



TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP
PGS. TS. HOÀNG VŨ THƠ

CHỌN GIỐNG, NHÂN GIỐNG VÀ GÂY TRỒNG ĐINH ĐỪA THEO HƯỚNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

(SÁCH CHUYÊN KHẢO)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

PGS. TS. Hoàng Vũ Thơ

CHỌN GIỐNG, NHÂN GIỐNG VÀ GÂY TRỒNG ĐÌNH ĐỬA THEO HƯỚNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

(Sách chuyên khảo)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



LỜI NÓI ĐẦU

Rừng trồng cung cấp gỗ lớn đang là sự quan tâm lớn của các nhà quản lý, các nhà khoa học, các doanh nghiệp lâm nghiệp và người dân trồng rừng do hiệu quả kinh tế cao hơn so với rừng trồng cung cấp gỗ nhỏ trên cùng đơn vị diện tích. Hiệu quả kinh tế cao là động lực thúc đẩy mạnh mẽ việc gia tăng trồng rừng theo hướng phát triển rừng cung cấp gỗ lớn tại nhiều địa phương trên cả nước. Tuy nhiên trên thực tiễn hiện nay, rừng trồng cung cấp gỗ lớn chủ yếu được hình thành theo hai mô hình phổ biến, hoặc là mô hình kéo dài thời gian nuôi dưỡng từ diện tích rừng trồng cung cấp gỗ nhỏ hiện có, hoặc là mô hình trồng mới theo hướng phát triển rừng cung cấp gỗ lớn, song chủ yếu tập trung vào các giống cây rừng nhập nội, như keo, hoặc bạch đàn.

Mặc dù, rừng trồng keo lai cho sinh trưởng nhanh, hiệu quả kinh tế khá cao, nhưng chủ yếu là cung cấp gỗ nhỏ. Mặt khác, do rừng trồng keo lai sử dụng cây vô tính đã qua nhân giống liên tục trong thời gian dài, cùng với canh tác nhiều chu kỳ liên tục trên một diện tích đã làm suy giảm sức khỏe rừng trồng, và dễ phát sinh sâu, bệnh hại nghiêm trọng. Ngoài ra, việc kéo dài thời gian nuôi dưỡng rừng trồng gỗ nhỏ với các giống keo trên 15 năm có thể xuất hiện bệnh nấm mục thân, làm gãy đổ, gây thiệt hại nặng nề, giảm năng suất và hiệu quả kinh tế rừng trồng. Thực tiễn này đòi hỏi cần phải có giải pháp lâm sinh phù hợp và kịp thời, chẳng hạn luân phiên trồng cây bản địa có giá trị kinh tế cao xen giữa các chu kỳ trồng keo.

Thực hiện thành công giải pháp này có thể giúp nâng cao sức khỏe rừng trồng, ổn định năng suất và hiệu quả kinh tế, đảm bảo phát triển rừng trồng một cách bền vững. Trong số các loài cây bản địa có thể đáp ứng yêu cầu cho giải pháp nêu trên, Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl) là một loài cây bản địa gỗ lớn, phổ sinh thái rộng, đa dụng, sinh trưởng khá nhanh, phù hợp cho phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, Đinh đũa là loài cây bản địa có hoa mọc thành cụm hay dạng chùy ở đầu các ngọn cành, cuống hoa hơi cong, dài khoảng 1,5- 2,5cm, môi trên có 2 thùy và môi dưới có 3 thùy, nhị hoa 2- 4 và được đính trên cánh tràng hình loa kèn, màu trắng vàng nhạt. Quả nang dài, xoắn vặn, hơi cong (gần giống như con rắn), quả có thể dài 14-70cm, rộng 0,9-3,6cm, có 4 cạnh

đứng và nhọn ở góc, hóa gỗ nhiều hay ít. Hạt Đinh đũa có cánh mỏng (gần giống hạt Lát hoa) dài 1,2-2,5cm, rộng 0,3-0,5cm kể cả cánh bên. Cây ra hoa tháng 9-11, quả chín tháng 4-5 năm sau, và loài cây thường rụng lá theo mùa.

Ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ lớn, quý giá, Đinh đũa còn cho sản phẩm ngoài gỗ từ các bộ phận khác của cây cũng rất có giá trị, cung cấp nguyên liệu dược liệu đã được phát hiện từ lá, thân và cả rễ của cây. Những phát hiện mới nhất và nghiên cứu thành công gần đây cho thấy, thông qua việc chiết xuất lá của cây Đinh đũa được dùng làm nguyên liệu dược liệu là rất có giá trị, góp phần quan trọng cung cấp nguyên liệu cho ngành dược hiện nay. Kết quả từ nghiên cứu cho thấy, trong cùng thời gian sử dụng hợp chất tách chiết từ lá của S.colais đã tạo cho việc phóng thích các gốc tự do của hoạt chất giúp chữa trị các vết thương xung quang tế bào một cách hiệu quả.

Theo đó, sử dụng hoạt chất tách chiết từ lá Đinh đũa đã tạo ra một sự đột phá có tính cố hữu luôn có sẵn một sự bảo vệ các tế bào khỏi các cuộc tấn công của các vi khuẩn. Điều đó tạo ra sự phối hợp hiệu quả trong việc chống cả vi khuẩn tấn công, chống lại các hoạt động oxy hóa và làm gia tăng tiến trình chữa lành vết thương. Kết quả là các vết thương đã nhanh chóng co và se lại, vùng thương tổn được bảo vệ an toàn trước sự xâm nhiễm của hàng loạt các tổ chức vi khuẩn, vi trùng, mặt khác còn làm giảm đáng kể sự lưu lại các vết sẹo hình thành do thương tổn gây ra trên da lâu ngày.

Ngoài ra, rễ của cây Đinh đũa có thể dùng dạng sắc thuốc có thể chữa trị các bệnh về hen suyễn và ho lâu ngày, có thể chữa lành các vết thương do va đập mạnh gây ra trong đời sống hằng ngày. Mặt khác, rễ cây Đinh đũa có khả năng làm se mặt các vết thương hở, làm giảm đau, kích thích sự thèm ăn trong các món ăn tráng miệng (khai vị), có thể làm táo bón giúp chữa trị bệnh đi ngoài, làm lợi tiểu và làm long đờm khi bị ho khan kéo dài nhiều ngày. Điều đó cho thấy Đinh đũa là một loài cây bản địa đa tác dụng, rất cần được quan tâm nghiên cứu từ chọn giống, nhân giống, gây trồng, phát triển và bảo tồn nguồn gen quý giá này.

Tuy nhiên, những nghiên cứu về chọn giống, nhân giống và gây trồng đối với loài cây này còn nhiều hạn chế, nên rất khó chọn được giống Đinh đũa có sinh trưởng nhanh và phù hợp cho gây trồng trên mỗi vùng sinh thái. Do đó, cuốn sách chuyên khảo **“Chọn giống, nhân giống và gây trồng Đinh đũa theo hướng sản xuất gỗ lớn”** được biên soạn nhằm cung cấp những kiến thức, kết quả nghiên cứu về phân bố, sinh thái, tái sinh, chọn giống, đa dạng di truyền, nhân giống và

gây trồng theo hướng phát triển rừng gỗ lớn đối với loài Đinh đũa cho sinh viên, học viên cao học và nghiên cứu sinh Trường Đại học Lâm nghiệp là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn cao.

Cuốn sách này được hoàn thành dựa trên bộ dữ liệu, số liệu lớn của đề tài khoa học cấp Bộ với chủ đề: “Bước đầu nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw.) Mabberl) phục vụ cho trồng rừng gỗ lớn”, được thực hiện trong giai đoạn 2012- 2014 và được cập nhật thêm nhiều dữ liệu, thông tin mới do PGS.TS. Giảng viên cao cấp Hoàng Vũ Thơ làm chủ nhiệm đề tài và là tác giả của cuốn sách chuyên khảo này. Đề tài cấp Bộ nêu trên đã được Hội đồng khoa học các cấp nghiệm thu và đánh giá với nhiều kết quả rất tốt. Trong quá trình thực hiện và hoàn thành đề tài trên, hầu hết các kết quả nghiên cứu đạt được đã được công bố trên các tạp chí khoa học chuyên ngành.

