

LỜI CAM ĐOAN

Luận án được hoàn thành trong Chương trình đào tạo tiến sĩ khóa 23 (2011 - 2015) tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam dưới sự hướng dẫn của PGS.TS Trần Văn Con và PGS.TS Triệu Văn Hùng. Tôi xin cam đoan công trình nghiên cứu này là của bản thân tôi. Các số liệu và kết quả trình bày trong Luận án là trung thực và xin chịu trách nhiệm về số liệu đã công bố. Việc tham khảo về các lĩnh vực liên quan đều được chú thích rõ ràng khi sử dụng trong luận án.

Luận án được kế thừa một phần số liệu của đề tài khoa học công nghệ trọng điểm cấp Bộ “Nghiên cứu đặc điểm lâm học và đề xuất biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng Dẻ ăn hạt ở Tây Nguyên” được thực hiện từ năm 2006 - 2010 do NCS làm cộng tác viên chính giai đoạn 2006-2009 và chủ nhiệm giai đoạn 2009 - 2010. Ngoài ra, số liệu được NCS bố trí thí nghiệm, thu thập và theo dõi bổ sung từ 2011 - 2015 để nâng cao tính khách quan của kết quả nghiên cứu.

NCS

Nguyễn Toàn Thắng

LỜI CẢM ƠN

Luận án này được hoàn thành theo chương trình đào tạo nghiên cứu sinh khoá 23, giai đoạn 2011 - 2015 tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Trước hết tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất tới PGS. TS. Trần Văn Con, PGS.TS Triệu Văn Hùng - người hướng dẫn khoa học, đã trực tiếp hướng dẫn, tận tình giúp đỡ, truyền đạt những kiến thức quý báu và dành những tình cảm tốt đẹp cho tác giả trong suốt thời gian công tác, học tập cũng như trong thời gian thực hiện luận án.

Xin gửi lời cảm ơn chân thành tới TS Trần Lâm Đồng đã cho phép tác giả sử dụng các thông tin, số liệu của đề tài “*Nghiên cứu đặc điểm lâm học và đề xuất biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng để ăn hạt ở Tây Nguyên*” để hoàn thành luận án.

Trong quá trình học tập và hoàn thành án, tác giả đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ của Ban Giám đốc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Ban Đào tạo và hợp tác quốc tế, Viện Nghiên cứu Lâm sinh. Nhân dịp này tác giả xin chân thành cảm ơn về sự giúp đỡ quý báu đó.

Tác giả xin cảm ơn Trung tâm Lâm nghiệp Nhiệt đới, Khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt, Chi cục Kiểm lâm 5 tỉnh Tây Nguyên, Vườn Quốc gia Chư Mom Rây, các Ban Quản lý rừng và các Lâm trường mà tác giả đã điều tra, thu thập số liệu trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi cho tác giả thu thập số liệu ngoại nghiệp phục vụ cho luận án.

Tác giả xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp, bạn bè và người thân trong gia đình đã giúp đỡ, động viên tác giả trong suốt thời gian học tập và hoàn thành luận án.

Hà Nội, tháng năm 2016

Tác giả

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	viii
DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ, SỐ ĐỒ.....	x
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH.....	xi
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. Sự cần thiết của luận án	1
2. Mục tiêu nghiên cứu của luận án	3
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án.....	3
4. Những đóng góp mới của luận án	3
5. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu	3
6. Giới hạn nghiên cứu	4
7. Bố cục luận án.....	5
Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	6
1.1. Trên thế giới	6
1.1.1. Phân loại thực vật.....	6
1.1.2. Đặc điểm hình thái và vật hậu.....	9
1.1.3. Đặc điểm phân bố và sinh thái	10
1.1.4. Chọn giống và nhân giống Dẻ ăn hạt	11
1.1.5. Giá trị sử dụng, bảo quản và xử lý hạt.....	13
1.1.6. Năng suất và sản lượng hạt dẻ	15
1.2. Ở Việt Nam	18
1.2.1. Phân loại thực vật	18
1.2.2. Đặc điểm hình thái và vật hậu.....	20
1.2.3. Đặc điểm phân bố và sinh thái	21
1.2.4. Chọn giống và nhân giống	22
1.2.5. Giá trị sử dụng, bảo quản và xử lý hạt.....	24

1.2.6. Năng suất và sản lượng hạt dẻ	25
1.3. Nhận xét và đánh giá chung	25
Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	27
2.1. Nội dung nghiên cứu	27
2.1.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học.....	27
2.1.2. Nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt	27
2.1.3. Chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống.....	27
2.1.4. Nghiên cứu năng suất, sản lượng quả, hạt và quan hệ giữa năng suất hạt với một số chỉ tiêu sinh trưởng	27
2.1.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật phát triển Dẻ anh	28
2.2. Phương pháp nghiên cứu	28
2.2.1. Quan điểm và phương pháp tiếp cận	28
2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm và thu thập số liệu	30
2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu	42
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	47
3.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học	47
3.1.1. Đặc điểm hình thái và vật hậu.....	47
3.1.2. Đặc điểm phân bố và sinh thái	54
3.1.3. Đặc điểm cấu trúc lâm phần có loài Dẻ anh phân bố	61
3.1.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên	67
3.2. Nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt	74
3.2.1. Độ thuần hạt	74
3.2.2. Khối lượng 1.000 hạt	74
3.2.3. Mối quan hệ giữa hình thái vỏ quả với kích thước hạt.....	75
3.2.4. Mối quan hệ giữa khối lượng quả với khối lượng hạt.....	77
3.2.5. Thành phần dinh dưỡng của hạt	79
3.2.6. Ảnh hưởng của kỹ thuật bảo quản hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt	80
3.3. Chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống.....	83
3.3.1. Chọn cây trội	83
3.3.2. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống hữu tính	84

3.3.3. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống vô tính	89
3.4. Năng suất, sản lượng hạt và mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng	99
3.4.1. Năng suất và sản lượng hạt	99
3.4.2. Mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng	102
3.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật để phát triển Dẻ anh.....	107
3.5.1. Một số căn cứ đề xuất.....	107
3.5.2. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật.....	107
KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KHUYẾN NGHỊ.....	111
1. Kết luận.....	111
2. Tồn tại	115
3. Khuyến nghị	115
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	116
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	125
PHẦN PHỤ BIỂU	127

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT

CT	Công thức
C _{1,3}	Chu vi ở vị trí 1,3 m
D _t	Đường kính tán
D _o	Đường kính gốc
D _{1,3}	Đường kính ở vị trí 1,3 m
ĐN	Đất Nong
F %	Tần số
H _{vn}	Chiều cao vút ngọn
IAA	Indol acetic acid
IBA	Indol butiric acid
Ir	Chỉ số ra rễ
IV	Importance Value
KT	Kon Tum
LĐ	Lâm Đồng
L _t	Chiều dài tán lá
LRTX	Lá rộng thường xanh
NAA	Naphthylacetic acid
NC	Nghiên cứu
NS	Năng suất
ÔTC	Ô tiêu chuẩn
PPM	Parts per million
S %	Hệ số biến động
Sig.	Xác suất kiểm tra của F
SPSS	Statistical Products for Social Services
S _t	Diện tích tán lá
TB	Trung bình
TBQT	Trung bình quần thể

TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
Tls	Tỷ lệ sống
TN	Thí nghiệm
%	Tỷ lệ phần trăm

DANH MỤC CÁC BẢNG

TT	Tên bảng	Trang
Bảng 1.1.	Phân bố họ Dẻ trên thế giới theo vùng.....	7
Bảng 1.2.	Phân bố họ Dẻ trên thế giới theo quốc gia	8
Bảng 1.3.	Thành phần dinh dưỡng của hạt một số loài dẻ.....	13
Bảng 1.4.	Diện tích, năng suất và sản lượng hạt dẻ trên thế giới	17
Bảng 1.5.	Tổng hợp số loài Dẻ theo chi.....	18
Bảng 2.1.	Các công thức thí nghiệm bảo quản hạt	35
Bảng 2.2.	Các công thức thí nghiệm xử lý hạt	36
Bảng 2.3.	Thí nghiệm phương pháp và loại cành ghép	38
Bảng 2.4.	Thí nghiệm tuổi cây lấy vật liệu và loại cành ghép.....	39
Bảng 2.5.	Thí nghiệm thời vụ và loại cành ghép.....	39
Bảng 3.1.	Điều kiện khí hậu và vật hậu của Dẻ anh.....	50
Bảng 3.2.	Phổ hiện tượng học sinh sản của Dẻ anh ở Hà Lâm - Đạ Huoai	51
Bảng 3.3.	Phổ hiện tượng học sinh sản của Dẻ anh ở Lâm Viên - Đà Lạt.	51
Bảng 3.4.	Tổng hợp số quả của 1 cành tiêu chuẩn ở các thời điểm	53
Bảng 3.5.	Một số đặc điểm khu vực phân bố chính của Dẻ anh.	55
Bảng 3.6.	Một số đặc điểm khí hậu khu vực Dẻ anh phân bố	58
Bảng 3.7.	Thành phần cơ giới một số phẫu diện đất đại diện.....	59
Bảng 3.8.	Đặc tính hóa học của đất ở một số phẫu diện đại diện	60
Bảng 3.9.	Mật độ tầng cây cao lâm phần có Dẻ anh phân bố	62
Bảng 3.10.	Cấu trúc tầng thứ của rừng theo đai cao	63
Bảng 3.11.	Mối quan hệ Dẻ anh với các loài ưu thế trong ÔTC.....	66
Bảng 3.12.	Mật độ cây tái sinh	67
Bảng 3.13.	Phân bố số cây tái sinh lâm phần theo cấp chiều cao	69
Bảng 3.14.	Phân bố số cây tái sinh Dẻ anh theo cấp chiều cao	70
Bảng 3.15.	Phương trình chính tắc hàm Meyer mô phỏng phân bố n/H _{vn}	71
Bảng 3.16.	Tỷ lệ cây tái sinh theo nguồn gốc và chất lượng ở lâm phần...	72
Bảng 3.17.	Tỷ lệ % Dẻ anh tái sinh theo nguồn gốc và chất lượng	72
Bảng 3.18.	Độ thuần của hạt ở các trạng thái vỏ quả khác nhau	74

Bảng 3.19. Khối lượng 1.000 hạt ở trạng thái vỏ quả khác nhau	75
Bảng 3.20. Trạng thái vỏ quả và kích thước hạt	75
Bảng 3.21. Khối lượng quả và hạt ở các đai cao khác nhau	77
Bảng 3.22. Thành phần dinh dưỡng của hạt một số loài Dẻ	79
Bảng 3.23. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở một số thời điểm đại diện	80
Bảng 3.24. Tổng hợp thông tin các cây trội được tuyển chọn	83
Bảng 3.25. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các công thức xử lý hạt khác nhau ..	85
Bảng 3.26. Ảnh hưởng thành phần ruột bầu đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm	87
Bảng 3.27. Ảnh hưởng của các công thức che sáng đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm	88
Bảng 3.28. Ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao chồi ghép	90
Bảng 3.29. Ảnh hưởng tuổi cây lấy vật liệu và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao chồi ghép	92
Bảng 3.30. Ảnh hưởng của thời vụ và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao chồi ghép	93
Bảng 3.31. Ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom.....	95
Bảng 3.32. Ảnh hưởng của nồng độ hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom	96
Bảng 3.33. Ảnh hưởng của thời vụ đến tỷ lệ ra rễ của hom	97
Bảng 3.34. Tỷ lệ sống của cành chiết	98
Bảng 3.35. Bảng tổng hợp một số đặc điểm rừng Dẻ anh ở các đai cao ..	100
Bảng 3.36. Năng suất và sản lượng hạt ở các đai cao	100
Bảng 3.37. Tổng hợp các dạng hàm mô phỏng mối liên hệ giữa giữa năng suất quả và đường kính ($D_{1.3}$).....	102
Bảng 3.38. Tổng hợp kiểm tra mối liên hệ giữa NS với các chỉ tiêu	105

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ, SƠ ĐỒ

TT	Tên biểu đồ, sơ đồ	Trang
	Sơ đồ 2.1. Cách tiếp cận và nội dung của L. án	29
	Sơ đồ 2.2. Điều tra ô tiêu chuẩn	32
	Biểu đồ 3.1. Tỷ lệ nảy mầm theo thời gian ở lô vỏ quả xanh	82
	Biểu đồ 3.2. Tỷ lệ nảy mầm theo thời gian ở lô vỏ quả nứt	82

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

TT	Tên hình	Trang
Hình 3.1.	Cây Dẻ anh ở rừng tự nhiên Kon Tum	47
Hình 3.2.	Tán Dẻ anh ở rừng tự nhiên Kon Tum	47
Hình 3.3.	Hình thái thân và vỏ cây	48
Hình 3.4.	Cây con Dẻ anh	48
Hình 3.5.	Mặt dưới lá Dẻ anh	48
Hình 3.6.	Mặt trên lá Dẻ anh	48
Hình 3.7.	Hoa Dẻ anh	49
Hình 3.8.	Quả và hạt Dẻ anh	49
Hình 3.9.	Cành Dẻ anh mang quả	52
Hình 3.10.	Cành Dẻ anh có hoa và quả	52
Hình 3.11.	Dẻ anh phân bố ở rừng LRTX tại Lâm Đồng	54
Hình 3.12.	Dẻ anh phân bố ở rừng LR & LK tại Lâm Đồng	54
Hình 3.13.	Phân bố Dẻ anh ở Tây Nguyên	57
Hình 3.14.	Phẫu đồ ÔTC HA - Đức Trọng rừng cây lá rộng thường xanh	65
Hình 3.15.	Dẻ anh tái sinh chồi	73
Hình 3.16.	Dẻ anh tái sinh hạt	73
Hình 3.17.	Quả và hạt Dẻ anh	78
Hình 3.18.	Nhân Dẻ anh	78
Hình 3.19.	Thân cây trội Dẻ anh	84
Hình 3.20.	Cành cây trội mang quả	84
Hình 3.21.	Hạt Dẻ anh trước khi cấy vào bầu dinh dưỡng	87
Hình 3.22.	Cây Dẻ anh trong giai đoạn vườn ươm	87
Hình 3.23.	Chồi ghép sau 30 ngày	95
Hình 3.24.	Cây ghép sau 120 ngày	95
Hình 3.25.	Bố trí thí nghiệm	98
Hình 3.26.	Hom ra rễ	98
Hình 3.27.	Cành chiết ra mô sẹo sau 150 ngày	99
Hình 3.28.	Cành chiết ra rễ sau 150 ngày	99

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết của luận án

Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt theo Quyết định số 1565/QĐ-BNN-TCLN ngày 08 tháng 7 năm 2013. Đề án đã xác định được những mục tiêu, định hướng và giải pháp cụ thể để nâng cao giá trị của ngành Lâm nghiệp. Một trong những định hướng nâng cao giá trị gia tăng của ngành đó là điều chỉnh cơ cấu sản phẩm lâm sản ngoài gỗ, hỗ trợ doanh nghiệp chế biến lâm sản ngoài gỗ với giải pháp như tập trung nguồn vốn đầu tư phát triển lâm sản ngoài gỗ và xây dựng đề án chính sách nhằm phát triển bền vững lâm sản ngoài gỗ.

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) [12], ở Tây Nguyên có khoảng 70 loài thuộc họ Dẻ phân bố tự nhiên, trong đó có một số loài cho hạt ăn được, đây là một loại lâm sản ngoài gỗ có giá trị. Dẻ anh là một trong những loài 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) [25].

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. So với một số loại hạt dẻ như Dẻ yên thế, Dẻ trung quốc thì Dẻ anh có thành phần dinh dưỡng trong hạt khá cao: hàm lượng tinh bột chiếm 73 %, protein chiếm 4,4 %.

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 sinh học của 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... để nâng cao giá trị của 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 ở vùng Tây Nguyên nói riêng và vùng phân bố tự nhiên nói chung.

Xuất phát từ những tồn tại nêu 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 biện 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 của 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, bao gồm: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng.

6. Giới hạn nghiên cứu

6.1. Giới hạn về nội dung nghiên cứu

- Các nội dung nghiên cứu đặc điểm sinh vật học chỉ 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, 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)

Ngoài ra, còn có các phần: Lời cam đoan; Lời cảm ơn; Danh mục các từ viết tắt; Danh mục tên khoa học các loài cây; 93 tài liệu tham khảo và phụ lục (19 trang).

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Trên thế giới

1.1.1. Phân loại thực vật

Năm 1829, nhà khoa học Dumortier là người đề xuất tách họ Dẻ (Fagaceae) ra khỏi họ Sau sau (Hamamelidaceae) và bổ sung cho giới thực vật một họ mới (A. Cronquist, 1983 [36], dẫn theo Nguyễn Tiến Bân, 2003 [3]). Họ Dẻ là một họ thực vật lớn, rất đa dạng về thành phần loài và được nhiều nhà khoa học quan tâm, vì vậy trên thế giới cũng có khá nhiều quan điểm khác nhau khi nghiên cứu về phân loại họ Dẻ. Theo R.Hickel (1932) [74] chia họ Dẻ thành 3 phân họ là Castaninees với chi *Pasania*, *Castanopsis* và *Castanea*, Faginees với chi *Fagus* và Quercinees với chi *Quercus* có 2 phân chi *Cyclobalanopsis* và phân chi *Euquercus*. Tuy nhiên, quan điểm này không được ủng hộ bởi nhiều tác giả (Milchior H., 1964 [67]; Soepadmo, 1972 [76], Takhtajan, 1987 [77]). Năm 1997, Takhtajan đã đưa ra hệ thống phân loại mới, tác giả tách chi *Nothofagus* ra khỏi họ Fagaceae thành một họ riêng (Takhtajan, 1997) [78].

- *Phân chia số chi trong họ*: Số chi trong họ Dẻ có nhiều quan điểm phân chia khác nhau. Quan điểm thứ nhất cho rằng họ Dẻ có 9 chi: *Castanea*, *Castanopsis*, *Lithocarpus*, *Fagus*, *Quercus*, *Cyclobalanopsis*, *Trigonobalanus*, *Formanodendron*, *Colombobalanus* (*Nothofagus*) (Crept W.L. & Nixon K.C., 1989 [40]; <http://www.efloras.org/florataxon> [88]). Quan điểm thứ hai phân chia họ Dẻ thành 7 chi: *Quercus*, *Lithocarpus*, *Fagus*, *Castanopsis*, *Castanea*, *Trigonobalanus* và *Cyclobalanuso* (Takhtajan, 1997 [78]; Govaerts R. và Frodin D.G., 1998 [47]; Huang Cheng -chieu và cộng sự, 1999 [51]). Quan điểm thứ 3 lại chỉ ra rằng họ Dẻ có 8 chi (Li yan, 2009 [65]; Zhou wei, Xia

nianhe, 2011 [82]; Wu yun-nan và cộng sự, 2014 [83]; Guan xiao-li và cộng sự, 2015 [48]).

- *Phân chia số loài trong họ*: Tương tự như quan điểm phân chia số chi trong họ, số loài trong họ Dẻ cũng được nhiều tác giả phân loại khác nhau. Với quan điểm thứ nhất: họ Dẻ có khoảng 700 - 800 loài (Crept W..L. and Nixon K.C., 1989 [40]). Quan điểm thứ hai chỉ ra họ dẻ có khoảng 900 loài (Takhtajan, 1997 [78]; Huang Cheng -chieu và cộng sự, 1999 [51]; Li Yan, 2009 [65]; Zhou Wei and Xia Nianhe, 2011 [82]; Wu Yun-nan và cộng sự, 2014 [83]). Quan điểm thứ ba lại cho rằng họ Dẻ có trên 1.000 loài (Li jian-qiang, 1996 [61]; Govaerts R. và Frodin D.G., 1998 [47]; Guan Xiao-li và cộng sự, 2015 [48]). Năm 1996, Li jian-qiang tổng hợp được 1.066 loài đã công bố tại bảng 1.1 và 1.2, tuy nhiên một số loài có thể trùng lặp ở các vùng khác nhau (Li jian-qiang, 1996) [61].

Bảng 1.1. Phân bố họ Dẻ trên thế giới theo vùng

Vùng phân bố	Lithocarpus	Castanopsis	Castanea	Fagus	Trigonobalanus	Quercus	Tổng số chi	Tổng số loài
Phương Bắc			1	1		10	3	12
Đông Châu Á	98	59	4	11		97	5	269
Tây Đại dương và Bắc Mỹ			5	1		38	3	44
Núi Rocky						38	1	38
Địa Trung hải			1	1		31	3	33
Iran-Turanian			1	1		11	3	13
Madrean	1	1	1	1		33	5	37
Ấn độ	7	4				18	3	29
Đông Dương	94	70			1	118	4	283
Malaysia	118	34			1	19	4	172
Caribae					1	135	2	136

Tổng cộng	318	168	13	16	3	548	36	1.066
------------------	------------	------------	-----------	-----------	----------	------------	-----------	--------------

Nguồn: Li jian-qiang, 1996 [61].

Bảng 1.2. Phân bố họ Dẻ trên thế giới theo quốc gia

Phân bố Số loài Chi	Lào	Thái Lan	Campuchia	Malaysia	Ấn Độ	Burma	Châu Âu	Trung Quốc	Nhật Bản	Canada	Mỹ	Colombia
Quercus	22	28	26	4	32	21	27	56	6	33	14	
Trigonobalanus		1		1				1				3
Lithocarpus	40	60	52	20		13		117	2	2	1	
Castanopsis	26	27	27	10	12	14		102	1	2		
Castanea					1		3	3	1	2	2	
Fagus							2	5	5	1	1	
Cyclobalanus								66			2	
Tổng cộng	88	121	105	35	45	48	32	350	15	40	20	3

Nguồn: Govaerts, R. & Frodin, D.G. (1998) [47], Khamleck (2004) [16], Phengklaia C. (2008) [72] Liu Maosong & Hong Bigong (1999) [64].

Bảng 1.2 cho thấy Châu Á là vùng có số loài dẻ phân bố nhiều nhất, đứng đầu là Trung Quốc có 7 chi với 350 loài, thấp nhất là Colombia mới ghi nhận có duy nhất 1 chi với 3 loài.

- *Phân loại loài Dẻ anh*: Dẻ anh được nhiều nhà phân loại nghiên cứu và xếp vào các chi khác nhau với các tên khoa học sau:

Castanopsis piriformis Hickel & A. Camus 1922 (dẫn theo Khamleck, 2004) [16].

Castanopsis piriformis Hickel & A. Camus (Lecomte M.H. , 1929-1931 [59], [16], Chamlong Phengklaia, 2006 [38]).

Castanopsis piriformis (Seem.) Hickel & A. Camus [16].

Lithocarpus piriformis (Seem.) Rehd [16].

Lithocarpus pyriformis (Von Seemen) Rehder (Laming P.B. và cộng sự, 1995 [57], Takhtajan A., 1997 [78]).

Như vậy, Dẻ anh có các tên gọi khác nhau, cùng hoặc khác tên chi (*Castanopsis* hoặc *Lithocarpus*) hoặc cùng tên loài, nhưng khác nhau ở tên tác giả. Nhiều tác giả thống nhất Dẻ anh có tên khoa học là *Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus thuộc chi *Castanopsis* họ Fagaceae, bộ Fagales, lớp Magnoliopsida, ngành Magnoliophyta (Forman L.L., 1964 [45]; Lecomte M.H. , 1921 [58]; Laming P.B. và cộng sự, 1995 [57]; www.phargarden.com [90]) và đây chính là loài mà tác giả nghiên cứu.

Ngoài danh pháp quốc tế, ở mỗi địa phương Dẻ anh được dùng với các tên khác nhau. Ở Lào, Dẻ anh có tên gọi là Co (Khamleck Xaydala, 2004) [16], ở Thái Lan, Dẻ anh được gọi với các tên khác nhau như Ko bai lueam (vùng Đông Bắc), Ko ta mu, Ko mak, Kho hin (miền Đông) và Ko kin luk bán đảo Songkhla (Chamlong Phengklaia, 2006) [38] .

1.1.2. Đặc điểm hình thái và vật hậu

- Hình thái: Các tác giả chủ yếu mô tả đặc điểm hình thái các bộ phận chính của cây như thân, lá, hoa và quả. Theo Lecomte (1910 - 1928) [58] lá Dẻ anh dài 13 - 16 cm, rộng 3 - 5,5 cm, gân lá có 7 - 8 cặp, cuống hoa đực dài 10 - 12 cm, hoa cái dài 15 cm, quả có kích thước 2 - 2,5 cm. Khi nghiên cứu ở Lào, Khamleck (2004) [16] nhận xét Dẻ anh là cây gỗ lớn, cao 20 - 25 m, đường kính 40 - 60 cm, lá hình thon, dài 12 - 14 cm, rộng 4 - 4,7 cm, mép lá nguyên, gân phụ 12 - 14 đôi, mặt trên không có lông, mặt dưới có lông ngắn dày, cuống lá dài 1 cm, gié quả dài 12 - 15 cm, đầu quả có vảy thừa bao kín hạch. Tác giả Chamlong Phengklaia (2006) [38] nghiên cứu tại Thái Lan cho

thấy Dẻ anh có lá dài 7 - 10 cm, hoa có 6 - 12 nhánh hoa, quả đầu, hình ô van từ 2 - 3 cm, cuống quả dài 10 cm, có vảy xếp đè lên nhau, phiến lá mỏng.

- Vật hậu: Theo Chamlong Phengklaia (2006) [38] Dẻ anh ở Thái Lan mùa ra hoa từ tháng 9 đến tháng 12, quả chín từ tháng 5 đến tháng 12 năm sau, Dẻ anh có 2 mùa ra hoa.

1.1.3. Đặc điểm phân bố và sinh thái

- Vùng phân bố: Năm 1931, Lecomte M. H., (1931) [59] đã chỉ ra rằng Dẻ anh có phân bố tự nhiên ở các nước Đông Dương như Lào, Campuchia và Việt Nam (Thủ Dầu Một, Bà Rịa Vũng Tàu). Nghiên cứu khác cho thấy Dẻ anh phân bố tự nhiên ở khu vực Đông Dương như Campuchia, Lào, Việt Nam và Thái Lan (<http://plants.jstor.org/specimen>) [91]. Ở Thái Lan, Dẻ anh có phân bố tự nhiên tại vùng Đông Bắc ở tỉnh Nakhon Phanom, phía Đông ở tỉnh Ubon Ratchathani, vùng Đông Nam bộ ở tỉnh Prachinburi và tỉnh Chanthaburi và bán đảo Songkhala (Chamlong Phengklaia, 2006) [38].

- Sinh thái: Ở Thái Lan thì Dẻ anh thường gặp ở kiểu rừng khộp, rừng cây lá kim và rừng thường xanh khô ẩm trên nền đá sa thạch (Chamlong Phengklaia, 2006) [38]; Dẻ anh phân bố ở rừng thường xanh vùng Ban Phonnakai, rừng hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim vùng Ban Parai, rừng bán thường xanh cây họ Dầu ở vùng Ban Donkloy với các loài như *Michelia champaca*, *Metadenia trichotoma* và *Dipterocarpus alatus* (Tunwa Chaitieng và Thares Srisatit, 2013 [79]; www.phargarden.com [90]). Dẻ anh chiếm ưu thế ở rừng thường xanh với một số loài phổ biến như: *Scaphium scaphigerum*, *Archidendron quocense* và *Hornstedtia glabra* (W.Sakchoowong và cộng sự, 2008 [84]). Ở Lào, Dẻ anh phân bố tập trung ở ven suối trong kiểu rừng lá rộng thường xanh ở vĩ độ từ 14°05' - 16° (Khamleck, 2004) [16].

- Độ cao phân bố: Theo nghiên cứu của Khamleck (2004) [16] ở Lào thì Dẻ anh phân bố tập trung ở độ cao từ 300 - 1.000 m so với mực nước biển. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Chamlong Phengklaia (2006) [38] về loài Dẻ anh ở Thái Lan, tác giả cho rằng Dẻ anh thường phân bố ở độ cao 250 - 950 m so với mực nước biển. Ngoài ra, tác giả W.Sakchoowong và cộng sự (2008) [84] cho biết ở vùng Khao Prabad (Thái Lan) Dẻ anh tạo thành nhóm ưu thế sinh thái ở độ cao 1.069 m so với mực nước biển.

1.1.4. Chọn giống và nhân giống Dẻ ăn hạt

- Chọn giống: Trung Quốc được coi là quốc gia đi đầu trong lĩnh vực chọn giống các loài Dẻ cho hạt ăn được với các loài điển hình như *Castanea mollissima* (Chinese chestnut), *Castanea henryi*, *Castanea seguinii*, *Castanea davidii*, hiện nay Trung Quốc đã chọn được 300 giống Dẻ ăn hạt để đưa vào gây trồng các vùng chính ở phía Bắc, Tây, Tây Nam. Tại Nhật Bản đã chọn được loài *Castanea crenata* với tên gọi “Japanese chestnut”. Châu Âu với loài *Castanea sativa* được gọi với tên “Spanish chestnut”. Ở Châu Mỹ có các loài như *Castanea dentata* (American chestnut), *Castanea pumila*, phía Nam Mỹ điển hình các loài *Castanea alnifolia*, *Castanea ashei*, *Castanea floridata* và *Castanea paupispina*. Pereira và cộng sự (2011) [71] đã phân tích gen của 593 cây ghép của loài *Castanea sativa* Mill. có độ tuổi 300 năm để lựa chọn dòng tốt nhất để gây trồng ở Iberian Peninsula, Canary Islands, and Azores. Nhiều tác giả đã chọn giống dẻ kích thước hạt to, giống kháng bệnh hay theo chất lượng hạt (<http://appalachianagroforestry.com>) [87].

- Nhân giống: Theo Park (1968) [75] khi ghép giữa loài *Castanea* và *Quercus* cho tỷ lệ sống của chồi ghép từ 47 - 55 %. Nhiều tác giả Moore. và Walker. (1981) [73], Santamour (1988) [82], Huang và cộng sự (1994) [58],

Craddock và Bassi (1999) [47] cho rằng sự tương thích giữa cành ghép và gốc ghép quyết định sự thành công của phương pháp ghép. Paul Vossen cho rằng ghép một số loài dễ ăn hạt như *Castanea crenata*, *C. dentata*, *C. sativa* và *C. mollissima* có mức độ tương thích rất thấp khi dùng cành ghép và gốc ghép của các loài khác nhau; áp dụng phương pháp ghép mắt, chữ T hoặc áp cho tỷ lệ sống khá cao tùy thuộc vào từng loài (<http://anrcatalog.ucanr.edu>) [85]. Tác giả Seferoglu và Ertan (2003) [83] cho biết sau khi ghép 45 - 60 ngày cây ghép đã liền sinh và phát triển tốt. Theo Cohen và cộng sự (2007) [46] sự thành công của phương pháp ghép phụ thuộc vào vết tiếp hợp giữa cành ghép và gốc ghép. Thế hệ lai F1 giữa *Castanea mollissima* và *C. dentata* đã tạo được 185 cá thể lai sinh trưởng phát triển tốt và kháng được bệnh *Cryphonectria parasitica* (<http://digitalcommon.unl.edu/usdafsfacpub>) [92]. Tác giả Selime. và Engin. (2013) [84] cho biết sau khi ghép 30 ngày cành ghép và gốc ghép đã tiếp hợp, sau 60 ngày đã tạo mô sẹo tại vết ghép. Andrew L Thomas (2015) [37] khi tiến hành ghép chồi của loài *Castanea ozarkensis* lên gốc *Castanea mollissima* tỷ lệ sống của cây ghép trung bình đạt từ 56 - 83 % tùy theo độ hóa gỗ quả chồi ghép, chồi bánh tẻ cho tỷ lệ sống cao hơn > 75 %, chồi non chỉ đạt 38 %, kết quả theo dõi sau 6 năm chưa thấy có sự không tương thích giữa chồi ghép và gốc ghép. Một số nghiên cứu khác cho thấy thời điểm ghép vào buổi tối ở mùa hè và mùa xuân cho tỷ lệ sống cao nhất, nên cắt gốc ghép trước 1 - 2 ngày để tránh sự tràn nhựa khi ghép (<http://appalachianagroforestry.com>) [87].

Đối với giâm hom, José Carlos Goncalves và cộng sự (1998) [62] đã tiến hành với loài Dẻ ăn hạt lai (*Castanea sativa* x *C. crenata*) tại Bồ Đào Nha, kết quả cho thấy nhúng hom vào dung dịch thuốc IBA nồng độ 1.000 ppm trong thời gian 1 phút cho tỷ lệ ra rễ khác nhau ở 2 môi trường 97 % (auxin-free agar) và 77 % (perlite substrate). Tác giả Heitz và Jacquot (1972) [56] đã

thành công khi ngâm hom từ rễ đối với một số loài Dẻ ăn hạt. Năm 2008, nhóm tác giả ở Viện Lâm nghiệp Giang Tây Trung Quốc sử dụng thuốc IBA với nồng độ 250 mg/L cho tỷ lệ ra rễ đạt 90 % đối với một số loài như *Castanopsis fissa*, *C. heryi*, với chiều dài hom từ 6 - 10 cm cho tỷ lệ ra rễ tối ưu (Luo và cộng sự, 2008) [66].

Tuy nhiên, với Dẻ anh cho đến nay trên thế giới chưa có tác giả nào công bố kết quả nghiên cứu về chọn và nhân giống loài cây này.

1.1.5. Giá trị sử dụng, bảo quản và xử lý hạt

- Giá trị về hạt: Theo Takhtajan A. (1997) [78] hầu hết các loài dẻ cho hạt ăn được thuộc chi *Castanea* và *Castanopsis*. Hạt dẻ có hàm lượng dinh dưỡng cao, là thực phẩm có giá trị. Thành phần dinh dưỡng trong hạt một số loại hạt dẻ được tổng hợp tại bảng 1.3.

Bảng 1.3. Thành phần dinh dưỡng của hạt một số loài dẻ

T.phần dinh dưỡng (%)	Các loài thuộc chi <i>Castanea</i> (C)							
	<i>C. dentata</i>	<i>C. sativa</i>	<i>C. sativa</i>	<i>C. sp</i>	<i>C. sp</i>	<i>C. dentata</i>	<i>C. mollissima</i>	<i>C. mollissima hybrid</i>
Nước	33,4	52,2	53,2	43,4	53,2	47,0	57,6	54,6
Protein	10,2	3,1	5,3	6,4	2,8	9,1	4,4	4,3
Chất béo	10,2	1,6	2,0	6,0	1,5	8,4	0,9	1,6
Tinh bột	42,3	40,6	36,7	41,2	40,4	32,4	34,6	37,3
Xơ	1,9	1,4	1,4	1,5	1,1	1,8	1,4	1,0
Tro	1,9	1,1	0,8	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1

Nguồn: <http://www.answers.com/topic/chestnut>) [86]

Một số công bố cho thấy hạt dẻ được coi là lương thực quan trọng trong xã hội cổ đại và nền văn hóa bản địa trên toàn thế giới, hạt loài *Castanea mollissima* được người Trung Quốc sử dụng làm thực phẩm khoảng 300 năm trước đây, người Nhật Bản đã khai thác sử dụng hạt loài *Castanea crenata*

khoảng 8000 năm trước công nguyên, ở Châu Âu loài *Castanea sativa* được người Hy Lạp gây trồng từ thời kỳ cổ đại (<http://appalachianagroforestry.com>) [87]. Tác giả Lecomte (1931) [59] cho biết hạt của một số loài thuộc chi *Castanopsis* có thể ăn được. Tác giả P.C.M. Jansen và cộng sự (1993) [70] đã nêu giá trị hạt có thể ăn được của một số loài dẻ thuộc chi *Castanopsis* và *Castanea*. Kết quả nghiên cứu của Huang chengchiu và cộng sự (1999) [51] cũng chỉ ra rằng hạt của một số loài trong chi *Fagus*, *Castanea* và hầu hết các loài trong chi *Castanopsis* cho hạt ăn được, hạt chứa nhiều tanin.

