

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BỔ SUNG KỸ THUẬT TRỒNG THÂM CANH CÂY MẮC CA TẠI TỈNH CAO BẰNG

Trần Hải Long, Trần Hoàng Quý, Lại Thanh Hải, Trần Cao Nguyên

Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Mắc ca (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher) là loài cây đa tác dụng có giá trị cao, được trồng quy mô lớn từ Tây Bắc đến Tây Nguyên, nhưng chưa phổ biến tại tỉnh Cao Bằng. Kết quả nghiên cứu trồng Mắc ca tại tỉnh Cao Bằng cho thấy liều lượng phân bón lót và phương thức trồng có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, đường kính gốc (D_{00}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), đường kính tán (Dt). Các chỉ tiêu sinh trưởng của công thức bón lót mỗi cây 50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột là tốt nhất, sau 18 tháng trồng với tỷ lệ sống đạt 97,85%, D_{00} đạt 3,24 cm, H_{vn} đạt 2,02 m. Sinh trưởng Dt tại CT2 (Bón lót mỗi cây 0,05 kg chế phẩm AM + 30 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột) cao hơn không đáng kể so với CT1 (Bón lót mỗi cây 50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột). Phương thức trồng nông lâm kết hợp nhìn chung có các chỉ tiêu sinh trưởng cao hơn phương thức trồng thuần loài, sau 18 tháng trồng các chỉ tiêu tỷ lệ sống, D_{00} , H_{vn} , Dt của phương thức này đạt lần lượt 97,85%, 3,38 cm, 2,18 m, 1,63 m. Phương thức trồng nông lâm kết hợp Mắc ca với cây nông nghiệp ngắn ngày và bón lót 50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột nên được khuyến khích nhân rộng trồng thâm canh loài cây giá trị này tại tỉnh Cao Bằng.

Từ khóa: *Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher, phương thức trồng, bón lót, kỹ thuật trồng, tỉnh Cao Bằng.

RESEARCH ON SUPPLEMENTARY TECHNIQUES FOR INTENSIVE MACADAMIA CULTIVATION IN CAO BANG PROVINCE

Tran Hai Long, Tran Hoang Quy, Lai Thanh Hai, Tran Cao Nguyen

Silviculture Research Institute

ABSTRACT

Macadamia integrifolia Maiden & Betcher is a valuable multi-purpose tree, with large-scale plantating from the Northwest to the Central Highlands, but currently not popular in Cao Bang province. Research results on *Macadamia* plantation in Cao Bang province showed that the amount of basal fertilizer and planting method affected the survival rate, root diameter (D_{00}), crown height (H_{vn}), canopy diameter (Dt) and quality. The growth indicators of the basal fertilizer formula of 50 kg of decomposed manure + 0.5 kg of NPK (16:16:8) + 0.3 kg of lime powder for each tree was the best after 18 months of planting with a survival rate of 97.85%, D_{00} of 3.24 cm, and H_{vn} of 2.02 m. Dt in CT2 (Basal fertilization with 0.05 kg AM product + 30 kg decomposed manure + 0.5 kg NPK (16:16:8) + 0.3 kg lime powder for each tree) was slightly higher than CT1 (basal fertilizer formula of 50 kg of decomposed manure + 0.5 kg of NPK (16:16:8) + 0.3 kg of lime powder for each tree). The agroforestry planting method generally had higher growth indicators than monoculture planting method. After 18 months of planting, the survival rate, D_{00} , H_{vn} , Dt of this method reached 97.85%, 3.38 cm, 2.18 m and 1.63 m respectively. Combining agroforestry with short-term agricultural crops and basal fertilizing (50 kg of decomposed manure + 0.5 kg of NPK (16:16:8) + 0.3 kg of lime powder)/tree should be encouraged for expanding intensive cultivation of this valuable tree species in Cao Bang province.

Keywords: *Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher, planting method, basal fertilization, planting technique, Cao Bang province

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mắc ca (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher) là loài cây thân gỗ có giá trị kinh tế thuộc họ Proteaceae. Hạt Mắc ca có hàm lượng dinh dưỡng cao và hương vị thơm ngon, đặc biệt thích hợp trong chế biến thực phẩm. Thành phần dinh dưỡng của hạt gồm: 78,2% chất béo, 10% hợp chất đường, 9,2% hợp chất đạm (protein), 0,7% muối khoáng, vitamin B6: 16 mg/kg; 1,2 mg/kg vitamin B1...; nhân hạt có mùi thơm nhẹ, có thể dùng làm nhân bánh ngọt, nhân chocolate, kem, bánh hộp, hoặc ăn trực tiếp ở dạng đồ hộp rất được ưa chuộng ở Mỹ, châu Âu (Rengel *et al.*, 2015; Nguyễn Công Tạn, 2008). Các nghiên cứu khác cũng đã xác định giá trị và đánh giá tác dụng có lợi cho sức khỏe của con người (Garg *et al.*, 2003).

Thủ tướng chính phủ đã ban hành Quyết định số 344/QĐ-TTg ngày 15/3/2022 phê duyệt đề án phát triển bền vững Mắc ca giai đoạn 2021 - 2030 tầm nhìn đến năm 2050, trong đó xác định phát triển Mắc ca tại một số địa phương có điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng thích hợp với yêu cầu sinh thái của loài cây này. Tỉnh Cao Bằng có khí hậu nhiệt đới gió mùa, ít chịu ảnh hưởng của bão. Khí hậu trong năm chia hai mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 9 hàng năm. Lượng mưa trung bình hàng năm dao động từ 1.500 mm đến 2.000 mm, nhiệt độ trung bình hàng năm dao động từ 19,8°C - 21,6°C (Chi cục Thống kê tỉnh Cao Bằng, 2022). Theo Quyết định 3697/QĐ-BNN-TCLN ngày 24/9/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, đây là những điều kiện thích hợp với đặc điểm sinh thái của cây Mắc ca (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2018).

Mặc dù là loài cây có giá trị và tiềm năng phát triển, nhưng việc phát triển cây Mắc ca tại tỉnh Cao Bằng trong những năm qua còn một số bất cập như: việc trồng rừng mang tính tự phát, nhỏ lẻ, chưa áp dụng các biện pháp trồng thâm canh,... dẫn tới rừng trồng có sinh trưởng kém, bị

phân hóa mạnh, đặc biệt năng suất chất lượng quả thấp và lâu cho quả. Do đó, nghiên cứu này nhằm hoàn thiện và bổ sung kỹ thuật trồng thâm canh cây Mắc ca - loài cây có nhiều tiềm năng về giá trị kinh tế. Nghiên cứu này cũng rất cần thiết và có ý nghĩa, đặc biệt với Cao Bằng là tỉnh miền núi cao, có điều kiện kinh tế rất khó khăn.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây Mắc ca ghép 6 tháng tuổi của các dòng: A38, QN1, 816 lấy từ vườn cây đầu dòng được công nhận thuộc Hộ kinh doanh Anh Quân tại tỉnh Đắk Lắk. Cây ghép đem trồng có đường kính gốc (D_{00}) > 1,0 cm; chiều cao vút ngọn (H_{vn}) > 0,5 m; chiều cao chồi ghép đã hóa gỗ > 20 cm; cây sinh trưởng tốt, vết ghép liền sẹo, cây không bị sâu bệnh, lá và chồi ghép phát triển tốt.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế thí nghiệm

Các thí nghiệm trồng thâm canh cây Mắc ca được thiết kế như sau:

(i) *Thí nghiệm ảnh hưởng của phân bón lót đến sinh trưởng rừng trồng Mắc ca*

- Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 1 nhân tố 3 lần lặp lại với 3 công thức (CT). Tổng số cây sử dụng cho thí nghiệm: 31 cây/CT/lặp $\times$ 3 lặp $\times$ 3 CT = 279 cây. Các công thức thí nghiệm gồm:

+ CT1: (50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột)/cây.