Cuốn sách chuyên khảo này có thể sẽ là tài liệu học tập, nghiên cứu và tham khảo hữu ích cho nghiên cứu sinh, giảng viên giảng dạy cao đẳng, đại học khối trường Nông-Lâm nghiệp và những người làm công tác nghiên cứu liên quan đến lĩnh vực sinh thái và tái sinh rừng, đa dạng di truyền và bảo tồn nguồn gen bản địa, chọn giống và nhân giống cây rừng, trồng rừng và phát triển lâm nghiệp bền vững, các doanh nghiệp sản xuất cây giống lâm nghiệp, kinh doanh rừng, cũng như các độc giả hay các đối tượng khác quan tâm tới phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn.

Mặc dù đã cố gắng và tiếp thu nhiều ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp, chuyên gia, song chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, hạn chế nhất định. Tác giả mong được người đọc xa gần góp ý và lượng thứ.

Tác giả





MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	3
------------------	---

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ LOÀI ĐÌNH ĐỪA

1.1. Những nghiên cứu về Đình đũa trên thế giới.....	13
1.1.1. Đặc điểm thực vật học	13
1.1.2. Giá trị sử dụng	13
1.2. Những nghiên cứu về Đình đũa ở Việt Nam	15
1.2.1. Phân bố và sinh thái	15
1.2.2. Cấu trúc quần thể và tái sinh.....	17
1.2.3. Nhân giống và gây trồng.....	19
1.2.4. Giá trị kinh tế của loài Đình đũa.....	19
1.2.5. Giá trị cảnh quan và môi trường	20
Tóm tắt Chương 1	21
Abstract Chapter 1	22

Chương 2

CƠ SỞ KHOA HỌC CHỌN TẠO GIỐNG CÂY RỪNG

2.1. Biến dị di truyền.....	24
2.1.1. Đột biến.....	25
2.1.2. Tái tổ hợp di truyền.....	27
2.2. Kiểu gen và kiểu hình	33
2.3. Tương tác kiểu gen- môi trường (GxE)	37
2.4. Đa dạng di truyền.....	40
2.5. Hệ thống sinh sản.....	47
2.6. Phương pháp và kỹ thuật chọn giống cây rừng.....	50
Tóm tắt Chương 2	53
Abstract Chapter 2	53

Chương 3

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ SINH THÁI CỦA LOÀI ĐÌNH ĐỪA

3.1. Đặc điểm hình thái của loài Đình đũa.....	56
3.1.1. Hình thái và phân loại	56
3.1.2. Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái của Đình đũa	58

3.2. Đặc điểm phân bố và sinh thái của loài Đinh đũa.....	70
3.2.1. Phân bố, sinh thái của loài Đinh đũa trên thế giới	71
3.2.2. Phân bố, sinh thái của loài Đinh đũa tại Việt Nam.....	71
3.2.3. Kết quả nghiên cứu phân bố và sinh thái của Đinh đũa.....	73
Tóm tắt Chương 3	89
Abstract Chapter 3	89

Chương 4

ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH CỦA LOÀI ĐÌNH ĐŨA

4.1. Vai trò của tái sinh rừng.....	91
4.2. Nghiên cứu đặc điểm tái sinh của loài Đinh đũa	92
4.2.1. Địa điểm, đối tượng và nội dung	92
4.2.2. Phương pháp nghiên cứu	93
4.3. Kết quả nghiên cứu đặc điểm tái sinh của loài Đinh đũa.....	93
4.3.1. Tái sinh của Đinh đũa tại Lào Cai	93
4.3.2. Tái sinh của Đinh đũa tại Yên Bái.....	98
4.3.3. Tái sinh của Đinh đũa tại Hòa Bình.....	104
4.3.4. Tái sinh của Đinh đũa tại núi Luót, Hà Nội.....	105
Tóm tắt Chương 4	121
Abstract Chapter 4	122

Chương 5

ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN CÁC CÂY TRỘI ĐÌNH ĐŨA

5.1. Vai trò của đa dạng di truyền	123
5.2. Sự cần thiết nghiên cứu đa dạng di truyền.....	125
5.3. Đánh giá đa dạng di truyền bằng kỹ thuật RAPD.....	126
5.3.1. Vật liệu nghiên cứu.....	126
5.3.2. Các bước thực hiện	127
5.4. Kết quả đánh giá đa dạng di truyền các cây trọi Đinh đũa	129
5.4.1. Thu thập mẫu và bảo quản.....	129
5.4.2. Tách chiết ADN.....	130
5.4.3. Lựa chọn môi phù hợp mẫu nghiên cứu	131
5.4.4. Quan hệ di truyền các cây trọi Đinh đũa.....	132
5.5. Đề xuất hướng sử dụng các cây trọi.....	135
5.5.1. Nhận xét chung	135
5.5.2. Đề xuất hướng sử dụng.....	136

5.6. Hiện tượng rụng lá của loài Đinh đũa	136
5.6.1. Hiện tượng rụng lá của thực vật.....	136
5.6.2. Hiện tượng rụng lá của loài Đinh đũa.....	139
Tóm tắt Chương 5	147
Abstract Chapter 5	148

Chương 6

CHỌN GIỐNG ĐINH Đũa

6.1. Tổng quan về chọn giống cây rừng.....	149
6.1.1. Tầm quan trọng của chọn giống cây rừng	149
6.1.2. Lịch sử chọn giống cây rừng.....	151
6.1.3. Chọn giống cây rừng và cây nông nghiệp	156
6.1.4. Thành tựu chọn giống cây rừng	158
6.2. Nghiên cứu chọn giống dựa vào chỉ thị hình thái	163
6.2.1. Vai trò của chỉ thị hình thái trong chọn giống	163
6.2.2. Sự cần thiết nghiên cứu chỉ thị hình thái trong chọn giống	165
6.2.3. Nội dung và phương pháp.....	166
6.2.4. Kết quả chọn giống Đinh đũa dựa vào chỉ thị hình thái	167
6.3. Chọn lọc cây trội Đinh đũa lấy gỗ	174
6.3.1. Vai trò của cây trội.....	174
6.3.2. Sự cần thiết chọn lọc cây trội.....	175
6.3.3. Vật liệu và phương pháp.....	176
6.3.3. Kết quả chọn lọc cây trội Đinh đũa lấy gỗ.....	178
Tóm tắt Chương 6	189
Abstract Chapter 6	189

Chương 7

NHÂN GIỐNG ĐINH Đũa

7.1. Nhân giống Đinh đũa bằng hạt	191
7.1.1. Sự cần thiết nghiên cứu nảy mầm của hạt	191
7.1.2. Vật liệu và phương pháp.....	192
7.1.3. Kết quả nhân giống Đinh đũa bằng hạt.....	193
7.2. Nhân giống Đinh đũa bằng giâm hom	208
7.2.1. Sự cần thiết nhân giống bằng giâm hom.....	208
7.2.2. Vật liệu và phương pháp.....	209
7.2.3. Kết quả nhân giống Đinh đũa bằng giâm hom	211

7.3. Nhân giống Đinh đũa bằng nuôi cấy <i>in vitro</i>	225
7.3.1. Sự cần thiết nhân giống bằng nuôi cấy <i>in vitro</i>	225
7.3.2. Vật liệu và phương pháp	226
7.3.3. Kết quả nhân giống Đinh đũa bằng nuôi cấy <i>in vitro</i>	227
Tóm tắt Chương 7	238
Abstract Chapter 7	239

Chương 8

GÂY TRỒNG ĐINH ĐUỖA THEO HƯỚNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

