

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM VẬT HẬU VÀ KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG HỮU TÍNH LOÀI THÍCH NÚI CAO (*Acer campbellii* Hook.f. & Thoms. ex Hiern) TẠI LÂM ĐỒNG

Ngô Giang Phi^{1,2}, Lê Hồng Ân¹, Hồ Lê Tuấn², Nguyễn Thị Minh Hải², Ngô Văn Cẩm¹

¹Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

²Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Thích núi cao là loài cây có hình thái đẹp, lá chuyển màu theo các thời gian trong năm, có thể trồng làm cây cảnh quan. Nghiên cứu này theo dõi đặc điểm vật hậu, quả và hạt giống, xác định độ trương bão hòa hạt cũng như đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ nước xử lý ban đầu, thời gian bảo quản hạt, thành phần hỗn hợp ruột bầu đến sự nảy mầm của hạt và sinh trưởng cây con. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời điểm thích hợp cho việc thu hái quả là từ tháng 9 đến tháng 11. Một kilogram quả có trung bình 6.695 quả, một kilogram hạt có trung bình 16.631 hạt, hàm lượng nước trong hạt là 10,32%. Kích thước quả có chiều dài và đường kính lần lượt là 4,47 cm (quả có cánh), 0,92 cm (quả không cánh) và 0,5 cm với tỷ lệ quả mang hạt là 90,67%. Kích thước hạt có chiều dài và đường kính lần lượt là 7,92 mm và 4,24 mm với tỷ lệ hạt chắc là 95,67%. Thời gian hạt đạt độ trương bão hòa là sau 44 giờ. Nhiệt độ nước ban đầu xử lý hạt tốt nhất ở 45°C với tỷ lệ nảy mầm, thể này mầm, tốc độ nảy mầm, thời gian bắt đầu nảy mầm, thời gian kết thúc nảy mầm và thời gian nảy mầm trung bình, tương ứng là 94,33%, 36%, 12,38 ngày, 7,33 ngày, 21 ngày và 13,33 ngày. Phương pháp bảo quản ở nhiệt độ lạnh (5 - 10°C) sẽ tốt hơn so với bảo quản ở nhiệt độ thường, thời gian bảo quản ở nhiệt độ lạnh trong khoảng 6 tháng với tỷ lệ nảy mầm còn 65,67%. Giai đoạn vườn ươm cây con sinh trưởng tốt khi phối trộn thành phần ruột bầu với tỷ lệ 70% đất và 30% xơ dừa, chiều cao cây đạt 45,54 cm và đường kính gốc đạt 5,68 mm sau 6 tháng. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để xây dựng hướng dẫn kỹ thuật nhân giống và phát triển loài này tại một số khu vực vùng cao Việt Nam.

Từ khóa: Cây cảnh quan, nhân giống, thành phần ruột bầu, Thích núi cao, tỷ lệ nảy mầm.

RESEARCH THE PHENOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THE PROPAGATION OF *Acer campbellii* Hook.f. & Thoms. Ex Hiern FROM SEEDS IN LAM DONG PROVINCE

Ngô Giang Phi^{1,2}, Lê Hồng Ân¹, Hồ Lê Tuấn², Nguyễn Thị Minh Hải², Ngô Văn Cẩm¹

¹Forest Science Institute of Central Highlands and South of Central Vietnam

²Hồ Chí Minh University of Agriculture and Forestry

Acer campbellii is a tree with a beautiful morphology whose leaves can change color in several periods of the year and can be planted as a landscape tree. In this study, phenology was used to examine fruit, absorbed water seed and seed features, as well as storage period, effects of initial treatment water temperature, influence of substrate on seed germination and seedling development. The results reveal that the appropriate time for fruit harvesting is between September and November. A kilogram of fruit contains an average of 6,695 fruits, whereas a kilogram of seeds has an average of 16,631 seeds with a water content of 10.32%. The fruit's length and diameter are 4.47 cm (winged fruit), 0.92 cm (wingless fruit), and 0.5 cm, with a seed rate of 90.67%. The seed sizes are 7.92 mm in length and 4.24 mm in diameter, respectively, with a having embryo seed rate of 95.67%. Seeds attain saturation after 44 hours. The optimal beginning water temperature for seed treatment is 45°C. Germination rate, germination potential, germination speed, germination start time, germination end time, and average germination time are as follows: 94.33%, 36%, 12.38 days, 7.33 days, 21 days, and 13.33 days. Cold temperatures (5 - 10°C) are preferable than normal temperatures for preservation. The storage period at cold temperatures is around 6 months, with a germination rate of 65.67%. In the nursery stage, seedlings develop effectively when the substrate is mixed with a 70% soil and 30% coir ratio; after 6 months, the tree height is 45.54 cm and the base diameter is 5.68 mm. The research findings provide the scientific foundation for generating technological guidance for propagating and growing this species in specific highland areas in Vietnam.

Keywords: Landscape tree, propagation, substrate, *Acer campbellii*, germination rate.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi Phong hay Thích (*Acer*) thuộc họ Bồ hòn (Sapindaceae) với khoảng 132 loài, hầu hết có nguồn gốc từ châu Á (Gibbs, Chen, 2009). Tại Việt Nam, chi Thích có khoảng 16 - 17 loài, phân bố chủ yếu ở vùng đồi núi, độ cao từ 900 - 2.800 m trong rừng lá rộng thường xanh. Các loài thuộc chi này tập trung nhiều ở các tỉnh miền núi phía Bắc, Tây Nguyên và một số khu vực khác (Phạm Hoàng Hộ, 1999). Chúng đã được thuần hóa và trồng cảnh quan, đường phố tại nhiều nước trên thế giới (Guy, 2003; Yiyong *et al.*, 2021; Jeong *et al.*, 2018). Thích núi cao (*Acer campbellii*) có phân bố trên thế giới tại Bhutan, Myanmar, Trung Quốc, Ấn Độ, Nepal và Việt Nam (Gibbs *et al.*, 2018; Crowley, 2020). Một số tỉnh ở nước ta có phân bố loài này như Lào Cai, Cao Bằng, Lạng Sơn, Hà Giang, Tuyên Quang và các tỉnh Tây Nguyên như Lâm Đồng, Kon Tum, Đắk Lắk, Gia Lai (Phạm Hoàng Hộ, 1999; GreenViet, PanNature, 2019). Tại Lâm Đồng, chúng tập trung nhiều ở Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà (huyện Lạc Dương), khu vực Núi Voi (huyện Đức Trọng) và khu vực hồ Tuyền Lâm (thành phố Đà Lạt) (Phạm Hoàng Hộ, 1999; Nguyễn Quốc Đạt, 2016; K'Brum, 2019; Ho *et al.*, 2021). Thích núi cao là cây gỗ lớn có thể cao đến 30 m. Gỗ có màu sáng, chắc chắn, vân đẹp nên được sử dụng để làm đồ nội thất và hộp đựng bút. Thời điểm cuối năm lá chuyển màu vàng hoặc cam, đến đầu năm sau cây bắt đầu ra lá có màu đỏ, tán lá rộng nên phù hợp trồng cây cảnh quan, đường phố (Crowley, 2020; Gamble, 1972; Phạm Hoàng Hộ, 1999). Các loài thuộc chi Thích đã được nhân giống thành công bằng nhiều phương pháp khác nhau, trong đó phương pháp nhân giống hữu tính dễ sử dụng, có thể xử lý hạt bằng nước ngâm có nhiệt độ phù hợp hoặc sử dụng dung dịch GA₃ để kích thích nảy mầm sau khi bảo quản một thời gian dài (Jensen, 2001; Zare, 2014; Sofi *et al.*, 2016). Ngoài phương pháp gieo sơm từ hạt, thì

