

NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG HỮU TÍNH CÂY SAU SAU (*Liquidambar formosana* Hance.)

Đoàn Đình Tam, Hà Đình Long, Hà Văn Năm,
Đỗ Thị Kim Nhung, Nguyễn Thị Thu Hằng

Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng

TÓM TẮT

Sau sau (*Liquidambar formosana* Hance.) là loài cây gỗ lớn, đa tác dụng có tiềm năng sinh trưởng nhanh, có phân bố ở các huyện Ngân Sơn, Na Rì, Ba Bể, Pác Nặm tỉnh Bắc Kạn (nay là tỉnh Thái Nguyên). Bài viết này giới thiệu kết quả nghiên cứu nhân giống hữu tính cây Sau sau. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hạt được xử lý, gieo ươm ngay sau khi thu hái có tỷ lệ nảy mầm đạt 98,6%, thời gian bắt đầu nảy mầm sau 4 ngày và kéo dài trong 7 ngày. Hạt được ngâm bằng nước ấm 40°C trong 4 giờ sau đó ủ trong túi vải đến khi nứt nanh thì đem gieo sẽ có tỷ lệ nảy mầm cao đạt 92,7% (tăng 21,3 - 27,3% so với các hình thức xử lý hạt khác), hạt bắt đầu nảy mầm sau 5 ngày và kết thúc nảy mầm sau 7 ngày. Thành phần ruột bầu thích hợp cho cây con ở vườn ươm là 90% đất tầng mặt + 9% phân hữu cơ vi sinh + 1% super lân. Sau 12 tháng tuổi, tỷ lệ sống của cây đạt 88,7%, đường kính gốc đạt 0,83 cm, chiều cao đạt 87,1 cm. Ở giai đoạn đến 2 tháng tuổi, cây cần được che sáng 25%, từ tháng thứ 3 trở đi cây cần 100% ánh sáng tự nhiên để có thể phát triển tốt nhất. Hạt được bảo quản tốt nhất ở điều kiện -5°C trong tủ lạnh với tỷ lệ nảy mầm đạt 31,7 - 97,1% tùy theo thời gian bảo quản, tuy nhiên thời gian bảo quản không quá 120 ngày.

Từ khóa: Nhân giống hữu tính, Sau sau, tỷ lệ nảy mầm.

RESEARCH ON SEXUAL PROPAGATION TECHNIQUES OF *Liquidambar formosana* Hance.

Doan Dinh Tam, Ha Dinh Long, Ha Van Nam, Do Thi Kim Nhung, Nguyen Thi Thu Hang

Research Institute for forest Ecology and Environment

ABSTRACT

Liquidambar formosana Hance. is a large, multipurpose, and fast - growing tree species distributed mainly in Ngan Son, Na Ri, Ba Be, and Pac Nam districts of Bac Kan province (now belonging to Thai Nguyen province). The study results showed that seeds sown immediately after collection achieved a germination rate of 98.6%, with germination starting after 4 days and lasting for 7 days. The treatment of soaking seeds in warm water at 40°C for 4 hours, followed by incubation in a cloth bag until cracking before sowing, resulted in a high germination rate of 92.7%, which was 21.3 - 27.3% higher than other treatments. Seeds began germinating after 5 days and completed germination after 7 days. The most suitable potting mixture for seedlings in the nursery was 90% topsoil + 9% bio - organic fertilizer + 1% superphosphate. After 12 months, seedlings showed a survival rate of 88.7%, an average root collar diameter of 0.83 cm, and an average height of 87.1 cm. During the first two months, seedlings required 25% shading, while from the third month onward, they grew best under full sunlight conditions. Seed storage at -5°C in a refrigerator maintained germination rates ranging from 31.7 to 97.1%, depending on storage duration; however, storage time should not exceed 120 days to ensure seed viability.

Keywords: *Liquidambar formosana*, sexual propagation, germination rate

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sau sau (*Liquidambar formosana* Hance.) thuộc họ Tô hạp (Altingiaceae) là cây gỗ lớn, đa tác dụng, có sinh trưởng nhanh, có khả năng tái sinh tốt bằng cả hạt và chồi, là cây tiên phong ưa sáng và thường xuất hiện tại các giai đoạn đầu của quá trình phục hồi rừng sau nương rẫy (Hoàng Văn Sâm, 2004). Tại Bắc Kạn, Sau sau có phân bố tự nhiên ở các huyện như Ngân Sơn, Na Rì, Ba Bể, Pác Nặm và gỗ được khai thác sử dụng làm nguyên liệu cho sản xuất ván bóc, dùng làm giá thể trồng nấm hương, sấy thuốc lá,... Tuy nhiên, đây là loài cây chưa có tên trong Danh mục loài cây trồng lâm nghiệp chính theo quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT ngày 29/12/2021 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Quy định danh mục loài cây trồng lâm nghiệp chính; công nhận giống và nguồn giống cây trồng lâm nghiệp. Theo đánh giá của UBND huyện Ngân Sơn, nhu cầu phát triển rừng trồng bằng cây Sau sau, tạo nguồn nguyên liệu phục vụ nghề sản xuất nấm hương và sấy thuốc lá trên địa bàn là rất lớn nên đã có văn bản số 592/UBND-NN ngày 18/3/2022 đề nghị tỉnh Bắc Kạn bổ sung loài cây này vào cơ cấu cây trồng của tỉnh. Tuy nhiên, các thông tin về cây Sau sau hiện còn khá hạn chế, đặc biệt chưa có hướng dẫn kỹ thuật nhân giống phục vụ cho gây trồng và phát triển loài cây này. Xuất phát từ thực tế trên, với mục đích nghiên cứu, đã xác định được các biện pháp kỹ thuật gieo ươm phục vụ nhu cầu sản xuất,

