

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ CHỌN CÂY TRỘI VÀ KHẢO NGHIỆM GIỐNG TRONG CHỌN GIỐNG CÂY RỪNG

Lê Đình Khả¹

TÓM TẮT

Chọn cây trội và khảo nghiệm giống là những khâu quan trọng nhất trong các chương trình chọn giống cây rừng. Cây trội (Plus tree) hay cây ưu trội (Superior tree) là cây vượt trội so với các cây còn lại trong quần thể về các chỉ tiêu chọn giống. Chọn cây lấy gỗ hay cây lâm sản ngoài gỗ (LSNG), hoặc cây trồng rừng phòng hộ, đều cần tuân thủ những nguyên tắc cơ bản của chọn lọc cây trội; trong đó quan trọng nhất là chỉ tiêu chọn lọc chính được xác định theo mục tiêu của chương trình chọn giống, giá trị kiểu hình của cây trội phải có độ vượt so với trị số trung bình của quần thể ít nhất 1,5 lần độ lệch chuẩn. Khảo nghiệm giống thông qua khảo nghiệm hậu thế hoặc khảo nghiệm dòng vô tính để đánh giá chất lượng di truyền của cây trội đã chọn theo kiểu hình. Chọn cây trội, khảo nghiệm giống kết hợp với các phương thức nhân giống phù hợp với đặc điểm của từng loài cây và từng mục tiêu chọn giống, có thể tạo ra các rừng trồng có năng suất và chất lượng cao. Lâm nghiệp gia đình - nhân vô tính (Family forestry via vegetative multiplication) là phương thức trồng rừng bằng cây hom nhân từ cây hạt ở giai đoạn vườn ươm là hậu thế cây trội đã di truyền được các đặc tính mong muốn. Lâm nghiệp - dòng vô tính (Clonal forestry) là phương thức trồng rừng bằng cây vô tính (Cây ghép, cây mô hạc cây hom) nhân từ cây ưu việt được xác định qua khảo nghiệm dòng vô tính.

Từ khóa: *Cây trội, khảo nghiệm hậu thế, khảo nghiệm dòng vô tính.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chọn cây trội và khảo nghiệm giống là những khâu quan trọng nhất trong các chương trình chọn giống cây rừng. Dù chọn giống cây lấy gỗ hay chọn giống cây lâm sản ngoài gỗ (LSNG), hoặc chọn cây cho trồng rừng phòng hộ thì chọn cây trội và khảo nghiệm giống cũng đều là những khâu quan trọng nhất của một chương trình chọn giống.

Đến nay các nghiên cứu chọn cây trội chủ yếu được tập trung cho cây lấy gỗ, trong khi chọn giống cây rừng bao gồm cả chọn cây lấy gỗ, cây LSNG và cây cho trồng rừng phòng hộ.

Chọn cây trội cũng có thể áp dụng để chọn cây bố mẹ cho lai giống và chọn cây tốt nhất trong các tổ hợp lai (nhân tạo hoặc tự nhiên) đã có, cũng như chọn cây tốt nhất trong các phương pháp chọn tạo giống khác.

2. CÂY TRỘI VÀ CHỌN CÂY TRỘI

2.1. Cây trội và chỉ tiêu chọn cây trội

2.1.1. Cây trội, cây dự tuyển và cây ưu việt

Theo quan niệm chung thì cây trội (Plus tree) hay cây ưu trội (Superior tree) là cây có các đặc điểm vượt trội so với các cây còn lại trong một quần thể về

sinh trưởng, hình thái, hoặc lượng sản phẩm, đã được đo đếm đánh giá là đáp ứng các yêu cầu mong muốn của nhà chọn giống, song chưa qua khảo nghiệm đánh giá khả năng di truyền các tính trạng mong muốn. Trong khi cây dự tuyển (Candidate tree) là cây đã được tuyển chọn sơ bộ thông qua các chỉ tiêu hình thái, song chưa được đo đếm đánh giá đầy đủ. Cây ưu việt (Elite tree) là cây trội đã được đánh giá qua khảo nghiệm hậu thế hoặc khảo nghiệm dòng vô tính, là cây có khả năng di truyền các đặc điểm mong muốn [13], [12]. Ngoài ra, theo Tiêu chuẩn công nhận giống cây trồng lâm nghiệp của Bộ Nông nghiệp và PTNT (2006) thì "Cây mẹ (Cây trội) là cây tốt nhất được tuyển chọn từ rừng tự nhiên, rừng trồng, cây trồng phân tán, rừng giống hoặc vườn giống để nhân giống" [1].

