

Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu và chế độ che sáng đến sinh trưởng cây con Sến mật (*Madhuca pasquieri* (Dubard) H. J. Lam) trong giai đoạn vườn ươm

Nguyễn Đăng Cường^{1*}, Cao Thị Thu Hiền^{2*}, Vũ Văn Thông³

¹Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

²Trường Đại học Lâm nghiệp

³Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Vy Anh

Research on the effects of substrate mixture and shading regime on the growth of (*Madhuca pasquieri* (Dubard) H. J. Lam) seedlings in the nursery stage

Nguyen Dang Cuong^{1*}, Cao Thi Thu Hien^{2*}, Vu Van Thong³

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

²Vietnam National University of Forestry

³Vy Anh Agricultural Development Co., Ltd.

*Corresponding author: hienctt@vnuf.edu.vn; nguyendangcuong@tuaf.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.5.2026.022-031>

TÓM TẮT

Sến mật (*Madhuca pasquieri*) là loài cây gỗ lớn quý hiếm, có giá trị cao về kinh tế và sinh thái. Theo Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN), loài này được xếp vào mức Sắp nguy cấp (VU) trong Sách Đỏ thế giới và mức Nguy cấp (EN) trong Sách Đỏ Việt Nam. Nghiên cứu này trình bày kết quả đánh giá ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu và chế độ ánh sáng đến sinh trưởng và phát triển của cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm. Kết quả cho thấy trong giai đoạn sau 8 tháng tuổi, thành phần hỗn hợp ruột bầu và chế độ che sáng có tác động rõ rệt tới sinh trưởng của cây con Sến mật. Công thức thành phần hỗn hợp ruột bầu gồm 83% đất tầng B + 15% phân vi sinh hữu cơ + 2% NPK cho sinh trưởng cây con tốt nhất, thể hiện qua các chỉ tiêu đường kính cổ rễ ($D_{00} = 0,51$ cm) và chiều cao vút ngọn ($H_{VN} = 46,3$ cm). Bên cạnh đó, chế độ ánh sáng cũng có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cây con Sến mật là loài ưa bóng trong giai đoạn đầu sinh trưởng. Do vậy, trong thực tiễn sản xuất cây giống Sến mật tại vườn ươm cần áp dụng mức che sáng thích hợp từ 50–70%. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học quan trọng cho việc xây dựng và hoàn thiện quy trình kỹ thuật sản xuất cây giống Sến mật đạt chất lượng cao.

ABSTRACT

Madhuca pasquieri is a rare and valuable large timber species with high economic and ecological significance. According to the International Union for Conservation of Nature (IUCN), this species is classified as Vulnerable (VU) on the IUCN Red List and as Endangered (EN) in the Vietnam Red Data Book. This study presents the results of an assessment of the effects of potting substrate composition and light regimes on the growth and development of *M. pasquieri* seedlings during the nursery stage. The results indicate that, after 8 months, both substrate composition and shading regime significantly affect seedling growth. The optimal potting mixture consists of 83% subsoil (B-horizon soil) +

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 14/01/2026

Ngày phản biện: 23/03/2026

Ngày quyết định đăng: 18/05/2026

Từ khóa:

Che sáng, hỗn hợp ruột bầu, Sến mật, sinh trưởng.

Keywords:

Growth, *madhuca pasquieri*, shading, substrate mixture.

15% decomposed manure + 2% NPK, which resulted in the best seedling performance, as reflected by root collar diameter ($D_{00} = 0.51$ cm) and total height ($H_{VN} = 46.3$ cm). In addition, shading regimes have a pronounced effect on seedling growth, confirming that *M. pasquieri* is a shade-tolerant species during its early growth stages. Therefore, in nursery practice, an appropriate shading level of 50–70% should be applied. The findings provide an important scientific basis for developing and refining technical protocols for the production of high-quality *Madhuca pasquieri* seedlings.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam được đánh giá là quốc gia có mức độ đa dạng sinh học cao, với hệ thực vật rừng phong phú, trong đó có nhiều loài cây gỗ bản địa có giá trị kinh tế và sinh thái quan trọng. Sến mật (*Madhuca pasquieri* (Dubard) H. J. Lam) là loài cây gỗ lớn, quý hiếm, có giá trị cao về cung cấp gỗ, đồng thời giữ vai trò quan trọng trong duy trì cấu trúc và chức năng của hệ sinh thái rừng tự nhiên [1]. Tuy nhiên, dưới tác động của khai thác quá mức và suy thoái sinh cảnh, quần thể Sến mật trong tự nhiên hiện đang suy giảm nghiêm trọng về số lượng và chất lượng [2]. Theo phân hạng của Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN), loài được xếp vào nhóm Sắp nguy cấp (VU) trong Sách Đỏ thế giới; tại Việt Nam, loài được phân hạng Nguy cấp (EN) trong Sách Đỏ Việt Nam [3, 4].