+ CT2: (0,05 kg chế phẩm AM + 30 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột)/cây.

+ CT3: Không bón (đối chứng).

(ii) *Thí nghiệm ảnh hưởng của phương thức trồng đến sinh trưởng rừng trồng Mắc ca*

- Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 1 nhân tố 3 lần lặp lại với 2 công thức (CT).

Tổng số cây sử dụng: 31 cây/CT/lấp $\times$ 3 lấp $\times$ 2 CT = 186 cây. Các công thức thí nghiệm gồm:

+ CT1: Trồng nông lâm kết hợp (NLKH) Mắc ca xen với các cây nông nghiệp ngắn ngày (Ngô lai NK7328 và CP811, Đậu tương giống địa phương). Trong đó, Đậu tương được trồng xen giữa hai hàng Mắc ca (cách hàng Mắc ca 120 cm), cự ly 60 $\times$ 60 cm (tương đương với 7 hàng); Ngô trồng xen giữa các hàng Đậu tương, cự ly 60 $\times$ 60 cm (tương đương với 6 hàng). Ngô và Đậu tương được trồng 01 lần/năm (định kỳ trồng tháng 8 hàng năm).

+ CT2: Trồng thuần loài.

2.2.2. Chăm sóc, theo dõi và thu thập số liệu thí nghiệm

Các thí nghiệm được áp dụng các biện pháp kỹ thuật làm đất, trồng, chăm sóc như nhau, bao gồm:

- Làm đất: Phát dọn thực bì toàn diện, cuốc hố 70 $\times$ 70 $\times$ 70 cm, bón lót (50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột)/cây (trừ thí nghiệm phân bón lót).

- Trồng hỗn giao các dòng (A38, QN1, 816) cho mỗi công thức thí nghiệm (31 cây/dòng/công thức thí nghiệm), thời vụ trồng (tháng 6 năm 2023), khoảng cách trồng (6 $\times$ 6 m).

- Chăm sóc định kỳ 3 tháng/lần $\times$ 4 lần/năm (tháng 2, 5, 8 và 11 hàng năm), gồm phát cỏ toàn diện, xới đất quanh gốc rộng 1 m, vun gốc cho cây; bón thúc (20 kg phân chuồng hoai + 0,1 kg NPK (7:7:3) + 0,1 kg vôi bột)/cây.

Theo dõi và thu thập số liệu: Các thí nghiệm được theo dõi định kỳ 6 tháng/lần, đo đếm toàn bộ cây trong các công thức thí nghiệm (CTTN). Các chỉ tiêu theo dõi, đo đếm gồm: xác định Tỷ lệ sống (%) bằng phương pháp đếm số cây sống, chết; Đường kính gốc (D_{00} , cm) được đo bằng thước panme điện tử; Chiều cao vút ngọn (H_{vn} , m) và Đường kính tán (D_t , m) được đo bằng thước đo có độ chính xác đến cm. Chất lượng cây trồng được đánh giá theo 3 nhóm: (i) Cây tốt: cây có tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng đo đếm từ

mức trung bình trở lên; (ii) Cây trung bình: cây có ít nhất 1 chỉ tiêu nhưng không phải tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng đo đếm ở dưới mức trung bình; (iii) Cây xấu: cây có tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng đo đếm ở dưới mức trung bình hoặc cây bị cụt ngọn, cong queo.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý tính toán theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp với sự trợ giúp của phần mềm SPSS và Excel trên máy tính.

Độ lệch chuẩn (S):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Hệ số biến động:

$$V\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Trong đó: x là giá trị thực của trị số quan sát;

$\bar{x}$ là giá trị trung bình của trị số quan sát;

n là dung lượng quan sát.

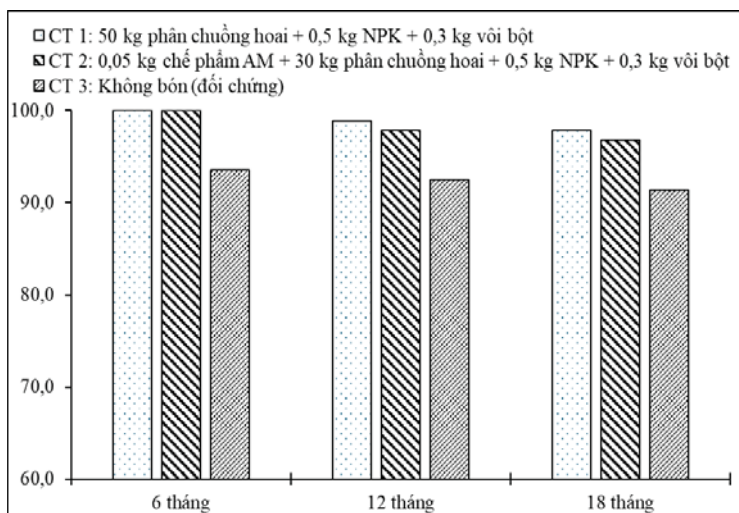
Sử dụng tiêu chuẩn thống kê phân tích phương sai 1 nhân tố (ANOVA) cho ra trị số Sig. Tiếp theo dùng tiêu chuẩn so sánh Duncan để đánh giá sự sai khác giữa các CTTN.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân bón lót đến tỷ lệ sống, sinh trưởng và chất lượng cây Mắc ca

3.1.1. Ảnh hưởng của phân bón lót đến tỷ lệ sống của cây Mắc ca

Kết quả phân tích tỷ lệ sống của cây Mắc ca được trình bày tại hình 1. Nhìn chung, tỷ lệ sống tại của cây Mắc ca ở cả 3 CTTN sau 18 tháng đều ở mức khá cao, đạt trên 90%. Trong đó, tại giai đoạn 6 tháng tuổi: Mắc ca có tỷ lệ sống đạt từ 93,5 - 100%. Ở giai đoạn 12 tháng tuổi: tỷ lệ sống ở các công thức đã giảm xuống còn từ 92,5 - 98,9%. Tỷ lệ này tiếp tục giảm ở giai đoạn 18 tháng tuổi còn 91,4 - 97,8%.