8.1. Thực trạng và nhu cầu nguyên liệu gỗ lớn.....	240
8.1.1. Giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ.....	240
8.1.2. Nhu cầu gỗ nguyên liệu cho chế biến và xuất khẩu.....	242
8.2. Thực trạng gây trồng rừng sản xuất gỗ lớn.....	244
8.2.1. Tầm quan trọng phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn	244
8.2.2. Thực trạng phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn	246
8.3. Cơ sở thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn.....	248
8.3.1. Định rõ Vùng trồng và Chủ rừng.....	249
8.3.2. Giống tốt phù hợp với vùng trồng	251
8.3.3. Công nghệ Lâm sinh và Quản lý rừng bền vững.....	253
8.3.4. Vốn đầu tư, Cơ chế, Chính sách và Bảo hiểm rừng trồng	255
8.3.5. Thương mại Quốc tế và Logistics.....	256
8.4. Gây trồng Đinh đũa theo hướng sản xuất gỗ lớn	258
8.4.1. Sự cần thiết gây trồng Đinh đũa theo hướng sản xuất gỗ lớn.....	258
8.4.2. Nội dung và phương pháp.....	259
8.4.3. Kết quả gây trồng Đinh đũa theo hướng sản xuất gỗ lớn	261
Tóm tắt Chương 8	275
Abstract Chapter 8	276

Chương 9

ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU CẢI THIỆN GIỐNG ĐINH ĐUỖA

9.1. Chiến lược phát triển lâm nghiệp.....	278
9.2. Quy hoạch phát triển lâm nghiệp	283
9.3. Kế hoạch phát triển lâm nghiệp	284
9.4. Cải thiện giống cây rừng áp dụng công nghệ truyền thống	286
9.4.1. Chọn lọc xuất xứ.....	286
9.4.2. Chọn lọc cây trội.....	287

9.4.3. Lai tạo giống	288
9.4.4. Khảo nghiệm hậu thế	288
9.4.5. Khảo nghiệm dòng vô tính.....	289
9.5. Cải thiện giống cây rừng áp dụng công nghệ hiện đại.....	289
9.5.1. Bộ công cụ MAS.....	290
9.5.2. Công nghệ GS.....	294
9.5.3. Công nghệ chuyển gen.....	295
9.5.4. Công nghệ chỉnh sửa gen.....	298
9.6. Cải thiện giống cây rừng áp dụng công nghệ hiện đại ở Việt Nam.....	299
9.7. Những thách thức áp dụng công nghệ hiện đại đối với cải thiện giống cây rừng	301
9.8. Định hướng nghiên cứu cải thiện giống Đinh đũa.....	303
9.8.1. Chọn lọc xuất xứ.....	303
9.8.2. Chọn lọc cây trội.....	304
9.8.3. Nhân giống và xây dựng vườn giống.....	304
9.8.4. Xây dựng mô hình trồng rừng dòng vô tính	305
9.8.5. Nhận xét chung	305
Tóm tắt Chương 9	306
Abstract Chapter 9	307
Tài liệu tham khảo	309





Chương 1

TỔNG QUAN VỀ LOÀI ĐÌNH ĐŨA

1.1. NHỮNG NGHIÊN CỨU VỀ ĐÌNH ĐŨA TRÊN THẾ GIỚI

1.1.1. Đặc điểm thực vật học

Theo Yu ye qiu shu (1998), Đình đũa có tên khoa học là: *Stereospermum colaris* (Dillw.) Mabb.), thuộc Chi *Stereospermum*, họ Núc Nác *Bignoniaceae*, trên thế giới có khoảng 15 loài, phân bố ở Sri Lanka, Nepal, Bangladesh, Ấn Độ, Myanmar, Nam Trung Quốc, Thái Lan, Indonesia, Malaysia, Campuchia, Lào và Việt Nam.

Khi nghiên cứu về loài *Stereospermum colaris*, tác giả Yu ye qiu shu (1998) nhận xét, Đình đũa là loài cây gỗ lớn, thường rụng lá theo mùa, thân thẳng, có thể cao tới 30-35m, đường kính gần tới 90cm, vỏ nhẵn có màu vàng nên còn có tên tiếng Anh là Yellow snake tree (cây con rắn vàng).

Lá kép lông chim một lần lẻ, màu vàng nhạt, có thể dài tới 50- 60cm, với 3-7 đôi lá chét, phiến lá bầu dục thuôn, dài 6-14cm, rộng 3-6cm, nhọn thành đuôi ở đầu, gân phụ 10 cặp, không lông, cuống phụ 5-15mm.

Một đặc điểm thực vật học cần được quan tâm và chú ý đó là, Đình đũa là loài cây có hoa mọc thành cụm hoa, dạng chùy ở ngọn, hơi cong, dài 1,5- 2,5cm, môi trên 2 thùy, môi dưới 3, nhị 2-4 đính trên cánh tràng hình loa kèn, màu trắng vàng nhạt.

Quả nang dài, xoắn vặn, hơi cong (gần giống như con rắn), dài 14-70cm, rộng 0,9-3,6cm, có 4 cạnh đứng và nhọn ở góc, hóa gỗ nhiều hay ít.

Cây ra hoa thường vào mùa Thu và có thể từ 1 đến 2 lần trong năm tùy vào điều kiện, và quả chín thường vào mùa Hè năm sau. Đình đũa là loài cây thường rụng lá theo mùa, ra hoa vào tháng 9-11, quả chín vào tháng 4-5 năm sau.

1.1.2. Giá trị sử dụng

Những nghiên cứu gần đây cho thấy, ngoài giá trị cung cấp gỗ lớn có giá trị cho xây dựng, chế biến hàng xuất khẩu, Đình đũa còn là loài cây cung cấp nguyên

liệu được liệu có giá trị trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại. Kết quả nghiên cứu của R.Vijaya Bharathi (2010) cho thấy, khả năng chống oxy hóa và chữa lành vết thương từ tách chiết lá của cây *Stereospermum colais* là rất lớn.

Việc phát hiện cây Đinh đũa có tiềm năng lớn chữa lành các vết thương lâu ngày đang là sự quan tâm lớn của các nhà khoa học, các nhà dược học nhiều nơi trên thế giới trong việc nỗ lực tìm kiếm nguyên liệu thảo dược, thân thiện và an toàn trong việc chữa trị bệnh tật cho con người với nhu cầu rất lớn hiện nay.

Theo đó, lá của cây Đinh đũa sử dụng hữu ích trong việc chữa trị các bệnh về đau tai, thấp khớp, bệnh sốt rét và các vết thương mưng mủ lâu ngày. Nước từ lá của cây đem trộn với nước sôi có thể chữa trị trong trường hợp người bị điên khùng, tâm tinh thần mất kiểm soát.

Ngoài ra, nước sắc từ lá của loài cây này có thể dùng để chữa trị hội chứng mệt mỏi kinh niên và cũng như phòng tránh được các loại bệnh do sốt gây ra một cách hiệu quả. Đặc biệt những nghiên cứu mô bệnh học cho thấy, hoạt chất chống oxy hóa (antioxydant), gây mê (chloroform) và ethanol được tách chiết từ lá của loài Đinh đũa hoàn toàn có khả năng chữa trị được các vết thương hiệu quả đáp ứng tốt khi so với các tiêu chuẩn quy định.

Sử dụng các chất tách chiết từ lá hoàn toàn có thể bảo vệ được các vết thương tránh khỏi sự tấn công của các vi trùng và vi khuẩn xâm lấn vết thương trong vòng 15 ngày. Kết quả là các vết thương đã nhanh chóng co và se lại, vùng thương tổn được bảo vệ an toàn trước sự xâm nhiễm của hàng loạt các tổ chức vi khuẩn, vi trùng, mặt khác còn làm giảm đáng kể sự lưu lại các vết sẹo hình thành do thương tổn gây ra trên da lâu ngày.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, trong cùng thời gian sử dụng hợp chất tách chiết từ lá của *S.colais* đã tạo cho việc phóng thích các gốc tự do của hoạt chất giúp chữa trị các vết thương xung quanh tế bào một cách hiệu quả.

Theo đó, sử dụng hoạt chất tách chiết từ lá Đinh đũa đã tạo ra một sự đột phá có tính cố hữu luôn có sẵn một sự bảo vệ các tế bào khỏi các cuộc tấn công của các vi khuẩn. Điều đó tạo ra sự phối hợp hiệu quả trong việc chống cả vi khuẩn tấn công, chống lại các hoạt động oxy hóa và làm gia tăng tiến trình chữa lành vết thương.

Ngoài ra, rễ của cây Đinh đũa có thể dùng dạng sắc thuốc có thể chữa trị các bệnh về hen suyễn và ho lâu ngày, có thể chữa lành các vết thương do va đập mạnh gây ra trong đời sống hằng ngày.

