

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết của luận án

Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus) thuộc họ Dẻ (Fagaceae) là cây bản địa, đa tác dụng. Gỗ dùng trong xây dựng, đóng đồ gia dụng, hạt là thực phẩm có giá trị. Hạt Dẻ anh có thành phần dinh dưỡng trong hạt khá cao: hàm lượng tinh bột chiếm 73 %, protein chiếm 4,4 %.

Tây Nguyên có điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, địa hình khá đa dạng vừa có khí hậu nhiệt đới, vừa có khí hậu á nhiệt đới, địa hình có sự chênh lệch về độ cao. Theo Phạm Hoàng Hộ (2000), ở Tây Nguyên có khoảng 70 loài thuộc họ Dẻ phân bố tự nhiên. Trong các loại dẻ ăn hạt được phát hiện thì Dẻ anh là một trong những loại dẻ có giá trị cao và được người dân ưa chuộng, Dẻ anh có thể sử dụng để trồng rừng đa mục đích (Nông Văn Tiếp, Lương Văn Dũng, 2007).

Mặc dù vậy, cho đến nay nghiên cứu về Dẻ anh mới chỉ tập trung mô tả sơ bộ đặc điểm hình thái, vùng phân bố, kiểu rừng có Dẻ anh phân bố. Các nghiên cứu về đặc điểm cấu trúc rừng Dẻ anh trên các đai độ cao khác nhau, nghiên cứu về nhân giống sinh dưỡng (Kỹ thuật ghép, chiết và giâm hom); Kỹ thuật bảo quản, xử lý hạt... vẫn chưa được đề cập đến. Chính vì vậy, thiếu cơ sở khoa học cho phát triển loài cây bản địa đa tác dụng này.

Xuất phát từ những tồn tại trên, luận án: “*Nghiên cứu một số cơ sở khoa học để phát triển loài Dẻ anh (Castanopsis piriformis Hickel & A. Camus) theo hướng lấy hạt ở Tây Nguyên*” đặt ra là cần thiết, vừa có ý nghĩa về khoa học và thực tiễn.

2. Mục tiêu nghiên cứu của luận án

- Về lý luận: Xác định được một số cơ sở khoa học để phát triển loài Dẻ anh theo hướng lấy hạt tại Tây Nguyên.
- Về thực tiễn:
 - + Xác định được một số đặc điểm sinh học của loài Dẻ anh;
 - + Xác định được đặc điểm hạt và biện pháp kỹ thuật bảo quản hạt, xử lý hạt và nhân giống sinh dưỡng Dẻ anh;
 - + Xác định được mối tương quan giữa năng suất hạt và một số chỉ tiêu sinh trưởng của loài Dẻ anh.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

- Ý nghĩa khoa học: Góp phần xây dựng luận cứ khoa học cho việc gây trồng, phát triển loài Dẻ anh theo hướng lấy hạt ở Tây Nguyên.
- Ý nghĩa thực tiễn: Đề xuất được một số giải pháp kỹ thuật nhằm phát triển rừng Dẻ anh, bổ sung vào tập đoàn cơ cấu cây trồng rừng đa tác dụng cho vùng Tây Nguyên.

4. Những đóng góp mới của luận án

- Đã xác định được một số đặc điểm sinh học của loài Dẻ anh ở Tây Nguyên;
- Đã xác định được biện pháp kỹ thuật bảo quản hạt, xử lý hạt và nhân giống sinh dưỡng, nổi bật là kỹ thuật ghép và giâm hom cho loài Dẻ anh;
- Đã xác định được thành phần dinh dưỡng trong hạt và xây dựng được mối tương quan giữa năng suất hạt với một số chỉ tiêu sinh trưởng.

5. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

5.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của luận án là loài Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus) có phân bố trong rừng tự nhiên ở Tây Nguyên.

5.2. Địa điểm nghiên cứu

Các tỉnh Tây Nguyên có phân bố tự nhiên loài Dẻ anh.

6. Giới hạn nghiên cứu

6.1. Giới hạn về nội dung nghiên cứu

- Các nội dung nghiên cứu đặc điểm sinh vật học, tập trung nghiên cứu: Hình thái, vật hậu; phân bố, sinh thái; mật độ, tổ thành, cấu trúc tầng thứ tầng cây cao; mật độ, tổ thành, nguồn gốc, chất lượng tái sinh và phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao;

- Các nghiên cứu về đặc điểm hạt: Độ thuần; khối lượng 1.000 hạt; mối quan hệ giữa hình thái vỏ quả với kích thước hạt; mối quan hệ giữa khối lượng quả với khối lượng hạt; thành phần dinh dưỡng và phương thức bảo quản hạt;

- Các nghiên cứu kỹ thuật nhân giống hữu tính (tập trung vào biện pháp xử lý hạt, ảnh hưởng của ánh sáng và thành phần dinh dưỡng đến sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm) và kỹ thuật nhân giống vô tính (ghép: loại cành ghép, tuổi cây lấy cành ghép, thời vụ ghép; giâm hom: xác định loại hom, loại thuốc và nồng độ thuốc và chiết: loại thuốc và nồng độ thuốc);

- Nghiên cứu năng suất, sản lượng hạt ở rừng tự nhiên và mối quan hệ giữa năng suất hạt với một số chỉ tiêu sinh trưởng: chỉ tập trung nghiên cứu trên đối tượng cây tiêu chuẩn ở rừng tự nhiên.

6.2. Giới hạn về địa bàn nghiên cứu

- Các nội dung nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học được thực hiện ở Kon Tum, Đắk Nông và Lâm Đồng.

- Các nội dung nghiên cứu về nhân giống sinh dưỡng như chiết, ghép, giâm hom được thực hiện tại Trung tâm Lâm nghiệp Nhiệt đới, Pleiku, Gia Lai.

- Các nội dung nghiên cứu về bảo quản và xử lý hạt được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

- Các nội dung nghiên cứu về năng suất, sản lượng hạt được thực hiện tại các đai độ cao ở Lâm Đồng.

7. Bố cục luận án:

Luận án gồm 117 trang, 48 bảng; 4 sơ đồ, biểu đồ; 28 hình ảnh. Ngoài các phần: Lời cam đoan; lời cảm ơn; danh mục các từ viết tắt; danh mục tên khoa học các loài cây; tài liệu tham khảo và phụ lục, luận án gồm các phần chính sau:

- Phần mở đầu (4 trang);
- Chương 1: Tổng quan các vấn đề nghiên cứu (21 trang);
- Chương 2: Nội dung và phương pháp nghiên cứu (19 trang);
- Chương 3: Kết quả nghiên cứu và thảo luận (68 trang);
- Kết luận, tồn tại và kiến nghị (5 trang).

Chương 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Trên thế giới

Họ Dẻ có nhiều quan điểm phân chia khác nhau. Các tác giả Crept W.L. & Nixon K.C. (1989); <http://www.efloras.org>; Takhtajan (1997); Govaerts R. và Frodin D.G. (1998); Huang Cheng -chieu và cộng sự (1999); Li yan (2009); Zhou wei, Xia nianhe (2011); Wu yun-nan và cộng sự (2014); Guan xiao-li và cộng sự (2015) cho rằng họ Dẻ có khoảng 7 - 9 chi. Số loài trong họ Dẻ có trên 1.000 loài, đứng đầu là Trung Quốc có 7 chi với 350 loài, thấp nhất là Colombia mới ghi nhận có 1 chi với 3 loài (Li jian-qiang, 1996; Govaerts R. và Frodin D.G., 1998; Guan Xiao-li và cộng sự, 2015). Dẻ anh được nhiều nhà khoa học như Forman L.L. (1964); Lecomte M.H. (1921); Laming P.B. và cộng sự (1995); www.phargarden.com thống nhất với tên là *Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus. Đặc điểm hình thái và vật hậu của Dẻ anh được các tác giả Lecomte (1928); Chamlong Phengklaia (2006) mô tả khá kỹ, là cây gỗ lớn, cao 20 - 25 m, đường kính 40 - 60 cm. Dẻ anh có phân bố tự nhiên ở Lào, Campuchia, Việt Nam (Lecomte M. H., 1931; <http://plants.jstor.org/specimen>). Theo Chamlong Phengklaia (2006) ở Thái Lan thì Dẻ anh thường gặp ở kiểu rừng khộp, rừng cây lá kim và rừng thường xanh ở độ cao 250 - 950 m, rừng hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim, rừng bán thường xanh (Tunwa Chaitieng và Thares Srisatit, 2013; www.phargarden.com), Dẻ anh chiếm ưu thế ở rừng thường xanh ở độ cao 1.000 m (W.Sakchoowong và cộng sự, 2008). Ở Lào, Dẻ anh phân bố tập trung ở ven suối trong kiểu rừng lá rộng thường xanh, ở độ cao 300 -1.000 m (Khamleck, 2004). Dẻ anh cây đa tác dụng, hạt là thực phẩm có giá trị, gỗ có thể sử dụng trong xây dựng, đồ gia dụng (Lecomte M. H., 1910 - 1928; Chamlong Phengklaia, 2006), ở Thái Lan Dẻ anh là loài đang có nguy cơ bị khai thác cạn kiệt đến mức độ đe dọa (Tunwa Chaitieng, Thares Srisatit, 2013).

1.2. Ở Việt Nam

Họ Dẻ là 1 trong 10 họ có số loài lớn nhất ở Việt Nam (Lê Trần Chấn và cộng sự, 1999, Nguyễn Tiến Bản, 1997, 2003). Đến nay các nhà khoa học đã xác định tên gọi cho khoảng 227 loài và phân loài thuộc 6 chi. Ở Tây Nguyên có khoảng 70 loài dẻ phân bố tự nhiên (Phạm Hoàng Hộ, 2000). Dẻ anh có tên khoa học là *Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus (Nguyễn Tiến Bản (2003). Ngoài ra, Dẻ anh còn có tên gọi khác như Cà ôi tháp, người dân tộc Bana gọi là Koih, Long coi (Trần Hợp, 2002, Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013 Nguyễn Toàn Thắng, 2008). Đặc điểm hình thái và vật hậu được các tác giả Viện Điều tra qui hoạch rừng (1982, 1996); Viện Sinh vật học (1984); Lê Trần Chấn (1999); Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000); Phạm Hoàng Hộ (2000); Trần Hợp (2002); Nguyễn Tiến Bản (2003); Võ Văn Chi (2003); Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2011); Nguyễn Hoàng Nghĩa (2013) cho rằng Dẻ anh là cây gỗ lớn, cao 20 - 25 m, đường kính 40 - 60 cm, vỏ ngoài xám trắng, nứt dọc, thịt vỏ trắng vàng, lá hình mác, hoa đơn tính cùng gốc. Mùa quả chín của Dẻ anh từ tháng 10 đến tháng 12 (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996; Lê Trần Chấn và cộng sự, 1999; Phạm Hoàng Hộ, 2000; Trần Hợp, 2002; Nguyễn Tiến Bản, 2003; Võ Văn Chi, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013). Nhiều tác giả cho rằng

Dẻ anh có phân bố trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, rừng bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim ở một số tỉnh như Kon Tum, Lâm Đồng ở độ cao 300 - 1.000 m (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996; Phạm Hoàng Hộ, 2000; Bộ NN & PTNT, 2000; Trần Hợp, 2002; Nguyễn Tiến Bản, 2003; Lê Trần Chân và cộng sự, 1999; Võ Văn Chi, 2003; Viện Sinh vật học, 1984; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013; Nông Văn Tiếp, Lương Văn Dũng, 2007; Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011), Gia Lai (Võ Văn Chi, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013; Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011), Đồng Nai (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996; Võ Văn Chi, 2003; Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2000; Trần Hợp, 2002; Nguyễn Tiến Bản, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013), Bình Dương, Bà Rịa - Vũng Tàu (Nguyễn Tiến Bản, 2003), Đắk Lắk (Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011). Dẻ anh ghép áp cho tỷ lệ sống cao nhất đạt 42,5 %, giảm hom cành với thuốc IBA có tỷ lệ ra rễ sau 30 ngày đạt 28,1 %, sau 60 ngày tỷ lệ sống giảm xuống còn 18,8 %. Chiết cành Dẻ anh mới chỉ hình thành mô sẹo, không có cành chiết nào ra rễ (Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011). Hạt Dẻ anh là thực phẩm có giá trị, gỗ được dùng trong xây dựng, đồ mộc (Nông Văn Tiếp và Lương Văn Dũng, 2007; Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011; Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996; Lê Trần Chân và cộng sự, 1999; Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2000; Trần Hợp, 2002; Võ Văn Chi, 2003; Nguyễn Tiến Bản, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013).