các phương pháp khác như giâm hom, ghép cành, nuôi cấy mô cũng được áp dụng, tùy thuộc vào mục đích của nghiên cứu (Carlos *et al.*, 2016; Brock, 2014; Zhao *et al.*, 2012; Heidari, Safarnejad, 2015; Iliev, Tomov, 2017). Bảo quản hạt giống có ý nghĩa quan trọng trong việc lưu trữ nguồn giống cho mùa vụ tiếp theo, đa số các loại hạt đảm bảo được tỷ lệ nảy mầm cao trong điều kiện bảo quản lạnh (Chen *et al.*, 2015; Hamdi *et al.*, 2020). Loài Thích núi cao chưa có nghiên cứu về đặc điểm vật hậu và nhân giống, đây là loài cây tiềm năng lớn để gây trồng cảnh quan, đường phố. Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm vật hậu nhằm xác định thời điểm thu hái cho nhân giống và các thời điểm thay đổi màu lá có ý nghĩa quan trọng trong gây trồng. Đồng thời, nhân giống loài Thích núi cao nhằm bổ sung những cơ sở khoa học quan trọng, giảm áp lực khai thác cây ngoài tự nhiên và thương mại hóa loài này trong tương lai là cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

3 cây Thích núi cao tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà và 1 cây tại thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng được chọn làm vật liệu nghiên cứu. Quả thu từ 4 cây mẹ có phẩm chất tốt được tuyển chọn theo dõi vật hậu. Khối lượng quả thu hái là 5 kg. Các thí nghiệm quả, hạt và thành phần ruột bầu được thực hiện tại vườn ươm của Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng, thời gian từ tháng 9 năm 2022 đến tháng 2 năm 2024.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đặc điểm vật hậu của loài Thích núi cao

Tuyển chọn 4 cây theo dõi đặc điểm vật hậu, 3 cây đã được tuyển chọn dựa vào 3 tuyến điều tra tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà và 1 cây đã được trồng cảnh quan tại phường 10,

thành phố Đà Lạt. Cây được chọn để quan sát đặc điểm vật hậu là cây trưởng thành cho hoa quả ổn định, có thân đẹp, thẳng, tán lá đều, khỏe mạnh và không sâu bệnh. Cây ở vị trí thuận lợi cho công việc theo dõi và quan sát.

Thông tin về các loài cây tuyển chọn được mô tả chi tiết trong bảng 1. Các thông số theo dõi, bao gồm: thời điểm ra lá, thời điểm ra hoa, thời điểm ra quả, thời điểm rụng lá, thời điểm thu quả. Thời gian theo dõi: 1 tháng/lần.

Bảng 1. Thông tin cơ bản của cây theo dõi đặc điểm vật hậu của loài Thích núi cao

Số hiệu	Địa điểm	Toạ độ UTM	Độ cao so với mực nước biển (m)	Chiều cao (H _{vn} ; m)	Đường kính ngang ngực (D _{1,3} ; cm)
TNC01	Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà	X: 0249710 Y:1346452	1.618	15	20,1
TNC02	Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà	X: 0245837 Y:1345299	1.395	16,5	24,8
TNC03	Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà	X: 0247631 Y:1347647	1.535	14,5	14,6
TNC04	Thành phố Đà Lạt	X: 0224994 Y:1321849	1.559	7,5	22,5

2.2.2. Đặc điểm quả và hạt giống của loài Thích núi cao

Quả sau khi thu hái được ủ trong túi nylon 4 - 5 ngày ở nhiệt độ phòng, đảm bảo quả chín đều. Sau đó hong khô trong điều kiện râm mát. Quả được bóc tách, loại bỏ phần cánh và thu hạt. Thu thập các thông số: Kích thước quả (cm), kích thước hạt (mm), số lượng quả/kg (quả), số lượng hạt/kg (hạt), tỷ lệ quả mang hạt (%), tỷ lệ hạt chắc (%) và hàm lượng nước trong hạt (%). Kích thước quả, hạt được đo đếm bằng thước kẹp Panme. Số lượng quả và hạt đo đếm là 100. Tỷ lệ quả mang hạt được bóc tách trực tiếp để kiểm tra. Tỷ lệ hạt chắc được xác định thông qua cách thức ngâm trương nước để kiểm tra hạt, kiểm tra 100 quả (hoặc hạt) với 3 lần lặp. Khối lượng hạt được cân bằng cân kỹ thuật, mỗi lần 100 hạt với 8 lần lặp lại. Hàm lượng nước được xác định sau khi sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi (TCVN 8548:2011).

2.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến sự nảy mầm hạt của loài Thích núi cao

a. Xác định độ trương nước hạt theo thời gian của loài Thích núi cao

Hạt sau khi sơ chế và chọn lựa, tiến hành thí nghiệm đánh giá khả năng trương nước đến thời điểm bão hòa (Resende, Correa, 2007). Thí nghiệm được tiến hành với số lượng 100 hạt, 3 lần lặp. Hạt được cân trong khoảng thời gian 2 giờ/lần. Thông số theo dõi là độ trương nước thông qua khối lượng (g). Thời gian theo dõi đến lúc hạt đạt độ trương bão hòa.

b. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến sự nảy mầm hạt của loài Thích núi cao

Hạt sau khi sơ chế và chọn lựa, tiến hành đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến sự nảy mầm của hạt với 4 công thức thí nghiệm nhiệt độ nước ngâm ban đầu: NĐ1: nước ở nhiệt độ thường khoảng 20°C; NĐ2: nước ở nhiệt độ 30°C; NĐ3: nước ở nhiệt độ 45°C; NĐ4: nước ở nhiệt độ 60°C. Tất cả các công thức thí

nghiệm được thực hiện với 100 hạt, 3 lần lặp. Hạt sau khi ngâm ở các công thức thí nghiệm nhiệt độ, đem ủ trong túi vải ẩm ở nhiệt độ phòng. Hàng ngày rửa lại hạt bằng nước sạch. Các thông số theo dõi, bao gồm: số hạt nảy mầm, tốc độ nảy mầm (ngày), thời điểm bắt đầu nảy mầm (ngày), thời điểm kết thúc nảy mầm (ngày) và thời gian nảy mầm trung bình (ngày). Thời gian theo dõi từ lúc bắt đầu nảy mầm đến lúc kết thúc nảy mầm. Thời gian ngâm hạt là 24 giờ.

c. Nghiên cứu ảnh hưởng của các phương pháp bảo quản quả đến tỷ lệ nảy mầm của loài Thích núi cao

Quả sau khi sơ chế và chọn lựa, tiến hành đánh giá ảnh hưởng của các phương pháp bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt với 2 công thức bảo quản: (i) bảo quản ở nhiệt độ phòng và (ii) bảo quản ở nhiệt độ 5 - 10°C trong tủ lạnh. Quả được bọc trong giấy, đặt trong túi nilon, bọc kín để bảo quản với thời gian từ 1 - 12 tháng. Sau mỗi thời gian bảo quản, quả được bóc tách lấy hạt và tiến hành gieo sạ, mỗi công thức được thực hiện với 100 hạt, 3 lần lặp. Thông số theo dõi là tỷ lệ nảy mầm (%). Thời gian theo dõi là 1 tháng/lần.