Hiện nay, các loài dẻ trên thế giới được trồng chủ yếu để lấy hạt. Nhiều nước thành lập hiệp hội hạt dẻ như New Zealand Chestnut Council, Canadian Chestnut Council,... hiện nay việc thương mại, buôn bán hạt dẻ rất phát triển trên thế giới.

Dẻ anh là một loài trong chi *Castanopsis* cho hạt là thực phẩm có giá trị (Lecomte M. H., 1910 - 1928) [58]. Điều này cũng đã được Chamlong Phengklaia (2006) [38] xác định khi tổng hợp các loài dẻ đã nghiên cứu ở Thái Lan.

- Giá trị về gỗ: Trong công trình nghiên cứu của Linne (1753) tác giả chỉ ra rằng hầu hết các loài dẻ cho gỗ cứng, nặng, khó bị mối mọt, có thể dùng làm nhà, đóng tàu xe, làm cầu, trụ mỏ, đồ gia dụng, các loài thuộc chi *Castanopsis* có thể xếp vào loại cây đa tác dụng vừa cho gỗ, củi, hạt, tanin và thân dùng làm giá thể gây trồng nấm (dẫn theo Khamleck, 2004) [16]. Một số nghiên cứu cho thấy ở Bắc bán cầu họ Dẻ là một trong các họ thực vật quan trọng có giá trị về kinh tế và chiếm tỷ trọng lớn về tổng sinh khối gỗ (<http://www.efloras.org/florataxon>) [88]. Khi nghiên cứu đặc điểm gỗ của các chi thuộc họ Dẻ, R.H.M.J. Lemmens và cộng sự (1995) [75] đã chỉ ra rằng gỗ chi *Quercus* đóng đồ nội thất, đồ mộc; còn gỗ chi *Nothofagus* sử dụng trong

công trình xây dựng, cầu, đóng tàu, đồ nội thất; đối với các loài thuộc chi *Lithocarpus* cho gỗ sử dụng xây dựng nhà, công trình, cầu, đường ray tàu, đồ nội thất; với chi *Castanopsis* thì cho gỗ sử dụng công trình xây dựng, cầu, đồ nội thất.

Dẻ anh là cây gỗ lớn, có giá trị, có thể sử dụng trong xây dựng, đồ gia dụng (Lecomte M. H., 1910 - 1928 [58]; Chamlong Phengklaia, 2006 [38]). Ở Thái Lan loài cây này đang có nguy cơ bị khai thác cạn kiệt đến mức độ đe dọa (Tunwa Chaitieng, Thares Srisatit, 2013 [79]).

- Bảo quản và xử lý hạt dẻ: Hạt Dẻ chứa nhiều tinh bột do vậy rất nhanh mất phẩm chất, đã có nhiều nghiên cứu về bảo quản hạt dẻ. Theo nghiên cứu của Jean Valnet. Ed. Maloine. (1977) [53] trong trường hợp không có máy làm lạnh thì có thể xử lý hạt Dẻ bằng cách ngâm trong nước lạnh khoảng 20 giờ ngay sau khi thu hoạch, sau đó sấy khô trong bóng râm và rắc lớp cát khô lên, với cách này có thể bảo quản hạt trong vài tháng. Hạt Dẻ có tỷ lệ lượng nước trong hạt cao, tốc độ thoát hơi nước lớn nên trọng lượng hạt giảm rất nhanh, vì vậy cần bảo quản hạt ở chế độ lạnh ngay cả khi trưng bày để bán (David McLaren, 1999 [43]). Một số nghiên cứu cho thấy hạt dẻ nên được bảo quản mát ở nhiệt độ từ 0 - 5 °C, độ ẩm ảnh hưởng đến thời gian bảo quản của hạt, ngâm nước mát 7 - 9 ngày sau đó để trong kho lạnh ở nhiệt độ từ -2 đến 0,5 °C và độ ẩm 70 - 80 % có thể bảo quản đến 3 tháng (<http://anrcatalog.ucanr.edu>) [85].

Đối với Dẻ anh, đến nay chưa có công trình nào công bố về nghiên cứu bảo quản và xử lý hạt.

1.1.6. Năng suất và sản lượng hạt dẻ

Theo U. Serdar và N. Kurt (2011) một số nước đứng đầu thế giới về sản xuất hạt Dẻ như: Trung Quốc, Hàn Quốc, Thổ Nhĩ Kỳ, Italia, Bolivia, Nhật

Bản, Bồ Đào Nha, Tây Ban Nha. Theo thống kê của FAO (Bounous G., 2002) tính đến năm 2002, diện tích rừng để ăn hạt trên thế giới khoảng 288.425 ha, trong giai đoạn từ năm 1991 đến năm 2001, diện tích rừng để ăn hạt của thế giới trung bình mỗi năm tăng 5.737 ha. Tuy nhiên, diện tích tăng không đều ở các quốc gia, Trung Quốc là nước có diện tích lớn nhất khoảng 110.000 ha, trong giai đoạn này diện tích rừng để ăn hạt tăng gấp gần 2,5 lần (từ 44.500 đến 110.000 ha), diện tích nhỏ nhất là Rumani khoảng 100 ha (*Chi tiết phụ biểu 2*). Tương tự, giai đoạn này trung bình mỗi năm lượng hạt để cung cấp ra thị trường khoảng 728.510 tấn, cao nhất năm 2.000 có thể đạt 929.027 tấn. Đứng đầu là Trung Quốc với sản lượng trung bình hàng năm khoảng 390.983 tấn (42,1 %), sau đó là Hàn Quốc đạt 99.353 tấn (*Chi tiết phụ biểu 3*).

Theo thống kê của FAO (Bounous G., 2001) trong giai đoạn 1991 - 2000, diện tích trồng rừng để với mục tiêu kinh doanh hạt trên thế giới khá ổn định và dao động từ 240.505 - 270.129 ha với năng suất từ 1.947 - 2.106 kg/ha, sản lượng tương đương đạt 470.652 - 536.945 tấn/năm. Giai đoạn này Trung Quốc là quốc gia có chiến lược phát triển rừng để với mục tiêu kinh doanh lấy hạt, với diện tích trồng để ăn hạt lớn nhất thế giới khoảng 46.000 ha, tiếp đến là Thổ Nhĩ Kỳ với 40.000 ha, Hàn Quốc 37.000 ha, thấp nhất là Nga với 5.000 ha. Năng suất hạt phụ thuộc vào giống và kỹ thuật thâm canh, do vậy năng suất hạt để ở các nước cũng rất khác nhau. Năng suất hạt để cao nhất là ở Ý với 3.338 kg/ha, tiếp đến là Nga (3.200 kg/ha) và thấp nhất là Nhật Bản với 953 kg/ha. Trung Quốc là nước có sản lượng hạt để lớn nhất với 117.990 tấn chiếm 23,6 % tổng sản lượng hạt để trên thế giới (*Bảng 1.4*).

Bảng 1.4. Diện tích, năng suất và sản lượng hạt dẻ trên thế giới

Quốc gia	Diện tích (ha)	Năng suất (kg/ha)	Sản lượng (tấn)	Tỷ lệ (%)
Thế giới	253.707	1.969	499.549	100,0
Trung Quốc	46.000	2.565	117.990	23,6
Hàn Quốc	37.000	2.588	95.756	19,2
Ý	23.500	3.338	78.443	15,7
Thổ Nhĩ Kỳ	40.000	1.500	60.000	12,0
Bolivia	25.000	1.344	33.600	6,7
Nhật Bản	27.500	953	26.207	5,2
Bồ Đào Nha	20.000	1.000	20.000	4,0
Nga	5.000	3.200	16.000	3,2
Pháp	5.352	2.471	13.224	2,6
Hy Lạp	7.800	1.539	12.004	2,4
Tây Ban Nha	7.000	1.429	10.003	2,0
CHND Triều Tiên	5.600	1.518	8.500	1,7

Nguồn: Bounous G., 2001.

Tóm lại: Qua kết quả tổng hợp các công trình nghiên cứu trên thế giới cho thấy họ Dẻ được nhiều tác giả quan tâm. Có khá nhiều quan điểm khác nhau về phân chia họ Dẻ. Các nghiên cứu đề cập trên nhiều phương diện như phân loại, định danh, phát hiện loài mới, chọn và nhân giống một số loài Dẻ ăn hạt. Đối với nghiên cứu về Dẻ anh cho thấy, các tác giả mới tập trung nghiên cứu về định danh, mô tả hình thái, vật hậu, sơ bộ về đặc điểm sinh thái và phân bố. Tuy nhiên, những nghiên cứu về đặc điểm hạt, nhân giống; đặc điểm sinh vật học và sinh thái học của loài Dẻ anh đến nay còn chưa được

nghiên cứu sâu và có hệ thống. Chính vì vậy, đây cũng là những vấn đề cần nghiên cứu bổ sung về loài cây bản địa đa tác dụng này.

1.2. Ở Việt Nam

1.2.1. Phân loại thực vật

Họ Dẻ là đối tượng nghiên cứu khá phức tạp, các kết quả nghiên cứu về số loài trong họ Dẻ ở nước ta cũng rất khác nhau. Tuy nhiên, các kết quả đều thống nhất cho rằng họ Dẻ là 1 trong 10 họ có số loài lớn nhất ở Việt Nam (Lê Trần Chấn và cộng sự, 1999 [6], Nguyễn Tiến Bân, 1997, 2003 [2], [3]). Nông Văn Tiếp, Lương Văn Dũng (2007) [25] cho biết họ Dẻ không những có số loài lớn mà còn có vùng phân bố rộng, chủ yếu là cây gỗ lớn. Trên cơ sở các tài liệu đã công bố, số loài Dẻ ở Việt Nam được tổng hợp tại bảng 1.5.

Bảng 1.5. Tổng hợp số loài Dẻ theo chi

STT	Tên chi	Số loài ở các chi				
1	Quercus	41	48	48	44	46
2	Trigonobalanus				1	1
3	Lithocarpus	114	111	115	117	120
4	Castanopsis	55	52	52	54	57
5	Castanea	2	2	1	2	2
6	Fagus	1	1	1	1	1
	Tổng	213^a	214^b	217^c	219^d	227^e

Nguồn: ^a: Phạm Hoàng Hộ (2000) [12]; ^b: Lê Trần Chấn và cs (1999) [6]; ^c: Võ Văn Chi (2004) [8]; ^d: Nguyễn Tiến Bân (2003) [3]; ^e: <http://www.botanyvn.com/>[34];

Kết quả bảng 1.5 cho thấy các công bố về số loài trong họ Dẻ khác nhau theo quan điểm phân loại của từng tác giả, song cho đến nay các nhà khoa học đã xác định tên gọi cho khoảng 227 loài và phân loài thuộc 6 chi, mặc dù vậy cũng còn nhiều loài chưa được phát hiện. Năm 2014, Duy Hung Vuong và Nian - He - Xia đã phát hiện 2 loài Dẻ mới, bổ sung vào danh mục các loài Dẻ ở Việt Nam (Duy Hung Vuong và cs, 2014) [42].

Ở Tây Nguyên, theo Phạm Hoàng Hộ có khoảng 70 loài thuộc họ dẻ phân bố tự nhiên (Phạm Hoàng Hộ, 2000) [12] .

Đối với Dẻ anh được các tác giả gọi với các tên khoa học sau:

Castanopsis pyriiformis Hick. et Cam. (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982) [32].

Castanopsis pyriiformis (Seem.) Hickel et A Camus (Lê Trần Chấn và cộng sự, 1999) [6].

Castanopsis pyriiformis (Seem.) Hick. & Cam. (Phạm Hoàng Hộ, 2000) [12].

Castanopsis pyriiformis Hickel et A Camus (Trần Hợp, 2002 [15], Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013) [19].

Lithocarpus pyriiformis (Seem.) Hick. & Cam. (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013) [19].

Castanopsis piriformis (Seem.) Hickel et A Camus (Võ Văn Chi, 2003) [7].

Castanopsis pyriiformis (Seem.) Hick. et A. Cam hay *Quercus pyriiformis* Seem (Nông Văn Tiếp và Lương Văn Dũng, 2007) [25].

Castanopsis piriformis Hickel & A. Camus (Nguyễn Tiến Bản, 2003) [3].

Về danh pháp quốc tế, Dẻ anh cũng được nhiều nhà khoa học gọi với các tên khác nhau. Theo Nguyễn Tiến Bản (2003) [3] Dẻ anh có các tên khác nhau như *Lithocarpus pyriiformis* (Seem.) Rehd. (1919) hoặc *Quercus pyriiformis* Seem (1987), sau khi phân tích tác giả xác định đây chính là một loài có tên là *Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus. Quan điểm này cũng được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2000) [4] thống nhất, do đó Dẻ anh được dùng với tên chính thức là *Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus thuộc chi Dẻ gai/*Castanopsis*, họ Dẻ/Fagaceae, bộ Dẻ/Fagales, lớp 2 lá mầm/Magnoliopsida, ngành thực vật hạt kín/Magnoliophyta (Nguyễn

Tiến Bản, 2003) [3]. Đây là tên khoa học của loài Dẻ anh được sử dụng trong Luận án này.

Ngoài ra, Dẻ anh còn có một số tên gọi khác mang tính chất địa phương như Cà ổi tháp, người dân tộc Bana gọi là Koih, Long coi (Trần Hợp, 2002 [15], Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013 [19], Nguyễn Toàn Thắng, 2008 [28]).

1.2.2. Đặc điểm hình thái và vật hậu

- Hình thái: 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, dài 10 - 15 cm, rộng 3 - 5,5 cm, mặt trên nhẵn bóng, mặt dưới có lông ngắn, gân bên có 7 - 8 đôi, cuống dài 1 cm. Hoa đơn tính cùng gốc, mọc thành cụm hoa hình đuôi sóc, cụm hoa đực dài 10 - 12 cm, cụm hoa cái dài 15 cm, thường không phân nhánh. Quả gần hình cầu hoặc hình quả lê, có nhiều vảy bao quanh, đầu quả có cuống chắc, đường kính đầu 2 - 2,5 cm, vách đầu mỏng màu xám xanh có những đường vòng lượn sóng (Viện Điều tra qui hoạch rừng; 1982, 1996 [32], [46]; Viện Sinh vật học, 1984 [33]; Lê Trần Chấn, 1999 [6]; Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000 [5]; Phạm Hoàng Hộ, 2000 [12]; Trần Hợp, 2002 [15]; Nguyễn Tiến Bản, 2003 [3]; Võ Văn Chi, 2003 [7]; Trần Lâm Đồng và cộng sự, 2007 [10]; Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011 [21]; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013 [19]).

- Đặc điểm vật hậu: Mùa quả chín của Dẻ anh từ tháng 10 đến tháng 12 (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996 [32], [46]; Lê Trần Chấn và cộng sự, 1999 [6]; Phạm Hoàng Hộ, 2000 [12]; Trần Hợp, 2002 [15]; Nguyễn Tiến Bản, 2003 [3]; Võ Văn Chi (2003 [7]; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013 [19]). Khi nghiên cứu ở Lâm Đồng, Trần Lâm Đồng và cộng sự (2007) [10], Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2011) [21] cho thấy Dẻ anh có 2 mùa quả.

Mùa chính ra hoa vào tháng 2 - 3, quả chín tháng 9 - 10; mùa phụ ra hoa 6 - 7, quả chín tháng 3 - 4 năm sau.

1.2.3. Đặc điểm phân bố và sinh thái

- Phân bố: Dẻ anh có phân bố tự nhiên ở một số tỉnh vùng Tây Nguyên như Kon Tum, Lâm Đồng ở độ cao 300 - 1.000 m so với mực nước biển (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996 [32], [46], Phạm Hoàng Hộ, 2000 [12], Bộ NN & PTNT, 2000 [4], Trần Hợp, 2002 [15], Nguyễn Tiến Bản, 2003 [3], Lê Trần Chấn và cộng sự (1999) [6], Võ Văn Chi (2003) [7]).

Theo Viện Sinh vật học (1984) [33] thì Dẻ anh có phân bố ở Tân Lập - Kon Plong - Kon Tum và Đình Trang Thượng - Di Linh - Lâm Đồng. Tác giả Võ Văn Chi (2003) [7] còn cho biết Dẻ anh có phân bố ở Gia Lai.

Ngoài ra, Dẻ anh còn gặp ở Đồng Nai (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996 [32], [46], Võ Văn Chi, 2003 [7], Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2000 [4]; Trần Hợp, 2002 [15]; Nguyễn Tiến Bản, 2003 [3]; Theo Nguyễn Tiến Bản (2003) [3] cho biết Dẻ anh còn gặp ở Bình Dương, Bà Rịa - Vũng Tàu.

Kết quả điều tra họ Dẻ ở Lâm Đồng của Nông Văn Tiếp, Lương Văn Dũng (2007) [25] cho thấy Dẻ anh là loài có phân bố khá rộng, ở các huyện như Di Linh (Hoà Trung, Hoà Bắc, Đình Trang Thượng), Bảo Lộc (Đèo Bảo Lộc), Đức Trọng (Hiệp Thạnh), Lâm Hà (Đèo Phú Lâm), Đam Rông (Đèo Chuối), Lạc Dương (Tà Nung) và Đà Lạt (Lâm Viên). Tác giả Nguyễn Hoàng Nghĩa (2013) [19] cũng cho thấy Dẻ anh có phân bố ở Gia Lai, Kon Tum, Lâm Đồng, Đồng Nai.

Theo Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2011) [21] thì Dẻ anh có vùng sinh thái khá rộng, phân bố ở nhiều độ cao khác nhau, từ 400 m ở Krông Bông đến 1.500 m ở Đà Lạt.

- Sinh thái: Dẻ anh được các tác giả Viện Điều tra qui hoạch rừng (1982, 1996) [32], [46], Phạm Hoàng Hộ (2000) [12], Trần Hợp (2002) [15], Nguyễn Tiến Bân (2003) [3]; Võ Văn Chi (2003) [7]; Nguyễn Hoàng Nghĩa (2013) [19] đều cho rằng loài cây này trung tính, thường mọc trong các rừng nhiệt đới thường xanh hoặc mọc ở rừng ven suối. Lê Trần Chấn và cộng sự (1999) [6] lại cho rằng còn gặp Dẻ anh trên các đồi núi đất.

Dẻ anh mọc rải rác với một số loài cây như Côm, Lòng mang, Giáng hương,.... (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996 [32],[46]). Khi điều tra ở Tây Nguyên, Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2011) [21] còn phát hiện thấy Dẻ anh thường mọc tập trung cùng với các loài Cọ mai, Thành ngạnh, Kha thụ trung quốc, Kha thụ nguyên, Cóc rừng, Chò xốt,... trong rừng lá rộng thường xanh hoặc rừng thông ở cả rừng thứ sinh (Krông Bông) và rừng nguyên sinh (Bì Doup - Núi Bà). Theo Viện Điều tra và Quy hoạch rừng (1996) [46] thì Dẻ anh là loài có khả năng tái sinh khá tốt. Dẻ anh chủ yếu là tái sinh chồi, mỗi gốc có thể có từ 2 - 5 chồi tái sinh, quanh gốc cây mẹ cây tái sinh hạt cũng xuất hiện nhiều đặc biệt nơi có điều kiện ánh sáng tốt (Nguyễn Văn Tiếp, Lương Văn Dũng, 2007) [25].

1.2.4. Chọn giống và nhân giống

- Chọn giống: Giống tốt được coi là khâu then chốt của cây trồng nói chung mà đặc biệt là cây lâm nghiệp cho quả/hạt ăn được có chu kỳ kinh doanh dài. Ở phía Bắc có 2 loài Dẻ ăn hạt được gây trồng phổ biến là Dẻ trùng khánh và Dẻ yên thế. Đối với Dẻ trùng khánh, Dương Mộng Hùng (2004) [13] đã tuyển chọn được 34 cây trội, độ vượt trội về sản lượng quả trung bình so với 5 cây so sánh trên 200 %. Với Dẻ yên thế, Nguyễn Toàn Thắng (2011) [23] đã chọn được 40 cây trội dự tuyển, với $\bar{D}_{1.3} = 34,52$ cm, $\bar{H}_{vn} = 14,94$ m và $\bar{D}_t = 10,9$ m, năng suất hạt của các cây trội dự tuyển dao động từ 25 - 50 kg/năm, trung bình là 30,69 kg/năm, độ vượt trội về năng suất

hạt dao động từ 56,9 - 264,7 %, trung bình là 139,5 %. Với Dẻ anh, đến nay chưa có tác giả nào công bố về chọn giống cho loài này.

- Nhân giống: Ứng dụng phương pháp nhân giống Dẻ ăn hạt đã được một số tác giả nghiên cứu. Đối với Dẻ trũng khánh, tác giả Dương Mộng Hùng đã thử nghiệm 3 phương pháp ghép (ghép nêm, ghép bên và ghép mắt), kết quả sau 42 ngày theo dõi, tác giả kết luận ghép nêm cho tỷ lệ cây ghép ra chồi và sống cao nhất đạt 89,5 %, ghép mắt cho tỷ lệ thấp nhất chỉ đạt 5,7 %, chiều dài chồi đạt 15,6 cm ở phương pháp ghép nêm và thấp nhất 1,6 cm ở phương pháp ghép mắt, ghép cành vào vụ Xuân có tỷ lệ thành cây ghép cao đạt 70 %, trong khi ghép vào vụ Thu, tỷ lệ thành cây ghép dưới 40 % (Dương Mộng Hùng, 2004) [14]. Khi thử nghiệm ghép Dẻ anh, Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2011) [21] cho biết tỷ lệ sống ở phương pháp ghép áp cao nhất đạt 42,5 %, tiếp đến là ghép nêm 32,5 %, thấp nhất là ghép mắt chỉ đạt 4,2 % với thời vụ ghép là tháng 9, gốc ghép là cây con 2 tuổi được gieo từ hạt, cành ghép là cành bánh tẻ ở cây lấy vật liệu trên 13 tuổi.

Với giâm hom cành, dùng thuốc IBA có tỷ lệ ra rễ sau 30 ngày dao động từ 15,6 % (hom non, nồng độ 1.000 ppm) đến 28,1 % (hom bánh tẻ, nồng độ 500 ppm), theo dõi sau 60 ngày tỷ lệ sống giảm xuống còn 3,1 % (hom non, nồng độ 1.000 ppm) đến 18,8 % (hom bánh tẻ, nồng độ 500 ppm). Với giâm hom rễ và sử dụng 2 loại thuốc kích thích ra rễ là IBA và GIBBERELLIN với các loại nồng độ 500 ppm, 1.000 ppm và 1.500 ppm thì sau 120 ngày theo dõi không có hiện tượng ra rễ và sau 150 ngày thì toàn bộ số hom thử nghiệm đã chết hoàn toàn (Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011 [21]).

Thử nghiệm chiết cành Dẻ anh ở 3 cây, độ tuổi 10 - 15, mỗi cây chiết 15 cành với thuốc kích thích ra rễ NAA nồng độ 1.000 ppm, giá thể là rơm khô, sơ dừa và bùn, theo dõi trong 6 tháng cho thấy tỷ lệ cành chiết sống dao động

từ 34,6 - 84,6 %, các cành chiết mới chỉ hình thành mô sẹo, không có cành chiết nào ra rễ (Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011) [21].

Các kết quả nghiên cứu về chọn giống và nhân giống Dẻ ăn hạt nói chung và Dẻ anh nói riêng còn hạn chế, tuy nhiên, đây là cơ sở ban đầu để tác giả định hướng nghiên cứu trong luận án của tác giả.

1.2.5. Giá trị sử dụng, bảo quản và xử lý hạt

- Giá trị về thực phẩm: Hạt Dẻ anh là thực phẩm có giá trị và được sử dụng khá phổ biến (Nông Văn Tiếp và Lương Văn Dũng, 2007 [25]). Tác giả Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2011) [21] cũng xác định Dẻ anh là loài cho hạt ăn ngon, chu kỳ sai quả hàng năm.

- Giá trị về gỗ: Dẻ anh là cây gỗ lớn, gỗ có thể dùng trong xây dựng, đóng đồ mộc (Viện Điều tra qui hoạch rừng, 1982, 1996 [32], [46]; Lê Trần Chấn và cộng sự, 1999 [6]; Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2000 [4]; Trần Hợp, 2002 [15]; Võ Văn Chi, 2003 [7]; Nguyễn Tiến Bân, 2003 [3]; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013 [19]).

- Bảo quản hạt dẻ: Hạt dẻ là một trong những loại hạt có chứa nhiều tinh bột do vậy rất nhanh mất phẩm chất. Ở miền Bắc, có 2 loại hạt dẻ được sử dụng rộng rãi là Dẻ tròng khánh và Dẻ yên thế. Tuy nhiên, một số tác giả chỉ nghiên cứu đối với hạt Dẻ tròng khánh, các loại hạt dẻ khác chưa được đề cập đến. Nguyễn Lệ Tàn (2001) [22] đã áp dụng 3 phương pháp xử lý bảo quản hạt, tác giả đã đưa ra kết luận: (i) xử lý hạt bằng Topsin, sau đó bảo quản trong túi PE ở nhiệt độ thường thì sau 3 ngày đã có hiện tượng thoát ẩm do hạt hô hấp thải ra, sau 40 ngày, hầu hết các mẫu đều mốc, tỷ lệ mốc hỏng là 60 %, sau 50 ngày hạt hỏng hoàn toàn, nếu bảo quản bằng mùn cưa sau 50 ngày tỷ lệ thối mốc 10 %, sau 90 ngày tỷ lệ thối hỏng 40 %; (ii) Xử lý bằng hóa chất tạo màng và bảo quản trong túi PE sau 40 ngày thì tỷ lệ mốc 30 %,

sau 60 ngày tỷ lệ mốc lên 80% và (iii) xử lý bằng Sunfit hóa, bảo quản bằng mùn cưa sau 50 ngày tỷ lệ mốc hỏng 20%. Một nghiên cứu khác đã thử nghiệm bảo quản hạt Dẻ trùng khánh trong nhiều điều kiện khác nhau như ở điều kiện lạnh (nhiệt độ 5°C - 10°C) và trong cát khô, sau 40 ngày bảo quản khối lượng hạt dẻ hao hụt là 14%, tỷ lệ hạt thối, mốc là 1,3 % (www.khcncaobang.gov.vn) [35]. Đến nay, chưa có tài liệu nào công bố về bảo quản và xử lý hạt Dẻ anh.

1.2.6. Năng suất và sản lượng hạt dẻ

Năng suất và sản lượng hạt dẻ quyết định hiệu quả kinh tế của rừng dẻ đối với mục đích kinh doanh lấy hạt. Theo Đặng Ngọc Anh và Hà Văn Hoạch (1996) [1] thì rừng Dẻ yên thế kinh doanh lấy hạt có mật độ ổn định khoảng 500 - 550 cây/ha, bình quân năng suất mỗi cây 5-10 kg, như vậy sản lượng thu hoạch có thể đạt 2.500 - 5.000 kg/ha, thậm chí có cây tuổi 30 cho thu hoạch 50-150 kg/cây/năm. Năm 2011, khi nghiên cứu Dẻ yên thế, Nguyễn Toàn Thắng [23] cho biết năng suất hạt của rừng Dẻ yên thế tại Bắc Giang có sự dao động lớn từ 1.500 - 3.700 kg/ha/năm tùy theo mật độ và điều kiện chăm sóc và nuôi dưỡng, áp dụng các giải pháp kỹ thuật nuôi dưỡng rừng Dẻ ăn hạt tại Bắc Giang thì năng suất hạt cao nhất đạt 4.486 kg/ha/năm, tỷ lệ tăng về năng suất hạt đạt > 27 % so với đối chứng. Đối với Dẻ trùng khánh sản lượng hạt trung bình hàng năm tại Cao Bằng đạt khoảng 74,8 tấn (Ngô Xuân Hoàng, 2004) [11]. Năng suất hạt trung bình của Dẻ trùng khánh khoảng 10 - 20 kg cây tương đương sản lượng đạt 0,8 - 1,2 tấn/ha/năm (dẫn theo Lê Văn Thành, 2011) [27].

1.3. Nhận xét và đánh giá chung

Điểm qua các công trình nghiên cứu trong nước và trên thế giới cho thấy, Dẻ anh là loài có giá trị về gỗ và đặc biệt là hạt. Các nghiên cứu về Dẻ

anh mới chỉ tập trung vào phân loại, mô tả hình thái, đặc điểm phân bố, đặc điểm sinh thái, giá trị sử dụng. Hiện nay, diện tích trồng các loài dẻ ăn hạt nói chung và Dẻ anh nói riêng ở một số nước đã được mở rộng, năng suất cũng đã được nâng lên.

Ở nước ta, qua thực tiễn cho thấy ngoài cung cấp gỗ dẻ còn là loài cung cấp lương thực, góp phần xóa đói giảm nghèo và phát triển kinh tế hộ khá thành công ở nhiều nơi như Cao Bằng, Bắc Giang,... với những loài dẻ có giá trị như Dẻ trùng khánh, Dẻ yên thế. Ở vùng Tây Nguyên, Dẻ anh là một loài dẻ có giá trị, cây vừa cho sản phẩm gỗ lại vừa cho sản phẩm là hạt có giá trị cao, được người dân ưa chuộng. Vì vậy, Dẻ anh là một loài cây có nhiều triển vọng cho công cuộc phát triển kinh tế, xóa đói giảm nghèo và bảo vệ tài nguyên rừng ở vùng Tây Nguyên.

Tuy nhiên, hiện nay loài cây này chưa được gây trồng phát triển mà chủ yếu vẫn là thu hái hạt từ rừng tự nhiên. Nghiên cứu về Dẻ anh còn nhiều vấn đề cần giải quyết nhưng trong phạm vi công trình này tập trung giải quyết các nội dung chính như: một số đặc điểm sinh vật học, sinh thái học góp phần làm cơ sở cho việc gây trồng; Bảo quản hạt, xử lý hạt để nâng cao phẩm chất hạt; Nhân giống sinh dưỡng (ghép, chiết, giâm hom) để cải thiện giống nhằm nâng cao năng suất và chất lượng hạt, vì vậy còn thiếu các cơ sở khoa học cho việc gây trồng và phát triển loài cây này. Xuất phát từ thực tiễn đó, 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.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu, luận án đặt ra nghiên cứu 5 nội dung sau:

2.1.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học

- Đặc điểm hình thái và vật hậu;
- Đặc điểm phân bố và sinh thái;
- Đặc điểm cấu trúc lâm phần có loài Dẻ anh phân bố (tổ thành, tầng thứ);
- Đặc điểm tái sinh tự nhiên (Mật độ, tổ thành, phân bố, nguồn gốc).

2.1.2. Nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt

- Độ thuần hạt;
- 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 của hạt (Tinh bột, protein, lipit);
- Ảnh hưởng của các phương thức bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt

2.1.3. Chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống

- Chọn cây trội;
- Nhân giống hữu tính (xử lý hạt, ánh sáng và dinh dưỡng cây con);
- Nhân giống vô tính (Ghép, giâm hom và chiết).

2.1.4. Nghiên cứu năng suất, sản lượng quả, hạt và quan hệ giữa năng suất hạt với một số chỉ tiêu sinh trưởng

- Nghiên cứu năng suất và sản lượng quả, hạt;

- Mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng ($D_{1.3}$; H_{vn} ; D_t ; S_t ; L_t ; $S_t \times H_{vn}$; $S_t \times L_t$);

2.1.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật phát triển Dẻ anh

2.2. Phương pháp nghiên cứu

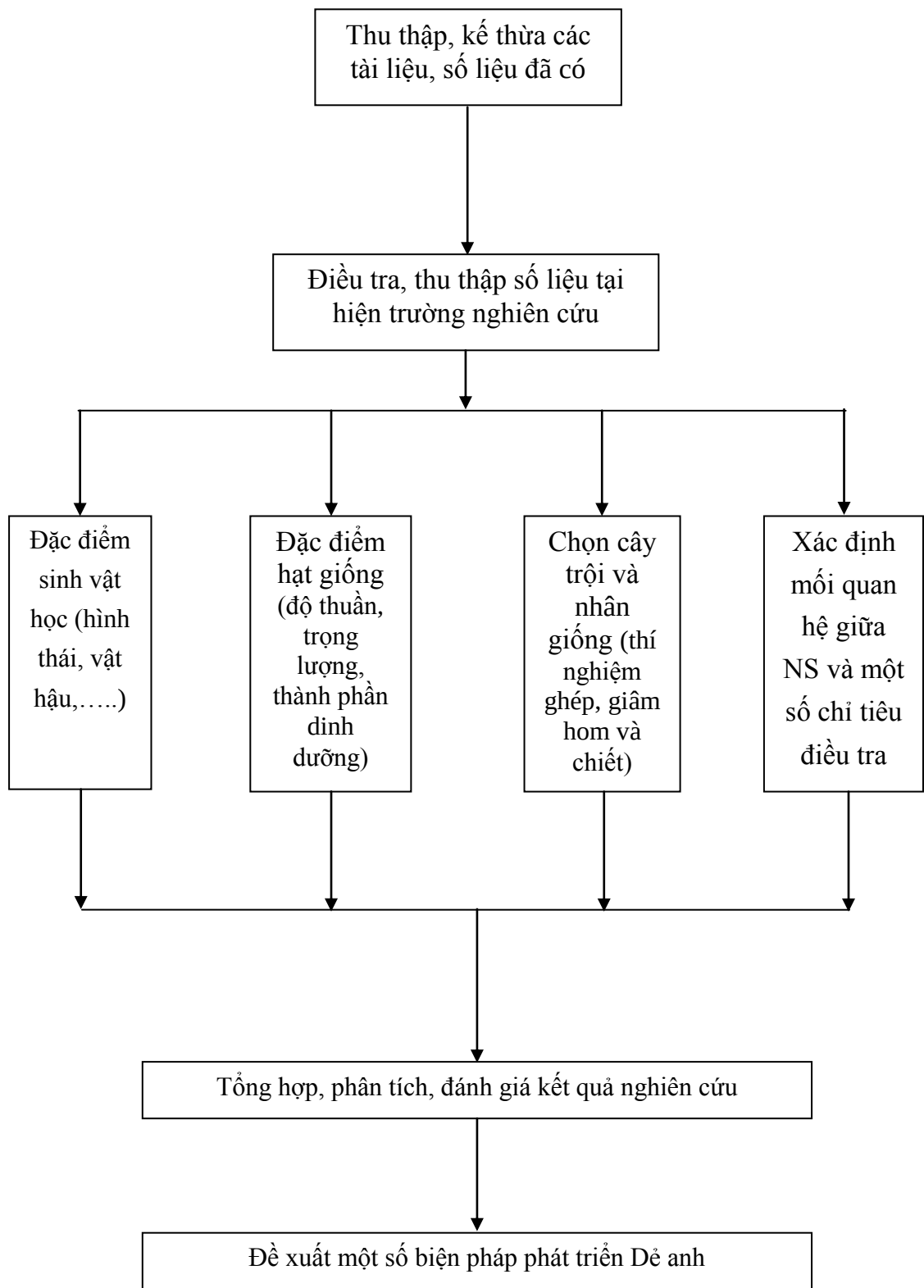
2.2.1. Quan điểm và phương pháp tiếp cận

Rừng trồng nói chung và rừng trồng với mục tiêu lấy quả/hạt nói riêng thì năng suất chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố tác động khác nhau như: gây trồng trên điều kiện lập địa phù hợp với đặc điểm sinh vật học, sinh thái học học của loài; giống được chọn lọc và hệ thống giải pháp kỹ thuật lâm sinh tác động phù hợp.