Mặt khác, rễ cây Đinh đũa có khả năng làm se mặt các vết thương hở, làm giảm đau, kích thích sự thèm ăn trong các món ăn tráng miệng (khai vị), có thể làm táo bón giúp chữa trị bệnh đi ngoài, làm lợi tiểu và làm long đờm khi bị ho khan kéo dài nhiều ngày.

Với những phát hiện mới khi nghiên cứu thành công thông qua việc chiết xuất lá của cây Đinh đũa được dùng làm nguyên liệu dược liệu là rất có giá trị, góp phần quan trọng cung cấp nguyên liệu cho ngành dược hiện nay. Điều đó cho thấy Đinh đũa là một loài cây bản địa đa tác dụng, rất cần được quan tâm nghiên cứu, chọn giống, nhân giống, gây trồng, phát triển và bảo tồn nguồn gen quý giá này.

1.2. NHỮNG NGHIÊN CỨU VỀ ĐINH ĐŨA Ở VIỆT NAM

Theo các tài liệu nghiên cứu trong nước, Đinh đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng, có tên khoa học là *Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl), thuộc chi *Stereospermum*, họ Đinh hay Núc Nác (*Bignoniaceae*).

Tên tiếng Anh thông dụng là Trumpet flower tree, Yellow snake tree. Tên thương mại là Padri. Các tên khác như: Atcapali, dharmara, pathiri (Ấn Độ); Thande (Myanmar); Khae hin (Thái Lan); Đinh, Quao, Quao núi, Khế (Việt Nam).

1.2.1. Phân bố và sinh thái

Theo Phạm Hoàng Hộ (2000), Nguyễn Hoàng Nghĩa (2010), Hoàng Vũ Thơ (2012, 2013), Đinh đũa là loài có phân bố khá rộng, trải dài các vùng sinh thái trong cả nước, từ tỉnh Lào Cai, Yên Bái, Phú Thọ, Hòa Bình, Thanh Hóa, Nghệ An, Thừa Thiên Huế, Ninh Thuận đến tỉnh Đắk Lắk, Sông Bé, Đồng Nai, Thành phố Hồ Chí Minh và tới tỉnh An Giang của nước ta.

Điều đó cho thấy, Đinh đũa là loài bản địa có phổ sinh thái rộng, tạo thuận lợi cho gây trồng và phát triển loài cây này trong tương lai khi có các nghiên cứu đủ đầy về phân bố, sinh thái, sinh trưởng, chọn giống, nhân giống và gây trồng.

Một nghiên cứu gần đây của tác giả Đặng Văn Sơn (2015) cho thấy, một loài mới vừa được phát hiện loài mới có tên là *Quao binhchau* tại khu vực Bình Châu, Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

Theo đó, hoa của loài Quao binhchau (*Stereospermum binhchauensis* V.S. Dang) có màu nâu vàng nhẹ, trong quả và lá không khác so với loài Đinh đũa được nghiên cứu và giới thiệu trong cuốn sách chuyên khảo này. Như vậy kết quả

phát hiện một loài mới trong chi *Stereospermum* cho thấy có sự khác biệt về đặc điểm hình thái hoa của loài Quao binhchau so với loài Đinh đũa (*Stereospermum colais*) tại núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội. Kết quả so sánh một số đặc điểm hình thái giữa hai loài này cho thấy, hoa của loài Đinh đũa có màu trắng hoặc trắng vàng, trong khi hoa của loài Quao binhchau có màu nâu vàng nhẹ.

Đặc điểm này có thể giúp dễ dàng nhận biết và phân biệt giữa hai loài trong cùng chi *Stereospermum*. Ngoài ra, hình thái vỏ thân cũng có sự khác biệt đáng kể, theo đó vỏ của loài Đinh đũa có nhiều vết nứt dọc thân, màu nâu là phổ biến, trong khi vỏ của loài Quao binhchau xuất hiện nhiều hình dạng u nổi trên thân.

Tuy nhiên, hình thái lá và quả của hai loài này có nhiều nét tương đồng và khó phát hiện hơn nếu bắt gặp chúng mọc trong các khu rừng tự nhiên. Nhìn chung nhóm các loài Đinh có đặc điểm chung là hoa có hình dáng giống chiếc loa hay cánh tràng hình ống loe phần miệng giống như chiếc loa, màu sắc có thể trắng, trắng ngà hay vàng, tùy theo từng loài và điều kiện sống cụ thể.

Ngay trong cùng một chi *Stereospermum*, loài Đinh đũa có hoa màu trắng hay trắng vàng, trong khi một loài khác chẳng hạn như loài Quao binhchau vừa mới được phát hiện tại khu vực Bình Châu-Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu cho thấy loài cây này có màu vàng nhạt.

Theo kết quả điều tra của Viện Điều tra Quy hoạch rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam và Trường Đại học Lâm nghiệp, ở nước ta Đinh đũa thường mọc trong rừng rậm rạp lá xen lẫn với tre nứa, gần các sông suối và rải rác trong các quần thể thứ sinh, rất ít mọc thuần loài thành từng đám, mà thường mọc hỗn giao, trong rừng lá rộng thường xanh hay nửa rụng.

Đây là loài xuất hiện ở độ cao 50-1000m, nhất là trên đất ẩm, tầng dày, màu mỡ và thoát nước tốt cùng với một số loài như Sấu (*Dracontomelum duperreanum*), Săng (*Pometia pinnata*).

Kết quả khảo sát cho thấy, Đinh đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, quý giá, gỗ rất cứng, không mối mọt, được dùng nhiều trong xây dựng, chế biến hàng đồ mộc phục vụ cho nhu cầu xuất khẩu, đặc biệt là chế biến tạo sản phẩm ván sàn cao cấp, có giá trị xuất khẩu cao.

Trong điều kiện thị trường xuất khẩu đồ gỗ đang “đói” nguyên liệu gỗ lớn như hiện nay, nghiên cứu chọn giống, nhân giống và kỹ thuật gây trồng Đinh đũa cho mục tiêu phát triển rừng trồng gỗ lớn, góp phần bổ sung nguồn giống, cơ cấu

giống cây trồng lâm nghiệp, gỗ lớn cho năng suất, chất lượng gỗ tốt, tạo vùng cung cấp nguyên liệu gỗ có kích thước cỡ lớn cho chế biến và xuất khẩu có ý nghĩa cả về khoa học và thực tiễn phát triển ngành lâm nghiệp hiện nay.

Đinh đũa được biết đến là loài cây có hoa đẹp, màu trắng, trắng vàng nhạt, quả tạo chùm dài ưa nhìn, lá kép lông chim dài, xanh tươi, thân thẳng, rễ ăn sâu, có khả năng chống chịu tốt trước gió to, mưa lớn là ưu điểm nổi bật để lựa chọn loài cây này cho trồng cây lục hóa đô thị, cảnh quan đường phố, khu công nghiệp, hay trồng tại khu vực miền Trung vốn thường xuyên xuất hiện gió to, bão lớn.

Ngoài ra, với tốc độ đô thị hóa nhanh chóng như hiện nay, trồng cây phân tán với loài Đinh đũa – cây bản địa, đa dụng vừa cho gỗ lớn rất có giá trị thương mại, vừa có lá xanh, thân thẳng, hoa và quả đẹp ưa nhìn, tạo cảm giác dễ chịu khi đi trên các con đường bê tông nóng bỏng quả thực rất có ý nghĩa thực tiễn.

1.2.2. Cấu trúc quần thể và tái sinh

Theo kết quả điều tra của nhóm nghiên cứu Trường Đại học Lâm nghiệp (2012), Đinh đũa thường mọc trong rừng rậm, rụng lá xen lẫn với tre nứa, gần các sông, suối và rải rác trong các quần thể thứ sinh, rất ít mọc thuần loài thành từng đám lớn mà thường mọc hỗn giao, trong rừng lá rộng thường xanh hay nửa rụng lá. Đây là loài cây thường xuất hiện ở độ cao 50-1000 m, nhất là trên các vùng đất ẩm, mát, tầng dày, màu mỡ và có khả năng thoát nước tốt, loài cây này cũng thường xuất hiện cùng với một số loài cây bản địa khác như Sấu (*Dracontomelum duperreanum*), Săng (*Pometia pinnata*), Trám (*Canarium sp.*).