kinh doanh của tỉnh Bắc Kạn. Đây cũng là một nội dung nghiên cứu của đề tài “*Nghiên cứu nhân giống và gây trồng loài cây Sau sau theo hướng chuỗi giá trị đa mục đích trên địa bàn huyện Ngân Sơn, tỉnh Bắc Kạn*”.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hạt hỗn hợp của ba cây trội Sau sau đã được tuyển chọn và công nhận của đề tài “*Nghiên cứu nhân giống và gây trồng loài cây Sau sau theo hướng chuỗi giá trị đa mục đích trên địa bàn huyện Ngân Sơn, tỉnh Bắc Kạn*” sau khi xử lý được sử dụng trong các thí nghiệm nhân giống. Các thí nghiệm được bố trí tại vườn ươm của Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của kỹ thuật xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Sau sau (XH - Thí nghiệm 1)

Sử dụng các biện pháp kỹ thuật theo Hướng dẫn kỹ thuật hạt giống cây rừng của Phạm Hoài Đức (1992) để tiến hành các thí nghiệm nhân giống. Quả được thu hái tại 3 cây trội đã được tuyển chọn, trộn đều, phơi khô tự nhiên từ 2 - 3 ngày dưới bóng râm, tách hạt rồi tiến hành ngâm hạt trong dung dịch thuốc tím (KMnO_4) nồng độ 0,05% trong 10 phút, sau đó vớt ra rửa sạch để tiến hành thí nghiệm nảy mầm với các công thức thí nghiệm như bảng 1.

Bảng 1. Các hình thức xử lý hạt Sau sau

TT	Công thức, ký hiệu	Hình thức xử lý
1	XH1	Ngâm hạt trong nước ấm nhiệt độ ban đầu ở 40°C trong 4 giờ, vớt ra, để ráo nước rồi gieo ngay.
2	XH2	Ngâm hạt trong nước ấm nhiệt độ ban đầu ở 40°C trong 4 giờ, rửa sạch, cho hạt vào túi vải để ủ đến khi thấy hạt nứt nanh thì đem gieo ngay.
3	XH3	Ngâm hạt trong nước sạch ở nhiệt độ thường trong 4 giờ, rửa sạch, cho hạt vào túi vải để ủ đến khi thấy hạt nứt nanh thì đem gieo ngay.

Mỗi công thức được thí nghiệm được tiến hành với 3 lần lặp, 50 hạt/lần thí nghiệm (tổng số hạt thí nghiệm là: 50 hạt $\times$ 3 lần lặp $\times$ 3 công thức = 450 hạt).

Hạt sau khi xử lý nảy mầm được gieo trong khay cát đã được khử trùng bằng thuốc trừ nấm Anvil 5SC. Tưới nước giữ ẩm cho hạt

hàng ngày, theo dõi thu thập các số liệu về nảy mầm gồm: số hạt nảy mầm, thời gian hạt bắt đầu nảy mầm, thời gian kết thúc nảy mầm (khi hạt bắt đầu nảy mầm đến khi liên tục trong 5 ngày số hạt nảy mầm không bằng 1% số hạt đem thí nghiệm).

2.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng của cây con Sau sau (RB - Thí nghiệm 2)

Thí nghiệm xác định ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con được tiến hành với các công thức thí nghiệm như bảng 2.

Bảng 2. Thành phần ruột bầu tại các công thức thí nghiệm

TT	Công thức, ký hiệu	Nội dung
1	RB1	100% đất mặt tầng A
2	RB2	90% đất mặt tầng A + 10% phân hữu cơ vi sinh
3	RB3	90% đất mặt tầng A + 9% phân hữu cơ vi sinh + 1% Supe lân

Mỗi công thức được bố trí 3 lần lặp, mỗi lần lặp 50 cây (tổng số cây thí nghiệm là: 50 cây $\times$ 3 lặp $\times$ 3 công thức = 450 cây).

Hạt thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp xử lý hạt tốt nhất đã xác định được ở thí nghiệm 1, khi cây mạ cao 3 - 5 cm, có 2 lá mầm thì tiến hành bứng cây mầm cấy vào bầu đất đã chuẩn bị sẵn. Mỗi bầu được cấy 1 cây. Cây được chăm sóc dưới giàn che 25% trong 2 tháng đầu, sau đó dỡ bỏ hoàn toàn giàn che, tưới thúc 3 tháng/lần bằng phân NPK 16-16-16 hòa tan với nước với nồng độ 1% (10 g NPK/1 lít nước), lượng bón 5 - 6 lít/m². Theo dõi sinh trưởng của cây đến giai đoạn 12 tháng tuổi.

Thu thập số liệu: định kỳ 3 tháng/lần tiến hành thu thập các số liệu về số cây sống, sinh trưởng đường kính gốc (D_{00}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}).

2.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ che sáng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con Sau sau ở giai đoạn vườn ươm (CS - Thí nghiệm 3)

Các công thức thí nghiệm về ảnh hưởng của chế độ che sáng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con được tiến hành với các công thức như bảng 3.

Bảng 3. Các công thức thí nghiệm về chế độ che sáng

TT	Công thức, ký hiệu	Nội dung
1	CS1	Không che sáng
2	CS2	Che 25%
3	CS3	Che 50%
4	CS4	Che 75%

Mỗi công thức được bố trí 3 lần lặp, mỗi lần lặp 30 cây (tổng số cây thí nghiệm là: 30 cây $\times$ 3 lặp $\times$ 4 công thức = 360 cây).

