

BIẾN DỊ VỀ SINH TRƯỞNG VÀ SẢN LƯỢNG HẠT CỦA CÁC DÒNG VÔ TÍNH MẮC CA (MACADAMIA) TẠI HÒA BÌNH VÀ LAI CHÂU

Phạm Thu Hà¹, Nguyễn Đức Kiên², Phan Đức Chính²

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá được biến dị về sinh trưởng và năng suất hạt của các dòng Mắc ca (Macadamia) tại 2 địa điểm ở vùng Tây Bắc. Nghiên cứu được tiến hành trên 2 khảo nghiệm dòng vô tính tại Lạc Thủy (Hòa Bình) và Tân Uyên (Lai Châu) gồm 21 dòng vô tính, được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 cây/công thức với 4 lần lặp. Kết quả nghiên cứu chưa ghi nhận có sự phân hóa rõ về các tính trạng đường kính, chiều cao, đường kính tán cây của các dòng Mắc ca khảo nghiệm tại Tân Uyên ở tuổi 5, 6 và 7; tại Lạc Thủy ở tuổi 6, 7 và 8; nhưng tính trạng năng suất hạt có sự phân hóa rõ rệt ở cả 2 khảo nghiệm ở tất cả các thời điểm theo dõi. Tại Lạc Thủy, thứ tự xếp hạng về năng suất hạt bình quân giữa các dòng có sự đồng nhất rất lớn ở giai đoạn tuổi 6 và tuổi 7, trong đó, các dòng cho năng suất cao và ổn định như dòng A38, 842 và 246, dao động từ 6,8 - 7,3 kg/cây. Tại Tân Uyên năng suất hạt tăng ổn định theo tuổi và thứ tự xếp hạng các dòng không thay đổi nhiều ở các tuổi khác nhau, dòng A38 cho năng suất hạt vượt trội nhất so với các dòng còn lại ở tất cả các tuổi, bình quân đạt 3,4 kg/cây (tuổi 5), tăng lên 4,5 kg/cây (tuổi 6) và đạt 7,0 kg/cây (tuổi 7). Kết quả đánh giá cũng cho thấy việc đánh giá năng suất hạt Mắc ca qua các năm là rất cần thiết để xác định được chính xác tiềm năng của giống.

Từ khóa: Biến dị, sinh trưởng, năng suất hạt, Mắc ca, Hòa Bình, Lai Châu.

1. MỞ ĐẦU

Mắc ca là tên gọi chung cho 9 loài cây thuộc chi *Macadamia*, họ Chèo thuyền (*Proteaceae*). Hai loài cây có giá trị thương mại trong 9 loài này là *M. integrifolia* Maiden & Betcher và *M. tetraphylla* L. Johnson đều có nguyên sản ở vùng ven biển Đông - Nam Queensland và Đông - Bắc New South Wales của Australia. Mắc ca là cây ăn quả thân gỗ, thuộc nhóm quả hạch, hạt có vỏ cứng, tỷ lệ nhân 30 - 50%, tỷ lệ dầu trong nhân 71 - 80%. Nhân hạt Mắc ca được dùng làm nhân bánh ngọt, nhân socola, kem, bánh hộp, hoặc ăn trực tiếp ở dạng đồ hộp. Mắc ca đã được di thực và trồng phổ biến ở Hawaii từ những năm 1930, sau đó được trồng rộng rãi ở Australia từ năm 1960. Hiện nay Mắc ca đã được trồng ở nhiều nước khác như: Nam Phi, Kenya, Zimbabwe, Israel, California, Guatemala, Brazil, Costa Rica, Trung Quốc,... (Lê Đình Khả, 2015).

Hiện nay các giống Mắc ca đã được tiến hành nghiên cứu, trồng khảo nghiệm và đã xác định được một số vùng có thể trồng được loại cây này ở khu vực

Tây Nguyên và Tây Bắc. Đến nay có 13 giống Mắc ca được nghiên cứu và đã được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận đưa vào sản xuất ở những vùng phù hợp, trong đó có 3 giống quốc gia (dòng OC, 246 và 816), 7 giống tiến bộ kỹ thuật (dòng Daddow, 842, 849, 741, 800, 900, 695, A38, A16 và QN1) và cơ bản đã xác định được các vùng trồng Mắc ca thích hợp ở nước ta, tập trung chủ yếu tại vùng Tây Bắc và Tây Nguyên. Tuy nhiên, qua các khảo nghiệm Mắc ca ở Việt Nam có thể thấy phần lớn cây Mắc ca sinh trưởng nhanh và cho sản lượng hạt quả cao ở các tỉnh Tây Nguyên mặc dù các khảo nghiệm Mắc ca đều có thể thích nghi được với điều kiện tự nhiên ở các tỉnh miền Bắc tuy nhiên sản lượng hạt chưa cao. Chính vì vậy mục tiêu nghiên cứu nhằm xác định mức độ biến dị về sinh trưởng và sản lượng quả của các dòng vô tính Mắc ca được khảo nghiệm tại Lạc Thủy (Hòa Bình) và Tân Uyên (Lai Châu) làm cơ sở lựa chọn các dòng vô tính thích hợp, sinh trưởng nhanh và cho sản lượng hạt cao phục vụ cho công tác trồng rừng ở các Tây Bắc.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là các dòng Mắc ca được nhập giống từ Úc và Trung Quốc bao gồm: 816, 849,