2.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng cây con loài Thích núi cao tại giai đoạn vườn ươm

Cây con được sử dụng trong thí nghiệm này là cây con từ hạt, chiều cao 6 - 7 cm, có 1 cặp lá. Thí nghiệm được bố trí với 4 công thức thành phần ruột bầu khác nhau: RB1: 100% đất; RB2: 90% đất + 10% xơ dừa; RB3: 70% đất + 30% xơ dừa; và RB4: 50% đất + 50% xơ dừa, mỗi công thức là 30 cây, 03 lần lặp. Các thông số theo dõi, bao gồm: số cây sống (cây), chiều cao (cm), đường kính gốc (mm). Thời gian theo dõi là 2 tháng/lần, theo dõi trong 06 tháng. Chế độ tưới nước, phòng trừ sâu bệnh hại, bón phân ở các công thức là như nhau. Đất sử dụng cho thí nghiệm là đất thịt nhẹ được lấy tại Đà

Lạt, độ dày tầng đất từ 0 - 60 cm, sau đó được phơi để xử lý mầm bệnh. Xơ dừa sử dụng là Giá thể Eco-N1 của Công ty Nguồn Sinh thái 100% từ mụn dừa kết hợp chế phẩm sinh học đã được xử lý tanin và lignin.

2.3. Xử lý thống kê

Số liệu thu thập từ các thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 26.0 (Statistical Package for Social Sciences 26.0).

Tỷ lệ nảy mầm là tỷ lệ % giữa số hạt nảy mầm trên tổng số hạt kiểm nghiệm và được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N_i}{N} \times 100 (\%)$$

Trong đó:

- P_i : là tỷ lệ nảy mầm.
- N_i : là số hạt nảy mầm.
- N : là tổng số hạt thí nghiệm.

Tốc độ nảy mầm là số ngày bình quân cần thiết cho hạt nảy mầm và được tính theo công thức:

$$S = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i} \quad (\text{ngày})$$

Trong đó:

- S : là số ngày bình quân cho quá trình nảy mầm.
- X_i : là số hạt nảy mầm ngày thứ i .
- Y_i : là ngày quan sát thứ i .

Thế nảy mầm được xác định bằng tỷ lệ phần trăm giữa số hạt nảy mầm (cho cây mầm bình thường) trong 1/3 thời gian đầu của kỳ hạn nảy mầm so với tổng số hạt kiểm nghiệm.

Tỷ lệ sống là tỷ lệ % giữa số cây sống trên tổng số cây thí nghiệm và được tính theo công thức:

$$S_i = \frac{C_i}{C} \times 100 (\%)$$

Trong đó:

- S_i : là tỷ lệ sống.
- C_i : là số cây sống.
- C : là tổng số cây thí nghiệm.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm vật hậu của loài Thích núi cao

Kết quả theo dõi đặc điểm vật hậu loài Thích núi cao được thể hiện qua bảng 2, với 4 cây theo dõi cho thấy, thời điểm ra lá, ra hoa, ra quả, rụng lá và thu quả có sự khác biệt ở các vị trí khác nhau. Đối với loài này giai đoạn ra lá non cũng chính là thời gian ra hoa và ra quả, thời điểm ra quả cách thời điểm ra hoa khoảng 10 - 15 ngày. Cây theo dõi vật hậu TNC01 có thời điểm ra lá, ra hoa và ra quả bắt đầu vào

tháng 2, thời điểm cây rụng lá bắt đầu từ tháng 10 và kéo dài đến hết tháng 1 năm sau. Cây TNC02 thì các giai đoạn diễn ra muộn hơn tương ứng với thời điểm ra lá, ra hoa và ra quả vào tháng 3, cây bắt đầu rụng lá từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau. Trong khi đó, cây TNC03 có các giai đoạn khá tương đồng với cây TNC01, thời điểm cây ra lá, ra hoa và ra quả vào tháng 2 và rụng lá kéo dài từ tháng 10 đến tháng 1 năm sau. Đối với cây TNC04 thì thời điểm ra lá, ra hoa, ra quả vào tháng 1, cây bắt đầu rụng lá từ tháng 10 đến tháng 12.

Bảng 2. Kết quả theo dõi đặc điểm vật hậu của loài Thích núi cao

Số hiệu	Thời điểm	Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TNC01	Ra lá		+										
	Ra hoa		+										
	Ra quả		+										
	Rụng lá	+									+	+	+
	Thu quả									+	+		
TNC02	Ra lá			+									
	Ra hoa			+									
	Ra quả			+									
	Rụng lá	+	+									+	+
	Thu quả										+	+	
TNC03	Ra lá		+										
	Ra hoa		+										
	Ra quả		+										
	Rụng lá	+									+	+	+
	Thu quả										+	+	
TNC04	Ra lá	+											
	Ra hoa	+											
	Ra quả	+											
	Rụng lá										+	+	+
	Thu quả									+	+		

Ghi chú: TNC01: cây mẹ theo dõi vật hậu ở tuyến 1; TNC02: cây mẹ theo dõi vật hậu ở tuyến 2; TNC03: cây mẹ theo dõi vật hậu ở tuyến 3; TNC04: cây mẹ theo dõi vật hậu tại phường 10, thành phố Đà Lạt.

Từ kết quả theo dõi đặc điểm vật hậu thì thời gian thu quả phù hợp đối với loài Thích núi cao cho gieo sạ trong khoảng từ tháng 9 đến tháng 11 hàng năm. Những kết quả theo dõi từ nghiên cứu này cho thấy, có sự tương đồng với những nghiên cứu trước đây được ghi nhận ở

loài Thích núi cao trên thế giới và tại Việt Nam (Gamble, 1972; Phạm Hoàng Hộ, 1999). Nghiên cứu của Imawan và Yudi (2020), đối với loài Thích lá quế (*Acer laurinum*) tại điểm bảo tồn chuyển vị tại Tây Java (nhiệt độ trung bình là 20°C), cây ra hoa đậu quả từ đầu tháng

1 đến tháng 4 và quả có thể thu hái từ tháng 9 đến tháng 12, tương tự với thời điểm thu hái quả của loài Thích núi cao (từ tháng 9 đến tháng 11). Nghiên cứu vật hậu học của loài Phong sung (*Acer pseudoplatanus*) theo độ cao cho thấy, hiện tượng rụng lá khác nhau, thời gian rụng lá sớm hơn ở đai cao (1.600 m) và muộn hơn ở các đai thấp, thấp nhất ở đai 800 m (Schuster *et al.*, 2013). Kết quả của nghiên cứu cũng tương đồng với kết quả của nhóm tác giả, các cây TNC01 (1.618 m), TNC03 (1.535 m) và TNC04 (1.559 m) có thời kỳ rụng lá bắt đầu vào tháng 10, tuy nhiên, cây TNC02 (1.395 m) có thời kỳ rụng lá bắt đầu từ tháng 11. Các kết quả này liên quan nhiều đến nhiệt độ tại các khu vực theo dõi cây mẹ, ở đai thấp nhiệt độ bình quân cao hơn so với đai cao.