Trong bối cảnh đó, việc nghiên cứu các giải pháp bảo tồn và phát triển loài Sến mật có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cấp thiết. Mặc dù đã có một số nghiên cứu về ảnh hưởng của che sáng đến sinh trưởng cây con Sến mật [5], các nghiên cứu này chủ yếu xem xét riêng lẻ từng yếu tố và chưa đánh giá đồng thời vai trò của giá thể và chế độ ánh sáng. Do đó, việc xác định tổ hợp tối ưu giữa hai yếu tố này trong điều kiện cụ thể của tỉnh Thái Nguyên vẫn còn là khoảng trống nghiên cứu cần được làm rõ. Để gieo ươm thành công cây con Sến mật, điều quan trọng là phải có hiểu biết đầy đủ về những nhân tố sinh thái có ảnh hưởng đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm. Ở giai đoạn này, cây con rất mẫn cảm với các nhân tố ngoại

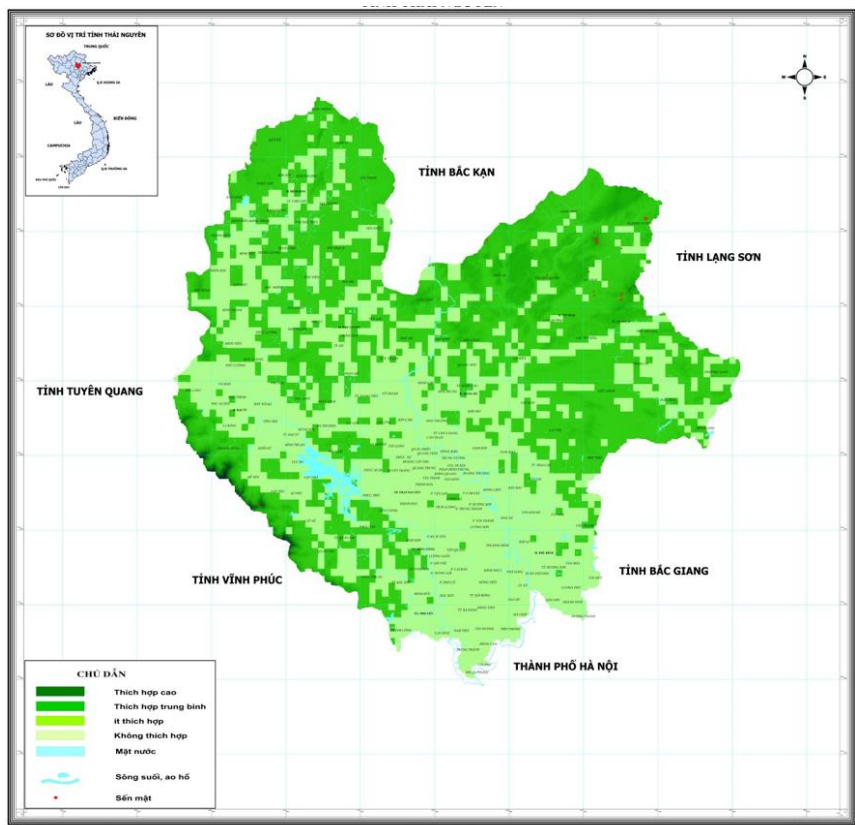
cảnh; trong đó, thành phần dinh dưỡng của hỗn hợp ruột bầu và chế độ che sáng là hai yếu tố kỹ thuật chủ đạo chi phối sinh trưởng và phát triển của cây con [6]. Mặc dù vậy, các nghiên cứu chuyên sâu về ảnh hưởng của các yếu tố này đối với loài Sến mật vẫn còn hạn chế và đến nay chưa có hướng dẫn chi tiết về kỹ thuật gieo ươm cây Sến mật.

Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định hỗn hợp thành phần ruột bầu và chế độ che sáng phù hợp cho sinh trưởng của cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm, làm cơ sở khoa học cho việc sản xuất giống Sến mật đạt tiêu chuẩn về số lượng và chất lượng phục vụ công tác trồng rừng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu sử dụng trong thí nghiệm là hạt giống Sến mật (*Madhuca pasquieri* (Dubard) H. J. Lam) được thu hái từ 45 cây mẹ sinh trưởng tốt trong rừng tự nhiên thuộc trạng thái rừng lá rộng thường xanh Nghèo, Nghèo Kiệt, Trung bình trên núi đá và núi đất tại khu vực xã Nghinh Tường và xã Sáng Mộc, tỉnh Thái Nguyên (Hình 1). Cây mẹ có đường kính dao động từ 20,4 - 57,8 cm, chiều cao từ 14,5 - 40,1 m. Thời điểm thu hái được xác định khi quả chuyển từ màu xanh sang nâu sẫm, phần thịt quả mềm và có màu đỏ đặc trưng. Hạt được thu trực tiếp từ quả trên cây. Hình ảnh cây mẹ, quả và hạt Sến mật được trình bày ở Hình 2.



Hình 1. Bản đồ vị trí phân bố cây mẹ Sến mật



Hình 2. Hình ảnh cây mẹ, quả và hạt Sến mật

Sau khi thu hoạch, hạt được xử lý sơ bộ bằng phương pháp ngâm trong nước ấm ở nhiệt độ khoảng 40°C trong thời gian 4 giờ để kích thích nảy mầm. Những hạt đã nứt nanh được lựa chọn để gieo vào bầu ươm, mỗi bầu gieo 01 hạt, với độ sâu lấp đất khoảng 1 cm. Sau khi gieo từ 7 - 10 ngày, tiến hành kiểm tra tình trạng nảy mầm và sinh trưởng ban đầu của cây con để phục vụ bố trí thí nghiệm.