¹ Trường Đại học Nông lâm, Đại học Thái Nguyên

² Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

A16, 788, 344, A38, 741, OC, A800, QN, 842, 900, DAD, 814, A4, A800, 856, NG8, 695; dòng BV5 chọn tại Ba Vì và hỗn hợp hạt giống của các dòng sai quả tại Ba Vì (ĐC). Các dòng vô tính đều được khảo nghiệm tại Lạc Thủy (Hòa Bình) và Tân Yên (Lai Châu). Tại các địa điểm khảo nghiệm các dòng vô tính Mắc ca đều có nhiệt độ trung bình năm trong 5 năm gần đây (từ 2015 - 2019) từ 21,9°C (Tân Yên) đến 23,4°C (Lạc Thủy); nhiệt độ trung bình ngày nóng nhất của tháng nóng nhất từ 32,8 - 33,7°C, nhiệt độ trung bình ngày lạnh nhất của tháng lạnh nhất từ 13,4 - 13,8°C và lượng mưa hàng năm từ 1.874 mm (Lạc Thủy) đến 1.810 mm (Tân Yên); đều đáp ứng các yêu cầu về đặc điểm sinh khí hậu cho cây Mắc ca sinh trưởng và phát triển tốt như nhiệt độ thích hợp từ 12 - 32°C, nhiệt độ tối ưu từ 20 - 24°C; lượng mưa trung bình năm từ 1.200 - 3.000 mm và tối ưu từ 1.500 - 2.500 mm (Nguyễn Công Tạn, 2003).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Thiết kế thí nghiệm:* Theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 21 công thức; 3 cây/công thức, 4 lần lặp. Các yếu tố kỹ thuật như: Khoảng cách trồng (7 m x 6 m, hàng cách hàng 7 m, cây cách cây 6 m), phương pháp làm đất (phát dọn thực bì, cuốc hố 80 cm x 80 cm x 60 cm), đất trộn cho vào hố đào: 20 cm cuốc hố lấp đất đá, diện tích: 1 ha, được áp dụng như nhau ở tất cả các khảo nghiệm tại Lạc Thủy và Tân Yên.

- *Theo dõi, thu thập số liệu:* Các chỉ tiêu sinh trưởng như đường kính gốc (D_0), chiều cao cây (HVN), đường kính tán (Dt) được đo đếm theo các phương pháp thông dụng trong điều tra rừng. Cụ thể: đường kính gốc đo tại vị trí tiếp giáp giữa cành ghép và gốc ghép bằng thước dây đo đường kính, có độ chính xác đến 0,1 cm; chiều cao cây được đo từ gốc sát mặt đất tới đỉnh ngọn chính bằng thước sào có khắc vạch, có độ chính xác đến 0,1 m; đường kính tán đo theo hai chiều Đông Tây - Nam Bắc bằng thước dây có độ chính xác đến 0,01 m, sau đó lấy giá trị trung bình.

Quả Mắc ca khi chín vỏ ngoài sẽ khô và hơi nứt theo chiều từ nhũ lồi tới cuống của quả; vỏ hạt chuyển từ màu nâu hạt sang màu nâu sẫm, vỏ hạt cứng, sau đó quả tự rụng xuống. Dùng lưới nylon hoặc vải bạt rải dưới gốc cây để quả rụng xuống rồi gom lại. Sau khi quả rụng cần thu hoạch ngay và trong 24 giờ phải bóc ngay vỏ quả tươi. Sản lượng hạt được xác định bằng cách cân toàn bộ hạt thu được (trên từng cây, từng dòng) trên cây của tất cả các cây

thí nghiệm. Nghiên cứu này chỉ tiến hành đánh giá ở các giai đoạn 5, 6 và 7 tuổi đối với khảo nghiệm Tân Yên; các giai đoạn 6, 7 và 8 tuổi đối với khảo nghiệm Lạc Thủy.

- *Xử lý số liệu:* Số liệu được xử lý bằng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm GENSTAT 12.0, ASREML 4.0.

So sánh sai dị giữa các trung bình mẫu của tất cả các chỉ tiêu nghiên cứu được tiến hành theo tiêu chuẩn Fisher:

Nếu xác suất của F. pr (xác suất tính) > 0,05 hoặc 0,001 có nghĩa là các công thức đồng nhất về giá trị so sánh; nếu xác suất của F. pr (xác suất tính) < 0,05 hoặc 0,001 có nghĩa là giữa các công thức có sự sai khác rõ rệt, ở mức ý nghĩa 95% hoặc 99%.

$$\text{- Trung bình mẫu: } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.1)$$

$$\text{- Phương sai: } S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (2.2)$$

- Sd (Độ lệch chuẩn):

$$Sd = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2.3)$$

- Hệ số biến động (CV%) được tính theo công thức:

$$CV \% = \frac{Sd}{\bar{X}} \times 100 \quad (2.4)$$

- Khoảng sai dị có ý nghĩa (Least Significant Difference):

$$Lsd = Sed \times t_{0.05}(k) \quad (2.5)$$

Trong đó: Lsd là khoảng sai dị có ý nghĩa giữa các trung bình mẫu; Sed (Standard error difference) là sai tiêu chuẩn của các trung bình mẫu; $t_{0.05}(k)$ giá trị t tra bảng ở mức xác suất có ý nghĩa 0,05 với bậc tự do k.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến dị về các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất quả tại Lạc Thủy

3.1.1. Biến dị về các chỉ tiêu sinh trưởng

Ở giai đoạn 6 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, đường kính tán cây của các dòng vô tính mắc ca khảo nghiệm tại Lạc Thủy chưa có sự phân hóa rõ rệt với mức độ tin cậy 95% ($F_{pr} = 0,591 - 0,719$), nhưng chỉ tiêu chiều cao cây là có sự phân hóa rõ rệt ở mức độ tin cậy 95% ($F_{pr} = 0,0221$).

Đường kính gốc bình quân của các dòng vô tính mắc ca khảo nghiệm đạt $11,3 \pm 2,09$ cm, dao động từ 10,29 cm (dòng 849) đến 12,4 cm (dòng 900), hệ số biến động từ 6,6 - 32,4%. Chiều cao cây giữa các dòng vô

tính mắc ca khảo nghiệm bình quân đạt $4,0 \pm 0,72$ m, dao động từ 3,45 m (dòng 814) đến 4,61 m (dòng 842). Đường kính tán bình quân đạt $3,3 \pm 0,46$ m (CV%: 16,1%).

