

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG VÀ GIÁ THỂ ĐẾN NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH CÂY THỔ PHỤC LINH (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) BẰNG HOM CỦ

Bùi Tuấn Tuấn¹, Hồ Ngọc Sơn¹, Đỗ Hoàng Chung¹,
Hoàng Ngọc Hà¹, Dương Thị Nhung¹, Trần Thị Thu Hà^{1,*}

¹Viện Lâm nghiệp và Phát triển bền vững,
Trường Đại học Nông lâm - Đại học Thái Nguyên.

* Email: tranthithuhaptln@tuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) là loài cây dược liệu có giá trị cao, hiện đang bị suy giảm mạnh trong tự nhiên do khai thác quá mức. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định tổ hợp chất điều hòa sinh trưởng (NAA, IBA) và giá thể giâm hom phù hợp cho nhân giống vô tính cây Thổ phục linh bằng hom củ, thông qua các thí nghiệm bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với ba lần lặp lại. Kết quả cho thấy, xử lý hom củ bằng NAA 500 ppm trong 30 giây kết hợp giá thể phối trộn Đất + Trấu hun + Phân hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01 (3: 2: 1) cho hiệu quả cao nhất, với tỷ lệ ra rễ đạt 91,11%, tỷ lệ bật chồi 93,33%, tỷ lệ cây xuất vườn 86,67% và rút ngắn thời gian tạo cây giống xuống còn khoảng 60 ngày. Kết quả nghiên cứu góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học cho quy trình nhân giống cây Thổ phục linh, có tiềm năng ứng dụng trong sản xuất giống quy mô lớn phục vụ bảo tồn và phát triển bền vững nguồn dược liệu quý này.

Từ khóa: Thổ phục linh, *Smilax glabra*, hom củ, NAA, giá thể.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia có tính đa dạng sinh học cao, đặc biệt là phong phú về nguồn cây dược liệu. Tuy nhiên, trong những thập kỷ gần đây, nhiều loài cây thuốc quý đang bị suy giảm nhanh chóng do khai thác quá mức, thu hẹp sinh cảnh sống và tác động của biến đổi khí hậu. Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) là một trong những loài cây dược liệu có giá trị cao, được sử dụng rộng rãi trong y học cổ truyền để điều trị các bệnh về thấp khớp, viêm nhiễm và giải độc [1]. Do nhu cầu thị trường lớn, cây Thổ phục linh đã bị khai thác mạnh dẫn đến suy giảm nghiêm trọng quần thể ngoài tự nhiên, hiện loài cây này được xếp vào nhóm sẽ nguy cấp (VU) trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [2] và thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm cần được ưu tiên bảo vệ [3]. Việc bảo tồn và phát triển bền vững nguồn gen loài cây này cũng phù hợp với định hướng của Luật Đa dạng sinh học năm 2008 [4], Luật Lâm nghiệp năm 2017 [5], Luật Dược năm 2016 (sửa đổi, bổ sung năm 2024) [6] và Chương trình phát triển dược liệu đến năm 2030, định hướng đến năm 2045 [7].

Trong những năm gần đây, cây Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) đã thu hút sự quan tâm của nhiều nhà khoa học trên thế giới, tuy nhiên các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào đặc điểm sinh học, thành phần hóa học và giá trị dược liệu, trong khi các nghiên cứu về kỹ thuật trồng còn khá hạn chế. Theo nghiên cứu tổng quan của Wu và cs (2022) [8], Thổ phục linh là loài cây thân leo, có hệ rễ củ phát triển mạnh, phân bố chủ yếu ở các khu vực đồi núi, ven rừng, sinh trưởng tốt trong điều kiện đất nghèo dinh dưỡng, ẩm và ánh sáng bán phần. Đặc điểm sinh thái này cho thấy, loài có khả năng thích nghi cao và phù hợp phát triển trong các mô hình trồng dưới tán rừng hoặc hệ thống nông lâm kết hợp, đặc biệt tại các vùng trung du và miền núi.

Bên cạnh đó, các nghiên cứu gần đây cũng cho thấy, nhu cầu sử dụng cây Thổ phục linh trong lĩnh vực dược liệu và thực phẩm chức năng ngày càng gia tăng. Abaidullah và cs (2023) đã chứng minh polysaccharide chiết xuất từ cây Thổ phục linh có khả năng hỗ trợ phục hồi tổn thương niêm mạc ruột và điều hòa hệ vi sinh vật đường ruột, qua đó khẳng định giá trị sử dụng ngày càng

lớn của loài cây này trong y học hiện đại [9]. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết phải phát triển vùng nguyên liệu ổn định thông qua trồng trọt thay vì phụ thuộc vào khai thác tự nhiên.