2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu và chế độ che sáng đến sinh trưởng cây con Sến mật gieo từ hạt ở vườn ươm

a) Nghiên cứu ảnh hưởng hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng cây con gieo từ hạt ở vườn ươm

Đất đóng bầu: Đất tầng B, có pH 4,8 - 5,5 được kiểm tra bằng máy đo độ PH Takemura DM15. Đất được nghiền nhỏ, sàng đá, sỏi... qua lưới sắt với đường kính lỗ sàng nhỏ từ 0,7 – 1 cm. Thí nghiệm thử nghiệm 4 công thức (CT) hỗn

hợp ruột bầu được xác định theo tỷ lệ phần trăm dựa theo khối lượng như sau:

CT1: 100% đất tầng B (Đối chứng)

CT2: 80% đất tầng B + 20% phân vi sinh hữu cơ

CT3: 83% đất tầng B + 15% phân vi sinh hữu cơ + 2% NPK

CT4: 95% đất tầng B + 5% NPK

Thí nghiệm được bố trí theo khối đầy đủ. Mỗi công thức có dung lượng mẫu là 30 cây/lấp, 3 lần lặp. Hạt sau khi nứt nanh được cấy vào bầu và theo dõi sinh trưởng. Chỉ tiêu theo dõi: tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính cổ rễ, sinh trưởng chiều cao vút ngọn. Định kỳ theo dõi và đo các chỉ tiêu 1 lần/tháng vào ngày cuối cùng của tháng. Thí nghiệm đồng nhất về chế độ chăm sóc.

- Địa điểm: Thí nghiệm được thực hiện tại vườn ươm cây giống của Công ty TNHH Nông lâm nghiệp Thái Sơn.

- Thời gian: Thí nghiệm được thực hiện trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2024.

b) Nghiên cứu ảnh hưởng chế độ che sáng đến sinh trưởng cây con gieo từ hạt ở vườn ươm

Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con ở vườn ươm được thực hiện sau khi thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng của cây con kết thúc.

Tiến hành thí nghiệm với 4 công thức che sáng như sau:

CT1: Che sáng 30%

CT2: Che sáng 50%

CT3: Che sáng 70%

CT4: Che sáng 0% (công thức đối chứng)

Vật liệu là lưới đen khổng chế sáng 30%, 50% và 70% và giàn che cao 2 m

Thí nghiệm được bố trí theo khối đầy đủ. Mỗi công thức có dung lượng mẫu là 30 cây/lấp, 3 lần lặp. Về thành phần ruột bầu được sử dụng công thức hỗn hợp ruột bầu tốt nhất được lựa chọn từ kết quả thí nghiệm về ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu. Hạt sau khi nứt nanh được cấy vào bầu và theo dõi sinh trưởng. Chỉ tiêu theo dõi: tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính cổ rễ, chiều cao vút ngọn. Định kỳ theo dõi và đo các chỉ tiêu 1 lần/1 tháng vào ngày cuối

cùng của tháng.

- Địa điểm: Thí nghiệm được thực hiện tại vườn ươm cây giống của Công ty TNHH Nông lâm nghiệp Thái Sơn. Thí nghiệm đồng nhất về chế độ chăm sóc và hỗn hợp ruột bầu.

- Thời gian: Thí nghiệm được thực hiện trong thời gian từ tháng 3 năm 2025 đến tháng 10 năm 2025.

Chỉ tiêu đo đếm gồm có đường kính gốc (D_{00}), chiều cao vút ngọn (H_{VN}) và tỷ lệ sống (%). Đường kính gốc được đo bằng thước kẹp panme có độ chính xác tới 0,01 mm, chiều cao vút ngọn được đo bằng thước mét khắc vạch đến mm, xác định tỷ lệ sống bằng phương pháp thống kê số cây sống trên tổng số cây đã bố trí trong mỗi lần lặp.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Toàn bộ cây con trong các công thức thí nghiệm được đo đếm và theo dõi định kỳ để thu thập số liệu về tỷ lệ sống, đường kính cổ rễ (D_{00}) và chiều cao vút ngọn (H_{VN}). Các số liệu thu thập được tổng hợp, tính toán các giá trị trung bình, tỷ lệ phần trăm và sai số bằng phần mềm Microsoft Excel.

Phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm SPSS 22.0 thông qua phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) nhằm đánh giá ảnh hưởng của các công thức thí nghiệm đến sinh trưởng cây con. Trước khi tiến hành ANOVA, các giả định thống kê gồm: (i) phân phối chuẩn của số liệu; (ii) tính đồng nhất phương sai giữa các công thức; (iii) tính độc lập của quan sát đã được kiểm tra. Kết quả kiểm định Levene (Bảng 1) cho thấy các giá trị Sig. của tất cả các chỉ tiêu đều lớn hơn 0,05, chứng tỏ phương sai giữa các công thức thí nghiệm là đồng nhất. Do đó, dữ liệu thỏa mãn giả định về tính đồng nhất phương sai và đủ điều kiện để tiến hành phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA).