Hình 1. Tỷ lệ sống (%) của cây Mắc ca trong thí nghiệm phân bón lót

Nhìn chung, tỷ lệ sống tại CT1 và CT2 không khác biệt tại giai đoạn 6 tháng tuổi (đạt 100,00%). Tuy nhiên sang đến giai đoạn 12 tháng tuổi, chỉ tiêu này tại CT1 giảm 1,1%, tại CT2 giảm 2,1%. Xu hướng này tiếp tục duy trì tại giai đoạn 18 tháng tuổi khi CT1 có tỷ lệ sống đạt 97,8% trong khi CT2 đạt 96,8%. Tại tất cả các giai đoạn, CT3 có tỷ lệ sống thấp hơn đáng kể so với các công thức còn lại. Điều này cho thấy liều lượng phân bón lót có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cây Mắc ca tại Cao Bằng. Kết quả nghiên cứu phù hợp với các nghiên cứu trước đây về các mô hình trồng Mắc ca ở các vùng có điều kiện tự nhiên tương đồng tại Lai Châu trong đó tỷ lệ sống của các mô hình 1 - 2 tuổi luôn ở mức cao từ 97,5 - 100% với mô hình 1 năm tuổi và từ 87,5 - 94,7% đối với mô hình 2 năm tuổi (Bùi Thanh Hằng *et al.*, 2014), tại Tuyên Quang với tỷ lệ sống của tất cả các mô hình 2 năm tuổi đạt trên 90% (Hoàng Văn Thành *et al.*, 2019).

3.1.2. Ảnh hưởng của phân bón lót đến sinh trưởng của cây Mắc ca

Bón phân cho rừng trồng cùng với giống đã được cải thiện là những biện pháp kỹ thuật mũi nhọn mang tính đột phá về năng suất và chất lượng rừng trồng, nhất là rừng trồng cây ăn quả trên loại đất nghèo dinh dưỡng. Kết quả đo đếm

các chỉ tiêu sinh trưởng trong các CTTN tại các giai đoạn 6 tháng, 12 tháng, 18 tháng được thể hiện tại bảng 1.

* Sinh trưởng Đường kính gốc (D_{00}):

Tại giai đoạn 6 tháng, D_{00} trung bình của cây ở CT1 lớn nhất (1,58 cm), sau đó đến CT2 đạt 1,48 cm, thấp nhất ở CT3 là 1,34 cm. Sang giai đoạn 12 tháng, D_{00} trung bình của cây ở CT1 vẫn lớn nhất đạt 2,47 cm, sau đó đến CT2 (2,39 cm), thấp nhất ở CT3 đạt 2,04 cm. Ở giai đoạn 18 tháng, D_{00} trung bình tại CT1 tiếp tục ở mức cao nhất (3,24 cm), sau đó đến CT2 đạt 3,13 cm, thấp nhất ở CT3 là 2,63 cm.

Hệ số biến động sinh trưởng D_{00} giảm dần theo thời gian, từ mức 9,60 - 18,09% tại giai đoạn 6 tháng xuống 8,72 - 15,06% tại giai đoạn 12 tháng và 7,54 - 10,85% ở 18 tháng tuổi. Điều này cho thấy sau 18 tháng, cây trồng trong các CTTN đã có sự sinh trưởng đồng đều hơn các giai đoạn trước.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, sinh trưởng D_{00} của các CTTN có sự sai khác rõ rệt (giá trị Sig. tính toán ở cả 3 giai đoạn đều nhỏ hơn 0,05). Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để so sánh cho thấy CT1 luôn có sinh trưởng D_{00} cao hơn rõ rệt so với CT2 và CT3, và CT2 cũng có sự sai khác rõ rệt so với CT3.

Bảng 1. Sinh trưởng của cây Mắc ca trong thí nghiệm phân bón lót

D₀₀						
Công thức	6 tháng		12 tháng		18 tháng	
	TB (cm)	V%	TB (cm)	V%	TB (cm)	V%
CT1	1,58 ^a	18,09	2,47 ^a	15,06	3,24 ^a	10,85
CT2	1,48 ^b	12,95	2,39 ^b	11,05	3,13 ^b	7,54
CT3	1,34 ^c	9,60	2,04 ^c	8,72	2,63 ^c	7,94
<i>Sig.</i>	0,002		< 0,001		< 0,001	
H_{vn}						
Công thức	6 tháng		12 tháng		18 tháng	
	TB (m)	V%	TB (m)	V%	TB (m)	V%
CT1	1,01 ^a	15,27	1,55 ^a	12,70	2,02 ^a	9,85
CT2	1,00 ^a	22,83	1,50 ^a	16,53	1,99 ^a	15,53
CT3	0,83 ^b	19,41	1,27 ^b	14,37	1,66 ^b	11,21
<i>Sig.</i>	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Dt						
Công thức	6 tháng		12 tháng		18 tháng	
	TB (m)	V%	TB (m)	V%	TB (m)	V%
CT1	0,80 ^a	27,09	1,23 ^a	16,81	1,51 ^a	12,56
CT2	0,74 ^b	26,91	1,24 ^a	13,68	1,55 ^a	10,30
CT3	0,66 ^c	25,67	0,99 ^b	20,73	1,23 ^b	15,61
<i>Sig.</i>	0,030		< 0,001		< 0,001	

Ghi chú: Chỉ số a,b,c trong cùng một cột tại một chỉ tiêu thể hiện sự khác biệt với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ giữa các công thức.

*** Sinh trưởng Chiều cao vút ngọn (H_{vn}):**

Tại giai đoạn 6 tháng: H_{vn} trung bình ở CT1 lớn nhất, đạt 1,01 m; tiếp theo là CT2 đạt 1,00 m, thấp nhất ở CT3 chỉ đạt 0,83 m. Đến giai đoạn 12 tháng tuổi, H_{vn} trung bình ở CT1 vẫn lớn nhất, đạt 1,55 m; tiếp theo là CT2 đạt 1,50 m, thấp nhất ở CT3 chỉ đạt 1,27 m. Vào giai đoạn 18 tháng: H_{vn} trung bình ở CT1 duy trì ở mức cao nhất, đạt 2,02 m; tiếp theo là CT2 đạt 1,99 m, thấp nhất ở CT3 chỉ đạt 1,66 m.

Hệ số biến động sinh trưởng H_{vn} giảm dần theo thời gian, từ mức 15,27 - 22,83% tại giai đoạn 6 tháng xuống 12,70 - 16,53% tại giai đoạn 12 tháng và 9,85 - 15,53% ở 18 tháng tuổi. Điều này cho thấy sự sinh trưởng H_{vn} của cây trồng trong các CTTN đồng đều hơn theo quá trình sinh trưởng của cây.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, sinh trưởng H_{vn} của các CTTN có sự sai khác rõ rệt (giá trị *Sig.* tính toán ở cả 3 giai đoạn đều nhỏ hơn 0,05). Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để so sánh cho thấy tại tất cả các giai đoạn, giữa các công thức bón lót (CT1, CT2) chưa có sự sai khác rõ rệt với nhau nhưng đều tốt hơn so với đối chứng (CT3).

