

**NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG IN VITRO VÀ CÁC YẾU TỐ
ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA CÂY SA NHÂN TÍM
(*Amomum longiligulare* T.L. Wu) TẠI TỈNH QUẢNG NINH**

Nguyễn Thái Dương¹, Vũ Thị Thu Hương^{2*}, Phan Văn Khải², Ngô Thị Nguyệt¹

¹*Trung tâm Khoa học và Sản xuất Lâm nông nghiệp Quảng Ninh*

²*Trường Cao đẳng Nông lâm Đông Bắc*

** Email: vuhuongvf@gmail.com*

Ngày nhận bài: 01/09/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 15/09/2025

Ngày chấp nhận đăng: 22/09/2025

TÓM TẮT

Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L. Wu) là loài dược liệu quý, có giá trị kinh tế cao và đặc biệt thích hợp để phát triển dưới tán rừng. Thí nghiệm nhân giống *in vitro* được thực hiện trên môi trường MS có bổ sung các nồng độ BAP và NAA khác nhau. Kết quả cho thấy môi trường MS bổ sung 1,5 mg/l BAP kết hợp với 0,5 mg/l NAA cho hệ số nhân chồi cao nhất và khả năng ra rễ tối ưu. Ở giai đoạn vườn ươm, giá thể phối trộn từ đất phù sa, trấu hun và mùn hữu cơ (tỉ lệ 1:2:1) đạt tỉ lệ sống cao nhất (94,32%). Trong điều kiện trồng tự nhiên, các thí nghiệm về độ tàn che và chế độ bón phân cho thấy cây sinh trưởng tốt nhất khi duy trì độ tàn che 30 – 60% và áp dụng công thức bón lót 4 tấn/ha phân hữu cơ vi sinh, kết hợp bón thúc 2 tấn/ha phân hữu cơ vi sinh và 1 tấn/ha NPK trong năm thứ hai và thứ ba. Kết quả nghiên cứu đã xác lập quy trình nhân giống *in vitro* và trồng trọt Sa nhân tím phù hợp tại Quảng Ninh, góp phần bảo tồn nguồn gen, phát triển kinh tế dưới tán rừng và cung cấp nguồn dược liệu ổn định cho thị trường.

Từ khóa: *cây dược liệu, độ tàn che, nuôi cấy in vitro, Sa nhân tím, tỉnh Quảng Ninh.*

**IN VITRO PROPAGATION AND FACTORS AFFECTING THE GROWTH
OF *Amomum longiligulare* T.L. Wu IN QUANG NINH PROVINCE**

ABSTRACT

Amomum longiligulare T.L. Wu is a high-value medicinal plant with significant economic importance, particularly well-suited for under-canopy cultivation. In vitro propagation experiments were conducted on MS medium supplemented with different concentrations of BAP and NAA. The results indicated that MS medium supplemented with 1.5 mg/l BAP and 0.5 mg/l NAA produced the highest shoot multiplication rate and optimal root induction. At the nursery stage, a substrate mixture of alluvial soil, rice husk biochar, and organic humus (in a 1:2:1 ratio) achieved the highest survival rate (94.32%). Under field conditions, experiments on canopy cover and fertilization regimes showed that the plants performed best under 30–60% canopy cover with a fertilization regime consisting of a basal application of 4 tons/ha of organic microbial fertilizer, followed by 2 tons/ha of organic microbial fertilizer and 1 ton/ha of NPK in the second and third years. This study established an appropriate in vitro propagation and cultivation protocol for *A. longiligulare* in Quang Ninh Province, contributing to germplasm conservation, sustainable under-canopy economic development, and a stable supply of high-quality medicinal raw materials for the market.

Keywords: *Amomum longiligulare T.L. Wu, canopy cover, in vitro propagation, medicinal plant, Quang Ninh province.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L. Wu) ở Việt Nam được coi là loại dược liệu đặc sản có giá trị kinh tế cao. Trong y học cổ truyền, quả Sa nhân tím được sử dụng làm thuốc, nhằm kích thích tiêu hoá, chữa ăn uống không tiêu, nôn mửa, đau dạ dày, đau bụng, tiêu chảy, kiết lỵ, sảy thai, bệnh cao huyết áp, cao cholesterol máu (Đỗ Tất Lợi, 2004). Thành phần hóa học của Sa nhân (*A. longiligulare*) chủ yếu bao gồm tinh dầu dễ bay hơi, diphenylheptane và flavonoid, có hiệu quả tốt trong việc chống loét dạ dày tá tràng, cũng như các hoạt tính chống oxy hóa, giảm đau và các hoạt tính dược lý khác (Qu và cs., 2023). Tinh dầu hạt cây sa nhân tím ở Ninh Thuận có thành phần D-Camphor (46,714%) và Bornyl acetate (31,809%) tác dụng để giảm viêm, giảm đau và cũng như làm phụ gia thực phẩm, chất tạo hương vị và chất tạo mùi (Anh và cs., 2020).