Chương 2: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học;
- Nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt;
- Chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống;
- Nghiên cứu năng suất, sản lượng quả, hạt và quan hệ giữa năng suất hạt với một số chỉ tiêu sinh trưởng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

• Phương pháp bố trí thí nghiệm và thu thập số liệu

* *Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh học*

- Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái và vật hậu: Căn cứ vào điều kiện tự nhiên, phân thành 4 đai độ cao để nghiên cứu: Đai I (< 500 m); Đai II (500 m -> 1.000 m); Đai III (1.000 m -> 1.500 m); Đai IV (\geq 1.500 m); Ở mỗi đai chọn 5 cây mẹ Dẻ anh làm cây tiêu chuẩn, trên mỗi cây mẹ đánh dấu 12 cành tiêu chuẩn trung bình ở 3 vị trí tán: trên tán, giữa tán và dưới tán ở 4 hướng Đông, Tây, Nam và Bắc. Các chỉ tiêu theo dõi: Thời kỳ thay đổi lá, ra chồi, ra nụ hoa, nở hoa, kết quả, quả chín, rơi rụng; Mô tả và chụp ảnh, đo kích thước lá, hoa, quả, hạt.

- Phương pháp nghiên cứu đặc điểm phân bố và sinh thái: Trên cơ sở các tài liệu đã công bố về vùng phân bố, tiến hành điều tra trên 14 tuyến, mỗi tuyến điều tra theo đai cao ở các kiểu rừng, trạng thái rừng nhằm bổ sung vùng phân bố của Dẻ anh trong tự nhiên. Thu thập số liệu về vị trí địa lý, địa hình, độ cao, độ dốc,... kết hợp số liệu khí

hậu thủy văn tại các trạm quan trắc của khu vực từ năm 2011 - 2015. Trong mỗi địa điểm nghiên cứu chọn vị trí đại diện cho khu vực để tiến hành đào phẫu diện đất, mô tả và lấy mẫu ở độ sâu: 0 - 20 cm để phân tích. Các chỉ tiêu phân tích gồm: Hàm lượng mùn (%) theo TCVN 8941: 2011; Đạm (N%) theo TCVN 6498: 1999; P_2O_5 dễ tiêu theo TCVN 8942: 2011; K_2O dễ tiêu theo TCVN 8662: 2011; pH theo TCVN 5979: 2007; Thành phần cơ giới theo TCVN 8567:2010.

- Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc lâm phần: Trên cơ sở các tuyến điều tra, ở mỗi địa điểm, trên mỗi đai cao, chọn và lập 3 ÔTC điển hình tạm thời đại diện cho các kiểu rừng và trạng thái rừng có Dẻ anh phân bố, diện tích mỗi ÔTC là 2.500 m². Trong mỗi ÔTC chia thành 25 ô thứ cấp 1 (Ô_{TC1}), diện tích mỗi Ô_{TC1} là 100 m². Xác định tên các loài cây với những loài có chu vi tại vị trí 1,3 m ($C_{1.3}$) \geq 19 cm và đo đếm các chỉ tiêu như: $C_{1.3}$; H_{vn} ; H_{dc} ; D_t .

- Nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên: Trong mỗi Ô_{TC1} thiết lập theo hệ thống 1 Ô_{TC2} diện tích 16 m². Các chỉ tiêu xác định: Loài cây, H_{vn} , phẩm chất, nguồn gốc, cây tái sinh là cây gỗ có $C_{1.3} < 19$ cm. Phẩm chất cây tái sinh được phân làm 3 cấp: (i) Cây tốt (A): là cây sinh trưởng tốt, thân tròn thẳng, tán lá phát triển đều, không sâu bệnh, khuyết tật; (ii) Cây trung bình (B): là cây sinh trưởng bình thường, ít khuyết tật và (iii) Cây xấu (C): là cây sinh trưởng kém, cong queo, khuyết tật, sâu bệnh.

* Phương pháp nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt

- Độ thuần của hạt: Độ thuần của hạt được thí nghiệm ở 3 trạng thái vỏ quả: (i) Vỏ quả xanh; (ii) vỏ quả chín và (iii) vỏ quả bắt đầu nứt. Mẫu hạt được thu hái ở 4 đai độ cao sau đó trộn thành mẫu tổng hợp, mỗi công thức được bố trí 3 lần lặp, mỗi lần lặp thử nghiệm khoảng 1.000 g.

- Khối lượng 1000 hạt: Thu hạt ở rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở 4 đai cao. Xác định khối lượng 1.000 hạt ở 3 công thức trạng thái vỏ quả: CT1 (Vỏ quả còn xanh); CT2 (vỏ quả chín) và CT3 (vỏ quả bắt đầu nứt). Mỗi công thức lặp lại 3 lần, mỗi lần thử nghiệm 1.000 hạt, mẫu hạt được tách vỏ quả sau khi thu hái từ tự nhiên.

- Mối quan hệ giữa hình thái vỏ quả với kích thước hạt: Hạt được thu trên 4 đai cao ở rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, với 3 công thức vỏ quả. Quả hái đem về phơi khô tự nhiên và tách hạt rồi đo đếm 2 chỉ tiêu chính: đường kính (mm) và độ dày của hạt (mm), mỗi công thức bố trí ngẫu nhiên lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp 35 hạt.

- Mối quan hệ giữa khối lượng quả và khối lượng hạt: Thu hạt ở rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở 4 đai cao. Mỗi công thức được lặp lại 3 lần, mỗi lần thử nghiệm 1.000 quả tươi, sau đó tách hạt và sấy ở nhiệt độ 80 °C trong 6 giờ và cân 3 lần khi khối lượng chênh lệch không quá 5% để xác định khối lượng hạt khô; khối lượng nhân trắng được xác định khi loại bỏ vỏ hạt.

- Thành phần dinh dưỡng trong hạt: Mẫu hạt được thu thập ngẫu nhiên ở 3 vị trí của cây (trên tán, giữa tán và dưới tán) tại 4 hướng Đông, Tây, Nam và Bắc, mẫu hạt được lấy ở trạng thái vỏ quả nứt, sau đó trộn đều, rút ngẫu nhiên mỗi mẫu 1 kg, mỗi đai phân tích 3 mẫu, số mẫu được phân tích là 12 mẫu. Các chỉ tiêu phân tích gồm: Hàm lượng protein; hàm lượng lipid; đường hòa tan và tinh bột.

- Ảnh hưởng của các phương thức bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt: được bố trí 2 nhân tố với tổng số có 21 công thức thí nghiệm. Mỗi công thức thí nghiệm được bố

trí lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp 40 hạt để kiểm tra tỷ lệ nảy mầm theo định kỳ ở các thời điểm: 10; 20; 30; 45; 60; 75 và 90 ngày sau khi gieo.

* *Phương pháp chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống*

- Chọn cây trội: Cây trội được lựa chọn là cây có phân bố tự nhiên, cây trội được chọn đảm bảo các tiêu chí sau: Cây sinh trưởng tốt, thân thẳng, hình thái cân đối, tán rộng, không bị sâu, bệnh. Quả to, tỷ lệ hạt chắc đạt $\geq 90\%$; Năng suất hạt > 25 kg/cây (vượt 20% so với trung bình); Ổn định về năng suất quả trong 3 năm;

- Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống hữu tính

+ Nghiên cứu ảnh hưởng của các phương pháp xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt được bố trí 2 nhân tố với tổng số công thức thí nghiệm là 24. Mỗi công thức thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần, mỗi lần 40 hạt để kiểm tra tỷ lệ nảy mầm.

+ Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm được thiết kế 4 công thức: CT1 (99% đất rừng tầng A + 1% NPK); CT2 (91% đất rừng tầng A + 3% NPK + 1% Supe Lân + 5% phân chuồng hoai); CT3 (84% đất rừng tầng A + 5% NPK + 1% Supe Lân + 10% phân chuồng hoai); CT4 (99% đất rừng tầng A + 1% Supe Lân), mỗi công thức lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp 35 bầu.

+ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ che sáng đến sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm được bố trí 4 công thức: CT1 (che sáng 75%); CT2 (che sáng 50%); CT3 (che sáng 25%) và CT4 (đối chứng/không che sáng), mỗi công thức lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp thí nghiệm 35 bầu.

- Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống vô tính

+ *Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật ghép*: Gốc ghép là cây con được gieo từ hạt chăm sóc 2 năm tuổi ở vườn ươm. Cành ghép được lấy từ các cây trội với 2 loại cành: cành non và bánh tẻ, chiều dài cành ghép 3 - 5 cm. Thí nghiệm bố trí 2 nhân tố với 3 lần lặp lại ở mỗi công thức, mỗi lặp thử nghiệm ghép 35 cành. Thu thập số liệu: Tỷ lệ sống (Tls) được thu thập ở các thời điểm sau ghép 30 ngày (Tls³⁰); 60 ngày (Tls⁶⁰); 90 ngày (Tls⁹⁰) và 120 ngày (Tls¹²⁰). Sinh trưởng chiều cao chồi ghép (H_{cg}) thu thập tại thời điểm sau ghép 30 ngày (H_{cg}³⁰) và 120 ngày (H_{cg}¹²⁰), cụ thể như sau:

(i) Ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao của chồi ghép: Thí nghiệm bố trí 6 công thức.

(ii) Ảnh hưởng của tuổi cây lấy vật liệu và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cành ghép: Thí nghiệm bố trí 6 công thức.

(iii) Ảnh hưởng của thời vụ ghép và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cành ghép: Thí nghiệm bố trí 6 công thức. .

+ *Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật giâm hom*: Hom được lấy từ các cây mẹ có độ tuổi 10 - 20 tuổi, hom được trẻ hóa trước 3 tháng, chiều dài hom 7 - 10 cm và có ít nhất 2 chồi ngủ trở lên, hom được xử lý bằng ngâm trong dung dịch Benlat C nồng độ 0,3% với thời gian 1 phút. Giá thể giâm hom là cát tinh và đất tầng A trộn theo tỷ lệ 50/50 và được khử trùng bằng dung dịch thuốc tím KMnO₄ với nồng độ 0,5%. Mỗi công thức thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp 32 hom. Thí nghiệm được bố trí lần lượt là: (1) Thí nghiệm xác định loại hormon => (2) Thí nghiệm xác định nồng độ hormon => (3) Thí nghiệm xác định mùa vụ giâm hom.

Chăm sóc hom sau khi giâm: Hom được chăm sóc trong nhà vòm, kín gió, chế độ tưới phun tự động bằng phun sương, thời gian phun 30 phút/lần.

(i) Ảnh hưởng loại hormon đến tỷ lệ ra rễ: Sử dụng 2 loại hormon kích thích ra rễ là IBA và IAA, với các công thức cụ thể như sau:

HM1: IAA dạng dung dịch 500 ppm;	HM7: IBA dạng dung dịch 500 ppm;
HM2: IAA dạng dung dịch 1000 ppm;	HM8: IBA dạng dung dịch 1000 ppm;
HM3: IAA dạng dung dịch 1500 ppm;	HM9: IBA dạng dung dịch 1500 ppm;
HM4: IAA dạng bột 0,5 %;	HM10: IBA dạng bột 0,5 %;
HM5: IAA dạng bột 1 %;	HM11: IBA dạng bột 1 %;
HM6: IAA dạng bột 1,5 %;	HM12: IBA dạng bột 1,5 %;

(ii) Ảnh hưởng của nồng độ hormon đến tỷ lệ ra rễ: Trên cơ sở của thí nghiệm ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ, chọn được hormon IBA là thích hợp với dạng dung dịch, tiến hành xác định nồng độ hormon phù hợp, thí nghiệm được bố trí với 8 công thức cụ thể như sau: IBA1: 200 ppm; IBA2: 400 ppm; IBA3: 600 ppm; IBA4: 800 ppm; IBA5: 1.000 ppm; IBA6: 1.200 ppm; IBA7: 1.400 ppm; IBA8: Đối chứng.

(ii) Ảnh hưởng của mùa vụ đến tỷ lệ ra rễ: Từ công thức nồng độ có ảnh hưởng tốt nhất đến tỷ lệ ra rễ, tiến hành thí nghiệm mùa vụ giâm hom. Mùa vụ giâm hom thực hiện vào các tháng 3; 7; 9 và 11 tương đương với 4 công thức mùa vụ là: CT1: Trước mùa mưa/mùa Xuân (tháng 3); CT2: Giữa mùa mưa/đầu mùa Thu (tháng 7); CT3: Cuối mùa mưa/cuối mùa Thu (tháng 9); CT4: Sau mùa mưa/mùa Đông (tháng 11).