Phát triển rừng Dẻ anh theo hướng kinh doanh lấy hạt thì cần nhìn nhận theo quan điểm tổng hợp: chọn cây trội có năng suất hạt cao, nhân giống sinh dưỡng (ghép, chiết, giâm hom) nhằm duy trì tính trạng ưu việt của cây mẹ và áp dụng biện pháp kỹ thuật gây trồng phù hợp để nâng cao năng suất hạt, đồng thời nghiên cứu biện pháp bảo quản hạt sau thu hoạch để tránh mất phẩm chất hạt trong quá trình tiêu thụ sản phẩm.

Với quan điểm đã nêu trên, nhằm giải quyết các nội dung đặt ra, phương pháp tiếp cận của luận án dựa trên nguyên tắc tổng hợp đa chiều, từ nghiên cứu cơ sở khoa học và các quy luật tự nhiên của loài Dẻ anh (đặc điểm sinh vật học, đặc điểm hạt) đến nghiên cứu ứng dụng, kết hợp điều tra quan sát ngoài thực địa, đồng thời nghiên cứu sinh thái thực nghiệm và bố trí thí nghiệm (phương thức bảo quản, biện pháp xử lý hạt, kỹ thuật nhân giống), phân tích dữ liệu thu thập được từ đó làm cơ sở định hướng phát triển loài Dẻ anh theo hướng lấy hạt ở Tây Nguyên.

Các bước nghiên cứu cụ thể như sơ đồ 2.1.



Sơ đồ 2.1. Cách tiếp cận và nội dung của L. án

L luận án áp dụng phương pháp kế thừa số liệu của các công trình đã công bố kết hợp với điều tra khảo sát, bố trí thí nghiệm ngoài thực địa, phân tích trong phòng, sử dụng thống kê toán học trong lâm nghiệp để xử lý và phân tích số liệu với sự trợ giúp của phần mềm SPSS 13.0 và Excel trên máy vi tính (Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình và Ngô Kim Khôi, 2006) [31].

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm và thu thập số liệu

2.2.2.1. Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh học

- Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái và vật hậu

Áp dụng phương pháp kế thừa số liệu và điều tra bổ sung ngoài hiện trường. Căn cứ vào điều kiện tự nhiên, phân thành 4 đai độ cao để nghiên cứu, cụ thể như sau:

- Đai I: độ cao < 500 m so với mực nước biển;
- Đai II: $500 \text{ m} \leq \text{độ cao} < 1.000$ m so với mực nước biển;
- Đai III: $1.000 \text{ m} \leq \text{độ cao} < 1.500$ m so với mực nước biển;
- Đai IV: độ cao ≥ 1.500 m so với mực nước biển;

Ở mỗi đai chọn 5 cây mẹ Dẻ anh làm cây tiêu chuẩn để nghiên cứu đặc điểm hình thái và vật hậu, cụ thể như: đai I (Hà Lâm, Đạ Huoai và Sa Thầy); đai II (Di Linh và Sa Thầy); đai III (Đức Trọng) và đai IV (Lâm Viên, Đà Lạt). Cây được lựa chọn là cây sinh trưởng tốt, thân thẳng, không cong queo, sâu bệnh, đã cho quả ổn định trong 3 năm, đường kính $D_{1,3} = 18,4 \pm 2,3$ cm; $H_{vn} = 14,2 \pm 1,3$ m. 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 được quan sát và theo dõi gồm: Thời kỳ thay đổi lá; Thời kỳ ra chồi, ra nụ hoa, nở hoa, kết quả; Thời kỳ quả chín, rơi rụng; Mô tả và chụp ảnh, đo kích thước lá, hoa, quả, hạt, mỗi mẫu đo 30 mẫu để tính trung bình; Các chỉ tiêu vật hậu được theo dõi, quan sát trong thời gian từ 2008 - 2014.

- Phương pháp nghiên cứu đặc điểm phân bố và sinh thái

+ Phân bố: Trên cơ sở các tài liệu đã công bố về vùng phân bố, tiến hành điều tra theo các tuyến, tổng số tuyến điều tra trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên là 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, cụ thể như sau: Lâm Đồng: (i) Tuyến 1 (Cát Tiên -> Bảo Lâm -> Lâm Hà); (ii) Tuyến 2 (Đa Teh -> Đa Huoai -> Bảo Lộc -> Di Linh -> Đức Trọng); (iii) Tuyến 3 (Lạc Dương -> Đam Rông); (iv) Tuyến 4 (Đơn Dương -> Đà Lạt); Đắk Nông: (v) Tuyến 5 (Gia Nghĩa -> Đắk Glong -> KRông Nô); (vi) Tuyến 6 (Đắk GLấp -> Tuy Đức -> Đắk Song); (vii) Tuyến 7 (Cư Jut -> Đắk Mil); Đắk Lắk: (viii) Tuyến 8 (Lắk -> Krông Bông); (ix) Tuyến 9 (KRông Ana -> Krông Păk); Gia Lai: (x) Tuyến 10 (Pleiku -> Chư PRông -> Chư Sê); (xi) Tuyến 11 (Ia Grai -> Chư Pah -> Đak Đoa -> Kbang); Kon Tum: (xii) Tuyến 12 (Đắk Tô -> Ngọc Hồi -> Sa Thầy); (xiii) Tuyến 13 (Đắk Hà -> Kon Rẫy -> Kon Plong) và (xiv) Tuyến 14 (Tu Mơ Rông -> Đắk Glei).

+ Đặc điểm sinh thái: Sử dụng máy định vị GPS để thu thập số liệu về vị trí địa lý, địa hình, độ cao, độ dốc,.... kết hợp thu thập các số liệu khí hậu thủy văn tại các trạm quan trắc của khu vực nghiên cứu từ năm 2011 - 2015.

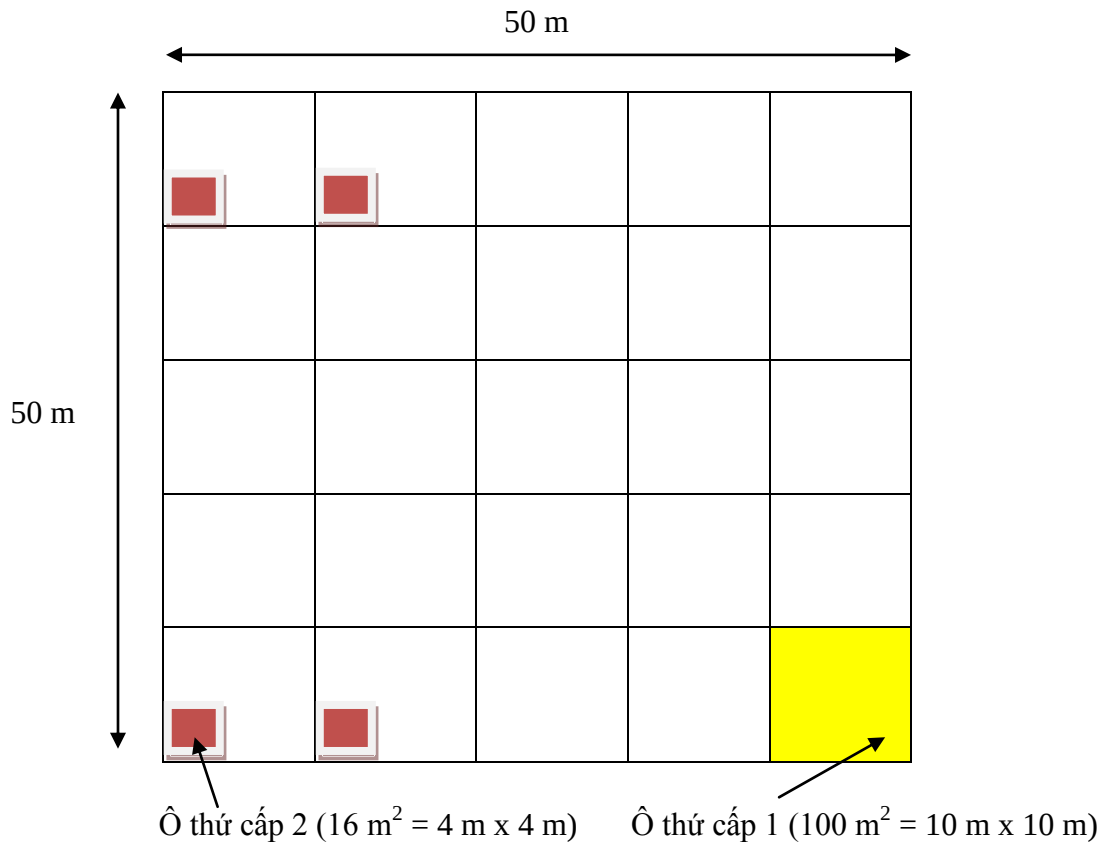
Ngoài ra, trong mỗi địa điểm nghiên cứu chọn vị trí đại diện cho khu vực để tiến hành đào phẫu diện đất (kích thước rộng 0,8 m; dài 1,6 - 2 m; sâu 0,9 - 1,2 m), mô tả và lấy mẫu ở độ sâu: 0 - 20 cm để phân tích. Các chỉ tiêu phân tích gồm:

- + 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.

Mẫu đất được phân tích tại Phòng thí nghiệm đất và môi trường thuộc Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

- Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc lâm phần: Trên cơ sở các tuyến điều tra, sử dụng phương pháp điều tra trên các ô tiêu chuẩn (ÔTC) thứ cấp điển hình tạm thời nơi có Dẻ anh phân bố ở rừng tự nhiên tại các đai độ cao khác nhau để điều tra nghiên cứu đặc điểm lâm học như minh họa ở sơ đồ 2.2 .



Sơ đồ 2.2. Điều tra ô tiêu chuẩn

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 m^2 ($50 \text{ m} \times 50 \text{ m}$). Trong mỗi ÔTC chia thành 25 ô thứ cấp 1 ($\hat{O}_{TC1}$), diện tích mỗi $\hat{O}_{TC1}$ là 100 m^2 ($10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$), trong mỗi $\hat{O}_{TC1}$ thiết lập 1 $\hat{O}_{TC2}$ ở góc trái của $\hat{O}_{TC1}$, mỗi $\hat{O}_{TC2}$ có diện tích là 16 m^2 ($4 \text{ m} \times 4$

m) (Chi tiết sơ đồ 2.2). Trong mỗi $\hat{O}_{TC1}$ xác định tên các loài cây với những loài có chu vi tại vị trí 1,3 m ($C_{1,3}$) ≥ 19 cm và đo đếm toàn bộ theo các chỉ tiêu như: $C_{1,3}$; chiều cao vút ngọn (H_{vn}); chiều cao dưới cành (H_{dc}); đường kính tán (D_t). Vẽ trắc đồ đứng và ngang theo bảng 50 m x 10 m theo phương pháp của Rollet, 1964 (dẫn theo Vương Hữu Nhi, 2004 [20]); Thái Văn Trùng, 1998 [27].

Đai I: 9 ÔTC (Lâm Đồng: 3; Kon Tum: 3; Đắk Nông: 3).

Đai II: 14 ÔTC (Lâm Đồng: 3; Kon Tum: 6; Đắk Nông: 5).

Đai III: 12 ÔTC (Lâm Đồng: 3; Kon Tum: 6; Đắk Nông: 3).

Đai IV: 3 ÔTC (Lâm Đồng: 3).

- Nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên: Điều tra cây tái sinh được tiến hành đồng thời với điều tra tầng cây cao trên các ô tiêu chuẩn thứ cấp 2 ($\hat{O}_{TC2}$). Các chỉ tiêu xác định: Loài cây, H_{vn} , phẩm chất cây, nguồn gốc cây tái sinh, cây tái sinh là cây gỗ có $C_{1,3} < 19$ cm và $H_{vn} \geq 20$ 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.

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

- Độ thuần của hạt: Độ thuần (độ sạch) 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 tương ứng với 4 công thức. Xác định khối lượng 1.000 hạt ở 3 trạng thái vỏ quả: CT1: Vỏ quả còn xanh; CT2: vỏ quả chín và CT3: vỏ quả bắt đầu nứt. Tổ hợp 4 đai cao x 3 trạng thái vỏ quả = 12 công thức thí nghiệm, 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 và được xác định khối lượng bằng cân điện tử với độ chính xác 0,1 g.

- 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, ở 3 trạng thái vỏ quả. Quả hái đem về phơi khô tự nhiên và tách hạt rồi đo đếm 2 chỉ tiêu chính bằng thước điện tử: đường kính (mm) và độ dày của hạt (mm). Tổ hợp thành 12 công thức, 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 ở trạng thái vỏ quả chín, 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. Khối lượng được xác định thông qua cân điện tử với độ chính xác 0,1 g.

- 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: H.HD.QT.003; hàm lượng lipid: PTN.HD.115 và tinh bột: Ref: AOAC 986.25. Mẫu hạt được phân tích tại Viện Công nghệ thực phẩm.

- Ảnh hưởng của các phương thức bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt: được bố trí 2 nhân tố: (i) Nhân tố A là 7 phương thức bảo quản và (ii) nhân tố B là 3 trạng thái vỏ quả. Tổng số có 21 công thức thí nghiệm (*chi tiết bảng 2.1*). Mỗi công thức thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp 40 hạt để kiểm tra tỷ lệ nảy mầm, kiểm tra tại 7 thời điểm, tổng số hạt của mỗi công thức là

840 hạt. Tiêu chuẩn hạt: hạt không bị sâu bệnh hay côn trùng tác động. Thí nghiệm này thực hiện sau khi có kết quả của thí nghiệm xử lý hạt, do vậy hạt được xử lý theo công thức tối ưu của thí nghiệm xử lý hạt là ngâm hạt trong dung dịch thuốc trừ nấm Carbenzim 500FL trong 30 phút, sau đó tiếp tục ngâm trong nước ấm 40 - 50 °C trong 6 giờ.

Bảng 2.1. Các công thức thí nghiệm bảo quản hạt

Phương thức bảo quản hạt (Nhân tố A)	Trạng thái (Nhân tố B)		
	V1: Vỏ quả xanh	V2: Vỏ quả chín	V3: Vỏ quả nứt
B0: Để tự nhiên ở nền đất nhiệt độ, độ ẩm không khí tự nhiên trong phòng	B0V1	B0V2	B0V3
B1: Bảo quản trong bao vải	B1V1	B1V2	B1V3
B2: Bảo quản trong hũ bịt kín + 5 % tro khô theo thể tích	B2V1	B2V2	B2V3
B3: Bảo quản trong hũ bịt kín + 10 % tro khô theo thể tích	B3V1	B3V2	V3V3
B4: Bảo quản trong cát ẩm	B4V1	B4V2	B4V3
B5: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5 °C	B5V1	B5V2	B5V3
B6: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 10 °C	B6V1	B6V2	B6V3

Kiểm nghiệm tỷ lệ nảy mầm: Tiến hành kiểm nghiệm tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các công thức theo định kỳ: 10 ngày; 20 ngày; 30 ngày; 45 ngày; 60 ngày; 75 ngày và 90 ngày sau khi gieo.

2.2.2.3. Phương pháp chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống

- Chọn cây trội

Cây trội được lựa chọn là cây có phân bố trong rừng tự nhiên, do vậy các chỉ tiêu được đánh giá tổng hợp ở các yếu tố chính như: sai quả, quả to, vỏ mỏng, năng suất quả cao hơn 20 % so với cây trung bình, năng suất quả ổn

định. Các chỉ tiêu đo đếm gồm: $C_{1.3}$, H_{vn} , H_{dc} , D_b , tình hình sinh trưởng (tốt, trung bình, xấu), năng suất hạt/cây. Thời gian theo dõi trong 3 năm liên tục, sau đó tính trung bình. Cây trội dự tuyển 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: (i) Nhân tố A là 8 phương pháp xử lý hạt và (ii) nhân tố B là 3 trạng thái vỏ quả. Tổng số công thức thí nghiệm là 24 (*chi tiết ở bảng 2.2*).

Bảng 2.2. Các công thức thí nghiệm xử lý hạt

Phương pháp xử lý hạt (Nhân tố A)	Trạng thái (Nhân tố B)		
	V1: Vỏ quả xanh	V2: Vỏ quả chín	V3: Vỏ quả nứt
X1: Ngâm hạt trong nước 24 giờ ở nhiệt độ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$	X1V1	X1V2	X1V3
X2: Ngâm hạt trong nước 6 giờ ở nhiệt độ $40\text{ }^{\circ}\text{C}$	X2V1	X2V2	X2V3
X3: Ngâm hạt trong nước 1 giờ ở nhiệt độ $60\text{ }^{\circ}\text{C}$	X3V1	X3V2	X3V3
X4: Ngâm hạt trong nước 30 phút ở nhiệt độ $80\text{ }^{\circ}\text{C}$	X4V1	X4V2	X4V3
X5: Nhúng hạt trong nước 1 phút ở nhiệt độ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$	X5V1	X5V2	X5V3
X6: Ngâm hạt trong dung dịch MnSO_4 0,1 % trong 30 phút, sau đó rửa sạch và tiếp tục ngâm nước ấm $40 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 6 giờ	X6V1	X6V2	X6V3
X7: Ngâm hạt trong dung dịch thuốc trừ nấm Carbenzim 500FL trong 30 phút, sau đó rửa sạch và tiếp tục ngâm nước ấm $40 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 6 giờ	X7V1	X7V2	X7V3

X8: Cắt ½ chiều dày vỏ về phía đối diện với rốn hạt	X8V1	X8V2	X8V3
---	------	------	------

Mỗi công thức thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần, mỗi lần 40 hạt để kiểm tra tỷ lệ nảy mầm.

Thu thập số liệu: hạt sau khi được xử lý theo các thí nghiệm trên tiến hành ủ trong vải ẩm và rửa chua 2 ngày/lần. Sau thời gian 20 ngày kiểm tra tỷ lệ nảy mầm ở các công thức thí nghiệm;

+ 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 thí nghiệm (CT) thành phần ruột bầu khác nhau, mỗi công thức thí nghiệm lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp 35 bầu để theo dõi, cụ thể như sau:

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

Yếu tố khác coi như đồng nhất về độ che sáng, không bón thúc, kích thước bầu dinh dưỡng 9 cm (đường kính) x 12 cm (chiều cao), phân NPK tỷ lệ 5:10:3.

+ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ che sáng đến sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm: được thiết kế 4 công thức thí nghiệm (CT) che sáng, mỗi công thức được bố trí lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp thí nghiệm 35 bầu, cụ thể như sau:

CT1: che sáng 75 %;

CT2: che sáng 50 %;

CT3: che sáng 25 %;

CT4: đối chứng (không che sáng).

Các yếu tố khác có sự đồng nhất về kích thước bầu 9 cm (đường kính) x 12 cm (chiều cao), thành phần dinh dưỡng trong ruột bầu. Sử dụng lưới che sáng đã thiết kế độ tàn che thông qua đo cường độ ánh sáng.

Thu thập số liệu: định kỳ thu thập số liệu ở 5, 7 và 9 tháng sau khi cấy vào bầu dinh dưỡng, các chỉ tiêu thu thập gồm: Tỷ lệ sống (%); D_{00} (mm) và H_{vn} (cm).

- 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 tại Trung tâm Lâm nghiệp Nhiệt đới. Cành ghép được lấy từ các cây trội được lựa chọn tại Trạm thực nghiệm Pleiku thuộc Trung tâm Lâm nghiệp Nhiệt đới với 2 loại cành: cành non và cành bánh tẻ, chiều dài cành ghép 3 - 5 cm. Thí nghiệm đều được bố trí 2 nhân tố với 3 lần lặp lại ở mỗi công thức, mỗi lặp thử nghiệm ghép 35 cành, 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 2 nhân tố: Nhân tố A là 3 phương pháp ghép và nhân tố B là 2 loại cành ghép, tổ hợp thí nghiệm ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép thành 6 công thức, chi tiết như bảng 2.3.

Bảng 2.3. Thí nghiệm phương pháp và loại cành ghép

Nhân tố A (Phương pháp ghép)	Loại cành ghép (Nhân tố B)	
	C1: Cành non	C2: Cành bánh tẻ
P1: Ghép mắt	P1C1	P1C2
P2: Ghép nêm	P2C1	P2C2
P3: Ghép áp cạnh	P3C1	P3C2

(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 2 nhân tố: Nhân tố A là 3 loại cấp tuổi cây lấy vật liệu ghép và nhân tố B là 2 loại cành ghép, tổ hợp thành 6 công thức (chi tiết xem bảng 2.4).

Bảng 2.4. Thí nghiệm tuổi cây lấy vật liệu và loại cành ghép

Nhân tố A (cấp tuổi cây lấy vật liệu)	Nhân tố B (Loại cành ghép)	
	C1: Cành non	C2: Cành bánh tẻ
T1: Cấp tuổi 2 - 3	T1C1	T1C2
T2: Cấp tuổi 5 - 10	T2C1	T2C2
T3: Cấp tuổi 15 - 20	T3C1	T3C2

(iii) Ảnh hưởng của thời vụ ghép và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cành ghép: Thí nghiệm bố trí 2 nhân tố: Nhân tố A là 3 thời vụ ghép và nhân tố B là 2 loại cành ghép (bảng 2.5).

Bảng 2.5. Thí nghiệm thời vụ và loại cành ghép

Thời vụ ghép (Nhân tố A)	Loại cành ghép (Nhân tố B)	
	C1: Cành non	C2: Cành bánh tẻ
V1: Vụ đầu Thu (25 - 30/7)	V1C1	V1C2
V2: Vụ cuối Thu (20 - 25/9)	V2C1	V2C2
V3: Vụ Xuân (10 - 15/3)	V3C1	V3C2

Thu thập số liệu: Tỷ lệ sống (Tls) được thu thập ở các thời điểm sau khi ghép 30 ngày (Tls^{30}); 60 ngày (Tls^{60}); 90 ngày (Tls^{90}) và 120 ngày (Tls^{120}). 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}). Chiều cao chồi ghép được đo từ vị trí ghép đến đỉnh sinh trưởng của cành ghép.

+ *Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật giâm hom*

Hom được lấy từ các cây mẹ ở cấp tuổi 10 - 20 tuổi, $D_{1.3} = 16 \pm 2,6$ cm; $H_{vn} = 13,6 \pm 1,7$ m tại Trạm Pleiku thuộc Trung tâm Lâm nghiệp Nhiệt đới, hom được trẻ hóa trước 3 tháng bằng cách chặt cành cây mẹ để thúc đẩy ra chồi, 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 $KMnO_4$ với nồng độ 0,5 %. Mỗi công thức thí

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 thử nghiệm với 8 công thức cụ thể như sau:

IBA1: 200 ppm;	IBA5: 1.000 ppm
IBA2: 400 ppm;	IBA6: 1.200 ppm
IBA3: 600 ppm;	IBA7: 1.400 ppm
IBA4: 800 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 chiết được tuyển chọn là cành bánh tẻ của cây mẹ ở tuổi 10 - 15 năm, tuổi cây mẹ được xác định thông qua khoan tăng trưởng để đếm vòng năm, cành có đường kính từ 1,5 - 2 cm, có sức sinh trưởng và phát triển tốt, không cong queo sâu bệnh. Cành chiết sau khi ken vỏ một đoạn dài 5 - 7 cm, cạo sạch tầng sinh gỗ để sau 2 ngày, dùng bông gòn tẩm hormon NAA và IBA dạng dung dịch theo các nồng độ khác nhau 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. Tổng cộng 8 CT x 3 lần lặp x 10 cành/lặp = 240 cành, các cành được bố trí trên 15 cây mẹ. Thí nghiệm được thực hiện tại Gia Lai. Chăm sóc: nếu thời tiết không mưa thì 10 ngày/1 lần tưới nước. Thời gian theo dõi thí nghiệm chiết là 150 ngày. Thí nghiệm với 8 công thức nồng độ hormon dạng nước, cụ thể như sau:

CT1: NAA nồng độ 400 ppm;	CT5: IBA nồng độ 400 ppm
CT2: NAA nồng độ 600 ppm;	CT6: IBA nồng độ 600 ppm
CT3: NAA nồng độ 800 ppm;	CT7: IBA nồng độ 800 ppm
CT4: NAA nồng độ 1.000 ppm;	CT8: IBA nồng độ 1.000 ppm

2.2.2.4. 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 đường kính, chiều cao, đường kính tán 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.

- *Xây dựng 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, đồng thời 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).

2.2.3. 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) [29]; Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình, 2005 [30]; Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006) [31] để xử lý số liệu.

2.2.3.1. Đặc điểm sinh vật học

- *Tổ thành loài cây gỗ ưu thế:* được tính theo phương pháp của Curtis Mc. Intosh, 1951 (dẫn theo Bảo Huy, 1993, 1997) [20], [21]. Tổ thành loài cây được xác định theo phần trăm (%) giá trị quan trọng IV (Importance Value) của một loài cây nào đó trong tổ thành của rừng. Theo Daniel Marmilod thì những loài có giá trị $IV \geq 5\%$ là loài cây ưu thế có ý nghĩa sinh thái trong tổ thành của lâm phần (dẫn theo Bảo Huy, 1993 [20], [36]).

Để đánh giá chỉ số IV một cách toàn diện hơn khi dựa vào 3 chỉ số phụ là mật độ, tiết diện ngang và tần suất, chỉ số IV % tính theo công thức (2.1)

$$IV(\%) = \frac{F\% + N\% + G\%}{3} \quad (2.1)$$

$$\text{Trong đó: } F(\%) = \frac{\text{Số ô có loài } i \text{ xuất hiện}}{\text{Tổng số ô xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100 \quad (2.1.1)$$

$$N(\%) = \frac{\text{Số cây loài } i}{\text{Tổng số cây các loài}} \times 100 \quad (2.1.2)$$

$$G(\%) = \frac{\sum g \text{ của loài } i \text{ (m}^2\text{)}}{\sum G \text{ của các loài trong lâm phần (m}^2\text{)}} \times 100 \quad (2.1.3)$$

F tổng số ô xuất hiện tất cả các loài.

$N(\text{cây}) = n_1 + n_2 + \dots + n_n$ (Tổng số cây của các loài)

$G(m^2) = \Sigma g_1 + \Sigma g_2 + \dots + \Sigma g_n$ (G là tổng tiết diện $d_{1,3}$ của các loài); g_i là tiết diện của loài i .

- *Xác định mối quan hệ của Dẻ anh với các loài cây ưu thế trong quần xã*

Để định lượng mối quan hệ giữa 2 loài A và B với nhau (cặp loài) luận án dựa vào hệ số tương quan theo công thức (2.2) [21]; [39].

$$\rho = \frac{P(AB) - P(A)P(B)}{\sqrt{P(A)(1-P(A))P(B)(1-P(B))}} \quad (2.2)$$

Trong đó ρ là hệ số tương quan giữa 2 loài A và B.

Gọi: n_A là số ÔTC chỉ xuất hiện loài A; n_B là số ÔTC chỉ xuất hiện loài B; n_{AB} là số ÔTC đồng thời xuất hiện cả loài A và B; n là tổng số ÔTC quan sát ngẫu nhiên.

$$\text{Trong đó: } P(A.B) = \frac{n_{AB}}{n} \quad (2.2.1)$$

$$P(A) = \frac{n_A + n_{AB}}{n} \quad (2.2.2)$$

$$P(B) = \frac{n_B + n_{AB}}{n} \quad (2.2.3)$$

Nếu: $\rho = 0$ thì loài A và B không có quan hệ với nhau (độc lập nhau).

Nếu $0 < \rho < 1$ thì loài A và B có liên kết dương và ρ càng lớn thì mức độ hỗ trợ nhau càng lớn.

Nếu $-1 < \rho < 0$ thì loài A và B có liên kết âm và $|\rho|$ càng lớn thì mức độ bài xích lẫn nhau càng mạnh.

+ Trường hợp $|\rho|$ không lớn lắm thì chưa thể biết giữa 2 loài có thực sự quan hệ với nhau hay không? Để có kết luận cụ thể cần sử dụng phương pháp kiểm tra tính độc lập bằng tiêu chuẩn χ^2 , được tính theo công thức (2.3).

$$\chi^2 = \frac{(|ad - bc| - 0,5)^2 \cdot n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \quad (2.3)$$

Trong đó: $a = n_{AB}$; $b = n_B$; $c = n_A$; d là số ô không có cả 2 loài A và B.

χ^2 tính được so sánh với χ_{05}^2 ứng với bậc tự do $k = 1$; ($\chi_{05}^2 = 3,84$).

Nếu $\chi^2 \leq \chi_{05}^2$ thì mối quan hệ giữa 2 loài là ngẫu nhiên.

Nếu $\chi^2 > \chi_{05}^2$ thì mối quan hệ giữa 2 loài có quan hệ lẫn nhau.

Để đánh giá một cách tổng hợp, luận án sử dụng đồng thời 2 tiêu chuẩn ρ và χ^2 để xem xét mối quan hệ theo từng cặp loài. Áp dụng tiêu chuẩn χ^2 kiểm tra sự tồn tại mối quan hệ từng cặp loài; Dùng hệ số tương quan ρ vừa để đánh giá mức độ quan hệ qua giá trị $|\rho|$, vừa xác định chiều hướng mối quan hệ theo dấu của ρ (- hay +) (Bảo Huy, 1993) [20]; (Nguyễn Hải Tuất, 1982) [29].

- *Mật độ tái sinh*: được tính theo công thức (2.4)

$$N(\text{cây} / \text{ha}) = \frac{\sum_{i=1}^{25} n_i}{400} \times 10^4 \quad (2.4)$$

Trong đó: n_i : là số cây trong $\hat{O}_{TC2}$

- *Tổ thành loài cây tái sinh*: được đánh giá thông qua trị số IV (%) - trị số quan trọng của mỗi loài được tính theo công thức (2.5) của Crutis & Mc. Intosh, 1951 (dẫn theo Vương Hữu Nhi, 2003) [20].

$$IV(\%) = \frac{(F\% + N\%)}{2} \quad (2.5)$$

Trong đó: F (%) là độ thường xuyên tương đối; N (%) là mật độ tương đối, được tính theo các công thức (2.5.1) và (2.5.2)

$$F(\%) = \frac{\text{Số ô có loài xuất hiện}}{\text{Tổng số ô xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100 \quad (2.5.1)$$

$$N(\%) = \frac{\text{Số cây loài } i}{\text{Tổng số cây các loài}} \times 100 \quad (2.5.2)$$

- *Phân bố số cây tái sinh theo chiều cao*: được chia thành 4 cấp: Cấp I ($H_{vn} < 1,0$ m); Cấp II ($1,0 \leq H_{vn} < 2,0$ m); Cấp III ($2,0 \leq H_{vn} < 3,0$ m); Cấp IV ($H_{vn} \geq 3,0$ m). Số cây từng cấp chiều cao được tính theo (2.6).

$$N(\text{cây / ha}) = \frac{\sum_{i=1}^{25} n_i}{400} \times 10^4 \quad (2.6)$$

Trong đó: n_i là số cây từng cấp trong $\hat{O}_{TC2}$

- *Nguồn gốc (chồi hoặc hạt) và chất lượng cây tái sinh*: ở từng cấp chất lượng được tính theo công thức (2.7).

$$N(\text{cây / ha}) = \frac{\sum_{i=1}^{25} n_i}{400} \times 10^4 \quad (2.7)$$

Trong đó: n_i là số cây của từng cấp chất lượng (A hoặc B hoặc C) hay hạt hoặc chồi trong $\hat{O}_{TC2}$.

2.2.3.2. *Đặc điểm hạt giống*

- *Độ thuần của hạt*: được xác định theo công thức 2.8.

$$F(\%) = \frac{\text{Khối lượng hạt tinh khiết}}{\text{Khối lượng mẫu kiểm tra}} \times 100 \quad (2.8)$$

Số liệu thu thập được áp dụng phương pháp phân tích phương sai 1 nhân tố với 3 lần lặp lại để phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm.

- *Khối lượng 1.000 hạt*: Kiểm tra sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm bằng phương pháp phân tích phương sai 2 nhân tố với 3 lần lặp.

- *Khối lượng quả và khối lượng hạt*: Từ số liệu đo đếm các chỉ tiêu ở từng công thức thí nghiệm áp dụng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố với 3 lần lặp lại để phân tích đánh giá 3 chỉ tiêu trên.

- *Mối quan hệ hình thái vỏ quả với kích thước hạt*: Kết quả thí nghiệm đánh giá thông qua phương pháp phân tích phương sai 2 nhân tố với 3 lần lặp lại.

- *Ảnh hưởng của các phương pháp bảo quản hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt*: Kết quả thí nghiệm đánh giá thông qua phương pháp phân tích phương sai 2

nhân tố với 3 lần lặp lại, từ đó tìm công thức có ảnh hưởng tốt nhất đến kết quả thí nghiệm.

2.2.3.3. Nhân giống

Tỷ lệ nảy mầm được tính theo công thức 2.9

$$K = \frac{N_{nm}}{N_{kn}} \times 100 (\%) \quad (2.9)$$

Trong đó: N_{nm} : số hạt nảy mầm; N_{kn} : số hạt kiểm nghiệm.

Áp dụng phân tích phương sai 2 nhân tố để xác định ảnh hưởng của: (i) các phương pháp xử lý hạt và trạng thái vỏ quả đến tỷ lệ nảy mầm của hạt và (ii) ảnh hưởng của các nhân tố đến tỷ lệ sống của cành ghép, từ đó tìm công thức có ảnh hưởng tốt nhất đến kết quả thí nghiệm.