Cây con sau khi xử lý nảy mầm và có 2 lá mầm, chiều cao 5 cm thì được bứng và cấy vào bầu có thành phần ruột bầu gồm 90% đất tầng mặt + 10% phân hữu cơ vi sinh. Cây được chăm sóc 30 ngày để rễ ổn định sau đó bố trí vào các công thức thí nghiệm. Các công thức thí nghiệm được tưới nước hàng ngày và bón thúc 3 tháng một lần với loại phân và liều lượng tương tự thí nghiệm 1.

Cây được chăm sóc và theo dõi ở vườn ươm đến giai đoạn 12 tháng tuổi. Định kỳ 2 tháng 1 lần tiến hành đo đếm các chỉ tiêu về số cây sống, D_{00} và H_{vn} của toàn bộ số cây tại các công thức thí nghiệm.

2.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian bảo quản hạt đến tỷ lệ nảy mầm (BQ - Thí nghiệm 4)

Quả sau khi được thu hái, tiến hành phơi khô tự nhiên, tách hạt và kiểm tra độ thuần. Hạt được gieo ươm ngay để kiểm tra tỷ lệ nảy mầm ban đầu (kỹ thuật xử lý, gieo hạt tương tự như thí nghiệm ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu). Hạt bảo quản được đựng vào túi Ziplock và tiến hành các thí nghiệm bảo quản với thời gian bảo quản và nhiệt độ bảo quản như bảng 4.

Bảng 4. Các công thức thí nghiệm về phương pháp và thời gian bảo quản hạt

Công thức/ký hiệu	Phương pháp bảo quản	Thời gian bảo quản
BQ1.1	Bảo quản ở nhiệt độ tự nhiên trong phòng	30 ngày
BQ1.2		60 ngày
BQ1.3		120 ngày
BQ1.4		240 ngày
BQ2.1	Bảo quản ở 0°C trong tủ lạnh	30 ngày
BQ2.2		60 ngày
BQ2.3		120 ngày
BQ2.4		240 ngày
BQ3.1	Bảo quản ở -5°C trong tủ lạnh	30 ngày
BQ3.2		60 ngày
BQ3.3		120 ngày
BQ3.4		240 ngày

Tổng số hạt đem bảo quản là 10.800 hạt cho cả 3 hình thức bảo quản. Mỗi hình thức bảo quản được tiến hành với 3.600 hạt chia đều cho 4 công thức (900 hạt/công thức), mỗi công thức 3 lần lặp, mỗi lần lặp 300 hạt. Sau mỗi thời gian bảo quản, hạt được xử lý và gieo trong khay cát sạch. Tưới ẩm hàng ngày và theo dõi thời gian nảy mầm, tỷ lệ nảy mầm của hạt.

Sau mỗi thời gian thí nghiệm bảo quản, hạt được tiến hành xử lý để xác định tỷ lệ nảy mầm.

2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Các chỉ tiêu theo dõi, đo đếm gồm tỷ lệ nảy mầm (%), thời gian nảy mầm, tỷ lệ sống (%); D_{00} ; H_{vn} được tiến hành định kỳ theo từng thí nghiệm và công thức thí nghiệm, trong đó:

Tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ sống: là tỷ lệ % của tổng số hạt nảy mầm hoặc cây sống so với tổng số hạt hoặc cây kiểm nghiệm và được tính theo công thức:

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

Trong đó: P_i : là tỷ lệ nảy mầm/tỷ lệ sống;

N_i : là số hạt nảy mầm/số cây sống;

N : là tổng số hạt/cây thí nghiệm.

Thời gian bắt đầu nảy mầm (ngày thứ) được xác định là ngày đầu tiên hạt bắt đầu nảy mầm.

2.2.1. Thời gian nảy mầm (ngày) được tính từ khi hạt bắt đầu nảy mầm đến khi liên tục trong 5 ngày số hạt nảy mầm không bằng 1% số hạt đem thí nghiệm.

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

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 .

Sử dụng các phương pháp phân tích thống kê của Nguyễn Hải Tuất và đồng tác giả (2006) để phân tích, xử lý các số liệu thông qua các phần mềm SPSS, Excel.

- Để so sánh tỷ lệ nảy mầm, tỷ lệ sống giữa các công thức thí nghiệm khác nhau sử dụng tiêu chuẩn U của phân bố chuẩn tiêu chuẩn các mẫu độc lập về chất theo công thức:

$$U = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1(1-P_1)}{n_1} + \frac{P_2(1-P_2)}{n_2}}}$$

Trong đó: $P_1 = n_a/n_1$

$$P_2 = n_b/n_2$$

n_a là số hạt nảy mầm/tỷ lệ sống ở công thức 1;

n_1 là tổng số hạt/cây thí nghiệm ở công thức 1;

n_b là số hạt nảy mầm/số cây sống ở công thức 2;

n_2 là tổng số hạt/cây thí nghiệm ở công thức 2.

Nếu trị tuyệt đối của $U > U_{\alpha/2}$ ($\alpha = 0,05$, $U_{\alpha/2} = 1,96$) thì tỷ lệ nảy mầm hoặc tỷ lệ sống của cây ở công thức 1 và 2 là khác nhau rõ rệt và ngược lại.

- Sử dụng phân tích phương sai 1 nhân tố thông qua tiêu chuẩn F của Fisher để xử lý các số liệu về sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao vút ngọn và phương sai 2 nhân tố để xử lý số liệu về tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các thời gian và phương pháp bảo quản. Dùng tiêu chuẩn Duncan để so sánh, lựa chọn công thức thí nghiệm tốt nhất.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kỹ thuật xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm

Kết quả nghiên cứu tại bảng 5 cho thấy, tỷ lệ nảy mầm của hạt Sau sau biến động rõ rệt giữa các công thức xử lý ($U > 1,96$). Trong đó, công thức XH2 (ngâm nước ấm 40°C trong 4 giờ, ủ trong túi vải, gieo ngay khi hạt nứt nanh) cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất, đạt 92,7%, cao hơn so với XH1 (71,3%) và XH3 (65,3%) (hình 2).