2.1.2. Các chỉ tiêu chọn cây trội

Mục tiêu của các chương trình chọn giống cây rừng là không ngừng nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng, nâng cao tính chống chịu sâu, bệnh và chống chịu điều kiện bất lợi của giống được chọn. Vì thế các chỉ tiêu chính khi chọn cây trội cũng là năng suất, chất lượng sản phẩm, tính chống chịu các điều kiện bất lợi và chống chịu sâu, bệnh. Tuy vậy, các chỉ tiêu này cũng thay đổi theo từng mục tiêu của các chương trình chọn giống cụ thể. Hơn nữa, đánh giá cây trội không chỉ qua đo đếm tại hiện trường mà trong một số trường hợp cần xác định các

¹ Hội Giống cây trồng Việt Nam; Hội Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp Việt Nam
Email: ledinhkha2016@gmail.com

chỉ tiêu bằng các phương pháp chuyên môn theo yêu cầu của từng mục tiêu chọn giống.

Chỉ tiêu chung về cây trội lấy gỗ là sinh trưởng, chất lượng thân cây và khối lượng riêng của gỗ. Cây được chọn phải là cây sinh trưởng nhanh, thân cây thẳng và tròn đều, chiều dài đoạn thân dưới cành lớn, cành nhánh nhỏ, khối lượng riêng của gỗ lớn. Tuy vậy, các chỉ tiêu này lại thay đổi theo từng mục tiêu cụ thể. Ví dụ, cùng là cây lấy gỗ, song cây lấy gỗ đồ mộc khác với cây lấy gỗ xây dựng và gỗ nguyên liệu. Thậm chí yêu cầu của gỗ đồ mộc dùng trong nhà cũng khác với gỗ đồ mộc dùng ngoài trời, mặc dù cả hai loại đồ mộc đều cần gỗ có sức chịu lực cao (Gắn với khối lượng riêng của gỗ lớn). Trong khi đồ mộc dùng trong nhà cần gỗ có vân đẹp hoặc thớ mịn, thì gỗ đồ mộc dùng ngoài trời lại cần chịu được thay đổi thời tiết, mưa nắng và thay đổi nhiệt độ ngày đêm.

Chỉ tiêu chọn cây trội LSNG là năng suất và chất lượng sản phẩm chính của từng loài cây. Cây được chọn phải là những cây có năng suất cao nhất và chất lượng sản phẩm đáp ứng yêu cầu của người tiêu dùng.

Chỉ tiêu chọn cây trội cho cây trồng rừng phòng hộ chống xói lở là cần có tán lá và bộ rễ phát triển, thì phòng hộ chắn gió lại cần bộ rễ phát triển và thân cây có sức chịu uốn cao, bản lá nhỏ, chịu được gió bão (Phi lao chắn gió và chống cát bay ven biển); còn chọn cây chống sóng biển lại cần chịu được ngập mặn và chịu được sóng biển.

2.2. Một số nguyên tắc cơ bản khi chọn lọc cây trội

Để chọn cây trội có kết quả cần quan tâm một số nguyên tắc cơ bản sau đây:

- Chọn cây trội phải theo tính trạng chủ yếu và có hiệu quả nhất được xác định theo mục tiêu của các chương trình chọn giống. Ví dụ, chọn cây trội lấy gỗ phải là tốc độ sinh trưởng, chất lượng thân cây và tính chất gỗ; chọn cây lấy quả là năng suất và chất

lượng quả, hạt nhỏ hoặc không hạt; trong khi chọn cây lấy hạt thì ngoài năng suất và chất lượng hạt, lại cần hạt to, tỷ lệ nhân trong hạt lớn. Mặt khác, trong các tính trạng chọn lọc có tính trạng là chỉ tiêu chọn giống trực tiếp; có tính trạng chỉ liên quan gián tiếp hoặc không liên quan với chỉ tiêu chọn giống, như sinh trưởng với lượng nhựa ở cây Thông nhựa [6], sinh trưởng với hàm lượng và chất lượng tinh dầu ở cây Tràm [7]. Vì thế, để chọn cây trội có giá trị thực tế cần theo tính trạng chủ yếu và có hiệu quả nhất.