Những kết quả nghiên cứu trong các năm 2011 và 2012 của nhóm thực hiện đề tài cấp Bộ này cho thấy, Đinh đũa có khả năng tái sinh hạt rất mạnh, dưới gốc mỗi cây mẹ có tuổi trên 10 năm hoặc hơn, mật độ cây tái sinh có thể lên tới 50-80 cây/m² (số liệu điều tra tháng 5 năm 2011 và năm 2012 tại Khu rừng trồng núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội). Điều này mở ra triển vọng lớn cho nhân giống loài cây bản địa vốn luôn được xem là khó khăn trong việc thu hái quả và hạt thường cho tỷ lệ nảy mầm rất thấp. Kết quả nghiên cứu ban đầu này rất có ý nghĩa thực tiễn cho các nghiên cứu tiếp theo, nhất là các nghiên cứu về chọn giống, nhân giống hữu tính và tạo cây con cho các khảo nghiệm xuất xứ và gây trồng Đinh đũa.

Quần thể rừng trồng Đinh đũa tại khu vực núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội cũng giống như hầu hết các quần thể cây rừng nói chung, thể hiện rõ những biến

dị có tính chất di truyền (genetically variable), chẳng hạn như về hình dạng thân là rất thẳng và chiều cao dưới cành lớn.

Đặc điểm sinh học này giúp chúng có thể sống sót, sinh trưởng và sinh sản được trong những điều kiện môi trường luôn biến đổi và thường có nhiều nhân tố bất lợi tác động mà chúng gặp phải trong một và trải qua nhiều thế hệ. Thông tin quý giá này là điều kiện thuận lợi giúp chọn giống cây rừng sớm thu được kết quả nhờ sử dụng những biến dị di truyền có sẵn tồn tại trong điều kiện tự nhiên.

Ngoài ra, biến dị về hình thái lá của loài Đinh đũa từ kết quả nghiên cứu cho thấy, những khác biệt về hình thái theo hình dạng thân cây, dạng phân cành, dạng tán và màu sắc lá và vỏ thân cây, cùng với số lượng lá chết thu được từ các cá thể riêng rẽ có thể được xem xét trong mối quan hệ với một số chỉ tiêu về sinh trưởng, chẳng hạn như đường kính thân, chiều cao cây.

Thiết lập được mối quan hệ giữa các đặc điểm hình thái với chỉ tiêu sinh trưởng tạo tiền đề cho các bước nghiên cứu chọn giống gián tiếp cho mục tiêu lấy gỗ ở loài Đinh đũa. Đây là hướng nghiên cứu chọn giống gián tiếp thông qua đặc điểm hình thái hay thị thị hình thái, sẽ được giới thiệu ở chương tiếp theo của cuốn sách này.

Theo đó, kết quả nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái theo màu sắc lá ở Đinh đũa tại rừng thực nghiệm núi Luót cho thấy, quần thể Đinh đũa tại rừng trồng khu vực núi Luót không đồng nhất về mặt hình thái, hay có sự khác biệt về đặc điểm hình thái giữa các cá thể đã được điều tra, khảo sát trên toàn bộ khu vực nghiên cứu.

Trong đó đáng chú ý, một số cá thể Đinh đũa có đặc điểm hình thái lá với màu vàng xanh, tấp hẹp, thân thẳng tròn, đoạn thân dưới cành lớn, vỏ thân màu vàng nhạt, với lá chết trên mỗi lá kép lông chim với số lượng nhiều hơn được phát hiện thấy thường có sinh trưởng đường kính, chiều cao và hình dạng thân tốt hơn so các cá thể khác trong cùng điều kiện nghiên cứu và gây trồng.

Ngoài ra, trong giai đoạn trồng rừng Đinh đũa việc sử dụng nguồn giống có thể chưa được kiểm soát, chưa đánh giá đa dạng di truyền. Điều đó có thể cho phép nghĩ tới cần có nghiên cứu đa dạng di truyền nhằm đánh giá mức độ đa dạng, nền tảng di truyền giữa các cá thể đã được chọn lọc giúp cho công tác thu hái hạt giống có cơ sở và bảo đảm sự đa dạng về di truyền cho thế hệ tiếp theo là rất quan trọng.

1.2.3. Nhân giống và gây trồng

Cho tới nay gần như chưa có công trình nghiên cứu về nhân giống tạo cây con từ hạt, phẩm chất gieo ươm với loài Đinh đũa, theo đó những thông tin chủ yếu là mô tả về hình thái, phân loại và phân bố của chúng. Đây cũng là những lý do và khó khăn trở ngại lớn cho việc chọn giống, nhân giống, gây trồng, bảo tồn nguồn gen và phát triển loài cây này trên các vùng miền, địa phương có điều kiện sinh thái phù hợp. Tuy nhiên, việc tham khảo những kết quả nghiên cứu về chất lượng sinh lý hạt, gieo ươm của một số loài cây bản địa khác, chẳng hạn như Lim xanh, Lát hoa, Muồng, Sấu, Trám, Sao đen,... vốn khá phổ biến có giá trị tham khảo khi tiến hành nghiên cứu gieo ươm loài Đinh đũa là cần thiết, có ý nghĩa thực tiễn.

1.2.4. Giá trị kinh tế của loài Đinh đũa

Giá trị kinh tế nổi bật của loài Đinh đũa là cho sản phẩm gỗ có kích thước cỡ lớn, tỷ trọng gỗ cao, khá cứng, không bị mối mọt, được dùng nhiều trong xây dựng, chế biến hàng xuất khẩu, đặc biệt là sản phẩm ván sàn cao cấp. Như vậy, Đinh đũa là loài cung cấp gỗ lớn rất có giá trị thương mại trên thị trường trong nước và quốc tế.

Hiện tại giá bán gỗ hộp (gỗ xẻ) của loài Đinh hương dao động khoảng từ 60 đến 90 triệu đồng/m³, tùy theo kích thước và xuất xứ, trong khi gỗ hộp của loài Đinh đũa có giá bán thấp hơn, dao động khoảng 20 đến 25 triệu đồng/m³, tùy theo kích cỡ và xuất xứ. Mặt khác, rừng trồng Đinh đũa theo hướng phát triển rừng bản địa, gỗ lớn có thể mang lại giá trị kinh tế đáng kể từ thương mại tín chỉ carbon rừng hiện đang là vấn đề rất được quan tâm hiện nay.

Ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ lớn có giá trị kinh tế, Đinh đũa còn cho sản phẩm ngoài gỗ từ các bộ phận khác của cây như lá, thân và rễ, tất cả chúng đều có thể sử dụng làm nguồn nguyên liệu dược liệu rất có giá trị trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại. Việc phát hiện và nghiên cứu thành công các sản phẩm thông qua chiết xuất lá của loài Đinh đũa dùng làm nguyên liệu dược rất có ý nghĩa thực tiễn cho ngành dược hiện nay.

Chẳng hạn, sử dụng lá cây Đinh đũa có thể chữa trị một số bệnh về đau tai, thấp khớp, bệnh sốt rét và các vết thương mưng mủ lâu ngày. Ngoài ra, sử dụng nước chiết xuất từ thân cây đem trộn với nước sôi có thể chữa trị bệnh điên khùng, tâm tinh thần mất kiểm soát. Những thông tin trên cho thấy Đinh đũa là

loài cây bản địa đa tác dụng, do đó rất cần được quan tâm nghiên cứu, bảo tồn nguồn gen, đặc biệt là gây trồng và phát triển loài cây này.

1.2.5. Giá trị cảnh quan và môi trường

Đinh đũa là loài cây có hoa đẹp, với cánh tràng hình loa kèm màu trắng hoặc trắng vàng nhạt, quả thuôn dài, tạo thành từng chùm ưa nhìn, cùng với bộ tán với những chiếc lá kép lông chim dài, xanh tươi, thân cây thẳng, rễ ăn sâu, có khả năng chống chịu tốt gió to, mưa lớn là ưu điểm đáng chú ý để lựa chọn trồng cây phân tán nhằm lọc hóa đô thị, tạo cảnh quan đường phố hay các khuôn viên cơ quan, công sở hoặc các khu công nghiệp mới mở.