Bảng 1. Các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các dòng vô tính Mắc ca ở 6, 7 và 8 tuổi khảo nghiệm tại Lạc Thủy

Dòng vô tính	Tuổi 6				Tuổi 7				Tuổi 8			
	TLS (%)	D ₀ (cm)	Hvn (m)	Dt (m)	TLS (%)	D ₀ (cm)	Hvn (m)	Dt (m)	TLS (%)	D ₀ (cm)	Hvn (m)	Dt (m)
246	75,0	10,4	4,0	3,1	75,0	12,7	4,2	4,2	58,3	13,1	4,6	4,5
344	58,3	10,9	4,0	3,1	58,3	13,4	4,4	4,3	58,3	14,6	5,1	4,7
695	66,7	11,5	3,9	3,7	58,3	13,6	4,3	4,3	58,3	14,6	5,0	4,6
741	100	11,1	4,3	3,1	100	13,6	4,3	4,3	100	14,7	5,0	4,7
788	83,3	12,0	4,3	3,5	83,3	14,5	4,2	4,2	83,3	14,0	4,8	4,7
814	83,3	10,3	3,5	2,6	83,3	12,2	3,9	3,9	83,3	13,8	4,6	4,4
816	50,0	11,2	4,0	3,0	50,0	13,4	4,4	4,3	50,0	14,1	5,4	4,8
842	75,0	12,2	4,2	3,3	75,0	14,8	4,3	4,5	75,0	16,2	4,9	4,7
849	83,3	10,3	3,9	3,2	83,3	12,7	4,1	4,1	83,3	13,0	4,8	4,6
856	58,3	11,2	4,1	3,5	58,3	13,2	4,4	4,4	58,3	14,5	4,9	4,7
900	50,0	12,4	4,2	3,3	50,0	14,4	4,5	4,0	50,0	15,3	5,2	4,6
A16	50,0	10,5	3,9	3,0	41,7	12,7	4,3	3,6	41,7	13,7	4,7	4,1
A38	66,7	11,3	4,3	3,5	66,7	13,8	4,5	4,4	66,7	15,7	4,9	4,8
A4	83,3	11,8	3,4	3,4	66,7	14,9	4,3	4,3	66,7	16,1	5,0	4,7
A800	58,3	12,3	4,1	3,6	58,3	14,6	4,3	4,3	50,0	16,4	4,7	4,8
DAD	66,7	11,6	3,5	3,4	66,7	13,5	4,3	4,3	66,7	14,8	4,6	4,8
NG8	75,0	11,6	4,2	3,5	75,0	13,5	4,4	4,4	75,0	14,3	4,6	4,7
OC	50,0	11,4	3,6	2,6	50,0	13,6	3,9	3,7	50,0	14,1	4,4	4,1
QN	58,3	10,8	4,1	3,6	50,0	13,2	4,3	4,2	50,0	14,0	4,6	4,6
ĐC	66,7	10,8	4,0	3,3	66,7	13,2	4,5	4,5	58,3	14,4	5,0	4,9
Trung bình	67,9	11,3	4,0	3,3	65,8	13,6	4,3	4,2	64,2	14,6	4,8	4,6
F _{pr}		0,719	0,0221	0,591		0,464	0,107	0,0037		0,281	0,136	0,512

Ghi chú: Giá trị trung bình cho các lần lặp về TLS: tỷ lệ sống, D₀: đường kính gốc cành ghép, Hvn: chiều cao cây, và Dt: đường kính tán cây

Ở giai đoạn 7 tuổi, chưa ghi nhận có sự phân hóa rõ về đường kính gốc và chiều cao cây, nhưng chỉ tiêu đường kính tán cây có sự phân hóa rõ rệt giữa các dòng vô tính Mắc ca khảo nghiệm. D₀ bình quân đạt 13,6 cm, dao động từ 12,2 cm (dòng 814) đến 14,9 cm (dòng A4). Hvn bình quân đạt 4,3 m, dao động từ 3,9 m (dòng OC, 814) đến 4,5 m (dòng A38, 900, ĐC). Lượng tăng trưởng bình quân chung đạt 1,94 cm/năm về đường kính, 0,67 m/năm về chiều cao, đạt 0,61 m/năm về đường kính tán. Ở giai đoạn 8 tuổi các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao cây, đường kính tán chưa có sự phân hóa rõ giữa các

dòng vô tính Mắc ca được khảo nghiệm ($F_{pr} = 0,136 - 0,512$). Lượng tăng trưởng bình quân chung đạt 1,82 cm/năm về đường kính, 0,61 m/năm về chiều cao, 0,53 m/năm về đường kính tán.

Như vậy, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc các dòng vô tính Mắc ca chưa ghi nhận có sự phân hóa rõ ở các khảo nghiệm tại Lạc Thủy ở các thời điểm 6, 7, 8 tuổi, nhưng chỉ tiêu chiều cao cây có sự phân hóa rõ ở các thời điểm 6, 7 tuổi, trong đó, có 8/20 dòng vô tính có năng suất quả vượt từ 1,2 - 98,8% so với trung bình khảo nghiệm (các dòng: 816, 695, OC, A800, 788, QN, A38, A4). Tỷ lệ sống bình

quân của các dòng vô tính Mắc ca khảo nghiệm đạt từ 73,3% (tuổi 5) giảm dần còn 67,9% (tuổi 6), 65,8% (tuổi 7) và giảm còn 64,2% (tuổi 8).

3.1.2. Biến dị về các chỉ tiêu năng suất quả

Trái ngược với các chỉ tiêu sinh trưởng, ở tất cả các giai đoạn tuổi đánh giá đều ghi nhận sự sai khác rõ rệt về năng suất hạt của các dòng. Ở tuổi 6, năng suất hạt bình quân đạt 1,06 kg hạt/cây, trong đó trung bình của các dòng dao động rất lớn, từ 0,61 đến 1,46 kg hạt/cây. Kết quả đánh giá cho thấy đối chứng cây hạt có năng suất hạt kém nhất, chỉ đạt 0,42 kg hạt/cây. Các dòng có năng suất hạt cao nhất là A38, A16 dao động từ 1,43 đến 1,46 kg hạt/cây, gấp 3,5 lần so với công thức đối chứng cây hạt (cây trồng từ hạt).