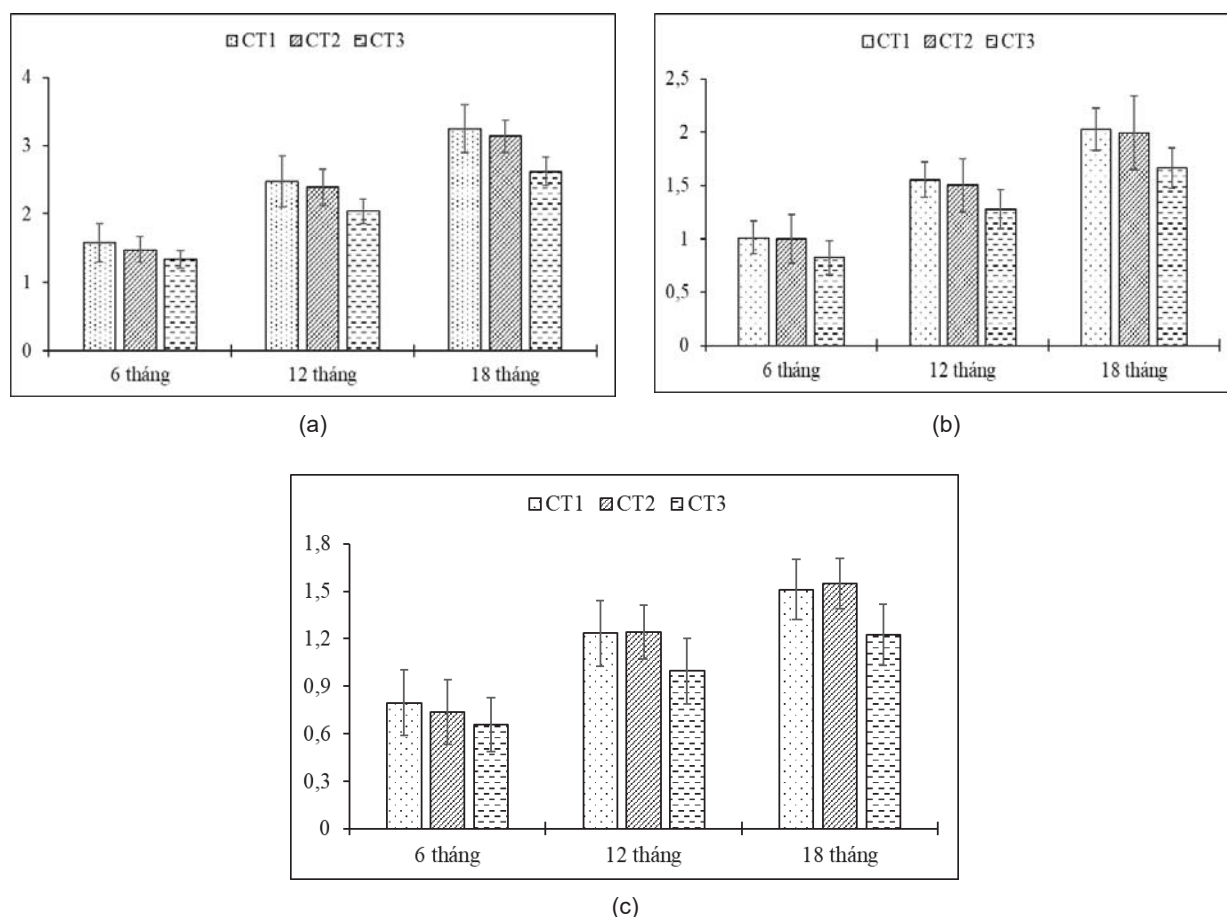
*** Sinh trưởng Đường kính tán (Dt):**

Đối với giai đoạn 6 tháng: Dt trung bình của CT1 lớn nhất với 0,80 m, lớn hơn đáng kể so với CT2 (0,74 m) và CT3 (0,66 m). Tại giai đoạn 12 tháng: Dt trung bình của CT2 lớn nhất (1,24 m), tiếp theo là CT1 (1,23 m) và CT3 (0,99 m). Đến giai đoạn 18 tháng: Dt trung bình của CT2 lớn nhất (1,55 m), tiếp theo là CT1 (1,50 m) và CT3 (1,23 m).

Hệ số biến động sinh trưởng Dt giảm dần theo thời gian, từ mức 25,67 - 27,09% tại giai đoạn 6 tháng xuống 13,67 - 20,73% tại giai đoạn 12 tháng và 10,30 - 15,61% ở 18 tháng tuổi. Cho thấy rằng sinh trưởng Dt của cây trồng trong các CTTN trở nên đồng đều hơn theo thời gian.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, sinh trưởng Dt của các CTTN có sự sai khác rõ rệt

(giá trị Sig. tính toán ở cả 3 giai đoạn đều nhỏ hơn 0,05). Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để so sánh cho thấy tại giai đoạn 6 tháng tuổi, sự sai khác giữa các công thức là rất rõ rệt. Tuy nhiên, khi sang đến giai đoạn 12 và 18 tháng tuổi, sự sai khác giữa các công thức bón lót (CT1, CT2) không còn rõ rệt nữa nhưng đều tốt hơn so với đối chứng (CT3).



Hình 2. Sinh trưởng D_{00} (a), H_{vn} (b), Dt (c) trong thí nghiệm phân bón lót

Như vậy, kết quả phân tích ở trên cho thấy sau 18 tháng trồng, sinh trưởng D_{00} của CT1 (50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột) là cao nhất, vượt trội so với các công thức còn lại. Sinh trưởng về H_{vn} CT1 cao nhất nhưng không cao hơn nhiều so với ở CT2. Ngược lại, đường kính tán tại CT2 có phần cao hơn so với CT1 tại giai đoạn 12 và 18 tháng tuổi, tuy nhiên chưa có sự khác biệt rõ rệt. Điều này cho thấy việc sử dụng phân

bón sẽ giúp cây Mắc ca có khả năng phát triển mạnh hơn.

Một số nghiên cứu trước đây về các mô hình trồng Mắc ca trong giai đoạn 1 - 2 năm tuổi đều cho thấy bón lót đã thúc đẩy khả năng sinh trưởng của cây Mắc ca về đường kính, chiều cao và đường kính tán. Bùi Thanh Hằng và đồng tác giả (2014) đã chỉ ra rằng ở giai đoạn 12 tháng tuổi, sinh trưởng D_{00} của các dòng Mắc ca tại