+ *Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật chiết cành*: Cành bánh tẻ đường kính từ 1,5 - 2 cm, sinh trưởng và phát triển tốt, không cong queo sâu bệnh của cây mẹ ở tuổi 10 - 15 năm. Cành chiết được ken vỏ dài 5 - 7 cm, cạo sạch tầng sinh gỗ để sau 2 ngày, dùng bông gòn tẩm hormon NAA và IBA dạng dung dịch với 8 công thức: CT1 (NAA, 400 ppm); CT2 (NAA, 600 ppm); CT3 (NAA, 800 ppm); CT4 (NAA, 1.000 ppm); CT5 (IBA, 400 ppm); CT6 (IBA, 600 ppm); CT7 (IBA, 800 ppm); CT8 (IBA, 1.000 ppm) bôi lên phía trên vết cạo của cành chiết, sau đó bọc bằng giá thể gồm: Rơm khô + bùn + 50 % xơ dừa và bao kín bằng bao tải, túi ni lông. Mỗi công thức bố trí 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp 10 cành. Thời gian theo dõi là 150 ngày.

*** Phương pháp nghiên cứu xác định năng suất, sản lượng hạt**

- *Năng suất và sản lượng hạt*: Số liệu về năng suất và sản lượng hạt được thu thập trong 4 năm (2008 - 2011). Trên mỗi đai cao, lập 3 ÔTC, mỗi ÔTC thu thập số liệu 5 cây tiêu chuẩn có: $D_{1,3}$ (cm); H_{vn} (m); H_{dc} (m); D_t (m) tương đương các chỉ số của cây bình quân toàn lâm phần, sau đó tiến hành thu hái toàn bộ quả của 5 cây tiêu chuẩn.

- *Mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng*: Thu thập năng suất quả của 55 cây tiêu chuẩn trên 4 đai cao, thu hái ở trạng thái vỏ quả chín vàng, đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng như: $D_{1,3}$ (cm); H_{vn} (m); H_{dc} (m); D_t (m) và L_t (m).

• *Phương pháp xử lý số liệu*: Ứng dụng các phương pháp phân tích thống kê toán học trong Nông lâm nghiệp với sự trợ giúp của phần mềm Excel, SPSS (Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 1996); Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình, 2005; Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006) để xử lý số liệu.

Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học

3.1.1. Đặc điểm hình thái và vật hậu

3.1.1.1. Hình thái

Dẻ anh là cây bản địa, đa tác dụng, đường kính thân cây có thể tới 80 cm, thân tròn thẳng, cao tới 25 m, gốc có bạnh vè nhỏ, phân cành tự nhiên khá sớm, cành non có lông màu xám, cành già có màu nâu hung với các vảy trắng rất đặc trưng, tán lá rộng và dày. Vỏ cây trưởng thành dày 1 - 1,5 cm, nứt nhẹ, vỏ có màu nâu xám trắng đến xám vàng, để khô có màu nâu đen, thịt vỏ có màu nâu đỏ. Lá đơn, bìa nguyên, lá non có màu tím hồng sau dần chuyển sang màu xanh sẫm, lá có phiến hình thuôn nhọn hoặc hình trái xoan hay hình trứng, đầu lá có mũi nhọn dài, lá dài 10 - 12,5 cm, rộng 2,5 - 3 cm, cuống lá dài 1 cm, mặt trên lá nâu bóng, không có lông, mặt dưới có lông bạc, thưa, lá kèm rời, rụng sớm. Gân phụ có từ 12 - 16 cặp nổi rõ gần như song song. Hoa đơn tính mọc thành bông đuôi sóc, cụm hoa đực chia nhánh, dài 8 - 20 cm, cụm hoa cái dài 10 - 15 cm, không chia nhánh. Đầu quả do bao hoa phát triển thành, quả có cuống, có vảy thưa tạo thành nhiều quầng không đồng tâm, màu xanh mốc, bao kín quy đầu quả. Quả hình quả lê, vỏ hóa gỗ cứng, kích thước đường kính 2,2 - 3,3 cm, dày 2,0 - 2,2 cm, se quả rộng, nhăn nheo. Quả chín mở thành 3 mảnh, quả có 1 hạt hình quả lê, có màu nâu, đường kính hạt từ 1,9 - 2,5 cm, dày 1,5 - 1,8 cm, hạt có phôi lớn, ăn ngon. Dẻ anh là loài có bộ rễ phát triển mạnh từ giai đoạn cây con, rễ cọc phát triển chủ yếu ở giai đoạn còn non để hút nước, khoáng, chống chịu với điều kiện khô hạn, đặc biệt là mùa khô ở Tây Nguyên. Cây 8 - 10 tuổi rễ bàng mới phát triển mạnh và rộng, rễ nổi trên mặt đất nảy chồi rất mạnh tạo thành cây nhiều thân, rễ có màu nâu đen.

3.1.1.2. Vật hậu

Dẻ anh là loài có phân bố khá rộng, giữa các vùng có điều kiện khí hậu khác nhau có sự biến động giữa các pha vật hậu. Kết quả nghiên cứu hiện tượng học sinh sản cho thấy các điều kiện khí hậu, độ cao đã ảnh hưởng đến thời kỳ phát triển của cơ quan dinh dưỡng và sinh sản của Dẻ anh. Ở nơi đai cao ra hoa, kết quả muộn hơn đai thấp trong một năm, ở Hà Lâm (Đà Huoai) mùa ra hoa vụ chính là tháng 2 - 3, mùa quả chính là tháng 9 - 10, ở Lâm Viên (Đà Lạt) mùa ra hoa chính lại là tháng 6 - 7 và mùa quả chính là tháng 3 - 4 năm sau. Vụ quả chính ở nơi đai thấp là vụ phụ ở nơi đai cao. Đối với Dẻ anh song song với quá trình ra chồi non, lá non là sự xuất hiện hoa. Vì vậy, hoa và quả xuất hiện đồng thời trên cùng một thời điểm.

Những nghiên cứu trước đây tại Thái Lan cũng cho thấy Dẻ anh có 2 mùa quả, mặc dù thời điểm ra hoa kết quả có khác nhau so với khu vực nghiên cứu tại Tây Nguyên. Điều đó cho thấy rằng, Dẻ anh dù phân bố ở đâu cũng có 2 mùa quả mỗi năm. Như vậy, đặc tính nội tại của Dẻ anh quyết định đến số mùa vụ hoa quả chứ không phải là các yếu tố ngoại cảnh thời tiết đất đai. Ra hoa kết quả 2 vụ mỗi năm sẽ đem lại lợi thế trong việc gây trồng và phát triển Dẻ anh cho mục tiêu lấy hạt. Như vậy, người trồng rừng có thể thu hoạch quanh năm hoặc ít nhất là 2 vụ.

Bảng 3.1. Điều kiện khí hậu và vật hậu của Dẻ anh

Các đặc điểm		Hà Lâm, Đạ Huoai	Lâm Viên, Đà Lạt
Khí hậu	Vị trí địa lý	11°26'-11°28' N 107°37'- 107°45' E	11°55' - 11°57' N 108°21' -108°23' E
	Độ cao tuyệt đối (m)	143	1.723
	Nhiệt độ trung bình (t°C)	22,1	18,0
	Lượng mưa (mm)	3.144,7	1.752,2
Cơ quan đinh dưỡng	Thời kỳ ra lá non	20/12-10/01 năm sau	20/6 - 15/7
	Thời kỳ ra chồi	25/01-15/02 năm sau	25/6 - 20/7
Cơ quan sinh sản	Thời kỳ ra nụ	10/1 - 15/2	25/6 - 25/7
	Thời kỳ ra hoa vụ chính	10/2 - 20/3	30/6 - 30/7
	Thời kỳ ra hoa vụ phụ	10/6 - 25/7	5/2 - 10/3
	Thời kỳ ra quả vụ chính	5 - 20/4	5 - 20/8
	Thời kỳ ra quả vụ phụ	20/6 - 15/7	1 - 25/4
	Thời kỳ quả chín vụ chính	20/9 - 30/10	10/2 - 30/3 năm sau
	Thời kỳ quả chín vụ phụ	15/3 - 30/4 năm sau	15/6 - 30/7

• Chu kỳ sai quả: Số quả của một cành thu thập ở vụ chính tại các địa điểm ở các năm biến động từ 19 - 27 quả/cành. Kết quả bảng phân tích phương sai cho thấy xác suất kiểm tra tiêu chuẩn Sig. > 0,05, điều này chứng tỏ số quả trên cành ở các năm chưa khác nhau rõ rệt, đồng nghĩa với chu kỳ sai quả của Dẻ anh là hàng năm. Vậy có thể khẳng định chu kỳ sai quả của Dẻ anh phụ thuộc không bị ảnh hưởng bởi độ cao, hay điều kiện khí hậu.

Độ cao là nhân tố phát sinh ra vành đai cao độ, là một trong những nhân tố có nhiều ảnh hưởng đến tiêu khí hậu (nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm...). Chính vì vậy, đặc điểm vật hậu của Dẻ anh đã bị chi phối bởi các yếu tố trên. Số liệu cho thấy ở đai thấp do nhiệt độ, lượng mưa cao, hơn nữa mùa mưa đến sớm hơn (tháng 3) nên ở đai thấp Dẻ anh ra hoa kết quả sớm hơn ở đai cao, ở Hà Lâm - Đạ Huoai (đai < 1.000 m) có mùa ra hoa chính vào tháng 2 - 3, mùa quả chín tháng 9 - 10, trong khi đó ở đai > 1.000 m mùa hoa chính lại vào tháng 6 - 7, quả chín vào tháng 3 - 4 năm sau. Dẻ anh có 2 mùa ra hoa, kết quả, mùa chính của đai thấp là mùa phụ của đai cao. Nếu một loài cây có chu kỳ sai quả thì năm không sai quả sẽ là năm cây có vai trò tích lũy dinh dưỡng cho năm sai quả.

3.1.2. Đặc điểm phân bố và sinh thái

3.1.2.1. Vùng phân bố tự nhiên

Kết quả điều tra thực tế cho thấy tại Tây Nguyên Dẻ anh phân bố ở các tỉnh như Lâm Đồng (Di Linh, Đức Trọng, Đà Lạt, Bảo Lộc, Lạc Dương, Đạ Huai, Lâm Hà và Đam Rông); Gia Lai (Plei ku); Kon Tum (Vườn Quốc gia Chư Mom Rây, Sa Thầy, Kon Plong); Đắk Nông (Đăk Glong) và Đắk Lắk (KRông Bông). Dẻ anh phân bố ở kiểu rừng thường xanh đến bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim trong trạng thái rừng thứ sinh nghèo. Dẻ anh phân bố khá rộng, từ vĩ độ 11°26'N (Đạ Huoai) đến vĩ độ 14°47'N (Kon Plong); từ 107°37'E (Đạ Huoai) đến 108°27'E (Đức Trọng). Độ cao từ 143 m (Đạ Huoai) đến 1.723 m (Đà Lạt), địa hình khá dốc, độ dốc từ 5° - 20°. Phân bố ở các kiểu rừng thường xanh đến bán thường xanh cây lá rộng

xen cây lá kim (Đà Lạt). Kết quả nghiên cứu này cung cấp thêm thông tin về địa điểm phân bố của Dẻ anh ở Tây Nguyên mà một số tác giả trước đây đề cập chưa đến. Những thông tin về phân bố loài có thể khái quát vùng khí hậu, đất đai và là cơ sở quan trọng để tham khảo và vận dụng trong việc chọn vùng và điều kiện gây trồng rừng Dẻ anh một cách có hiệu quả tốt.

3.2.1.2. Đặc điểm sinh thái

- **Khí hậu:** Vùng phân bố Dẻ anh có nhiệt độ trung bình hàng năm từ 18,0 °C (Đà Lạt) đến 23,4 °C (Sa Thầy). Dẻ anh sống trong các vùng có lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.548 mm ở Đức Trọng đến 3.144,7 mm ở Đạ Huoai; độ ẩm không khí bình quân trong các vùng biến đổi từ 78 % ở Sa Thầy (Kon Tum) đến 86,3 % Pleiku (Gia Lai). Dẻ anh có thể sống ở vùng có 2 - 3 tháng hạn và có thể đến 2 tháng kiệt mà vẫn có thể sinh trưởng bình thường.

- **Đặc điểm đất đai nơi Dẻ anh phân bố:** Kết quả mô tả và phân tích một số phẫu diện đất đai diện ở các điểm điều tra cho thấy Dẻ anh phân bố ở 2 nhóm đất: đất xám và đất đỏ bazan. Hàm lượng sét khá cao biến động từ 18,27 - 72,8 %, hàm lượng cát từ 14,72 - 57,37 %, hàm lượng thịt từ 12,48 - 36,3 %. Điều này chứng tỏ Dẻ anh có biên độ sinh thái khá rộng về thành phần cơ giới ở nhiều mức độ khác nhau. Hàm lượng mùn biến động từ nghèo 2,08 % đến giàu 8,26 %. Về đạm tổng số trong đất biến động từ 0,068 % đến 0,278 %, Dẻ anh có thể sống trên đất có hàm lượng đạm từ nghèo đến trung bình. Hàm lượng lân dễ tiêu biến động lớn giữa các tầng trong cùng một phẫu diện ở HL2 từ trung bình (4,03 ppm) đến giàu đến (28,81 ppm). Kali dễ tiêu biến động từ trung bình đến giàu, thấp nhất 15,99 ppm ở đất đỏ bazan trong rừng bán thường xanh cây lá rộng xen lá kim đến 156,44 ppm ở đất xám vàng trong rừng thường xanh. Đất ở các phẫu diện nghiên cứu thường là đất chua độ pH_{KCl} từ 3,69 ở đất đỏ bazan đến 4,19 ở đất xám vàng.