Đến giai đoạn 7 tuổi, năng suất hạt có sự thay đổi rõ rệt, trung bình đạt 6,72 kg/cây, vượt 6,2 lần so với tuổi 6. Giống đối chứng cây hạt vẫn có năng suất thấp nhất, chỉ đạt 0,68 kg/cây. Các dòng năng suất hạt cao ở giai đoạn tuổi 7 là A38, 246, A16 và OC với năng suất hạt từ 8,1 đến 8,9 kg/cây, vượt trội so với trung bình chung khảo nghiệm và giống đối chứng. Các dòng có năng suất hạt kém nhất là 344, NG8, 900 và 788 chỉ đạt năng suất từ 5,03 đến 5,5 kg/cây, chỉ bằng khoảng 60% so với các giống tốt nhất. Bên cạnh đó, ở tuổi này cũng ghi nhận hệ số biến động giữa các cây trong cùng một dòng là thấp hơn đáng kể so với tuổi 6 và 8 chứng tỏ có sự đồng đều rất lớn về sản lượng hạt giữa các cây trong cùng một dòng.

Bảng 2. Năng suất hạt của các dòng Mắc ca ở giai đoạn tuổi 6, 7 và 8 tại Lạc Thủy

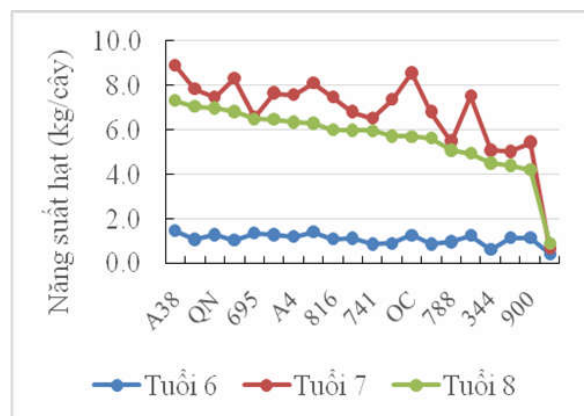
Dòng vô tính	Tuổi 6		Tuổi 7		Tuổi 8	
	TB±SD (kg/cây)	CV (%)	TB±SD (kg/cây)	CV (%)	TB±SD (kg/cây)	CV (%)
A38	1,46±0,39	27,0	8,89±0,35	3,9	7,31±0,50	6,9
842	1,08±0,33	30,5	7,85±0,56	7,2	7,05±0,99	14,0
QN	1,29±0,40	31,0	7,46±0,39	5,2	6,98±1,32	18,9
246	1,05±0,28	26,9	8,33±0,31	3,7	6,81±0,91	13,4
695	1,35±0,45	33,0	6,56±0,14	2,1	6,49±1,37	21,1
849	1,28±0,22	17,1	7,65±0,35	4,6	6,48±1,16	17,9
A4	1,19±0,30	25,0	7,56±0,43	5,7	6,35±0,80	12,6
A16	1,43±0,31	21,4	8,10±0,38	4,7	6,30±1,40	22,3
816	1,09±0,39	35,9	7,46±0,20	2,7	6,00±0,91	15,2
856	1,13±0,25	22,0	6,80±0,71	10,4	5,98±1,42	23,7
741	0,86±0,27	31,6	6,53±0,47	7,2	5,96±1,09	18,4
814	0,90±0,36	39,6	7,36±0,49	6,6	5,72±1,28	22,4
OC	1,27±0,32	25,4	8,55±0,14	1,7	5,70±0,35	6,2
A800	0,87±0,30	34,0	6,80±0,58	8,6	5,63±0,79	14,0
788	0,97±0,23	23,7	5,49±0,17	3,0	5,09±0,79	15,5
DAD	1,26±0,23	18,6	7,51±0,26	3,5	4,95±0,75	15,1
344	0,61±0,22	36,7	5,08±1,05	20,8	4,50±0,84	18,7
NG8	1,15±0,36	31,5	5,03±0,32	6,4	4,40±0,55	12,6
900	1,16±0,50	43,3	5,44±0,27	4,9	4,20±0,92	22,0
ĐC	0,42±0,19	45,0	0,68±0,87	127,2	0,90±0,31	34,4
Trung bình	1,08±0,32	29,6	6,72±0,92	13,6	5,66±1,10	19,4
F _{pr}	<0,001		<0,001		<0,001	

Ghi chú: TB là trung bình, ĐC là dòng đối chứng

Ở giai đoạn 8 tuổi, năng suất hạt một lần nữa lại có sự thay đổi rõ rệt, bình quân chỉ đạt 5,7 kg/cây, tương đương khoảng 85% so với tuổi 7. Giống đối chứng cây hạt vẫn có năng suất kém nhất, chỉ đạt 0,9

kg/cây. Có thể thấy ở tuổi 8 thứ tự xếp hạng về năng suất của các dòng có sự thay đổi mạnh so với tuổi 7, cụ thể các dòng có năng suất cao nhất là A38, 842, QN và 246 với năng suất dao động từ 6,8 đến 7,3

kg/cây. Các dòng năng suất kém gồm 344, NG8 và 900 với năng suất chỉ đạt 4,2 - 4,5 kg/cây, tương ứng chỉ bằng 60% so với các giống tốt nhất.