Bên cạnh việc bảo tồn tại chỗ, phát triển các phương pháp nhân giống hiệu quả nhằm chủ động nguồn giống phục vụ gây trồng là giải pháp quan trọng để giảm áp lực khai thác tự nhiên. Trong thực tiễn, Thổ phục linh có thể tái sinh bằng hạt và thân rễ, tuy nhiên tỷ lệ nảy mầm từ hạt thấp và thời gian sinh trưởng kéo dài [10]. Nhân giống vô tính bằng hom, đặc biệt là hom củ, có nhiều tiềm năng cao do rút ngắn thời gian tạo cây giống và duy trì được các đặc tính di truyền của cây mẹ [11]. Mặc dù đã có nghiên cứu về nhân giống cây Thổ phục linh bằng hom thân và hạt, nhưng các nghiên cứu về ảnh hưởng kết hợp của auxin và giá thể đối với nhân giống bằng hom củ - một dạng vật liệu có đặc điểm sinh lý khác biệt - vẫn còn hạn chế. Nhân giống vô tính bằng hom củ đã được chứng minh là một phương pháp hiệu quả đối với nhiều loài cây thân rễ và cây dược liệu [12]. Hom củ khác với hom thân ở chỗ nó chứa nguồn dự trữ carbohydrate và hợp chất dự trữ cao hơn, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hình thành rễ bất định ngay sau khi được xử lý auxin. Các dự trữ này không chỉ cung cấp năng lượng cho sự phân chia tế bào ban đầu mà còn góp phần ổn định sinh trưởng trong giai đoạn cây con non yếu. Cụ thể, nghiên cứu của Đinh Thị Thu Trang và cs (2017) [10] mới tập trung vào nhân giống Thổ phục linh bằng hom thân kết hợp xử lý GA_3 , trong khi hiệu quả của auxin (NAA, IBA) kết hợp với giá thể giâm hom đối với hom củ - dạng vật liệu có khả năng dự trữ dinh dưỡng và tiềm năng ra rễ khác biệt so với hom thân - chưa được nghiên cứu một cách hệ thống. Đây chính là khoảng trống nghiên cứu mà đề tài hướng tới giải quyết, làm cơ sở xác lập tổ hợp kỹ thuật nhân giống mới, rút ngắn thời gian tạo cây giống so với các nghiên cứu trước đây.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của một số chất điều hòa sinh trưởng và loại giá thể đến khả năng nhân giống vô tính cây Thổ phục linh bằng hom củ, qua đó góp phần hoàn thiện quy trình kỹ thuật phục vụ bảo tồn và phát triển loài cây dược liệu quý này tại khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hom củ Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) được tuyển chọn từ các cây mẹ có tuổi từ 2 năm trở lên, sinh trưởng khỏe, không bị sâu bệnh. Nguồn vật liệu được thu thập ngoài tự nhiên tại tỉnh Thái Nguyên, được xác định đúng loài và trồng lưu giữ tại vườn giống của Viện Lâm nghiệp và Phát triển bền vững - Trường Đại học Nông Lâm, tỉnh Thái Nguyên.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại vườn ươm của Viện Lâm nghiệp và Phát triển bền vững, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên. Các thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện vườn ươm có mái che nilon, nhiệt độ trung bình 25 - 30°C, độ ẩm không khí 75 - 85%, ánh sáng được điều tiết bằng lưới đen, giúp giảm khoảng 50 - 60% cường độ ánh sáng tự nhiên.

Thời gian thực hiện nghiên cứu từ tháng 02/2023 đến tháng 07/2024.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Hom củ được cắt với chiều dài trung bình 5 - 7 cm, đường kính 3 - 4 cm, mỗi hom mang 1 - 2 mắt ngủ, vết cắt gọn, không dập nát. Trước khi xử lý chất điều hòa sinh trưởng, hom được rửa sạch và để ráo trong điều kiện tự nhiên. Kích thước và bộ phận hom củ ảnh hưởng đến khả năng tái sinh và tốc độ sinh trưởng cây con, do đó việc lựa chọn hom củ khi nhân giống vô tính là rất quan trọng [12].

2.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng và thời gian xử lý đến nhân giống bằng hom củ

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng NAA và thời gian xử lý đến nhân giống bằng hom củ

Thí nghiệm 1 được bố trí theo kiểu 2 nhân tố nhằm đánh giá đồng thời ảnh hưởng của loại chất điều hòa sinh trưởng và nồng độ auxin (nhân tố A) và thời gian xử lý (nhân tố B) đến khả năng nhân giống hom củ Thổ phục linh. Nhân tố A gồm 3 mức: NAA 300 ppm, NAA 500 ppm, NAA 1.000 ppm; nhân tố B gồm 3 mức thời gian xử lý: 30, 60 và 90 giây.

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn, tổ hợp 2 nhân tố (3 mức nhân tố A $\times$ 3 mức nhân tố B) tạo thành 9 công thức thí nghiệm.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA và thời gian xử lý đến nhân giống bằng hom củ

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu 2 nhân tố nhằm đánh giá đồng thời ảnh hưởng của loại và nồng độ auxin (nhân tố A) và thời gian xử lý (nhân tố B) đến khả năng nhân giống hom củ Thổ phục linh. Nhân tố A gồm 3 mức: IBA 300 ppm, IBA 500 ppm và IBA 1.000 ppm; nhân tố B gồm 3 mức thời gian xử lý: 30, 60 và 90 giây.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, tổ hợp 2 nhân tố (3 mức nhân tố A $\times$ 3 mức nhân tố B) tạo thành 9 công thức thí nghiệm.

Trong thí nghiệm 1 và 2, hom củ được nhúng phần gốc vào dung dịch auxin ở nồng độ tương ứng trong thời gian xử lý quy định, sau đó chắm vào vôi bột để đảm bảo vết cắt không bị thối và giâm ngay trên cát, tưới nước định kỳ để duy trì ẩm độ giá thể, không sử dụng thêm phân bón trong giai đoạn ra rễ.

Các chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ bật chồi (%), chiều dài chồi TB (cm), tỷ lệ ra rễ (%), số lượng rễ TB/hom, thời gian bắt đầu ra rễ (ngày), thời gian bắt đầu bật chồi (ngày).

Kết quả thu được từ thí nghiệm 1, thí nghiệm 2 được sử dụng cho thí nghiệm tiếp theo.

2.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể đến nhân giống bằng hom củ thổ phục linh

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của giá thể đến nhân giống bằng hom củ thổ phục linh

Để đánh giá ảnh hưởng của giá thể đến khả năng nhân giống Thổ phục linh, hom giống được xử lý bằng dung dịch auxin NAA 500 ppm trong thời gian 30 giây và trồng trên 4 loại giá thể khác nhau gồm: Đối chứng: Đất; GT1: Đất + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01 (3: 1); GT2: Đất + Trấu hun (1:1); GT3: Đất + Trấu hun + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01 (3: 2: 1). Dùng chính loại giá thể của từng công thức phủ lên hom một lớp dày khoảng 2 - 3 cm, đảm bảo che kín phần hom nằm trong giá thể nhưng không phủ quá dày lên vị trí mắt mầm để tránh cản trở nảy chồi. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 lần lặp lại, mỗi lần 30 hom.