3.1.3. Đặc điểm cấu trúc lâm phần có loài Dẻ anh phân bố

3.1.3.1. Mật độ tầng cây cao

Mật độ của lâm phần có xu hướng tăng theo độ cao, dao động từ 236 cây/ha ở đai < 500 m (ở Đắc Nông) đến 763 cây/ha đai ≥ 1.500 m ở Lâm Đồng. Mật độ Dẻ anh ảnh hưởng khá rõ bởi độ cao. Tại Lâm Đồng, Dẻ anh có phân bố tập trung nhất ở đai cao 500 m - 1.500 m với mật độ từ 81 - 97 cây/ha, ở độ cao < 500 m mật độ giảm xuống 59 cây/ha, với độ cao > 1.500 m Dẻ anh phân bố rải rác với mật độ rất thấp 16 cây/ha. Dẻ anh phân bố ở Đắc Nông với mật độ dao động từ 16 - 34 cây/ha, tập trung nhiều ở đai 500 - 1.000 m. Kết quả nghiên cứu ở Kon Tum cho thấy Dẻ anh phân bố khá đồng đều ở đai độ cao < 1.000 m với mật độ dao động từ 61 - 76 cây/ha, khi điều tra ở độ cao > 1.000 m so với mức nước biển (Sa Thầy, Kon Plong và Kon Rẫy) thì mật độ Dẻ anh dao động từ 8 - 16 cây/ha.

3.1.3.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao

Trong các lâm phần điều tra, độ cao chưa có ảnh hưởng rõ rệt đến số loài ở các điểm nghiên cứu. Số loài ghi nhận được ở các lâm phần điều tra có loài Dẻ anh phân bố dao động từ 20 đến 54 loài. Dẻ anh có phân bố chủ yếu ở kiểu rừng lá rộng thường xanh với 2 trạng thái rừng chính là IIB, IIIA1, đây là trạng thái đã bị tác động từ mức độ mạnh đến vừa, đang trong quá trình phục hồi theo quy luật tự nhiên do đó số loài

không cao. Công thức tổ thành của các lâm phần có Dẻ anh phân bố tự nhiên dao động từ 2 - 9 loài. Với đai cao > 1.500 m so với mực nước biển Dẻ anh không có trong công thức tổ thành. Kết quả cho thấy các lâm phần Dẻ anh có phân bố tự nhiên thì chỉ số IV % của Dẻ anh khá cao so với các loài ưu thế khác. Chỉ số IV cao nhất đạt 26,3 % ở đai độ cao 1.000 - 1.500 m tại Di Linh - Lâm Đồng, thấp nhất là ở Lâm Viên - Lâm Đồng chỉ số này đạt 2,8 % ở đai cao > 1.500 m.

3.1.3.2. Cấu trúc tầng thứ

Ở các lâm phần điều tra có Dẻ anh phân bố chủ yếu là rừng đã bị tác động trong nhiều năm, nhiều loài cây gỗ quý, gỗ lớn bị khai thác, vì vậy cấu trúc tầng thứ bị phá vỡ, đối tượng này chủ yếu là trạng thái rừng đã và đang trong giai đoạn phục hồi.

- Tầng vượt tán (A1) ở đai > 1.500 m (Lâm Đồng) có tỷ lệ cao nhất đạt 26,5 %, ở độ cao này sự tác động tiêu cực của con người vào rừng gần như rất ít do vậy còn nhiều cây có đường kính và chiều cao lớn, thấp nhất là Đăk Nông tỷ lệ này chỉ có 6,6 %.

- Tầng ưu thế sinh thái (A2): Dẻ anh hầu như có mặt ở các ÔTC và sống chung cùng với một số loài khác, tạo thành tầng tán rừng với những loài ưu thế như: Bưởi bung, Cù đèn, Hậu phát (< 500 m); Chò xót, Sồi braian (500 - 1.000 m); Khuy áo nhiều hoa, Du sam, Vông gai (1.000 - 1.500 m). Ở độ cao ≥ 1.500 m, Dẻ anh gần như vắng mặt trong tầng ưu thế sinh thái, do phân bố ít ở đai cao, tầng này các loài ưu thế gồm Kha thụ nhiệm, Kha thụ trung quốc, Dẻ trắng,...

- Tầng dưới tán (A3): Dẻ anh là loài có hệ số tổ thành khá cao trong các ÔTC, tạo thành lớp cây kế cận của tầng ưu thế sinh thái ở độ cao < 1.000 m. Độ cao ≥ 1.500 m Dẻ anh mọc rải rác ở dưới tán các loài như Kha thụ nhiệm, Kha thụ trung quốc, Thông ba lá.

3.3.1.4. Quan hệ Dẻ anh với các loài ưu thế trong quần xã

Hệ số tương quan $|\rho|$ giữa các loài với Dẻ anh không lớn ($\leq 0,5$), điều này chứng tỏ rằng mối quan hệ giữa Dẻ anh và các loài cây ưu thế dù hỗ trợ hay bài xích nhau đều ở mức độ trung tính. Tuy nhiên, xét về dấu của ρ cho thấy Dẻ anh có quan hệ cạnh tranh (liên kết âm) với 3 loài Hậu phát, Sung rừng và Sồi tía ($-1 < \rho < 0$), tiêu chuẩn χ^2 xác định Dẻ anh với Hậu phát và Sung rừng chỉ xuất hiện mối quan hệ cạnh tranh ngẫu nhiên với nhau ($\chi_{TT}^2 = 1,59 < \chi_{05}^2 = 3,84$), còn đối với Sồi tía có quan hệ cạnh tranh tương tác lẫn nhau rất mạnh ($\chi_{TT}^2 = 5,44 > \chi_{05}^2$). Dẻ anh có quan hệ theo chiều hướng tích cực, hỗ trợ nhau (liên kết dương) với 12 loài như: Cù đèn bạc, Đèn 5 lá, Chò xót, Sồi braian, Chân chim, Trâm rộng, Dẻ bắc giang, Côm trâu, Khuy áo,.... Kiểm tra mối quan hệ này bằng tiêu chuẩn χ^2 cho thấy rằng với 3 loài Chò xót, Sồi braian và Chân chim có quan hệ hỗ trợ tích cực tương tác với Dẻ anh, đặc biệt chú ý là mối quan hệ giữa Dẻ anh và Chò xót vừa có hệ số tương quan cao ($\rho = 0,55$) vừa có trị số χ^2 cao ($\chi^2 = 5,49 > \chi_{05}^2$). Đối với các loài khác Dẻ anh chỉ quan hệ hỗ trợ một cách ngẫu nhiên với nhau ($\chi_{TT}^2 < \chi_{05}^2$).

4.1.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên

4.1.4.1. Mật độ cây tái sinh

Mật độ tái sinh toàn lâm phần có sự dao động lớn ở các điểm nghiên cứu từ 775 - 14.815 cây/ha, tuy nhiên không ảnh hưởng rõ bởi các đai cao khác nhau. Ở Lâm Đồng có mật độ lâm phần cao nhất dao động từ 11.900 - 14.800 cây/ha, thấp nhất là Đắk Nông, với kiểu rừng gỗ tre nửa mật độ là 775 cây/ha.

Mật độ Dẻ anh tái sinh thay đổi theo độ cao và phụ thuộc vào tiểu hoàn cảnh rừng, dao động từ 38 - 2.532 cây/ha, với tỷ lệ chiếm từ 2,0 - 24,3 %. Do không tác động bởi các giải pháp lâm sinh như phát dây leo, cây bụi nên thực bì khá cao, đây chính là nguyên nhân chính ảnh hưởng đến tỷ lệ số cây tái sinh có triển vọng. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng không cao dao động từ 13,9 - 75,0 %, tuy nhiên nơi có tỷ lệ cao thì mật độ không cao hoặc tỷ lệ thấp thì mật độ thấp dẫn đến mật độ cây triển vọng không lớn. Nguyên nhân có thể ở đai thấp, mật độ tầng cây gỗ thấp hơn, nhưng Dẻ anh lại có hệ số tổ thành cao khả năng gieo giống lớn. Hơn nữa, điều kiện ngoại cảnh như độ tàn che thấp (0,45 - 0,5), nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa thích hợp vì vậy cây tái sinh có điều kiện hấp thu được ánh sáng, không gian dinh dưỡng được đảm bảo cây tái sinh có điều kiện sinh trưởng và phát triển tốt. Đây chính là cơ sở định hướng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm thúc đẩy quá trình tái sinh của Dẻ anh để đáp ứng mục tiêu kinh doanh.

3.1.4.2. Tổ thành cây tái sinh

Tổ thành tái sinh trong ÔTC các lâm phần có Dẻ anh phân bố có xuất hiện khoảng 16 - 37 loài, số loài tái sinh ghi nhận theo đai độ cao từ 19 đến 48 loài. Mặc dù vậy, số loài tham gia vào công thức tổ thành dao động từ 3 - 7 loài tùy thuộc vào điểm điều tra. Chỉ số IV % biến thiên tuân theo qui luật khi độ cao tăng thì chỉ số IV % của Dẻ anh giảm và đến đai ≥ 1.500 m thì Dẻ anh không có trong công thức tổ thành (IV % = 1,5 %) cây tái sinh. Công thức tổ thành càng lên cao càng phức tạp, số loài tham gia vào công thức tổ thành càng tăng. Số loài có chỉ số IV % cao ở các thường là những loài cây có giá trị kinh tế không cao như Cù đèn bạc, Bưởi bung, Lá nén, Thành ngành,... Tuy nhiên, độ cao > 1.000 m đã xuất hiện một số loài có giá trị như Trâm vỏ đỏ, Trâm trắng, Giỏi, Sồi braian, Kha thụ nhiễm và Thông ba lá.

3.1.4.3. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

Số lượng cây tái sinh của lâm phần nói chung và Dẻ anh nói riêng thay đổi theo cấp chiều cao ở từng điểm nghiên cứu. Nhìn chung, số cây tái sinh chủ yếu tập trung ở cấp chiều cao I ($H_{vn} < 1,0$ m) và giảm dần từ cấp I đến cấp IV, một số địa điểm nghiên cứu có cấp chiều cao không xuất hiện cây tái sinh như ở Đắk Nông (< 1.500 m) và Lâm Đồng (> 1.000 m).

Tổng hợp kết quả và biểu đồ phân bố của một số ÔTC đại diện cho thấy phân bố n/H_{vn} phù hợp với phân bố giảm theo hàm Meyer. Tuy nhiên, một số ÔTC lại tuân theo quy luật phân bố khoảng cách và phân bố Weibull. Với phân bố Weibull, tham số $\alpha \cong 1$, chứng tỏ phân bố có dạng giảm. Đường cong phân bố giảm lõm và có xu hướng bẹt dần (vì $\beta \cong 1$). Kết quả kiểm tra cho thấy các hàm phân bố được chọn để mô phỏng phù hợp ($\chi^2_{tính} < \chi^2_{05}$).

3.1.4.4. Nguồn gốc và chất lượng cây tái sinh

Trong lâm phần, cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm tỷ lệ cao, dao động từ 52,6 (đai III, Lâm Đồng) đến 79,3 % (đai I, Kon Tum). Tỷ lệ chất lượng cây tái sinh ở 3 cấp chất lượng không có sự biến động lớn ở các đai và các địa điểm. Cấp chất lượng tốt cao nhất đạt 40,9 % (đai II, Kon Tum), thấp nhất là 22,6 % (đai I, Lâm Đồng). Tỷ lệ số cây ở cấp chất lượng trung bình cao nhất ở đai I tại Lâm Đồng (56,8 %), thấp nhất ở đai II tại Đăk Nông (35,4 %). Tỷ lệ cấp chất lượng xấu chiếm không lớn, cao nhất là 30,4 % (đai II, Đăk Nông), thấp nhất ở đai I tại Kon Tum là 9,8 %

Dẻ anh tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm đa số ở các đai cao và các điểm điều tra. Tỷ lệ cây Dẻ anh tái sinh có nguồn gốc từ hạt cao nhất đạt 83,2 % ở đai I tại Kon Tum, thấp nhất 34,4 % ở Lâm Đồng ở đai IV (> 1.500 m). Tỷ lệ cây Dẻ anh tái sinh ở các cấp chất lượng không tuân theo quy luật cụ thể. Tỷ lệ cây tái sinh ở cấp chất lượng tốt cao nhất là 40 % ở đai II tại Kon Tum, thấp nhất là 21,7 % ở đai II tại Đăk Nông. Cấp chất lượng trung bình cao nhất đạt 55,3 % ở đai II tại Đăk Nông, thấp nhất ở đai I tại Đăk Nông (25 %). Tỷ lệ cây xấu cao nhất ở đai I tại Đăk Nông là 50 %, thấp nhất là 9,8 % ở đai I tại Kon Tum.