2.2.3.4. Xác định năng suất, sản lượng quả, hạt

- *Năng suất*: được xác định theo công thức 2.10

$$NS = \frac{P}{5} (kg / cây). \quad (2.10)$$

Trong đó: NS là năng suất quả trung bình của cây tiêu chuẩn;

P là khối lượng quả của 5 cây tiêu chuẩn;

- *Sản lượng hạt*: được xác định theo công thức 2.11

$$Z = NS * n \quad (2.11)$$

Trong đó: Z là sản lượng quả trên 1 ha (kg/ha);

n: số cây có quả trên ha;

- *Xây dựng mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng*:

Áp dụng phương pháp tương quan hồi quy với sự trợ giúp của phần mềm SPSS để mô phỏng mối quan hệ giữa năng suất quả với một số chỉ tiêu sinh trưởng rồi từ đó xác định hàm tương quan phù hợp nhất.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. 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

Từ tài liệu đã tổng hợp, điều tra ở rừng tự nhiên và ảnh minh họa cho thấy về hình thái của cây Dẻ anh không có sự thay đổi ở các đai độ cao khác nhau. Kết quả nghiên cứu về hình thái với các đặc điểm chính sau:

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 bệnh 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 (Hình 3.1 và hình 3.2).



Hình 3.1. Cây Dẻ anh ở rừng tự nhiên
Kon Tum



Hình 3.2. Tán Dẻ anh ở rừng tự nhiên
Kon Tum

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 (Hình 3.3).



Hình 3.3. Hình thái thân và vỏ cây



Hình 3.4. Cây con Dẻ anh

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 (Hình 3.5 và hình 3.6).



Hình 3.5. Mặt dưới lá Dẻ anh



Hình 3.6. Mặt trên lá Dẻ anh

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 (Hình 3.7).



Hình 3.7. Hoa Dẻ anh



Hình 3.8. Quả và hạt Dẻ anh

Đầu quả do bao hoa phát triển thành, quả có cuống, có vảy thừa tạo thành nhiều quăng 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, sọ quả rộng, nhẵn nhéo. Quả chín mở thành 3 mảnh (hình 4.8), 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 (Hình 3.4). 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.

Như kết luận của các tác giả trước đây, kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy Dẻ anh là cây gỗ lớn. Mặc dù vậy, tùy vào điều kiện tự nhiên đất đai khu vực phân bố mà cây trưởng thành có đường kính, chiều cao khác nhau. Ở những khu vực thuận lợi về điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng, Dẻ anh có thể

đạt đường kính đến 80 cm. Trong khi đó, nghiên cứu tại Thái Lan chỉ ra rằng cây Dẻ anh trưởng thành có đường kính chỉ đạt 60 cm. Điều đó càng khẳng định rằng điều kiện tự nhiên khí hậu có ảnh hưởng lớn đến kích thước cây trưởng thành.

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 theo dõi các pha vật hậu từ năm 2008 - 2014 ở 2 đai cao đại diện được tổng hợp tại bảng 3.1.

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 dinh 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

- Phổ hiện tượng học sinh sản:

Từ kết quả nghiên cứu hiện tượng học sinh sản, kết hợp với các yếu tố khí hậu có thể xây dựng phổ hiện tượng học của Dẻ anh ở 2 đai cao đại diện được tổng hợp tại bảng 3.2 và 3.3.

Bảng 3.2. Phổ hiện tượng học sinh sản của Dẻ anh ở Hà Lâm - Đạ Huoai

T (°C)	20,3	20,6	20,9	22,9	23,7	23,6	22,9	22,2	22,3	22,5	21,9	21,4	20,2
P (mm)	108,0	48,7	52,7	146	264	218,3	271	461	695,3	371,3	372	168,7	76
Hiện tượng học sinh sản	☞	☞											
			✕	✕									
							✱	✱					
					☞								
									☞				
Tháng	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Bảng 3.3. Phổ hiện tượng học sinh sản của Dẻ anh ở Lâm Viên - Đà Lạt

T (°C)	16,7	16,1	16,8	18,0	19,0	19,5	19,1	18,7	18,4	18,6	18,2	17,5	16,5
P (mm)	0	5,6	9,8	87,0	114,2	223,6	189,0	232,2	308,0	297,8	183,0	84,0	18,0
Hiện tượng học sinh sản						☞	☞	☞					
							✕	✕					
				✱									
									☞				
					☞								
Tháng	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Chú thích: ☞ Ra chồi; ✕ Ra hoa vụ chính; ✱ Ra hoa vụ phụ; ☞ Ra quả vụ chính; ☞ Ra quả vụ phụ; ☞ Ra quả chín;

Từ kết quả nghiên cứu trên 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 (Đạ 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 (Hình 3.9 và hình 3.10).

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.



Hình 3.9. Cảnh Dẻ anh mang quả



Hình 3.10. Cảnh Dẻ anh có hoa và quả

- Chu kỳ sai quả

Số liệu theo dõi về số lượng quả trong 4 năm 2008 - 2011 tại 4 địa điểm rừng tự nhiên có Dẻ anh phân bố đại diện cho 4 đai độ cao: Đạ Huoai, Di Linh, Đức Trọng và Đà Lạt được tổng hợp tại bảng 3.4.

Bảng 3.4. Tổng hợp số quả của 1 cành tiêu chuẩn ở các thời điểm

Đai cao	Số quả trên 1 cành tiêu chuẩn của cây tiêu chuẩn			
	Năm 2008	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011
I (< 500 m)	21 ± 1	19 ± 2	22 ± 1	21 ± 1
II (500 - 1.000 m)	23 ± 1	21 ± 2	23 ± 1	23 ± 2
III (1.000 - 1.500 m)	23 ± 1	20 ± 2	21 ± 2	20 ± 2
IV (≥ 1.500 m)	23 ± 2	25 ± 2	22 ± 1	23 ± 1

Số liệu bảng 3.4 cho thấy 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 tiểu 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. Do đó, trong công tác gây trồng Dẻ anh cho mục tiêu lấy hạt, nếu điều kiện cho phép thì nên tiến hành bón phân hàng năm để cung cấp dinh dưỡng cho cây nhằm đạt năng suất quả cao.

3.1.2. Đặc điểm phân bố và sinh thái

3.1.2.1. Vùng phân bố tự nhiên

Theo các tài liệu của Phạm Hoàng Hộ (2000) [12], Võ Văn Chi (2003)[8], Nguyễn Tiến Bân (2003) [3], Nông Văn Tiếp (2007) [25], Viện Sinh vật học (1984) [33], Viện Điều tra quy hoạch rừng thì ở Việt Nam Dẻ anh có phân bố ở các tỉnh Tây nguyên như Lâm Đồng, Kon Tum; các tỉnh Đông Nam bộ như Bình Dương, Đồng Nai, Bà Rịa Vũng Tàu. Qua 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 Hoai, Lâm Hà và Đam Rông); Gia Lai (Plei ku); Kon Tum (Vườn Quốc gia Chư Mom Rây, Sa Thầy, Kon Plong); Đắk Nông (Đắk 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.



Hình 3.11. Dẻ anh phân bố ở rừng LRTX tại
Lâm Đồng



Hình 3.12. Dẻ anh phân bố ở rừng LR &
LK tại Lâm Đồng

Trên cơ sở các dẫn liệu và kết quả điều tra về vị trí địa lý, địa hình, kiểu rừng, đất Dẻ anh phân bố tự nhiên, đưa ra bảng tổng hợp tóm tắt các đặc điểm nơi Dẻ anh phân bố (Bảng 3.5) và bản đồ phân bố Dẻ anh ở Tây Nguyên (Hình 3.13)

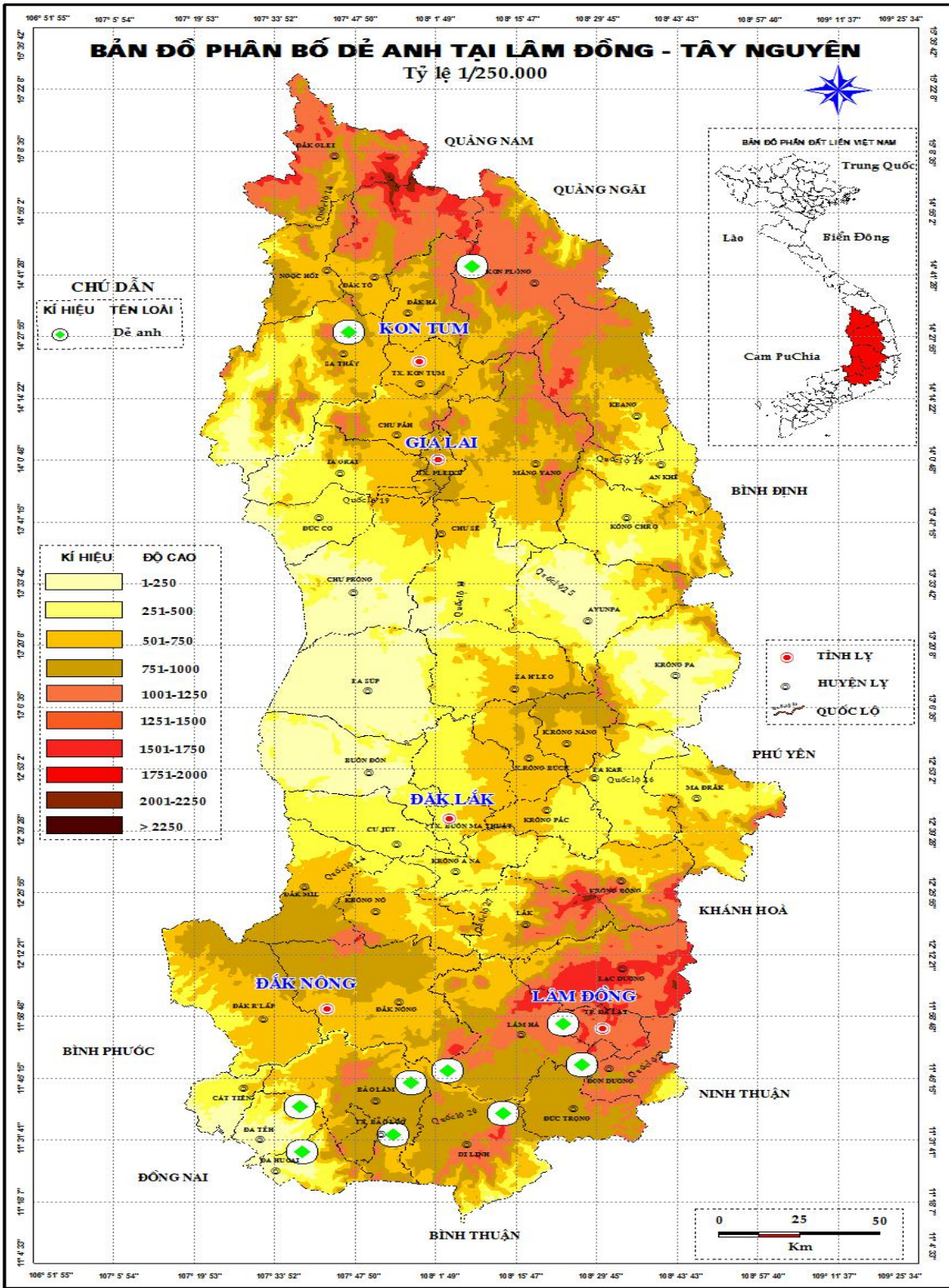
Bảng 3.5. Một số đặc điểm khu vực phân bố chính của Dẻ anh.

Địa điểm	Tọa độ địa lý	Địa hình		Kiểu rừng
		Độ cao (m)	Độ dốc (°)	
Đạ Huoai (Lâm Đồng)	11°26' - 11°28' N 108°37' - 108°45' E	143 - 163	5 - 10	Thường xanh
Di Linh (Lâm Đồng)	11°33' - 11°43' N 108°13' - 108°15' E	830 - 849	10 - 15	Thường xanh
Đức Trọng (Lâm Đồng)	11°47' - 11°49' N 108°24' - 108°27' E	1.027-1.123	10 - 15	Thường xanh
Đà Lạt (Lâm Đồng)	11°55' - 11°57' N 108°21' - 108°23' E	1.723	10 - 20	Bán thường xanh, xen cây lá kim
Sa Thầy (Kon Tum)	14°27' - 14°29' N 107°43' - 107°47' E	428 - 1.268	5 - 10	Bán thường xanh
Kon Plong (Kon Tum)	14°41' - 14°47' N 108°7' - 108°9' E	873 - 1.123	10 - 25	Thường xanh
Đăk Glong (Đăk Nông)	11°49' - 11°54' N 107°54' - 107°59' E	492 - 1.114	10 - 35	Thường xanh và bán thường xanh

Từ số liệu tại bảng 3.5 và tài liệu thu thập được cho thấy Dẻ anh phân bố khá rộng, từ vĩ độ 11°26'N (Đạ Huoai) đến vĩ độ 14°41'N (Kon Plong); từ 107°43'E (Sa Thầy) đến 108°9'E (Kon Plong). 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 hết. 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.

Như vậy Dẻ anh có phân bố trên nhiều vùng khí hậu, lập địa khác nhau. Điều này cho thấy Dẻ anh có thể gây trồng trên nhiều vùng. Mặc dù vậy, nghiên cứu gây trồng cần thực hiện chi tiết cho các vùng nhằm đánh giá khách quan sự phù hợp của Dẻ anh với từng điều kiện vi lập địa cụ thể. Khó có thể đưa ra kết luận đồng bộ rằng, trồng Dẻ anh tại Lâm Đồng thành công thì việc trồng nó tại Kon Tum cũng có kết quả tương tự. Bên cạnh đó, việc lựa chọn cây trội tại vùng này đem gây trồng tại vùng khác chưa chắc đã đem lại kết quả tốt. Do vậy nghiên cứu kỹ thuật gây trồng với mục tiêu cho hạt cần được thực hiện chi tiết cụ thể cho từng vùng.



Hình 3.13. Phân bố Dẻ anh ở Tây Nguyên

3.2.1.2. Đặc điểm sinh thái

- Khí hậu

Một số dẫn liệu về khí hậu được tổng hợp ở bảng 3.6

Bảng 3.6. Một số đặc điểm khí hậu khu vực Dẻ anh phân bố

Địa điểm	Nhiệt độ TB (°C)	Lượng mưa TB (mm)	Độ ẩm KK TB (%)	Chỉ số khô hạn X = S.A.D
Đạ Huoai (Lâm Đồng)	22,1	3.144,7	83,2	0.0.0
Di Linh (Lâm Đồng)	22,4	2.845,3	82,5	0.0.0
Đức Trọng (Lâm Đồng)	21,2	1.548,0	80,3	3.3.2
Đà Lạt (Lâm Đồng)	18,0	1.752,2	86,2	3.2.0
Sa Thầy (Kon Tum)	23,4	1.783,0	78,0	2.1.0
Kon Plong (Kon Tum)	19,3	2.824,6	84,6	0.0.0
Đăk Glong (Đăk Nông)	20,4	2.214,3	83,5	0.0.0
Pleiku (Gia Lai)	21,3	2.145,0	86,3	0.0.0
Krông Bông (Đăk Lăk)	24,6	1.865,4	79,7	1.0.0

Nguồn: Các trạm quan trắc khí tượng ở Lâm Đồng, Đăk Lăk, Kon Tum, Gia Lai và Đăk Nông từ 2011 - 2015.

Ghi chú: S là số tháng khô; A là số tháng hạn và D là số tháng kiệt

+ Về nhiệt độ: Vùng phân bố Dẻ anh có nhiệt độ trung bình hàng năm từ 18,0 °C (Đà Lạt - Lâm Đồng) đến 24,6 °C (Krông Bông - Đăk Lăk).

+ Về lượng mưa: 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.

+ Về độ ẩm: độ ẩm không khí bình quân trong các vùng biến đổi từ 78 % ở Sa Thầy (Kon Tum) đến 86,3 % Pleiku (Gia Lai).

+ Về chỉ số khô hạn: 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.

Từ những dẫn liệu trên cho thấy Dẻ anh có biên độ sinh thái khá rộng, có thể phân bố ở những nơi có điều kiện khí hậu khắc nghiệt (1 - 2 tháng hạn, kiệt). Vì vậy, xét về mặt khí hậu Dẻ anh có thể gây trồng và phát triển được nhiều vùng ở Tây Nguyên.

- 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 được tổng hợp tại bảng 3.7 và 3.8.

Bảng 3.7. Thành phần cơ giới một số phẫu diện đất đai diện

Phẫu diện	Độ sâu (cm)	Màu sắc	Thành phần cơ giới		
			2 - 0,02 mm	0,02 - 0,002 mm	< 0,002 mm
HL2 - LĐ	0 - 20	xám	40,32	26,75	32,93
HB1 - LĐ	0 - 20	xám	46,65	22,57	30,78
HA - LĐ	0 - 20	nâu	42,54	20,52	36,94
LV1 - LĐ	0 - 20	nâu đỏ	42,94	16,30	40,76
ST1 - KT	0 - 20	xám vàng	14,72	12,48	72,80
ST2 - KT	0 - 20	xám vàng	19,27	16,56	64,17
ST3 - KT	0 - 20	xám vàng	27,06	18,76	54,18
ĐG1 - ĐN	0 - 20	nâu đỏ	57,37	24,36	18,27
ĐG2 - ĐN	0 - 20	nâu đỏ	50,99	12,25	36,76
ĐG3 - ĐN	0 - 20	nâu đỏ	20,73	16,69	62,58

Bảng 3.8. Đặc tính hóa học của đất ở một số phẫu diện đại diện

Phẫu diện	Độ sâu (cm)	Mùn (%)	Đạm (%)	Dễ tiêu (ppm)		pH _{KCl}
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
HL2 - LĐ	0 - 20	4,87	0,10	4,03	19,03	3,98
HB1 - LĐ	0 - 20	8,26	0,18	8,96	27,48	3,81
HA - LĐ	0 - 20	5,95	0,12	5,87	15,99	3,84
LV1 - LĐ	0 - 20	4,14	0,068	9,75	23,71	3,69
ST1 - KT	0 - 20	5,72	0,273	21,02	89,64	3,99
ST2 - KT	0 - 20	3,67	0,138	11,78	91,45	4,03
ST3 - KT	0 - 20	6,11	0,257	12,2	35,63	4,19
ĐG1 - ĐN	0 - 20	2,08	0,109	28,81	156,44	3,78
ĐG2 - ĐN	0 - 20	2,96	0,191	14,57	84,04	4,04
ĐG3 - ĐN	0 - 20	6,67	0,278	12,71	76,87	4,10

Từ kết quả bảng 3.7 và 3.8 ta thấy Dễ 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 Dễ 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 % (phẫu diện ĐG1) đến giàu 8,26 % (phẫu diện HB1).

+ Về đạm tổng số trong đất biến động từ 0,068 % (phẫu diện LV1) đến 0,278 % (phẫu diện ĐG3), Dễ 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 (HA) đến 156,44 ppm ở đất xám vàng trong rừng thường xanh (ĐG1).

+ 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.

Tóm lại: Dẻ anh có thể sống được trên cả đất xám vàng và đất đỏ bazan, thành phần cơ giới từ sét đến thịt. Hàm lượng mùn từ nghèo đến giàu, hàm lượng đạm từ nghèo đến trung bình, hàm lượng lân và kali từ trung bình đến giàu, Dẻ anh thích hợp với đất chua độ pH_{KCl} từ 3,69 - 4,28. Dẻ anh có biên độ sinh thái rộng, đất vùng Dẻ anh phân bố có nhiều loại khác nhau từ đất xám, xám vàng đến nâu và nâu đỏ, phát triển trên nhiều loại đá mẹ khác nhau như Granit, Bazan, Liparit,..., đá lẫn nhiều, tầng đất mỏng Dẻ anh vẫn sinh trưởng và phát triển. Đây là căn cứ ban đầu cho việc chọn đất gây trồng, tuy nhiên cũng phải xem xét kỹ hơn thì khả năng sinh trưởng của Dẻ anh mới tốt được.

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

3.1.3.1. Mật độ tầng cây cao

Số liệu bảng 3.9 cho thấy 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 chịu 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.

Bảng 3.9. Mật độ tầng cây cao lâm phần có Dẻ anh phân bố

Đai cao	Địa điểm	Lâm phần (cây/ha)	Dẻ anh (cây/ha)	Tỷ lệ Dẻ anh (%)
I (< 500 m)	Kon Tum	503 ± 40	73 ± 20	14,9 ± 5,1
	Lâm Đồng	343 ± 36	59 ± 5	17,2 ± 2,0
	Đắk Nông	236 ± 11	24 ± 2	10,2 ± 0,5
II (500 - 1.000 m)	Kon Tum	602 ± 162	61 ± 24	10,0 ± 1,6
	Lâm Đồng	629 ± 110	97 ± 48	16,3 ± 9,2
	Đắk Nông	388 ± 77	34 ± 12	8,7 ± 2,4
III (1.000 - 1.500 m)	Kon Tum	519 ± 70	31 ± 12	5,8 ± 1,6
	Lâm Đồng	403 ± 188	81 ± 10	21,0 ± 4,0
	Đắk Nông	654 ± 25	16 ± 5	2,5 ± 0,1
IV (≥ 1.500 m)	Lâm Đồng	763 ± 188	16 ± 8	3,0 ± 0,3

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 (*Chi tiết xem phụ biểu 4*)

3.1.3.2. Cấu trúc tầng thứ

Cấu trúc tầng thứ là sự sắp xếp không gian phân bố của các thành phần thực vật theo chiều thẳng đứng. Trên cơ sở phân chia cây rừng theo chiều thẳng đứng của Thái Văn Trùng (1998), từ số liệu đã thu thập ngoài thực địa các lâm phần có Dẻ anh phân bố tự nhiên, cấu trúc tầng thứ của rừng theo đai cao được tổng hợp tại bảng 3.10.

Bảng 3.10. Cấu trúc tầng thứ của rừng theo đai cao

Đai cao	Địa điểm	N (cây/ha)	$H_{\max}$ (m)	$H_{\min}$ (m)	Tỷ lệ số cây phân chia theo tầng thứ (%)		
					Tầng vượt tán (A1)	Tầng ưu thế ST (A2)	Tầng dưới tán (A3)
I	Kon Tum	503 ± 40	$18,7 \pm 1,8$	$5,0 \pm 0,9$	$11,9 \pm 3,0$	$28,3 \pm 4,3$	$59,8 \pm 7,3$
	Lâm Đồng	343 ± 36	$17,7 \pm 0,3$	$7,7 \pm 0,6$	$16,6 \pm 7,9$	$46,1 \pm 8,6$	$37,3 \pm 9,4$
	Đắk Nông	236 ± 11	$14,8 \pm 1,6$	$4,8 \pm 0,8$	$10,8 \pm 3,9$	$15,5 \pm 6,3$	$73,8 \pm 9,6$
II	Kon Tum	602 ± 162	$22,1 \pm 4,0$	$4,4 \pm 0,8$	$22,5 \pm 16,6$	$35,0 \pm 7,7$	$42,5 \pm 17,5$
	Lâm Đồng	629 ± 110	$20,1 \pm 2,7$	$6,1 \pm 2,0$	$13,3 \pm 6,9$	$41,2 \pm 18,6$	$45,5 \pm 17,8$
	Đắk Nông	388 ± 77	$18,6 \pm 4,3$	$5,3 \pm 0,3$	$8,2 \pm 2,8$	$11,4 \pm 6,9$	$80,4 \pm 5,1$
III	Kon Tum	519 ± 70	$21,2 \pm 2,3$	$4,8 \pm 1,0$	$10,0 \pm 2,6$	$34,6 \pm 7,9$	$55,4 \pm 6,5$
	Lâm Đồng	403 ± 188	$21,7 \pm 4,1$	$7,0 \pm 1,3$	$18,3 \pm 11,7$	$32,7 \pm 6,9$	$49,0 \pm 10,4$
	Đắk Nông	654 ± 25	$25,7 \pm 1,0$	$5,2 \pm 1,0$	$6,6 \pm 4,6$	$20,0 \pm 7,3$	$71,4 \pm 10,5$

IV	Lâm Đồng	763 ± 188	$29,8 \pm 2,0$	$7,7 \pm 0,6$	$26,5 \pm 15,8$	$37,8 \pm 5,6$	$35,7 \pm 10,5$
----	----------	---------------	----------------	---------------	-----------------	----------------	-----------------

Kết quả điều tra trên các ÔTC kết hợp mô tả và các phẫu đồ, cho thấy:

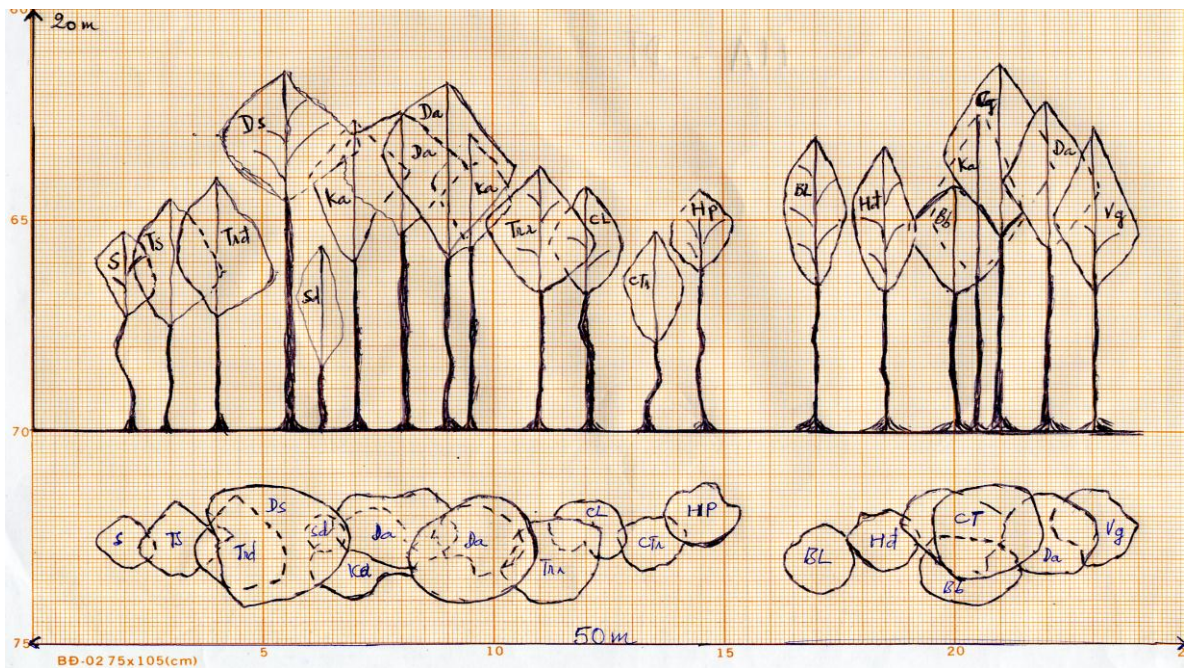
Ở các lâm phần điều tra có Dẻ anh phân bố chủ yếu là rừng đã bị tác động trong nhiều năm, nhiều loài cây gỗ quý, gỗ lớn bị khai thác, vì vậy cấu trúc tầng thứ bị phá vỡ, đối tượng này chủ yếu là trạng thái rừng đã và đang trong giai đoạn phục hồi.

- Tầng vượt tán (A1) ở đai > 1.500 m (Lâm Đồng) có tỷ lệ cao nhất đạt 26,5 %, với độ cao này sự tác động tiêu cực của con người vào rừng gần như không có do vậy còn nhiều cây có đường kính và chiều cao lớn, thấp nhất là Đắk 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 nhiễm, 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 nhiễm, Kha thụ trung quốc, Thông ba lá.

Tầng cây bụi (B) gỗ nhỏ và cây bụi thấp chủ yếu là các cây nhỏ mọc rải rác, chiều cao từ 2 - 8 m, với các loài như Cọ mai, Ba soi, Quắn hoa, Chân chim, Kháo, Bứa,...



Hình 3.14. Phẫu đồ ÔTC HA - Đúc Trọng rừng cây lá rộng thường xanh

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

Mối quan hệ giữa các loài trong rừng tự nhiên rất phức tạp, mỗi loài cây có một phạm vi phân bố nhất định, giữa các loài trong cùng điều kiện sống sẽ có tác động qua lại, hoặc hỗ trợ nhau, hoặc bài xích nhau. Do vậy, việc nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài cây với nhau trong quần xã có một ý nghĩa rất quan trọng, làm cơ sở cho việc định hướng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động vào rừng.

Bảng 3.11 cho thấy hệ số tương quan $|\rho|$ 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 ($\chi_{TT}^2 = 1,59 < \chi_{05}^2 = 3,84$), 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 xốt, Sồi braian, Chân chim, Trâm rộng, Dẻ bắc giang, Côm trâu, Khuy áo,.... Kiểm tra mỗi quan hệ này bằng tiêu chuẩn χ^2 cho thấy rằng với 3 loài Chò xốt, 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 xốt 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 ($\chi_{TT}^2 < \chi_{05}^2$).

Bảng 3.11. Mối quan hệ Dẻ anh với các loài ưu thế trong ÔTC

ÔTC	Loài cây		P _A	P _B	P _{AB}	ρ	χ_{TT}	χ_{05}	Quan hệ
HL2 Đạ Huoi	Dẻ anh	Cù đèn bạc	0,56	0,68	0,48	0,43	2,50	3,84	Ngẫu nhiên
		Bưởi bung	0,56	0,36	0,24	0,16	1,34	3,84	Ngẫu nhiên
		Đèn 5 lá	0,56	0,28	0,20	0,19	0,82	3,84	Ngẫu nhiên
		Hậu phát	0,56	0,12	0,04	-0,17	1,59	3,84	Ngẫu nhiên
		Sung rừng	0,56	0,12	0,04	-0,17	1,59	3,84	Ngẫu nhiên
HB1 Di Linh	Dẻ anh	Chò xốt	0,96	0,88	0,88	0,55	5,49	3,84	Tương tác
		Sồi braian	0,96	0,44	0,44	0,18	6,90	3,84	Tương tác
		Chân chim	0,96	0,20	0,20	0,10	7,53	3,84	Tương tác
HB2 Di Linh	Dẻ anh	Chò xốt	0,80	0,40	0,36	0,20	3,61	3,84	Ngẫu nhiên
		Sồi tía	0,80	0,32	0,24	-0,09	5,44	3,84	Tương tác
HT Đức Trọng	Dẻ anh	Trâm rộng	0,68	0,20	0,20	0,34	0,69	3,84	Ngẫu nhiên
		Dẻ bắc giang	0,68	0,24	0,20	0,18	1,91	3,84	Ngẫu nhiên
		Côm trâu	0,68	0,16	0,12	0,07	1,13	3,84	Ngẫu nhiên
HA Đức Trọng	Dẻ anh	Khuy áo	0,76	0,36	0,36	0,42	2,33	3,84	Ngẫu nhiên
		Du sam	0,76	0,24	0,20	0,10	2,81	3,84	Ngẫu nhiên
		Vông gai	0,76	0,24	0,24	0,32	1,67	3,84	Ngẫu nhiên

Như vậy, việc gây trồng Dẻ anh sẽ đem lại hiệu quả tốt nhất đối với vùng có độ cao 500 - 1.000 m so với mực nước biển. Vì trong tự nhiên độ cao này có mật độ cây Dẻ anh cao nhất. Bên cạnh đó cho thấy ở rừng tự nhiên Dẻ anh có quan hệ tương tác với một số loài, điều này cho thấy rằng trong công tác gây trồng rừng Dẻ anh có bất kỳ mục tiêu nào, việc gây trồng hỗn giao với loài cây tương tác là cần thiết. Nó góp phần vào thúc đẩy cây Dẻ anh phát triển tốt hơn, bên cạnh đó giảm rủi ro sâu bệnh cho cây Dẻ anh.

3.1.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên

3.1.4.1. Mật độ cây tái sinh

Cây tái sinh triển vọng là cây thuộc loài mục đích, sinh trưởng tốt, chiều cao vượt trên lớp cây bụi, thảm tươi xung quanh ($H > 1$ m) và có phẩm chất trên trung bình. Kết quả tổng hợp mật độ các lâm phần có Dẻ anh phân bố được ghi tại bảng 3.12.

Bảng 3.12. Mật độ cây tái sinh

Đai cao	Địa điểm	Lâm phần (cây/ha)	Dẻ anh			
			Số cây/ha	Tỷ lệ (%)	Cây triển vọng (cây/ha)	Tỷ lệ (%)
I	Lâm Đồng	11.917 ± 520	1.833 ± 464	15,3 ± 3,2	611 ± 268	32,4 ± 6,0
	Kon Tum	9.667 ± 1.263	2.333 ± 861	24,3 ± 8,9	675 ± 50	31,7 ± 11,1
	Đắk Nông	775 ± 71	38 ± 18	4,8 ± 1,9	25 ± 11	75,0 ± 35,4
II	Lâm Đồng	14.815 ± 2.571	2.532 ± 1.404	18 ± 12,2	543 ± 192	23,7 ± 7,7
	Kon Tum	5.463 ± 2.097	919 ± 739	15,1 ± 6,5	319 ± 189	47,4 ± 23,6
	Đắk Nông	4.370 ± 2.180	650 ± 452	14,2 ± 5,1	75 ± 68	13,9 ± 10,3
III	Lâm Đồng	12.722 ± 1.908	1.056 ± 240	8,4 ± 1,8	306 ± 96	28,6 ± 2,3
	Kon Tum	6.042 ± 1.078	475 ± 132	7,8 ± 0,9	175 ± 43	37,1 ± 2,0
	Đắk Nông	6.388 ± 265	400 ± 35	6,3 ± 0,3		
IV	Lâm Đồng	13.792 ± 788	278 ± 127	2,0 ± 1,1		

Số liệu bảng 3.12 cho thấy 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 Đắc 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

Kết quả tính tổ thành tái sinh được tổng hợp cho thấy 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. Hệ số tổ thành càng lên cao càng phức tạp, số loài tham gia vào công thức tổ thành càng tăng. Nhìn chung, số loài có chỉ số IV % cao ở các ÔTC thường là những loài cây có giá trị kinh tế không cao như Cù đèn bạc, Bưởi bung, Lá nén, Thành ngạnh,... Tuy nhiên, độ cao > 1.000 m

đã xuất hiện một số loài có giá trị như Trâm vỏ đỏ, Trâm trắng, Giồi, Sồi braian, Kha thụ nhiễm và Thông ba lá. (*Chi tiết xem phụ biểu 5*)

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

Phân bố số cây tái sinh theo chiều cao là chỉ tiêu nói lên sự sinh trưởng của cây tái sinh theo thời gian tạo thành lớp cây kế cận theo chiều thẳng đứng của thể hệ rừng tương lai. Kết quả phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao của lâm phần và Dẻ anh được tổng hợp tại bảng 3.13 và 3.14.