- Cây trội phải có độ vượt cần thiết theo chỉ tiêu chọn lọc so với trị số trung bình của quần thể. Độ vượt (T) so với trị số trung bình ($\bar{X}$) của quần thể nên ít nhất phải là 1,5 lần độ lệch chuẩn S_x [5].

$$T = \bar{X} + 1,5S_x$$

Trong đó: T là chỉ tiêu chính đánh giá cây trội; S_x là độ lệch chuẩn của lâm phần.

Độ lệch chuẩn S_x tỷ lệ thuận với hệ số biến động (V%), mà cây lấy gỗ ở giai đoạn thành thực có biến động về đường kính lớn hơn biến động về chiều cao, nên độ vượt về đường kính (so với quần thể nền) cũng cần lớn hơn độ vượt về chiều cao. Cũng vì thế cây trội lấy gỗ có độ vượt so với trị số trung bình của quần thể nên ít nhất là 30% về đường kính và 10% về chiều cao [8], hoặc 50% - 70% về đường kính, 15% - 20% về chiều cao như ở Thông châu Âu (*Pinus sylvestris*) và Vân sam (*Pice excelsa*) [10].

Quy định chọn cây trội trong Tiêu chuẩn công nhận giống 04 TCN 147 - 2006 của Bộ Nông nghiệp và PTNT (2006) ở nước ta là cây trội lấy gỗ phải có độ vượt so với 30 cây đến 40 cây xung quanh ít nhất là 25% về đường kính và 10% về chiều cao; cây trội LSNG phải có năng suất sản phẩm chính vượt 15% so với năng suất trung bình của 40 cây đến 50 cây xung quanh và có chất lượng sản phẩm đáp ứng yêu cầu của thị trường.

Bảng 1. Cây trội Tràm năm gân (*Melaleuca quiquenervia*) xuất xứ Gympie (Q4) chọn tại Ba Vì [7]

Cây dự tuyển	Khối lượng lá (kg/cây)	Hàm lượng tinh dầu (%)	Lượng tinh dầu		1,8 - cineole (%) ^b	Limonel (%) ^c
			(g/cây)	Độ vượt (%) ^a		
Q4.40	1,24	1,80	22,32	58,97	69,02	3,66
Q4.41	0,92	1,94	17,85	26,79	72,24	2,91
Q4.44	1,03	2,07	21,32	51,86	71,35	3,51
Q4.53	0,80	2,34	18,72	33,33	56,96	6,83
Q4.54	0,94	1,80	16,92	20,51	59,23	6,44
Mẫu gộp	0,78	1,80	14,04	-		

Ghi chú. a. Độ vượt so mẫu gộp; b. c. Theo chuẩn 1,8-cineole >60%, limonel <5%.

Trong thực tế, tùy yêu cầu thị trường mà độ vượt của cây trội có thể cao hơn quy định nói trên. Ví dụ, trong 5 cây được chọn ở xuất xứ Gympie (Q4) của Tràm năm gân (*Melaleuca quiquenervia*) có lượng tinh dầu 16,92 g/cây - 22,32 g/cây (cao hơn mẫu gộp 20,51% - 58,97%), chỉ 3 cây (Q4.40, Q4.41, Q4.44) có tỷ lệ 1,8 - cineole cao hơn 60%, tỷ lệ limonel dưới 5% đáp ứng yêu cầu thị trường, được coi là cây trội (Bảng 1).

- *Rừng để chọn cây trội phải ở tuổi khai thác hoặc tuổi thu hoạch sản phẩm.* Càng gần tuổi khai thác hoặc tuổi thu hoạch sản phẩm thì đánh giá cây trội càng có giá trị. Giá trị chọn lọc khi đánh giá ở tuổi khai thác có hệ số tương quan $r = 1,0$, thì ở tuổi 1/2 luân kỳ khai thác là $r = 0,8$, ở 1/3 luân kỳ khai thác là $r = 0,7$, ở 1/5 luân kỳ khai thác là $r = 0,5$ [11]. Mặt khác, rừng để chọn cây trội phải chưa bị chặt chọn cây tốt nhất.

- *Rừng để chọn cây trội phải cùng kiểu lập địa với rừng được gây trồng khi lấy giống từ cây trội, có sinh trưởng hoặc có sản phẩm mong muốn trên mức trung bình.* Nếu rừng sẽ trồng là ở lập địa xấu thì không nên chọn cây trội trên những nơi có lập địa tốt nhất.

