rừng tự nhiên – Rừng sau khoanh nuôi. Hà Nội.
- Tổng Cục Thống kê. (2021). *Niên giám thống kê Việt Nam*. Nhà xuất bản Thống kê, trang 48-56.
- Trung tâm phát triển nông thôn miền Trung. (2019). *Quy trình kỹ thuật trồng cây thiên niên kiện (cây Môn thực) dưới tán rừng tự nhiên*. A Lưới.
- Nguyễn Hải Tuất (Chủ biên), Vũ Tiến Hình và Ngô Kim Khôi. (2006). *Phân tích thống kê trong Lâm nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 324 trang.
- Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế. (2020). *Quyết định số 1622/QĐ-UBND ngày 06 tháng 7 năm 2020 về việc phê duyệt đề án phát triển vùng nguyên liệu và các sản phẩm dược liệu gắn với chương trình mỗi xã một sản phẩm ở tỉnh Thừa Thiên Huế đến năm 2030*.
- Viện Dược liệu. (2016). *Danh lục cây thuốc Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.