Bảng 3.13. Phân bố số cây tái sinh lâm phần theo cấp chiều cao

Đai cao	Địa điểm	Tỷ lệ số cây tái sinh theo cấp chiều cao (%)			
		Cấp I	Cấp II	Cấp III	Cấp IV
		$H_{vn} < 1,0$ (m)	$1,0 \leq H_{vn} < 2,0$ (m)	$2,0 \leq H_{vn} < 3,0$ (m)	$H_{vn} \geq 3,0$ (m)
I	Lâm Đồng	$64,6 \pm 4,3$	$21,7 \pm 1,6$	$11,4 \pm 1,4$	$23, \pm 1,4$
	Kon Tum	$56,5 \pm 9,1$	$20,4 \pm 12,7$	$9,1 \pm 2,4$	$14,0 \pm 3,1$
	Đắk Nông	$11,3 \pm 5,8$	$29,0 \pm 11,1$	$29,0 \pm 25,6$	$30,3 \pm 8,6$
II	Lâm Đồng	$56,8 \pm 7,9$	$19,9 \pm 4,8$	$12,8 \pm 3,4$	$10,5 \pm 7,7$
	Kon Tum	$41,4 \pm 6,7$	$25,6 \pm 7,8$	$15,5 \pm 3,2$	$17,5 \pm 4,7$
	Đắk Nông	$48,7 \pm 9,2$	$15,2 \pm 6,0$	$14,8 \pm 9,7$	$21,3 \pm 6,7$
III	Lâm Đồng	$56,2 \pm 5,2$	$29,1 \pm 4,0$	$12,5 \pm 0,7$	$2,3 \pm 1,7$
	Kon Tum	$64,7 \pm 6,7$	$25,8 \pm 2,8$	$7,9 \pm 4,8$	$2,2 \pm 1,0$
	Đắk Nông	$70,8 \pm 6,9$	$10,0 \pm 5,3$	$3,9 \pm 2,1$	$15,3 \pm 4,6$
IV	Lâm Đồng	$61,3 \pm 8,4$	$25,1 \pm 3,3$	$10,7 \pm 4,3$	$3,0 \pm 1,7$

Từ kết quả bảng 3.13 và 3.14 cho thấy 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 Đắc Nông (< 1.500 m) và Lâm Đồng (> 1.000 m).

Bảng 3.14. Phân bố số cây tái sinh Dẻ anh theo cấp chiều cao

Đai cao	Địa điểm	Tỷ lệ số cây Dẻ anh tái sinh theo cấp chiều cao (%)			
		Cấp I $H_{vn} < 1,0$ (m)	Cấp II $1,0 \leq H_{vn} < 2,0$ (m)	Cấp III $2,0 \leq H_{vn} < 3,0$ (m)	Cấp IV $H_{vn} \geq 3,0$ (m)
I	Lâm Đồng	$67,6 \pm 6,0$	$9,9 \pm 4,2$	$18,2 \pm 0,8$	$4,3 \pm 3,8$
	Kon Tum	$68,3 \pm 11,1$	$12,7 \pm 4,4$	$10,2 \pm 5,5$	$8,8 \pm 2,4$
	Đắc Nông	$33,3 \pm 8,9$			$66,7 \pm 11,4$
II	Lâm Đồng	$64,4 \pm 1,6$	$20,7 \pm 3,9$	$10,9 \pm 1,4$	$4,0 \pm 3,6$
	Kon Tum	$52,6 \pm 23,6$	$14,8 \pm 5,7$	$16,6 \pm 10,7$	$16,0 \pm 12,1$
	Đắc Nông	$88,5 \pm 10,3$	$6,9 \pm 9,3$	$0,8 \pm 0,3$	$3,8 \pm 2,5$
III	Lâm Đồng	$71,4 \pm 2,3$	$20,5 \pm 3,9$	$8,1 \pm 1,6$	
	Kon Tum	$62,9 \pm 2,0$	$17,4 \pm 5,7$	$11,1 \pm 5,6$	$8,6 \pm 0,9$
	Đắc Nông	100			
IV	Lâm Đồng	100			

Tiến hành mô hình hóa quy luật phân bố số cây theo cấp chiều cao (n/H_{vn}) của một số ÔTC đại diện ở các địa điểm điều tra được tổng hợp tại bảng 3.15

Bảng 3.15. Phương trình chính tắc hàm Meyer mô phỏng phân bố n/H_{vn}

ÔTC	Phân bố	Phương trình	$\chi^2_{\text{tính}}$	χ^2_{05}
HL3 - Đạ Huoai	n/H_{vn}	$Y = 64,4636.e^{-0,91082X}$	4,970	7,81
HB3 - Di Linh	n/H_{vn}	$Y = 61,1988.e^{-0,5415X}$	6,198	9,49
HA - Đức Trọng	n/H_{vn}	$Y = 65,6184.e^{-0,70471X}$	2,962	9,49
HT - Đức Trọng	n/H_{vn}	$Y = 76,3886.e^{-1,10587X}$	2,255	5,99
LV2 - Đà Lạt	n/H_{vn}	$Y = 56,3464.e^{-0,6646X}$	3,767	9,49
LV3 - Đà Lạt	n/H_{vn}	$Y = 69,6346.e^{-0,66661X}$	1,777	9,49

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 ($\chi^2_{\text{tính}} < \chi^2_{05}$).

3.1.4.4. Nguồn gốc và chất lượng cây tái sinh

Kết quả tính toán nguồn gốc và chất lượng tái sinh lâm phần có Dẻ anh phân bố được tổng hợp ở bảng 3.16 cho thấy hầu hết cây tái sinh toàn lâm phần 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 % (chi tiết bảng 3.16)

Bảng 3.16. Tỷ lệ cây tái sinh theo nguồn gốc và chất lượng ở lâm phần

Đai cao	Địa điểm	Tỷ lệ (%)				
		Nguồn gốc		Chất lượng		
		Hạt	Chồi	Tốt	TB	Xấu
I	Lâm Đồng	57,5 ± 6,1	42,5 ± 6,1	22,6 ± 2,0	56,8 ± 2,8	20,6 ± 4,3
	Kon Tum	79,3 ± 11,2	20,7 ± 7,4	37,0 ± 5,4	53,2 ± 4,6	9,8 ± 7,3
	Đắk Nông	68,4 ± 15,4	31,6 ± 15,4	31,8 ± 10,8	38,7 ± 12	29,6 ± 11,8
II	Lâm Đồng	65,2 ± 12,9	34,8 ± 12,9	27,4 ± 5,2	50,1 ± 7,1	22,5 ± 5,4
	Kon Tum	72,7 ± 11,3	27,3 ± 11,3	40,9 ± 19,8	41,1 ± 13,6	18,1 ± 8,9
	Đắk Nông	69,3 ± 4,1	30,7 ± 4,1	34,2 ± 6,7	35,4 ± 3,6	30,4 ± 5,1
III	Lâm Đồng	52,6 ± 6,0	47,4 ± 6,0	27,6 ± 2,2	47,4 ± 1,7	25,0 ± 1,0
	Kon Tum	61,6 ± 9,0	38,4 ± 9,0	25,3 ± 2,7	52,3 ± 10,7	22,4 ± 9,1
	Đắk Nông	70,4 ± 5,4	29,6 ± 5,4	31,8 ± 6,3	39,4 ± 6,7	28,8 ± 0,4
IV	Lâm Đồng	55,5 ± 7,2	44,5 ± 7,2	28,0 ± 9,4	44,1 ± 3,4	27,9 ± 7,9

Bảng 3.17. Tỷ lệ % Dẻ anh tái sinh theo nguồn gốc và chất lượng

Đai cao	Địa điểm	Tỷ lệ (%)				
		Nguồn gốc		Chất lượng		
		Hạt	Chồi	Tốt	TB	Xấu
I	Lâm Đồng	56,5 ± 2,7	43,5 ± 2,7	31,6 ± 6,8	47,0 ± 5,1	21,4 ± 8,6
	Kon Tum	83,2 ± 11,3	16,8 ± 11,3	37,6 ± 45	52,6 ± 32,0	9,8 ± 2,0
	Đắk Nông	65,0 ± 25,4	35,0 ± 25,4	25,0 ± 35,4	25,0 ± 35,4	50,0 ± 70,7
II	Lâm Đồng	59,7 ± 9,8	40,3 ± 9,8	29,1 ± 7,3	42,8 ± 8,2	28,1 ± 13,8
	Kon Tum	69,2 ± 22,6	30,8 ± 22,6	40,0 ± 16,4	45,0 ± 9,3	15,0 ± 7,4
	Đắk Nông	72,2 ± 19,4	27,8 ± 19,4	21,7 ± 5,7	55,3 ± 11,1	23,0 ± 14
III	Lâm Đồng	58,1 ± 4,8	41,1 ± 4,8	37,6 ± 16,3	41,4 ± 12,6	20,9 ± 4,8
	Kon Tum	71,2 ± 10,5	28,8 ± 10,5	26,9 ± 3,5	54,2 ± 2,1	18,9 ± 4,4
	Đắk Nông	66,1 ± 10,3	33,9 ± 10,3	34,3 ± 1,4	37,6 ± 3,3	28,0 ± 1,9
IV	Lâm Đồng	34,4 ± 15,0	65,6 ± 15,0	23,3 ± 25,2	50,0 ± 10,0	26,7 ± 23,1

Bảng 3.17 cho thấy 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. Hình 3.15. và 3.16 minh họa Dẻ anh tái sinh.



Hình 3.15. Dẻ anh tái sinh chồi



Hình 3.16. Dẻ anh tái sinh hạt

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. Điều này minh chứng qua số liệu điều tra tại bảng 3.17, 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.

Tái sinh là một yếu tố quan trọng đảm bảo tính bền vững của lâm phần. 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. Nghiên cứu đặc điểm và phương thức bảo quản hạt

3.2.1. Độ thuần hạt

Độ thuần của hạt là tỷ lệ phần trăm giữa khối lượng hạt chắc so với khối lượng hạt đem kiểm tra. Kết quả thí nghiệm được tổng hợp tại bảng 3.18.

Bảng 3.18. Độ thuần của hạt ở các trạng thái vỏ quả khác nhau

Chi tiêu	Công thức trạng thái vỏ quả		
	CT1: Vỏ quả xanh	CT2: Vỏ quả chín	CT3: Vỏ quả nứt
Khối lượng hạt kiểm tra (g)	1.028,3 ± 12,6	1.023,3 ± 10,4	1.031,7 ± 17,6
Khối lượng hạt thuần (g)	682,2 ± 32,6	857,2 ± 15,2	892,2 ± 12,5
Độ thuần (%)	68,2 ± 3,3 ^a	85,7 ± 1,5 ^b	89,2 ± 1,2 ^b

Ghi chú: ANOVA: F (78,486), P < 0,05; ^{a,b} 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.

Kết quả bảng 3.18 cho thấy 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, tức là ở 3 trạng thái vỏ quả là khác nhau rõ rệt.

3.2.2. Khối lượng 1.000 hạt

Kết quả bảng 3.19 cho thấy khối lượng trung bình của 1.000 hạt cao nhất ở lô nứt trên đai cao ≥ 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.

Bảng 3.19. Khối lượng 1.000 hạt ở trạng thái vỏ quả khác nhau

Đai cao	Khối lượng 1.000 hạt ở các lô vỏ quả (g)		
	CT1 (Vỏ quả xanh)	CT2 (Vỏ quả chín)	CT3 (Vỏ quả nứt)
Đai I [*] (< 500 m)	4.172,5 ± 56,6 ^a	4.439,2 ± 101,6 ^b	4.528,8 ± 122,6 ^b
Đai II ^{**} (500 - 1.000 m)	4.211,1 ± 118,5 ^a	4.577,9 ± 147,8 ^b	4.665,5 ± 121,6 ^b
Đai III ^{***} (1.000 - 1.500 m)	4.448,8 ± 79,8 ^a	4.782,1 ± 102,4 ^b	4.864,6 ± 148,1 ^b
Đai IV ^{****} (> 1.500 m)	4.420,5 ± 132,1 ^a	4.820,5 ± 53,6 ^b	4.877,0 ± 58,2 ^b

Ghi chú: ANOVA: ^{*}F (10,835), P < 0,05; ^{**}F (10,327), P < 0,05; ^{***}F (11,238), P < 0,05; ^{****}F (23,496), P < 0,05; ^{a,b} 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.

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

Bảng 3.20. Trạng thái vỏ quả và kích thước hạt

Đai cao	Công thức trạng thái vỏ quả					
	CT1 (Vỏ quả xanh)		CT2 (Vỏ quả chín)		CT3 (Vỏ quả nứt)	
	Đường kính (mm)	Dày (mm)	Đường kính (mm)	Dày (mm)	Đường kính (mm)	Dày (mm)
I [*]	20,3 ± 0,9 ^a	15,9 ± 0,2 ^a	21,5 ± 1,1 ^{ab}	15,9 ± 0,4 ^a	22,3 ± 0,9 ^b	16,2 ± 0,4 ^a
II ^{**}	21,0 ± 0,8 ^a	15,5 ± 0,6 ^a	23,0 ± 0,3 ^b	15,8 ± 0,4 ^a	23,0 ± 0,8 ^b	15,9 ± 0,5 ^a
III ^{***}	22,6 ± 0,7 ^a	16,9 ± 0,2 ^a	23,2 ± 0,6 ^a	16,6 ± 0,4 ^a	23,6 ± 0,7 ^a	17,1 ± 0,3 ^a
IV ^{****}	22,3 ± 0,3 ^a	17,0 ± 0,4 ^a	23,7 ± 0,9 ^a	17,3 ± 0,5 ^a	24,0 ± 1,2 ^a	17,1 ± 0,4 ^a

Ghi chú: ANOVA: * F (3,378), $P > 0,05$; ** F (8,696), $P < 0,05$; *** F (1,764/2,280), $P > 0,05$; **** F (3,181), $P > 0,05$; ^{a,b} các chữ khác nhau trong cùng 1 hàng chỉ sự khác nhau của giá trị trung bình theo tiêu chuẩn kiểm tra, với $P = 0,05$.

Kích thước hạt là một trong những đặc trưng quan trọng để xác định hạt chín và phân loại phẩm chất lô hạt.

Từ số liệu bảng trên có thể rút ra nhận xét sau đây:

- *Về đường kính 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 độ cao > 500 m (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).

- *Về độ dày hạt*: 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 nghiên cứu mối quan hệ giữa khối lượng quả và khối lượng hạt được tổng hợp tại bảng 3.21.

Bảng 3.21. Khối lượng quả và hạt ở các đai cao khác nhau

Chỉ tiêu	Khối lượng trung bình của 1.000 quả (g) ở các đai độ cao			
	< 500 m	500 - 1.000 m	1.000 - 1.500 m	≥ 1.500 m
Khối lượng quả tươi [*]	7.303,7 ± 155,4 ^a	7.240,5 ± 138,9 ^a	8.063,7 ± 147,4 ^b	7.997,2 ± 147,4 ^b
Khối lượng hạt khô ^{**}	3.998,8 ± 68,3 ^a	4.038,7 ± 68,1 ^a	4.343,9 ± 127,8 ^b	4.387,8 ± 98,3 ^b
Khối lượng nhân trắng ^{**}	1.978,8 ± 42,5 ^a	2.036,8 ± 55,1 ^a	2.184,2 ± 53,6 ^b	2.217,0 ± 112,6 ^b
Tỷ lệ hạt khô/quả tươi (%)	54,8	55,8	53,9	54,9
T.lệ nhân trắng/hạt khô (%)	49,5	50,4	50,3	50,5

Ghi chú: ANOVA: ^{*}F (26,67), P < 0,05; ^{**}F (13,853), P < 0,05; ^{***}F (7,723), P < 0,05; ^{a,b} 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.

Từ bảng kết quả trên 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.

Kết quả phân tích cho thấy cả 3 chỉ tiêu: khối lượng quả tươi, khối lượng quả khô đã bóc vỏ và khối lượng nhân trắng xác suất kiểm tra (Sig.F) đều nhỏ (Sig.F < 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 ($\text{Sig.F} < 0,05$), riêng CT3 và CT4 chưa có sự khác biệt ($\text{Sig.F} > 0,05$). 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.

Hiện nay một số loài dễ được trồng phổ biến tại miền bắc như: Dẻ trụng khánh, Dẻ yên thế, Dẻ trung quốc...., so sánh kích thước quả của các loài này với Dẻ anh cho thấy Dẻ anh có kích thước quả to hơn so với Dẻ yên thế đó là thuận lợi lớn cho gây trồng và phát triển Dẻ anh cho mục tiêu lấy hạt. Người tiêu dùng ưa chuộng hạt to, do đó nó sẽ có hiệu quả khi trở thành hàng hóa, tuy nhiên vỏ hạt Dẻ anh khá dày, chính vì vậy trong quá trình chọn lọc giống cần chú ý chọn những giống có vỏ mỏng, nhân to kết hợp với các giải pháp lâm sinh phù hợp để nâng cao năng suất hạt.



Hình 3.17. Quả và hạt Dẻ anh



Hình 3.18. Nhân Dẻ anh

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 thế chỉ đạt 44,0 %. Trong khi đó, hàm lượng lipid 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. Vì vậy, phát triển và gây trồng Dẻ anh trở thành hàng hóa là việc làm rất cần thiết.

Bảng 3.22. Thành phần dinh dưỡng của hạt một số loài Dẻ

TT	Loài	Chỉ tiêu				
		Protêin (%)	Lipit (%)	Tinh bột (%)	Đường kính hạt (cm)	Khối lượng 1000 hạt (g)
1	Dẻ anh	4,4 ± 0,2 ^a	0,1 ± 0,02 ^a	73,1 ± 0,6 ^a	1,8 - 2,5 ^a	4.100 - 4.800 ^a
2	Kha thụ nguyên	4,3 ± 0,1 ^a	0,9 ± 0,1 ^b	68,5 ± 0,6 ^b	0,8 - 1,2 ^b	1.350 - 1.500 ^b
3	Cà ổi trung hoa	2,6 ± 0,2	0,6 ± 0,03 ^b	44,4 ± 0,8 ^c	1,3 - 1,8 ^{ab}	3.500 - 3.900
4	Kha thụ nhiễm	2,7 ± 0,1	0,6 ± 0,06 ^b	44,0 ± 0,4 ^c	1,5 - 2,0 ^{ab}	3.700 - 4.000
5	Cà ổi vọng phu	2,8 ± 0,2	0,6 ± 0,1 ^b	45,3 ± 0,5 ^c	1,7 - 2,3 ^a	3.900 - 4.200
6	Dẻ sừng nai	2,7 ± 0,1	0,7 ± 0,04 ^b	44,8 ± 0,7 ^c	0,9 - 1,2 ^b	1.300 - 1.500
7	Dẻ yên thế	3,4 ± 0,1 ^b	0,8 ± 0,05 ^b	66,5 ± 0,8 ^b	0,8 - 1,4 ^b	1.100 - 1.500 ^b
8	Dẻ trùng khánh	4,4 ± 0,1	1,2 ± 0,04	71,3 ± 0,4 ^c	2,2 - 2,7 ^a	4.500 - 4.800
9	Dẻ trung quốc	7,3 ± 0,1 ^c	0,3 ± 0,03 ^c	71,8 ± 1,0 ^a	1,5 - 2,5 ^a	4.300 - 4.600 ^a

Ghi chú: ANOVA: *F (3,8) <12, P > 0,002; ^{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.

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. Dẻ anh có 1 đặc điểm bất tiện so với Dẻ yên thể là vỏ hạt Dẻ anh khá dày, gây khó khăn cho công tác chế biến. Chính vì vậy, nghiên cứu về kỹ thuật chế biết/tách vỏ hạt Dẻ anh nên được quan tâm nhằm thuận tiện cho người tiêu dùng.

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

Tổng hợp kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của 21 công thức bảo quản hạt khác nhau ở 3 trạng thái vỏ quả đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh ở một số thời điểm đại diện được ghi tại bảng 3.23.

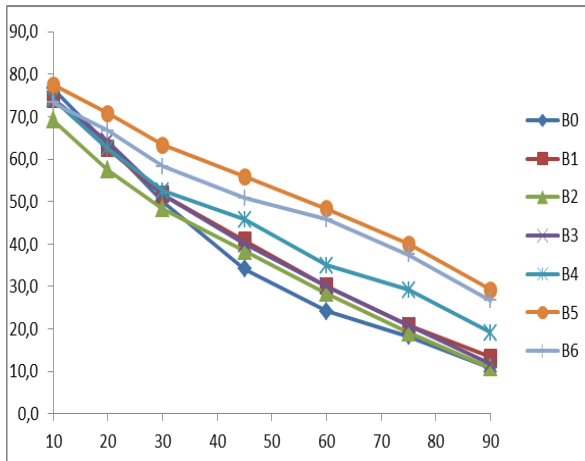
Bảng 3.23. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở một số thời điểm đại diện

Phương thức bảo quản	Số ngày sau bảo quản	Tỷ lệ nảy mầm trung bình của 3 lần lặp ở các trạng thái vỏ quả (%)		
		V1: Vỏ quả xanh	V2: Vỏ quả chín	V3: Vỏ quả nứt
B0: Để tự nhiên ở nền đất nhiệt độ, độ ẩm không khí tự nhiên trong phòng	10 ^{bc}	76,7 ± 1,4	81,7 ± 2,9	85,0 ± 2,5
	30 ^a	50,0 ± 2,5	58,3 ± 3,8	63,3 ± 2,9
	60 ^a	24,2 ± 3,8	33,3 ± 3,8	35,0 ± 2,5
	90 ^b	10,8 ± 1,4	18,3 ± 1,4	24,2 ± 1,4
B1: Bảo quản trong bao vải	10 ^{ab}	74,2 ± 2,9	79,2 ± 1,4	83,3 ± 3,8
	30 ^a	51,7 ± 3,8	60,8 ± 5,8	64,2 ± 2,9
	60 ^c	30,0 ± 4,3	43,3 ± 1,4	45,8 ± 1,4
	90 ^c	13,3 ± 1,4	22,5 ± 2,5	26,7 ± 1,4
B2: Bảo quản trong hũ bịt kín + 5 % tro khô theo thể tích	10 ^a	69,2 ± 3,8	79,2 ± 1,4	84,2 ± 2,9
	30 ^a	48,3 ± 3,8	61,7 ± 1,4	68,3 ± 3,8
	60 ^b	28,3 ± 3,8	35,8 ± 6,3	40,8 ± 1,4
	90 ^a	10,8 ± 1,4	15,0 ± 2,5	18,3 ± 1,4
B3: Bảo quản trong hũ bịt	10 ^{abc}	74,2 ± 3,8	79,2 ± 7,6	84,2 ± 2,9

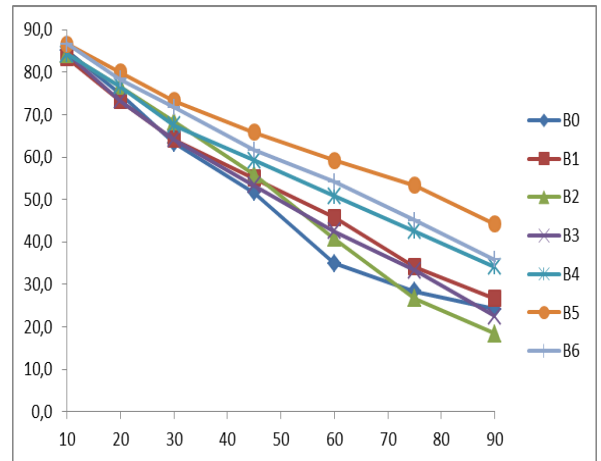
kín + 10 % tro khô theo thể tích	30 ^a	51,7 ± 3,8	57,5 ± 6,6	64,2 ± 2,9
	60 ^b	30,0 ± 2,5	35,0 ± 5,0	42,5 ± 7,5
	90 ^b	11,7 ± 1,4	18,3 ± 1,4	22,5 ± 2,5
B4: Bảo quản trong cát ẩm	10 ^{abc}	74,2 ± 1,4	79,2 ± 2,9	84,2 ± 2,9
	30 ^a	52,5 ± 2,5	59,2 ± 2,9	67,5 ± 5,0
	60 ^c	35,0 ± 2,5	40,8 ± 3,8	50,8 ± 5,8
	90 ^d	19,2 ± 1,4	25,8 ± 2,9	34,2 ± 2,9
B5: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5°C	10 ^c	77,5 ± 2,5	83,3 ± 2,9	86,7 ± 1,4
	30 ^b	63,3 ± 1,4	69,2 ± 1,4	73,3 ± 1,4
	60 ^d	48,3 ± 1,4	53,3 ± 3,8	59,2 ± 1,4
	90 ^f	29,2 ± 1,4	36,7 ± 1,4	44,2 ± 2,9
B6: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 10°C	10 ^{abc}	73,3 ± 3,8	81,7 ± 3,8	86,7 ± 1,4
	30 ^b	58,3 ± 3,8	65,8 ± 3,8	71,7 ± 2,9
	60 ^d	45,8 ± 1,4	50,8 ± 5,2	54,2 ± 3,8
	90 ^e	26,7 ± 1,4	31,7 ± 2,9	35,8 ± 3,8

Ghi chú: ANOVA: F_{10} (2,42), $P < 0,05$; F_{30} (82,38), $P < 0,05$; F_{60} (40,939), $P < 0,05$; F_{90} (133,311), $P < 0,05$; ^{a,b,c,d,e,f} các chữ khác nhau trong cùng 1 hàng chỉ sự khác nhau của giá trị trung bình theo tiêu chuẩn kiểm tra, với $P = 0,05$.

Kết quả bảng 3.23 và phụ biểu 6 cho thấy 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). Điều này chứng tỏ hạt có hàm lượng tinh bột và độ ẩm khá cao do đó khả năng bảo quản để duy trì tỷ lệ nảy mầm cao sẽ gặp khó khăn nếu không có phương thức bảo quản phù hợp. Hình 3.1 và 3.2 minh chứng tỷ lệ nảy mầm của hạt giảm dần theo thời gian bảo quản ở 2 lô trạng thái vỏ quả xanh và vỏ quả nứt.



Biểu đồ 3.1. Tỷ lệ nảy mầm theo thời gian ở lô vỏ quả xanh



Biểu đồ 3.2. Tỷ lệ nảy mầm theo thời gian ở lô vỏ quả nứt

Kết quả phân tích phương sai cho thấy các phương thức bảo quản hạt khác nhau đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt vì các xác suất kiểm tra $\text{Sig.F} < 0,05$. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các lô trạng thái vỏ quả khác nhau cũng có sự khác biệt có ý nghĩa ($\text{Sig.F} < 0,05$), 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 ($\text{Sig.F} = 0,053 > 0,05$), 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 ($\text{Sig.F} = 0,077 - 0,87 > 0,05$), 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 nảy chỉ còn 44,2 %.

Dẻ anh cũng giống như các loài dẻ khác mất sức nảy mầm rất nhanh, ảnh hưởng lớn đến công tác nhân giống từ hạt. Tuy nhiên, đối với cây trồng lấy hạt thì việc nhân giống vô tính là quan trọng hơn so với sản xuất cây con

từ hạt, vì vậy hạt mất sức nảy mầm nhanh không phải là vấn đề lớn. Bên cạnh đó, như đã trình bày Để anh có 2 mùa hoa quả mỗi năm, nên nếu công tác sản xuất cây con từ hạt là cần thiết thì ta có thể dùng hạt chín từ 2 mùa quả cũng có thể đảm bảo công tác sản xuất cây con. Vấn đề mấu chốt ở đây là hạt mất sức nảy mầm nhanh, đồng nghĩa với chất lượng hạt giảm nhanh sau khi thu hái, sẽ ảnh hưởng đến chất lượng hạt và giá thành hạt bán cho mục đích tiêu dùng. Chính vì vậy, những nghiên cứu về sơ chế, bảo quản hạt sau thu hái nhằm đảm bảo chất lượng (tinh bột, hàm lượng dinh dưỡng,...) hạt lâu dài, giữ được hương vị cho người tiêu dùng cần được đặt ra và nghiên cứu kỹ lưỡng.

3.3. Chọn cây trội và kỹ thuật nhân giống

3.3.1. Chọn cây trội

Từ kết quả tổng hợp các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất cây trội dự tuyển tại bảng 3.24 cho thấy các cây trội loài khá đồng đều về các chỉ tiêu sinh trưởng cũng như năng suất hạt. $D_{1,3}$ 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 ($H_{dc} > 8$ m). Năng suất hạt của các cây trội dự tuyển Để anh dao động từ 28,5 - 41,5 kg/cây/năm, trung bình đạt 32,75 kg/cây/năm. Tỷ lệ vượt trội của các cây trội dự tuyển từ 28,7 đến 81,4 % về năng suất hạt khô.

Bảng 3.24. Tổng hợp thông tin các cây trội được tuyển chọn

Số hiệu	Địa điểm	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	D_t (m)	Năng suất hạt khô (kg/năm)	% vượt trội so với TB
ST1	Sa Thầy - KT	22,9	17,0	10,5	6,5	41,5	35,6
DL1	Di Linh - LD	22,4	16,5	9,5	6,5	35,5	36,4
ST2	Sa Thầy - KT	19,7	15,0	8,5	5,5	33,5	31,9
ST3	Sa Thầy - KT	21,2	16,0	11,0	5,5	33,5	40,3

ĐR1	Đam Rông - LĐ	21,5	14,5	8,5	5,5	32,5	28,7
ĐR2	Đam Rông - LĐ	15,9	14,0	9,0	5,0	31,5	33,3
DL2	Di Linh - LĐ	19,7	15,0	9,0	5,0	31,0	48,9
ST4	Sa Thầy - KT	19,1	14,0	8,5	5,5	28,5	60,4
ST5	Sa Thầy - KT	18,3	15,0	10,0	5,0	31,0	73,7
ST6	Sa Thầy - KT	19,1	14,5	9,0	4,5	29,0	46,8
DL3	Di Linh - LĐ	22,1	19,5	9,5	6,4	36,2	81,4
DL4	Di Linh - LĐ	18,4	17,0	11,0	5,8	34,7	65,7
ST7	Sa Thầy - KT	19,8	15,5	9,5	7,2	35,2	58,2
ST8	Sa Thầy - KT	20,3	16,6	11,0	5,3	34,1	79,6



Hình 3.19. Thân cây trội Dẻ anh



Hình 3.20. Cảnh cây trội mang quả

3.3.2. 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

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của 24 công thức xử lý hạt ở 3 lô hạt có trạng thái vỏ quả khác nhau đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh được tổng hợp tại bảng 3.25.

Từ kết quả bảng 3.25 cho thấy 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.

Bảng 3.25. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các công thức xử lý hạt khác nhau

Phương pháp xử lý hạt	Tỷ lệ nảy mầm ở các trạng thái vỏ quả (%)		
	V1: Vỏ quả xanh	V2: Vỏ quả chín	V3: Vỏ quả nứt
X1: Ngâm hạt trong nước 24 giờ ở nhiệt độ thường 30 °C	55,0 ± 7,5	65,8 ± 7,6	66,7 ± 5,2 ^{ab}
X2: Ngâm hạt trong nước 6 giờ ở nhiệt độ 40 °C	62,5 ± 5,0	70,8 ± 8,0	73,3 ± 3,8 ^c
X3: Ngâm hạt trong nước 1 giờ ở nhiệt độ 60 °C	60,0 ± 7,5	66,7 ± 3,8	65,8 ± 5,2 ^{bc}
X4: Ngâm hạt trong nước 30 phút ở nhiệt độ 80 °C	59,2 ± 5,2	62,5 ± 5,0	62,5 ± 5,0 ^{ab}
X5: Nhúng hạt trong nước 1 phút ở nhiệt độ 100 °C	53,3 ± 5,2	59,2 ± 6,3	62,5 ± 5,0 ^a
X6: Ngâm hạt trong dung dịch MnSO ₄ 0,1 % trong 30 phút, sau đó tiếp tục ngâm nước ấm 40 - 50 °C trong 6 giờ	70,0 ± 5,0	79,2 ± 6,3	83,3 ± 3,8 ^d
X7: 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	76,7 ± 3,8	83,3 ± 3,8	86,7 ± 3,8^d
X8: Cắt ½ chiều dày vỏ về phía đối diện với rốn hạt	50,8 ± 2,9	60,8 ± 3,8	65,0 ± 4,3 ^{ab}

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 ± 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 ($\text{Sig.F} = 0,000 < 0,05$), tỷ lệ nảy mầm cũng bị ảnh hưởng bởi các trạng thái chín khác nhau ở cả 3 lô hạt ($\text{Sig.F} = 0,000 < 0,05$). 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 ($\text{Sig.F} = 0,964 > 0,05$).

Áp dụng 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 $\text{Sig.F} = 0,065 > 0,05$, 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 ($\text{Sig.F} = 0,160 > 0,05$).

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

Thành phần ruột bầu là yếu tố quan trọng chi phối sinh trưởng cây con tại vườn ươm. Kết quả nghiên cứu được tổng hợp tại bảng 3.26.

Kết quả theo dõi thí nghiệm 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 tỷ lệ sống đạt 74,8 % (CT1) và 75,2 % (CT4), 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.



Hình 3.21. Hạt Dẻ anh trước khi cấy vào bầu dinh dưỡng



Hình 3.22. Cây Dẻ anh trong giai đoạn vườn ươm

Bảng 3.26. Ảnh hưởng thành phần ruột bầu đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cây con ở giai đoạn vườn ươm

Chỉ tiêu	Công thức thí nghiệm	Tuổi cây			X suất Ktra
		5 tháng	7 tháng	9 tháng	
Tỷ lệ sống (%)	CT1: 99 % đất tầng A + 1 % NPK	95,3	86,2	74,8	
	CT2: 91 % đất tầng A + 3 % NPK + 1% Supe Lân + 5 % phân chuồng hoai	10,0	0	0	
	CT3: 84 % đất tầng A + 5 % NPK + 1% Supe Lân + 10% phân chuồng hoai	10,0	0	0	
	CT4: 99 % đất tầng A + 1 % Supe Lân	91,8	79,8	75,2	
D _{oo} (mm)	CT1: 99 % đất tầng A + 1 % NPK	3,31	4,97	6,23	Sig. < 0,05
	CT4: 99 % đất tầng A + 1 % Supe Lân	3,84	5,31	6,95	
H _{vn} (cm)	CT1: 99 % đất tầng A + 1 % NPK	11,93	14,86	17,98	Sig. < 0,05
	CT4: 99 % đất tầng A + 1 % Supe Lân	13,11	16,10	19,01	

Kết quả phân tích phương sai 1 nhân tố cho thấy, 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 $D_{oo} = 6,9$ 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

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mức độ che sáng tới sinh trưởng cây con Dẻ anh được tổng hợp tại bảng 3.27.

Bảng 3.27. Ảnh hưởng của các công thức che sáng đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm

Chỉ tiêu đo đếm	Công thức che sáng	Tuổi cây			Xác suất kiểm tra
		5 tháng	7 tháng	9 tháng	
D _{oo} (mm)	0 %	2,56	3,70	4,64	Sig. = 0,000
	25 %	3,38	4,45	5,43	
	50 %	3,84	5,31	6,95	
	75 %	3,28	4,65	6,49	
H _{vn} (cm)	0 %	9,81	12,98	15,99	Sig. = 0,000
	25 %	11,36	14,28	17,36	
	50 %	13,11	16,10	19,62	
	75 %	13,27	16,41	19,75	

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_{oo} 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. 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

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép đến tỷ lệ sống (Tls) và sinh trưởng chiều cao của chồi ghép (H_{cg}) được tổng hợp tại bảng 3.28.