- *Cây trội lấy gỗ trong rừng tự nhiên phải cách nhau 100 m để tránh hiện tượng cây tái sinh của cùng một cây mẹ.*

3. KHẢO NGHIỆM GIỐNG

Cây trội đã chọn đủ đáp ứng yêu cầu ở mức cao nhất cho các chương trình chọn giống, cũng chỉ là kiểu hình (Phenotype - P), là kết quả của sự tác động của kiểu gen (genotype - G) với điều kiện hoàn cảnh (Environment - E).

$$P = G + E$$

Vật liệu giống lấy từ cây trội (hạt hoặc hom, mắt ghép...) có thể được sử dụng để trồng rừng sản xuất hoặc xây dựng rừng giống hay vườn giống, song muốn phát triển giống vào sản xuất có hiệu quả cao cần đánh giá khả năng di truyền của cây trội qua khảo nghiệm giống (khảo nghiệm hậu thế bằng cây hạt, hoặc khảo nghiệm dòng vô tính bằng cây hom). Chỉ sử dụng vật liệu giống từ những cây có thể di truyền được các đặc tính mong muốn, tức cây ưu việt (Elite tree), để trồng rừng mới.

3.1. Khảo nghiệm hậu thế

Khảo nghiệm hậu thế (Progeny test) là khảo nghiệm đánh giá cây mẹ thông qua đánh giá các đặc tính cây hạt trong đời sau của chúng. Toàn bộ cây hạt đời sau lấy từ một cây mẹ được gọi là một gia đình (Family). Vì thế, khảo nghiệm hậu thế cũng là khảo nghiệm so sánh và đánh giá các gia đình (thu từ các cây mẹ khác nhau) trên từng điều kiện lập địa, mỗi lập địa là một khảo nghiệm. Điều kiện lập địa càng khác biệt nhau thì kết quả của khảo nghiệm hậu thế càng khác biệt nhau và càng dễ áp dụng vào sản xuất.

Đánh giá hậu thế của các cây trội (tức các gia đình) trong xuất xứ Binnadebum (Papua New Guinea - PNG) của Keo lá liềm (*Acacia crasycarpa*) tại vườn giống hữu tính ở Cam Lộ (Quảng Trị) cho thấy, các gia đình trong hậu thế có sinh trưởng khác biệt nhau khá rõ rệt (Bảng 2). Ở giai đoạn 5,5 tuổi gia đình số 97 (Sinh trưởng nhanh nhất) có thể tích 63,0 $\text{dm}^3/\text{cây}$, trong khi các gia đình số 35 và số 155 (Sinh chậm nhất) có thể tích thân cây tương ứng 36,6 $\text{dm}^3/\text{cây}$ và 37,0 $\text{dm}^3/\text{cây}$, với mức vượt trội tương ứng 72,1% và 70,3% [3].

Bảng 2. Sinh trưởng của hậu thế Keo lá liềm (*A. crasycarpa*) trong xuất xứ

Binadebum (PNG) ở giai đoạn 5,5 tuổi tại Cam Lộ (Quảng Trị) [3]

Số hiệu cây trội	Đường kính		Chiều cao		Thể tích thân cây	
	$D_{1,3}$ (m)	V (%)	H (m)	V (%)	V ($\text{dm}^3/\text{cây}$)	V (%)
97	11,7	17,6	11,4	18,3	63,0	58,0
75	11,0	15,6	11,3	23,8	57,3	54,5
79	10,8	18,3	11,2	24,5	55,9	59,9
155	9,8	15,8	9,1	23,7	37,0	41,2
35	9,4	18,4	9,4	28,4	36,6	48,4
TB vườn giống Fpr	10,3		10,2		46,1	
	<0,001		<0,001		<0,001	

Kết quả đánh giá khảo nghiệm hậu thế là cơ sở để tía thưa trong rừng giống trồng (Seed production plantation), tía thưa trong các vườn giống cây hạt

(Seedling seed orchard) hoặc thu hái hạt trực tiếp từ cây trội để phát triển giống vào sản xuất ở cây lấy gỗ. Kết quả khảo nghiệm hậu thế cho phép đánh giá khả

năng di truyền của các cây trội được chọn, xác định cây trội có khả năng di truyền các đặc tính mong muốn (tức cây ưu việt - elite tree) để thu hái hạt cho trồng rừng sản xuất, tĩa bỏ các gia đình không đạt yêu cầu mong muốn, chỉ để lại cây có năng suất và chất lượng sản phẩm cao, đạt yêu cầu mong muốn trong vườn giống thế hệ một.