Hình 1. Biến động về năng suất hạt của các dòng Mắc ca giữa các tuổi khác nhau ở Lạc Thủy, Hòa Bình

Hình 1 biểu diễn sự biến thiên về năng suất hạt giữa các năm khác nhau ở Lạc Thủy. Có thể thấy rõ rằng xếp hạng năng suất của các dòng ở tuổi 6 và tuổi 7 có sự đồng nhất rất lớn, theo đó các dòng năng suất cao ở tuổi 6 cũng đồng thời là các dòng năng suất cao ở tuổi 7. Tuy nhiên, ở tuổi 8 lại có sự biến thiên rõ rệt so với các tuổi 6 và 7, cụ thể một số dòng có năng suất cao ở tuổi 7 lại có năng suất trung bình ở tuổi 8 như OC và A16. Bên cạnh đó, một số dòng có năng suất cao và vẫn duy trì trong nhóm tốt ở các độ tuổi là A38, 842 và 246. Sự biến động về năng suất hạt giữa các năm ở Mắc ca có thể là do ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết cũng như chu kỳ sai quả và cũng đã được ghi nhận ở một số nghiên cứu trước đây (Nguyễn Đức Kiên, 2015). Vì vậy, việc chọn giống Mắc ca hay cây ăn quả nói chung cần được theo dõi qua nhiều năm mới có thể đánh giá được chính xác giống nào là tốt nhất để phát triển.

3.2. Biến dị về các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất quả tại Tân Uyên

3.2.1. Biến dị về các chỉ tiêu sinh trưởng

Ở giai đoạn 5 tuổi, chưa ghi nhận có sự phân hóa rõ về các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính, chiều cao, và đường kính tán cây giữa các dòng vô tính Mắc ca được khảo nghiệm ở Tân Uyên. D_0 bình quân đạt $9,53 \pm 1,66$ cm, dao động từ 8,7 cm (ĐC) đến 10,7 cm (dòng 816), với hệ số biến động từ 19,7 - 34,2% và chưa có sự phân hóa rõ rệt ($F_{pr} = 0,09$). Hvn bình quân đạt $5,00 \pm 0,88$ m, dao động từ 4,1 m (dòng 842) đến 5,4 m (dòng 695), hệ số biến động về sinh trưởng chiều cao cây bình quân là 17,6%, dao động từ 4,1 - 22,9%. Dt bình quân đạt $3,17 \pm 0,69$ m, dao động từ 2,6 m (246) đến 3,58 m (dòng A38) với hệ số biến động bình quân là 17,6%. Lượng tăng trưởng bình quân chung đạt 1,88 cm/năm về đường kính, 0,98 m/năm về chiều cao, đạt 0,62 m/năm về đường kính tán.

Đến giai đoạn 6 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, đường kính tán có sự phân hóa rõ, nhưng chỉ tiêu chiều cao cây chưa ghi nhận có sự phân hóa rõ giữa các dòng vô tính Mắc ca. D_0 bình quân toàn khảo nghiệm đạt 11,2 cm (CV%: 15,2%), dao động từ 10,0 cm (dòng OC) đến 12,4 cm (dòng 695), trong đó 3 dòng có sinh trưởng đường kính tốt nhất gồm các dòng A38 (trung bình 12,1 cm), 816 (12,3 cm), 695 (12,4 cm); bốn dòng có sinh trưởng đường kính kém nhất, gồm dòng OC (10,0 cm), 849 (10,0 cm), 814 (10,1 cm), dòng A16 (10,2 cm). Hvn bình quân đạt 5,54 m (CV%: 16,0%), dao động từ 4,81 m (dòng 814) đến 6,07 m (dòng 741), trong đó các dòng có sinh trưởng chiều cao tốt nhất gồm các dòng A38, 816, OC, dòng 741. Đường kính tán bình quân đạt 3,9 m (CV%: 22,4%), dao động từ 3,4 m (dòng A800) đến 4,2 m (dòng 695).

Bảng 3. Biến dị về sinh trưởng các dòng vô tính Mắc ca khảo nghiệm tại Tân Uyên ở tuổi 5, 6 và tuổi 7

Dòng vô tính	Tuổi 5				Tuổi 6				Tuổi 7			
	TLS (%)	D_0 (cm)	Hvn (m)	Dt (m)	TLS (%)	D_0 (cm)	Hvn (m)	Dt (m)	TLS (%)	D_0 (cm)	Hvn (m)	Dt (m)
246	50,0	8,5	4,3	2,6	50,0	10,6	5,8	3,9	41,7	13,3	6,1	5,5
344	58,3	9,5	4,3	2,9	58,3	10,9	5,0	3,5	41,7	11,8	6,2	4,5
695	66,7	10,4	5,4	3,5	66,7	12,4	5,8	4,2	66,7	14,2	6,3	6,1
741	58,3	9,6	5,3	3,2	58,3	12,1	6,1	4,0	58,3	14,3	6,7	5,3
788	75,0	8,9	4,3	2,8	75,0	10,8	5,4	3,9	83,3	12,9	5,7	5,0

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

814	75,0	8,7	4,2	3,1	83,3	10,1	4,8	3,6	66,7	12,8	5,9	4,5
816	83,3	10,7	4,6	3,1	83,3	12,3	5,8	3,9	83,3	14,0	5,9	5,5
842	66,7	9,9	4,1	3,4	66,7	11,5	5,6	4,0	66,7	13,8	6,0	5,6
849	66,7	8,8	4,2	3,3	66,7	10,0	5,2	4,1	50,0	11,8	5,5	4,4
900	91,7	10,1	4,2	3,5	91,7	11,2	5,5	4,0	66,7	12,9	5,6	4,8
A16	66,7	9,3	4,4	3,1	66,7	10,2	5,3	3,9	58,3	11,4	6,2	4,5
A38	100	10,2	5,1	3,6	100	12,1	5,8	4,1	91,7	13,7	6,6	6,0
A800	66,7	9,7	4,2	2,9	66,7	11,1	5,6	3,4	58,3	12,4	6,2	4,8
OC	58,3	9,6	4,2	3,4	58,3	10,0	5,9	4,0	50,0	13,2	6,2	5,1
ĐC	66,7	8,7	4,6	2,8	66,7	10,5	5,4	3,5	66,7	12,8	6,2	4,2
Trung bình	70,0	9,5	4,5	3,1	70,6	11,2	5,5	3,9	63,3	13,0	6,1	5,1
<i>F.pr</i>		<i>0,09</i>	<i>0,537</i>	<i>0,07</i>		<i>0,03</i>	<i>0,234</i>	<i>0,006</i>		<i>0,124</i>	<i>0,0001</i>	<i>0,018</i>