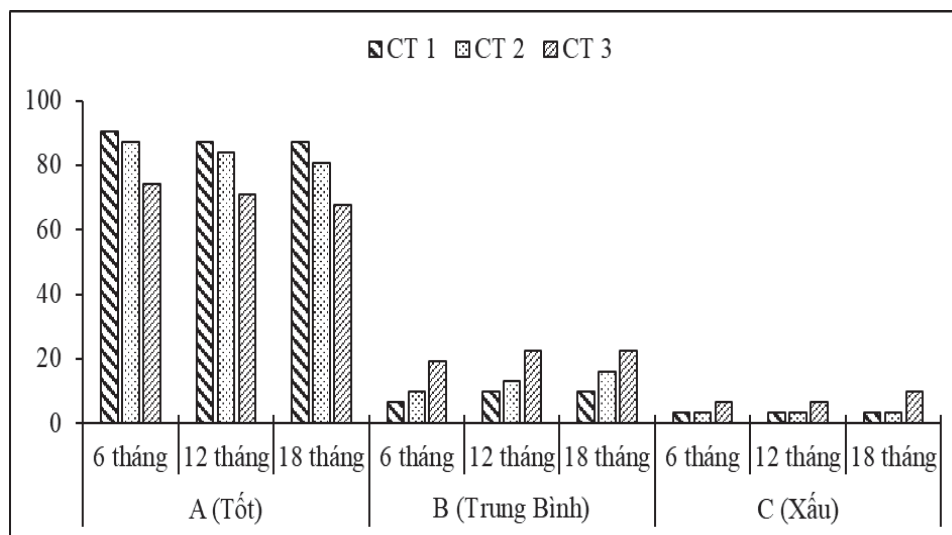
TP. Lai Châu đạt mức 1,73 cm, H_{vn} đạt 1,01 m. Hoàng Văn Thành và đồng tác giả (2019) khi nghiên cứu trồng thử nghiệm Mắc ca tại huyện Lâm Bình - tỉnh Tuyên Quang đã đánh giá chỉ tiêu sinh trưởng D_{00} đạt đến 1,98 cm tại giai đoạn 12 tháng tuổi và 2,28 cm tại giai đoạn 18 tháng tuổi; H_{vn} đạt lần lượt 1,35 m và 1,53 m tương ứng với 2 giai đoạn trên. Đào Thanh Vân và Nguyễn Văn Biển (2017) đã cho thấy chỉ tiêu D_{00} của Mắc ca trồng trong mô hình 18 tháng tuổi tại huyện Tam Đường - tỉnh Lai Châu đạt tới 3,1 cm, H_{vn} đạt 2,18 m và Dt đạt 1,07 m. Việc sử dụng chế phẩm AM cho cây Mắc ca hiện chưa được nghiên cứu và thử nghiệm rộng rãi. Dự án “Phục hồi đất lâm nghiệp bị suy thoái có khả năng sa mạc hóa tại vùng Tây Bắc Việt Nam bằng các biện pháp kỹ thuật tổng hợp” đã áp dụng chế phẩm này cho mô hình trồng Mắc ca tại

Điện Biên cho kết quả bước đầu sau 12 tháng trồng thử nghiệm, cây Mắc ca đạt D_{00} đạt 1,86 cm, H_{vn} đạt 1,34 m (Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, 2024).

Do đó, bước đầu có thể đánh giá liều lượng phân bón lót phù hợp cho trồng thâm canh Mắc ca tại Cao Bằng là 50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột. Ngoài ra, cần tiếp tục theo dõi, đánh giá các mô hình thí nghiệm kết hợp với đánh giá hiệu quả kinh tế khi sử dụng chế phẩm AM, tiến tới mở rộng diện tích trồng loài cây này tại địa phương.

3.1.3. Ảnh hưởng của phân bón lót đến chất lượng của cây Mắc ca

Kết quả phân tích về chất lượng cây Mắc ca theo từng công thức thí nghiệm được thể hiện ở hình 4.



Hình 3. Chất lượng của cây Mắc ca trong thí nghiệm phân bón lót

Đối với tỷ lệ cây chất lượng tốt: Tại giai đoạn 6 tháng, tỷ lệ này ở CT1 cao nhất đạt 90,32%, tại CT2 đạt 87,10% và CT3 chỉ đạt 74,19%. Đến giai đoạn 12 tháng tuổi, tỷ lệ cây chất lượng A tại CT1 đạt 87,10%, tại CT2 đạt 83,87%, trong khi CT3 tiếp tục giảm xuống còn 70,97%. Sang đến giai đoạn 18 tháng tuổi, chỉ tiêu này tại CT1 tiếp tục giữ nguyên, trong

khí đó tại CT2 giảm còn 80,65% và CT3 giảm xuống còn 67,74%.

Ngược lại, đối với tỷ lệ cây chất lượng trung bình: ở 6 tháng tuổi, CT1 có chỉ tiêu thấp nhất (6,45%) sau đó đến CT2 (9,68%) và CT3 (19,35%). Tại giai đoạn 12 tháng tuổi, chỉ tiêu này ở CT1 tăng lên 9,68%, ở CT2 lên 12,90% và ở CT3 lên 22,58%. Đến 18 tháng tuổi, chỉ

tiêu này tiếp tục duy trì ở CT1 và CT3 trong khi tăng đối với CT2 (16,13%).

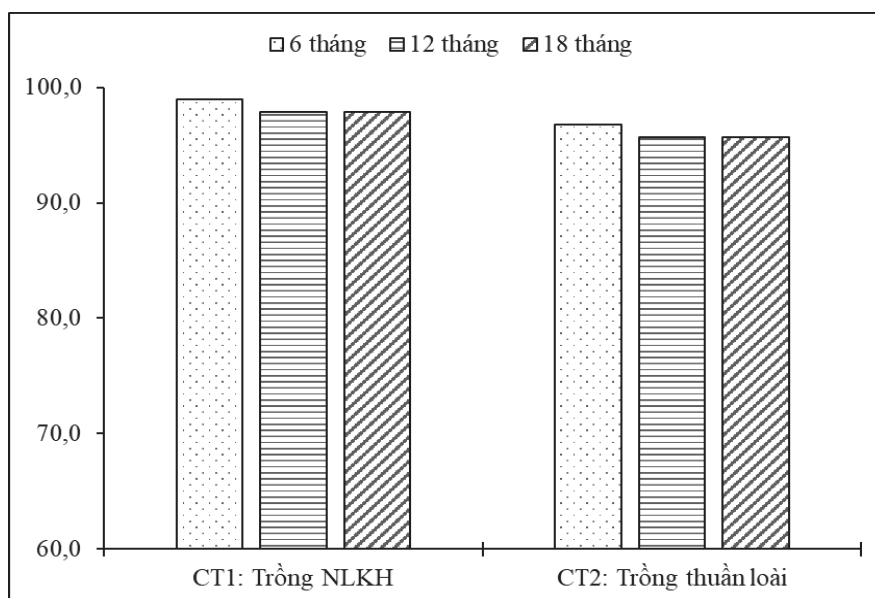
Về tỷ lệ cây chất lượng xấu: Trong cả 3 giai đoạn tỷ lệ này tại CT1 và CT2 là bằng nhau (đều đạt 3,23%) trong khi đó tại CT3 tỷ lệ này tăng từ 6,45% ở giai đoạn 6 và 12 tháng tuổi lên 9,68% ở giai đoạn 18 tháng tuổi.

Nhìn chung, liều lượng phân bón lót có ảnh hưởng rõ ràng đến chất lượng cây trồng trong các giai đoạn sinh trưởng ban đầu của cây Mắc ca. Việc áp dụng liều lượng theo CT1 đảm bảo cây trồng có chất lượng tốt hơn so với CT2 và CT3.