Khi kết quả ANOVA cho thấy sự sai khác có ý nghĩa thống kê, phép kiểm định Duncan được sử dụng để so sánh cặp trung bình ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ [7, 8].

Ngoài ra, phần mềm R được sử dụng để xây dựng và biểu diễn các biểu đồ sinh trưởng phục vụ phân tích và minh họa kết quả nghiên cứu [8].

Bảng 1. Tính đồng nhất của phương sai trong 2 thí nghiệm ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu và chế độ che sáng đến sinh trưởng cây con Sến mật

Ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu					Ảnh hưởng chế độ che sáng				
Chỉ tiêu	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Chỉ tiêu	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
D ₀₀	0,143	3	8	0,931	D ₀₀	0,267	3	8	0,931
H _{VN}	3,738	3	8	0,060	H _{VN}	6,194	3	8	0,058
Tỷ lệ sống	1,195	3	8	0,372					

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng của cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm

Kết quả trình bày tại các Bảng 2 – 5, Hình 3 và Hình 4 cho thấy thành phần hỗn hợp ruột bầu có ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm.



Hình 3. Hình ảnh cây con Sến mật sau 15 ngày tuổi và sau 8 tháng

Sau 8 tháng theo dõi, tỷ lệ sống của cây con dao động từ 80,00 - 85,56% giữa các công thức.

Công thức CT3 đạt giá trị cao nhất, trong khi CT1 thấp nhất (Bảng 2).

Bảng 2. Tỷ lệ sống, sinh trưởng của cây con Sến mật sau 8 tháng tuổi theo các công thức hỗn hợp ruột bầu

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)
CT1	80,00±0,82	0,38 ±0,01	29,60±0,06
CT2	82,22±0,57	0,46±0,01	39,22±0,10
CT3	85,56±0,50	0,51±0,01	46,32±0,02
CT4	83,33±0,17	0,45±0,01	43,96±0,16

Đối với các chỉ tiêu sinh trưởng, sự khác biệt giữa các công thức thể hiện rõ rệt hơn. Đường kính cổ rễ (D₀₀) sau 8 tháng dao động từ 0,38 cm (CT1) đến 0,51 cm (CT3), trong khi chiều cao vút ngọn (H_{VN}) đạt từ 29,60 - 46,32 cm (Bảng 2).

Đường kính cổ rễ và chiều cao cây con đều đạt giá trị cao nhất ở CT3, cho thấy công thức này tạo điều kiện dinh dưỡng và môi trường giá thể tối ưu cho sinh trưởng cây con.

Bảng 3. Ảnh hưởng của công thức hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng cây con Sến mật sau 8 tháng tuổi

Chỉ tiêu	Nguồn biến động	Bậc tự do	Phương sai	F	Sig.
Tỷ lệ sống	Công thức hỗn hợp ruột bầu	3	0,008	97,70	0,000
	Ngẫu nhiên	8	0,000		
	Tổng số	11			
Đường kính gốc	Công thức thí nghiệm	3	164,261	11739,95	0,000
	Ngẫu nhiên	8	0,014		
	Tổng số	11			
Chiều cao	Công thức hỗn hợp ruột bầu	3	16,136	34,03	0,000
	Ngẫu nhiên	8	0,474		
	Tổng số	11			

Kết quả phân tích phương sai (Bảng 3) cho thấy thành phần hỗn hợp ruột bầu có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến tất cả các chỉ tiêu nghiên cứu (Sig. < 0,05). Do đó, có thể

khẳng định sự khác biệt giữa các công thức là đáng tin cậy về mặt thống kê và cần được làm rõ thông qua phân tích so sánh trung bình (Bảng 4).

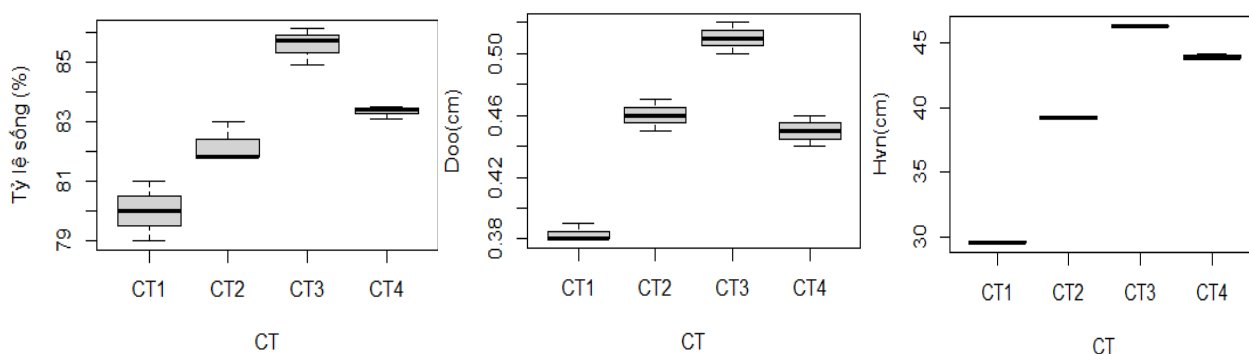
Bảng 4. Kết quả thể hiện các nhóm trung bình theo kiểm định Duncan của công thức hỗn hợp ruột bầu

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)
CT1	80,00 ^c	0,38 ^c	29,60 ^c
CT2	82,20 ^b	0,46 ^b	39,22 ^b
CT4	83,33 ^b	0,45 ^b	43,96 ^b
CT3	85,57 ^a	0,51 ^a	46,32 ^a

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$.