Sa nhân tím đang được trồng và phát triển trên nhiều tỉnh trong cả nước như Sơn La, Lạng Sơn, Lai Châu, Bắc Giang và một số tỉnh miền Nam. Tại tỉnh Quảng Ninh – nơi có điều kiện địa hình đồi núi, khí hậu nhiệt đới ẩm và diện tích rừng tự nhiên lớn – việc phát triển các loài cây dược liệu dưới tán rừng như Sa nhân tím là hướng đi phù hợp với chủ trương phát triển lâm sản ngoài gỗ và kinh tế dưới tán rừng. Trồng dược liệu dưới tán rừng có thể cải thiện độ che phủ rừng, tăng thu nhập cho người dân và bảo tồn đa dạng sinh học.

Trong bối cảnh nhu cầu dược liệu ngày càng tăng, việc nhân giống Sa nhân tím bằng các phương pháp truyền thống như gieo hạt hay tách chồi không còn đáp ứng được yêu cầu về số lượng, chất lượng và thời gian. Phương pháp nuôi cấy mô (*in vitro*) với những ưu điểm vượt trội như sản xuất nhanh số lượng lớn cây giống đồng đều, sạch bệnh, giá thành thấp đang trở thành giải pháp công nghệ cao thiết yếu nhằm bảo tồn và phát triển bền vững nguồn dược liệu quý này. Tuy nhiên, từ những cây con *in vitro* đưa ra môi trường tự nhiên còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giá thể trồng, phân bón, điều kiện ánh sáng, độ che phủ và các điều kiện ngoại cảnh khác. Do vậy, nghiên cứu nhân giống *in vitro* và các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây Sa nhân tím tại

tỉnh Quảng Ninh là cần thiết, đáp ứng nhu cầu sản xuất hiện nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, thời gian nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là các bình giống gốc và cây giống gốc Sa nhân tím được Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ chuyển giao cho Trung tâm Khoa học và Sản xuất lâm nông nghiệp Quảng Ninh theo Hợp đồng mua bán số 272/2021/HĐKT-NVGG. Nguyên liệu nuôi cấy ban đầu là các chồi gốc có hệ số nhân 2 – 3, đỉnh sinh trưởng và đoạn thân mang chồi nách lấy từ thân rễ của cây Sa nhân tím tự nhiên.

Thí nghiệm được thực hiện tại phòng nuôi cấy mô, vườn ươm, rừng sản xuất của Trung tâm Khoa học và Sản xuất lâm nông nghiệp Quảng Ninh, phường Đông Mai, tỉnh Quảng Ninh. Thời gian thực hiện: từ năm 2021 đến năm 2024.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu nuôi cấy *in vitro*

Thí nghiệm nghiên cứu điều kiện nuôi cấy mô *in vitro* tiến hành ở điều kiện nhiệt độ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, cường độ ánh sáng 2000 – 3000 lux, thời gian chiếu sáng 16 giờ/ngày.

Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ BAP đến nhân nhanh chồi cây Sa nhân tím

Thí nghiệm gồm 4 công thức và đối chứng (không bổ sung BAP).

+ CT1: 1,0 mg/l BAP.

+ CT2: 1,5 mg/l BAP.

+ CT3: 2,0 mg/l BAP.

+ CT4: 2,5 mg/l BAP.

Môi trường nền: Đoạn thân (1,0 – 2,0 cm) từ chồi *in vitro* được cấy lên môi trường cơ bản MS có 3,0% saccharose; 0,8% agar và 0,25mg/l NAA.

Các chỉ tiêu theo dõi gồm số chồi, chiều cao chồi và số rễ được thu thập sau 10 tuần nuôi cấy.

Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ NAA đến khả năng ra rễ chồi Sa nhân tím

Thí nghiệm gồm 4 công thức và đối chứng (không bổ sung NAA)

- + CT1: 0,25 mg/l NAA.
- + CT2: 0,5 mg/l NAA.
- + CT3: 0,75 mg/l NAA.
- + CT4: 1,0 mg/l NAA.

Môi trường nền: Chồi in vitro (2,0 – 3,0 cm) được cấy lên môi trường cơ bản MS có 3% saccharose, 0,8% agar.

Các chỉ tiêu theo dõi gồm tỉ lệ chồi tạo rễ, số rễ, chiều dài rễ, chất lượng rễ được thu thập sau 5 tuần nuôi cấy.