Ghi chú: Giá trị trung bình cho các lần lặp về TLS: tỷ lệ sống, D₀: đường kính gốc cành ghép, Hvn: chiều cao cây và Dt: đường kính tán cây

Ở giai đoạn 7 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng chiều cao cây, đường kính tán có sự phân hóa rõ, nhưng chỉ tiêu đường kính gốc chưa có sự phân hóa rõ giữa các dòng vô tính Mặc ca khảo nghiệm. Đường kính gốc bình quân đạt 13,04 cm (CV%: 15,4%), dao động từ 11,4 cm (dòng A16) đến 14,3 cm (dòng 741), trong đó ba dòng có sinh trưởng tốt nhất gồm dòng 816 (trung bình 14,0 cm), dòng 695 (14,2 cm) và dòng 741 (14,3 cm). Hvn bình quân đạt 6,1 m (CV%: 17,6%), dao động từ 5,5 m (dòng 849) đến 6,7 m (dòng 741). Dt bình quân đạt 5,1 m (CV%: 22,7%), dao động từ 4,2 m (dòng ĐC) đến 6,1 m (dòng 695).

Như vậy, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao cây, và đường kính tán cây chưa có sự phân hóa rõ và ổn định qua các năm theo dõi (ở thời điểm 5, 6 và 7 tuổi). Tỷ lệ sống bình quân của các dòng khảo nghiệm đạt 71,7% (tuổi 4), giảm xuống 70,6% (tuổi 5 và tuổi 6), giảm còn 63,3% ở tuổi 7.

3.2.2. Biến dị về năng suất quả

Năng suất hạt của các dòng có sự sai khác rất rõ rệt ($F_{pr} < 0,001$), đồng thời có sự biến động rất lớn giữa các năm theo dõi. Ở giai đoạn 5 tuổi năng suất hạt bình quân đạt trung bình 1,4 kg hạt/cây, trong đó các dòng dao động rất lớn, từ 0,6 đến 3,4 kg hạt/cây. Kết quả đánh giá cho thấy đối chứng cây

hạt có năng suất hạt kém nhất, chỉ đạt 0,5 kg hạt/cây. Ba dòng A38, 695 và A16 có năng suất hạt cao nhất, dao động từ 2,0 đến 3,4 kg hạt/cây, gấp 4 đến 7 lần so với công thức đối chứng cây hạt. Các dòng có năng suất hạt thấp nhất là 246, 788 và 344 với năng suất dao động từ 0,6 đến 0,9 kg hạt/cây (Bảng 4).

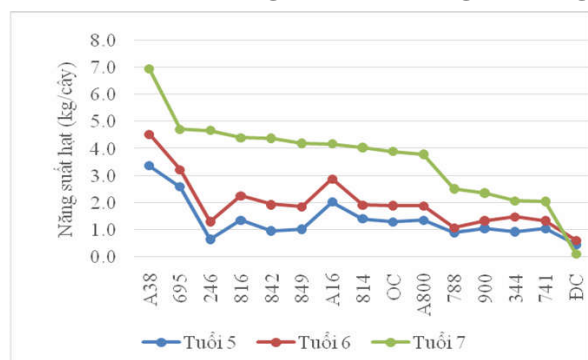
Ở 6 tuổi, năng suất hạt có sự thay đổi trung bình đạt 2,1 kg/cây, vượt 1,5 lần so với tuổi 5. Giống đối chứng cây hạt vẫn có năng suất thấp nhất, chỉ đạt 0,6 kg/cây. Tương tự như ở tuổi 5, các dòng năng suất hạt cao ở giai đoạn tuổi 6 là vẫn là A38, 695 và A16, dao động từ 2,9 đến 4,5 kg/cây, gấp 5 đến 9 lần so với giống đối chứng. Các dòng có năng suất hạt kém nhất là 344, 741, 788 và 900 chỉ đạt từ 1,1 đến 1,5 kg/cây, chỉ bằng khoảng 30% so với các giống tốt nhất.

Đến giai đoạn 7 tuổi, năng suất hạt tăng lên đạt bình quân 3,7 kg/cây. Giống đối chứng cây hạt vẫn có năng suất kém nhất, chỉ đạt 0,1 kg/cây. Có thể chia các dòng làm 3 nhóm, trong đó dòng A38 vượt trội so với các giống khác, đạt năng suất 7 kg hạt/cây. Nhóm tiếp theo gồm 9 dòng 695, 246, 816, 842, 849, A16, 814, OC và A800 có năng suất từ 3,8 đến 4,5 kg/cây. Nhóm thứ ba gồm 4 dòng có năng suất hạt kém nhất là 788, 900, 344 và 741 chỉ có năng suất đạt từ 2,1 đến 2,5 kg/cây.

Bảng 4. Sản lượng hạt của các dòng Mắc ca ở giai đoạn 5, 6 và 7 tuổi tại Tân Uyên, Lai Châu