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy CT3 thuộc nhóm cao nhất (a) và khác biệt có ý nghĩa so với CT1 (c). Các công thức CT2 và CT4 nằm ở nhóm trung gian (b) và không khác biệt đáng kể với nhau. Điều này cho thấy việc kết hợp hợp lý

giữa phân hữu cơ và phân khoáng trong CT3 đã cải thiện đồng thời cả điều kiện vật lý và dinh dưỡng của giá thể, từ đó thúc đẩy sinh trưởng cây con. Xu thế này cũng thể hiện nhất quán trên Hình 4.



Hình 4. Biểu đồ tỷ lệ sống, đường kính gốc và chiều cao cây con Sến mật 8 tháng tuổi ở các công thức ruột bầu

Diễn biến sinh trưởng theo thời gian (Bảng 5) cho thấy cả đường kính cổ rễ và chiều cao cây con đều tăng liên tục qua các tháng tuổi ở tất cả các công thức. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng giữa các công thức có sự khác biệt rõ rệt, trong đó CT3 luôn duy trì tốc độ sinh

trưởng cao hơn và ổn định hơn so với các công thức khác. Sự khác biệt này thể hiện rõ nhất từ tháng thứ 3 đến tháng thứ 7, cho thấy vai trò của dinh dưỡng trong giá thể đối với giai đoạn sinh trưởng mạnh của cây con.

Bảng 5. Sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao của cây con Sến mật theo thời gian ở các công thức ruột bầu khác nhau

Tuổi (tháng)	Sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao cây con Sến mật							
	CT1		CT2		CT3		CT4	
	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)
1	0,23±0,03	13,60±2,37	0,23±0,04	13,70±2,23	0,24±0,02	14,00±1,02	0,23±0,04	13,90±2,10
2	0,28±0,04	17,20±2,52	0,30±0,03	19,20±2,40	0,32±0,03	20,20±2,20	0,30±0,04	19,90±0,92
3	0,30±0,03	20,50±1,61	0,33±0,03	23,70±1,66	0,36±0,05	24,80±2,20	0,33±0,03	23,50±1,33
4	0,32±0,03	22,20±2,39	0,36±0,03	27,30±2,33	0,41±0,06	29,20±3,79	0,36±0,04	28,40±2,66
5	0,34±0,03	24,10±2,19	0,38±0,04	31,10±1,67	0,44±0,05	33,90±5,11	0,38±0,03	31,50±1,14
6	0,35±0,05	26,20±1,69	0,41±0,03	33,60±2,49	0,46±0,04	38,40±3,88	0,40±0,04	35,80±3,10
7	0,37±0,05	27,90±1,34	0,43±0,03	35,80±2,90	0,48±0,04	42,60±2,95	0,42±0,04	40,50±5,01
8	0,38±0,04	29,60±4,91	0,46±0,0	39,20±4,02	0,51±0,04	46,30±3,23	0,44±0,04	44,00±4,41
TB	0,32	22,66	0,36	27,95	0,40	31,18	0,36	29,69

Hiệu quả vượt trội của CT3 có thể được giải thích bởi sự kết hợp hợp lý giữa thành phần hữu cơ và vô cơ. Phân hữu cơ vi sinh góp phần cải thiện cấu trúc giá thể, tăng độ tơi xốp, khả năng giữ ẩm và hoạt động vi sinh vật đất, trong khi phân NPK cung cấp nhanh các nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu cho cây. Sự kết hợp này tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển hệ rễ, từ đó thúc đẩy sinh trưởng phần trên mặt đất của cây con.

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với các công bố trước đây trên một số loài cây gỗ bản địa, như kết quả nghiên cứu của Đỗ Anh Tuấn (2013) [6] trên cây Giổi ăn hạt; Phạm Văn Hường và cộng sự (2017) [9] trên cây Giáng hương quả to, trong đó việc bổ sung đồng thời phân hữu cơ và phân khoáng đã được chứng minh là làm tăng tỷ lệ sống và sinh trưởng cây con so với sử dụng đất thuần. Điều này nhấn

nhấn mạnh vai trò quan trọng của việc tối ưu hóa thành phần ruột bầu trong sản xuất cây giống lâm nghiệp.

Từ các kết quả trên có thể xác định CT3 là công thức giá thể phù hợp nhất cho sinh trưởng cây con Sến mật trong điều kiện nghiên cứu. Tuy nhiên, ngoài yếu tố dinh dưỡng từ giá thể, ánh sáng cũng là nhân tố sinh thái quan trọng ảnh hưởng đến sinh trưởng cây con.