Các chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ bật chồi (%), chiều dài chồi TB (cm), số lượng rễ TB/hom, tỷ

lệ ra rễ (%) và tỷ lệ cây xuất vườn (%), thời gian bắt đầu ra rễ (ngày), thời gian bắt đầu bật chồi (ngày), thời gian giâm hom - xuất vườn (ngày), chất lượng cây giống.

Cây giống xuất vườn đạt tiêu chuẩn có bộ lá xanh mướt, sinh trưởng khỏe, chiều cao trung bình 30 - 40 cm, bộ rễ phát triển tốt và cây giống không bị sâu bệnh, tuổi cây giống từ 2 tháng tuổi (tính từ khi nhân giống đến khi xuất vườn).

2.4. Xử lý số liệu

Tỷ lệ bật chồi (%) = (Số hom bật chồi / Tổng số hom thí nghiệm) $\times$ 100;

Chiều dài chồi trung bình = (Tổng chiều dài các chồi/ Tổng số chồi theo dõi);

Số lượng rễ trung bình/hom = (Tổng số rễ / Tổng số hom thí nghiệm);

Tỷ lệ ra rễ (%) = (Số hom ra rễ / Số hom thí nghiệm) $\times$ 100;

Tỷ lệ cây xuất vườn (%) = (Số hom đạt tiêu chuẩn xuất vườn / Số hom thí nghiệm) $\times$ 100.

Tất cả các số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm thống kê sinh học SPSS và phần mềm Excel. Sau khi phân tích phương sai, các giá trị trung bình được so sánh bằng phương pháp LSD ở mức ý nghĩa 0,05.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng đến hom giâm cây Thổ phục linh

IBA và NAA là hai chất điều hòa sinh trưởng được sử dụng phổ biến trong nhân giống vô tính, nhờ khả năng kích thích hình thành rễ mạnh và tính ổn định cao trong điều kiện sản xuất tại vườn ươm [11], [13].

Kết quả trình bày ở bảng 1 và bảng 2 cho thấy, việc sử dụng các chất kích thích ra rễ (NAA và IBA) ở các nồng độ và thời gian xử lý khác nhau đã tác động rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển của Thổ phục linh, bao gồm tỷ lệ bật chồi, tỷ lệ ra rễ và thời gian ra rễ, bật chồi.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, chất điều hòa sinh trưởng NAA cho hiệu quả kích thích sinh trưởng cao đối với quá trình giâm hom củ Thổ phục linh. Nồng độ NAA, thời gian ngâm và sự tương tác giữa hai yếu tố (Nồng độ $\times$ Thời gian) đều đạt mức ý nghĩa thống kê rất cao ($p < 0,001$) ở hầu hết các chỉ tiêu theo dõi.

NAA đạt kết quả tốt nhất toàn thí nghiệm ở nồng độ 500 ppm với thời gian ngâm xử lý hom ngắn 30 giây. Các chỉ tiêu ghi nhận mức cao nhất toàn thí nghiệm: tỷ lệ bật chồi đạt 86,67%, chiều dài chồi trung bình đạt 36,25 cm, tỷ lệ ra rễ đạt 83,33% và số lượng rễ trung bình lên tới 3,20

rễ/hom, thời gian khởi động sinh trưởng nhanh, với thời gian bắt đầu bật chồi sớm vào ngày thứ 23 và bắt đầu xuất hiện rễ vào ngày thứ 28 sau khi giâm, giúp rút ngắn chu kỳ nuôi dưỡng cây con so với các công thức khác.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng NAA và thời gian xử lý đến nhân giống bằng hom củ Thổ phục linh

Chất điều hòa sinh trưởng	Nồng độ (ppm)	Thời gian xử lý (giờ)	Tỷ lệ bật chồi (%)	Chiều dài chồi TB (cm)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ TB/hom	Thời gian bắt đầu ra rễ (ngày)	Thời gian bắt đầu bật chồi (ngày)
NAA	300	30	56,67 ^d	34,54 ^b	66,67 ^c	2,50 ^b	33	29
		60	60,00 ^{cd}	34,83 ^b	70,00 ^{bc}	2,40 ^b	32	29
		90	61,11 ^{cd}	35,04 ^b	71,11 ^{bc}	2,40 ^b	33	30
	500	30	86,67 ^a	36,25 ^a	83,33 ^a	3,20 ^a	28	23
		60	67,78 ^b	36,07 ^a	77,78 ^{ab}	2,80 ^a	30	23
		90	64,44 ^{bc}	35,90 ^{ab}	74,44 ^{abc}	2,90 ^a	29	24
	1000	30	64,44 ^{bc}	34,37 ^b	74,44 ^{abc}	2,50 ^b	33	28
		60	63,33 ^{bc}	33,90 ^b	73,33 ^{abc}	2,70 ^{ab}	32	28
		90	64,44 ^{bc}	34,21 ^b	74,44 ^{abc}	2,70 ^{ab}	33	27
F _{NAA}			30,196	51,23	18,03	84		
Sig.(p) _{NAA}			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		
F _{TG}			6,89	0,25	0,50	3		
Sig.(p) _{TG}			0,006	0,78	0,62	0,08		
F _{NAAxTG}			12,109	1,23	3,38	10,07		
Sig.(p) _{NAAxTG}			< 0,001	0,33	0,03	< 0,001		
F _{9CT}			15,325	13,49	6,32	26,79		
Sig.(p) _{9CT}			< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001		
LSD _(0.05)			6,51	0,69	6,51	0,15		

Ghi chú: TB: Trung bình; các chữ cái a, b, c, d đi kèm chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê; các giá trị mang chữ cái khác nhau, thì sai khác có ý nghĩa.