Từ số liệu bảng 3.28 cho thấy 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 %. Kết quả phân tích phương sai cho thấy 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). .

Bảng 3.28. Ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao chồi ghép

Loại cành ghép	Chỉ tiêu	Phương pháp ghép		
		Ghép mắt	Ghép nêm	Ghép áp cạnh
Cành non	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 30 ngày (Tls ³⁰)	37,8 ± 8,4	44,4 ± 6,9	61,1 ± 10,2
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày (Hcg ³⁰)	2,1 ± 0,4	3,1 ± 0,5	3,1 ± 0,3
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 60 ngày (Tls ⁶⁰)	34,4 ± 8,4	42,2 ± 8,4	57,8 ± 10,2
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 90 ngày (Tls ⁹⁰)	34,4 ± 8,4	40,0 ± 6,7	56,7 ± 8,8
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 120 ngày (Tls ¹²⁰)	33,3 ± 6,7	40,0 ± 6,7	55,6 ± 7,7
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 120 ngày (Hcg ¹²⁰)	19,3 ± 0,9	29,5 ± 2,1	29,7 ± 1,7
Cành bánh tẻ	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 30 ngày (Tls ³⁰)	45,6 ± 5,1	53,3 ± 8,8	71,1 ± 8,4
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày (Hcg ³⁰)	2,2 ± 0,3	3,1 ± 0,3	3,1 ± 0,2
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 60 ngày (Tls ⁶⁰)	44,4 ± 3,8	51,1 ± 6,9	68,9 ± 8,4
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 90 ngày (Tls ⁹⁰)	43,3 ± 3,3	51,1 ± 6,9	67,8 ± 8,4
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 120 ngày (Tls ¹²⁰)	43,3 ± 3,3	51,1 ± 6,9	67,8 ± 8,4
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 120 ngày (Hcg ¹²⁰)	20,8 ± 1,5	29,7 ± 5,4	30,9 ± 2,7

Ghi chú: Tls (%); Hcg (cm).

Mặc dù vậy, loại cành ghép khác nhau chưa có sự ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng chiều cao của chồi ghép ($\text{Sig} > 0,05$). 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

Kết quả bảng 3.29 cho thấy 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 ($\text{Sig.} < 0,05$), 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 sau 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 $\text{Sig.} > 0,05$

Bảng 3.29. Ảnh hưởng tuổi cây lấy vật liệu và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao chồi ghép

Loại cành ghép	Chỉ tiêu	Tuổi cây lấy vật liệu		
		T1 (Tuổi 2-3)	T2 (Tuổi 5-10)	T3 (Tuổi 15-20)
Cành non	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 30 ngày (Tls ³⁰)	45,6 ± 10,2	61,1 ± 11,7	41,1 ± 8,4
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày (Hcg ³⁰)	2,7 ± 0,4	3,2 ± 0,4	2,8 ± 0,4
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 60 ngày (Tls ⁶⁰)	42,2 ± 10,2	57,8 ± 11,7	38,9 ± 8,4
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 90 ngày (Tls ⁹⁰)	41,1 ± 8,4	57,8 ± 11,7	36,7 ± 10,0
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 120 ngày (Tls ¹²⁰)	41,1 ± 8,4	57,8 ± 11,7	36,7 ± 10,0
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 120 ngày (Hcg ¹²⁰)	25,7 ± 4,1	30,4 ± 1,9	29,7 ± 3,0
Cành bánh tẻ	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 30 ngày (Tls ³⁰)	57,8 ± 13,5	71,1 ± 10,2	54,4 ± 13,5
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày (Hcg ³⁰)	3,0 ± 0,3	3,1 ± 0,4	2,8 ± 0,3
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 60 ngày (Tls ⁶⁰)	53,3 ± 13,3	70,0 ± 8,8	51,1 ± 12,6
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 90 ngày (Tls ⁹⁰)	52,2 ± 11,7	66,7 ± 8,8	51,1 ± 12,9
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 120 ngày (Tls ¹²⁰)	52,2 ± 11,7	66,7 ± 8,8	51,1 ± 12,9
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 120 ngày (Hcg ¹²⁰)	29,0 ± 3,0	31,8 ± 1,8	29,1 ± 0,9

Ghi chú: Tls (%); Hcg (cm).

- Ảnh hưởng của thời vụ và loại cành ghép đến tls và st của chồi ghép

Bảng 3.30. Ảnh hưởng của thời vụ và loại cành ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chiều cao chồi ghép

Loại cành ghép	Chi tiêu	Thời vụ ghép		
		Tháng 7	Tháng 9	Tháng 3
Cành non	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 30 ngày (Tls ³⁰)	46,7 ± 8,8	55,6 ± 6,9	42,2 ± 6,9
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày (Hcg ³⁰)	2,9 ± 0,4	3,2 ± 0,4	2,4 ± 0,3
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 60 ngày (Tls ⁶⁰)	44,4 ± 9,6	53,3 ± 3,3	38,9 ± 6,9
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 90 ngày (Tls ⁹⁰)	43,3 ± 8,8	52,2 ± 3,8	38,9 ± 6,9
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 120 ngày (Tls ¹²⁰)	43,3 ± 8,8	52,2 ± 3,8	37,8 ± 7,7
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 120 ngày (Hcg ¹²⁰)	31,6 ± 3,8	31,2 ± 1,4	24,5 ± 6,2
Cành bánh tẻ	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 30 ngày (Tls ³⁰)	55,6 ± 12,6	72,2 ± 10,2	48,9 ± 5,1
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 30 ngày (Hcg ³⁰)	3,0 ± 0,3	3,2 ± 0,5	2,5 ± 0,3
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 60 ngày (Tls ⁶⁰)	50,0 ± 8,8	68,9 ± 6,9	45,6 ± 5,1
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 90 ngày (Tls ⁹⁰)	48,9 ± 9,6	68,9 ± 6,9	44,4 ± 3,8
	Tỷ lệ sống chồi ghép sau 120 ngày (Tls ¹²⁰)	48,9 ± 9,6	68,9 ± 6,9	44,4 ± 3,8
	Sinh trưởng chiều cao chồi ghép sau 120 ngày (Hcg ¹²⁰)	32,2 ± 5,0	31,8 ± 2,8	26,1 ± 1,8

Ghi chú: Tls (%); Hcg (cm).

Từ bảng 3.30 cho thấy sau 30 ngày theo dõi 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. Kết quả kiểm tra theo 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 dao động từ 24,5 - 32,2 cm 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). Kết quả 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 nhân tố 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 ($\text{Sig.} > 0,05$).



Hình 3.23. Chồi ghép sau 30 ngày



Hình 3.24. Cây ghép sau 120 ngày

3.3.3.2. Kỹ thuật giâm hom

- Ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom

Tổng hợp kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom được ghi tại bảng 3.31.

Bảng 3.31. Ảnh hưởng của loại hormon đến tỷ lệ ra rễ của hom

Loại thuốc	Nồng độ/ tỷ lệ	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)
IAA (Dung dịch)	500 ppm	$13,5 \pm 7,9$	$1,8 \pm 0,3$	$5,2 \pm 0,2$
	1.000 ppm	$14,6 \pm 7,9$	$1,9 \pm 0,4$	$5,0 \pm 0,3$
	1.500 ppm	$12,5 \pm 6,3$	$2,0 \pm 0,2$	$5,2 \pm 0,4$
IAA (Bột)	0,5 %	$8,3 \pm 3,6$	$1,8 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,8$
	1,0 %	$9,4 \pm 3,1$	$1,7 \pm 0,3$	$4,6 \pm 1,1$
	1,5 %	$8,3 \pm 1,8$	$1,7 \pm 0,3$	$4,8 \pm 1,4$
IBA (Dung dịch)	500 ppm	$35,4 \pm 7,9$	$2,2 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,3$
	1.000 ppm	$33,3 \pm 9,5$	$2,2 \pm 0,4$	$6,3 \pm 0,7$
	1.500 ppm	$20,8 \pm 12,6$	$2,0 \pm 0,6$	$5,6 \pm 0,5$
IBA (Bột)	0,5 %	$19,8 \pm 7,9$	$1,8 \pm 0,5$	$4,9 \pm 0,6$
	1,0 %	$20,8 \pm 1,8$	$1,5 \pm 0,5$	$5,3 \pm 0,1$
	1,5 %	$19,8 \pm 4,8$	$1,8 \pm 0,5$	$5,1 \pm 0,3$

Từ kết quả bảng 3.31 cho thấy tỷ lệ ra rễ của hom không cao và có sự dao động lớn từ 8,3 - 35,4 % tùy thuộc vào từng công thức thí nghiệm. Thời điểm giâm hom vào tháng 7, đây là thời điểm giữa mùa mưa của địa điểm bố trí thí nghiệm dẫn đến nấm bệnh khá nhiều đã chi phối tỷ lệ ra rễ của hom, do vậy tỷ lệ ra rễ không cao. Tuy nhiên, 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

Bảng 3.32. 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/Ir (%)
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

Từ số liệu bảng 3.32 và kết quả phân tích phương sai cho thấy các công thức 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 với sử dụng hormon chỉ đạt 21,9 % ở công thức 1400 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 đối với loài Dẻ anh 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. Theo các tác giả Lê Đình Khả và cộng sự (2003), Hà Huy Thịnh và cộng sự (2011) chỉ số ra rễ được đánh giá thông qua số rễ trung bình và chiều dài rễ trung bình. 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 %.

- *Ảnh hưởng của thời vụ đến tỷ lệ sống của hom*

Bảng 3.33. Ảnh hưởng của thời vụ đến tỷ lệ ra rễ của hom

Thời vụ	Thời gian bắt đầu ra rễ	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Số rễ TB/hom	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ/Ir (%)
Tháng 3	50 ngày	60,4 ± 10,0	2,5 ± 0,2	7,1 ± 0,2	17,8
Tháng 7	47 ngày	36,5 ± 7,9	2,1 ± 0,2	6,2 ± 0,3	13,3
Tháng 9	53 ngày	43,8 ± 9,4	2,0 ± 0,2	6,1 ± 0,6	12,0
Tháng 11	65 ngày	39,6 ± 6,5	2,3 ± 0,2	6,4 ± 0,4	14,6

Kết quả nghiên cứu cho thấy 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 các thời điểm nghiên cứu (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). Số liệu bảng 3.33 và 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. Thời vụ giâm hom vào cuối vụ Xuân (tháng 3) 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).



Hình 3.25. Bố trí thí nghiệm



Hình 3.26. Hom ra rễ

3.3.3.3. Kỹ thuật chiết

Kết quả nghiên cứu chiết cành Dẻ anh được tổng hợp tại bảng 3.34.

Bảng 3.34. Tỷ lệ sống của cành chiết

Thuốc nồng độ (ppm)	N (cành)	Tỷ lệ cành sống (%)			Tỷ lệ cành có mô sẹo sau 150 ngày (%)	Tỷ lệ cành ra rễ sau 150 ngày (%)
		Sau 60 ngày	Sau 90 ngày	Sau 120 ngày		
NAA 400 ppm	30	96,7	93,3	80,0	70,0 ± 10,0	6,7 ± 5,8
NAA 600 ppm	30	93,3	93,3	86,7	73,3 ± 5,8	6,7 ± 5,8
NAA 800 ppm	30	96,7	93,3	86,7	66,7 ± 11,5	6,7 ± 5,8
NAA 1.000 ppm	30	96,7	93,3	83,3	76,7 ± 5,8	3,3 ± 5,8
IBA 400 ppm	30	96,7	93,3	86,7	76,7 ± 15,3	16,7 ± 11,5
IBA 600 ppm	30	96,7	93,3	86,7	83,3 ± 5,8	33,3 ± 11,5
IBA 800 ppm	30	100,0	96,7	86,7	76,7 ± 5,8	20,0 ± 10,0
IBA 1.000 ppm	30	96,7	93,3	83,3	70,0 ± 10,0	13,3 ± 5,8

Từ kết quả số liệu bảng 3.34 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 ($\text{Sig.} = 0,007 < 0,05$). 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 ($\text{Sig.} = 0,063 > 0,05$) 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.



Hình 3.27. Cành chiết ra mô sẹo sau 150 ngày



Hình 3.28. Cành chiết ra rễ sau 150 ngày

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

Số liệu bảng 3.35 cho thấy đối với lâm phần càng lên cao mức độ đa dạng về thành phần loài càng tăng, từ 17 loài (< 500 m) lên đến 29 loài ở đai 500 - 1.000 m và đai > 1.500 m ghi nhận được 36 loài. Mật độ lâm phần có loài Dẻ anh phân bố tự nhiên dao động từ 344 cây/ha (< 500 m) đến 764 cây/ha ở đai > 1.500 m.

Bảng 3.35. Bảng tổng hợp một số đặc điểm rừng Dẻ anh ở các đai cao

Loài	Chỉ tiêu	Đai cao (m)			
		I (< 500)	II (500 - 1.000)	III (1.000 - 1.500)	IV (> 1.500)
Tất cả các loài (cây/2.500 m ²)	Số loài*	17 ± 1 ^a	29 ± 1 ^b	32 ± 3 ^b	36 ± 3 ^b
	Mật độ*	86 ± 5 ^a	143 ± 13 ^b	101 ± 18 ^{ab}	191 ± 27 ^c
Dẻ anh (cây/2.500 m ²)	Mật độ*	15 ± 1 ^a	37 ± 1 ^b	20 ± 1 ^c	6 ± 1 ^d
	Cây có quả*	12 ± 1 ^a	20 ± 2 ^b	12 ± 1 ^a	3 ± 1 ^c
	D _{1.3} (cm)**	22 ± 6,8 ^a	15,3 ± 3,4 ^b	18,6 ± 4,4 ^c	20 ± 8,6 ^d
	Dt (m)**	7,8 ± 2,3 ^a	4,8 ± 1,0 ^b	4,6 ± 0,8 ^b	6,0 ± 1,3 ^c

Ghi chú: ANOVA: *F (3,8) > 7, P < 0,01; ** F (3,42) > 50, P < 0,001; ^{a,b,c, d} 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.

Dẻ anh có mật độ cao nhất là 148 cây/ha ở đai 500 - 1.000 m, thấp hơn ở đai 1.000 - 1.500 m với mật độ 80 cây/ha, giảm xuống 60 cây/ha ở đai < 500 m, thấp nhất ở đai > 1.500 m là 24 cây/ha. Tỷ lệ cây Dẻ anh có quả cao nhất là 80 % ở đai < 500 m, thấp nhất ở đai > 1.500 m với tỷ lệ 50 %. Đường kính ngang ngực (D_{1.3}) của Dẻ anh cao nhất ở đai < 500 m (22 cm) tiếp đến đai > 1.500 m (20 cm), thấp nhất là 15,3 cm ở đai 500 - 1.000m.

Bảng 3.36. 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
Khối 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.

Từ kết bảng 3.36 cho thấy 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. Khối 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 < 500 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 ảnh 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). Kết quả 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.

Như vậy việc lựa chọn lập địa cho gây trồng Dẻ ảnh 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 ảnh để lấy hạt thì việc lựa chọn các khu rừng trong đai cao này cũng sẽ đem lại hiệu quả cao nhất. Mặc dù, ở 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 ở độ cao 500 - 1.000 m.

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

Xây dựng các mô hình lý thuyết về mối quan hệ giữa một số nhân tố điều tra với năng suất là việc làm rất cần thiết làm cơ sở để xác định nhanh năng suất và sản lượng thông qua các đại lượng dễ điều tra.

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

Bảng 3.37. Tổng hợp các dạng hàm mô phỏng mối liên hệ giữa giữa năng suất quả và đường kính ($D_{1.3}$)

Hàm mô phỏng	R	Sig.F	b_0	b_1	b_2	b_3
Linear	0,69	0,000	4,596	1,290		
Logarithmic	0,69	0,000	-39,948	23,512		
Inverse	0,69	0,000	51,530	-419,641		
Quadratic	0,69	0,000	0,768	1,711	-0,011	
Cubic	0,69	0,000	0,768	1,711	-0,011	0,000
Compound	0,69	0,000	11,823	1,048		
Power	0,69	0,000	2,300	0,860		
<u>S</u>	<u>0,70</u>	<u>0,000</u>	4,187	<u>-15,481</u>		
Growth	0,69	0,000	2,470	0,047		
Exponential	0,69	0,000	11,823	0,047		
Logistic	0,69	0,000	0,085	0,954		

Kết quả bảng 3.37 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 khá cao ($R \geq 0,69$). Kiểm tra hệ số tương quan đều tồn tại ($\text{Sig.F} = 0,000 < 0,05$), 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 ($\text{Sig.T} = 0,000 < 0,05$), nghĩa là thực sự tồn tại cả 2 tham số b_0 và b_1 trong tổng thể.

Vì vậy, phương trình mô phỏng giữa năng suất quả (NS) và đường kính

ngang ngực ($D_{1.3}$) 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}*

Tương tự như $D_{1.3}$, chiều cao vút ngọn là chỉ tiêu phản ánh sức sản xuất của lâm phần. Đối với cây cho quả thì H_{vn} không thể thiếu để đánh giá năng suất và sản lượng. Tìm hiểu mối liên hệ giữa năng suất và H_{vn} nhằm tác động biện pháp kỹ thuật phù hợp để nâng cao năng suất và sản lượng rừng có ý nghĩa quan trọng trong thực tiễn sản xuất.

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 ($\text{Sig.F} < 0,05$), 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 ($\text{Sig.} > 0,05$), 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 ($\text{Sig.T} < 0,05$). 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*

Đường kính tán là chỉ tiêu phản ánh sự phát triển theo chiều ngang của cây, còn chiều cao phản ánh sự phát triển theo chiều thẳng đứng. Đường kính tán là chỉ tiêu không thể thiếu được khi nghiên cứu đánh giá sinh trưởng cây rừng nhằm đề xuất biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động hợp lý để đem lại hiệu quả cao.

Kết quả xác định mối liên hệ thấy rằng giữa năng suất quả với D_t có mối tương quan tương đối chặt và thực sự tồn tại trong tổng thể ($R \geq 0,64$, $\text{Sig.F} < 0,05$).

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 $D_t \geq 4 \text{ m}$)

3.4.2.4 *Mối quan hệ giữa năng suất quả với L_t*

Chiều dài tán cây là khoảng cách từ độ cao dưới cành đến đỉnh sinh trưởng chiều cao của cây. Vì vậy, đây là chỉ tiêu ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và sản lượng của cây rừng nói chung và cây cho quả nói riêng. Nghiên cứu mối quan hệ giữa năng suất với chiều dài tán nhằm định hướng các giải pháp kỹ thuật như tỉa cành, tạo tán để tận dụng ánh sáng, giúp cây ra hoa kết quả nhiều, nâng cao sản lượng rừng là công việc quan trọng.

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 ($R \geq 0,58$, $\text{Sig.F} < 0,05$).

Từ trị số của R ta nhận 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 và được mô phỏng như sau:

$$NS = e^{\left(4,126 - \frac{4,214}{L_t}\right)}$$

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

Để xem xét mức độ liên hệ giữa năng suất quả với các chỉ tiêu sinh trưởng đề tài mô phỏng phương trình hồi quy trên quan điểm xem xét ảnh hưởng của các biến tổng hợp đến năng suất quả.

- *Xác định mức độ liên hệ của năng suất quả với các chỉ tiêu sinh trưởng*

Kết quả tính hệ số tương quan được tổng hợp tại bảng 3.38.

Bảng 3.38. Tổng hợp kiểm tra mối liên hệ giữa NS với các chỉ tiêu

		NS	$D_{1.3}$	H_{vn}	D_t	S_t	L_t	$S_t \times H_{vn}$	$S_t \times L_t$
Pearson Correlation	NS	1	0,69	0,62	0,68	0,68	0,58	0,71	0,68
	$D_{1.3}$	0,69	1	0,78	0,79	0,79	0,79	0,82	0,82
	H_{vn}	0,62	0,78	1	0,66	0,67	0,68	0,77	0,71
	D_t	0,68	0,79	0,66	1	1	0,72	0,98	0,96
	S_t	0,68	0,79	0,67	1	1	0,73	0,99	0,97
	L_t	0,58	0,79	0,68	0,72	0,73	1	0,76	0,86
	$S_t \times H_{vn}$	0,71	0,82	0,77	0,98	0,99	0,76	1	0,97
	$S_t \times L_t$	0,68	0,82	0,71	0,96	0,97	0,86	0,97	1
Sig.	NS		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	$D_{1.3}$	0,000		0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	H_{vn}	0,000	0,00		0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	D_t	0,000	0,00	0,00		0,00	0,00	0,000	0,000
	S_t	0,000	0,00	0,00	0,00		0,00	0,000	0,000
	L_t	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00		0,000	0,000

	$S_t \times H_{vn}$	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,000
	$S_t \times L_t$	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	

Từ bảng 3.38 cho thấy, 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, với quy trình lựa chọn biến bằng phương pháp lựa chọn từng bước (*Stepwise selection*). Kết quả cho thấy rằng các biến $D_{1.3}$; H_{vn} ; D_t ; S_t ; L_t ; $S_t \times L_t$ dần bị loại khỏi vì xác suất kiểm tra của tiêu chuẩn t lớn ($Sig.T > 0,05$), duy nhất còn biến $S_t \times H_{vn}$ là biến được chọn lọc vì có xác suất $< 0,05$. Điều này cũng đồng nghĩa $S_t \times H_{vn}$ là biến thích hợp để mô phỏng quan hệ giữa năng suất với các chỉ tiêu sinh trưởng. Kết quả kiểm tra cho thấy các tham số của phương trình đều tồn tại trong tổng thể vì $Sig.T < 0,05$.

$S_t \times H_{vn}$ là chỉ tiêu biểu thị khá 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: $NS = 19,22 + 0,032.(S_t \times H_{vn})$, trong đó: NS là năng suất quả (kg/cây/năm); S_t là diện tích tán lá (m^2) và H_{vn} là chiều cao vút ngọn (m).

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.

anh như tia càn, 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.

3.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật để phát triển Dẻ anh

3.5.1. Một số căn cứ đề xuất

- Kế thừa có chọn lọc các tài liệu đã công bố liên quan đến kết quả nghiên cứu về loài Dẻ anh;
- Kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu đặc điểm lâm học và đề xuất biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng Dẻ ăn hạt ở Tây Nguyên”, giai đoạn 2006 - 2010;
- Kết quả nghiên cứu của NCS trong giai đoạn 2011 - 2015;

3.5.2. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật

3.5.2.1. Điều kiện gây trồng

Dẻ anh có biên độ sinh thái khá rộng có thể trồng ở các tỉnh vùng Tây Nguyên trên 2 loại đất chính còn mang tính chất đất rừng, với các điều kiện sinh thái như sau:

- Tọa độ: + Vĩ độ Bắc: $11^{\circ}26'$ - $14^{\circ}41'$
+ Kinh độ Đông: $107^{\circ}43'$ - $108^{\circ}9'$
- Khí hậu: + Nhiệt độ trung bình năm ($^{\circ}\text{C}$): 18 - 24,6
+ Lượng mưa bình quân năm (mm/năm): 1.500 - 3.100
- Địa hình: + Độ cao tuyệt đối (m): 143 - 1.500
+ Độ dốc ($^{\circ}$): 5 - 20
- Đất: + Loại đất: đất xám và đất đỏ bazan.
+ Độ dày tầng đất: > 50 cm.
+ Thành phần cơ giới: Thệt nặng đến sét nhẹ.
+ pH_{Kcl} : 3,69 - 4,28

+ Mùn: 1,48 - 8,26

- Thực bì: + Rừng phục hồi, rừng sau khai thác, rừng thứ sinh nghèo kiệt.
- + Thảm cây bụi có cây gỗ tái sinh mọc rải rác và nương rẫy bỏ hóa.

3.5.2.2. *Giống và tạo cây con*

- Nguồn giống: vật liệu phục vụ công tác nhân giống phải được lấy từ các cây trội. Cây được chọn sinh trưởng phát triển tốt, sai quả, quả to, vỏ mỏng, tỷ lệ nhân/hạt và hàm lượng dinh dưỡng trong hạt cao.
- Kỹ thuật thu hái và bảo quản hạt
 - + Thời điểm thu hái quả: Dẻ anh nên thu hái ở trạng thái vỏ quả bắt đầu nứt vào khoảng tháng 5 - 6 ở đai thấp hoặc tháng 9 - 10 ở đai cao, sau khi thu hái phơi nắng nhẹ hoặc để nơi râm mát tách vỏ quả để lấy hạt.
 - + Phương thức bảo quản hạt: hạt Dẻ anh nên áp dụng phương pháp bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5 °C sẽ cho kết quả tốt nhất.
- Kỹ thuật nhân giống hữu tính
 - + Phương pháp xử lý hạt: Dẻ anh nên xử lý hạt theo phương pháp “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 sẽ cho tỷ lệ mầm cao nhất.
 - + Thành phần dinh dưỡng ruột bầu với hỗn hợp 99 % đất rừng tầng A + 1 % Supe lân hoặc 1 % NPK, cây con trong giai đoạn vườn ươm nên duy trì độ che sáng 50 - 75 %.
- Kỹ thuật nhân giống vô tính: Dẻ anh nên áp dụng phương pháp ghép áp cạnh với cành bánh tẻ được lấy từ cây mẹ có tuổi 5 - 10, thời vụ ghép vào tháng 7 cho tỷ lệ sống cao nhất.

3.5.2.3. *Trồng rừng*

- Phương thức trồng: hỗn giao hoặc thuần loài;
- Mật độ trồng

+ Thuần loài: Mục đích lấy hạt: 400 - 625 cây/ha; Mục đích lấy gỗ kết hợp lấy hạt: 830 - 1100 cây/ha.

+ Hỗn giao tỷ lệ 50/50: Mục đích lấy hạt: 830 cây/ha; Mục đích lấy gỗ kết hợp lấy hạt: 1.100 cây/ha.

- Loài cây trồng hỗn giao: Để anh nên trồng hỗn giao với loài Chò xốt thì sẽ có sự hỗ trợ thúc đẩy Để anh cùng nhau sinh trưởng và phát triển, không có sự bài xích.

- Lập địa: Để anh nên trồng ở những nơi có tính chất đất rừng, độ tàn che tầng cây cao 0,5 - 0,75 hoặc trồng có cây phụ trợ đảm bảo độ tàn che từ 0,5 - 0,75.

3.5.2.4. Xúc tiến tái sinh

- Đối tượng xúc tiến tái sinh: Lâm phần có mật độ Để anh tái sinh cao, số cây tái sinh có triển vọng chiếm tỷ lệ lớn trong trạng thái rừng phục hồi ở kiểu rừng lá rộng thường xanh, bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim.

- Biện pháp kỹ thuật tác động: Để thúc đẩy Để anh tái sinh sinh trưởng và phát triển tốt nên điều chỉnh độ tàn che của tầng cây cao từ 0,5 - 0,75, đồng thời ken tỉa loài cây phi mục đích và loài có cạnh tranh ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển cây Để anh tái sinh, kết hợp chăm sóc bón phân.

3.5.2.5. Làm giàu rừng

- Đối tượng làm giàu rừng: Lâm phần có mật độ Để anh thấp, số cây tái sinh có triển vọng chiếm tỷ lệ nhỏ trong trạng thái rừng phục hồi ở kiểu rừng lá rộng thường xanh, bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim, điều kiện lập địa phù hợp với điều kiện phân bố tự nhiên của Để anh.

- Biện pháp kỹ thuật tác động: Điều chỉnh mật độ phân bố của Để anh ở nơi có phân bố tập trung sang nơi có phân bố rải rác, mật độ thấp đồng thời điều chỉnh không gian dinh dưỡng ánh sáng phù hợp để thúc đẩy cây Để anh tái sinh và cây trồng bổ sung sinh trưởng phát triển tốt.

3.5.2.6. Nuôi dưỡng, chuyển hóa rừng Dẻ anh theo hướng lấy hạt

- Đối tượng chuyển hóa: Lâm phần có Dẻ anh phân bố ở tầng cây cao chiếm mật độ lớn, số lượng cây sai quả nhiều trong trạng thái rừng phục hồi ở kiểu rừng lá rộng thường xanh, bán thường xanh cây lá rộng xen cây lá kim ở độ cao < 1.500 m.
- Biện pháp kỹ thuật tác động: Phát luồng dây leo cây bụi và ken tia cây phi mục đích ảnh hưởng cạnh tranh đến không gian dinh dưỡng của Dẻ anh, đồng thời kết hợp tỉa cành tạo tán để nâng cao năng suất hạt.

KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu đã đạt được của luận án, có thể rút ra một số kết luận sau đây:

1.1. Một số đặc điểm sinh học

- Hình thái: 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, 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. 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, sẹ quả rộng, nhẵn nhéo. 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.

- 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 (Đà Huoi) 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 hằng 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 nhiễm, 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 dao động từ 1.667 đến 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 cao nhất (89,2 %) khi quả chín và vỏ quả nứt, thấp nhất là khi trạng thái vỏ quả còn xanh (68,2 %).

- Khối lượng trung bình 1.000 hạt cao nhất đạt 4.877 g khi trạng thái vỏ quả nứt, thấp nhất là 4.172,5 g khi vỏ quả còn xanh .

- 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 %.
- Dẻ anh là loài nhanh mất phẩm chất, 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. Chọn cây trội và nhân giống

- Kết quả theo dõi 3 năm đã tuyển chọn được 14 cây trội tại Kon Tum và Lâm Đồng. Năng suất hạt của các cây trội dao động từ 28,5 - 41,5 kg/cây/năm, độ vượt so với trung bình quần thể từ 28,7 - 81,4 % về năng suất hạt khô.
- 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 cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất đạt 86,7 % khi trạng thái vỏ quả nứt.
- Trong 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.
- Các biện pháp kỹ thuật nhân giống sinh dưỡng Dẻ anh: ghép, giâm hom và chiết tỏ ra khá triển vọng. 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). Phương pháp chiết cành cho tỷ lệ ra rễ thấp hơn, 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 Dẻ 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 Dẻ 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 Dẻ 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: $NS = 50,398 - \frac{105,998}{D_t} \quad (D_t \geq 4 \text{ m})$

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

1.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật để phát triển Dẻ anh

Kết quả nghiên cứu của luận án đã đề xuất được một số biện pháp kỹ thuật để phát triển Dẻ anh theo hướng lấy hạt, bao gồm chọn lập địa gây trồng, chọn cây trội, nhân giống, thu hái và bảo quản hạt đồng thời các giải pháp trong nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng Dẻ anh.

2. Tồn tại

Bên cạnh những kết quả đạt được luận án còn một số tồn tại sau:

- 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 Dẻ anh theo hướng lấy hạt;

3. Khuyến nghị

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Đặng Ngọc Anh, Hà Văn Hoạch (1996), “Khoanh nuôi phục hồi tự nhiên rừng Dẻ Hà Bắc”, *Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ lâm nghiệp 1991 -1995*, tr. 66 - 69.
2. Nguyễn Tiến Bân (1997), *Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam*, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Tiến Bân (2003), *Danh mục các loài thực vật Việt Nam, Tập II*, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn (2000), *Tên cây rừng Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000), *Thực vật rừng*, Giáo trình Đại học Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Lê Trần Chân, Trần Tý, Nguyễn Hữu Tứ, Huỳnh Nhung, Đào Thị Phượng, Trần Thúy Vân (1999), *Một số đặc điểm cơ bản của Hệ thực vật Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
7. Võ Văn Chi (2003), *Từ điển Thực vật thông dụng, Tập I*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Thành phố Hồ Chí Minh.
8. Võ Văn Chi (2004), *Từ điển Thực vật thông dụng, Tập II*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Thành phố Hồ Chí Minh.
9. Ngô Quang Đê, Nguyễn Hữu Vĩnh (1997), *Trồng rừng*, Giáo trình Đại học Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
10. Trần Lâm Đồng, Nguyễn Bá Văn, Nguyễn Toàn Thắng, Lương Thế Dũng (2007), “Xác định loài, vùng phân bố và đặc điểm lâm học của các loài Dẻ ăn hạt ở Tây Nguyên”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (18) tháng 11, tr. 59 - 66.

11. Ngô Xuân Hoàng (2004), “Phát triển hạt Dẻ ở tỉnh Cao Bằng - Thực trạng và giải pháp”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (12), tr. 1754 -1756.
12. Phạm Hoàng Hộ (2000), *Cây cỏ Việt Nam, Quyển II*, Nhà xuất bản trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh.
13. Dương Mộng Hùng (2004), “Tuyển chọn cây Dẻ tròng khánh trọi về sản lượng quả và nhân giống bằng phương pháp ghép”. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (8), tr. 1141 - 1142.
14. Dương Mộng Hùng (2005), *Kỹ thuật nhân giống cây rừng*. Giáo trình Đại học Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 75.
15. Trần Hợp (2002), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
16. Khamleck Xaydala (2004), *Nghiên cứu đặc điểm hình thái và sinh thái một số đại diện họ Dẻ (Fagaceae) ở Lào*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
17. Ngô Kim Khôi, Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Văn Tuấn (2001), *Tin học ứng dụng trong Lâm nghiệp*, Giáo trình Đại học Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
18. Trần Đình Lý, Trần Đình Đại, Hà Thị Dung, Đỗ Hữu Thư, Đào Trọng Hưng, Nguyễn Văn Phú, Lê Thị Ngọc Lan, Nguyễn Thị Đỏ, Hà Văn Tuất (1993), *1900 loài cây có ích ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Thế giới, Hà Nội.
19. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2013), *Átlát cây rừng Việt Nam, Tập 5*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
20. Vương Hữu Nhi (2003), *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và kỹ thuật tạo cây con Cắm xe (Xylia xylocarpa Taub.) góp phần phục vụ trồng rừng ở Đắc Lắc Tây Nguyên*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

21. Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng (2010), *Nghiên cứu đặc điểm lâm học và đề xuất biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng Dẻ ăn hạt ở Tây Nguyên*, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
22. Nguyễn Lệ Tần (2001), *Nghiên cứu bảo quản và chế biến hạt Dẻ trùng khánh, Cao Bằng*, Báo cáo tổng kết đề tài, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Cao Bằng.
23. Nguyễn Toàn Thắng (2011), *Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật nuôi dưỡng rừng Dẻ ăn hạt (Castanopsis boisii Hickel et Camus) tại Bắc Giang*, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
24. Nguyễn Toàn Thắng (2012), *Mô hình nhân rộng kết quả nghiên cứu thuộc dự án Khoa học công nghệ nông nghiệp, vốn vay ADB*, Báo cáo tổng kết, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
25. Nông Văn Tiếp, Lương Văn Dũng (2007), “*Điều tra họ Dẻ (Fagaceae) ở Lâm Đồng*”, Báo cáo khoa học, Trường Đại học Đà Lạt.
26. Lương Ngọc Toàn (1965), *Phân loại họ Dẻ của Việt Nam*, Luận án phó Tiến sĩ.
27. Thái Văn Trường (1998), *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
28. Vũ Tiến Hình (2012), *Điều tra rừng*, Giáo trình dùng cho sau đại học, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội.
29. Nguyễn Hải Tuất (1982), *Thống kê toán học trong lâm nghiệp*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
30. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình (2005), *Khai thác và sử dụng SPSS xử lý số liệu trong Lâm nghiệp*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
31. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi (2006), *Phân tích thống kê trong Lâm nghiệp*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

32. Viện Điều tra qui hoạch rừng (1982), *Cây gỗ rừng Việt Nam*, Tập 5, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
33. Viện Sinh vật học (1984), *Danh mục Thực vật Tây Nguyên*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
34. <http://www.botanyvn.com/>
35. www.khcncaobang.gov.vn

Tài liệu tiếng Anh

36. A. Cronquist (1983), Some realigent in the dicotyledons, Nord. J. Bot. Vol. 3. N. 1, pp. 75-85.
37. Andrew L Thomas, John D Avery Jr, Patrick L Byers, Skip Easter, Kenneth Hunt (2015), Ozark chinkapin demonstrates compatibility as a scion grafted to Chinese chestnut rootstocks: implications for ex situ conservation, *Plants: USDA NRCS*
38. Chamlong Phengklaia (2006), “A synoptic account of the Fagaceae of Thailand”, *Thaifor.Bull (Bot.)* 34, pp. 53 - 175.
39. Cao Ming, Deng Min, Zhang Dian-Xiang (2007), Primary research on resources and exploitation of Fagaceae in Guangxi, Guihaia: 27 (2), pp. 170 - 173.
40. Crept W.L., Nixon K.C (1989). “Earliest megafossil evidence of Fagaceae: Phylogentic and biogeographic implication”, *American Journal Botany*, 1989, 76 (6), pp. 842 - 855.
41. Deng Xian-lan, Xiao Chun-ling, Liu Yu-cheng (2004), Studies on species diversity of Castanopsis community in Jinggang Mountain Nature Reserve, Guihaia, 24 (1), pp. 7 - 11.
42. Duy Hung Vuong, Nian - He - Xia (2014), “Two new species in Castanopsis (Fagaceae) from Vietnam and their leaf cuticular features”, *Phytoxata*, 186 (1), pp. 029 - 041.