3.2. Đặc điểm quả và hạt giống của loài Thích núi cao

Số lượng hạt/kg và tỷ lệ hạt chắc là cơ sở quan trọng để tính toán số lượng cây giống sản xuất. Các thông số quả và hạt của loài Thích núi cao được thể hiện qua bảng 3. Quả Thích núi cao có kích thước chiều dài và đường kính trung bình lần lượt là $4,47 \pm 0,33$ cm với quả có cánh, $0,92 \pm 0,09$ cm với quả không cánh và đường kính quả đạt $0,5 \pm 0,04$ cm. Chiều dài và đường kính hạt có kích thước trung bình lần lượt là $7,92 \pm 0,82$ mm và $4,24 \pm 0,38$ mm. Số lượng quả/kg trung bình là 6.695 ± 467 quả, số lượng hạt/kg trung bình là 16.631 ± 1.204 hạt. Tỷ lệ quả mang hạt khoảng $90,67 \pm 2,52\%$, hàm lượng nước trong hạt là $10,32 \pm 0,94\%$. Tỷ lệ này mầm của hạt ảnh hưởng lớn từ hạt có mang phôi hay không, tỷ lệ hạt chắc khoảng $95,67 \pm 2,08\%$.

Bảng 3. Kết quả đo đếm các thông số quả và hạt của loài Thích núi cao

Thông số		Đơn vị	Giá trị đo đếm	
			Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
Kích thước quả	Chiều dài quả có cánh	cm	4,47	0,33
	Chiều dài quả không cánh	cm	0,92	0,09
	Đường kính	cm	0,50	0,04
Kích thước hạt	Chiều dài	mm	7,92	0,82
	Đường kính	mm	4,24	0,38
Số lượng quả/kg		quả	6.695	467
Tỷ lệ quả mang hạt		quả	90,67	2,52
Số lượng hạt/kg		hạt	16.631	1.204
Tỷ lệ hạt chắc		%	95,67	2,08
Hàm lượng nước trong hạt		%	10,32	0,94

Số lượng hạt/kg của các loài thuộc chi này có biến động lớn, nó phụ thuộc nhiều vào kích thước hạt, cũng như hàm lượng nước trong hạt. Đối với loài Phong sung (*Acer pseudoplatanus*), 1 kg có khoảng 6.289 hạt (Kostić *et al.*, 2017), trong khi đó đối với hạt loài Oron (*Acer opalus*), hàm lượng nước trong hạt 23% thì 1.000 hạt có khối lượng 37,5 g, tương ứng 1 kg có khoảng 26.667 hạt (Gleiser *et al.*, 2004). Hạt loài Thích núi cao có khối lượng trung bình so với 2 loài trên, khối lượng hạt chỉ chiếm

khoảng 37,8% so với loài Phong sung nhưng lớn hơn 37,6% so với loài Oron.

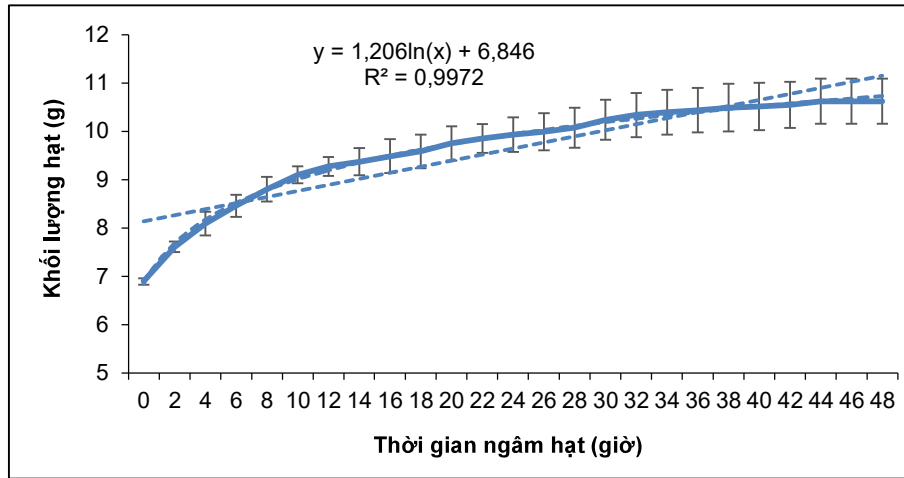
3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến sự nảy mầm hạt của loài Thích núi cao

3.3.1. Xác định độ trương nước hạt theo thời gian của loài Thích núi cao

Xác định độ trương nước của hạt là cơ sở để đưa ra thời gian ngâm phù hợp của hạt nhằm tăng tỷ

lệ nảy mầm và rút ngắn thời gian xử lý hạt. Tốc độ trương nước của hạt Thích núi cao được thể hiện qua hình 1. Khối lượng hạt tăng dần theo thời gian. Giai đoạn hạt có tốc độ hấp thụ nước

nhanh trong khoảng 24 giờ đầu tiên, sau đó cân bằng và đạt độ bão hòa sau 44 giờ. Tốc độ trương nước của hạt thể hiện bằng phương trình $y = 1,206 \ln(x) + 6,846$ với $R^2 = 0,9972$.



Hình 1. Tốc độ trương nước hạt theo thời gian của loài Thích núi cao

3.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến sự nảy mầm hạt của loài Thích núi cao

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt, tuy nhiên, việc sử dụng nhiệt độ nước ngâm hạt được sử dụng rộng rãi hơn. Mỗi loài có một nhu cầu về nhiệt độ xử lý khác nhau. Nhiệt độ nước có ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt và đã được ứng dụng trên nhiều loại cây khác nhau như Dẻ xanh (*Lithocarpus pseudosundaicus*), Mật nhân

(*Eurycoma longgiforlia*), Thông năm lá (*Pinus dalatensis*), Đa tử trà hương (*Polyspora huongiana*), Đa tử trà bidoup (*Polyspora bidoupensis*), Phong Na Uy (*Acer platanoides*) (Bùi Trọng Thủy, 2017; Ngô Văn Cẩm *et al.*, 2020; Lê Hồng Én *et al.*, 2022; Lê Thị Thúy Hòa *et al.*, 2023; Jensen, 2001). Thời gian ngâm hạt quyết định đến khả năng nảy mầm, đảm bảo giảm thời gian xử lý hạt. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến sự nảy mầm hạt của loài Thích núi cao được thể hiện qua bảng 4.