2.2.2. Nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển cây Sa nhân tím

Thí nghiệm 3: Nghiên cứu về giá thể trồng đến sinh trưởng và phát triển của cây con in vitro ở vườn ươm

Cây Sa nhân tím in vitro tái sinh hoàn chỉnh (cao 4,0 – 7,0 cm, có 3 – 5 lá) được huấn luyện thích nghi bằng cách chuyển bình nuôi cấy ra vườn ươm trong khoảng 5 ngày, sau đó mở nắp bình nuôi cấy khoảng 2 ngày. Cây con in vitro được chuyển ra khỏi bình nuôi cấy, rửa sạch agar, cắt ngắn rễ và trồng trực tiếp trên giá thể khác nhau.

Thí nghiệm gồm 4 công thức:

- + CT1: 100% mùn hữu cơ.
- + CT2: 100% trấu hun.
- + CT3: giá thể hỗn hợp mùn hữu cơ + trấu hun (tỉ lệ tương ứng 1:1).
- + CT4: giá thể hỗn hợp đất phù sa + trấu hun + mùn hữu cơ (tỉ lệ tương ứng 1:2:1).

Theo dõi sau 4 tuần trồng, 1 tuần/lần, các chỉ tiêu theo dõi gồm số lượng cây sống, tỉ lệ sống sót.

Thí nghiệm 4: Nghiên cứu về mức phân bón ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây Sa nhân tím

Vụ xuân hè năm 2022, sau 12 tuần, cây con sinh trưởng và phát triển tốt, có chiều cao đạt 35 – 40 cm với 7 – 10 lá được xuất vườn ươm và trồng ra đất. Điều kiện trồng về đất đai, giống, độ tàn che (0,1–0,3), mật độ trồng và chế độ chăm sóc... tương tự như nhau ở các lô thí nghiệm, chỉ khác nhau ở các công thức bón phân.

Thí nghiệm gồm 3 công thức và đối chứng (không bón phân):

- + CT1: Bón lót phân hữu cơ vi sinh: 4 tấn/ha; năm thứ 2 và 3 bón thúc 2 tấn/ha phân hữu cơ vi sinh + 2 tấn NPK/ha.
- + CT2: Bón lót phân hữu cơ vi sinh: 4 tấn/ha; năm thứ 2 và năm thứ 3 bón thúc 2 tấn/ha phân hữu cơ vi sinh + 1 tấn NPK/ha.
- + CT3: Bón lót phân hữu cơ vi sinh: 2 tấn/ha; năm thứ 2 và năm thứ 3 bón thúc 1 tấn/ha phân hữu cơ vi sinh + 2 tấn NPK/ha.

Thời vụ trồng: Vụ xuân hè năm 2022.

Độ tàn che (0,3 – 0,6). Mật độ trồng: 10.000 cây/ha (1 m x 1 m).

Chế độ chăm sóc tương tự như nhau ở các lô thí nghiệm. Phân chuồng mục bón lót được đổ trực tiếp vào các hố cuốc sẵn khi làm đất, trước khi trồng 5 – 7 ngày. Việc bón thúc được thực hiện vào tháng 2 hoặc đầu tháng 3 hàng năm để đón vụ hoa, quả.

Theo dõi 6 tháng/lần, các chỉ tiêu theo dõi gồm: số nhánh/khóm, chiều cao nhánh, số lá/nhánh.

Thí nghiệm 5: Nghiên cứu về độ tàn che ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây Sa nhân tím

Điều kiện trồng Sa nhân tím ở các công thức thí nghiệm về độ tàn che tương tự nhau về loại đất, về giống, về thời vụ trồng, mật độ khoảng cách trồng, chế độ chăm sóc... Độ tàn che được bố trí khác nhau ở 4 lô thí nghiệm với 4 công thức. Các cây che bóng là cây gỗ nhỏ được chừa lại khi làm đất. Các cây đó là cây rừng gồm keo, thông (đã được trồng từ trước).

Thí nghiệm gồm 4 công thức:

- + CT1: Độ tàn che 0,1 – 0,3
- + CT2: Độ tàn che từ trên 0,3 – 0,6
- + CT3: Độ tàn che từ trên 0,6 – 1
- + CT4: Độ tàn che 0 (không có cây che bóng, được chiếu sáng hoàn toàn).

Thời vụ trồng: Vụ xuân hè năm 2022.

Mật độ trồng: 10.000 cây/ha (1 m x 1 m).