3.2. Ảnh hưởng của phương thức trồng đến tỷ lệ sống, sinh trưởng và chất lượng cây Mắc ca

3.2.1. Ảnh hưởng của phương thức trồng đến tỷ lệ sống của cây Mắc ca

Kết quả phân tích tỷ lệ sống của cây Mắc ca được trình bày tại hình 3. Tại giai đoạn 6 tháng tuổi, cây Mắc ca có tỷ lệ sống ở các phương thức 96,87 - 98,92%. Ở giai đoạn 12 tháng tuổi: tỷ lệ sống của Mắc ca ở CT1 đã giảm xuống còn 97,85% và ở CT2 còn 95,70%. Tỷ lệ này tiếp tục duy trì ở giai đoạn 18 tháng tuổi.



Hình 4. Tỷ lệ sống (%) của cây Mắc ca trong thí nghiệm phương thức trồng

Có thể nhận thấy rằng, phương thức trồng NLKH luôn có tỷ lệ sống cao hơn so với phương thức trồng thuần loài tại tất cả các giai đoạn đo đếm. Việc áp dụng phương thức trồng NLKH bước đầu đã cho thấy kết quả khả quan về tỷ lệ sống so với phương thức trồng thuần loài. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước đây về các mô hình trồng Mắc ca tại vùng có điều kiện tự nhiên tương đồng tại Yên Sơn - Tuyên Quang với tỷ lệ sống của mô hình NLKH

đạt 85,7% so với mô hình trồng thuần loài đạt 80,5% (Hoàng Văn Thành *et al.*, 2019).

3.2.2. Ảnh hưởng của phương thức trồng đến sinh trưởng của cây Mắc ca

Kết quả phân tích sinh trưởng về đường kính gốc (D_{00}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và đường kính tán (D_t) của phương thức trồng nông lâm kết hợp và trồng thuần loài được tổng hợp ở bảng 2 như sau:

Bảng 2. Sinh trưởng trung bình của cây Mắc ca trong thí nghiệm phương thức trồng

D₀₀						
Công thức	6 tháng		12 tháng		18 tháng	
	TB (cm)	V%	TB (cm)	V%	TB (cm)	V%
CT1	1,68 ^a	18,73	2,62 ^a	14,84	3,38 ^a	13,86
CT2	1,67 ^a	13,59	2,53 ^a	10,53	3,21 ^b	10,08
<i>Sig.</i>	0,925		0,284		0,012	
H_{vn}						
Công thức	6 tháng		12 tháng		18 tháng	
	TB (m)	V%	TB (m)	V%	TB (m)	V%
CT1	1,03 ^a	15,33	1,72 ^a	10,55	2,18 ^a	10,24
CT2	1,03 ^a	19,74	1,57 ^b	16,02	2,00 ^b	14,23
<i>Sig.</i>	0,887		0,007		0,003	
D_t						
Công thức	6 tháng		12 tháng		18 tháng	
	TB (m)	V%	TB (m)	V%	TB (m)	V%
CT1	0,77 ^a	22,30	1,27 ^a	15,24	1,63 ^a	13,65
CT2	0,81 ^a	29,17	1,26 ^a	14,57	1,52 ^b	11,18
<i>Sig.</i>	0,380		0,766		0,030	

Ghi chú: Chỉ số a, b, c trong cùng một cột tại một chỉ tiêu thể hiện sự khác biệt với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ giữa các phương thức.

*** Sinh trưởng Đường kính gốc (D₀₀):**

Tại giai đoạn 6 tháng: D₀₀ trung bình của cây ở CT1 (trồng nông lâm kết hợp) lớn hơn CT2 (trồng thuần loài) đạt 1,68 cm so với 1,67 cm. Vào giai đoạn 12 tháng: D₀₀ trung bình của cây ở CT1 vẫn lớn hơn CT2 (2,62 cm tại CT1 so với 2,53 cm tại CT2). Sang đến giai đoạn 18 tháng, D₀₀ trung bình tại CT1 tiếp tục ở mức cao hơn (3,38 cm) so với CT2 (3,21 cm).

Hệ số biến động sinh trưởng D₀₀ giảm dần theo thời gian, từ mức 13,59 - 18,73% tại giai đoạn 6 tháng xuống 10,53 - 14,84% tại giai đoạn 12 tháng và 10,08 - 13,86% ở 18 tháng tuổi. Điều này cho thấy sau 18 tháng, cây trồng trong các phương thức thí nghiệm đã có sự sinh trưởng đồng đều hơn các giai đoạn trước.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, tại các giai đoạn 6 và 12 tháng tuổi, sinh trưởng D₀₀ giữa các phương thức chưa có sự sai khác rõ rệt (giá trị Sig. tính toán ở 2 giai đoạn đều lớn hơn 0,05). Sang đến giai đoạn 18 tháng tuổi, sự khác biệt

về sinh trưởng D₀₀ giữa 2 phương thức đã trở nên rõ rệt với giá trị Sig. < 0,05.

*** Sinh trưởng Chiều cao vút ngọn (H_{vn}):**

Tại giai đoạn 6 tháng: H_{vn} trung bình của hai phương thức tương đương nhau, đạt 1,03 m. Đến giai đoạn 12 tháng tuổi, H_{vn} trung bình của CT1 đã cao hơn so với CT2, đạt 1,72 m tại CT1 so với 1,57 m tại CT2. Vào giai đoạn 18 tháng: H_{vn} trung bình ở CT1 duy trì ở mức cao nhất, đạt 2,18 m, trong khi đó CT2 đạt 2,00 m.

Hệ số biến động sinh trưởng H_{vn} giảm dần, từ mức 15,33 - 19,74% tại giai đoạn 6 tháng xuống 10,55 - 16,02% tại giai đoạn 12 tháng và 10,24 - 14,23% ở 18 tháng tuổi. Điều này cho thấy sự sinh trưởng H_{vn} của cây trồng trong các phương thức trở nên đồng đều hơn theo thời gian. Đáng chú ý, hệ số biến động tại CT1 luôn thấp hơn CT2 tại tất cả các giai đoạn.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, sinh trưởng H_{vn} của các phương thức tại giai đoạn 6