Với tốc độ đô thị hóa nhanh chóng như hiện nay, việc gây trồng Đinh đũa theo hình thức trồng cây phân tán với một loài cây bản địa, đa dụng vừa cho gỗ quý, hoa đẹp, quả trông thích mắt, lá xanh, thân thẳng tạo cảm giác dễ chịu cho các khu công nghiệp, khuôn viên công sở hay các con đường bê tông thực sự rất có ý nghĩa thực tiễn và giá trị kinh tế.

Đinh đũa là loài cây bản địa ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ lớn có giá trị cho sản xuất và chế biến đồ gỗ xuất khẩu, do có đời sống lâu năm, thân cây to cao, nên các lô rừng trồng Đinh đũa còn là kho lưu giữ khối lượng rất lớn khí CO₂. Hiện nay, các giao dịch thương mại về tín chỉ CO₂ đã mở ra cơ hội rất lớn cho ngành lâm nghiệp. Điều đó cho thấy Đinh đũa có thể mang lại giá trị to lớn cho môi trường sinh thái và giá trị thương mại, nhất là trước biến đổi khí hậu hiện nay.

Tóm lại, Đinh đũa là loài cây bản địa, đa dụng, ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ lớn có giá trị thương mại cho xây dựng và chế biến đồ gỗ xuất khẩu, các bộ phận khác của cây đều có thể sử dụng làm nguyên liệu dược liệu có giá trị trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại. Ngoài ra, Đinh đũa còn góp phần tạo môi trường sinh thái, cảnh quan, nguồn tài nguyên di truyền cây bản địa rất có giá trị thương mại cần được bảo tồn và khai thác một cách có hiệu quả.

Từ tổng quan các kết quả nghiên cứu ngoài nước và trong nước có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, Đinh đũa là loài cây bản địa, đa dụng, vừa cung cấp sản phẩm gỗ lớn có giá trị thương mại, vừa cung cấp nguồn nguyên liệu dược liệu quý, có thể trồng cây tán cải thiện cảnh quan, môi trường.

Tuy nhiên cho tới nay những nghiên cứu về loài cây này còn rất hạn chế, đặc biệt là những nghiên cứu về đặc điểm phân bố và sinh thái, chọn giống, nhân

giống, gây trồng và phát triển, nhất là trồng rừng theo hướng phát triển rừng gỗ lớn và đa dụng. Điều này cho thấy việc biên soạn cuốn sách chuyên khảo này là thực sự cần thiết, có ý nghĩa cả về khoa học và thực tiễn.

Đây cũng là lý do thôi thúc tác giả giành nhiều thời gian, công sức để cố gắng thực hiện và hoàn thành cuốn sách chuyên khảo này, với mong muốn cung cấp thông tin, cơ sở khoa học, phân tích các kết quả nghiên cứu đã đạt được và ứng dụng vào thực tiễn giúp hiện thực hoá công tác giống cây trồng lâm nghiệp, chọn giống, nhân giống, gây trồng, bảo tồn nguồn gen và trồng rừng theo hướng phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn cho loài Đinh đũa. Các đặc điểm hình thái, sinh trưởng, phân bố, sinh thái, vật hậu và tái sinh của loài Đinh đũa sẽ được trình bày tại chương 2 ngay sau đây của cuốn sách này.

TÓM TẮT CHƯƠNG 1

Đinh đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng, có tên khoa học là *Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl), thuộc chi *Stereospermum*, họ Đinh hay Núc Nác (*Bignoniaceae*). Tên tiếng Anh thông dụng là Trumpet flower tree, Yellow snake tree. Tên thương mại là Padri. Các tên khác như: Atcapali, dharmara, pathiri (Ấn Độ); Thande (Myanmar); Khae hin (Thái Lan); Đinh, Quao, Quao núi, Khế (Việt Nam).

Đinh đũa là loài cây gỗ lớn, thân thẳng, thường rụng lá theo mùa, vỏ nhẵn màu vàng nên còn có tên tiếng Anh là Yellow snake tree (cây con rắn vàng). Lá kép lông chim một lần lẻ, vàng nhạt, dài tới 50- 60cm, với 3-7 đôi lá chét, phiến lá dài 6-14cm, rộng 3-6cm, không có lông, cuống ngắn. Hoa mọc cụm ở ngọn, dạng chùy, hơi cong, dài 1,5- 2,5 cm, nhị 2-4 đính trên cánh tràng hình loa kèn, màu trắng vàng nhạt. Quả nang dài, xoắn vặn, hơi cong, dài 14-70 cm, rộng 0,9- 3,6 cm, trục giữa hóa gỗ. Cây ra hoa mùa Thu, có thể từ 1-2 lần trong năm, quả chín mùa Hè năm sau.

Đinh đũa là loài cây bản địa, đa tác dụng, ngoài cung cấp gỗ lớn cho xây dựng, chế biến xuất khẩu, các bộ phận khác của cây còn cung cấp nguyên liệu dược liệu có giá trị trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại. Tuy nhiên, những thông tin, kết quả nghiên cứu về loài cây này còn rất ít được biết đến. Do đó, chương tổng quan này cung cấp những thông tin cơ bản về loài Đinh đũa

giúp độc giả quan tâm có những hiểu biết khái quát về loài cây này trước khi đọc các chương tiếp theo để hiểu sâu hơn từ cuốn sách chuyên khảo này.

Abstract Chapter 1

The scientific name of Dinh dua is a native tree with large, multi-purpose timber, with the scientific name *Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl), belonging to the genus *Stereospermum*, family *Bignoniaceae*. The common English name is Trumpet flower tree, Yellow snake tree. The commercial name is Padri. Other names include: Atcapali, dharmara, pathiri (India); Thande (Myanmar); Khae hin (Thailand); Dinh, Quao, Quao mountain, Khe (Vietnam).

The Dinh dua is a large tree, straight trunk, usually deciduous seasonally, smooth yellow bark, so it is also called Yellow Snake Tree in English. The leaves are oddly pinnate, pale yellow, up to 50-60cm long, with 3-7 pairs of leaflets, the leaf blade is 6-14cm long, 3-6cm wide, hairless, short petioles. The flowers grow in clusters at the top, in the form of a panicle, slightly curved, 1.5-2.5cm long, 2-4 stamens attached to the trumpet-shaped petals, pale yellowish white. The capsule is long, twisted, slightly curved, 14-70 cm long, 0.9-3.6 cm wide, the central axis is woody. The tree flowers in the fall, maybe 1-2 times a year, the fruit ripens in the summer of the following year.

Yellow Snake Tree is a native tree, multi-purpose, in addition to providing large timber for construction, processing for export, other parts of the tree also provide valuable medicinal materials in traditional and modern medicine. However, information and research results on this tree are still very little known. Therefore, this overview chapter provides basic information on Yellow Snake Tree to help interested readers have a general understanding of this tree before reading the following chapters to gain a deeper understanding from this monograph.

Chương 2

CƠ SỞ KHOA HỌC CHỌN TẠO GIỐNG CÂY RỪNG

Một chương trình cải thiện giống cây rừng nói chung thường bắt đầu từ chọn lọc, theo đó bước đầu tiên là chọn loài, tiếp theo là chọn lọc xuất xứ, rồi đến chọn lọc cây trội, chọn tạo giống ưu thế lai, chọn tạo giống đột biến và đa bội, và bước cuối cùng là nhân nhanh giống đã được chọn tạo làm sao đảm bảo đủ về số lượng và đạt chất lượng để phát triển vào sản xuất. Rõ ràng chọn lọc là công việc bắt đầu và bắt buộc đối với mỗi chương trình cải thiện giống. Vậy vấn đề đặt ra là vậy chọn lọc là gì? Làm rõ vấn đề này là cần thiết đối với các nhà chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp.