Dẻ anh là loài có khả năng tái sinh hạt và chồi khá tốt. Số cây tái sinh từ hạt bị tác động tiêu cực có thể bật chồi trở lại. Nguồn gốc và chất lượng tái sinh không những chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi độ cao phân bố mà bị chi phối lớn bởi điều kiện tác động từ bên ngoài. Với lâm phần được bảo vệ tốt (Vườn Quốc gia Chư Mom Rây - Kon Tum) thì tỷ lệ cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm tỷ lệ cao và cấp chất lượng tốt chiếm đa số. Vì vậy, ngoài áp dụng các giải pháp lâm sinh trong xúc tiến tái sinh tự nhiên loài Dẻ anh thì cần chú trọng hơn công tác bảo vệ rừng tránh tác động tiêu cực từ bên ngoài. Mật độ tái sinh Dẻ anh khá cao, tuy nhiên mật độ đối với cây tái sinh có triển vọng lại thấp. Trong công tác quản lý rừng, nếu đặt mục tiêu chuyển hóa rừng tự nhiên thành rừng Dẻ anh với mục tiêu lấy hạt thì việc lựa chọn các lâm phần có mật độ cao cây Dẻ anh có triển vọng là cần thiết. Do đó các biện pháp tác động nhằm thúc đẩy phát triển và tái sinh cây Dẻ anh là cần thiết nhằm tăng mật độ cây trưởng thành Dẻ anh để có được năng suất hạt cao.

3.2. Kết quả nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt

3.2.1. Độ thuần hạt

Độ thuần của lô hạt ở trạng thái vỏ quả bắt đầu nứt cao nhất (89,2 %), gấp 1,3 lần ở lô vỏ quả trạng thái xanh (68,2 %). Kết quả kiểm tra Sig.F = 0,000 < 0,05, điều này chứng tỏ độ thuần của hạt giống ở 3 công thức là khác nhau rõ rệt.

3.2.2. Khối lượng 1.000 hạt

Khối lượng trung bình của 1.000 hạt cao nhất ở lô vỏ quả nứt trên đai cao \geq 1.500 m (4.877 g), thấp nhất ở lô vỏ quả xanh trên đai < 500 m (4.172 g). Kết quả phân tích phương sai 2 nhân tố cho thấy, các công thức có sự khác nhau rõ rệt về khối lượng 1.000 hạt. Tiêu chuẩn Duncan cũng chỉ ra rằng CT2 và CT3 cùng một nhóm và có thể chọn 1 trong 2 làm công thức có khối lượng cao nhất. Khối lượng hạt còn bị chi phối bởi các đai cao (Sig.F < 0,05), giữa đai I & II và giữa III & IV chưa có sự khác nhau rõ rệt. Tuy nhiên, giữa đai I (II) với đai III hoặc IV thì có sự khác nhau.

3.2.3. *Mối quan hệ giữa hình thái vỏ quả với kích thước hạt*

- Đường kính hạt dao động từ 19,5 mm (CT1, đai < 500 m) đến 25,3 mm (CT3, đai > 1.500 m). Kết quả phân tích phương sai cho thấy các công thức ở các độ cao khác nhau đã ảnh hưởng đến đường kính hạt Dẻ anh (Sig.F < 0,05), có sự khác nhau rõ rệt giữa CT1 và CT2 (CT3) về đường kính hạt, tuy nhiên giữa CT2 và CT3 chưa có sự khác nhau rõ rệt. Với tiêu chuẩn Duncan có thể coi CT2 và CT3 là công thức tốt nhất cho đường kính hạt. Đường kính hạt Dẻ anh ở đai I có sự khác nhau với đai III và IV một cách rõ rệt, với đai II được xem là đồng nhất về đường kính hạt. Với đai II, III và IV thì đường kính hạt chưa bị chi phối bởi độ cao (Sig.F > 0,05). Phân nhóm Duncan thì đai III và IV cho kết quả về đường kính hạt là lớn nhất. Đường kính của hạt Dẻ anh chưa bị tác động qua lại giữa công thức và đai cao (Sig.F = 0,775 > 0,05).

- Độ dày của hạt biến đổi từ 14,9 mm (CT1, 500 - 1.000 m) đến 17,9 mm (CT4 > 1.500 m). Theo kết quả phân tích phương sai cho thấy, độ dày của hạt chưa có sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm vì Sig.F = 0,28 > 0,05. Tuy nhiên, độ dày lại bị chi phối bởi các đai cao khác nhau, tiêu chuẩn Bonferroni chỉ ra rằng ở độ cao < 1.000 m chưa có sự khác nhau về độ dày hạt và độ cao > 1.000 m thì có độ dày như nhau, nghĩa là giữa đai I & II và giữa III & IV chưa khác nhau, nhưng giữa đai I (hoặc II) với đai III (hoặc IV) là khác nhau có ý nghĩa. Tiêu chuẩn Duncan cho kết quả đai III và IV có độ dày hạt là cao nhất.

3.2.4. *Mối quan hệ giữa khối lượng quả với khối lượng hạt*

Kết quả cho thấy khối lượng trung bình 1.000 quả tươi cao nhất ở đai 1.000 - 1.500 m (8.063,7g), thấp nhất ở đai 500 - 1.000 m (7.240,5 g) và thay đổi theo đai độ cao, càng lên cao khối lượng càng tăng. Khối lượng 1 kg quả tươi ở đai cao < 1.000 m có khoảng 137 - 138 quả; ở đai cao > 1.000 m 1 kg quả tươi có khoảng 124 - 125 quả. Để có 1 kg nhân trắng phải có ít nhất 1,982 - 2,021 kg hạt khô hoặc 3,555 - 3,691 kg quả tươi ở đai cao dưới 1.000 m; tương đương ở đai cao > 1.000 m cần ít nhất 1,979 - 1,989 kg hạt khô hoặc 3,607 - 3,693 kg quả tươi.

Qua phân tích phương sai cả 3 chỉ tiêu: khối lượng quả tươi, khối lượng quả khô đã bóc vỏ và khối lượng nhân trắng thì xác suất kiểm tra Sig. < 0,05, điều này chứng tỏ rằng 3 chỉ tiêu trên ở các đai độ cao có sự khác nhau rõ rệt. Về khối lượng quả tươi CT1 và CT2 có sự khác biệt rõ rệt với các công thức còn lại (Sig.F < 0,05), riêng CT3 và CT4 chưa có sự khác biệt (Sig.F > 0,05). Điều này chứng tỏ rằng ở đai độ cao 1.000 m - 1.500 m và > 1.500 m chưa có sự khác nhau về trọng lượng quả tươi, điều này cũng đồng nghĩa đai cao dưới 1.000 m. Về khối lượng hạt khô và khối lượng nhân trắng giữa 2 cặp CT1 & CT2 và CT3 & CT4 chưa có sự khác biệt, tuy nhiên đã có sự khác biệt giữa các cặp công thức còn lại với nhau, nghĩa là ở độ cao dưới 1.000 m khối lượng hạt khô và nhân trắng là đồng nhất với nhau, điều này tương tự với độ cao trên 1.000 m.

3.2.5. *Thành phần dinh dưỡng của hạt*

Thành phần dinh dưỡng là chỉ tiêu để đánh giá chất lượng hạt. Kết quả bảng 3.22 cho thấy hàm lượng protein trong hạt dẻ của 9 loài dao động từ 2,6 đến 7,3 %. Hạt Dẻ anh có hàm lượng protein 4,4 %, thấp hơn Dẻ trung quốc (7,3 %), song cao hơn 6 loài còn lại. Về tinh bột hạt Dẻ anh có hàm lượng cao nhất 73,1 %, thấp nhất là

Dẻ yên thể chỉ đạt 44,0 %. Trong khi đó, hàm lượng lipit trong hạt Dẻ anh lại thấp nhất chỉ đạt 0,1 %, ở chỉ tiêu này Kha thụ nguyên đạt cao nhất (1,2 %). Hạt Dẻ trùng khánh có kích thước lớn nhất, sau đó đến Dẻ anh 1,8 - 2,5 cm, hạt Kha thụ nguyên có kích thước nhỏ nhất, dao động từ 0,8 - 1,2 cm. Từ kết quả phân tích trên cho thấy các chỉ tiêu về thành phần dinh dưỡng trong hạt Dẻ anh khá cao so với một số loại hạt dẻ đang tiêu thụ trên trường. Dẻ anh có kích thước hạt và hàm lượng dinh dưỡng lớn hơn so với 2 loài khác là Kha thụ nguyên và Dẻ yên thể. Bên cạnh đó, Dẻ yên thể được tiêu dùng khá phổ biến ở các tỉnh phía Bắc, chính vì vậy nhu cầu tiêu dùng đối với Dẻ anh cũng sẽ cao nếu công tác tuyên truyền về thành phần dinh dưỡng của nó được người tiêu dùng biết đến.

3.2.6. Ảnh hưởng của kỹ thuật bảo quản hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt

Tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh tỷ lệ nghịch với thời gian bảo quản, giảm dần từ 86,7 % (B5V3: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5°C, sau 10 ngày bảo quản, lô vỏ quả nứt) xuống còn 10,8 % (B0V1: Để tự nhiên ở nhiệt độ, độ ẩm không khí tự nhiên và B2V1: Hũ bịt kín + 5 % tro, lô vỏ quả xanh, sau 90 ngày bảo quản). Qua phân tích phương sai cho thấy phương thức bảo quản hạt khác nhau đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt (Sig. < 0,05). Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các lô trạng thái vỏ quả khác nhau cũng có sự khác biệt có ý nghĩa (Sig.F < 0,05), lô trạng thái vỏ quả nứt cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất ở các công thức bảo quản khác nhau. Mặc dù vậy, chưa có sự tác động qua lại giữa 2 nhân tố phương thức bảo quản hạt và lô vỏ quả đến tỷ lệ nảy mầm của hạt tại các thời điểm nghiên cứu. Tiêu chuẩn Duncan cũng chỉ ra rằng sau 10 ngày bảo quản thì chưa có sự khác nhau ở nhóm 3 với 5 công thức: B1; B4; B5; B6 và B7 (Sig.F = 0,053 > 0,05), sau 30 ngày và 60 ngày thì công thức B6 và B7 có ảnh hưởng tốt nhất đến tỷ lệ nảy mầm của hạt, sự khác biệt giữa 2 công thức này chưa rõ rệt (Sig.F = 0,077 - 0,87 > 0,05), kiểm tra sau 90 ngày cho thấy công thức B5 (Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5°C) cho tỷ lệ nảy mầm tối ưu nhất so với các công thức còn lại, tuy nhiên tỷ lệ này chỉ còn 44,2 %.

3.3. Kết quả chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống

3.3.1. Kết quả chọn cây trội

Sinh trưởng và năng suất hạt của các cây trội dự tuyển khá đồng đều. $D_{1,3}$ dao động từ 15,9 - 22,9 cm, trung bình đạt 19,9 cm, chiều cao vút ngọn dao động trong khoảng 14 - 17 m, các cây trội phân cành khá cao ($H_{dc} > 8m$). Năng suất hạt của các cây trội dự tuyển Dẻ anh dao động từ 28 - 41,5 kg/cây/năm, trung bình đạt 32,75 kg/cây/năm. Tỷ lệ vượt trội của các cây trội từ 28,7 đến 73,7 % về năng suất hạt khô.