Theo dõi 6 tháng/lần, các chỉ tiêu theo dõi gồm: số nhánh/khóm, chiều cao nhánh, số lá/nhánh.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ BAP đến nhân nhanh chồi cây Sa nhân tím

Bảng 1. Kết quả ảnh hưởng của BAP tới khả năng nhân chồi của Sa nhân tím

Công thức	Nồng độ BAP (mg/l)	Số chồi/mẫu	Chiều cao chồi (cm)	Số rễ/chồi	Chất lượng chồi
ĐC	0	1,36	1,33	1,5	+
1	1	2,04	2,23	3,11	+
2	1,5	3,9	2,95	4,14	++
3	2	3,1	3,25	3,28	++
4	2,5	2,62	3,45	2,84	-
	<i>LSD_{0,05}</i>	0,34	0,24	0,52	
	<i>CV%</i>	4,7	5,1	4,5	

Ghi chú: Chồi khá: ++, Chồi trung bình: +, Chồi kém: -

Kết quả Bảng 1 cho thấy, các công thức có bổ sung BAP cho hệ số nhân chồi cao hơn so với công thức đối chứng (công thức 1) không bổ sung BAP. Công thức 1 cho hệ số nhân chồi đạt 2,04 lần. Công thức 2 cho hệ số nhân chồi

cao nhất đạt 3,9 lần, sau đó giảm dần ở công thức 3 và 4 (đạt 3,1 lần và 2,62 lần). Khi nồng độ BAP qua ngưỡng tối thích ở công thức 2 thì hệ số nhân chồi có xu hướng giảm dần ở công thức 3 và 4. Thí nghiệm chỉ bổ sung 1,5 mg BAP/l đã cho hệ số nhân chồi đạt 3,9 lần cao hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hồng & Trần Thị Tý (2013) khi bổ sung 4 mg BAP/l nhưng hệ số nhân chồi đạt 3,18 lần.

Chất lượng chồi ở thí nghiệm được đánh giá từ mức kém (-) đến mức khá (++). Trong đó: công thức 1 (nồng độ BAP là 1 mg/l) có chất lượng chồi không khác biệt so với đối chứng – không bổ sung BAP; công thức 2,3 cho chồi chất lượng cao hơn đối chứng và được đánh giá ở mức khá (++); công thức 4 khi nồng độ BAP ở mức cao là 2,5 mg/l cho chất lượng chồi kém (xuất hiện chồi dị dạng) hơn đối chứng và được đánh giá ở mức (-).

Kết quả thí nghiệm đi đến kết luận: Công thức 2 có bổ sung 1,5 mg BAP/l vào môi trường nền MS là thích hợp nhất trong thí nghiệm, cho hệ số nhân chồi đạt 3,9 lần, chất lượng chồi khá, chồi mập, khỏe, lá dày, xanh đậm (Hình 1).



Hình 1. Hình ảnh chồi Sa nhân tím tại các công thức nồng độ BAP khác nhau

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ NAA đến khả năng ra rễ chồi Sa nhân tím

Chồi *in vitro* (2,0 – 3,0 cm, 3 – 4 lá) thu được từ thí nghiệm trên được tách riêng lẻ và cấy lên môi trường cảm ứng rễ bổ sung riêng lẻ NAA với nồng độ từ 0,25 – 1 mg/l. Kết quả sau 5 tuần nuôi cấy được trình bày ở Bảng 2, Hình 2.

Môi trường đối chứng không bổ sung chất kích thích sinh trưởng có 100% chồi tạo rễ với 1,5 rễ/chồi. Điều này cho thấy, chồi *in vitro* có thể ra rễ ngay trên môi trường cơ bản MS không

bổ sung chất kích thích sinh trưởng Tuy nhiên, rễ cảm ứng trên môi trường đối chứng phát triển yếu, mảnh, có ít lông tơ. Những cây này khi chuyển ra đất dễ bị chết.

Trên môi trường bổ sung NAA (0,22 – 1,0 mg/l), 100% chồi tạo rễ. Trên môi trường MS bổ sung NAA 0,5mg/l, số rễ thu được cao nhất, đạt 6,25 rễ/chồi. Rễ ngắn, mập, phân nhánh, có nhiều lông hút. Những cây *in vitro* này khi chuyển ra vườn ươm có khả năng sống rất cao. Khi tăng nồng độ NAA lên 1,0 mg/l,

rễ trở nên mảnh hơn, số rễ giảm (3,16 rễ/chồi), lông hút ít, mảnh.