Bảng 4. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến tỷ lệ nảy mầm hạt của loài Thích núi cao

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thế nảy mầm (%)	Tốc độ nảy mầm (ngày)	Thời gian bắt đầu nảy mầm (ngày)	Thời gian kết thúc nảy mầm (ngày)	Thời gian nảy mầm trung bình (ngày)
NĐ1	76,00 ± 1,00 ^d	38,67 ± 3,06	18,77 ± 0,35 ^d	10,67 ± 0,58 ^c	33,33 ± 0,58 ^d	22,00 ± 1,00 ^c
NĐ2	85,33 ± 1,53 ^c	39,67 ± 4,93	14,03 ± 1,07 ^c	8,33 ± 0,58 ^b	24,67 ± 1,53 ^c	16,00 ± 1,00 ^b
NĐ3	94,33 ± 1,53 ^a	36,00 ± 4,58	12,38 ± 0,72 ^b	7,33 ± 0,58 ^{ab}	21,00 ± 1,00 ^b	13,33 ± 0,58 ^a
NĐ4	89,67 ± 1,53 ^b	36,00 ± 2,65	9,82 ± 0,84 ^a	6,33 ± 0,58 ^a	18,67 ± 1,15 ^a	12,33 ± 1,53 ^a
TB	86,33 ± 7,16	37,58 ± 3,75	13,75 ± 3,47	8,17 ± 1,75	24,42 ± 5,90	15,92 ± 4,03
p-value	< 0,001	0,587	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

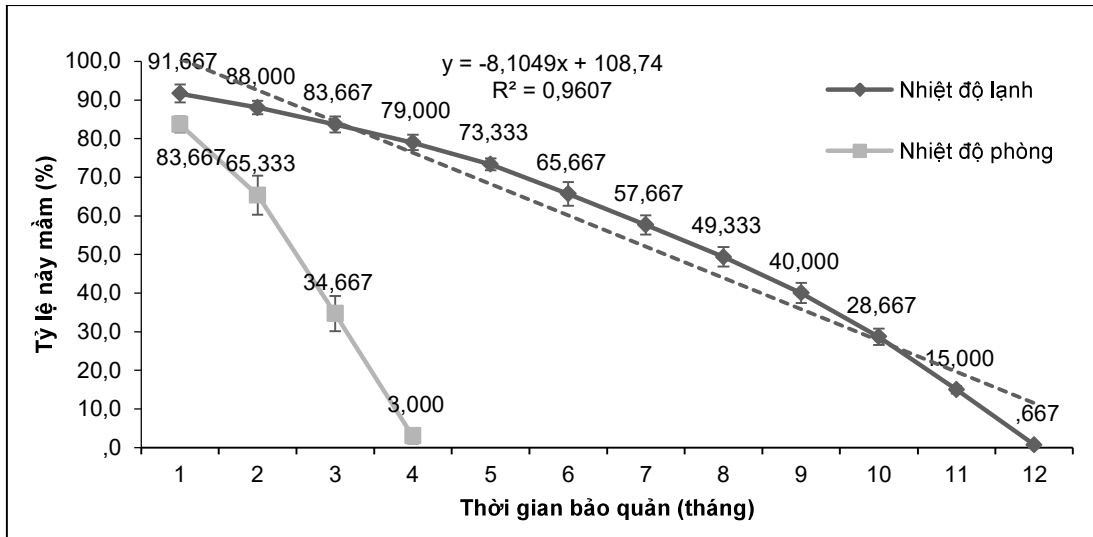
Ghi chú: Các mẫu tự khác nhau (a, b, c, d) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa với $\alpha = 0,05$ bằng phép thử Duncan. NĐ1 (Ngâm hạt ở nhiệt độ nước thường); NĐ2 (Ngâm hạt ở nhiệt độ nước 30°C); NĐ3 (Ngâm hạt ở nhiệt độ nước 45°C); NĐ4 (Ngâm hạt ở nhiệt độ nước 60°C).

Đối với loài Thích núi cao, hạt được ngâm trong nước ở nhiệt độ thường (khoảng 20°C) trong 24 giờ thì hàm lượng nước trong hạt đạt khoảng 94%. Ở các nhiệt độ nước xử lý khác nhau cho tỷ lệ nảy mầm khác nhau, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở các thông số tỷ lệ nảy mầm, tốc độ nảy mầm, thời điểm bắt đầu nảy mầm, thời điểm kết thúc nảy mầm và thời gian nảy mầm trung bình (p -value < 0,05). Tỷ lệ hạt nảy mầm trung bình hạt ở các công thức thí nghiệm là $86,33 \pm 7,16\%$. Tỷ lệ nảy mầm hạt tăng dần theo nhiệt độ nước ngâm từ nhiệt độ nước thường đến 45°C và giảm ở công thức xử lý nhiệt độ nước ngâm 60°C. Tỷ lệ nảy mầm cao nhất đạt $94,33 \pm 1,53\%$ và tỷ lệ nảy mầm thấp nhất là $76,00 \pm 1,00\%$. Tốc độ nảy mầm có xu hướng giảm khi nhiệt độ nước ngâm tăng từ 20 - 60°C và đạt cao nhất là $9,82 \pm 0,84$ ngày. Thời gian hạt bắt đầu nảy mầm từ 6 đến hơn 10 ngày và cũng có xu hướng giảm khi nhiệt độ nước ngâm tăng, thời gian bắt đầu nảy mầm sớm nhất ở công thức 60°C và muộn nhất ở công thức 20°C, tương ứng $6,33 \pm 0,58$ ngày và $10,67 \pm 0,58$ ngày. Tương tự, thời gian kết thúc nảy mầm cũng giảm dần khi nhiệt độ nước ngâm hạt tăng. Kết quả phân hạng rõ ràng thành 4 nhóm riêng biệt, dài nhất là $33,33 \pm 0,58$ ngày (20°C) và ngắn nhất là $18,67 \pm 1,15$ ngày (60°C). Thời gian nảy mầm hạt trung bình của các công thức là $15,92 \pm 4,03$ ngày và giảm dần khi nhiệt độ nước ngâm hạt tăng. Thời gian nảy mầm trung bình hạt ngắn nhất ở nhiệt độ nước ngâm 45 - 60°C (12,33 - 13,33 ngày) và thời gian nảy mầm trung bình hạt dài nhất ở nhiệt độ nước ngâm 20°C (22,00 ngày). Riêng thông số thể nảy mầm chưa có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, thể nảy mầm trung bình của các công thức là 37,58% và tập trung vào 1/3 thời gian đầu của chu kỳ nảy

mầm. Từ các thông số trên cho thấy, nhiệt độ nước có ảnh hưởng đến các thông số này mầm hạt. Đối với loài Thích núi cao, hiệu quả nảy mầm khi xử lý hạt ở nhiệt độ 45°C. Theo nghiên cứu của Gleiser và đồng tác giả (2004), đối với loài Oron (*Acer opalus*), ngâm trong 24 giờ ở nước nhiệt độ thường, tỷ lệ nảy mầm đạt khoảng 85%.