Khi tăng thời gian xử lý lên 60 - 90 giây hoặc tăng nồng độ lên 1.000 ppm, các chỉ tiêu có xu hướng giảm nhẹ. Cụ thể, tại nồng độ 500 ppm, khi tăng thời gian xử lý từ 30 lên 60 và 90 giây, tỷ lệ bật chồi giảm từ 86,67% xuống còn 67,78% và 64,44%; tỷ lệ ra rễ giảm từ 83,33% xuống 77,78% và 74,44%; số rễ trung bình giảm từ 3,20 xuống còn 2,80 - 2,90 rễ/hom. Tương tự, khi tăng nồng độ lên 1.000 ppm (30 - 90 giây), tỷ lệ bật chồi chỉ đạt 63,33 - 64,44%, chiều dài chồi giảm còn 33,90 - 34,21 cm, tỷ lệ ra rễ đạt 73,33 - 74,44%, số rễ trung bình chỉ dao động 2,70 rễ/hom, thời gian ra rễ và bật chồi kéo dài 33 và 28 ngày. Kết quả cho thấy hiện tượng ức chế sinh trưởng ở nồng độ và thời gian xử lý cao.

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) từ thí nghiệm xử lý bằng chất điều hòa sinh trưởng IBA (Bảng 2) cho thấy, nồng độ IBA có ảnh

hưởng rõ rệt và có ý nghĩa thống kê đến các chỉ tiêu sinh trưởng của hom củ Thổ phục linh, bao gồm tỷ lệ bật chồi ($F = 7,72$; $p = 0,004$), chiều dài chồi trung bình ($F = 18,37$; $p = 0,00$), tỷ lệ ra rễ ($F = 7,72$; $p = 0,004$) và số lượng rễ trung bình/hom ($F = 44,14$; $p = 0,00$). Hiệu lực kích thích của IBA đối với hom củ Thổ phục linh tăng dần theo chiều hướng tăng nồng độ. Nghiệm thức ở nồng độ cao 1.000 ppm ghi nhận các giá trị sinh trưởng vượt trội so với các nồng độ 300 ppm và 500 ppm. Cụ thể, tại nồng độ 1.000 ppm kết hợp thời gian ngâm 60 giây, chiều dài chồi đạt giá trị cao nhất (35,80 cm), tỷ lệ ra rễ đạt 77,78% và số lượng rễ trung bình đạt 3,00 rễ/hom. Thời gian ngâm xử lý hom củ Thổ phục linh (30, 60, 90 giây) ít tạo ra sự sai khác lớn về mặt thống kê ở hầu hết các chỉ tiêu sinh thái ($p > 0,05$).

Mặc dù cả hai chất điều hòa sinh trưởng thuộc nhóm auxin là NAA và IBA đều có hiệu quả tích cực cho quá trình nhân giống vô tính Thổ phục linh bằng hom củ. IBA đạt hiệu quả tối ưu ở mức nồng độ cao 1.000 ppm kết hợp thời gian ngâm kéo dài 60 giây, NAA thể hiện ưu thế vượt trội ở mức nồng độ trung bình 500 ppm với thời gian xử lý ngắn hơn là 30 giây. Về mặt hiệu quả kích thích hình thái, NAA phát huy hiệu quả vượt trội so với

IBA khi kích thích tỷ lệ bật chồi đạt mức tối đa 86,67% và tỷ lệ ra rễ đạt 83,33%, đồng thời thúc đẩy mạnh mẽ số lượng rễ trung bình phát sinh trên mỗi hom. Sử dụng NAA ở nồng độ 500 ppm với thời gian ngâm 30 giây là giải pháp kỹ thuật tối ưu, mang lại hiệu quả sinh trưởng toàn diện và có giá trị ứng dụng thực tiễn cao trong công tác nhân giống vô tính Thổ phục linh.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA và thời gian xử lý đến nhân giống bằng hom củ Thổ phục linh

Chất điều hòa sinh trưởng	Nồng độ (ppm)	Thời gian xử lý (giây)	Tỷ lệ bật chồi (%)	Chiều dài chồi TB (cm)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ TB/hom	Thời gian bắt đầu ra rễ (ngày)	Thời gian bắt đầu bật chồi (ngày)
IBA	300	30	60,00 ^b	34,05 ^b	70,00 ^{ab}	2,50 ^a	34	26
		60	61,11 ^b	33,79 ^b	71,11 ^{ab}	2,70 ^a	33	27
		90	62,22 ^b	33,90 ^b	72,22 ^{ab}	2,40 ^a	31	28
	500	30	56,67 ^b	34,51 ^{ab}	66,67 ^b	2,40 ^a	33	26
		60	57,78 ^b	34,90 ^{ab}	67,78 ^b	2,50 ^a	33	25
		90	56,67 ^b	34,71 ^{ab}	66,67 ^b	2,50 ^a	34	25
	1000	30	64,44 ^a	35,53 ^a	74,44 ^{ab}	2,70 ^a	32	29
		60	67,78 ^a	35,80 ^a	77,78 ^a	3,00 ^a	33	28
		90	61,11 ^{ab}	35,09 ^{ab}	71,11 ^{ab}	2,80 ^a	34	30
F _{IBA}			7,72	18,37	7,72	44,14		
Sig.(p) _{IBA}			0,004	0,00	0,004	0,00		
F _{TG}			0,79	0,52	0,796	13,29		
Sig.(p) _{TG}			0,48	0,60	0,47	0,00		
F _{NAAxTG}			0,79	0,66	0,79	3,00		
Sig.(p) _{IBAxTG}			0,54	0,63	0,54	0,05		
F _{9CT}			2,53	5,06	2,53	15,86		
Sig.(p) _{9CT}			0,05	0,002	0,05	0,00		
LSD _(0.05)			3,27	0,45	6,87	0,07		

Ghi chú: TB: Trung bình; các chữ cái a, b, c, d đi kèm chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê; các giá trị mang chữ cái khác nhau, thì sai khác có ý nghĩa.