43. David McLaren (1999). Chestnut production.. Written from The Chestnut Growers Information Book, for Chestnut Australia Inc.
44. Espana MSA, Galdon BR, Romero C, Rodriguez ER (2011), Fatty acid profile in varieties of chestnut fruits from Tenerife (Spain). *J Food* 9 (1): pp. 77 - 81.
45. Forman L.L. (1964), “*Trigonobalanus, A new genus of Fagaceae, with notes on the classification of the family*”, *Kew Bull* 17, pp. 381 - 396.
46. Forest Inventory and Planning Institute (1996), *VietNam forest trees*, Agricultural publishing house, Ha Noi, pp. 264.
47. Govaerts R. & Frodin D.G. (1998), “World Checklist and Bibliography of Fagales (Betulaceae, Corylaceae, Fagaceae and Ticodendraceae)”. *Royal Botanic Gardens*, Kew, London, pp. 201 - 204.
48. Guan Xiao-li, Yang Zi-ming, Yan Xiao-jie, Liu Chun-li, Liu Jin-lei, Huang Yong-lin, Li Dian-peng (2015), “Content and Antioxidant Activity of Polypenol from 8 Fagaceae Plants”, *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae*, Vol.21, No 2, pp. 65 - 69.
49. Hochmuth RC, Wallace RD, Van Blockland P, Williamson JG (2012), Production and marketing of chestnuts in the southeastern United States, The Horticultural Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Florida.
50. Huan Forestry Science & Technilogy, 2002, Vol. 29, No 1.
51. Huang Ching-chieu, Chang Yong-tian and Bruce Bartholomew (1999), “Fagaceae”, *Flora of China*, pp. 314 - 400.
52. Hunt K, Gold M, Reid W, Warmund M (2012), Growing Chinese chestnuts in Missouri. In: Jose S (ed) *Agroforestry in Action 1007 - 2012*. University of Missouri Center for Agroforestry, AF, pp. 1-16.
53. Jean Valnet. Ed. Maloine (1977). *Traitement des maladies par les légumes, les fruits et les céréales*. First published in 1964. ISBN 2-224-

- 0399-4. Translated in English as *Organic garden medicine - The medical uses of vegetables, fruits and grains*, Ed. Erbonia Books Inc., New York
54. Jerry A. Payne, Richard A. Jaynes and Stanley J. Kays (1983), "Chinese Chestnut Production in the United States: Practice, Problems, and Possible Solution", *Economix Botany*, 37 (2), pp. 187 - 200.
55. Joeri S. Strijk, Sukontip Sirimongkol, Sukid Rueangruea, Nikom Ritphet, and Voradol Chamchumroon (2014), "Lithocarpus orbicarpus (Fagaceae), a new species of Stone Oak from Phang Nga province, Thailand", *Phytokeys*, 34, pp. 33 - 45.
56. José Carlos Goncalves, Graca Diogo, Sara Amâncio (1998), "In vitro propagation of chestnut (*Castanea sativa* x *C. crenata*): Effects of rooting treatments on plant survival peroxidase activity and anatomical changes during adventitious root formation", *Scientia Horticulturae*, Volume 72, issues 3 - 4, pp. 265-275
57. Laming P. B., Sosef M, Sudo S., (1995), "*Castanopsis* (Fagaceae), *Plant Resources of South - East Asia* 5", (2) *Timber trees: Minor commercial timbers*, pp. 108 - 118.
58. Lecomte M. H. (1910 - 1928), *Flore générale de L'Indo - Chine*, Tome V, Fascicule 3, Paris, 1949, pp. 1032 - 1033.
59. Lecomte M. H. (1929 - 1931), *Flore générale de L'Indo - China*, Tome VI, Fascicule 9, Masson et Cie Editeurs. Boul. Fagaceae. Page 937 - 1033.
60. Liu Meng-qi, Zhou Zhe-kun (2006), "Modern and Geological Distribution of *Castanopsis* (Fagaceae)", *Acta Botanica Yuannanica*, 28 (3), pp. 223 - 235.
61. Li Jian Qiang (1996), "The origin and distribution of the family fagaceae", *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 34 (3), pp. 376 - 396.
62. Liu Binbin, Lou Luhuan, Liu Guangning (2013), "A floristic analysis of Fagaceae in Zhejiang Province, China", *Journal of Zhejiang A & University*, 30 (5), pp. 698 - 705.

63. Liu Maosong, Hong Bigong (1998), “The distribution of fagaceae in China and its relationship with climate and geology characters”, *Acta Phytoecologica Sinica*, 22 (1), pp. 41 - 50.
64. Liu Maosong, Hong Bigong (1999), “The Analysis of Distribution Pattern of Fagaceae in China”, *Journal of Nanjing Forestry University*, Vol.23 No.5, pp. 18 - 22.
65. Li Yan (2009), “Fagaceae Plants Resources in Shanxi and Their Landscape Use Strategy”, *Journal of Shanxi Agricultural Sciences*, 37 (11), pp. 30 - 32.
66. Luo Kunshui, Yang Chunxia, Lin Xiaofan, Cao Zhanbo, Yang Hua (2008), “Studies on the Breeding Technology of Fagaceae Species”, *Journal of Ecology*, 8 (2): pp. 6 - 9.
67. Melchior H., (1964), Reihe Fagales. In A. Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien, 12th edition, Vol. 2. Berlin, 44-51.
68. Michael A.Gold, Mihaela M. Cernusca, Larry D.Godsey (2005), Chestnut Market Analysis Producers’ perspective, University of Missouri Center for Agroforestry, Columbia.
69. Ni Jian, Song Yongchang (1997), “Climate and Geographical Distribution of Dominant and Companions of Fagaceae Broadleaved Forest in China”, *Journal of East China Normal University (Natural Science)*, No. 2.
70. P.C.M. Jansen, R.H.M.J. Lemmens, L.P.A. Oyen, J.S. Siemonsma, F.M. Stavast and J.L.C.H. Van (1993), *Plant Resources of South-East Asia*, Basic list of species and commodity grouping, Bogor Indonesia, pp. 189 - 190.
71. Pereira MG, Caramelo L, Gouveia C, Gomes - Laranjo J, Magalhaed M (2011), Assessment of weather-related risk on chestnuts productivity. *Nat Hazards Earth Syst Sci* 11 (10): 2729 - 2739.
72. Phengklai C. (2008) Fagaceae. Vol.9 (3). In: Santisuk T, Larsen K, Nielsen I, Chayamarit K, Phengklai C, Pedersen H, Parnell J, Middleton

- D, Newman M, Simpson DA, van Welzen PC, Hul S, Kato M (Eds) Flora of Thailand. The Forest Herbarium, National Parks, Wildlife and Conservation Department, Bangkok.
73. Paul S. Johnson, Stephen R. Shifley and Robert Rogers (2001), *The Ecology and Silviculture of Oaks*, CABI Publishing, 2001. 503 page.
 74. R. Hickel (1932), *Encyclope'die e'conomique de sylviculture*, V, Paris VI. pp. 157 - 183.
 75. R.H.M.J. Lemmens, I. Soerianegana and W.C.Wong (1995), Plant Resources of South-East Asia 5 (2), Timber trees: Minor commercial timbers, Bogor Indonesia, pp. 108 - 420
 76. Soepadmo E. (1972) *Fagaceae. Flora Malesiana Series I, Volume 7* (2). Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden University, Leiden, The Netherlands. pp. 265 - 403.
 77. Takhtajan A (1987). *Outline of the classification of Flowering Plants (Magnoliophyta)*, Bot. Rev 46: 255 - 359.
 78. Takhtajan A. (1997), "Diversity and Classification of Flowering Plants", *Columbia University Press*, New York.
 79. Tunwa Chaitieng, Thares Srisatit (2013), Spiritual forest of Phutai people: the biodiversity of sacred plant and ecological - cultural values in Sakhon Nakhon basin, Thailand, *European Scientific Journal*, Nov. vol. 9. No. 32. pp. 436 - 447.
 80. Study on the seed morphological characteristics and nutrient content of deciduous oak in the Northern China (2012).
 81. Xiao Zhi-shu, Wanh Yu-shan, Zhang Zhi-bin (2001), "Seed bank and the factors influencing it for three Fagaceae species in Dujiangyan Region, Sichuan", *Biodiversity Science*, 9 (4), pp. 373 - 381.
 82. Zhou Wei, Xia Nianhe (2011), "The Chinese Fagaceae Resources", *Forest Resources Management*, No 2.

83. Wu Yu-nam, Xiong Xian-Hua, Wu Mei-xiu, Chen Jia-li, Dinh Binh-yang (2014), "Species composition and distribution characteristics of Fagaceae plants in Wenzhou", *Acta Agriculture Zhejiangensis*, 26 (6), pp. 1505 - 1511.
84. W.Sakchoowong, W.Jaitrong, K. Ogata, S. Nomura and J. Chanpaisaeng (2008), Diversity of Soil - Litter Insect: Comparison of the Pselaphine Beetles (Coleoptera: StaphylinidaeL Pselaphinae) and the Ground Ants (Hymenoptera: Formicidae), *Thai Journal of Agricultural Science*, 41 (1-2): pp. 11 - 18.
85. <http://anrcatalog.ucanr.edu>
86. <http://www.answers.com/topic/chestnut>
87. <http://appalachianagroforestry.com>
88. <http://www.efloras.org/florataxon>
89. <http://www.fao.org>.
90. <http://www.phargarden.com>
91. <http://plants.jstor.org>
92. <http://digitalcommon.unl.edu/usdafsfacpub>
93. http://species-id.net/wiki/Lithocarpus_orbicarpus

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Nguyễn Toàn Thắng**, Trần Lâm Đồng, Lương Văn Dũng (2009). “Nghiên cứu mối quan hệ giữa hình thái vỏ quả với chất lượng hạt giống loài Dẻ anh (*Castanopsis piriformis*)”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 4 - 2009, tr. 1091 - 1095.
2. **Nguyễn Toàn Thắng**, Trần Lâm Đồng, Nguyễn Bá Văn, Bùi Thanh Hằng, Ngô Văn Cẩm (2011), “Đặc điểm tái sinh Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A.Camus) tại Lâm Đồng”, Kết quả Nghiên cứu khoa học công nghệ Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 2011, tr. 249 - 256.
3. **Nguyễn Toàn Thắng**, Trần Lâm Đồng, Trần Văn Đô, Nguyễn Bá Văn, Bùi Mạnh Hưng (2011), “Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc tầng cây cao rừng Dẻ anh (*Castanopsis piriformis*) tại Lâm Đồng”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 21, kỳ 1, tháng 11, tr. 91 - 95.
4. **Nguyễn Toàn Thắng**, Lê Xuân Trường, Phạm Văn Vinh (2015), “Nghiên cứu ảnh hưởng của các phương pháp xử lý và bảo quản đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus)”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 18, kỳ 2, tháng 9, tr. 134 - 139.
5. **Nguyễn Toàn Thắng**, Lương Văn Dũng, Lê Xuân Trường, Nguyễn Văn Hào (2015), “Ảnh hưởng của đai độ cao đến một số đặc điểm lâm học rừng tự nhiên lá rộng thường xanh có Dẻ anh (*Castanopsis piriformis*) phân bố tại Đăk G’Long, tỉnh Đắk Nông”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 3-2015, tr. 3911 - 3918.
6. Trần Văn Con, **Nguyễn Toàn Thắng**, Vũ Tiến Lâm, Trần Hoàng Quý (2015), “Ảnh hưởng của kỹ thuật ghép đến tỷ lệ sống và sinh trưởng chồi ghép loài Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A.Camus)”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 19, kỳ II, tháng 10, tr. 132 - 137.

7. **Nguyen Toan Thang**, Tran Van Do, Tamotsu Sato, Nguyen Trong Binh, Osamu Kozan, Ngo Van Cam (2015), Yield and Nutrient Content of Chestnuts (*Castanopsis piriformis*) in Natural Central Highlands Forests, Vietnam, Small-Scale Forestry, DOI.10.1007/S11842-015-9319-5.

PHẦN PHỤ BIỂU

Phụ biểu 01: Danh mục các loài cây

TT	TÊN LOÀI		TÊN HỌ	
	VIỆT NAM	KHOA HỌC	VIỆT NAM	KHOA HỌC
1	An tức hương	<i>Styrax benzoin</i> Dryand.	Bồ đề	Styracaceae
2	Bản xe lào	<i>Albizia attopeuensis</i> (Pierre) I.Neils.	Trinh nữ	Mimosaceae
3	Bồ hòn	<i>Sapindus rarak</i> (Hook.) DC.	Bồ hòn	Sapindaceae
4	Bồ hòn xà bông	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Bồ hòn	Sapindaceae
5	Bồ ngót rừng	<i>Sauropus pierrei</i> (Beille) Croizat.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
6	Bời lời lá to	<i>Litsea grandifolia</i> Lec.	Long não	Lauraceae
7	Bời lời trung bộ	<i>Litsea griffithii</i> Gamble var. <i>annamensis</i> Liouho	Long não	Lauraceae
8	Bời lời xanh	<i>Litsea cambodiana</i> Lecomte	Long não	Lauraceae
9	Bộp quả bầu dục	<i>Actinodaphne elliptibacca</i> Kost.	Long não	Lauraceae
10	Bứa di linh	<i>Garcinia poilanei</i> Gagn.	Bứa	Clusiaceae
11	Bứa vùng cát	<i>Garcinia schefferi</i> Pierre	Bứa	Clusiaceae
12	Bùi nam bộ	<i>Ilex cochinchinensis</i> (Lour.) Loesen.	Bùi	Aquifoliaceae
13	Bưởi bung	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	Cam	Rutaceae
14	Bụp lá cò ke	<i>Hibiscus grewiaefolius</i>	Bông	Malvaceae
15	Cám	<i>Parinari annamensis</i> (Hance) J.E.Vidal	Cám	Chrysobalanaceae
16	Chân chim	<i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harm	Ngũ gia bì	Araliaceae
17	Chấp chại	<i>Beilschmiedia roxburghiana</i> Nees	Long não	Lauraceae
18	Chè béo	<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	Chè	Theaceae
19	Chẹo lông	<i>Engelhardia spicata</i> var. <i>aceriflora</i> (Reindw.) Koord.	Hồ đào	Juglandaceae
20	Chẹo trắng	<i>Engelhardtia spicata</i> Blume	Hồ đào	Juglandaceae
21	Chò xốt	<i>Schima superba</i> Gard. & Champ.	Chè	Theaceae
22	Chòi mòi lá đa	<i>Antidesma thwaitesianum</i> Muell. et Arg.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
23	Chơn trà đà lạt	<i>Eurya japonica</i> var. <i>harmandii</i> Pierre	Chè	Theaceae
24	Chơn trà nhật	<i>Eurya japonica</i> Thunb.	Chè	Theaceae
25	Cò ke	<i>Microcos paniculata</i> L.	Đay	Tiliaceae
26	Cọ mai	<i>Colona floribunda</i> (Kurz) Craib	Đay	Tiliaceae
27	Cóc rừng	<i>Spondias pinnata</i> Kurz.	Xoài	Anacardiaceae
28	Côi nam bộ	<i>Turpinia cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	Côi	Staphyleaceae
29	Cơm cháy	<i>Sambucus hookerii</i> Rehder	Cơm cháy	Sambacaceae
30	Côm lá kèm	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Bl.	Côm	Elaeocarpaceae
31	Côm lág	<i>Elaeocarpus gagnepainii</i> Merr	Côm	Elaeocarpaceae

TT	TÊN LOÀI		TÊN HỌ	
	VIỆT NAM	KHOA HỌC	VIỆT NAM	KHOA HỌC
32	Côm nhung	<i>Elaeocarpus coactilus</i> Gagn.	Côm	Elaeocarpaceae
33	Côm trâu	<i>Elaeocarpus floribundus</i> Blume	Côm	Elaeocarpaceae
34	Cù đèn bạc	<i>Croton arygata</i> Blume	Thầu dầu	Euphorbiaceae
35	Cút ngựa robison	<i>Archidendron robisonii</i> (Gagn.) I.Niels.	Trinh nữ	Mimosaceae
36	Dạ hợp nha trang	<i>Magnolia candollii</i> (Blume) Noot	Ngọc lan	Magnoliaceae
37	Dẻ anh	<i>Castanopsis piriformis</i> Hickel & A.Camus	Dẻ	Fagaceae
38	Dẻ bắc giang	<i>Lithocarpus bacgiangensis</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ	Fagaceae
39	Dẻ chevalier	<i>Castanopsis chevalieri</i> Hickel & A. Camus	Dẻ	Fagaceae
40	Dẻ móc	<i>Lithocarpus echinotholus</i> var. <i>zonatus</i> (Hu) H. Y Chun & Huang ex Y.C.Hsu & H.W.Jen.	Dẻ	Fagaceae
41	Dẻ thanh	<i>Lithocarpus elegans</i> (Bl.) Hat. & Soep.	Dẻ	Fagaceae
42	Dẻ trái nhỏ	<i>Lithocarpus microspermus</i> A. Cam. subsp. <i>microsperma</i>	Dẻ	Fagaceae
43	Dẻ trắng	<i>Lithocarpus dealbatus</i> (Hook. f. & Thoms.) Rehd.	Dẻ	Fagaceae
44	Đền 5 lá	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) Williams.	Cỏ roi ngựa	Verbenaceae
45	Du sam	<i>Keteleeria evelyniana</i> Mast.	Thông	Pinaceae
46	Dung	<i>Symplocos annamensis</i> Nooteb.	Dung	Symplocaceae
47	Dung xám	<i>Symplocos glauca</i> (Thunb.) Koidz.	Dung	Symplocaceae
48	Găng trâu	<i>Randia spinosa</i> (Thunb.) Poir.	Cà phê	Rubiaceae
49	Giổi chevalier	<i>Manglietia chevalieri</i> Dandy	Ngọc lan	Magnoliaceae
50	Giổi đá	<i>Manglietia insignis</i> (Wall.) Blume	Ngọc lan	Magnoliaceae
51	Giổi ducloux	<i>Manglietia duclouxii</i> Fin. & Gagn.	Ngọc lan	Magnoliaceae
52	Giổi xanh	<i>Michelia mediocris</i> Dandy	Ngọc lan	Magnoliaceae
53	Giổi xương	<i>Paramichelia baillonii</i> (Pierre) Hu.	Ngọc lan	Magnoliaceae
54	Gội nước	<i>Aglaia korthalsii</i> (Miq.) Pell.	Xoan	Meliaceae
55	Hậu phát	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. Ex Blume	Long não	Lauraceae
56	Hoắc quang	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) A. DC.	Cà phê	Rubiaceae
57	Hoàng mộc	<i>Xanthoxylum rhetsa</i> DC.	Cam	Rutaceae
58	Hu đay	<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	Du	Ulmaceae
59	Kha thụ nguyên	<i>Castanopsis pseudoserrata</i> Hick. & Cam.	Dẻ	Fagaceae
60	Kha thụ nhiễm	<i>Castanopsis echidnocarpa</i> Miq.	Dẻ	Fagaceae

TT	TÊN LOÀI		TÊN HỌ	
	VIỆT NAM	KHOA HỌC	VIỆT NAM	KHOA HỌC
61	Kháo hoa thưa	<i>Machilus parviflora</i> Meisn.	Long não	Lauraceae
62	Kha thụ trung quốc	<i>Castanopsis chinensis</i> (Spreng) Hance	Dẻ	Fagaceae
63	Khuy áo nhiều hoa	<i>Pittosporum floribundum</i> Wight & Arn.	Khuy áo	Pittosporaceae
64	Kơ nia	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. Ex Benn.	K'nia	Irvingiaceae
65	Lá nén	<i>Macaranga denticulata</i> (Bl.) Muell. - Arg.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
66	Lầu đỏ	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poit.	Cà phê	Rubiaceae
67	Lộc mại ấn độ	<i>Claoxylon indicum</i> (Bl.) Endl. ex Hassk.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
68	Lỗi thọ	<i>Gmelina lecomtei</i> Roxb.	Cỏ roi ngựa	Verbenaceae
69	Lọng bàng	<i>Dillenia ovata</i> Wall. ex Hook.	Sổ	Dilleniaceae
70	Lòng mang lá cò ke	<i>Pterospermum grewiaefolium</i> Pierre	Trôm	Sterculiaceae
71	Lòng trứng	<i>Lindera caudata</i> (Nees) Hook.	Long não	Lauraceae
72	Mã rạn ấn	<i>Macaranga indica</i> Wight	Thầu dầu	Euphorbiaceae
73	Màng tang	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	Long não	Lauraceae
74	Mặt cắt	<i>Myrsine sequinii</i> Levl.	Đơn nem	Myrsinaceae
75	Máu chó lá nhỏ	<i>Knema globularia</i> (Lamk.) Warb.	Máu chó	Myristicaceae
76	Me rừng	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
77	Nang trứng ô rô	<i>Hydnocarpus ilicifolia</i> King	Mùng quân	Flacourtiaceae
78	Ngâu trung bộ	<i>Aglaia annamensis</i> Pell.	Xoan	Meliaceae
79	Nhọc	<i>Polyalthia cerasoides</i> (Roxb.) Bedd	Họ Na	Annonaceae
80	Quần hoa	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	Cơm vàng	Proteaceae
81	Ràng ràng mít	<i>Ormosia balansae</i> Drake del Castillo	Đậu	Fabaceae
82	Sóc nguyên	<i>Glochidion sphaerogynum</i> Kuzst.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
83	Sồi braian	<i>Quercus braianensis</i> A. Camus	Dẻ	Fagaceae
84	Sồi đá bộp	<i>Lithocarpus garrettiana</i> (Craib) A. Cam.	Dẻ	Fagaceae
85	Sồi duối	<i>Quercus setulosa</i> Hickel & A. Camus	Dẻ	Fagaceae
86	Sồi langbian	<i>Quercus langbianensis</i> Hickel & A. Camus	Dẻ	Fagaceae
87	Sồi lông	<i>Quercus lanata</i> Smith in Rees.	Dẻ	Fagaceae
88	Sồi tía	<i>Sapium discolor</i> (Cham.) Muell. et Arg.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
89	Sồi trắng	<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
90	Song quần	<i>Heliciopsis terminalis</i> (Kurz) Sleumer	Cơm vàng	Proteaceae

TT	TÊN LOÀI		TÊN HỌ	
	VIỆT NAM	KHOA HỌC	VIỆT NAM	KHOA HỌC
91	Sống rắn sừng nhỏ	<i>Albizia corniculata</i> (Lour.) Druce	Trinh nữ	Mimosaceae
92	Sui	<i>Antiaris toxicaria</i> (Pres.) Lesch.	Dâu tằm	Moraceae
93	Sung mạng	<i>Semecarpus reticulata</i> Lec.	Xoài	Anacardiaceae
94	Sung rừng	<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Blume	Dâu tằm	Moraceae
95	Sung vè	<i>Ficus variegata</i> Blume.	Dâu tằm	Moraceae
96	Thành ngạnh	<i>Cratoxylum pruniflorum</i> (Kurz) Kurz	Ban	Hyperaceae
97	Thầu tấu	<i>Aporusa dioica</i> (Roxb.) Muell. et Arg.	Thầu dầu	Euphorbiaceae
98	Thị đỏ	<i>Diospyros apiculata</i> Hieron	Thị	Ebenaceae
99	Thích mười nhị	<i>Acer laurinum</i> Hassk.	Thích	Aceraceae
100	Thích núi cao	<i>Acer campbelii</i> Hook. & Thoms.	Thích	Aceraceae
101	Thông 3 lá	<i>Pinus kesiya</i> Royle ex Gord.	Thông	Pinaceae
102	Thừng mức lông mềm	<i>Wrightia tomentosa</i> (Roxb.) Roem. & Schult.	Trúc đào	Apocynaceae
103	Trà hoa sa	<i>Camellia tsai</i> Hu.	Chè	Theaceae
104	Trắc	<i>Dalbergia cochinchinensis</i> Pierre	Đậu	Fabaceae
105	Trám chim	<i>Canarium parvum</i> Leenh.	Trám	Burseraceae
106	Trâm rộng	<i>Syzygium oblatum</i> (Roxb.) Wall	Sim	Myrtaceae
107	Trâm sắn	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	Sim	Myrtaceae
108	Trâm trắng	<i>Syzygium wightianum</i> Wall. Ex Wight et Arn.	Sim	Myrtaceae
109	Trâm vỏ đỏ	<i>Syzygium zeylanicum</i> (L.) DC.	Sim	Myrtaceae
110	Trôm hoa đỏ	<i>Sterculia hyposticta</i> Miq.	Trôm	Sterculiaceae
111	Vàng nương đại mộc	<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalm.	Hoa hồng	Rosaceae
112	Vông gai	<i>Erythrina indica</i> Lamk.	Đậu	Fabaceae
113	Vùng quả to	<i>Careya sphaerica</i> Roxb.	Lộc vùng	Lecythidaceae
114	Xăng mã	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	Đước	Rhizophoraceae
115	Xoài rừng	<i>Mangifera minitifolia</i> Evrard	Xoài	Anacardiaceae

Phụ biểu 2: Diện tích trồng dẻ ăn hạt trên Thế giới (ha)

Quốc gia	Năm											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
T. Quốc	44.500	62.000	65.000	68.000	70.000	70.000	72.000	78.000	88.000	105.000	110.000	110.000
Nhật Bản	37.600	36.700	35.500	34.400	33.300	30.100	29.200	28.300	27.500	26.900	26.000	26.000
Triều Tiên	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.600	5.600	5.600	5.600
Hàn Quốc	36.000	36.000	39.000	30.000	37.000	37.000	42.000	50.000	45.000	37.000	37.000	37.000
Châu Á	123.100	139.700	144.500	137.400	145.300	142.100	148.200	161.300	166.100	174.500	178.600	178.600
Slovenia			127	125	125	125	125	125	125	125	125	125
T.Ban Nha	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Pháp	12.400	7.800	7.000	7.300	7.600	7.300	7.000	4.350	4.430	4.786	5.352	5.300
Hy Lạp	8.800	7.500	7.400	7.700	7.800	7.800	7.800	7.700	7.800	7.800	7.800	7.800
Hungary	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	400	400
Ý	19.000	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500
B.Đào Nha	15.200	15.900	16.900	18.000	18.700	19.131	19.521	19.724	19.996	28.825	28.940	25.000
Rumani	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T.Nhĩ Kỳ	38.140	39.160	39.080	39.200	39.380	39.740	39.240	40.300	38.000	40.000	40.000	40.000
Ex-Yugolavia	1.300	1.300	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Châu Âu	102.220	102.540	101.987	103.905	105.185	105.676	105.266	103.779	101.931	113.116	113.817	109.825
Thế giới	225.320	242.240	246.487	241.305	250.485	247.776	253.466	265.079	268.031	287.616	292.417	288.425

(Nguồn: Bounous G., 2002)

Phụ biểu 3. Sản lượng hạt dẻ trên Thế giới (tấn)

Quốc gia	Năm											
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TB
T. Quốc	257.000	285.000	286.000	315.000	300.000	285.000	375.000	450.000	534.631	598.185	615.000	390.983
Nhật Bản	32.400	33.600	27.100	32.900	34.400	30.100	32.900	26.200	30.000	27.000	27.000	30.327
Tr. Tiên	8.200	8.000	6.500	7.000	6.500	7.500	7.500	8.500	8.400	8.500	8.500	7.736
H. Quốc	89.747	101.742	80.994	100.163	93.655	108.346	129.673	109.956	95.768	92.844	90.000	99.353
Châu Á	387.347	428.342	400.594	455.063	434.555	430.946	545.073	594.656	668.799	726.529	740.500	528.400
Slovenia		464	550	500	500	500	500	500	500	500	500	456
T.Ban Nha	18.942	21.698	23.847	19.441	10.075	15.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	14.455
Pháp	12.394	14.000	13.136	12.896	11.016	10.798	9.592	11.411	12.563	13.224	13.000	12.185
Hy Lạp	12.968	11.416	10.600	11.500	12.053	12.536	13.548	12.820	12.000	12.000	12.000	12.131
Hungary	1.094	756	1.130	900	1.100	1.040	991	973	1.029	1.015	1.100	1.012
Ý	66.579	69.089	67.722	69.852	71.971	68.653	72.782	78.425	52.158	70.000	50.000	67.021
BĐào Nha	15.713	15.102	12.825	18.682	19.194	20.423	20.643	22.022	30.811	33.359	27.000	21.434
Rumani	0	0	850	900	1.000	1.000	900	800	900	1.000	1.000	759
T.Nhĩ Kỳ	81.000	85.000	80.000	76.000	77.000	65.000	61.000	55.000	60.000	60.000	60.000	69.091
Ex-Yugolavia	2.800	1.536	1.600	1.500	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.567
Châu Âu	211.490	219.061	212.260	212.171	205.309	196.350	191.356	193.351	181.361	202.498	176.000	200.109
Thế giới	598.837	647.403	612.854	667.234	639.864	627.296	736.429	788.007	850.160	929.027	916.500	728.510

(Nguồn: Bounous G., 2002)

Phụ biểu 4. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao

Đai cao	Địa điểm	Tổng số loài	Số loài/ÔTC	Công thức tổ thành
I	Lâm Đồng	20	17 ± 1	26,6 Cđ + 19,4 Da + 17,6 Bb + 9,3 Đ5l + 27,2 Lk (12 loài)
				20,7 Da + 19,3 Cđ + 10,3 Bb + 8,1 Đ5l + 6,8 Hp + 5,4 Sr + 29,5 Lk (11 loài)
				25,6 Cđ + 21,3 Da + 12,6 Bb + 8,0 Đ5l + 32,6 Lk (14 loài)
	Kon Tum	38	35 ± 3	16,37 Da + 9,36 Tng + 7,37 Cm + 5,85 Cl + 5,65 Rrc + 5,56 Đ5l + 49,85 Lk (29 loài)
	Đắk Nông	16	15 ± 1	16,6 Hq + 12,7 Tng + 11,1 Kh + 9,7 Dhc + 9,5 Da + 8,6 Cm + 6,0 Cră + 5,8 Ttâ + 5,5 Daq + 14,5 Lk (6 loài)
				23,2 Hq + 11,3 Tng + 10,9 Dhc + 10,5 Da + 10,2 Kh + 7,6 Cră + 5,6 Cm + 20,7 Lk (7 loài)
II	Lâm Đồng	31	28 ± 2	25,5 Cx + 25,3 Da + 11,6 Sôb + 5,1 Cc + 32,4 Lk (23 loài)
				22,3 Da + 11,7 Cx + 7,5 Sot + 58,6 Lk (28 loài)
				28,2 Da + 20,5 Cx + 51,3 Lk (27 loài)
				11,4 Kh + 10,4 Bb + 8,1 Cx + 7,8 Da + 6,5 Dtn + 5,7 Xđ + 5,7 Ms + 5,4 Vai + 5 Ctr + 34,1 Lk
				12,6 Da + 10,2 Ms + 9,4 Rđ + 8,4 Trư + 8,2 Bb + 6,5 Ctr + 5,4 But + 44,3 Lk
				19,5 Dât + 11 Sư + 9,8 Da + 7,8 Xđ + 7,8 Ttb + 7,6 Bb + 36,5 Lk (22 loài)
				11,4 Cx + 10 Bb + 9,4 Va + 7,8 Ms + 7,4 Rđ + 7,2 Da + 6,4 Kh + 5,9 Dtn + 34,5 Lk (21 loài)
	Kon Tum	42	38 ± 3	14,1 Da + 13, Ôr + 12,0 Clô + 6,5 Dts + 6,5 Cx + 5,4 Dtr + 42,5 Lk (38)
				13,0 Tng + 9,7 Đ5l + 8,8 Min + 8,5 Da + 5,7 Cm + 5,6 Ttâ + 5,1 Qâ + 5,0 Thb + 38,6 Lk (35 loài)

	Đắc Nông	54	21 ± 5	14 Cm + 11,3 Da + 10 Bll + 8,5 Tng + 6,9 Bb + 6 Cx + 5,1 Cr + 38,2 Lk (28 loài)
				14 Cm + 13,3 Da + 9,5 Tng + 6,4 Ath + 6,2 Blb + 50,6 Lk
				18,7 Cr + 9,5 Hq + 9,3 Da + 7,6 Tng + 6,4 Lx + 6,2 Bl + 5,8 Dn + 5,8 Ctr + 5,2 Ms + 25,34 Lk (11 loài)
				8,8 Cx + 15,8 Bb + 12,4 Lt + 11,8 Hn + 9,7 Mr + 8,2 Xc + 6,3 Da + 17,0 Lk (8 loài)
				11,6 Da + 8,8 Kh + 8,5 So + 7,9 Ctr + 6,5 Dha + 6,1 So + 5,6 Ms + 5,6 Qr + 5,5 Đ3l + 34,1 Lk (14 loài)
				13,2 Cx + 10,6 Bb + 10,0 Da + 8,9 Rr + 7,2 Xc + 6,9 Bur + 5,7 Kh + 5,3 Ms + 5,0 Ttn + 27,2 Lk (9 loài)
				11,3 Cx + 8,7 Da + 6,4 Kh + 6,3 Qr + 5,9 Xđ + 5,7 Bur + 5,2 Đ3l + 50,6 Lk (21 loài)
III	Lâm Đồng	36	32 ± 6	15,4 Da + 8,8 Kya + 8,3 Dus + 5,4 Vg + 62,1 Lk (29 loài)
				20,3 Da + 7,5 Tr + 72,2 Lk (35 loài)
				26,3 Da + 9,5 Tr + 8,3 Dbg + 6,4 Ctr + 49,5 Lk (22 loài)
	Đắc Nông	28	23 ± 2	13,4 Cx + 9,8 Hn + 8,3 Bb + 8 Kh + 7,9 Hq + 6,4 Cc + 6,1 Sn + 5,9 Ctr + 5,3 Dtn + 28,9 Lk (13 loài)
				14,1 Cx + 7,1 Kh + 6,9 Hq + 6,4 Sn + 6,3 Bur + 6,2 Qr + 6,1 Gô + 6,1 Bb + 5,1 Hn + 35,7 Lk (15 loài)
IV	Lâm Đồng	39	36 ± 6	16,1 Ktn + 9,1 T3l + 5,4 Vn + 5,1 Dth + 64,2 Lk (37 loài)
				24,2 Ktq + 12,7 Ktn + 9,8 Ttr + 6,2 Cám + 5,5 Bu + 41,6 Lk (25 loài)
				13,1 Ccd + 9,7 Dtr + 9,2 Ktq + 9,0 Ttr + 7,6 Hq + 7,2 Bu + 44,3 Lk (30 loài)

Ghi chú: Ath: An tức hương; Bll: Bình linh lông; Bu: Búi; But: Búi trung bộ; Bb: Bưởi bung; Bur: Bứa; Blb: Bời lời balansà; Cm: Cọ mai nháp bốn cánh; Cd: Cù đèn bạc; Cc: Chân chim; Ccd: Côm cuống dài; Ctr: Côm trâu; Dha: Dê harmand; Clô: Chèo lông; Cră: Chèo răng; Crur: Cóc rừng; Cx: Chò xốt; Da: Dê anh; Dbg: Dê bắc giang; Dts: Dê thomson; Daq: Dê ăn quả; Dhc: Dê hancei; Dth: Dê thanh; Dtr: Dê trung; Dtn: Dê trái nhỏ; Dus: Du sam; Dân: Dầu nóng; Đ3l: Đẹn 3 lá; Đ5l: Đên 5 lá; Gô: Gội; Hn: Hà nu; Hq: Hồng quang; Hp: Hậu phát; Ktn: Kha thụ nhiễm; Ktq: Kha thụ trung quốc; Kya: Khuy áo; Lix: Lim xẹt; Lk: Loài khác; Ltr: Lòng trứng; Mr: Mã rặng; Ms: Mạ sưa; Min: Mít nài; T3l: Thông 3 lá; Kh: Kháo; Or: Ổ rệp; Qâ: Quan âm; Qr: Quế rừng; Rr: ràng ràng; Rrc: Ràng ràng campot; Rd: Rà đệt; Sôb: Sỏi brain; Str: Sơn trà; Sr: Sung rừng; Tr: Trâm rộng; So: Sỏi; Sot: Sỏi tía; Sô: Sỏi; Sur: Sứa; Sn: Sỏi núi; Ttâ: Thầu tẩu; Tng: Thành ngan; Ttr: Thạch trâu; Trur: Trường; Ttn: Thập tử núi; Ttn: Thập tử núi; Va: Vai; Tba: Thôi ba; Vn: Vàng nương; Vg: Vông gai; Xc: Xuyên cóc; Xđ: Xoan đào; Tên khoa học xem phụ lục kèm theo.