Dòng vô tính	Tuổi 5		Tuổi 6		Tuổi 7	
	TB±SD (kg/cây)	CV (%)	TB±SD (kg/cây)	CV (%)	TB±SD (kg/cây)	CV (%)
A38	3,4±0,69	20,4	4,5±0,74	16,4	7,0±0,92	13,1
695	2,6±0,75	28,9	3,2±0,84	26,1	4,7±1,13	24,1
246	0,6±0,24	40,5	1,3±0,32	24,8	4,7±1,20	25,5
816	1,4±0,35	25,2	2,3±0,39	16,9	4,4±0,48	11,0
842	1,0±0,21	21,0	1,9±0,29	15,5	4,4±0,66	15,1
849	1,0±0,21	21,4	1,9±0,23	12,3	4,2±1,27	30,3
A16	2,0±0,69	34,6	2,9±0,70	24,0	4,2±1,20	28,6
814	1,4±0,41	29,4	1,9±0,40	21,2	4,1±0,44	10,7
OC	1,3±0,56	43,0	1,9±0,43	22,8	3,9±0,42	10,8
A800	1,4±0,30	21,6	1,9±0,36	18,7	3,8±0,74	19,4
788	0,9±0,35	38,9	1,1±0,28	25,6	2,5±0,62	24,9
900	1,0±0,26	26,2	1,4±0,30	21,2	2,4±0,76	31,6
344	0,9±0,35	49,5	1,5±0,52	34,7	2,1±1,02	48,7
741	1,0±0,19	18,7	1,3±0,29	22,1	2,1±0,75	35,5
ĐC	0,5±0,27	54,0	0,6±0,28	46,0	0,1±0,13	127,8
Trung bình	1,4±0,55	39,0	2,1±0,64	30,6	3,7±1,04	28,1
F.pr	<0,001		<0,001		<0,001	

Ghi chú: TB là trung bình, ĐC là dòng đối chứng



Hình 2. Biến động về năng suất hạt của các dòng Mắc ca giữa các tuổi khác nhau ở Tân Uyên, Lai Châu

Hình 2 biểu diễn sự biến động về năng suất hạt của các dòng Mắc ca ở Tân Uyên, có thể thấy năng suất hạt Mắc ca tăng một cách ổn định theo tuổi và thứ tự xếp hạng của các dòng cũng không thay đổi nhiều ở các tuổi khác nhau. Cụ thể, dòng A38 vẫn duy trì năng suất hạt vượt trội so với các dòng còn lại ở tất cả các tuổi. Dòng A16 có năng suất hạt cao ở các tuổi 5 và 6 thì đến tuổi 7 vẫn duy trì năng suất cao nhưng không còn khác biệt với các dòng khác. Dòng 246 có năng suất thấp ở tuổi 5 và 6 thì đến tuổi 7 đã

vươn lên nhóm năng suất cao. Bốn dòng 788, 900, 344 và 741 vẫn là những dòng có năng suất kém nhất ở tất cả các tuổi. Như vậy, qua kết quả đánh giá có thể khẳng định dòng A38 là dòng tốt nhất ở Tân Uyên, bên cạnh đó hầu như các dòng đã được công nhận giống đều có năng suất cao ở đây, ngoại trừ dòng 900. Kết quả đánh giá cũng cho thấy việc đánh giá năng suất hạt Mắc ca qua các năm là rất cần thiết để xác định được chính xác tiềm năng của giống.

Tóm lại, các tính trạng sinh trưởng về đường kính gốc, chiều cao cây, đường kính tán của các dòng vô tính Mắc ca chưa có sự phân hóa rõ với mức độ tin cậy 95% ở các khảo nghiệm Tân Uyên ở giai đoạn 5, 6 và 7 tuổi; tại Lạc Thủy ở giai đoạn 6, 7 và 8 tuổi; nhưng tính trạng năng suất hạt có sự phân hóa rõ rệt ở tất cả các khảo nghiệm ở tất cả các thời điểm theo dõi. Kết quả ở nghiên cứu này cũng tương đối phù hợp với những kết quả nghiên cứu trước đó, khi ban đầu xác định 5 dòng: 842, 741, 800, 900, 695 cho các tỉnh vùng Tây Bắc (Quyết định 2039/QĐ-BNN-TCLN, 2011). Tuy nhiên, ở nghiên cứu này cũng đã chọn thêm được dòng A38 cho tỉnh Lai Châu; các dòng 695, A4, A38, OC, 816, QN, A800, 246, 842, 849, 856, 788 và Daddow cho tỉnh Hòa Bình.

Năng suất hạt của các dòng vô tính Mắc ca ở giai đoạn tuổi 6 và tuổi 7 ở khảo nghiệm tại Lạc Thủy có sự đồng nhất rất lớn, theo đó các dòng năng suất cao ở tuổi 6 cũng đồng thời là các dòng năng suất cao ở tuổi 7, trong đó, các dòng cho năng suất cao và ổn định như dòng A38, 842 và 246. Khảo nghiệm tại Tân Uyên năng suất hạt tăng ổn định theo tuổi và không thay đổi nhiều ở các tuổi khác nhau, trong đó, dòng A38 cho năng suất hạt vượt trội so với các dòng còn lại ở tất cả các tuổi và các dòng đã được công nhận giống đều có năng suất cao ở đây, ngoại trừ dòng 900. Ở một số nghiên cứu gần đây cho thấy, cây Mắc ca ra hoa đều và ổn định bắt đầu từ tuổi 7 - 8, tại Ba Vì sản lượng bình quân đạt 1,8 kg/cây (Nguyễn Đình Hải, 2010), cũng ở giai đoạn 8 tuổi, sản lượng hạt bình quân đạt 3,5 kg/cây (9 tuổi), 3,4 kg/cây (10 tuổi) và tăng lên 4,6 kg/cây (11 tuổi) (Nguyễn Đức Kiên, 2015); tại Krông Năng (Đắk Lắk) sản lượng hạt bình quân của các dòng vô tính khảo nghiệm đạt 6,6 kg/cây (tuổi 7), 7,5 kg/cây (tuổi 8) và 12,6 kg/cây (tuổi 9) (Nguyễn Đức Kiên, 2015). Cây Mắc ca trồng ở các độ cao và lượng mưa khác nhau từ các vùng sinh thái của Kenya đã chọn được 300 cây mẹ và xác định được 17 dòng sai quả cho sản lượng hạt từ 55 – 80 kg hạt/cây, đồng thời cũng đã cải thiện tỷ lệ nhân (31,3 - 33,7%) ở tuổi 15 (Ondabu, N., Wasilwa, L., & Watani, G., 2007). Như vậy, có thể thấy rằng kết quả ở nghiên cứu này cũng tương đối phù hợp với các nghiên cứu trước đó, khi các dòng vô tính khảo nghiệm tại các địa phương đều có tỷ lệ sống tương đối cao, các chỉ tiêu sinh trưởng đều ở mức khá và đã ra hoa, đậu quả tương đối ổn định trên 3 năm.