3.2. Ảnh hưởng của giá thể đến nhân giống bằng hom củ Thổ phục linh

Nghiên cứu trên thế giới cho thấy sự kết hợp giữa môi trường giá thể và hormone kích rễ ngoại sinh là yếu tố quyết định tỷ lệ ra rễ thành công [14], tương tự kết quả mô tả trong nghiên cứu này. Các tổ hợp giá thể khác nhau có ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ nảy chồi và sinh trưởng của các đoạn thân rễ, cho thấy giá thể và hormone tác động phối hợp [15].

Giá thể giâm hom đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong giai đoạn sinh trưởng ban đầu của hom củ, do đây là môi trường trực tiếp ảnh hưởng đến quá trình hình thành rễ bất định, sự bật chồi

và sinh trưởng của cây con. Một giá thể phù hợp cần đảm bảo các yêu cầu về độ thông thoáng, khả năng giữ ẩm, cung cấp dinh dưỡng ban đầu, đồng thời phải có tính sẵn có, chi phí thấp và dễ áp dụng trong sản xuất giống quy mô lớn. Trong nghiên cứu này, bốn loại giá thể khác nhau kết hợp xử lý hom bằng NAA 500 ppm trong thời gian 30 giây đã được đánh giá nhằm xác định tổ hợp giá thể kết hợp chất kích thích ra rễ phù hợp cho nhân giống vô tính cây Thổ phục linh bằng phương pháp giâm hom củ.

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) ở bảng 3 cho thấy các giá trị F của các chỉ tiêu dao động từ 5,51 - 41,20 với mức ý nghĩa $P < 0,05$,

khẳng định sự khác biệt giữa các công thức giá thể mang ý nghĩa thống kê.

Kết quả trình bày tại bảng 3 cho thấy loại giá thể giâm hom có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom Thổ phục linh. Các chỉ tiêu theo dõi đều có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($P < 0,05$).

Ở công thức đối chứng (giá thể đất), các chỉ tiêu sinh trưởng đều đạt thấp nhất trong các công

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại giá thể đến hiệu quả nhân giống bằng hom củ Thổ phục linh

Công thức	Tỷ lệ bật chồi (%)	Chiều dài chồi TB (cm)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ TB/hom	Tỷ lệ cây xuất vườn (%)	Thời gian bắt đầu ra rễ (ngày)	Thời gian bắt đầu bật chồi (ngày)	Thời gian giâm hom-xuất vườn (ngày)
ĐC	83,33 ^b	34,59 ^c	81,11 ^c	3,23 ^b	72,22 ^c	28	23	83
GT1	86,67 ^b	38,37 ^b	85,56 ^{bc}	3,50 ^{ab}	78,89 ^{bc}	28	20	69
GT2	88,89 ^{ab}	39,33 ^b	87,78 ^{ab}	3,43 ^{ab}	83,33 ^{ab}	25	20	65
GT3	93,33 ^a	43,61 ^a	91,11 ^a	3,90 ^a	86,67 ^a	23	18	60
F	5,51	41,20	10,69	23,69	18,05			
Sig.(p)	0,024	0,00	0,004	0,00	0,001			
LSD (0.05)	5,83	1,88	4,18	0,19	4,79			

Hom giâm trên GT1 (Đất + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01, tỷ lệ 3: 1), các chỉ tiêu sinh trưởng của hom được cải thiện rõ rệt so với công thức đối chứng. Tỷ lệ bật chồi đạt 86,67%, chiều dài chồi đạt 38,37 cm. Tỷ lệ ra rễ đạt 85,56%, số lượng rễ trung bình 3,5 rễ/hom và tỷ lệ cây xuất vườn đạt 78,89%. Việc bổ sung phân hữu cơ vi sinh đã góp phần cải thiện cấu trúc giá thể và cung cấp nguồn dinh dưỡng ban đầu cho hom củ, từ đó nâng cao khả năng ra rễ và sinh trưởng của cây con.

Công thức GT2 (Đất + Trấu hun, tỷ lệ 1: 1) tiếp tục cho thấy hiệu quả tích cực đối với sinh trưởng của hom giâm. Tỷ lệ bật chồi đạt 88,89%, chiều dài chồi trung bình đạt 39,33 cm và tỷ lệ cây xuất vườn đạt 83,33% cao hơn so với GT1. Trấu hun giúp tăng độ tơi xốp và khả năng thoát nước của giá thể, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của hệ rễ.

Trong số các công thức thí nghiệm, GT3 (Đất + Trấu hun + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01, tỉ lệ 3: 2: 1) cho kết quả vượt trội nhất ở hầu hết các chỉ tiêu theo dõi. Tỷ lệ bật chồi đạt 93,33%, chiều dài chồi trung bình đạt 43,61 cm, số lượng rễ trung bình đạt 3,9 rễ/hom, tỷ lệ ra rễ đạt 91,11%, thời gian bắt đầu ra rễ là 23 ngày,

thức thí nghiệm. Tỷ lệ bật chồi đạt 83,33%, tỷ lệ ra rễ đạt 81,11% và tỷ lệ cây xuất vườn chỉ đạt 72,22%. Chồi phát triển ngắn, chiều dài chồi trung bình đạt 34,59 cm. Thời gian ra rễ là 28 ngày và thời gian bật chồi là 23 ngày, thời gian xuất vườn kéo dài 83 ngày. Nguyên nhân chủ yếu là do giá thể đất có độ chặt cao, khả năng thoát nước kém, dễ gây hiện tượng úng cục bộ, ảnh hưởng đến sự hình thành và phát triển của rễ bất định.

chồi bật từ ngày thứ 18 và tỷ lệ cây xuất vườn đạt 86,67%, cao nhất trong toàn bộ thí nghiệm. Kết quả này cho thấy sự phối hợp giữa đất, trấu hun và phân hữu cơ vi sinh đã tạo ra giá thể có đặc tính lý - hóa phù hợp cho sinh trưởng ban đầu của hom củ Thổ phục linh. Đất đóng vai trò cố định và giữ ẩm, trấu hun giúp tăng độ thông thoáng và hạn chế nấm bệnh, trong khi phân hữu cơ vi sinh cung cấp dinh dưỡng và hệ vi sinh vật có lợi cho quá trình phát triển của rễ.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy các giá trị F dao động từ 5,51 - 41,20, với P từ 0,000 - 0,024, khẳng định ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê của giá thể đến các chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển của hom Thổ phục linh. Do đó, GT3 được xác định là giá thể thích hợp nhất cho nhân giống Thổ phục linh bằng phương pháp giâm hom, giúp nâng cao tỷ lệ sống, thúc đẩy hình thành rễ, sinh trưởng chồi và rút ngắn thời gian sản xuất cây giống.