3.2. Khảo nghiệm hậu thế và lâm nghiệp gia đình - nhân vô tính

Khi chọn giống cây lấy gỗ hoặc chọn giống cây LSNG để lấy sản phẩm từ bộ phận sinh dưỡng (thân cây, cành lá) thì từ kết quả khảo nghiệm hậu thế có thể phát triển giống ở quy mô sản xuất cho những gia đình (hậu thế) có sinh trưởng nhanh và chất lượng thân cây tốt nhất bằng cách nhân giống hom cho cây hạt (ở giai đoạn vườn ươm) của những cây trội đã được đánh giá qua khảo nghiệm (tức cây ưu việt - elite tree). Đây là phương thức chọn giống và nhân giống mới đã được áp dụng thành công ở một số nước châu Âu và được gọi là Lâm nghiệp gia đình - nhân vô tính (Family forestry via vegetative multiplication), là phương thức trồng rừng bằng cây hom nhân từ cây hạt (ở giai đoạn vườn ươm) từ các gia đình hoặc các tổ hợp lai ưu trội đã được đánh giá qua khảo nghiệm [12].

3.3. Khảo nghiệm dòng vô tính và lâm nghiệp dòng vô tính

Khảo nghiệm dòng vô tính (Clonal test) là khảo nghiệm so sánh các dòng vô tính (cây ghép, cây hom, hoặc cây mô) được nhân giống từ các cây trội đã chọn. Đây là phương pháp được áp dụng trong xây dựng vườn giống vô tính (Clonal seed orchard) bằng cây ghép, đã được áp dụng thành công trong chọn giống Keo lai tự nhiên [4], [2], chọn tạo giống Keo lai tam bội (Triploid) [9], hay chọn giống trầm có năng suất và chất lượng tinh dầu cao [7].

Nhân giống vô tính hàng loạt ở quy mô sản xuất bằng cây ghép, cây hom hoặc cây mô lấy giống từ cây ưu việt (Cây trội đã đánh giá bằng khảo nghiệm dòng vô tính) để trồng rừng, hay Lâm nghiệp dòng vô tính (Clonal forestry) được áp dụng thành công ở một số nước châu Âu [13].

4. KẾT LUẬN

Chọn cây trội và khảo nghiệm giống là những khâu quan trọng nhất, có tính quyết định thành bại của các chương trình chọn giống cây rừng. Cây trội hay cây ưu trội là cây vượt trội so với các cây còn lại

trong quần thể về các chỉ tiêu chọn giống. Chọn cây trội lấy gỗ hay cây LSNG, hoặc cây cho trồng rừng phòng hộ, đều cần tuân thủ những nguyên tắc chọn lọc cơ bản. Khảo nghiệm giống là khảo nghiệm đánh giá khả năng di truyền của cây trội được chọn lọc, được thực hiện bằng khảo nghiệm hậu thế hoặc khảo nghiệm dòng vô tính.

Chọn cây trội, khảo nghiệm giống kết hợp với các phương thức nhân giống phù hợp với đặc điểm của từng loài cây và từng mục tiêu chọn giống, có thể tạo ra các rừng trồng có năng suất và chất lượng cao. Lâm nghiệp gia đình - nhân vô tính là phương thức trồng rừng bằng cây hom nhân từ cây hạt ở giai đoạn vườn ươm của hậu thế cây trội đã di truyền được các đặc tính mong muốn. Lâm nghiệp dòng vô tính là phương thức trồng rừng bằng cây vô tính (Cây ghép, cây mô hoặc cây hom) từ các dòng vô tính đã được xác định qua khảo nghiệm giống.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn TS. Hà Huy Thịnh đã dịch bản tóm tắt sang tiếng Anh và TS. Chris Harwood (Đại học Tổng hợp Tasmania, Australia) đã góp ý và hiệu đính bản dịch tiếng Anh của bản tóm tắt.