Chọn lọc được hiểu là quá trình quan sát, phát hiện, đánh giá, sàng lọc để lấy ra được một bộ phận nhỏ từ một quần thể cho một hoặc nhiều những chỉ tiêu mong muốn. Như vậy, rõ ràng nếu ta đặt ra quá nhiều chỉ tiêu, điều này đồng nghĩa với việc khó khăn cho lựa chọn được một đối tượng cây trồng mà ta quan tâm. Do đó đòi hỏi chúng ta phải xác định được các chỉ tiêu quan trọng, và cần được ưu tiên cho mỗi đối tượng cần chọn lọc.

Song điều quan trọng là chọn lọc đối tượng quan tâm dựa trên cơ sở nào? Hay tại sao chúng ta lại chọn cái này mà không chọn cái kia? Chẳng hạn, chúng ta muốn so bó dừa chọn cột cò thì làm thế nào khi mà bó dừa được sản xuất theo một khuôn mẫu với một loại máy móc, thiết bị chuyên dụng? Quả là khó khăn, vì bó dừa kia quá đồng đều? Điều này tương tự như một quần thể cây trồng có sinh trưởng và rất đồng đều chẳng hạn. Như vậy có thể nói, một sự đồng đều quá mức cần thiết sẽ rất khó có thể chọn lọc được trong số đó một cá thể tốt nhất.

Trong chọn giống cây trồng nông lâm nghiệp cũng vậy, một sự đồng đều quá mức chúng ta sẽ không thể thu được kết quả chọn lọc. Nhưng nếu quần thể có sự khác biệt hay phân hoá về kích thước, hình dáng hay chất lượng, điều đó sẽ tạo thuận lợi hơn cho chọn lọc được đối tượng quan tâm. Nói cách khác, trong công tác giống cây trồng nông lâm nghiệp là chọn cái “*không bình thường*” trong

những cái “*bình thường*”. Tất nhiên chọn cái không bình thường kia phải phù hợp với đáp ứng với mục tiêu và yêu cầu của nhà chọn tạo giống.

Chẳng hạn, một lô hạt Na được tách ra từ một quả chín với đa phần là những hạt có kích thước không đều, màu nâu nhạt, trong khi có một lượng nhỏ hạt màu đen đặc trưng, kích thước đồng đều hơn. Trường hợp ngược lại, phần lớn số hạt Na có màu sắc đặc trưng và đồng đều hơn so với một số ít hạt có màu khác lạ và kém đồng đều. Rõ ràng ta sẽ lựa chọn hạt Na với những hạt màu đen đặc trưng, hạt to và đồng đều hơn để làm giống chắc chắn sẽ tốt hơn những hạt còn lại.

Vậy điều gì làm nên sự khác biệt giữa những hạt Na trong cùng một quả của ví dụ nêu trên? Vật liệu di truyền trong hạt hay môi trường chi phối? Nếu không thể là môi trường (vì cùng một quả), đó có thể là biến dị di truyền, yếu tố đã chi phối hay kiểm soát sự khác biệt đó.

2.1. BIẾN DỊ DI TRUYỀN

Biến dị di truyền là thuật ngữ dùng để mô tả sự biến đổi của trình tự DNA trong mỗi bộ gen của sinh vật (sự khác biệt về gen). Biến dị di truyền hay biến thể di truyền cũng được hiểu là sự khác biệt về trình tự DNA hay khác biệt về gen giữa các cá thể trong một quần thể.

Một số người cho rằng, biến dị di truyền là sự khác biệt về yếu tố di truyền giữa các cá thể hoặc giữa các quần thể sinh vật ở các cấp độ (DNA, tế bào và cơ thể). Trong khi một số người khác lại đưa ra định nghĩa, biến dị di truyền là sự biến đổi về alen của gen, hoặc sự biến đổi về trình tự ADN / ARN trong vốn gen của loài hoặc quần thể.

Biến dị di truyền chính là thước đo sự khác biệt về di truyền tồn tại trong loài hoặc trong một quần thể. Nói cách khác, biến dị di truyền đề cập đến sự đa dạng về tần số gen, tần số kiểu gen và nhiễm sắc thể (NST). Đối với con người cũng vậy, chính biến dị di truyền là thứ khiến tất cả chúng ta trở nên độc đáo, dù là về màu tóc, màu da, màu mắt, chiều cao hay thậm chí là hình dạng khuôn mặt.

Có hai nguồn chính tạo ra biến thể di truyền mới, đó là (i) đột biến và (ii) tái tổ hợp di truyền. Ngoài ra, một số người cho rằng, dòng gen cũng là một trong những nguồn gốc tạo ra biến dị di truyền. Dòng gen được hiểu là bất kỳ sự di chuyển nào của vật liệu di truyền từ quần thể này sang quần thể khác, chẳng hạn

như thông qua di cư của sinh vật, và điều đó cũng tạo ra một nguồn biến dị di truyền mới, chúng có vai trò quan trọng trong tiến hoá.

Tuy nhiên trong cuốn sách này, đột biến và tái tổ hợp di truyền sẽ được đề cập nhiều hơn, vì suy cho cùng đột biến và tái tổ hợp là nguồn gốc chính, là nguyên nhân chính tạo ra các biến dị di truyền mới. Biến dị di truyền là cơ sở quan trọng, nguyên liệu đầu vào thiết yếu cho cải thiện giống cây trồng. Nói cách khác, mọi chương trình cải thiện chất lượng di truyền giống cây trồng đều cần tới nguồn biến dị di truyền. Sự đa dạng, phong phú về nguồn biến dị di truyền vừa tạo cơ hội, vừa là động lực thúc đẩy cho công tác cải thiện giống cây trồng nông lâm nghiệp thu được kết quả với các giống mới được tạo ra và ngược lại.

2.1.1. Đột biến

Đột biến là sự thay đổi trình tự nucleotide của một vùng ngắn trong bộ gen. Do đó, đột biến đóng vai trò quan trọng như bước đầu tiên của quá trình tiến hóa vì nó tạo ra một trình tự DNA mới cho một gen cụ thể, tạo ra một alen mới. Nếu không có đột biến thì sẽ không có biến thể di truyền, và nếu không có biến thể di truyền thì cũng sẽ không có quá trình tiến hóa.

Đột biến và tái tổ hợp di truyền là nguồn gốc của mọi biến dị di truyền, cơ sở và nguồn gốc tạo ra sự đa dạng, phong phú về chủng loại và thành phần loài. Bởi vì, đột biến tạo ra các phiên bản hơi khác nhau của cùng một gen, được gọi là alen. Những khác biệt nhỏ này trong trình tự DNA làm cho mỗi cá thể trở nên độc nhất vô nhị. Điều này giải thích cho sự khác biệt giữa các cá thể cây trồng trong quần thể, chẳng hạn có đường kính, chiều cao, dạng thân cây, màu vỏ, màu hoa, dạng tán lá, tập tính và khả năng kháng côn trùng, sâu bệnh gây hại là rất khác nhau, mặc dù tất cả chúng đều cùng chung sống và chịu ảnh hưởng của cùng điều kiện môi trường.

Đột biến có thể xảy ra ở mọi cấp độ tổ chức di truyền, có một số thuật ngữ khác nhau để mô tả đột biến, điều này tùy thuộc vào từng ngữ cảnh. Một số nhà di truyền học phân loại đột biến gồm: (i) đột biến điểm và (ii) đột biến nhiễm sắc thể; hoặc (i) đột biến dòng mầm và (ii) đột biến tế bào soma.

Trong khi đó nhiều người khác lại phân loại đột biến gồm: (i) đột biến nhiễm sắc thể và (ii) đột biến bộ gen. Theo đó: Đột biến nhiễm sắc thể liên quan đến sự biến đổi các nucleotide đơn lẻ hoặc các đoạn nhiễm sắc thể, và có thể ở quy mô nhỏ ví dụ như một hoặc một vài nucleotide được thay thế, chèn hoặc xóa,

hoặc có thể ở quy mô lớn hơn, chẳng hạn như mất đoạn, thêm đoạn, đảo đoạn hoặc chuyển đoạn liên quan đến các đoạn nhiễm sắc thể lớn hoặc nhân đôi toàn bộ gen.