3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của các phương pháp bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt

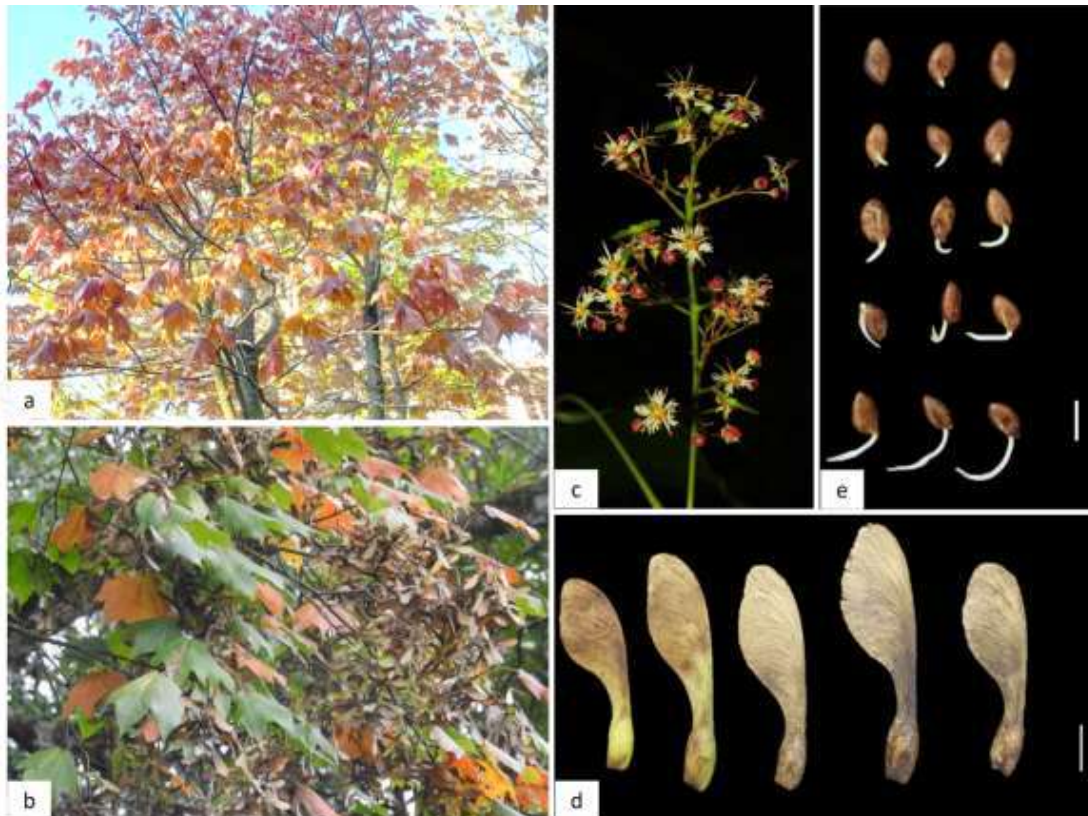
Các nghiên cứu trước đây cũng chứng minh việc bảo quản lạnh các hạt thuộc chi Thích cho hiệu quả nảy mầm cao sau khoảng thời gian dài bảo quản (Chen *et al.*, 2015; Hamdi *et al.*, 2020). Nghiên cứu của Chen và đồng tác giả (2015), đã bảo quản hạt *Acer morrisonense* trong điều kiện lạnh 5°C, sau 12 tuần tỷ lệ hạt nảy mầm đạt 87% sau 1 tuần gieo ươm. Nghiên cứu trên cây Phong Montpellier (*Acer monspessulanum*), khi bảo quản hạt giống dưới điều kiện lạnh 3 - 5°C sau 3 tháng, hạt giống nảy mầm khoảng 47% (Hamdi *et al.*, 2020). Hình 2 thể hiện kết quả tỷ lệ nảy mầm theo thời gian bảo quản hạt. Kết quả theo dõi cho thấy, phương pháp bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5 - 10°C cho kết quả tỷ lệ nảy mầm tốt hơn phương pháp bảo quản ở nhiệt độ phòng (15 - 25°C). Sau 1 tháng, tỷ lệ nảy mầm ở phương pháp bảo quản lạnh là 91,67% (giảm 2,66%) và tỷ lệ nảy mầm ở phương pháp bảo quản ở nhiệt độ phòng là 83,67% (giảm 10,66%). Trong khi ở nhiệt độ lạnh, sau 4 tháng tỷ lệ nảy mầm là 79%, còn ở nhiệt độ phòng là 3%. Bảo quản ở nhiệt độ 5 - 10°C tiếp tục giảm còn 65,67% sau 6 tháng, giảm nhanh ở các tháng tiếp theo và gần như không nảy mầm sau 12 tháng.



Hình 2. Tỷ lệ nảy mầm của hạt theo thời gian bảo quản của loài Thích núi cao

Đối với hạt Thích núi cao, nên bảo quản ở nhiệt độ lạnh trong khoảng thời gian 6 tháng, còn ở nhiệt độ phòng chỉ nên bảo quản trong 2

tháng, như vậy hạt giống được khuyến cáo gieo ngay hoặc bảo quản trong điều kiện nhiệt độ lạnh để đảm bảo khả năng nảy mầm.



Hình 3. Hình ảnh một số giai đoạn sinh trưởng, phát triển và hạt giống loài Thích núi cao
 a. Giai đoạn ra lá; b. Giai đoạn thu quả; c. Hoa; d. Quả; e. Hạt giống nảy mầm. Thanh kẻ: 1 cm.

3.3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng Thích núi cao tại giai đoạn vườn ươm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng cây con loài Thích núi cao tại giai đoạn vườn ươm được thể hiện qua bảng 5. Sau 2 tháng theo dõi, sinh trưởng giữa các công thức thí nghiệm về chiều cao cây có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p -value < 0,05), nhưng sinh trưởng về đường kính gốc không có sự khác biệt (p -value > 0,05), chiều cao trung bình và đường kính gốc trung bình đạt $12,39 \pm 0,55$ cm và $2,59 \pm 0,04$ mm.

Tuy nhiên, sau 4 tháng và 6 tháng thì sinh trưởng về chiều cao và đường kính gốc đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p -value < 0,05) giữa các công thức thí nghiệm. Sau 4 tháng chiều cao trung bình và đường kính gốc trung bình đạt $24,39 \pm 0,66$ cm và $3,49 \pm 0,10$ mm. Dựa vào kết quả cho thấy, công thức RB3 có

chiều cao trung bình tốt nhất ($26,92 \pm 0,26$ cm) và thấp nhất là RB1 ($21,31 \pm 0,33$ cm). Tương tự như chiều cao thì đường kính gốc trung bình tốt nhất là RB3 ($3,84 \pm 0,07$ mm) và thấp nhất là RB1 ($2,97 \pm 0,02$ mm). Sau 6 tháng thí nghiệm thì chiều cao trung bình và đường kính trung bình đạt $39,95 \pm 1,22$ cm và $4,76 \pm 0,21$ mm. Chiều cao trung bình có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê và phân hạng thành 03 nhóm (a, b, c). Chiều cao và đường kính gốc tốt nhất ở công thức RB3, tương ứng là $45,54 \pm 0,53$ cm và $5,68 \pm 0,13$ mm. Trong khi đó công thức có giá trị thấp nhất là RB1 với chiều cao là $34,98 \pm 1,11$ cm và đường kính gốc là $3,99 \pm 0,14$ mm. Công thức RB2 và RB4 chưa có khác biệt có ý nghĩa thống kê về chiều cao ($40,38 \pm 1,09$ cm và $38,91 \pm 1,09$ cm) nhưng có khác biệt có ý nghĩa thống kê về đường kính gốc ($5,00 \pm 0,28$ mm và $4,35 \pm 0,14$ mm).