3.3.2. Kết quả nghiên cứu kỹ thuật nhân giống hữu tính

3.3.2.1. Ảnh hưởng của kỹ thuật xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt

Tỷ lệ nảy mầm cao nhất đạt $86,7 \pm 3,8$ % ở công thức X7V3 (Ngâm hạt trong dung dịch thuốc trừ nấm Carbenzim 500FL trong 30 phút, sau đó tiếp tục ngâm nước ấm 40 - 50 °C trong 6 giờ, lô trạng thái vỏ quả nứt). Ở thời điểm này hạt đang ở giai đoạn tích lũy chất hữu cơ cao nhất, vỏ hạt cứng dần, phôi phát triển hoàn thiện do đó năng lực nảy mầm cao. Hạt Dẻ anh là loại hạt có hàm lượng tinh bột cao, là thức ăn cho nhiều loài động vật, côn trùng nên hạt dễ bị chúng xâm hại, do vậy kết hợp xử lý

hạt bằng thuốc trừ nấm Carbenzim 500FL sẽ nâng cao tỷ lệ nảy mầm của hạt. Tỷ lệ nảy mầm thấp nhất ở công thức thí nghiệm X8V1 chỉ đạt $50,8 \pm 2,9$ %, nguyên nhân do khi tác động cơ giới hạt có thể bị tổn thương gây nấm bệnh và mầm bệnh có sẵn ở hạt, không được xử lý nấm, hạt thu hái giai đoạn non chưa tích lũy đầy đủ chất hữu cơ nên tỷ lệ nảy mầm thấp hơn. Kết quả phân tích phương sai 2 nhân tố cho thấy các phương pháp xử lý hạt khác nhau đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh (Sig.F = 0,000 < 0,05), tỷ lệ nảy mầm cũng bị ảnh hưởng bởi các trạng thái chín khác nhau ở cả 3 lô hạt (Sig.F = 0,000 < 0,05). Tuy nhiên, chưa có sự tương tác qua lại rõ rệt giữa 8 phương pháp xử lý hạt và trạng thái chín của 3 lô hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh (Sig.F = 0,964 > 0,05). Tiêu chuẩn Duncan cho thấy công thức X6V3 và X7V3 cho ảnh hưởng tốt nhất đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh, tuy nhiên chưa có sự khác biệt giữa 2 công thức này vì xác suất kiểm tra Sig.F = 0,065 > 0,05, do đó có thể chọn 1 trong 2 công thức trên để áp dụng trong xử lý hạt Dẻ anh. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở trạng thái vỏ quả chín vàng và vỏ quả nứt cho ảnh hưởng tốt nhất, song sự khác biệt giữa 2 trạng thái này chưa có ý nghĩa (Sig.F = 0,160 > 0,05).

3.3.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sống của các công thức thí nghiệm có sự dao động lớn từ 10 - 95,3 %. Đến thời điểm tháng thứ 7 thì công thức CT2 và CT3 cây con chết 100 % trong khi đó tại CT1 và CT4 tỷ lệ sống đạt 79,8 - 86,2 %, điều đó chứng tỏ thành phần dinh dưỡng trong ruột bầu đã có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống cây con. Tại thời điểm 9 tháng tuổi ở 2 công thức CT1 và CT4 đều có tỷ lệ sống > 74,8 % và cây sinh trưởng tốt, không có dấu hiệu chết. Điều này chứng tỏ rằng không nên dùng hỗn hợp ruột bầu theo CT2 và CT3 để gieo ươm cho cây con Dẻ anh.

Phân tích phương sai 1 nhân tố chỉ ra rằng ở giai đoạn đầu khi cây con dưới 5 tháng tuổi, chưa có sự khác nhau về sinh trưởng đường kính và chiều cao giữa 2 công thức bón phân CT1 và CT4. Khi cây con 9 tháng tuổi, sinh trưởng về đường kính và chiều cao có sự khác biệt rõ rệt, CT4 cho sinh trưởng tốt hơn, đường kính $D_{00} = 6,9$ mm và chiều cao $H_{vn} = 19,0$ cm. Từ kết quả trên cho thấy phân Supe lân đã có tác dụng nhất định tới sinh trưởng cây con của loài Dẻ anh ở giai đoạn vườn ươm. Chính vì vậy, trong sản xuất cây con Dẻ anh không nên trộn phân NPK tới mức 5 % trong thành phần ruột bầu mà chỉ dùng 99 % đất rừng tầng A + 1 % Supe lân hoặc 1 % NPK. Để xác định công thức tối ưu cần tiếp tục nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng cây con trong từng thời kỳ để lựa chọn loại phân và liều lượng phân bón thúc cho thích hợp để đảm bảo tỷ lệ sống và sinh trưởng cây con đạt cao nhất.

3.3.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ che sáng đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm

Trong giai đoạn dưới 5 tháng tuổi, cường độ che sáng chưa có ảnh hưởng nhiều tới sinh trưởng cây con tuy nhiên đã có tác dụng rõ rệt tới tỷ lệ sống cây con, đảm bảo tỷ lệ sống 100 %. Giai đoạn sau 5 tháng tuổi, cường độ che sáng có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng cây con. Kết quả phân tích phương sai 1 nhân tố tại thời điểm cây con ở giai đoạn 9 tháng tuổi cho thấy các công thức che sáng khác nhau đã có ảnh hưởng rất rõ rệt đến sinh trưởng đường kính và chiều cao của loài Dẻ anh. Tuy

nhiên, chưa có sự khác nhau rõ rệt giữa 2 công thức che sáng 50 % và 75 % đối với sinh trưởng D_{00} và H_{vn} . Như vậy, bước đầu có thể kết luận rằng, che sáng có tác động tích cực tới sinh trưởng và tỷ lệ sống cây con. Che sáng ở cường độ từ 50 - 75 % là thích hợp nhất đối với cây con Dẻ anh trong giai đoạn vườn ươm.

3.3.3. Kết quả nghiên cứu kỹ thuật nhân giống vô tính

3.3.3.1. Kỹ thuật ghép

• *Ảnh hưởng của phương pháp và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao của chồi ghép*: Sau 30 ngày tỷ lệ sống của các công thức thí nghiệm có sự biến động lớn, tỷ lệ sống cao nhất đạt là 71,1 % (P3C2), thấp nhất là công thức P1C1 tỷ lệ sống chỉ đạt 37,8 %. Theo dõi sau 60 ngày thì tỷ lệ sống ở tất cả các công thức đều giảm, dao động từ 1,2 - 3,4 % tùy công thức, tiếp tục theo dõi sau 90 ngày thì tại phần lớn công thức vẫn cho tỷ lệ sống giảm từ 1,1 - 2,2 %, ở thời điểm 120 ngày có 2 công thức cho tỷ lệ sống giảm 1,1 %. Tỷ lệ sống của cành ghép chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi các phương pháp và loại cành ghép (Sig. < 0,05) ở 4 thời điểm theo dõi sau 30, 60, 90 và 120 ngày. Tiêu chuẩn Duncan cũng đã chỉ ra rằng công thức ghép áp cạnh với cành bánh tẻ cho tỷ lệ sống cao nhất. Sinh trưởng chiều cao của chồi ghép dao động từ 2,1 cm (P1C1) đến 3,1 cm ở 4 công thức (P2C1; P2C2, P3C1 và P3C2), tuy nhiên theo dõi sau 120 ngày sinh trưởng chiều cao của chồi ghép có sự biến động lớn, cao nhất đạt 30,9 cm (P3C2), thấp nhất là công thức P1C1 chiều cao chồi ghép chỉ đạt 19,3 cm. Kết quả phân tích phương sai cho thấy các phương pháp ghép khác nhau đã ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng chiều cao của chồi ghép ở 2 thời điểm theo dõi là sau 30 ngày và 120 ngày (Sig. < 0,05). Mặc dù vậy, loại cành ghép khác nhau chưa có sự ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng chiều cao của chồi ghép (Sig > 0,05). Sự tác động qua lại giữa phương pháp ghép và loại cành ghép đến sinh trưởng chiều cao chồi ghép cũng chưa có ý nghĩa

• *Ảnh hưởng của tuổi cây lấy vật liệu và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của chồi ghép*: Tuổi cây lấy vật liệu 15 - 20 tuổi với cành non ở công thức T3C1 có tỷ lệ sống thấp nhất là 41,1 %, cao nhất đạt 71,1 % ở công thức T2C2 (tuổi cây lấy vật liệu 5 - 10 tuổi với cành bánh tẻ) sau 30 ngày theo dõi. Theo dõi sau 60 ngày, tỷ lệ sống của các công thức giảm không đáng kể, dao động từ 1,1 - 4,5 %, sau 90 ngày 83,3 % số công thức thí nghiệm có tỷ lệ sống ổn định, duy nhất công thức T2C2 tỷ lệ sống giảm 3,3 %. Tỷ lệ sống của các công thức sau 120 ngày theo dõi không thay đổi so với thời điểm ghi nhận sau 90 ngày. Phân tích phương sai cho thấy tuổi cây mẹ lấy cành ghép và loại cành ghép đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của cành ghép (Sig. < 0,05), tiêu chuẩn Duncan chỉ ra rằng tuổi cây mẹ lấy cành ghép ở công thức T2C2 cho tỷ lệ sống cao nhất có nghĩa là tuổi cây lấy vật liệu 5 - 10 và cành bánh tẻ là phù hợp nhất. Sinh trưởng chiều cao cành ghép được theo dõi tại 2 thời điểm sau 30 ngày và 120 ngày. Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày dao động từ 2,7 - 3 cm, cao nhất là công thức T2C1 (Cành non của cây có tuổi 5 - 10), thấp nhất là công thức T1C1 (Cành non của cây 2 - 3 tuổi). Tại thời điểm 120 ngày công thức T2C2 có sinh trưởng chiều cao chồi ghép lớn nhất đạt 31,8 cm và thấp nhất là 25,7 cm ở công thức T1C1 (cành non của cây 2 - 3 tuổi). Kết quả phân tích phương sai cho thấy tuổi cây

lấy vật liệu và loại cành ghép chưa ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng chiều cao của chồi ghép tại 2 thời điểm theo dõi sau 30 ngày và 120 ngày vì Sig. > 0,05

- *Ảnh hưởng của thời vụ và loại cành ghép đến t/s và st của chồi ghép*: Kết quả theo dõi sau 30 ngày cho thấy tỷ lệ sống cao nhất là 72,2 % ở công thức T1C2, công thức T2C1 cho tỷ lệ sống thấp nhất chỉ đạt 42,2 %. Tỷ lệ sống ở các công thức sau 60 ngày đều giảm xuống, tỷ lệ giảm cao nhất là 5,6 % (T3C2), nguyên nhân do ghép thời điểm này ở Pleiku gọi là mùa Xuân, tuy nhiên là cuối mùa khô nên điều kiện thời tiết là nguyên nhân chính ảnh hưởng đến sự giảm tỷ lệ sống ở công thức này. Công thức T1C2 có tỷ lệ sống cao nhất đạt 68,9 %, thấp nhất vẫn là công thức T2C1 (38,9 %). Theo dõi sau 90 ngày cho thấy 66,7 % các công thức có tỷ lệ sống tiếp tục giảm, song tỷ lệ giảm không đáng kể, dao động từ 1,1 - 1,2 %, với 2 công thức T1C2 và T2C1 cho tỷ lệ sống ổn định. Kết quả theo dõi sau 120 ngày cho thấy 83,3 % các công thức có tỷ lệ sống ổn định, duy nhất có công thức T2C1 cho tỷ lệ sống giảm 1,1 %. Kết quả phân tích phương sai 2 nhân tố cho thấy thời vụ ghép và loại cành ghép đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của cành ghép ở tất cả các thời điểm theo dõi (Sig. < 0,05). Mặc dù vậy, chưa có sự tương tác rõ rệt giữa 2 nhân tố thời vụ ghép và loại cành đến tỷ lệ sống của cành ghép sau các lần theo dõi định kỳ vì có xác suất kiểm tra Sig. > 0,05. Tiêu chuẩn Duncan cho thấy công thức T1C2 cho ảnh hưởng tốt nhất đến tỷ lệ sống của cành ghép có nghĩa là với Dẻ anh nên ghép vào thời điểm tháng 7 với cành bánh tẻ là phù hợp và cho tỷ lệ sống cao và tỷ lệ sống ổn định sau 30 ngày ghép. Sinh trưởng chiều cao chồi ghép cao nhất sau 30 ngày là 3,2 cm ở 2 công thức T1C2 và T1C1, thấp nhất đạt 2,4 cm ở công thức T2C1. Sinh trưởng cành ghép sau 120 ngày thay theo dõi, cao nhất là công thức T3C2 (32,2 cm) và thấp nhất là công thức T2C1 (24,5 cm). Qua phân tích phương sai cho thấy xác suất kiểm tra Sig. < 0,05 chứng tỏ rằng thời vụ ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng chiều cao chồi ghép ở 2 thời điểm theo dõi (30 và 120 ngày), tuy nhiên sinh trưởng chiều cao chồi ghép chưa bị ảnh hưởng rõ rệt bởi loại cành ghép và sự tương tác giữa 2 nhân tố thời vụ ghép và loại chồi ghép đến sinh trưởng chiều cao chồi ghép là chưa có ý nghĩa (Sig. > 0,05).

3.3.3.2. Kỹ thuật giâm hom

- *Ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom*: Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom cho thấy tỷ lệ ra rễ của hom không cao và có sự dao động lớn từ 8,3 - 35,4 %. Kết quả trên chỉ ra rằng hormon IBA cả dạng dung dịch và dạng bột đều cho tỷ lệ ra rễ cao hơn hormon IAA.