Bảng 5. Ảnh hưởng của kỹ thuật xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm và quá trình nảy mầm của hạt Sau sau

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thời gian bắt đầu nảy mầm (ngày)	Thời gian kết thúc nảy mầm (ngày)
XH1	71,3 ^b	7	9
XH2	92,7 ^a	5	7
XH3	65,3 ^b	8	12
	$U > 1,96$		

Về thời gian bắt đầu nảy mầm, hạt ở công thức XH2 bắt đầu nảy mầm sau 5 ngày gieo, đây cũng là công thức thí nghiệm cho thời gian hạt bắt đầu nảy mầm sớm nhất (sớm hơn các hình thức xử lý hạt khác từ 2 - 3 ngày) và

quá trình nảy mầm của hạt cũng nhanh nhất (ngày thứ 7). Ngược lại, XH3 có thời gian nảy mầm muộn (ngày thứ 8) và kéo dài đến ngày thứ 12 thì kết thúc.



Hình 1. Các hình thức xử lý hạt Sau sau



Hình 2. Hạt Sau sau nảy mầm ở các hình thức xử lý hạt

Như vậy, việc ngâm hạt trong nước ấm kết hợp ủ trong túi vải (XH2) giúp làm mềm vỏ hạt, tăng khả năng hút nước và hoạt hóa phôi, do đó hạt nảy mầm nhanh và đồng loạt hơn, đặc biệt giúp tăng tỷ lệ nảy mầm của hạt từ 21,3 đến 27,4% so với XH1 và XH3. Điều này có ý nghĩa thực tiễn quan trọng trong sản xuất cây con, vì rút ngắn thời gian ươm giống và tăng tỷ lệ cây con đạt chuẩn. Kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu trước đây của Santamour (1972) khi cho rằng tỷ lệ nảy mầm của hạt sau phụ thuộc vào hình thức xử lý hạt trước khi gieo ươm.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng của cây con

Hạt được ngâm trong nước ấm 40°C trong 4 giờ rồi ủ trong túi vải ẩm đến khi nứt nanh thì gieo hạt vào khay cát và cấy chuyển cây mầm có chiều cao 3 - 5 cm vào bầu đất đã chuẩn bị với các hỗn hợp ruột bầu khác nhau. Kết quả kiểm tra, so sánh cho thấy, ở các công thức thí nghiệm cũng như ở các giai đoạn tuổi đều có giá trị $U > 1,96$ và $Sig. < 0,001$ nên thành phần ruột bầu khác nhau đã ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con ở các giai đoạn vườn ươm.

Bảng 6. Kết quả so sánh về tỷ lệ sống, sinh trưởng của cây ở các công thức thành phần ruột bầu

Thời gian	Công thức	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)	
			Xtb	S%	Xtb	S%
Sau 3 tháng	RB1	79,3 ^b	0,11 ^b	8,2	11,0 ^c	12,4
	RB2	88,0 ^a	0,11 ^b	7,9	12,0 ^b	9,7
	RB3	90,7 ^a	0,13 ^a	8,4	13,5 ^a	7,7
	Sig.	$U > 1,96$	$< 0,001$		$< 0,001$	
Sau 6 tháng	RB1	74,7 ^b	0,35 ^c	5,5	33,1 ^b	4,5
	RB2	84,7 ^a	0,38 ^b	4,5	34,2 ^b	18,9
	RB3	90,0 ^a	0,43 ^a	10,0	49,2 ^a	4,6
	Sig.	$U > 1,96$	$< 0,001$		$< 0,001$	
Sau 9 tháng	RB1	74,7 ^b	0,52 ^c	3,4	64,8 ^c	4,1
	RB2	84,7 ^a	0,56 ^b	3,3	68,3 ^b	5,2
	RB3	90,0 ^a	0,62 ^a	4,7	71,4 ^a	3,0
	Sig.	$U > 1,96$	$< 0,001$		$< 0,001$	
Sau 12 tháng	RB1	72,0 ^b	0,73 ^c	2,4	77,8 ^c	4,6
	RB2	82,0 ^a	0,78 ^b	3,1	80,2 ^b	5,7
	RB3	88,7 ^a	0,83 ^a	2,7	87,1 ^a	2,9
	Sig.	$U > 1,96$	$< 0,001$		$< 0,001$	

Công thức thí nghiệm sử dụng thành phần ruột bầu có 90% đất tầng mặt + 9% phân hữu cơ vi sinh + 1% super lân (RB3) cho tỷ lệ cây sống cao nhất ở tất cả các giai đoạn tuổi. Cụ thể ở giai đoạn 3 tháng tuổi là 90,7%; 6 và 9 tháng tuổi là 90%; và 12 tháng tuổi là 88,7%. Thấp nhất là công thức chỉ sử dụng 100% đất tầng mặt (RB1) khi tỷ lệ cây sống chỉ đạt 79,3% ở giai đoạn 3 tháng tuổi, 74,7% ở 6 - 9 tháng tuổi và 72% ở giai đoạn 12 tháng tuổi.