3.3. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng chất điều hòa sinh trưởng và lựa chọn giá thể phù hợp có ảnh hưởng quyết định đến hiệu quả nhân giống vô tính cây Thổ phục linh bằng phương pháp giâm hom củ. Cả hai yếu tố này đều tác

động trực tiếp đến quá trình hình thành rễ bất định, khả năng bật chồi và chất lượng cây con trong giai đoạn vườn ươm. Các kết quả này tương đồng với các nghiên cứu quốc tế về nhân giống vô tính của cây gỗ và cây dược liệu, trong đó Hartmann và cs (2018) [11] nhấn mạnh vai trò của auxin trong cảm ứng rễ bất định ở hom giảm, giá thể giàu hữu cơ và cấu trúc xốp hỗ trợ phát triển hệ rễ thông qua sự cân bằng giữa giữ ẩm và thoáng khí. Những nghiên cứu này củng cố rằng sự kết hợp giữa auxin thích hợp và giá thể đáp ứng các yêu cầu sinh lý là yếu tố then chốt để nâng cao hiệu quả nhân giống vô tính.

Về ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng, kết quả chỉ ra tất cả các công thức xử lý auxin (NAA và IBA) đều cho tỷ lệ bật chồi, ra rễ, thời gian ra rễ, bật chồi và tỷ lệ cây xuất vườn cao hơn rõ rệt so với công thức đối chứng không xử lý. Điều này phù hợp với cơ chế sinh lý của auxin trong việc kích thích phân chia tế bào, cảm ứng hình thành mô sẹo và rễ bất định ở hom giảm. Trong số các công thức thí nghiệm, NAA ở nồng độ 500 ppm xử lý trong 30 giây cho hiệu quả cao nhất, thể hiện qua tỷ lệ ra rễ (83,33%), tỷ lệ bật chồi (86,67%), thời gian ra rễ (28 ngày), thời gian bật chồi (23 ngày). Kết quả này cho thấy NAA có khả năng kích thích ra rễ ổn định và hiệu quả hơn so với IBA đối với hom củ Thổ phục linh. Ngoài ra, sự tương tác giữa auxin và vi sinh vật hữu ích trong giá thể hữu cơ có thể góp phần thúc đẩy sinh trưởng rễ. Các vi sinh vật phân giải vật liệu hữu cơ tạo ra các hợp chất dinh dưỡng dễ hấp thụ và các enzym có thể tương tác với auxin nội sinh, từ đó hỗ trợ quá trình hình thành rễ và giảm stress cho hom giảm. Nghiên cứu thực nghiệm trên hom thân gỗ cho thấy auxin (NAA/IBA) và điều kiện vật lý môi trường đều có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ ra rễ, phù hợp với quan sát trong nghiên cứu này về IBA và NAA [16]. Sự khác biệt về hiệu quả giữa NAA và IBA có thể liên quan đến đặc tính hóa học của từng loại auxin: NAA có cấu trúc bền vững hơn, ít bị phân giải bởi enzym peroxidase và IAA-oxidase nội sinh tại vị trí vết cắt so với IBA, nhờ đó duy trì được nồng độ hoạt tính sinh học cao hơn trong thời gian cần thiết để cảm ứng hình thành rễ bất định [11]. Bên cạnh đó, do NAA vận chuyển và tích lũy chậm hơn IBA tại mô phân sinh gốc hom, quá trình huy động carbohydrate dự trữ trong hom củ diễn ra ổn

định hơn, hạn chế hiện tượng sốc sinh lý so với xử lý IBA ở cùng nồng độ.

So sánh giữa các nồng độ và thời gian xử lý cho thấy hiệu quả của auxin phụ thuộc chặt chẽ vào liều lượng và thời gian tiếp xúc. Ở nồng độ thấp (300 ppm), cả NAA và IBA đều cho hiệu quả kích thích hạn chế, trong khi ở nồng độ quá cao hoặc thời gian xử lý kéo dài (90 giây), hiệu quả có xu hướng giảm, thậm chí gây ức chế sinh trưởng ban đầu. Điều này có thể liên quan đến hiện tượng dư thừa auxin, làm mất cân bằng nội sinh và ảnh hưởng đến quá trình phân hóa mô rễ.

Bên cạnh vai trò của chất kích thích sinh trưởng, kết quả nghiên cứu về sự kết hợp giữa việc xử lý hom củ bằng auxin với giá thể giảm hom cho thấy yếu tố môi trường vật lý và dinh dưỡng cũng có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom củ Thổ phục linh. Giá thể đất đơn thuần cho kết quả thấp hơn ở hầu hết các chỉ tiêu, do hạn chế về độ thông thoáng và khả năng thoát nước. Ngược lại, các giá thể có bổ sung trấu hun và phân hữu cơ vi sinh đã cải thiện đáng kể các chỉ tiêu sinh trưởng, đặc biệt là số lượng rễ và tỷ lệ cây xuất vườn. Giá thể giảm hom đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp môi trường vật lý và sinh học thích hợp cho sự hình thành và phát triển hệ rễ. Các nghiên cứu quốc tế chỉ ra rằng giá thể có cấu trúc xốp, khả năng giữ ẩm tốt và giàu chất hữu cơ giúp tăng hiệu quả của auxin trong kích thích ra rễ, đồng thời cải thiện sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm [17]. Về cơ chế tác động, giá thể có bổ sung trấu hun giúp tăng độ xốp và khả năng thoát nước, qua đó cải thiện độ thông khí và cung cấp oxy cho quá trình hô hấp của mô rễ đang hình thành, trong khi phân hữu cơ vi sinh cung cấp dinh dưỡng dễ tiêu và hệ vi sinh vật có lợi, góp phần phân giải chất hữu cơ và sản sinh các chất kích thích sinh trưởng tự nhiên hỗ trợ hoạt động của auxin ngoại sinh. Sự phối hợp giữa yếu tố vật lý (độ xốp, khả năng giữ ẩm) và yếu tố sinh học (vi sinh vật, dinh dưỡng) trong giá thể GT3 vì vậy tạo ra môi trường tối ưu cho quá trình hình thành và phát triển rễ bất định ở hom củ Thổ phục linh.