- *Ảnh hưởng của nồng độ hormon đến tỷ lệ sống của hom*: Nồng độ hormon xử lý hom khác nhau đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ ra rễ, số rễ trung bình và chiều dài trung bình của rễ (Sig. < 0,05). Công thức nhúng hom trong hormon với nồng độ dung dịch 800 ppm cho tỷ lệ ra rễ cao nhất đạt 58,3 % và điều chỉnh nồng độ giảm hay tăng lên đều cho tỷ lệ ra rễ giảm xuống với các công thức thí nghiệm đã bố trí. Tỷ lệ ra rễ của hom thấp nhất chỉ đạt 21,9 % ở nồng độ 1.400 ppm, mặc dù vậy so với công thức đối chứng (không dùng hormon) vẫn cho tỷ lệ ra rễ của hom gấp 5 lần. Điều này, chứng tỏ rằng để cho tỷ lệ ra rễ của hom cao cần phải sử dụng hormon để kích thích ra rễ. Với nồng độ 800 ppm cho số rễ sản sinh ở mỗi hom cao nhất đạt 2,5 rễ/hom, tuy nhiên ở công thức này chiều dài trung bình của rễ chỉ đạt 7 cm, thấp hơn so với công thức 600 ppm. Số liệu bảng 3.32 cho thấy chỉ số ra rễ cao nhất ở công thức 800 ppm

đạt 17,3 %, thấp nhất là công thức đối chứng chỉ đạt 6,8 %, các công thức còn lại dao động từ 10,4 - 16 %.

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom

Nồng độ IBA (ppm)	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Số rễ TB/hom	Chiều dài rễ TB	Chỉ số ra rễ/Tr (%)
200 ppm	29,2 ± 7,2	2,0 ± 0,1	5,9 ± 0,3	11,8
400 ppm	34,4 ± 8,3	2,2 ± 0,1	6,2 ± 0,4	14,0
600 ppm	42,7 ± 6,5	2,3 ± 0,2	7,1 ± 0,5	16,0
800 ppm	58,3 ± 14,1	2,5 ± 0,2	7,0 ± 0,3	17,3
1.000 ppm	41,7 ± 6,5	2,3 ± 0,2	6,5 ± 0,9	14,6
1.200 ppm	27,1 ± 12,6	2,0 ± 0,2	5,5 ± 0,5	11,1
1.400 ppm	21,9 ± 6,3	1,9 ± 0,2	5,6 ± 0,3	10,4
ĐC	4,2 ± 1,8	1,5 ± 0,5	4,6 ± 0,1	6,8

• *Ảnh hưởng của thời vụ đến tỷ lệ sống của hom*: Thời vụ giâm hom đã chi phối thời gian ra rễ, tỷ lệ hom ra rễ, số rễ trung bình/hom và chiều dài của rễ. Giâm hom vào đầu vụ Thu cho ra rễ sớm hơn (sau 47 ngày), do tại Pleiku đây là giữa mùa mưa, cây sinh trưởng phát triển mạnh, kết hợp với nồng độ hormon phù hợp nên kích thích sự ra rễ sớm hơn, muộn hơn vào tháng 11 (sau 65 ngày). Kết quả phân tích phương sai cho thấy mùa vụ giâm hom khác nhau đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống, số rễ trung bình và chiều dài rễ trung bình của hom vì có xác suất kiểm tra Sig. < 0,05. Giâm hom vào cuối vụ Xuân cho tỷ lệ ra rễ của hom cao nhất đạt 60,4 %, thấp nhất 36,5 % công thức giâm hom ở đầu vụ Thu mặc dù thời gian ra rễ sớm nhất. Số rễ và chiều dài rễ trung bình ở 2 thời điểm giâm hom vào tháng 3 và tháng 11 cao hơn các công thức còn lại, tuy nhiên chưa có khác biệt rõ rệt giữa 2 công thức này (Sig. > 0,05).

3.3.3.3. Kết quả về chiết cành

Kết quả cho thấy sau 60 ngày công thức IBA 800 ppm có tỷ lệ sống của cành chiết cao nhất đạt 100 %, thấp nhất là công thức NAA 600 ppm đạt 93,3 %. Tỷ lệ sống của cành chiết có xu hướng giảm dần theo thời gian ở các thời điểm theo dõi, sau 120 ngày tỷ lệ sống của cành chiết cao nhất đạt 86,7 %, thấp nhất là 80 % ở công thức NAA 400 ppm. Tại thời điểm 150 ngày sau khi chiết, hầu hết các cành chiết còn sống đều có mô sẹo, tỷ lệ cành có mô sẹo dao động không lớn, cao nhất đạt 83,3 % (IBA 600 ppm), thấp nhất là 66,7 % (NAA 800 ppm). Số liệu bảng 3.35 và kết quả phân tích phương sai cho thấy tỷ lệ ra rễ của cành chiết ở các công thức thí nghiệm có sự khác nhau rõ rệt (Sig. = 0,007 < 0,05). Tuy nhiên, tỷ lệ ra rễ của cành chiết của các công thức thí nghiệm không cao, ở công thức IBA 600 ppm cao nhất chỉ đạt 33,3 % và chưa có sự khác biệt có ý nghĩa so với công thức IBA 800 ppm (Sig. = 0,063 > 0,05) với tỷ lệ ra rễ là 20 %. Tỷ lệ ra rễ thấp nhất là 3,3 % ở công thức NAA 1000 ppm. Đánh giá theo chỉ tiêu ra rễ của cành chiết thì sử dụng hormon IBA ảnh hưởng tốt hơn so với NAA.

3.4. Năng suất, sản lượng hạt và mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng

3.4.1. Năng suất và sản lượng hạt

Đường kính hạt tăng dần theo đai cao. Đai < 500 m có đường kính hạt nhỏ nhất (21,4 mm), tăng lên 22,3 mm ở đai 500 - 1.000 m và 23,1 mm ở đai 1.000 - 1.500 m, cao nhất đạt 23,3 mm ở đai cao > 1.500 m. Trọng lượng 1.000 hạt cũng có quy luật tương tự, thấp nhất 4.380 g ở đai < 500 m và cao nhất đạt 4.706 g ở đai > 1.500 m. Năng suất hạt trung bình cao nhất đạt 18 kg/cây/năm ở đai > 1.500 m, tiếp đến đai < 5.00 m năng suất hạt 16,3 kg/cây, đai 500 - 1.500, dao động từ 14,4 - 15,4 kg/cây. Mặc dù, năng suất hạt không cao, song do có mật độ Dẻ anh phân bố tập trung nhiều do vậy ở đai 500 - 1.000 m có sản lượng hạt cao nhất đạt 1.152 kg/ha/năm, thấp hơn ở đai < 500 m (815 kg/ha/năm) và giảm xuống còn 770 kg/ha/năm ở đai 1.000 - 1.500 m, thấp nhất là đai > 1.500 m (252 kg/ha/năm). Qua phân tích phương sai cho thấy kích thước hạt, năng suất và sản lượng hạt có sự khác nhau rõ rệt ở các đai độ cao.

Bảng 3.3. Năng suất và sản lượng hạt ở các đai cao

Chỉ tiêu	Đai cao (m)			
	< 500 m	500 - 1.000	1.000 - 1.500	> 1.500
Đường kính hạt (mm)*	21,4 ± 0,5 ^a	22,3 ± 0,4 ^{ab}	23,1 ± 0,4 ^b	23,3 ± 0,4 ^b
Trọng lượng 1.000 hạt (g)*	4.380 ± 50,9 ^a	4.484 ± 73,7 ^{ab}	4.698 ± 59,9 ^b	4.706 ± 44,5 ^b
Cây có quả (cây/ha)	50 ± 2 ^a	80 ± 4 ^b	50 ± 2 ^a	14 ± 2 ^c
Năng suất hạt (kg/cây)***	16,3 ± 0,7 ^a	14,4 ± 2,1 ^b	15,4 ± 0,4 ^b	18,0 ± 0,2 ^c
Sản lượng hạt (kg/ha/năm)**	815 ± 38 ^a	1.152 ± 110 ^b	770 ± 13 ^a	252 ± 14 ^c

Ghi chú: ANOVA: *F (3,116) > 70, P < 0,01; ** F (3,8) > 40, P < 0,01; *** F (3,56) > 100, P < 0,001; ^{a,b,c} các chữ khác nhau trong cùng 1 hàng chỉ sự khác nhau của giá trị trung bình theo tiêu chuẩn kiểm tra, với P = 0,05.

Như vậy việc lựa chọn lập địa cho gây trồng Dẻ anh tốt nhất ở độ cao 500 - 1.000 m, do đây là vùng phân bố tự nhiên có mật độ cây và năng suất cao nhất. Bên cạnh đó, nếu thực hiện việc chuyển hóa rừng tự nhiên quản lý theo hướng kinh doanh Dẻ anh để lấy hạt thì việc lựa chọn các khu rừng trong đai cao này cũng sẽ đem lại hiệu quả cao nhất. Mặc dù những đai cao hơn, hạt có đường kính lớn hơn có thể người tiêu dùng sẽ ưa chuộng hơn, nhưng năng suất thấp hơn nhiều do vậy hiệu quả kinh tế đem lại cũng sẽ thấp hơn so với đai cao 500 - 1.000 m.

3.4.2. Mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng

3.4.2.1. Mối quan hệ giữa năng suất quả với $D_{1.3}$

Kết quả cho thấy giữa năng suất quả và đường kính ngang ngực có mối tương quan khá chặt, vì các hệ số tương quan của các hàm khác cao ($R \geq 0,69$). Kiểm tra hệ số tương quan đều tồn tại (Sig.F = 0,000 < 0,05), điều này chứng tỏ thực sự tồn tại mối liên hệ giữa NS và $D_{1.3}$ trong tổng thể. Từ giá trị của hệ số R, đề tài đã chọn hàm S để mô phỏng quan hệ giữa năng suất quả và đường kính ngang ngực, đây là hàm có hệ số tương quan cao nhất ($R = 0,7$). Kiểm tra sự tồn tại các tham số của phương

trình ta thấy, xác suất kiểm tra của 2 tham số b_0 và b_1 rất nhỏ (Sig.T = 0,000 < 0,05), nghĩa là thực sự tồn tại cả 2 tham số b_0 và b_1 trong tổng thể.

Phương trình mô phỏng giữa NS và $D_{1,3}$ có dạng: $NS = e^{\left(4,187 - \frac{15,481}{D_{1,3}}\right)}$

3.4.2.2. Mối quan hệ giữa năng suất quả với H_{vn}

Kết quả phân tích đã chứng tỏ rằng giữa NS và H_{vn} có mối liên hệ tương đối chặt ở các dạng hàm số đã thăm dò ($R \geq 0,60$). Xác suất kiểm tra R của tất cả các phương trình đều nhỏ hơn 0,05 (Sig.F < 0,05), có nghĩa là thực sự tồn tại mối liên hệ giữa năng suất quả với H_{vn} trong tổng thể. Kiểm tra cho thấy 2 hàm *Quadratic*; *Cubic* có hệ số tương quan cao hơn ($R = 0,63$), tuy nhiên các tham số b_0 , b_1 , b_2 và b_3 lại không tồn tại trong tổng thể (Sig. > 0,05), với hàm *Linear* cũng cho kết quả tương tự. Mặc dù, hàm *Logarithmic* có hệ số tương quan thấp hơn ($R = 0,62$), nhưng các tham số b_0 , b_1 , thực sự tồn tại trong tổng thể (Sig.T < 0,05). Vì vậy, hàm *Logarithmic* đã được chọn để mô phỏng mối liên hệ giữa NS và H_{vn} .

Phương trình mô phỏng quan hệ giữa năng suất quả và chiều cao vút ngọn có dạng: $NS = -79,066 + 40,123 \cdot \ln(H_{vn})$.

3.4.2.3. Mối quan hệ giữa năng suất quả với D_t

Năng suất quả với D_t có mối tương quan tương đối chặt và thực sự tồn tại trong tổng thể ($R \geq 0,64$, Sig.F < 0,05). Hàm *Inverse* được chọn là hàm phù hợp nhất để mô phỏng tương quan giữa năng suất quả với đường kính tán, vì các tham số của phương trình đều tồn tại trong tổng thể.