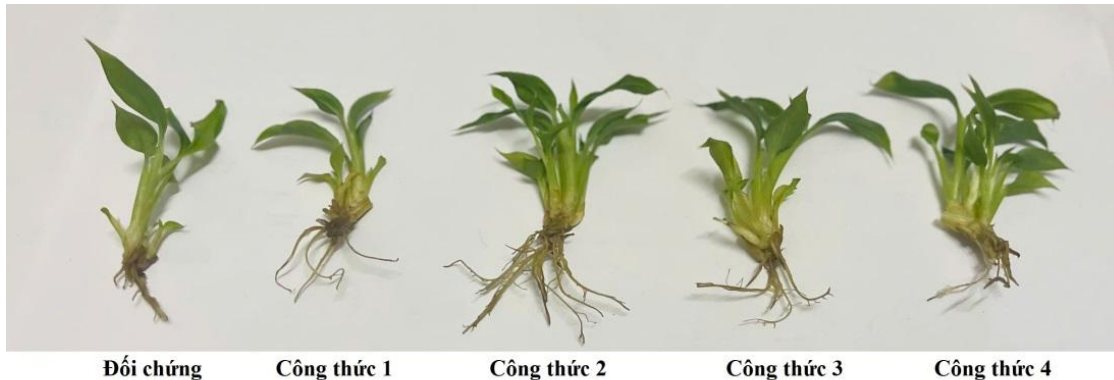
Bảng 2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ NAA đến khả năng ra rễ của chồi Sa nhân tím

Công thức	Nồng độ NAA (mg/l)	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số rễ/chồi	Chiều dài rễ (cm)	Chất lượng rễ
ĐC	0	100	1,51	0,61	++
1	0,25	100	3,71	1,23	+++
2	0,5	100	6,25	1,68	+++
3	0,75	100	4,81	1,51	++
4	1,0	100	3,16	1,34	+
<i>LSD_{0,05}</i>			0,64	0,12	
<i>CV%</i>			4,8	5,3	

Ghi chú: Rễ tốt: + + +, Rễ khá: ++, Rễ trung bình: +, Rễ kém: –

Chất lượng rễ ở thí nghiệm được đánh giá từ mức trung bình (+) đến mức tốt (+++). Trong đó, chất lượng rễ ở đối chứng thu được chất lượng rễ khá (++) , khi bổ sung NAA chất lượng rễ tốt (+++) ở công thức 1,2 (nồng độ NAA 0,25 mg/l, 0,5 mg/l) xuống khá (++) ở công thức 3, trung bình (+) ở công thức 4 (nồng độ NAA 1,0 mg/l).

Kết quả này tương tự kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hồng & Trần Thị Tý (2013) khi bổ sung NAA số rễ và chất lượng rễ tốt ở nồng độ NAA 0,1 mg/l và 0,2 mg/l. Khác với kết quả nghiên cứu của Đặng Ngọc Phúc và cs. (2011), rễ chồi *in vitro* được cảm ứng tốt nhất trên môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/l NAA và nghiên cứu của Trương Thị Bích Phượng và cs. (2017), số rễ thu được cao nhất trên môi trường MS bổ sung NAA 0,6 mg/l.



Hình 2. Hình ảnh khả năng ra rễ Sa nhân tím tại các công thức nồng độ NAA khác nhau

3.3. Ảnh hưởng của giá thể trồng đến sinh trưởng và phát triển của cây con *in vitro* ở vườn ươm

Bảng 3. Ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng và phát triển của cây con *in vitro*

Công thức	Cơ chất	Số cây	Số cây sống	Tỉ lệ sống (%)
CT1	Mùn hữu cơ	450	332	73,78
CT2	Trấu hun	430	338	78,60
CT3	Mùn hữu cơ + trấu hun (tỉ lệ 1:1)	470	405	86,17
CT4	Đất phù sa + Trấu hun + Mùn hữu cơ (tỉ lệ 1:2:1)	475	448	94,32

Kết quả theo dõi sinh trưởng và phát triển của cây con *in vitro* ở vườn ươm thể hiện ở Bảng 3.

Giá thể trộn (1 đất phù sa – 2 trấu hun – 1 mùn hữu cơ) khắc phục được nhược điểm của từng loại giá thể riêng biệt. Sau 4 tuần, cây con *in vitro* được trồng trên giá thể trộn này có tỉ lệ sống cao nhất, đạt 94,32% và sinh trưởng tốt, phù hợp với nghiên cứu trước đó (trên đất phù sa, phối trộn phân hữu cơ ủ từ cây bèo tây và trấu hun cải thiện đáng kể dung trọng và độ xốp đất, qua đó tăng sinh trưởng cây con) (Masulili & Paiman, 2023). Ngoài ra, khi áp dụng trấu hun và phân hữu cơ trong giá thể ươm, nhiều chỉ tiêu sinh trưởng và sinh lí của cây được cải thiện (Melissa và cs., 2022). Vai trò kết hợp giữ ẩm – dinh dưỡng của mùn hữu cơ và thoáng khí

của trâu hun giúp tăng tỉ lệ sống sót cây con sau nuôi cấy (Mengyao và cs., 2022). Khi che sáng 50% và sử dụng ruột bầu phối trộn hợp lí (đất mặt, cát mịn, phân chuồng hoai và super lân) có thể nâng tỉ lệ sống lên gần 90% tại vườn ươm và thúc đẩy cây con sinh trưởng đồng đều (Nguyễn Thị Bích Ngọc và cs., 2022). Cây con ra nhiều rễ mới, thân và lá có màu xanh đậm, cây sinh trưởng phát triển tốt. Cây con sống sót sau 4 tuần được chuyển sang trồng trên bầu đất