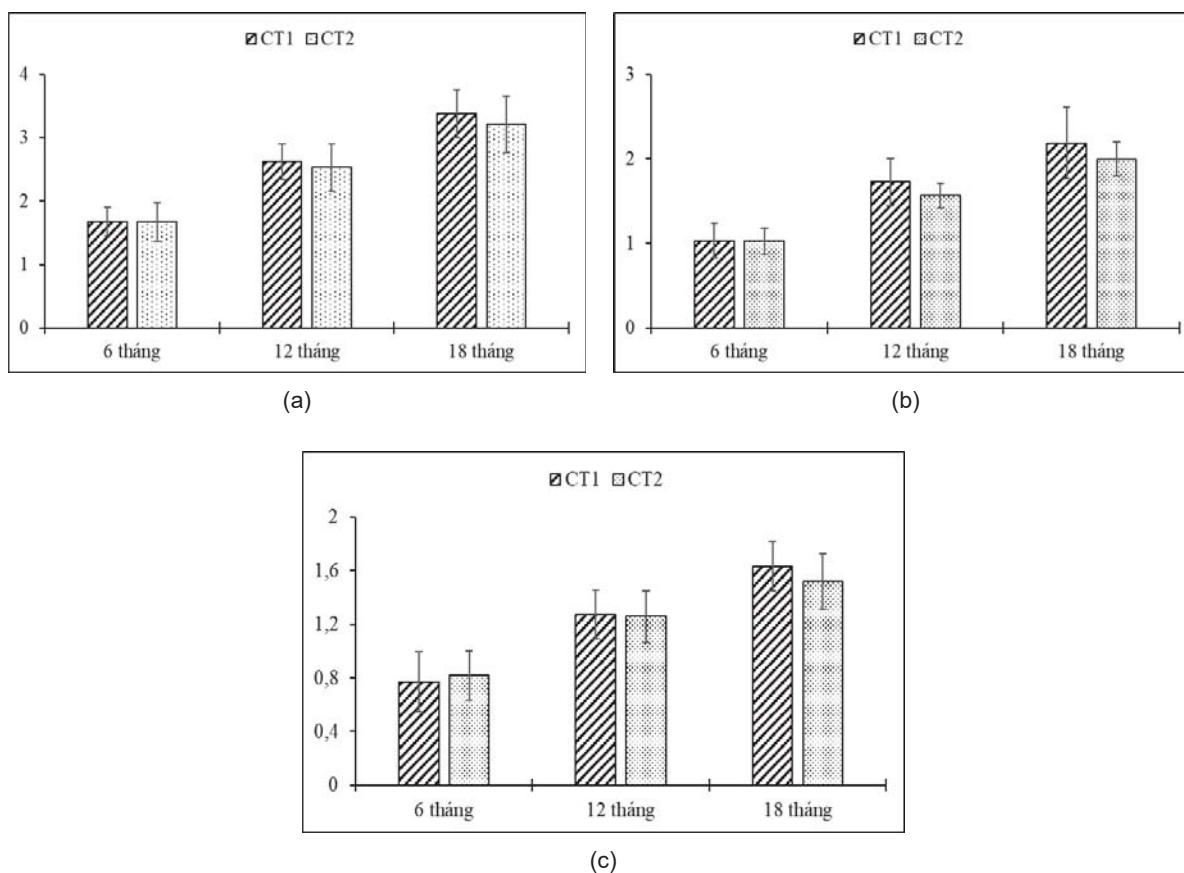
tháng tuổi chưa có sự sai khác rõ rệt (giá trị Sig. tính toán lớn hơn 0,05). Đến giai đoạn 12 và 18 tháng tuổi, sự khác biệt đã trở nên rõ rệt với Sig. nhỏ hơn 0,05.

** Sinh trưởng Đường kính tán (Dt):*

Đối với giai đoạn 6 tháng: Dt trung bình của CT2 (0,81 m) lớn hơn CT1 (0,77 m). Tuy nhiên, sang giai đoạn 12 tháng: Dt trung bình của CT1 đã có xu hướng vượt lên so với CT2 (1,27 m so với 1,26 m). Đến giai đoạn 18 tháng: Dt trung bình của CT1 tiếp tục tăng mạnh và đạt 1,63 m so với 1,52 m ở CT2.

Hệ số biến động sinh trưởng Dt giảm dần theo thời gian, từ mức 22,30 - 29,17% tại giai đoạn 6 tháng xuống 14,57 - 15,24% tại giai đoạn 12 tháng và 11,18 - 13,65% ở 18 tháng tuổi. Cho thấy rằng sinh trưởng Dt của cây trồng trong các phương thức đồng đều khi tuổi mô hình lớn hơn.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, sinh trưởng Dt tại các giai đoạn 6 và 12 tháng tuổi giữa 2 phương thức chưa có sự sai khác rõ rệt (giá trị Sig. tính toán lớn hơn 0,05). Đến giai đoạn 18 tháng tuổi, sự khác biệt đã trở nên rõ rệt (Sig. nhỏ hơn 0,05).



Hình 5. Sinh trưởng D_{00} (a), H_{vn} (b), Dt (c) trong thí nghiệm phương thức trồng

Nhìn chung, kết quả phân tích cho thấy tại giai đoạn 6 tháng tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính (D_{00}), chiều cao (H_{vn}) và đường kính tán (Dt) tại 2 phương thức trồng đều chưa có sự khác biệt đáng kể. Sang đến giai đoạn 12 tháng tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng của CT1 đã

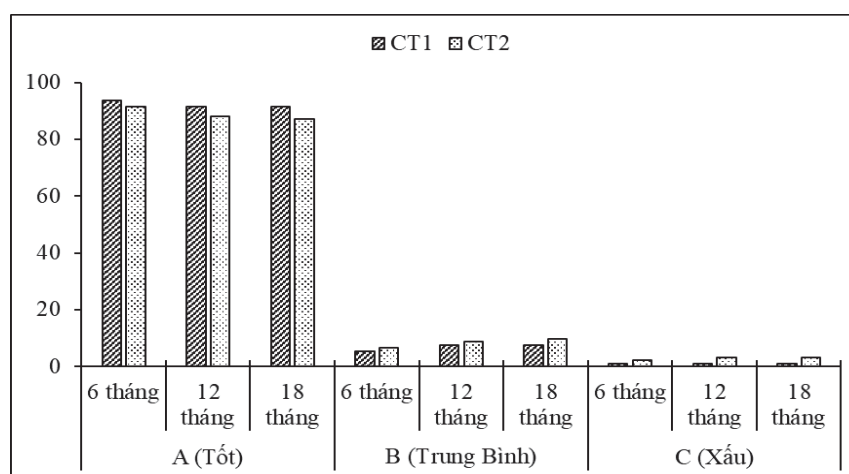
lớn hơn CT2, tuy nhiên ngoài chỉ số H_{vn} thì 2 chỉ tiêu D_{00} và Dt vẫn chưa có sự khác biệt rõ rệt. Đến giai đoạn 18 tháng tuổi, tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng của CT1 đều đã vượt trội hoàn toàn so với CT2.

Kết quả trên tương đồng với các nghiên cứu trước đây về trồng Mắc ca bằng phương thức NLKH. Nghiên cứu của Hoàng Văn Thành và đồng tác giả (2019) cho thấy các mô hình được thực hiện tại Yên Sơn - Lâm Bình - Tuyên Quang có sinh trưởng D_{00} của phương thức trồng NLKH tại giai đoạn 12 tháng tuổi đạt trung bình 1,8 cm so với mô hình trồng thuần loài đạt 1,7 cm; trong khi H_{vn} tại giai đoạn trên đạt tương ứng là 1,26 m và 1,20 m. Tại giai đoạn 18 tháng tuổi ở các mô hình

trên, các chỉ số này tiếp tục có sự khác biệt với D_{00} và H_{vn} của phương thức trồng NLKH đạt lần lượt 2,2 cm và 1,5 m, cao hơn đáng kể so với phương thức trồng thuần loài (tương ứng đạt 2,1 cm và 1,3 m).