Phương trình mô phỏng mối liên hệ giữa năng suất quả và đường kính tán có dạng sau: $NS = 50,398 - \frac{105,998}{D_t}$ (Điều kiện $D_t \geq 4$ m)

3.4.2.4 Mối quan hệ giữa năng suất quả với L_t

Xác định mức độ quan hệ giữa năng suất quả với L_t cho thấy giữa năng suất quả và chiều dài tán thực sự tồn tại mối liên hệ trong tổng thể vì hệ số tương quan khá cao ($R \geq 0,58$, Sig.F < 0,05). Trị số của R cho thấy hàm S là hàm có giá trị R cao nhất ($R = 0,6$). Mặt khác, xác suất kiểm tra của các tham số hàm đã chọn đều nhỏ (Sig.T < 0,05), điều này chứng tỏ, thực sự tồn tại 2 tham số b_0 và b_1 của phương trình đã chọn. Vì vậy, phương trình được chọn để biểu thị mối liên hệ giữa năng suất quả

với chiều dài tán là hàm S có dạng: $NS = e^{\left(4,126 - \frac{4,214}{L_t}\right)}$

3.4.2.5. Lựa chọn các biến của mô hình hồi quy để mô phỏng năng suất quả với các chỉ tiêu sinh trưởng

* *Xác định mức độ liên hệ của năng suất quả với các chỉ tiêu sinh trưởng*: Giữa năng suất quả và các chỉ tiêu sinh trưởng có mối liên hệ khá chặt, $R \geq 0,58$, xác suất kiểm tra cho thấy Sig.F < 0,05, điều này chứng tỏ các tồn tại mối liên hệ trong tổng thể.

* *Lựa chọn các biến và thiết lập mô hình hồi quy*: Áp dụng mô hình biến đầy đủ để thiết lập phương trình hồi quy, kết quả cho thấy rằng các biến $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t , S_t , L_t , $S_t * L_t$ dần bị loại khỏi vì xác suất kiểm tra của tiêu chuẩn t lớn (Sig.T) > 0,05, duy

nhất còn biến $S_t * H_{vn}$ là biến được chọn lọc vì có xác suất $< 0,05$. Điều này cũng đồng nghĩa $S_t * H_{vn}$ là biến thích hợp để mô phỏng quan hệ giữa năng suất với các chỉ tiêu sinh trưởng. Kiểm tra các tham số của phương trình đều tồn tại trong tổng thể vì $Sig.T < 0,05$. $S_t * H_{vn}$ là chỉ tiêu biểu thị tổng quát hình thái của cây, đây cũng là chỉ tiêu phản ánh tổng hợp và có mối tương quan chặt chẽ tới năng suất quả của Dẻ anh.

Vì vậy, mô hình tương quan giữa năng suất quả với các chỉ tiêu sinh trưởng tốt nhất được thiết lập dưới dạng hàm sau: $NS = 19,22 + 0,032.(S_t * H_{vn})$, trong đó: NS là năng suất quả (kg/cây/năm).

Từ kết quả thiết lập các dạng phương trình mô phỏng năng suất quả với các chỉ tiêu sinh trưởng cho thấy, năng suất quả có quan hệ khá chặt với diện tích lá và chiều cao cây. Từ phương trình lập được thông qua các đại lượng sinh trưởng ta có thể dự đoán nhanh được năng suất quả của cây và lâm phần. Mặt khác, các phương trình mô phỏng đã cho chúng ta định hướng được các biện pháp kỹ thuật một cách có hiệu quả nhằm nâng cao năng suất quả của Dẻ anh như tỉa cành, tạo tán, ken những cây phi mục đích, điều tiết mật độ, tận dụng không gian dinh dưỡng, ánh sáng để tạo điều kiện cho Dẻ anh sinh trưởng phát triển tốt, nâng cao năng suất, sản lượng quả và hạt.

KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Một số đặc điểm sinh vật học

- Hình thái và vật hâu: Dẻ anh là cây gỗ lớn đa mục đích, hạt ăn ngon. Thân tròn thẳng, cao tới 25 m, đường kính có thể tới 80 cm, gốc có bạnh vè nhỏ, phân cành tự nhiên khá sớm, tán lá rộng và dày. Vỏ có màu nâu xám trắng đến xám vàng, nứt nhẹ, dễ khô có màu nâu đen, thịt vỏ có màu nâu đỏ. Lá đơn, bìa nguyên, lá non có màu tím hồng sau dần chuyển sang màu xanh sẫm, lá có phiến hình thuôn nhọn hoặc hình trái xoan hay hình trứng, đầu lá có mũi nhọn dài, lá dài 10 - 12,5 cm, rộng 2,5 - 3 cm, cuống lá dài 1 cm. Mặt trên lá nâu bóng, không có lông, mặt dưới có lông bạc. Gân phụ có từ 12 - 16 cặp nổi rõ gần như song song. Hoa đơn tính mọc thành bông đuôi sóc, cụm hoa đực chia nhánh, dài 8 - 20 cm, cụm hoa cái dài 10 - 15 cm, không chia nhánh. Đầu quả do bao hoa phát triển thành, quả có cuống, có vảy thừa bao kín quy đầu quả. Quả kiên hình quả lê, vỏ hóa gỗ cứng, đường kính 2,2 - 3,3 cm, dày 2,0 - 2,2 cm, sẹo quả rộng, nhẵn nheo. Quả chín mở thành 3 mảnh, quả có 1 hạt, đường kính hạt từ 1,9 - 2,5 cm, dày 1,5 - 1,8 cm, hạt có phôi lớn. Quả chín vụ chính từ tháng 9 - 10, vụ phụ từ tháng 5 - 6. Dẻ anh ra hoa kết quả phụ thuộc vào đai cao. Chu kỳ sai quả của Dẻ anh là hàng năm.

- Phân bố và sinh thái: Dẻ anh có biên độ sinh thái rộng, trong phạm vi các điểm điều tra ở Tây Nguyên thì Dẻ anh phân bố từ 11°26'N (Đạ Huoai) đến 14°47'N (Kon Plông), nhiều nhất ở 11°33' - 11°49'N, độ cao phổ biến dưới 1.500 m, độ dốc dưới 20 °. Dẻ anh phân bố trong kiểu rừng thường xanh đến bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim, với đặc điểm khí hậu nhiệt đới, lượng mưa hàng năm 1.548 - 3.144 mm, nhiệt độ bình quân hàng năm 18 - 23,4 °C, chịu được điều kiện khắc nghiệt có 1 - 2

tháng kiệt. Dẻ anh phân bố chủ yếu trên 2 loại đất chính: đất xám phát triển trên đá Granit và đất nâu đỏ trên đá Bazan.

- Cấu trúc tổ thành: Trong rừng tự nhiên có Dẻ anh phân bố thuộc khu vực nghiên cứu, số loài tham gia vào tổ thành tầng cây gỗ biến đổi theo đai cao từ 17 - 41 loài, với các loài ưu thế ở rừng thường xanh như Dẻ anh, Du sam, Khuy áo, Chò xốt, Sồi braian, ở rừng bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim với các loài: Thông ba lá, Kha thụ nhiệm, Vàng nương, Kha thụ trung quốc. Ở đai thấp Dẻ anh là loài ưu thế, chi phối đặc điểm cấu trúc lâm phần, chiếm tầng ưu thế sinh thái và tầng dưới tán với chỉ số IV % cao ở đai < 1.500 m (25,3 %), độ cao > 1.500 m thì Dẻ anh không có trong công thức tổ thành. Dẻ anh có quan hệ sinh thái cùng tồn tại với 12 loài như: Cù đèn bạc, Đèn 5 lá, Chò xốt, Sồi braian, Chân chim, Trâm rộng, Dẻ bắc giang, Côm trâu, Khuy áo, Du sam, Bưởi bung và Vông gai; có quan hệ cạnh tranh với 3 loài Hậu phát, Sung rừng và Sồi tía.

- Tái sinh: Dẻ anh có khả năng tái sinh tốt, mật độ tái sinh lớn 1.667 - 2.333 cây/ha, chỉ số IV % = 8,6 - 16,1 % ở đai thấp (< 1.000 m) trong rừng thường xanh, với độ tán che 0,45 - 0,55. Đai cao > 1.500 m, mật độ tái sinh thấp 167 cây/ha, chỉ số IV % = 1,5 %.

Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao phù hợp với phân bố giảm (hàm Meyer), giảm dần từ cấp I đến cấp IV.

1.2. Đặc điểm hạt

- Độ thuần của hạt ở lô vỏ quả nứt cao nhất (89,2 %), thấp nhất là lô vỏ quả xanh (68,2 %).

- Khối lượng trung bình 1.000 hạt ở lô quả nứt cao nhất đạt 4.877 g, thấp nhất là lô vỏ quả xanh 4.172,5 g.

- Kích thước hạt thay đổi theo đai cao, kích thước hạt lớn nhất ở đai cao > 1.500 m với đường kính hạt 25,3 mm và độ dày hạt là 17,9 mm, thấp nhất là đai < 500 m với đường kính hạt là 19,5 mm và độ dày hạt là 14,9 mm.

- Thành phần dinh dưỡng của Dẻ anh khá cao so với các loài Dẻ khác, hàm lượng protein 4,45 %, tinh bột 73,15 % và đường hòa tan 14,05 %.

- Tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh giảm dần theo thời gian bảo quản. Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5 °C cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất, sau 90 ngày tỷ lệ nảy mầm đạt 44,2 %.

1.3. Nhân giống

- Xử lý hạt bằng cách ngâm hạt trong dung dịch thuốc trừ nấm Carbenzim 500FL trong 30 phút, sau đó tiếp tục ngâm nước ấm 40 - 50 °C trong 6 giờ, lô trạng thái vỏ quả nứt cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất đạt 86,7 % .

- Giai đoạn vườn ươm: thành phần ruột bầu 99 % đất tầng A + 1 % supe Lân và che sáng 50 - 75 % đối với cây con Dẻ anh cho tỷ sống và sinh trưởng cây con cao nhất.

- Phương pháp ghép áp cạnh với cành bánh tẻ được trẻ hóa ở tuổi cây mẹ lấy cành ghép từ 5 - 10 tuổi, thời vụ ghép cuối tháng 7 cho tỷ lệ sống của cành ghép cao nhất.

- Giâm hom với hormon IBA, dạng dung dịch với nồng độ 800 ppm cho tỷ lệ ra rễ cao nhất đạt 58,3 %, với 2,5 rễ/hom, chỉ số ra rễ 17,3 %, thời điểm giâm hom thích hợp ở Gia Lai - Tây Nguyên là cuối vụ Xuân (tháng 3).

- Để anh áp dụng phương pháp chiết cành cho tỷ lệ ra rễ thấp, chỉ đạt cao nhất là 33,3 % sau 150 ngày khi sử dụng hormon IBA với nồng độ 600 ppm.

1.4. Năng suất, sản lượng và mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng

- Năng suất hạt của Để anh cao nhất 18 kg/cây ở đai ≥ 1.500 m, tiếp đến là đai < 500 m với 16,3 kg/cây, thấp nhất là đai 500 - 1.000 m (14,4 kg/cây).
- Sản lượng hạt Để anh ở các đai cao có sự khác nhau rõ rệt, cao nhất đạt 1.152 kg/ha/năm ở đai 500 - 1.000 m, thấp hơn ở đai < 500 m với 815 kg/ha/năm và giảm xuống còn 770 kg/ha/năm ở đai 1.000 - 1.500 m, thấp nhất là đai > 1.500 m (252 kg/ha/năm).
- Năng suất quả Để anh có quan hệ khá chặt với các chỉ tiêu sinh trưởng theo các dạng phương trình sau:

* Quan hệ với $D_{1,3}$ theo hàm S: $NS = e^{\left(4,187 - \frac{15,481}{D_{1,3}}\right)}$

* Quan hệ với H_{vn} theo hàm Logarithmic $NS = -79,066 + 40,123 \cdot \ln(H_{vn})$

* Quan hệ với D_t dạng hàm Inverse: $NS = 50,398 - \frac{105,998}{D_t}$ ($D_t \geq 4$ m)

* Quan hệ giữa năng suất quả và L_t theo hàm S: $NS = e^{\left(4,126 - \frac{4,214}{L_t}\right)}$

* Quan hệ với $S_t * H_{vn}$ theo hàm Linear: $NS = 19,22 + 0,032 \cdot (S_t * H_{vn})$

2. Tồn tại

- Mặc dù đã mô phỏng mối quan hệ giữa năng suất quả và một số chỉ tiêu sinh trưởng, nhưng chưa có điều kiện theo dõi trong thời gian dài trên nhiều địa điểm, lập địa khác nhau để kiểm chứng;
- Chưa nghiên cứu biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong trồng thâm canh Để anh theo hướng lấy hạt;

3. Khuyến nghị

- Bổ sung loài Để anh vào danh mục cây trồng rừng đa tác dụng, có triển vọng vùng Tây nguyên.
- Cần nghiên cứu, thử nghiệm biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong nuôi dưỡng và chuyển hóa lâm phần Để anh có hệ số tổ thành cao thành rừng để cung cấp hạt.
- Cần đi sâu nghiên cứu về kỹ thuật trồng rừng Để anh để xây dựng quy trình kỹ thuật về trồng rừng loài cây này.