Thành phần ruột bầu theo công thức RB3 cũng cho sinh trưởng tốt nhất khi ở giai đoạn 3 tháng tuổi cây đạt đường kính và chiều cao lần lượt là 0,13 và 13,5 cm; giai đoạn 6 tháng tuổi là 0,43 và 49,2 cm; giai đoạn 9 tháng tuổi là 0,62 và 71,4 cm; giai đoạn 12 tháng tuổi là 0,83 và 87,1 cm. Tiếp đến là công thức RB2 khi đường kính và chiều cao ở các giai đoạn là: 3 tháng tuổi đạt 0,11 và 12 cm; ở 6 tháng tuổi là 0,38 và 34,2 cm; ở 9 tháng tuổi là 0,56 và 68,3 cm; ở 12 tháng

tuổi là 0,78 và 80,2 cm. Công thức ruột bầu có sinh trưởng về đường kính gốc và chiều cao cây kém nhất là RB1 khi đường kính, chiều cao cây ở giai đoạn 3 tháng tuổi là 0,11 và 11 cm; ở 6 tháng tuổi là 0,35 và 33,1 cm; ở 9 tháng tuổi là 0,52 và 64,8 cm và ở giai đoạn 12 tháng tuổi là 0,73 và 77,8 cm.

Theo Nguyễn Thế Đặng (2011) thì phân vi sinh và phân lân là các yếu tố thúc đẩy quá

trình hình thành và phát triển của rễ, kích thích quá trình hình thành và phát triển chồi ngọn, tăng khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng khác và tăng khả năng chống chịu với các điều kiện bất lợi của môi trường nên việc bổ sung 9% phân hữu cơ vi sinh và 1% phân lân vào thành phần ruột bầu đã giúp cây Sau sau có sinh trưởng tốt nhất ở giai đoạn đến 12 tháng tuổi tại vườn ươm.



Hình 3. Sinh trưởng cây con sau 12 tháng tuổi tại các công thức thành phần ruột bầu

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ che sáng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con ở giai đoạn vườn ươm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con ở giai đoạn

vườn ươm cho thấy, ở giai đoạn 2 tháng tuổi, công thức che sáng 25% cho tỷ lệ cây sống cao nhất với 96,7% nhưng tỷ lệ sống của công thức thí nghiệm này giảm đi ở các giai đoạn tuổi tiếp theo.

Bảng 7. Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây con

Thời gian	Công thức	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)	
			Xtb	S%	Xtb	S%
Sau 2 tháng	CS1	94,4	0,1	101,9	9,4	11,5
	CS2	96,7	0,1	102,7	9,5	9,6
	CS3	94,4	0,1	138,0	9,4	11,3
	CS4	92,2	0,09	138,3	9,3	10,6
	Sig.	<i>U</i> <1,96	0,945		0,903	
Sau 4 tháng	CS1	94,4	0,15 ^a	7,9	22,1 ^a	13,3
	CS2	94,4	0,14 ^b	8,3	21,7 ^a	11,0
	CS3	94,4	0,14 ^b	7,7	21,5 ^{ab}	9,4
	CS4	92,2	0,13 ^c	9,0	20,9 ^b	8,2
	Sig.	<i>U</i> <1,96	<0,001		0,023	
Sau 6 tháng	CS1	94,4	0,34 ^a	6,3	34,7 ^a	2,5
	CS2	93,3	0,31 ^b	4,8	32,8 ^b	13,6
	CS3	91,1	0,29 ^c	6,8	31,3 ^c	4,4
	CS4	90,0	0,28 ^d	9,4	29,8 ^d	4,1
	Sig.	<i>U</i> <1,96	<0,001		<0,001	

Thời gian	Công thức	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)	
			Xtb	S%	Xtb	S%
Sau 8 tháng	CS1	93,3	0,53 ^a	3,9	52,4 ^a	5,4
	CS2	90,0	0,51 ^b	3,4	51,1 ^a	5,2
	CS3	87,8	0,46 ^c	9,1	48,0 ^b	5,2
	CS4	84,4	0,44 ^d	6,9	42,7 ^c	23,9
	Sig.	U>1,96	<0,001		<0,001	
Sau 10 tháng	CS1	92,2 ^a	0,65 ^a	2,4	65,3 ^a	2,8
	CS2	87,8 ^{ab}	0,57 ^b	3,3	55,2 ^b	3,5
	CS3	83,3 ^b	0,52 ^c	2,5	51,2 ^c	5,0
	CS4	80,0 ^b	0,47 ^d	8,8	49,1 ^d	7,7
	Sig.	U>1,96	<0,001		<0,001	
Sau 12 tháng	CS1	92,2 ^a	0,81 ^a	3,6	78,2 ^a	3,5
	CS2	86,7 ^{ab}	0,66 ^b	2,8	65,3 ^b	2,8
	CS3	82,2 ^b	0,60 ^c	3,8	58,6 ^c	4,6
	CS4	77,8 ^b	0,55 ^d	2,9	55,5 ^d	3,3
	Sig.	U>1,96	<0,001		<0,001	

Công thức che sáng có tỷ lệ sống cao nhất là không che sáng (CS1) khi ở giai đoạn 2 tháng tuổi cây có tỷ lệ sống là 94,4%; giai đoạn 4 - 6 tháng tuổi là 94,4%; giai đoạn 8 tháng là 93,3%; giai đoạn 10 - 12 tháng là 92,2%. Tiếp đến là các công thức che sáng từ 25 đến 50%. Công thức có tỷ lệ sống thấp nhất là che 75% ánh sáng tự nhiên khi ở giai đoạn 2 - 4 tháng tuổi đạt 92,2%, giai đoạn 6 tháng tuổi là 90%, giai đoạn từ 8 tháng tuổi tỷ lệ sống còn 84,4%, 10 tháng tuổi đạt 80% và đến giai đoạn 12 tháng tuổi chỉ còn 77,8%.