(1 đất phù sa – 2 trâu hun – 1 mùn hữu cơ). Sau 12 tuần, cây con sinh trưởng và phát triển tốt. Cây con có chiều cao đạt 35 – 40 cm với 7 – 10 lá. Những cây con này có thể xuất vườn ươm.

3.4. Ảnh hưởng của mức phân bón đến sinh trưởng và phát triển của cây Sa nhân tím

Kết quả so sánh và đánh giá sự sinh trưởng và phát triển của cây Sa nhân tím ở từng giai đoạn được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Sự sinh trưởng và phát triển của Sa nhân tím ở các công thức bón phân khác nhau

Thời gian theo dõi	Công thức thí nghiệm	Số nhánh/khóm	Chiều cao nhánh (cm)	Số lá/nhánh
3 tháng tuổi	CT1	$1,01 \pm 0,09$	$6,67 \pm 0,57$	$2,20 \pm 0,17$
	CT2	$1,31 \pm 0,11$	$7,06 \pm 0,57$	$2,28 \pm 0,18$
	CT3	$1,20 \pm 0,11$	$7,15 \pm 0,56$	$2,20 \pm 1,77$
	CT4	$1,03 \pm 0,09$	$7,00 \pm 0,61$	$2,38 \pm 0,20$
6 tháng tuổi	CT1	$3,83 \pm 0,31$	$48,57 \pm 4,03$	$8,63 \pm 0,84$
	CT2	$4,72 \pm 0,42$	$49,82 \pm 4,38$	$10,15 \pm 0,89$
	CT3	$4,80 \pm 0,30$	$48,52 \pm 3,83$	$8,03 \pm 0,81$
	CT4	$3,36 \pm 0,38$	$43,35 \pm 3,75$	$7,72 \pm 0,83$
12 tháng tuổi	CT1	$8,05 \pm 0,96$	$71,06 \pm 5,45$	$11,14 \pm 1,03$
	CT2	$9,98 \pm 0,91$	$82,02 \pm 6,24$	$13,00 \pm 0,92$
	CT3	$9,11 \pm 0,89$	$80,10 \pm 6,10$	$9,24 \pm 0,81$
	CT4	$5,11 \pm 0,40$	$64,82 \pm 4,87$	$8,92 \pm 0,83$
18 tháng tuổi	CT1	$12,33 \pm 1,20$	$88,12 \pm 8,91$	$13,81 \pm 1,22$
	CT2	$15,51 \pm 1,30$	$94,12 \pm 7,30$	$16,56 \pm 1,30$
	CT3	$13,53 \pm 0,91$	$89,10 \pm 7,47$	$11,62 \pm 0,97$
	CT4	$8,32 \pm 0,96$	$75,80 \pm 6,32$	$10,01 \pm 0,95$
24 tháng tuổi	CT1	$14,54 \pm 1,22$	$145,87 \pm 9,25$	$19,16 \pm 1,33$
	CT2	$18,51 \pm 1,31$	$155,13 \pm 7,51$	$21,82 \pm 1,25$
	CT3	$13,56 \pm 0,98$	$135,24 \pm 8,46$	$18,28 \pm 1,36$
	CT4	$8,38 \pm 0,94$	$102,20 \pm 8,57$	$13,70 \pm 1,30$

Sự sinh trưởng phát triển của Sa nhân tím trồng trên các lô thí nghiệm (kể cả lô đối chứng) trong thời gian đầu (từ khi cây được 6 tháng tuổi trở về trước), không có sự chênh lệch nhiều. Song từ khi cây được 6 tháng tuổi đến 24 tháng tuổi, bắt đầu có sự khác biệt về mức độ đẻ nhánh, chiều cao và số lượng lá/cây giữa các lô có bón phân với các lô đối chứng. So sánh giữa các lô thí nghiệm có bón phân, Sa nhân tím trồng sinh trưởng tương đối đồng đều, nhưng ở các công thức được bón nhiều phân (CT1, CT2) cây sinh trưởng tốt hơn ở

công thức CT3, nhất là về chiều cao cây và số lá trên mỗi nhánh cây. Mặc dù vậy, khi Sa nhân tím trồng được 24 – 26 tháng tuổi, với công thức phân bón ở lô CT2 cây sinh trưởng tốt nhất, đạt 18,51 nhánh/khóm, chiều cao nhánh 155,13cm, 21,82 lá/nhánh.