Phụ biểu 5. Tổ thành cây tái sinh những loài ưu thế ở một số ÔTC đại diện

Đại cao	Địa điểm	Số loài/ đại cao	Số loài/ÔTC	Công thức tổ thành
I	Lâm Đồng	19	15 ± 2	27,7 Cđ + 19,4 Bb + 14,9 Da + 8,8 Cm + 5,8 Mr + 5,0 Ln + 5,0 Hp + 13,4 Lk (6 loài)
				26,8 Cđ + 18,5 Da + 17,0 Bb + 10,3 Tng + 6,1 Đ5l + 21,3 Lk (11 loài)
				29,1 Cđ + 14,7 Bb + 12,4 Da + 7,7 Tng + 7,7 Đ5l + 5,8 Cm + 5,0 Mr + 5, 0 Ck + 12,4 Lk (8 loài)
	Kon Tum	35	31 ± 3	25,9 Da + 20,6 Ttâ + 7,8 Ck + 6,9 Slm + 6,4 Tng + 32,5 Lk (26 loài)
	Đắk Nông	20	14 ± 1	21,2 Tng + 12,0 Cră + 9,7 Cti + 9,7 Daq + 8,0 Cô + 5,7 Bb + 5,7 Dhc + 28,0 Lk (Dễ anh 4,0)
				23,8 Str + 14,1 Tng + 12,6 Lin + 7,4 Bư + 7,4 Cđ + 7,4 Da + 5,2 Dhc + 22,1 Lk (6 loài)
II	Lâm Đồng	32	28 ± 7	12,4 Sôb + 11,8 Da + 6,8 Sôđ + 7,1 Str + 5,3 Trđ + 56,7 Lk (27 loài)
				14,6 Cđ + 10,8 Kht + 10,5 Da + 7,8 Bb + 5,6 Tng + 5,6 Ck + 5,7 Str + 39,5 Lk (18 loài)
				14,7 Da + 7,9 Cđ + 5,8 Dum + 5,1 Bb + 48,2 Lk (27 loài)
				13,1 Bb + 11,5 Qr + 10,8 Trư + 9,2 Kh + 8,9 Da + 8,5 Cx + 6,3 Xđ + 5,1 Mn + 5,0 Va + 21,7 Lk (12 loài)
				10 Bb + 9,7 Da + 8,6 Qr + 8,1 Trđ + 7,4 Trư + 7 Kh + 6,4 Cx + 5,1 Ms + 37,8 Lk (23 loài)

				17,2 Bb + 10,4 Da + 9,3 Dd + 9,3 Ttq + 8,3 Tru + 6 Qr + 5,2 Xđ + 5,1 Sâl + 5,1 Ms + 23,7 Lk
				26,3 Da + 9,3 Xđ + 9,2 Bb + 55,3 Lk (32 loài)
	Kon Tum	39	37 ± 6	18,0 Da + 12,4 Tt + 6,3 Dtb + 5,2 Dts + 58,1 Lk (35)
				14,2 Ttâ + 13,8 Da + 9,7 Blă + 7,5 Cm + 5,1 Vtq + 49,8 Lk (37 loài)
				11,4 Da + 9,9 Bb + 9,2 Qr + 9 Tng + 8,4 Cx + 7,4 Cm + 5,6 Ath + 5,2 Bll + 34 Lk (21 loài)
				11,9 Cm + 8,8 Da + 8,2 Bll + 7,4 Tng + 6,9 Ôr + 5,0 Rrc + 51,9 Lk
	Đắk Nông	48	22 ± 5	15,8 Da + 10,4 Cx + 9,5 Str + 8,5 Kh + 7,2 Ck + 7,2 Qr + 7,1 Trđ + 5,2 Ttâ + 29,3 Lk (14 loài)
				16,9 Str + 15,5 Tng + 10,5 Sâl + 9,9 Da + 9,9 Trđ + 7 Ttâ + 22,5 Lk (6 loài)
				16,2 Bb + 9,8 Qr + 9,6 Cx + 7,6 Kh + 6,3 Ms + 5,9 Da + 5,4 Str + 39,2 Lk (17 loài)
				13,3 Da + 10,9 Qr + 9,4 Bb + 8,3 Kh + 7,4 Cx + 5,4 Cđ + 5,2 Daq + 5,1 Ttn + 35 Lk (16 loài)
				16,8 Bb + 11,6 Cx + 10,6 Qr + 9,9 Da + 6,8 Gô + 6,8 Hn + 6,5 Ltr + 5,6 Mr + 5,5 Xc + 20 Lk (9 loài)
III	Lâm Đồng	30	27 ± 7	13,2 Bb + 8,7 Trđ + 8,7 Kya + 6,7 Bol + 6,1 Da + 6,2 Mcă + 6,2 Giđ + 44,2 Lk (19 loài)
				16,6 Đ5l + 12,8 Bb + 8,9 Trđ + 8,9 Sđ + 8,5 Da + 6,8 Sng + 5,9 Tng + 31,6 Lk (14 loài)

	Đắk Nông	24	19 ± 3	12,7 Bb + 12,7 Trđ + 10,3 Da + 7,6 Sd + 5,2 Đ5l + 51,5 Lk (29 loài)
				20,5 Qr + 19,2 Trđ + 11,8 Cx + 7,7 Bb + 7,6 Kh + 5,9 Da + 5,4 Dtn + 21,8 Lk
				17 Trđ + 12,4 Qr + 8 Cx + 7 Kh + 5,7 Bb + 5,6 Sôn + 5,1 Gô + 39,3 Lk (14 loài; Da 4,5)
IV	Lâm Đồng	40	37 ± 7	21,2 Ktn + 9,1 Sôl + 8,7 Blt + 5,9 Du + 55,1 Lk (26 loài)
				12,3 Ktn + 9,7 Dđ + 7,6 Ktq + 5,8 Ccd + 5,7 Cx + 5,3 Cồ + 53,6 Lk (37 loài)
				21,1 Ktq + 11,6 Re + 11,1 Str + 7,6 Ccd + 5,1 Ktn + 43,5 Lk (33 loài)

Ghi chú: Bb: Ath: An tức hương; Blă: Bằng lăng lông; Bưởi bung; Blt: Bời lời trung bộ; Bơl: Bời lời; Cồ: Cồng; Ccd: Côm cuống dài; Cô: Côm; Cră: Chẹo răng; Cti: Chẹo tía; Cx: Chò xót; Ck: Cò ke; Da: De anh; Dts: Dẻ thomson; Daq: De ản quả; Dtb: Dẻ trung bộ; Dhc: Dẻ hancei; Dđ: Dẻ đá; Dtn: Dẻ trái nhỏ; Dd: Dù dẻ; Du: Dung; Dum: Du mốc; Đ5l: Đèn 5 lá; Gô: Gội; Giđ: Giỏi đá; Hp: Hậu phát; Kya: Khuy áo; Ktn: Kha thụ nhiễm; Kh: Kháo; Kht: Kháo hoa thưa; Ktq: Kha thụ trung quốc; Lk: Loài khác; Mr: Mã rặng; Hn: Hà nu; Ltr: Lòng trứng; Lin: Linh nhon; Ln: Lá nển; Mn: Mật nhân; Ms: Mạ sưa; Mcă: Mặt cắt; Ôr: Ổ rệp; Qr: Quế rừng; Rrc: Ràng ràng campot; Sâl: Sầm lảng; Sôb: Sồi braian; Sôđ: Sồi đá bộp; Sd: Sồi duối; Slm: Sụ lười mác; Sôn: Sồi núi; Str: Sơn trà; Sôl: Sồi langbiang; Sng: Sóc nguyên; Ttâ: Thầu tẩu; Trđ: Trâm vỏ đỏ; Trư: Trường; Ttn: Thập tử núi; Ttq: Tần bì trung quốc; Va: Vai; Vtq: Vàng trắng trung quốc; Xđ: Xoan đào; Xc: Xuyên cóc.

Phụ biểu 6. Tỷ lệ nảy mầm của hạt ở các công thức bảo quản

Phương pháp	Số ngày sau bảo quản	Tỷ lệ nảy mầm trung bình của 3 lần lặp ở các trạng thái vỏ quả (%)		
		V1: Vỏ quả xanh	V2: Vỏ quả chín	V3: Vỏ quả nứt
B0: Để tự nhiên ở nền đất nhiệt độ, độ ẩm không khí tự nhiên trong phòng	10 ^{bc}	76,7 ± 1,4	81,7 ± 2,9	85,0 ± 2,5
	20	63,3 ± 2,9	69,2 ± 3,8	75,0 ± 2,5
	30 ^a	50,0 ± 2,5	58,3 ± 3,8	63,3 ± 2,9
	45	34,2 ± 3,8	46,7 ± 3,8	51,7 ± 5,2
	60 ^a	24,2 ± 3,8	33,3 ± 3,8	35,0 ± 2,5
	75	18,3 ± 3,8	25,0 ± 2,5	28,3 ± 2,9
	90 ^b	10,8 ± 1,4	18,3 ± 1,4	24,2 ± 1,4
B1: Bảo quản trong bao vải	10 ^{ab}	74,2 ± 2,9	79,2 ± 1,4	83,3 ± 3,8
	20	62,5 ± 2,5	70,8 ± 2,9	73,3 ± 3,8
	30 ^a	51,7 ± 3,8	60,8 ± 5,8	64,2 ± 2,9
	45	40,8 ± 3,8	51,7 ± 3,8	55,0 ± 2,5
	60 ^c	30,0 ± 4,3	43,3 ± 1,4	45,8 ± 1,4
	75	20,8 ± 2,9	31,7 ± 2,9	34,2 ± 3,8
	90 ^c	13,3 ± 1,4	22,5 ± 2,5	26,7 ± 1,4
B2: Bảo quản trong hũ bịt kín + 5 % tro khô theo thể tích	10 ^a	69,2 ± 3,8	79,2 ± 1,4	84,2 ± 2,9
	20	57,5 ± 2,5	70,8 ± 2,9	76,7 ± 6,3
	30 ^a	48,3 ± 3,8	61,7 ± 1,4	68,3 ± 3,8
	45	38,3 ± 1,4	52,5 ± 2,5	55,8 ± 8,8
	60 ^b	28,3 ± 3,8	35,8 ± 6,3	40,8 ± 1,4
	75	19,2 ± 1,4	21,7 ± 3,8	26,7 ± 1,4
	90 ^a	10,8 ± 1,4	15,0 ± 2,5	18,3 ± 1,4
B3: Bảo quản trong hũ bịt kín + 10 % tro khô theo thể tích	10 ^{abc}	74,2 ± 3,8	79,2 ± 7,6	84,2 ± 2,9
	20	64,2 ± 2,9	68,3 ± 8,0	73,3 ± 5,2
	30 ^a	51,7 ± 3,8	57,5 ± 6,6	64,2 ± 2,9
	45	40,0 ± 2,5	46,7 ± 7,6	53,3 ± 5,2
	60 ^b	30,0 ± 2,5	35,0 ± 5,0	42,5 ± 7,5
	75	20,8 ± 2,9	25,8 ± 1,4	33,3 ± 3,8
	90 ^b	11,7 ± 1,4	18,3 ± 1,4	22,5 ± 2,5
B4: Bảo quản trong cát ẩm	10 ^{abc}	74,2 ± 1,4	79,2 ± 2,9	84,2 ± 2,9
	20	62,5 ± 2,5	68,3 ± 6,3	76,7 ± 3,8
	30 ^a	52,5 ± 2,5	59,2 ± 2,9	67,5 ± 5,0
	45	45,8 ± 1,4	51,7 ± 3,8	59,2 ± 3,8

	60 ^c	35,0 ± 2,5	40,8 ± 3,8	50,8 ± 5,8
	75	29,2 ± 3,8	31,7 ± 3,8	42,5 ± 9,0
	90 ^d	19,2 ± 1,4	25,8 ± 2,9	34,2 ± 2,9
B5: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 5°C	10 ^c	77,5 ± 2,5	83,3 ± 2,9	86,7 ± 1,4
	20	70,8 ± 2,9	76,7 ± 1,4	80,0 ± 2,5
	30 ^b	63,3 ± 1,4	69,2 ± 1,4	73,3 ± 1,4
	45	55,8 ± 1,4	60,0 ± 2,5	65,8 ± 1,4
	60 ^d	48,3 ± 1,4	53,3 ± 3,8	59,2 ± 1,4
	75	40,0 ± 2,5	46,7 ± 3,8	53,3 ± 2,9
	90 ^f	29,2 ± 1,4	36,7 ± 1,4	44,2 ± 2,9
B6: Bảo quản lạnh ở nhiệt độ 10°C	10 ^{abc}	73,3 ± 3,8	81,7 ± 3,8	86,7 ± 1,4
	20	66,7 ± 3,8	72,5 ± 2,5	78,3 ± 3,8
	30 ^b	58,3 ± 3,8	65,8 ± 3,8	71,7 ± 2,9
	45	50,8 ± 1,4	57,5 ± 7,5	61,7 ± 3,8
	60 ^d	45,8 ± 1,4	50,8 ± 5,2	54,2 ± 3,8
	75	37,5 ± 2,5	41,7 ± 6,3	45,0 ± 6,6
	90 ^e	26,7 ± 1,4	31,7 ± 2,9	35,8 ± 3,8

Phụ biểu 7: Phân tích ảnh hưởng của các phương pháp xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm
Univariate Analysis of Variance

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tyle

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6341,319(a)	23	275,710	9,773	,000
Intercept	320667,014	1	320667,014	11366,412	,000
Congthuc	4910,764	7	701,538	24,867	,000
Lo	1267,882	2	633,941	22,471	,000
Congthuc * Lo	162,674	14	11,620	,412	,964
Error	1354,167	48	28,212		
Total	328362,500	72			
Corrected Total	7695,486	71			

a R Squared = ,824 (Adjusted R Squared = ,740)

Post Hoc Tests

Congthuc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tyle

Bonferroni	I (Công thức)	J (Công thức)	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1,00	2,00	-6,3889	2,50386	,391	-14,6719	1,8941
		3,00	-1,6667	2,50386	1,000	-9,9496	6,6163
		4,00	1,1111	2,50386	1,000	-7,1719	9,3941
		5,00	4,1667	2,50386	1,000	-4,1163	12,4496
		6,00	-15,0000(*)	2,50386	,000	-23,2830	-6,7170
		7,00	-19,7222(*)	2,50386	,000	-28,0052	-11,4393
		8,00	3,6111	2,50386	1,000	-4,6719	11,8941
	2,00	1,00	6,3889	2,50386	,391	-1,8941	14,6719
		3,00	4,7222	2,50386	1,000	-3,5607	13,0052
		4,00	7,5000	2,50386	,121	-,7830	15,7830
		5,00	10,5556(*)	2,50386	,003	2,2726	18,8385
		6,00	-8,6111(*)	2,50386	,034	-16,8941	-,3281
		7,00	-13,3333(*)	2,50386	,000	-21,6163	-5,0504
		8,00	10,0000(*)	2,50386	,006	1,7170	18,2830
	3,00	1,00	1,6667	2,50386	1,000	-6,6163	9,9496
		2,00	-4,7222	2,50386	1,000	-13,0052	3,5607
		4,00	2,7778	2,50386	1,000	-5,5052	11,0607
		5,00	5,8333	2,50386	,674	-2,4496	14,1163
		6,00	-13,3333(*)	2,50386	,000	-21,6163	-5,0504
		7,00	-18,0556(*)	2,50386	,000	-26,3385	-9,7726
		8,00	5,2778	2,50386	1,000	-3,0052	13,5607
	4,00	1,00	-1,1111	2,50386	1,000	-9,3941	7,1719
		2,00	-7,5000	2,50386	,121	-15,7830	,7830
		3,00	-2,7778	2,50386	1,000	-11,0607	5,5052
		5,00	3,0556	2,50386	1,000	-5,2274	11,3385
		6,00	-16,1111(*)	2,50386	,000	-24,3941	-7,8281

		7,00	-20,8333(*)	2,50386	,000	-29,1163	-12,5504
		8,00	2,5000	2,50386	1,000	-5,7830	10,7830
	5,00	1,00	-4,1667	2,50386	1,000	-12,4496	4,1163
		2,00	-10,5556(*)	2,50386	,003	-18,8385	-2,2726
		3,00	-5,8333	2,50386	,674	-14,1163	2,4496
		4,00	-3,0556	2,50386	1,000	-11,3385	5,2274
		6,00	-19,1667(*)	2,50386	,000	-27,4496	-10,8837
		7,00	-23,8889(*)	2,50386	,000	-32,1719	-15,6059
		8,00	-,5556	2,50386	1,000	-8,8385	7,7274
	6,00	1,00	15,0000(*)	2,50386	,000	6,7170	23,2830
		2,00	8,6111(*)	2,50386	,034	,3281	16,8941
		3,00	13,3333(*)	2,50386	,000	5,0504	21,6163
		4,00	16,1111(*)	2,50386	,000	7,8281	24,3941
		5,00	19,1667(*)	2,50386	,000	10,8837	27,4496
		7,00	-4,7222	2,50386	1,000	-13,0052	3,5607
		8,00	18,6111(*)	2,50386	,000	10,3281	26,8941
	7,00	1,00	19,7222(*)	2,50386	,000	11,4393	28,0052
		2,00	13,3333(*)	2,50386	,000	5,0504	21,6163
		3,00	18,0556(*)	2,50386	,000	9,7726	26,3385
		4,00	20,8333(*)	2,50386	,000	12,5504	29,1163
		5,00	23,8889(*)	2,50386	,000	15,6059	32,1719
		6,00	4,7222	2,50386	1,000	-3,5607	13,0052
		8,00	23,3333(*)	2,50386	,000	15,0504	31,6163
	8,00	1,00	-3,6111	2,50386	1,000	-11,8941	4,6719
		2,00	-10,0000(*)	2,50386	,006	-18,2830	-1,7170
		3,00	-5,2778	2,50386	1,000	-13,5607	3,0052
		4,00	-2,5000	2,50386	1,000	-10,7830	5,7830
		5,00	,5556	2,50386	1,000	-7,7274	8,8385
		6,00	-18,6111(*)	2,50386	,000	-26,8941	-10,3281
		7,00	-23,3333(*)	2,50386	,000	-31,6163	-15,0504

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

Tyle

Duncan(a,b)	Công thức			Subset		
		N	1	2	3	4
	5,00	9	58,3333			
	8,00	9	58,8889	58,8889		
	4,00	9	61,3889	61,3889		
	1,00	9	62,5000	62,5000		
	3,00	9		64,1667	64,1667	
	2,00	9			68,8889	
	6,00	9				77,5000
	7,00	9				82,2222
	Sig.		,135	,058	,065	,065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 28,212.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b Alpha = ,05.

Lo

Homogeneous Subsets

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tyle

Bonferroni	(I) Lô	(J) Lô	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95 % Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1,00	2,00	-7,6042(*)	1,53329	,000	-11,4079	-3,8004
		3,00	-9,7917(*)	1,53329	,000	-13,5954	-5,9879
	2,00	1,00	7,6042(*)	1,53329	,000	3,8004	11,4079
		3,00	-2,1875	1,53329	,480	-5,9913	1,6163
	3,00	1,00	9,7917(*)	1,53329	,000	5,9879	13,5954
		2,00	2,1875	1,53329	,480	-1,6163	5,9913

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Tyle

Duncan(a,b)		N	Subset	
			1	2
	1,00	24	60,9375	
	2,00	24		68,5417
	3,00	24		70,7292
	Sig.		1,000	,160

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 28,212.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

b Alpha = ,05.

Phụ biểu 8: Phân tích ảnh hưởng của các phương thức bảo quản hạt đến tỷ lệ nảy mầm
sau 90 ngày

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: Tylenaymam

F	df1	df2	Sig.
1.136	20	42	.353

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a Design: Intercept+Congthuc+Lovoqua+Congthuc * Lovoqua

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tylenaymam

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5184.722(a)	20	259.236	58.069	.000
Intercept	35121.528	1	35121.528	7867.222	.000
Congthuc	3570.833	6	595.139	133.311	.000
Lovoqua	1524.008	2	762.004	170.689	.000
Congthuc * Lovoqua	89.881	12	7.490	1.678	.107
Error	187.500	42	4.464		
Total	40493.750	63			
Corrected Total	5372.222	62			

a R Squared = .965 (Adjusted R Squared = .948)

Post Hoc Tests

Congthuc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tylenaymam

Bonferroni	I (Công thức)	J (Công thức)	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1.00	2.00	-3.0556	.99602	.079	-6.2766	.1655
		3.00	3.0556	.99602	.079	-.1655	6.2766
		4.00	.2778	.99602	1.000	-2.9432	3.4988
		5.00	-8.6111(*)	.99602	.000	-11.8321	-5.3901
		6.00	-18.8889(*)	.99602	.000	-22.1099	-15.6679
		7.00	-13.6111(*)	.99602	.000	-16.8321	-10.3901
	2.00	1.00	3.0556	.99602	.079	-.1655	6.2766
		3.00	6.1111(*)	.99602	.000	2.8901	9.3321
		4.00	3.3333(*)	.99602	.036	.1123	6.5543
		5.00	-5.5556(*)	.99602	.000	-8.7766	-2.3345
		6.00	-15.8333(*)	.99602	.000	-19.0543	-12.6123
		7.00	-10.5556(*)	.99602	.000	-13.7766	-7.3345
	3.00	1.00	-3.0556	.99602	.079	-6.2766	.1655
		2.00	-6.1111(*)	.99602	.000	-9.3321	-2.8901
		4.00	-2.7778	.99602	.166	-5.9988	.4432

		5.00	-11.6667(*)	.99602	.000	-14.8877	-8.4457
		6.00	-21.9444(*)	.99602	.000	-25.1655	-18.7234
		7.00	-16.6667(*)	.99602	.000	-19.8877	-13.4457
	4.00	1.00	-.2778	.99602	1.000	-3.4988	2.9432
		2.00	-3.3333(*)	.99602	.036	-6.5543	-.1123
		3.00	2.7778	.99602	.166	-.4432	5.9988
		5.00	-8.8889(*)	.99602	.000	-12.1099	-5.6679
		6.00	-19.1667(*)	.99602	.000	-22.3877	-15.9457
		7.00	-13.8889(*)	.99602	.000	-17.1099	-10.6679
	5.00	1.00	8.6111(*)	.99602	.000	5.3901	11.8321
		2.00	5.5556(*)	.99602	.000	2.3345	8.7766
		3.00	11.6667(*)	.99602	.000	8.4457	14.8877
		4.00	8.8889(*)	.99602	.000	5.6679	12.1099
		6.00	-10.2778(*)	.99602	.000	-13.4988	-7.0568
		7.00	-5.0000(*)	.99602	.000	-8.2210	-1.7790
	6.00	1.00	18.8889(*)	.99602	.000	15.6679	22.1099
		2.00	15.8333(*)	.99602	.000	12.6123	19.0543
		3.00	21.9444(*)	.99602	.000	18.7234	25.1655
		4.00	19.1667(*)	.99602	.000	15.9457	22.3877
		5.00	10.2778(*)	.99602	.000	7.0568	13.4988
		7.00	5.2778(*)	.99602	.000	2.0568	8.4988
	7.00	1.00	13.6111(*)	.99602	.000	10.3901	16.8321
		2.00	10.5556(*)	.99602	.000	7.3345	13.7766
		3.00	16.6667(*)	.99602	.000	13.4457	19.8877
		4.00	13.8889(*)	.99602	.000	10.6679	17.1099
		5.00	5.0000(*)	.99602	.000	1.7790	8.2210
		6.00	-5.2778(*)	.99602	.000	-8.4988	-2.0568

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Tylenaymam

Duncan(a,b)	Congthuc	N	Subset					
			1	2	3	4	5	6
	3.00	9	14.7222					
	4.00	9		17.5000				
	1.00	9		17.7778				
	2.00	9			20.8333			
	5.00	9				26.3889		
	7.00	9					31.3889	
	6.00	9						36.6667
	Sig.		1.000	.782	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 4.464.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b Alpha = .05.

Lovoqua

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tylenaymam

Bonferroni	(I) Lovo qua	(J) Lovoqua	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95 % Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1.00	2.00	-6.6667(*)	.65205	.000	-8.2927	-5.0407
		3.00	-12.0238(*)	.65205	.000	-13.6498	-10.3978
	2.00	1.00	6.6667(*)	.65205	.000	5.0407	8.2927
		3.00	-5.3571(*)	.65205	.000	-6.9831	-3.7311
	3.00	1.00	12.0238(*)	.65205	.000	10.3978	13.6498
		2.00	5.3571(*)	.65205	.000	3.7311	6.9831

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Tylenaymam

Duncan(a,b)	Lovo qua	N	Subset		
			1	2	3
	1.00	21	17.3810		
	2.00	21		24.0476	
	3.00	21			29.4048
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 4.464.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 21.000.

b Alpha = .05.

Phụ biểu 9: Xử lý ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép đến sinh trưởng chiều cao cành ghép sau 30 ngày

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: Chieucao30

F	df1	df2	Sig.
.334	5	12	.883

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a Design: Intercept+Phuongphap+Canh+Phuongphap * Canh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chieucao30

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.598(a)	5	.720	7.001	.003
Intercept	138.889	1	138.889	1351.351	.000
Phuongphap	3.548	2	1.774	17.259	.000
Canh	.002	1	.002	.022	.886
Phuongphap * Canh	.048	2	.024	.232	.796
Error	1.233	12	.103		
Total	143.720	18			
Corrected Total	4.831	17			

a R Squared = .745 (Adjusted R Squared = .638)

Post Hoc Tests

Phuongphap

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Chieucao30

Bonferroni	(I) Phuongphap	(J) Phuongphap	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1.00	2.00	-.9500(*)	.18509	.001	-1.4645	-.4355
		3.00	-.9333(*)	.18509	.001	-1.4478	-.4189
	2.00	1.00	.9500(*)	.18509	.001	.4355	1.4645
		3.00	.0167	.18509	1.000	-.4978	.5311
	3.00	1.00	.9333(*)	.18509	.001	.4189	1.4478
		2.00	-.0167	.18509	1.000	-.5311	.4978

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Chieucao30

Duncan(a,b)	Phuongphap	N	Subset	
			1	2
	1.00	6	2.1500	
	3.00	6		3.0833
	2.00	6		3.1000
	Sig.		1.000	.930

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .103.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b Alpha = .05.

Phụ biểu 10: Xử lý ảnh hưởng của phương pháp ghép và loại cành ghép đến sinh trưởng chiều cao cành ghép sau 120 ngày

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: Chieucao120

F	df1	df2	Sig.
1.556	5	12	.245

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a Design: Intercept+Phuongphap+Canh+Phuongphap * Canh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chieucao120

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	401.152(a)	5	80.230	10.309	.001
Intercept	12784.005	1	12784.005	1642.602	.000
Phuongphap	395.423	2	197.712	25.404	.000
Canh	4.205	1	4.205	.540	.476
Phuongphap * Canh	1.523	2	.762	.098	.907
Error	93.393	12	7.783		
Total	13278.550	18			
Corrected Total	494.545	17			

a R Squared = .811 (Adjusted R Squared = .732)

Post Hoc Tests

Phuongphap

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Chieucao120

Bonferroni	(I) Phuongphap	(J) Phuongphap	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1.00	2.00	-9.5833(*)	1.61067	.000	-14.0601	-5.1065
		3.00	-10.2667(*)	1.61067	.000	-14.7435	-5.7899
	2.00	1.00	9.5833(*)	1.61067	.000	5.1065	14.0601
		3.00	-.6833	1.61067	1.000	-5.1601	3.7935
	3.00	1.00	10.2667(*)	1.61067	.000	5.7899	14.7435
		2.00	.6833	1.61067	1.000	-3.7935	5.1601

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Chieucao120

Duncan(a,b)	Phuongphap	N	Subset	
			1	2
	1.00	6	20.0333	
	2.00	6		29.6167
	3.00	6		30.3000
	Sig.		1.000	.679

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.783.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b Alpha = .05.

Phụ biểu 11: Xử lý ảnh hưởng của thời vụ ghép và loại cành ghép đến sinh trưởng chiều cao cành ghép sau 30 ngày

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: Chieucao30

F	df1	df2	Sig.
.272	5	12	.920

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a Design: Intercept+Thoivu+Canh+Thoivu * Canh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chieucao30

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.752(a)	5	.350	2.893	.061
Intercept	149.645	1	149.645	1235.601	.000
Thoivu	1.710	2	.855	7.060	.009
Canh	.027	1	.027	.225	.644
Thoivu * Canh	.014	2	.007	.060	.942
Error	1.453	12	.121		
Total	152.850	18			
Corrected Total	3.205	17			

a R Squared = .547 (Adjusted R Squared = .358)

Post Hoc Tests

Thoivu

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Chieucao30

Bonferroni	(I) Thoivu	(J) Thoivu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1.00	2.00	.7500(*)	.20092	.009	.1915	1.3085
		3.00	.3000	.20092	.484	-.2585	.8585
	2.00	1.00	-.7500(*)	.20092	.009	-1.3085	-.1915
		3.00	-.4500	.20092	.134	-1.0085	.1085
	3.00	1.00	-.3000	.20092	.484	-.8585	.2585
		2.00	.4500	.20092	.134	-.1085	1.0085

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Chieucao30

Duncan(a,b)	Thoivu	N	Subset	
			1	2
	2.00	6	2.4833	
	3.00	6		2.9333
	1.00	6		3.2333
	Sig.		1.000	.161

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .121.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b Alpha = .05.

Phụ biểu 12: Xử lý ảnh hưởng của thời vụ ghép và loại cành ghép đến sinh trưởng chiều cao cành ghép sau 120 ngày

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: Chieucao120

F	df1	df2	Sig.
1.842	5	12	.179

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a Design: Intercept+Thoivu+Canh+Thoivu * Canh

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chieucao120

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	169.740(a)	5	33.948	2.262	.114
Intercept	15735.380	1	15735.380	1048.676	.000
Thoivu	164.493	2	82.247	5.481	.020
Canh	4.109	1	4.109	.274	.610
Thoivu * Canh	1.138	2	.569	.038	.963
Error	180.060	12	15.005		
Total	16085.180	18			
Corrected Total	349.800	17			

a R Squared = .485 (Adjusted R Squared = .271)

Post Hoc Tests

Thoivu

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Chieucao120

Bonferroni	(I) Thoivu	(J) Thoivu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
	1.00	2.00	6.1667	2.23644	.052	-.0495	12.3828
		3.00	-.4667	2.23644	1.000	-6.6828	5.7495
	2.00	1.00	-6.1667	2.23644	.052	-12.3828	.0495
		3.00	-6.6333(*)	2.23644	.035	-12.8495	-.4172
	3.00	1.00	.4667	2.23644	1.000	-5.7495	6.6828
		2.00	6.6333(*)	2.23644	.035	.4172	12.8495

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Chieucao120

Duncan(a,b)	Thoivu	N	Subset	
			1	2
	2.00	6	25.3000	
	1.00	6		31.4667
	3.00	6		31.9333
	Sig.		1.000	.838

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 15.005.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b Alpha = .05.