3.2. Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm

Ánh sáng là một trong những nhân tố sinh thái quan trọng chi phối quá trình quang hợp, tích lũy sinh khối và sinh trưởng của thực vật. Kết quả nghiên cứu cho thấy chế độ che sáng có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm (Bảng 6 và Hình 5).

Bảng 6. Sinh trưởng của cây con Sến mật sau 8 tháng tuổi theo các công thức che sáng

Công thức	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)
CT1	0,41±0,01	34,39±0,08
CT2	0,45±0,01	46,00±0,11
CT3	0,46±0,01	46,38±0,11
CT4	0,44±0,01	44,06±0,41

Sau 8 tháng, các chỉ tiêu sinh trưởng có sự khác biệt giữa các công thức che sáng (Bảng 6). Đường kính cổ rễ (D₀₀) của cây con dao động từ 0,41 - 0,46 cm giữa các công thức che sáng. Giá trị lớn nhất được ghi nhận ở công thức che sáng 70% (CT3, 0,46 cm), tiếp theo là che sáng 50%

(CT2, 0,45 cm), trong khi công thức không che sáng (CT4) và che sáng 30% (CT1) cho giá trị thấp hơn, lần lượt là 0,44 cm và 0,41 cm.

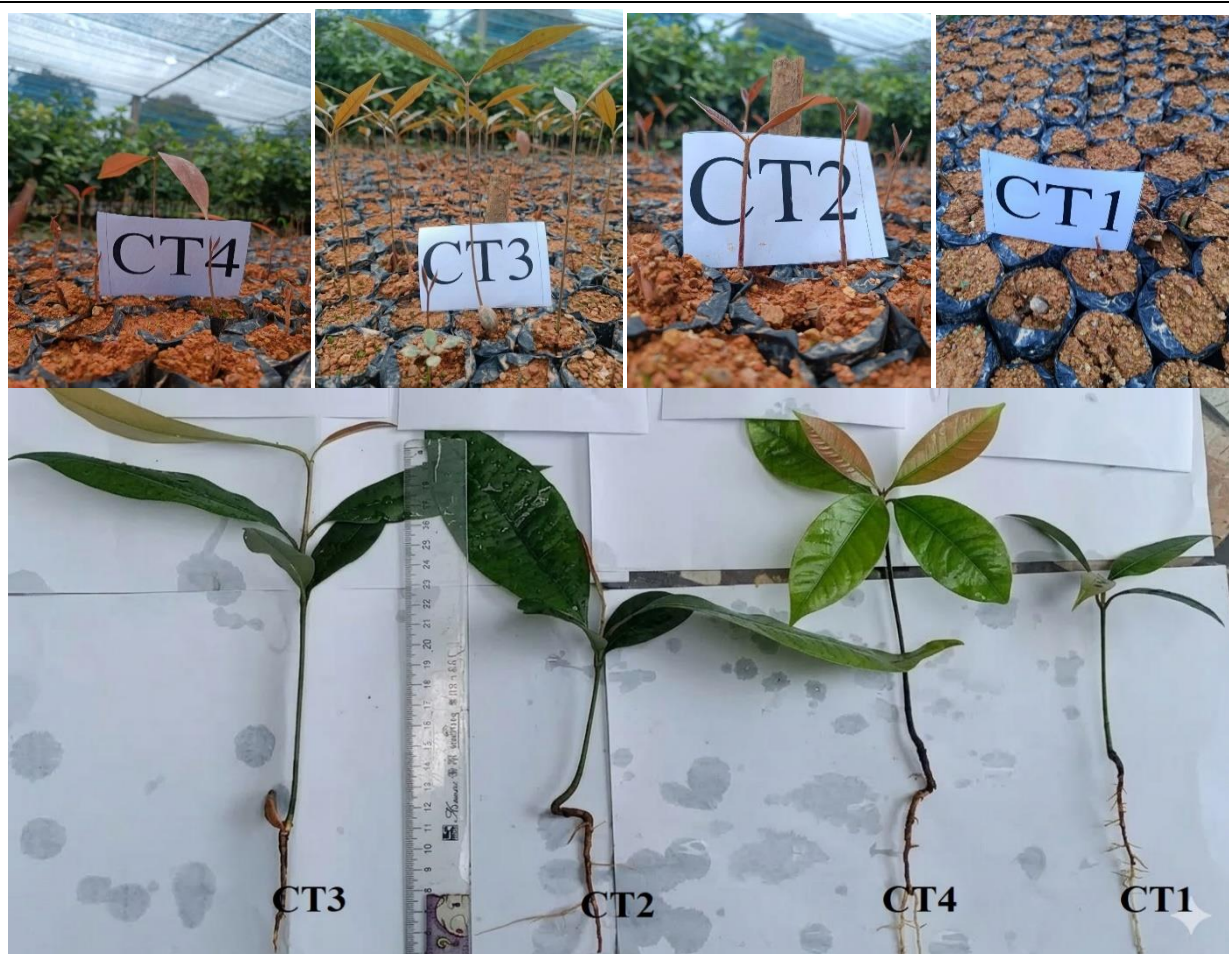
Đối với chiều cao vút ngọn, xu hướng tương tự cũng được ghi nhận. Sau 8 tháng, chiều cao cây con dao động từ 34,39 - 46,38 cm, trong đó

công thức che sáng 70% đạt giá trị cao nhất (46,38 cm), gần tương đương với công thức che sáng 50% (46,00 cm) và cao hơn rõ rệt so với công thức che sáng 30% (34,39 cm).