3.2.3. Ảnh hưởng của phương thức trồng đến chất lượng của cây Mắc ca

Kết quả phân tích về chất lượng cây Mắc ca theo từng phương thức thí nghiệm được trình bày ở hình 6.



Hình 6. Chất lượng (%) của cây Mắc ca trong thí nghiệm phương thức trồng

Đối với tỷ lệ cây chất lượng tốt: Tại giai đoạn 6 tháng, tỷ lệ này ở CT1 đạt 93,55%, trong khi tại CT2 đạt 91,40%. Đến giai đoạn 12 tháng tuổi, tỷ lệ cây chất lượng A tại CT1 giảm xuống còn 91,40%, trong khi CT2 tiếp tục giảm xuống còn 88,17%. Sang đến giai đoạn 18 tháng tuổi, chỉ tiêu này vẫn duy trì ở mức 91,40% tại CT1, trong khi tiếp tục giảm xuống 87,10% tại CT2.

Tỷ lệ cây chất lượng trung bình tại giai đoạn 6 tháng tuổi ở CT1 5,38%, ở CT2 là 6,45%. Đến giai đoạn 12 tháng tuổi, chỉ tiêu này ở CT1 tăng lên 7,53%, ở CT2 tăng lên 8,60%. Sang 18 tháng tuổi, chỉ tiêu này duy trì ở CT1 và tiếp tục tăng lên 9,68% tại CT2.

Về tỷ lệ cây chất lượng xấu: Trong cả 3 giai đoạn sinh trưởng, chỉ tiêu này tại CT1 luôn duy trì ở mức 1,08%. Tại CT2, chỉ tiêu này tăng từ

2,15% tại 6 tháng tuổi lên 3,23% tại 12 và 18 tháng tuổi.

Nhìn chung, phương thức trồng có ảnh hưởng đến chất lượng cây Mắc ca trồng tại Cao Bằng trong tất cả các giai đoạn đo đếm sinh trưởng trong phạm vi của nghiên cứu. Phương thức trồng NLKH cơ bản đảm bảo số lượng cây trồng có chất lượng tốt cao hơn so với phương thức trồng thuần loài.

IV. KẾT LUẬN

Liều lượng phân bón lót và phương thức trồng bước đầu có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống, sinh trưởng và chất lượng mô hình trồng Mắc ca tại Cao Bằng. Cây Mắc ca sau 18 tháng trồng tại các mô hình ở Cao Bằng đều có tỷ lệ sống trên 90%.

Sau 18 tháng trồng, việc áp dụng liều lượng phân bón lót mỗi cây 50 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột là công thức có triển vọng, đạt chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao tốt nhất (lần lượt đạt 3,24 cm và 2,02 m); tỷ lệ cây có chất lượng tại công thức này cũng cao hơn so với các công thức còn lại ở tất cả các giai đoạn đo đếm sinh trưởng. Trong khi đó công thức bón lót mỗi cây 0,05 kg chế phẩm AM + 30 kg phân chuồng hoai + 0,5 kg NPK (16:16:8) + 0,3 kg vôi bột có kết quả

sinh trưởng đường kính tán cao hơn nhưng không đáng kể so với công thức trên (đạt 1,55 m so với 1,51 m).

Phương thức trồng NLKH xen Mắc ca với các loài cây nông nghiệp ngắn ngày có các chỉ tiêu sinh trưởng, chất lượng cao hơn đáng kể so với phương thức trồng thuần loài sau 18 tháng trồng (đạt lần lượt 3,38 cm; 2,18 m và 1,63 m). Tỷ lệ cây có chất lượng tốt của phương thức này cũng cao hơn so với phương thức trồng thuần loài ở tất cả các giai đoạn đo đếm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2011. Danh mục giống Macadamia được công nhận giống tiến bộ kỹ thuật. Quyết định số 2040/QĐ-BNN-TCLN ngày 01 tháng 9 năm 2011.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2018. Ban hành hướng dẫn kỹ thuật nhân giống, trồng, chăm sóc, thu hoạch quả và sơ chế hạt cây Mắc ca, Quyết định 3697/QĐ-BNN-TCLN ngày 24 tháng 9 năm 2018.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2019. Công nhận giống cây trồng lâm nghiệp. Quyết định số 761/QĐ-BNN-TCLN ngày 06 tháng 3 năm 2019.
4. Bùi Thanh Hằng, Phạm Quang Tuyền, Nguyễn Thị Vân Anh, Đỗ Thị Thanh Hà, Trần Anh Hải, 2014. Kết quả bước đầu khảo nghiệm một số dòng cây Macadamia trên địa bàn tỉnh Lai Châu. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 3/2014.
5. Chính phủ, 2022. Phê duyệt đề án phát triển bền vững Mắc ca giai đoạn 2021 - 2020 tầm nhìn đến năm 2050. Quyết định số 344/QĐ-TTg ngày 15 tháng 3 năm 2022.
6. Chi cục thống kê tỉnh Cao Bằng, 2022. Niên giám thống kê tỉnh Cao Bằng năm 2021. NXB Thống kê, 512 trang.
7. Đào Thanh Vân và Nguyễn Văn Biển, 2017. Kết quả bước đầu nghiên cứu đặc điểm sinh học của một số dòng Mắc ca (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher) tại huyện Tam Đường, tỉnh Lai Châu. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 3/2017.
8. Garg, M. L., Blake, R. J., & Wills, R. B., 2003. Macadamia nut consumption lowers plasma total and LDL cholesterol levels in hypercholesterolemic men. The Journal of nutrition, 133(4), 1060 - 1063. DOI: 10.1093/jn.133.4.1060.
9. Hoàng Văn Thành, 2019. Báo cáo tổng kết đề tài “Trồng thử nghiệm cây Macadamia (*Macadamia integrifolia*) trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang”. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh.
10. Nguyễn Công Tạn, 2008. Macadamia - một loài cây có hiệu quả kinh tế, xã hội và cải thiện môi trường sinh thái ở miền núi phía Bắc nước ta. Tạp chí Rừng và Đời sống, số 11: 9 - 14.
11. Rengel, A., Pérez, E., Piombo, G., Ricci, J., Servent, A., Tapia, M.S., Gibert, O. and Montet, D., 2015. Lipid profile and antioxidant activity of macadamia nuts (*Macadamia integrifolia*) cultivated in Venezuela. Natural Science, 7(12): 535 - 547. DOI: 10.4236/ns.2015.712054.
12. Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, 2024. Báo cáo sơ kết Dự án “Phục hồi đất lâm nghiệp bị suy thoái có khả năng sa mạc hóa tại vùng Tây Bắc Việt Nam bằng các biện pháp kỹ thuật tổng hợp”.

Email tác giả liên hệ: longtran.vfu94@gmail.com

Ngày nhận bài: 20/05/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 24/05/2025; 12/07/2025

Ngày duyệt đăng: 08/08/2025