3.5. Ảnh hưởng của độ tàn che đến sinh trưởng và phát triển của Sa nhân tím

Kết quả so sánh và đánh giá sự sinh trưởng và phát triển của cây Sa nhân tím ở từng giai đoạn được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Sự sinh trưởng và phát triển của Sa nhân tím ở các công thức độ tàn che khác nhau

Thời gian theo dõi	Công thức thí nghiệm	Số nhánh/khóm	Chiều cao nhánh (cm)	Số lá/nhánh
3 tháng tuổi	CT1	$1,22 \pm 0,12$	$7,75 \pm 0,62$	$2,35 \pm 0,15$
	CT2	$1,31 \pm 0,06$	$7,23 \pm 0,68$	$2,39 \pm 0,12$
	CT3	$1,33 \pm 0,11$	$7,27 \pm 0,59$	$2,26 \pm 1,61$
	CT4	$1,23 \pm 0,18$	$7,09 \pm 0,63$	$2,31 \pm 0,19$
6 tháng tuổi	CT1	$4,60 \pm 0,45$	$48,45 \pm 4,80$	$8,85 \pm 0,75$
	CT2	$4,24 \pm 0,40$	$46,23 \pm 4,59$	$11,65 \pm 0,09$
	CT3	$2,89 \pm 0,25$	$50,40 \pm 5,00$	$10,02 \pm 1,05$
	CT4	$3,22 \pm 0,29$	$24,08 \pm 2,55$	$5,18 \pm 0,45$
12 tháng tuổi	CT1	$8,94 \pm 0,78$	$76,03 \pm 8,00$	$9,58 \pm 0,75$
	CT2	$10,70 \pm 0,95$	$81,16 \pm 7,05$	$12,14 \pm 1,10$
	CT3	$4,82 \pm 0,42$	$89,48 \pm 8,75$	$11,33 \pm 1,15$
	CT4	$6,12 \pm 0,55$	$51,13 \pm 4,96$	$8,80 \pm 0,82$
18 tháng tuổi	CT1	$13,28 \pm 1,30$	$103,15 \pm 10,26$	$10,03 \pm 0,09$
	CT2	$15,55 \pm 1,28$	$109,72 \pm 8,85$	$14,81 \pm 1,39$
	CT3	$8,83 \pm 0,82$	$113,05 \pm 10,59$	$12,83 \pm 1,18$
	CT4	7,71 – chết	$60,50 \pm 6,12$	$10,03 \pm 1,05$
24 tháng tuổi	CT1	$15,81 \pm 14,75$	$145,05 \pm 13,95$	$16,13 \pm 2,05$
	CT2	$17,62 \pm 10,22$	$148,80 \pm 14,55$	$21,81 \pm 1,59$
	CT3	$7,83 \pm 0,64$	$159,05 \pm 12,61$	$20,12 \pm 2,18$
	CT4	Chết nhiều	–	–

Trong giai đoạn từ sau khi trồng đến khi được 6 tháng tuổi, sự sinh trưởng phát triển của Sa nhân tím trồng là gần như nhau. Song từ thời điểm cây trồng được 12 tháng tuổi trở lên bắt đầu thấy có sự khác biệt và càng về sau càng rõ ràng. Cụ thể: từ 12 tháng tuổi trở đi, Sa nhân tím trồng ở lô

không có che bóng sinh trưởng phát triển kém dần, về mức độ đẻ nhánh, về chiều cao cây và số lượng lá trên mỗi cây. Thậm chí, từ 18 tháng tuổi trở đi, nhiều khóm Sa nhân tím bị vàng úa và lụi dần, đến khi 24 tháng tuổi, Sa nhân tím gần như không thể sống sót được.