Kết quả ANOVA (Bảng 7) cho thấy các sai khác này có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0,05), chứng tỏ chế độ ánh sáng có ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng cây con.

Bảng 7. Ảnh hưởng của công thức che sáng đến sinh trưởng cây con Sến mật sau 8 tháng tuổi

Chỉ tiêu	Nguồn biến động	Bậc tự do	Phương sai	F	Sig.
Đường kính gốc	Công thức che sáng	3	0,001	22,17	0,000
	Ngẫu nhiên	8	0,000		
	Tổng số	11			
Chiều cao	Công thức che sáng	3	95,282	1286,30	0,000
	Ngẫu nhiên	8	0,074		
	Tổng số	11			



Hình 5. Hình ảnh cây con Sến mật sau 20 ngày tuổi và sau 2 tháng ở chế độ che sáng khác nhau

Phân tích Duncan (Bảng 8) cho thấy Kết quả Duncan cho thấy đối với đường kính cổ rễ, CT3 thuộc nhóm cao nhất (a), trong khi CT2 nằm ở nhóm trung gian (ab), có khác biệt rõ so với CT3 và CT4. Đối với chiều cao, CT2 và CT3 cùng thuộc nhóm cao nhất (a), không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, nhưng đều cao hơn rõ rệt

so với CT1. Điều này cho thấy mức che sáng trung bình (50 - 70%) là phù hợp hơn cho sinh trưởng của cây con Sến mật. Xu hướng này phản ánh đặc tính sinh thái của loài trong giai đoạn cây con. Sến mật là loài có tính chịu bóng ở giai đoạn đầu sinh trưởng, do đó các mức che sáng trung bình đến cao (50 - 70%) giúp giảm

cường độ bức xạ trực xạ, hạn chế thoát hơi nước và giảm stress nhiệt, đồng thời duy trì điều kiện thuận lợi cho quá trình quang hợp và tích lũy sinh khối. Ngược lại, trong điều kiện

ánh sáng mạnh hoặc che sáng không đủ, cây con có thể bị ức chế sinh trưởng do vượt quá ngưỡng thích nghi sinh lý.

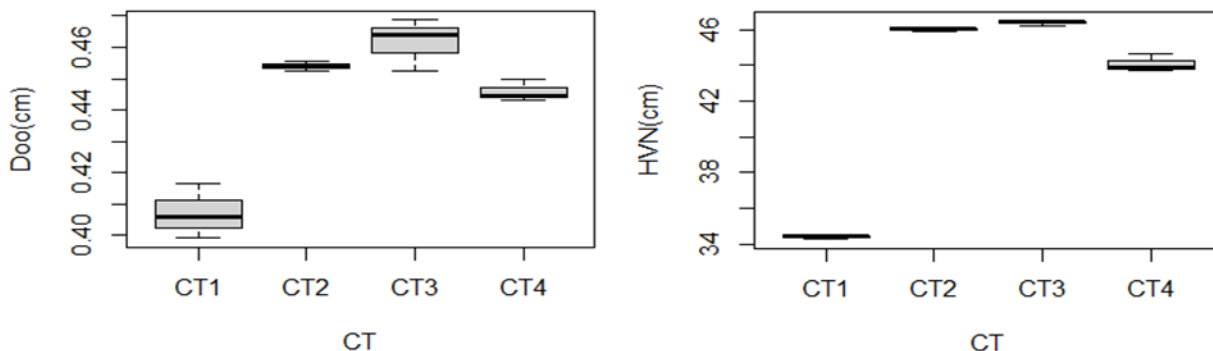
Bảng 8. Kết quả thể hiện các nhóm trung bình theo kiểm định Duncan của công thức che sáng

Công thức	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (cm)
CT1 (30%)	0,41 ^c	34,39 ^c
CT4 (0%)	0,44 ^b	44,06 ^b
CT2 (50%)	0,45 ^{ab}	46,00 ^a
CT3 (70%)	0,46 ^a	46,38 ^a

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$; giá trị mang hai chữ cái (ab) thể hiện không khác biệt với cả hai nhóm.

Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trên nhiều loài cây gỗ bản địa [6, 10], trong đó cây con ở giai đoạn vườn ươm thường sinh

trưởng tốt dưới điều kiện che sáng trung bình, và nhu cầu ánh sáng tăng dần theo tuổi cây. Xu thế này được thể hiện nhất quán trên Hình 6.



Hình 6. Biểu đồ đường kính gốc và chiều cao cây con Sến mật 8 tháng tuổi ở các công thức che sáng

Mặc dù công thức che sáng 70% cho giá trị sinh trưởng cao nhất, sự khác biệt so với mức che sáng 50% là không đáng kể và không có ý nghĩa thống kê. Do đó, trong thực tiễn sản xuất, có thể áp dụng mức che sáng từ 50 - 70% nhằm đảm bảo sinh trưởng tối ưu của cây con, đồng thời tăng tính linh hoạt trong quản lý vườn ươm.