Ngoài ra, việc xử lý hom củ bằng auxin kết hợp với giá thể phù hợp còn góp phần rút ngắn thời gian ra rễ, bật chồi và xuất vườn so với đối chứng, có ý nghĩa thực tiễn trong sản xuất cây giống, giảm chi phí và chủ động nguồn giống

phục vụ bảo tồn loài dược liệu quý này. Kết quả nghiên cứu có nhiều điểm tương đồng nhưng cũng thể hiện khác biệt đáng chú ý so với nghiên cứu của Đinh Thị Thu Trang và cs (2017) [10], trong đó GA₃ được sử dụng như chất điều hòa sinh trưởng chính để kích thích nảy mầm và sinh trưởng chồi trên hom thân; xử lý GA₃ 500 ppm kết hợp giá thể cát : trấu hun (1: 1) cho tỷ lệ nảy chồi và ra rễ tương đối cao, song thời gian cây giống đạt tiêu chuẩn xuất vườn vẫn kéo dài khoảng 86 - 90 ngày.

Trong khi đó nghiên cứu này sử dụng hom củ làm vật liệu nhân giống và áp dụng kết hợp auxin điển hình NAA với giá thể phù hợp Đất + Trấu hun + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01 (3: 2: 1) nhằm tác động trực tiếp đến quá trình hình thành rễ bất định và sinh trưởng, phát triển của chồi. Kết quả cho thấy tỷ lệ ra rễ, bật chồi và tỷ lệ cây xuất vườn cao hơn rõ rệt, đồng thời rút ngắn thời gian xuất vườn xuống còn khoảng 60 ngày và chất lượng cây giống tốt, cây

khỏe, mập lá xanh đậm. Sự khác biệt này có thể được giải thích bởi đặc điểm sinh lý của hom củ, vốn chứa nguồn dự trữ dinh dưỡng lớn và có khả năng đáp ứng tốt hơn với auxin kích thích ra rễ so với hom thân. Trong khi đó, GA₃ chủ yếu thúc đẩy kéo dài tế bào và sinh trưởng chồi, nên phù hợp hơn với việc kích thích nảy mầm ở hom thân hoặc hạt.

Như vậy, nghiên cứu này không chỉ kế thừa mà còn mở rộng và hoàn thiện các kết quả trước đây, khi chứng minh rằng nhân giống vô tính bằng hom củ kết hợp với xử lý NAA và sử dụng giá thể phối trộn hữu cơ - vô cơ là hướng tiếp cận hiệu quả hơn, có tiềm năng ứng dụng cao trong sản xuất cây giống Thổ phục linh quy mô thực tiễn.

Nhìn chung, kết quả nghiên cứu phù hợp với xu hướng ghi nhận trong các nghiên cứu quốc tế, khẳng định hiệu quả nhân giống vô tính phụ thuộc vào sự kết hợp hợp lý giữa vật liệu giâm, auxin và giá thể ươm [11], [17].



a. Cây Thổ phục linh ở vườn giống tại Viện Lâm nghiệp và Phát triển bền vững



b. Củ Thổ phục linh phục vụ nhân giống



c. Hom củ xử lý NAA 500 ppm trong 30 giây



d. Hom giống được chắm vào vôi bột để đảm bảo vết cắt không bị thối



e. Hom giống Thổ phục linh bật chồi



f. Cây giống Thổ phục linh sau 60 ngày giâm

Hình 1. Nhân giống Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) bằng hom củ

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Nghiên cứu ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng và loại giá thể đến hiệu quả nhân giống vô tính cây Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall. ex Roxb.) bằng phương pháp giâm hom củ.

Trong các công thức thí nghiệm, xử lý hom củ bằng NAA ở nồng độ 500 ppm trong 30 giây kết hợp với giá thể phối trộn Đất + Trấu hun + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01 theo tỷ lệ 3: 2: 1 cho hiệu quả cao nhất. Công thức này đạt tỷ lệ bật chồi 93,33%, tỷ lệ ra rễ 91,11% và tỷ lệ cây xuất vườn 86,67%, thời gian hình thành chồi và rễ ngắn hơn so với đối chứng đồng thời rút ngắn thời gian xuất vườn còn khoảng 60 ngày. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng NAA ở nồng độ thích hợp có vai trò kích thích phân hóa rễ mạnh mẽ, trong khi giá thể phối trộn đảm bảo độ tơi xốp, khả năng giữ ẩm và cung cấp dinh dưỡng cần thiết cho sinh trưởng ban đầu của cây con.

Những kết quả này cung cấp cơ sở khoa học cho việc hoàn thiện quy trình nhân giống trồng cây Thổ phục linh bằng hom củ, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất cây giống và phục vụ phát triển nguồn dược liệu theo hướng bền vững.