Hình 3. Hình ảnh cây Sa nhân tím sinh trưởng, phát triển với độ tàn che từ trên 0,3 – 0,6



Hình 4. Hình ảnh cây Sa nhân tím sinh trưởng, phát triển với độ tàn che từ trên 0,6 – 1

Trong 3 lô độ tàn che khác nhau, mức độ đẻ nhánh của Sa nhân tím tăng dần theo độ tàn che tăng từ CT1 đến CT2 nhưng lại giảm ở CT3. Chiều cao của cây lụi tăng dần tỉ lệ thuận với độ tàn che tại 3 ô thí nghiệm. Số lá/nhánh cao nhất ở công thức CT2 ở tất cả giai đoạn sinh trưởng từ 3 tháng tuổi đến 24 tháng tuổi. Như vậy, độ tàn che thích hợp cho cây Sa nhân tím trồng sinh trưởng phát triển là từ trên 0,1 – 0,6, tốt nhất là từ trên 0,3 – 0,6. Với độ tàn che vào khoảng từ trên 0,6 – 1 và ở nơi hoàn toàn không được che bóng, đều không thể thích hợp để trồng Sa nhân tím (Hình 3 và Hình 4).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu môi trường nhân giống *in vitro* cho cây Sa nhân tím đã chọn được môi trường MS bổ sung 1,5 mg/l BAP thích hợp nhân nhanh chồi và môi trường MS bổ sung 0,5 mg/l NAA cho kết quả ra rễ tốt nhất. Giá thể trồng thích hợp cho giai đoạn ra bầu là hỗn hợp gồm: đất phù sa + trấu hun + mùn hữu cơ (tỉ lệ 1:2:1) giúp cây sinh trưởng mạnh và tỉ lệ sống cao. Trong điều kiện tự nhiên, Sa nhân tím thích nghi tốt với độ tàn che từ trên 0,3 – 0,6, giúp duy trì độ ẩm đất và ánh sáng phù hợp. Ngoài ra, bón phân hợp lí (công thức bón phân: bón lót phân hữu cơ vi sinh: 4 tấn/ha; năm thứ 2 và 3 bón thúc 2 tấn/ha phân hữu cơ vi sinh + 1 tấn NPK/ha) giúp cây Sa nhân tím tăng nhanh số nhánh, chiều cao và số lá. Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học để triển khai trồng Sa nhân tím dưới tán rừng theo hướng bền vững, đáp ứng yêu cầu về chất lượng nguồn dược liệu, bảo vệ đa dạng sinh học và gia tăng thu nhập cho người dân Quảng Ninh.

LỜI CẢM ƠN

Nội dung nghiên cứu trên được thực hiện với sự hỗ trợ của Trung tâm Khoa học và Sản xuất lâm nông nghiệp Quảng Ninh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anh, T. T., Ngọc, N. H. B, Phuc, N. D., Nhat, D. D., Danh, P. H. & Bach, L. G. (2020). Essential oil from *Amomum Longiligulare* T.L. Wu cultivated in Ninh Thuan province, Vietnam. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 991(1), 012113.

Đặng Ngọc Phúc, Nguyễn Thanh Tùng, Dương Thị Thùy Châu & Trương Thị Bích Phượng. (2011). Nhân giống *in vitro* cây Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L. Wu). *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 9(4A), 689–698.

Đỗ Tất Lợi. (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Hà Nội: Nxb Y học.

Masulili, A. & Paiman, P. (2023). Effect of Mixture of Water Hyacinth Compost and Rice Husk Biochar on the Improvement of Alluvial Soil Properties and the Growth of Red Ginger (*Zingiber Officinale* L.). *The Open Agriculture Journal*, 17.

Melissa, S., Elena, D.Z., Antonio, M., Mattia, T., Donato, C., Gabriella, S. & Dalila, T. (2022). Biochar and/or Compost to Enhance Nursery-Produced Seedling Performance: A Potential Tool for Forest Restoration Programs. *Forests*, 13(4).

Mengyao, Y., Xuan, L., Qian, L. & Feiyu, T. (2022). Rice husk ash addition to acid red soil improves the soil property and cotton seedling growth. *Scientific Reports*, 12.

Nguyễn Thị Bích Ngọc, Trần Anh Tuấn, Nguyễn Vũ Giang & Đa Ly Phon Sít Thị Pân Nha. (2022). Kết quả nghiên cứu nhân giống Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L.Wu) từ hạt tại tỉnh Sơn La. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 5/2022, 5–14.

Nguyễn Văn Hồng & Trần Thị Tý. (2013). Nghiên cứu kĩ thuật nhân giống cây sa nhân tím (*Amomum longiligulare*) bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ – Đại học Thái Nguyên*, 108(8), 105 – 112.

Qu, H.J., Ou, H.Y., Lin, K.W. & Wei, N. (2023). Research progress on chemical constituents and pharmacological activities of *Amomum longiligulare* T. L. Wu. *Journal of Hainan Medical University*, 29(1), 67–71

Trương Thị Bích Phượng, Thân Trọng Bảo Khánh, Phạm Phú Bình, Nguyễn Đức Tuấn, Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Thị Thu Liên & Nguyễn Thị Tân. (2017). Nhân giống *in vitro* cây sa nhân (*Amomum sp.*) ở huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Tự nhiên*, 126(1D), 37–52.