Bảng 5. Kết quả ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng loài Thích núi cao tại giai đoạn vườn ươm

Công thức	Sinh trưởng theo thời gian					
	2 tháng		4 tháng		6 tháng	
	H (cm)	Do (mm)	H (cm)	Do (mm)	H (cm)	Do (mm)
RB1	$11,53 \pm 0,12^b$	$2,49 \pm 0,03$	$21,31 \pm 0,33^c$	$2,97 \pm 0,02^c$	$34,98 \pm 1,11^c$	$3,99 \pm 0,14^c$
RB2	$12,76 \pm 0,31^a$	$2,71 \pm 0,11$	$24,63 \pm 1,09^b$	$3,58 \pm 0,10^b$	$40,38 \pm 1,09^b$	$5,00 \pm 0,28^b$
RB3	$12,68 \pm 0,12^a$	$2,63 \pm 0,06$	$26,92 \pm 0,26^a$	$3,84 \pm 0,07^a$	$45,54 \pm 0,53^a$	$5,68 \pm 0,13^a$
RB4	$12,57 \pm 0,04^a$	$2,54 \pm 0,05$	$24,70 \pm 0,29^b$	$3,56 \pm 0,05^b$	$38,91 \pm 1,09^b$	$4,35 \pm 0,14^c$
TB	$12,39 \pm 0,55$	$2,59 \pm 0,04$	$24,39 \pm 0,66$	$3,49 \pm 0,10$	$39,95 \pm 1,22$	$4,76 \pm 0,21$
<i>p</i> -value	<0,001	0,188	0,001	<0,001	<0,001	0,001

Ghi chú: Các mẫu tự khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa với $\alpha = 0,05$ bằng phép thử Duncan. RB1 (100% đất); RB2 (90% đất + 10% xơ dừa); RB3 (70% đất + 30% xơ dừa); RB4 (50% đất + 50% xơ dừa).

Như vậy, thành phần ruột bầu với tỷ lệ phối trộn 70% đất và 30% xơ dừa cho kết quả tốt nhất. Giá thể là những vật liệu mà rễ cây sử dụng để phát triển, hấp thụ nước và chất dinh dưỡng. Thành phần đất và các loại giá thể bổ sung giúp cây sinh trưởng tốt, chúng có những tính chất vật lý và hóa học riêng biệt giúp cây phát triển (Osaigbovo *et al.*, 2012; Singh,

2023). Xơ dừa là một trong những loại giá thể phổ biến tại Việt Nam, đã được sử dụng nhiều trong nông nghiệp. Bổ sung xơ dừa nhằm tăng độ xốp cho giá thể và mang lại hiệu quả cao hơn (Koyama *et al.*, 2009). Hơn nữa, việc cải tạo đất bằng cách phối trộn các vật liệu từ chất thải nông nghiệp là một biện pháp cải thiện độ phì nhiêu của đất và bảo vệ môi trường

(Poulsen *et al.*, 2013; Ince *et al.*, 2015). Xơ dừa là một vật liệu dạng sợi tự nhiên được chiết xuất từ vỏ dừa và ngày càng được quan tâm sử

dụng làm chất nền trong nông nghiệp (Abad *et al.*, 2002; Nichols, 2013; Trương Việt Hoài *et al.*, 2023).



Hình 4. Hình cây con và hình thí nghiệm thành phần ruột bầu sau 6 tháng của loài Thích núi cao tại vườn ươm

- a. Cây con sử dụng cho thí nghiệm; b. Bố trí thí nghiệm thành phần ruột bầu; c. Cây con tại công thức RB1; d. Cây con tại công thức RB2; e. Cây con tại công thức RB3; f. Cây con tại công thức RB4.

IV. KẾT LUẬN

Loài Thích núi cao có thời điểm thu hái quả thích hợp trong khoảng từ tháng 9 đến tháng 11 hàng năm. Một kilogram quả có trung bình 6.695 quả, một kilogam hạt có trung bình 16.631 hạt với tỷ lệ hạt chắc 95,67%, hàm lượng nước trong hạt là 10,32%. Thời gian hạt đạt độ trương bão hòa là sau 44 giờ. Nhiệt độ nước ban đầu xử lý hạt tốt nhất ở 45°C. Thời gian bảo quản quả tốt hơn khi bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 5 - 10°C. Giai đoạn vườn ươm cây con sinh trưởng tốt hơn khi phối trộn thành phần ruột bầu với tỷ lệ 70% đất với 30% xơ dừa.

Lời cảm ơn: Bài viết này là một phần kết quả của Nhiệm vụ Nghiên cứu khai thác và phát triển nhanh nguồn gen các loài cây có giá trị làm cảnh (Cây lá Phong (*Acer spp.*); cây Đa tử trà (*Polyspora spp.*) và cây Đỗ quyên (*Rhododendron spp.*) phục vụ làm cây trồng đường phố tại Đà Lạt. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng đã cấp kinh phí và Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi nhất để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abad M., Noguera P., Puchades R., Maquieira A., and Noguera V., 2002. Physico-chemical and chemical properties of some coconut coir dusts for use as a peat substitute for containerised ornamental plants. *Bioresource Technology*, 82(3): 241-245.
2. Brock J.A., 2014. Rooting stem cuttings of Shantung maple (*Acer truncatum*), mound layering shantung and Caddo sugar maples (*Acer saccharum*) and using eastern red Cedar (*Juniperus virginia*) as a substrate component in stem cutting propagation. Master of Science thesis, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
3. Bùi Trọng Thủy, 2017. Nghiên cứu xác định thời điểm thu hái quả, kiểm nghiệm chất lượng hạt giống, bảo quản hạt và kỹ thuật tạo cây con Dẻ xanh (*Lithocarpus pseudosundaicus* (Hickel et A. Camus) Camus). *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 3: 58-68.
4. Carlos A.S., Rosimeri O.F., Renata A.M., Leandro P.L., Ivar W., and Katia C.Z., 2016. *Ex-vitro* system for *Acer palmatum* plants propagation by mini-cuttings technique. *Cerne*, 22(3): 355-364.
5. Chen S.Y., Chou S.H., Tsai C.C., Hsu W.Y., Baskin C.C., Baskin J.M., Chien C.T., and Huang L.L.K., 2015. Effects of moist cold stratification on germination, plant growth regulators, metabolites and embryo ultrastructure in seeds of *Acer morrisonense* (Sapindaceae). *Plant Physiology and Biochemistry*, 94: 165-173.
6. Crowley D., 2020. '*Acer campbellii*' from the website Trees and Shrubs Online (treesandshrubsonline.org/articles/acer/acer-campbellii/). Accessed 2024-03-30.
7. Gamble J.S., 1972. A manual of Indian timbers: an account of the growth, distribution, and uses of the trees and shrubs of India and Ceylon, with descriptions of their wood-structure. Dehra Dun, Bishen Singh Mahendra Pal Singh, 202 pages.
8. Gibbs D. and Chen Y., 2009. The Red List of Maples. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK, 44 pages.
9. Gibbs D., Oldfield S., and Chen Y., 2018. *Acer campbellii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T194685A2357802. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T194685A2357802.en>. Accessed on 13 April 2024.
10. Gleiser G., Picher M., Veintimilla P., Martinez J., and Verdú M., 2004. Seed dormancy in relation to seed storage behaviour in *Acer*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 145(145): 203-208. DOI:10.1111/j.1095-8339.2003.00276.x.
11. GreenViet and PanNature, 2019. Đa dạng sinh học tại hành lang Kon Ka Kinh - Kon Chư Răng, huyện KBang, tỉnh Gia Lai. Hà Nội, Việt Nam.
12. Guy P., 2003. Culture and propagation of Japanese maple. Professional Paper submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Forestry in Forestry.
13. Hamdi A., Issam T., and Abdelhamid K., 2020. Seed germination techniques of Montpellier maple (*Acer monspessulanum* L.). Technical report, Institute National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF).
14. Heidari A.S and Safarnejad A., 2015. Micropropagation of *Acer monspessulanum* through tissue culture. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 2: 236-246.
15. Ho L.T., Hoppe J., and Thomas F.M., 2021. Resistance, recovery and resilience of two co-occurring palaeotropical Pinus species differing in the sizes of their distribution areas. *Forests*, 12(4): 511.
16. Iliev N. and Tomov V., 2017. Factors affecting the grafting/budding of *Acer platanoides* L. cultivars. *Propagation of ornamental plants*, 17: 29-36.
17. Imawan W.H. and Yudi S., 2020. Flowering and fruiting phenology of *Acer laurinum* (Sapindaceae) at *ex-situ* conservation site. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 6, 500-504.
18. Jensen M., 2001. Temperature Relations of Germination in *Acer platanoides* L. Seeds. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16(5): 404-414.
19. Jeong H.P., Saeng G.B., Min Y.K., Sun M.J., and Su Y.W., 2018. Volumetric equation development and carbon storage estimation of urban forest in Daejeon, Korea. *Forest Science and Technology*, 14(1): 1-8. DOI: 10.1080/21580103.2018.1452799