4.2. Kiến nghị

Từ kết quả nghiên cứu, đề xuất áp dụng quy trình nhân giống vô tính cây Thổ phục linh bằng giâm hom củ với xử lý NAA 500 ppm trong 30 giây kết hợp sử dụng giá thể Đất + Trấu hun + Phân bón hữu cơ vi sinh Nông lâm - HDT01 (3: 2: 1) trong sản xuất cây giống quy mô lớn tại các cơ sở sản xuất giống cây dược liệu và vườn ươm lâm nghiệp. Đồng thời, cần tiếp tục nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của mùa vụ, kích thước hom củ và điều kiện chăm sóc tại vườn ươm (chế độ tưới, che sáng, dinh dưỡng bổ sung) nhằm hoàn thiện quy trình kỹ thuật, nâng cao tính ổn định và khả năng nhân rộng của quy trình, phục vụ bảo tồn và phát triển bền vững loài cây dược liệu Thổ phục linh tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nxb Y học - TPHCM.

[2]. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách đỏ Việt Nam - Phần II. Thực vật*. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

[3]. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp*.

[4]. Quốc hội (2008). *Luật Đa dạng sinh học*. Luật số 20/2008/QH12 ngày 13/11/2008.

[5]. Quốc hội (2017). *Luật Lâm nghiệp*, Luật số 16/2017/QH14 ngày 15/11/2017.

[6]. Quốc hội (2016). *Luật Dược*, Luật số 105/2016/QH13, ban hành ngày 06/4/2016.

[7]. Thủ tướng Chính phủ (2023). *Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 01/6/2023 phê duyệt Chương trình phát triển Sâm Việt Nam đến năm 2030, định hướng đến năm 2045*.

[8]. Wu, H., Wang, Y., Wang, J., Li, H., & Zhang, X. (2022). *Smilax glabra* Roxb.: A review of its traditional usages, phytochemical constituents, pharmacological properties, and clinical applications. *Drug Design, Development and Therapy*, 16, 3641 - 3665. <https://doi.org/10.2147/dddt.s381090>.

[9]. Abaidullah, M., Peng, S., Kamran, M., Song, X., Yin, Z., & Huang, X. (2023). *Polysaccharides from Smilax glabra Roxb. mitigate intestinal epithelial barrier dysfunction induced by lipopolysaccharide through regulation of tight junction proteins and inflammatory signaling pathways*. *Nutrients*, 15(19), 4102. <https://doi.org/10.3390/nu15194102>.

[10]. Đinh Thị Thu Trang, Nguyễn Xuân Nam, Nguyễn Hữu Thiện, Nguyễn Thị Hạnh (2017). Kết quả nghiên cứu một số biện pháp nhân giống Thổ phục linh (*Smilax glabra* Wall). *Tạp chí Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 4(77), 52 - 56.

[11]. Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2018). *Plant propagation: Principles and practices*. Pearson Education.

[12]. Xie, Y., Chen, T., & Ren, H. (2022). Rhizome weight and number of sectioning per rhizome determine plantlet growth and propagation rate of *Hemerocallis citrina* Baroni in cutting propagation. *Agronomy*, 12(11), 2777.

[13]. Blythe, E. K., Sibley, J. L., Tilt, K. M. and Ruter, J. M. (2007). Methods of auxin application in cutting propagation: A review of 70 years of scientific discovery and commercial practice. *Journal of Environmental Horticulture*, 25, 166 -179.

[14]. Campbell S M, Anderson S L, Brym Z T, Pearson B J. (2021). Evaluation of substrate composition and exogenous hormone application on vegetative propagule rooting success of essential oil hemp (*Cannabis sativa* L.). *PLoS ONE*, 16(7), e0249160.

[15]. Magray, J. A., Wani, B. A., Javid, H., Islam, T., Ganie, A. H., Qadir R.U. and

Nawchoo, I. A. (2024). Vegetative propagation of *Phytolacca acinosa* Roxb. by rhizome cuttings. *Frontiers in Conservation Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fcsc.2024.1386204>

[16]. Zhang, J., Guo, Z., Zhang, R., Li, Y., Cao, L., Liang, Y., & Huang, L. (2015). Auxin type, auxin concentration, and air and substrate temperature difference play key roles in the rooting of juvenile hardwood pecan cuttings. *HortTechnology*, 25(2), 209 - 213.

[17]. Bonin, J. (2015). Coir and peat: an optimum rooting substrate for propagation. *Acta Horticulturae*, 1085, 95 - 98.

EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATORS AND SUBSTRATES ON THE VEGETATIVE PROPAGATION OF *Smilax glabra* Wall. ex Roxb. USING TUBEROUS RHIZOME CUTTINGS

**Bui Tuan Tuan¹, Ho Ngoc Son¹, Do Hoang Chung¹,
Hoang Ngoc Ha¹, Duong Thi Nhung¹, Tran Thi Thu Ha¹**

¹*Institute of Forestry and Sustainable Development,
Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry*

Abstract

Smilax glabra Wall. ex Roxb. is a high-value medicinal plant species that has been severely depleted in the wild due to overexploitation. This study was conducted to determine a suitable combination of plant growth regulators (NAA, IBA) and propagation substrates for the vegetative propagation of *S. glabra* using tuberous rhizome cuttings, through the experiments arranged in a completely randomized design with three replications. The results showed that treating tuberous cuttings with NAA at 500 ppm for 30 seconds, combined with the substrate mixture of soil + rice husk ash + Nông Lâm - HDT01 microbial organic fertilizer (3: 2: 1), produced the highest propagation efficiency, with a rooting rate of 91.11%, a shoot emergence rate of 93.33%, an outplanting success rate of 86.67%, and a reduced seedling production period of approximately 60 days. These findings contribute to a scientific basis for improving the propagation protocol of *S. glabra* and have practical potential for large-scale seedling production to support the conservation and sustainable development of this valuable medicinal plant resource.

Keywords: *Smilax glabra*, tuberous rhizome cuttings, NAA, substrate.

Ngày nhận bài: 15/4/2026

Ngày chuyển phản biện: 8/5/2026

Ngày thông qua phản biện: 26/5/2026

Ngày duyệt đăng: 30/6/2026