Ở giai đoạn đến 2 tháng tuổi, sinh trưởng của cây chưa có sự khác biệt khi Sig. > 0,05 với sinh trưởng đường kính đạt từ 0,09 đến 0,1 cm, chiều cao đạt từ 9,3 đến 9,5 cm. Sinh trưởng của cây chỉ có sự khác biệt rõ ràng khi bước sang giai đoạn 4 - 12 tháng tuổi khi kết quả so sánh cho thấy Sig. < 0,05. Công thức có sinh trưởng tốt nhất là khi cây được chăm sóc ở điều kiện 100% ánh sáng tự nhiên (không che sáng - CS1) khi ở giai đoạn 2 tháng tuổi cây đạt đường kính và chiều cao lần lượt là 0,1 và 9,4 cm; giai đoạn 4

tháng tuổi là 0,15 và 22,1cm; giai đoạn 6 tháng tuổi là 0,34 và 34,7 cm; giai đoạn 8 tháng tuổi là 0,53 và 52,4 cm; giai đoạn 10 tháng tuổi là 0,65 và 65,3 cm, giai đoạn 12 tháng tuổi là 0,81 và 78,2cm. Các công thức thí nghiệm có sức sinh trưởng tốt tiếp theo là khi che sáng 25% và 50% ánh sáng tự nhiên. Công thức có sức sinh trưởng về đường kính và chiều cao kém nhất là che 75% ánh sáng tự nhiên (CS4) khi đường kính, chiều cao ở giai đoạn 4 tháng tuổi là 0,13 và 20,9 cm; ở 6 tháng tuổi là 0,28 và 29,8 cm; ở 8 tháng tuổi là 0,44 và 42,7 cm; ở 10 tháng tuổi là 0,47 và 49,1 cm và ở giai đoạn 12 tháng tuổi là 0,55 và 55,5 cm.

Như vậy, tỷ lệ sống của cây con có sự biến động giữa các công thức thí nghiệm, nhưng tỷ lệ che sáng khác nhau chỉ ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của cây ở giai đoạn 8 - 12 tháng tuổi. Sinh trưởng của cây bắt đầu có sự khác biệt rõ rệt từ sau 4 tháng tuổi. Vì vậy, khi gieo ươm tạo cây con trong vườn ươm, ở giai đoạn đến 2 tháng tuổi cây cần che sáng 25% ánh sáng tự nhiên để có thời gian ổn định. Sau 2 tháng dỡ bỏ giàn che

để cây ở 100% ánh sáng tự nhiên để có sức sinh trưởng tốt nhất. Kết quả này cũng phù hợp với nhận định của Hoàng Văn Sâm và đồng tác giả (2004) khi cho rằng cây Sau sau là cây ưa sáng, tiên phong sau nương rẫy.

3.4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian bảo quản hạt đến tỷ lệ nảy mầm

Hạt sau khi thu hái, xử lý gieo sạ ngay có tỷ lệ nảy mầm đạt 98,6%, hạt bắt đầu nảy mầm sau 4 ngày và kéo dài sau 7 ngày thì kết thúc.

Bảng 8. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Sau sau

Chi tiêu	Thời gian bảo quản	Thí nghiệm bảo quản			Sig.
		Bảo quản ở nhiệt độ phòng	Bảo quản lạnh ở 0°C	Bảo quản lạnh ở -5°C	
Tỷ lệ nảy mầm (%)	Gieo ngay sau khi thu hái	98,6			<0,001
	30 ngày	94,6	96,1	97,1	
	60 ngày	81,5	83,3	86,2	
	120 ngày	38,3	52,8	57,8	
	240 ngày	13,9	22,5	31,7	
	Sig.	<0,001			
Thời gian bắt đầu nảy mầm (ngày)	Gieo ngay sau khi thu hái	4			<0,001
	30 ngày	4	4	5	
	60 ngày	5	6	7	
	120 ngày	8	10	12	
	240 ngày	12	14	15	
	Sig.	<0,001			
Thời gian kết thúc quá trình nảy mầm (ngày)	Gieo ngay sau khi thu hái	7			<0,001
	30 ngày	7	8	10	
	60 ngày	78	12	12	
	120 ngày	11	14	14	
	240 ngày	14	16	18	
	Sig.	<0,001			

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy phương pháp bảo quản và thời gian bảo quản có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng nảy mầm và thời gian nảy mầm của hạt giống (Sig. < 0,001). Ở tất cả các mốc thời gian theo dõi, tỷ lệ nảy mầm cao nhất luôn đạt được ở công thức bảo quản lạnh ở -5°C khi đạt từ 31,7 - 97,1% (cao hơn từ 2,6 - 17,8% so với các hình thức bảo quản còn lại), tiếp đến là bảo quản lạnh ở 0°C (từ 22,5 - 96,1%), và thấp nhất là bảo quản ở nhiệt độ phòng (từ 13,9 - 94,6%).