20. K'Brum, 2019. Nghiên cứu đặc điểm lâm học của loài Thông đỏ (*Taxus wallichiana* Zucc.) trong các trạng thái thảm thực vật rừng ẩm á nhiệt đới tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng. Luận văn Thạc sĩ Lâm học, Trường Đại học Lâm nghiệp.
21. Kostić S., Čukanović J., Ljubojević M., Mladenovic E., Mrđan S., and Svilokos N., 2017. Germination and relations between seed quality characteristics for *Acer pseudoplatanus* and *Acer pseudoplatanus* 'Atropurpureum'. Contemporary Agriculture, 66 (1-2). DOI:10.1515/contagri-2017-0009.
22. Koyama S., Urayama H., Karunaratne K.M.P.D., and Yamashita T., 2009. Effects of coir application on soil properties and cucumber production as a reuse model of organic medium used in soilless culture. Tropical Agriculture and Development, 53(1): 7-13.
23. Lê Hồng Ân, Lê Thị Thúy Hòa, Nguyễn Bá Trung, Ngô Văn Cầm, Lê Văn Hương, Lê Văn Sơn và Lê Cảnh Nam, 2022. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Thông 5 lá (*Pinus dalatensis*) tại Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 4: 12-20.
24. Lê Thị Thúy Hòa, Nguyễn Bá Trung, Trương Quang Cường và Lê Hồng Ân, 2023. Nghiên cứu nhân giống hữu tính loài Đa tử trà hương (*Polyspora huongiana*) và Đa tử trà bidoup (*Polyspora bidoupensis*). Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 3: 26-34
25. Ngô Văn Cầm, Phạm Tiến Bằng, Lê Việt Dũng, Nguyễn Trí Bảo, Trần Thị Đăng Mỹ, Lê Thị Thu Hồng và Nguyễn Hồng Hải, 2020. Đặc điểm sinh lý, phương pháp bảo quản và xử lý hạt giống cây Mật nhân (*Eurycoma longifolia* Jack). Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, 5: 31-38.
26. Nguyễn Quốc Đạt, 2016. Nghiên cứu đặc điểm thực vật Hạt trần tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng. Luận văn Thạc sĩ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.
27. Nichols M., 2013. Coir: 21st century growing medium. Practical hydroponics and greenhouses, 138: 14-19.
28. Osaigbovo A. and Orhue E. R., 2006. Influence of pharmaceutical effluent on some soil chemical properties and early growth of maize (*Zea mays* L). African Journal of Biotechnology, 5(18): 1612-1617.
29. Phạm Hoàng Hộ, 1999. Cây cỏ Việt Nam (tập 2). Tái bản lần thứ 2. Nhà xuất bản trẻ, Hà Nội, 951 trang.
30. Poulsen P.H.B., Magid J., Luxhøi J., and de Neergaard A., 2013. Effects of fertilization with urban and agricultural organic wastes in a field trial-waste imprint on soil microbial activity. Soil Biology and Biochemistry, 57: 794-802.
31. Resende O. and Correa P., 2007. Modelagem matemática do processo de hidratação de sementes de feijão. Acta Scientiarum-agronomy, 29(3): 373-378.
32. Schuster C., Kirchner M., Jakobi G., and Menzel A., 2013. Frequency of inversions affects senescence phenology of *Acer pseudoplatanus* and *Fagus sylvatica*. International Journal of Biometeorology, 58(4): 485-498.
33. Singh A., 2023. Sal (*Shorea robusta*) sapling growth under the impact of various potting mixture combination. The Pharma Innovation Journal, 12(7): 2131-2134.
34. Sofi P.A., Bhat S.A., Masoodi T.H., Islam M.A., Bhat G.M., and Malik A.R., 2016. Propagation of Himalayan maple (*Acer caesium* Wall.) through seed and softwood cuttings. Journal of Applied and Natural Science, 8(3): 1235-1240.
35. Trương Việt Hoài, Nguyễn Chí Toàn, Lê Đăng Hạ, Vũ Thị Hà An, Trương Thị Tuyết Nhi, Huỳnh Ngọc Thành, Ngô Thị Minh Thu, Phạm Thị Nga, Phạm Hoài Doanh và Nguyễn Ngọc Hiếu, 2023. Ảnh hưởng của thời gian thu hoạch đến thành phần dinh dưỡng của cây rau mầm cải ngọt (*Brassica integrifolia*). Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 59(4): 116-123.
36. Yiyong L., Lihong L., Deyue X., Yusheng J., Jianan W., Chuntao L., Yanqiong M., Xiong F., and Yongsheng, C., 2021. A comparative study on phenotypic plasticity of seven urban street tree species in two contrasting environments. Polish Journal of Environmental Studies, 30(1): 739-750.
37. Zhao X.Q., Yuan Z.H., Yin Y.L., Feng L.J., Xu R., and Li J.L., 2012. The influence of thidiazuron on proliferation of *Acer freemanii* in-vitro. Acta Horticulturae, 937: 143-147.

Email tác giả liên hệ: camtfrc@vafs.gov.vn

Ngày nhận bài: 09/05/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 27/05/2024

Ngày duyệt đăng: 11/06/2024