Kết quả này bước đầu có thể giải thích rằng các yếu tố về điều kiện khí hậu, đất đai có ảnh hưởng đến các tính trạng sinh trưởng cũng như năng suất quả của các dòng vô tính Mắc ca khảo nghiệm tại các vùng nghiên cứu, trong đó, yếu tố nhiệt độ và độ ẩm không khí là 2 yếu tố đầu tiên quyết định đến việc cây mắc ca có thể ra hoa, kết quả được hay không tại một vùng cụ thể nào đó và cũng là nguyên nhân chủ yếu hạn chế việc mở rộng khu vực trồng trên thế giới (Vụ Nông nghiệp - Nông thôn, 2015). Ngoài ra, các vùng khảo nghiệm hàng năm đều ít ảnh hưởng của bão, khí hậu tháng 10 mát mẻ, tháng 4, 5 ẩm ướt, tháng 7, 8, 9 nóng ẩm mà không quá gay gắt - đó là

những yếu tố khí hậu cần thiết đảm bảo cho Mắc ca ra hoa, đậu quả và đạt năng suất cao.

4. KẾT LUẬN

Các tính trạng sinh trưởng về đường kính gốc, chiều cao cây, đường kính tán của các dòng vô tính Mắc ca chưa ghi nhận có sự phân hóa rõ về các tính trạng sinh trưởng ở các khảo nghiệm tại Lạc Thủy và Tân Uyên ở các giai đoạn tuổi theo dõi.

Năng suất hạt có sự phân hóa rõ rệt giữa các dòng ở tất cả các địa điểm Lạc Thủy và Tân Uyên ở tất cả các tuổi theo dõi. Năng suất hạt của các dòng vô tính Mắc ca ở giai đoạn tuổi 6 và tuổi 7 ở khảo nghiệm Lạc Thủy có sự đồng nhất rất lớn, theo đó các dòng năng suất cao ở tuổi 6 cũng đồng thời là các dòng năng suất cao ở tuổi 7, trong đó, các dòng cho năng suất cao và ổn định như dòng A38, 842 và 246, năng suất dao động từ 6,8 - 7,3 kg/cây.

Khảo nghiệm tại Tân Uyên năng suất hạt tăng ổn định theo tuổi và không thay đổi nhiều ở các tuổi khác nhau, trong đó, dòng A38 cho năng suất hạt vượt trội so với các dòng còn lại ở tất cả các tuổi, bình quân đạt 3,4 kg/cây (tuổi 5), tăng lên 4,5 kg/cây (tuổi 6), đạt 7,0 kg/cây (tuổi 7) và hầu hết các dòng đã được công nhận giống đều có năng suất cao ở đây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2011). Quyết định 2039/QĐ-BNN-TCLN ngày 01/09/2011 về việc công nhận giống tiến bộ kỹ thuật.
2. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2013). Quyết định 65/QĐ-BNN-TCLN ngày 11/01/2013 công nhận giống cây trồng lâm nghiệp mới.
3. Nguyễn Đình Hải (2011). Tiếp tục khảo nghiệm giống và đánh giá khả năng phát triển cây Mắc ca tại Việt Nam giai đoạn 2006 - 2010. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Lê Đình Khả (2015). Trồng Macadamia ở Australia. Nxb. Nông nghiệp Hà Nội (tái bản lần thứ 1), 72 trang.
5. Nguyễn Đức Kiên (2015). Khảo nghiệm giống và đánh giá khả năng phát triển cây Mắc ca tại Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
6. Ondabu, N., Wasilwa, L., & Watani, G. (2007). African Crop Science Conference Proceeding. Printed in *El-Minia*, Vol 8: 391-394.

7. Nguyễn Công Tận (2003). Cây Mắc ca - cây quả khô quý hiếm, dự báo khả năng phát triển ở các vùng miền núi Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp Hà Nội.

8. Vụ Nông nghiệp – Nông thôn, Ban Kinh tế Trung ương (2015). Kỹ yếu hội thảo chiến lược phát triển cây Mắc ca tại Tây Nguyên. Ban Kinh tế Trung ương Đảng và Ban chỉ đạo Tây Nguyên, tr 4 - 9.

GENOTYPIC VARIATION IN GROWTH AND NUT YIELD OF MACADAMIA CLONES IN HOA BINH AND LAI CHAU PROVINCES

Pham Thu Ha¹, Nguyen Duc Kien², Phan Duc Chinh²

¹*University of Agriculture and Forestry, Thai Nguyen University*

²*Institute of Forest Tree Improvement and Biotechnology, Vietnamese Academy of Forestry Sciences*

Summary

The objective of the study was aimed at evaluating the genotypic variation in growth and nut yield of *Macadamia* clones at 2 locations in the Northwest region of Vietnam. The study was conducted in 2 clonal trials at Lac Thuy (Hoa Binh) and Tan Uyen (Lai Chau) including 21 clones that were planted in randomized complete block design with 4 replicates and 3 tree row-plot. The results showed non-significant difference between clones in diameter, height and canopy diameter in both trials at all ages of assessment. In contrast, the nut yield was significantly differed between clones in both trials at all ages of assessment. In Lac Thuy, the ranking of clones in nut yield remained stable at the age of 6 and 7 years old, in which the high yield and stable ranking clones such as A38, 842 and 246 ranging from 6.8 to 7.3 kg per tree. In Tan Uyen, nut yield increased with ages but clonal ranking remained stable, clone A38 was the most superior compared to the remaining clones at all ages. The results indicated that the evaluation of *Macadamia* nut yield over years is essential to accurately determine the potential of the cultivar.

Keywords: *Genotypic variation, growth, nut yield, Macadamia.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Hồng Hải

Ngày nhận bài: 12/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 13/9/2021

Ngày duyệt đăng: 20/9/2021