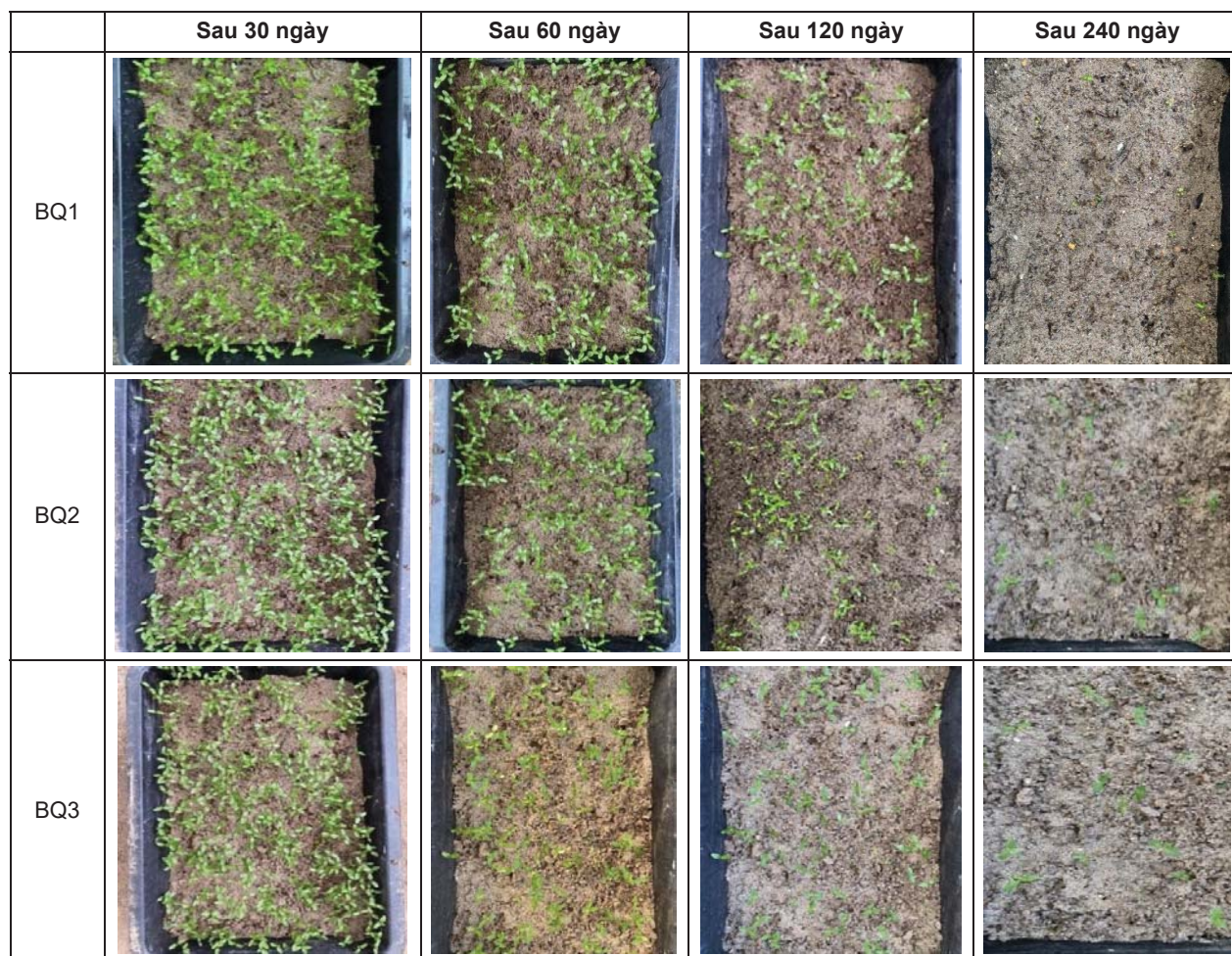
Sau 30 ngày bảo quản, tỷ lệ nảy mầm giữa các công thức chưa có sự chênh lệch lớn (dao động

từ 94,6 - 97,1%). Tuy nhiên sự khác biệt tăng dần theo thời gian bảo quản, khi ở 60 ngày tỷ lệ nảy mầm giảm xuống còn từ 81,5 - 86,2%, sau 120 ngày còn 38,3 - 57,8% (giảm từ 40,8 - 60,3% so với ban đầu), sau 240 ngày tỷ lệ nảy mầm của các công thức bảo quản chỉ còn 13,9 - 31,7% (giảm 66,9 - 84,7% so với ban đầu). Điều này chứng tỏ việc bảo quản hạt giống ở nhiệt độ thấp giúp duy trì sức sống và kéo dài thời gian bảo quản hiệu quả hơn.

Thời gian bảo quản càng dài thì thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc quá trình nảy mầm

càng kéo dài hơn. Sau 30 ngày bảo quản, hạt bắt đầu nảy mầm sau 4 - 5 ngày, quá trình nảy mầm kéo dài 7 - 10 ngày thì kết thúc. Sau 60 ngày, hạt nảy mầm sau 5 - 7 ngày gieo và kéo dài từ 8 - 12 ngày. Sau 120 ngày hạt bắt đầu nảy mầm sau 8 - 12 ngày (muộn hơn 4 - 8 ngày so với ban đầu) và kéo dài trong khoảng từ 11 - 14 ngày (dài hơn 4 - 7 ngày). Sau 240 ngày hạt bắt đầu nảy mầm sau 12 - 15 ngày (muộn hơn 9 - 11 ngày) và quá trình nảy mầm kéo dài từ 14 - 18 ngày (dài hơn từ 7 - 12 ngày so với ban đầu). Qua đó ta thấy, ở cùng một thời điểm bảo quản, hạt được bảo quản ở nhiệt độ thấp thường có thời gian nảy mầm dài hơn so với ở nhiệt độ phòng, có thể do sự thay đổi hoạt động trao đổi chất bị ức chế trong điều kiện lạnh, làm quá trình hút nước và kích hoạt enzyme diễn ra chậm hơn.