Từ các kết quả thu được, cho thấy việc tối ưu hóa đồng thời thành phần ruột bầu và chế độ ánh sáng là yếu tố then chốt để nâng cao chất lượng cây giống Sến mật trong giai đoạn vườn ươm. Với nghiên cứu này, đề xuất trong thực tiễn sản xuất cây giống Sến mật nên áp dụng mức che sáng từ 50 - 70% trong giai đoạn vườn ươm nhằm đảm bảo sinh trưởng tối ưu của cây con.

4. KẾT LUẬN

4.1. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số kết luận như sau:

(1) Thành phần hỗn hợp ruột bầu có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cây con Sến mật trong giai đoạn vườn ươm. Trong các công thức thí nghiệm, công thức CT3 (83% đất tầng B + 15% phân vi sinh hữu cơ + 2% NPK) với thành phần dinh dưỡng cân đối, độ tơi xốp và khả năng giữ ẩm phù hợp cho kết quả tốt nhất về chiều cao, đường kính cổ rễ và chất lượng cây con.

(2) Chế độ che sáng tác động đáng kể đến sinh trưởng cây con Sến mật. Mức che trung bình (khoảng 50 - 70%) là phù hợp nhất, giúp cây sinh trưởng tốt, hình thái cân đối và bảo

đảm tiêu chuẩn cây giống xuất vườn; các mức che quá thấp hoặc quá cao đều làm giảm sinh trưởng.

(3) Kết hợp hai yếu tố nghiên cứu cho thấy việc sử dụng giá thể CT3 cùng với chế độ che sáng 50 - 70% là giải pháp tối ưu cho sản xuất cây giống Sến mật trong giai đoạn vườn ươm.

4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của thành phần ruột bầu và chế độ che sáng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng giai đoạn vườn ươm của cây Sến mật. Tuy nhiên, nghiên cứu mới được thực hiện trong phạm vi một địa điểm và thời gian theo dõi còn hạn chế, do đó chưa phản ánh đầy đủ biến động theo vùng sinh thái và mùa vụ.

Trong thời gian tới, cần mở rộng nghiên cứu theo hướng đa địa điểm, kết hợp các yếu tố kỹ thuật khác như chế độ tưới, dinh dưỡng và kích thích bầu, đồng thời theo dõi dài hạn sau trồng để đánh giá hiệu quả thực tiễn của các biện pháp kỹ thuật trong sản xuất rừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Mộng Chân & Lê Thị Huyền (2000). Tên cây rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Thị Thoa (2014). Nghiên cứu tính đa dạng và đề xuất giải pháp bảo tồn thực vật thân gỗ trên núi đá vôi ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Thần Sa – Phượng Hoàng, tỉnh Thái Nguyên. Luận án tiến sĩ, Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên, 2014.

[3]. Kan L., Liao Q., Chen Z., Wang S., Ma Y., Su Z. & Zhang L. (2021). Dynamic transcriptomic and

Metabolomic analyses of *Madhuca pasquieri* (Dubard) HJ Lam during the post-germination stages. *Frontiers in Plant Science*. 12: 1-22. DOI: 10.3389/fpls.2021.731203.

[4]. Cuong Dang Nguyen, Tuan Hung Nguyen, Chung Hoang Do, Hoan Cong Nguyen, Son Ngoc Ho, Tuan Tuan Bui & Tien Thanh Nguyen (2025). Ecological characteristics and suitable habitat of threatened species *Madhuca pasquieri* (Dubard) H.Ja in Thai Nguyen province, Viet Nam. *Journal of Information Systems Engineering and Management*. 10: 1335-1345. DOI: 10.52783/jisem.v10i48s.9832.

[5]. Nguyễn Minh Đức (2016). Nghiên cứu ảnh hưởng của giàn che đến sinh trưởng của cây con sến mật (*Madhuca pasquieri* (dubard) h.j.lam) tại Tam Quy, Hà Trung, Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại Học Hồng Đức*. 30: 5-12.

[6]. Đỗ Anh Tuấn (2013). Ảnh hưởng của che sáng và thành phần ruột bầu đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con Giổi ăn hạt (*Michelia tonkinensis* A.Chev). *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*. 3: 2838 - 2844.

[7]. Nguyễn Hải Tuất & Nguyễn Trọng Bình (2005). Khai thác và sử dụng SPSS xử lý số liệu trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

[8]. R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

[9]. Phạm Văn Hường, Lê Hồng Việt, Trần Quang Bảo & Nguyễn Thị Hoa (2017). Ảnh hưởng của phân tổng hợp NPK đến đặc điểm sinh trưởng Giáng Hương quả to (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) 12 tháng tuổi trong điều kiện vườn ươm. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*. 3: 57-67.

[10]. Timothy P.C.E. (2012). Differential growth responses in seedlings of ten species of Dipterocarpaceae to experimental shading and defoliation. *Journal of Tropical Ecology*. 28: 377-384.