ACKNOWLEDGEMENT

The author express sincere thanks to Dr. Ha Huy Thinh for his translation of the English version of the summary, and to Dr. Chris Harwood (University of Tasmania, Australia) for his editorial advice on this summary.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2006). Tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147 - 2006 Tiêu chuẩn công nhận giống cây trồng lâm nghiệp. Quyết định 410/QĐ/BNN-KHCN, ngày 29/12/2006.
2. Dinh Kha Le, Huy Thinh Ha (2017). Research and development of *Acacia* hybrids for commercial planting in Vietnam. *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*. ISSN 2525 - 2461. March 2017, Vol. 59. No. 1, pp. 36 - 42.
3. Hà Huy Thịnh, Lê Đình Khả, Phí Hồng Hải và cs (2011). *Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu*. Tập 3. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội, 158 trang.

4. Lê Đình Khả (1999). *Nghiên cứu sử dụng giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 207 trang.
5. Lê Đình Khả, Dương Mộng Hùng (2003). *Giống cây rừng*. Trường Đại học Lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 304 trang.
6. Lê Đình Khả, Hà Huy Thịnh, Trần Cự (1995). *Kết quả bước đầu nghiên cứu chọn giống Thông nhựa có lượng nhựa cao*. Kết quả nghiên cứu khoa học về chọn giống cây rừng. Nxb Nông nghiệp. Tập 1, trang 9 - 59.
7. Lê Đình Khả và cs (2017). *Nghiên cứu chọn giống, nhân giống và kỹ thuật trồng tràm có năng suất và chất lượng tinh dầu cao*. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội, 147 trang.
8. Molotcov, P. I., Patlai, I. N., Davydova, N. I. (1982). *Selecia lesnykh porod. Lesnaia promyclessosti*, Moscva, Lesnaia promyclessosti, Moscva (*Chọn giống các loài cây rừng*. Nxb Công nghiệp rừng), tiếng Nga, 222 trang.
9. Nghiêm Quỳnh Chi (2019). *Báo cáo đề nghị công nhận giống các dòng Keo tam bội*. Bộ Nông nghiệp và PTNT. Hà Nội, 31 trang.
10. Romender E, Schonbakh G. (1962). *Genetika i Selesia lesnykh porod. Lesnaia promyclessosti*, Moscva. (*Di truyền và chọn giống cây rừng*. Nxb Công nghiệp rừng). Tiếng Nga, dịch từ tiếng Đức.
11. Willan, R. L. (1988). *Benefits from Tree Improvement*. DANIDA Forest Seed Centre, Denmark, 21 pp.
12. White T. L., Adam E. T., Neale D. B. (2007). *Forest Genetics*. CABI Publishing. Oxfordhire OX108DE UK, Cambridge MA 02139 USA, 682 pp.
13. Zobel, B., J. Talbert (1984). *Applied Forest Tree Improvement*. North Carolina State University. Publish. John Wiley & Sons. New York, 505 pp.

SOME PROBLEMS OF PLUS TREE SELECTION AND FIELD TESTING IN FOREST TREE BREEDING

Le Dinh Kha

Summary

Plus tree selection and field testing are the foremost important factors in any forest tree breeding program. Plus tree or superior tree are outstanding individuals selected on the basis of their breeding objective traits. Selecting plus trees either for wood production, non-timber forest products or for protection forests must strictly follow the basic principles of plus tree selection and the most important one is to determine the main selecting traits based on objectives of the breeding program, and the phenotypic value of plus trees have to exceed the mean of the population under selection by at least 1.5 standard deviations. Field testing either by progeny or clonal tests is the next important activity to evaluate the genetic quality of the phenotypically selected plus trees. Appropriate breeding objectives for each species, plus tree selection and field testing integrated with proper and appropriate mass - propagation technologies are the basis for establishment of forest plantations with high productivity and quality. Family forestry via vegetative multiplication is the approach by which the seedlings raised from family seedlots collected from genetically tested plus trees are planted in the nursery as hedge ortets for producing rooted cuttings used as planting materials for plantation establishment. Clonal forestry is the approach by which vegetative planting materials (Grafted trees, rooted cuttings or plantlets) propagated from elite trees are determined by clonal test of plus tree.

Keywords: *Plus tree, plus tree selection, progeny test, clonal test.*

Người phản biện: PGS.TS. Phí Hồng Hải

Ngày nhận bài: 10/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 12/01/2022

Ngày duyệt đăng: 19/01/2022