Như vậy, hạt sau khi thu hái cần được xử lý và gieo ươm ngay để có tỷ lệ nảy mầm tốt nhất. Trong thực tiễn sản xuất, nếu hạt sau khi thu hái chưa gieo ươm ngay thì có thể bảo quản ở nhiệt độ phòng nhưng thời gian bảo quản không quá 60 ngày. Tốt nhất nên phơi hạt trong bóng râm 2 - 3 ngày, loại bỏ hạt lép và tạp vật rồi cho vào túi Ziplock để bảo quản ở nhiệt độ -5°C trong tủ lạnh nhưng thời gian bảo quản không quá 120 ngày, vì hạt Sau sau nhỏ, có tinh dầu nên nhanh mất sức nảy mầm. Kết quả nghiên cứu này khá đồng nhất với kết quả nghiên cứu của Zhang và đồng tác giả (2018) khi cho rằng hạt Sau sau nảy mầm tốt nhất khi được gieo ươm ngay sau khi thu hái. Hạt có thể bảo quản trong tủ lạnh -5°C , tỷ lệ nảy mầm của hạt giảm đi nếu thời gian bảo quản hạt dài và hạt không nảy mầm sau 2 năm bảo quản trong tủ lạnh.



Hình 4. Hạt Sau sau nảy mầm sau các thời gian và hình thức bảo quản

IV. KẾT LUẬN

- Hạt được ngâm trong nước ấm 40°C trong 4 giờ, sau đó ủ trong túi vải và gieo ngay khi hạt nứt nanh (XH2) có tỷ lệ nảy mầm cao nhất, đạt 92,7% (cao hơn 21,3 - 27,3% so với các hình thức xử lý hạt khác), hạt bắt đầu nảy mầm sớm nhất là 5 ngày (sớm hơn 2 - 3 ngày) và kết thúc nảy mầm sau 7 ngày (nhanh hơn 2 - 5 ngày) so với các hình thức xử lý hạt còn lại.

- Thành phần ruột bầu gồm 90% đất tầng mặt + 9% phân hữu cơ vi sinh + 1% super lân (RB3) là thích hợp nhất với cây Sau sau khi có tỷ lệ sống cao nhất (3 tháng tuổi là 90,7%; 6 đến 9 tháng tuổi là 90%; và 12 tháng tuổi là 88,7%), sinh trưởng tốt nhất khi ở giai đoạn 3 tháng tuổi, cây đạt đường kính và chiều cao lần lượt là 0,13 cm và 13,5 cm; giai đoạn 6 tháng tuổi là 0,43 cm và 49,2 cm; giai đoạn 9 tháng tuổi là 0,62 cm và 71,4 cm; giai đoạn 12 tháng tuổi là 0,83 cm và 87,1 cm.

- Ở giai đoạn đến 2 tháng tuổi, cây cần che bóng nhẹ (25%) sau đó dỡ bỏ giàn che để chăm sóc ở điều kiện 100% ánh sáng tự nhiên giúp cây có tỷ lệ sống và sinh trưởng tốt nhất. Sau 12 tháng

tuổi cây có tỷ lệ sống đạt 92,2%, đường kính đạt 0,81 cm và chiều cao đạt 78,2 cm.

- Hạt được xử lý, gieo ươm ngay sau khi thu hái có tỷ lệ nảy đạt 98,6%, thời gian bắt đầu nảy mầm sớm (4 ngày) và kéo dài trong 7 ngày. Có thể bảo quản hạt ở nhiệt độ phòng trong 60 ngày. Tốt nhất nên bảo quản ở điều kiện -5°C trong tủ lạnh khi tỷ lệ nảy mầm đạt 31,7 - 97,1% tùy theo thời gian bảo quản (cao hơn các hình thức khác từ 2,6 - 17,8%) nhưng thời gian bảo quản không quá 120 ngày.

LỜI CẢM ƠN: Đề tài “Nghiên cứu nhân giống và gây trồng loài cây Sau sau theo hướng chuỗi giá trị đa mục đích trên địa bàn huyện Ngân Sơn, tỉnh Bắc Kạn” do Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bắc Kạn (nay là Sở KH&CN tỉnh Thái Nguyên) quản lý, Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng chủ trì thực hiện. Bài viết này là một sản phẩm của đề tài, trong quá trình thực hiện, các tác giả đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi của đơn vị quản lý, đơn vị chủ trì và các đơn vị phối hợp. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn sự giúp đỡ quý báu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ NN&PTNT, 2021. Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT ngày 29/12/2021. Quy định danh mục loài cây trồng lâm nghiệp chính; công nhận giống và nguồn giống cây trồng lâm nghiệp.
2. UBND huyện Ngân Sơn, 2022. Văn bản số 592/UBND-NN ngày 18/3/2022 Về việc đề nghị bổ sung cây Sau sau vào cơ cấu cây trồng lâm nghiệp tỉnh Bắc Kạn.
3. Nguyễn Thế Đăng, 2011. Đất và dinh dưỡng cây trồng, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Phạm Hoài Đức, 1992. Hướng dẫn kỹ thuật hạt giống cây rừng, NXB Đại học và Giáo dục chuyên nghiệp, Hà Nội.
5. Hoàng Văn Sâm, 2004. Trees of Laos and Vietnam: A Field Guide to 100 Economically or Ecologically Important Species.
6. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Santamour, F.S., Jr. 1972. Interspecific hybridization in *Liquidambar*. For. Sci. 18:23 - 26. DOI: 10.1093/forestscience/18.1.23.
8. Zhang, S., Rossi, S., Huang, J.-G., Jiang, S., Yu, B., Zhang, W., & Ye, Q., 2018. Intra - annual Dynamics of Xylem Formation in *Liquidambar formosana* Subjected to Canopy and Understory N Addition. Frontiers in Plant Science, 9. DOI: 10.3389/fpls.2018.00079.

Email tác giả liên hệ: doantamln@gmail.com

Ngày nhận bài: 15/07/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 30/07/2025; 15/08/2025

Ngày duyệt đăng: 21/10/2025