Đột biến bộ gen thường liên quan đến những thay đổi về số lượng nhiễm sắc thể hoàn chỉnh hoặc bộ nhiễm sắc thể, kết quả liên quan đến sự hình thành đa bội thể, dị bội thể hoặc đơn bội thể.

Điều đáng quan tâm đó là tất cả đều là những thay đổi di truyền đột ngột trong DNA ở các tế bào sống, không phải là phân ly hoặc tái tổ hợp gen hay tái tổ hợp di truyền. Sự thay đổi di truyền này tạo nên sự khác biệt về kiểu gen, là nền tảng của quá trình tiến hoá thực vật, giúp tài nguyên di truyền trở nên phong phú, đa dạng, thúc đẩy tiến hoá, tạo thuận lợi cho công tác chọn tạo giống cây trồng.

Biến dị di truyền là sự khác biệt giữa các cá thể do sự khác biệt về kiểu gen, và được tạo ra bởi đột biến được tác động bởi nhiều lực tiến hóa khác nhau. Các quá trình tiến hóa làm thay đổi loài và quần thể bao gồm chọn lọc, dòng gen (di cư) và trôi dạt di truyền, bất kể thực vật được trồng trọt hay hoang dã. Tiến hóa có thể được hiểu là sự thay đổi tần số gen theo thời gian. Cách thực vật tiến hóa phụ thuộc vào cả đặc điểm di truyền và môi trường mà chúng đang sinh sống, sinh trưởng và phát triển, cũng như các yếu tố bất lợi mà chúng chịu tác động.

Biến dị di truyền là kết quả của sự khác biệt trong trình tự DNA, trong một quần thể, xảy ra khi có nhiều hơn một alen hiện diện tại một locus nhất định. Nếu nguồn biến dị bị hạn chế kéo theo hạn chế trong việc lựa chọn vật liệu bố mẹ hoặc nguồn gen thực vật có khả năng thụ phấn chéo trong các nhóm gen có quan hệ gần gũi. Kết quả lai tạo khó thu được thành công, nhất là đối với lai giống cây rừng. Mặt khác, nếu không có biến dị di truyền, bất kỳ đặc điểm nào mong muốn được chọn lọc sẽ không được truyền cho con cái.

Tóm lại, chọn giống cây trồng phụ thuộc vào những biểu hiện kiểu hình khác biệt của cây trồng. Nếu các locus chỉ có một biến thể alen (đồng hợp tử) trong quần thể chọn giống sẽ không tạo ra sự biến đổi về kiểu hình. Nói cách khác, không có đột biến hay không có sự khác biệt về biến thể alen sẽ không xuất hiện và tạo ra biến đổi kiểu hình. Như vậy rõ ràng nếu không có đột biến xảy ra cũng sẽ thiếu các biến dị di truyền cần thiết cho công tác chọn tạo giống cây trồng, nghĩa là khó thu được kết quả chọn tạo giống mong muốn.

2.1.2. Tái tổ hợp di truyền

Tái tổ hợp di truyền (genetic recombination) hay tái tổ hợp DNA là hiện tượng sinh vật bố mẹ sinh ra con có những tính trạng khác với bố mẹ do sự tổ hợp lại những gen vốn có của bố mẹ được phát sinh bởi sự chuyển đổi locus của các gen trong hệ gen. Hoặc tái tổ hợp di truyền được hiểu là sự xáo trộn di truyền, đó là sự trao đổi vật liệu di truyền giữa các sinh vật khác nhau dẫn đến việc tạo ra thế hệ con cái với sự kết hợp các đặc điểm khác với những đặc điểm ở cả cha và mẹ.

Trong di truyền học phân tử có hai kiểu chính của tái tổ hợp gồm: (i) tái tổ hợp tương đồng, và (ii) tái tổ hợp không tương đồng. Trong đó, tái tổ hợp tương đồng thông qua hoán vị gen là một kiểu tái tổ hợp gen trong đó các trình tự nucleotit của hai đoạn DNA tương ứng nhau được trao đổi cho nhau. Ngược lại, tái tổ hợp không tương đồng là sự trao đổi vật liệu di truyền giữa hai phân tử axit nucleic không tương đồng với nhau và không có trao đổi tương hỗ với nhau. Hoặc cũng có thể hiểu theo cách khác *đó là* (i) tái tổ hợp liên nhiễm sắc thể (interchromosomal recombination) xảy ra thông qua sự sắp xếp độc lập các alen có các locus nằm trên các nhiễm sắc thể khác nhau nhưng tương đồng; và (ii) tái tổ hợp nội nhiễm sắc thể (intrachromosomal) xảy ra thông qua sự trao đổi chéo.

Tái tổ hợp di truyền là một trong những nguồn gốc chính tạo ra biến dị di truyền. Đó là kết quả của việc các gen trao đổi qua một tổ hợp alen mới được tạo ra trên nhiễm sắc thể và hiện tượng này được gọi là tái tổ hợp di truyền. Thông qua quá trình này, mỗi sinh vật đều có sự kết hợp thông tin di truyền từ cha mẹ của chúng. Do đó, tái tổ hợp xảy ra khi các vật liệu di truyền này kết hợp, hoặc nói cách khác là các sợi DNA tương đồng được trao đổi chéo và sắp xếp lại theo một cách mới để tạo ra một kiểu gen mới khác với kiểu gen gốc của bố mẹ chúng.

Trao đổi chéo là quá trình hai nhiễm sắc thể của một cặp tương đồng trao đổi các đoạn bằng nhau với nhau. Sự trao đổi chéo xảy ra ở kỳ đầu I trong quá trình giảm phân I. Ở giai đoạn đó, mỗi nhiễm sắc thể đã sao chép thành hai sợi, đó gọi là các nhiễm sắc thể chị em. Hai nhiễm sắc thể tương đồng của một cặp khớp với nhau hoặc kết hợp lại với nhau. Tái tổ hợp góp phần tạo ra biến thể di truyền ở sinh vật bằng cách xáo trộn DNA của bố mẹ và tạo ra các tổ hợp biến thể mới. Như vậy, tái tổ hợp có hiệu quả “xáo trộn” DNA của bố và mẹ, tạo ra các tổ hợp biến thể mới trong tế bào mầm con. Ở sinh vật nhân chuẩn, tái tổ hợp di truyền là sự thay đổi đáng kể của vật liệu di truyền do quá trình phân bào, còn được gọi là trao đổi chéo hoặc hoán vị.

Sự tái tổ hợp rất quan trọng vì nó tạo ra những tổ hợp mới nhờ sự sắp xếp lại của các alen hiện có. Nhiều tác động của việc sắp xếp lại DNA có thể tốt cho các loài và quần thể, một khi nó có thể cải thiện sức sống và tăng khả năng thích nghi. Tuy nhiên, một số sự kiện tái tổ hợp có thể không thuận lợi nếu nó phá vỡ các alen quan trọng và có lợi trong nhiễm sắc thể chị em. Tỷ lệ tái tổ hợp có mối tương quan thuận với sự đa dạng nucleotide, làm tăng sự biến đổi di truyền và dẫn đến việc thanh lọc các đột biến có hại.

Tầm quan trọng của trao đổi chéo là tạo ra sự đa dạng di truyền ở các giao tử thu được. Các tế bào sinh dục mới được tái tổ hợp về mặt di truyền được tạo ra. Điều này dẫn đến sự khác biệt giữa các thế hệ con cái. Thông thường việc tạo ra biến dị di truyền bằng tái tổ hợp có thể là một quá trình nhanh hơn nhiều so với việc tạo ra nó bằng đột biến. Tuy nhiên, cũng cần lưu ý rằng bất kỳ sự kết hợp di truyền nào cũng có thể có lợi hoặc bất lợi, nhưng sự biến đổi di truyền của con cái làm gia tăng khả năng ít nhất một số con cái sẽ sống sót được trong một môi trường luôn thay đổi không ngừng, nhất là trước biến đổi khí hậu như hiện nay.

Tần số trao đổi chéo giữa hai locus gen phụ thuộc vào khoảng cách giữa các gen liên kết. Các gen liên kết là những gen nằm trên cùng một nhiễm sắc thể. Trừ khi xảy ra sự trao đổi chéo giữa chúng, các gen liên kết sẽ được chuyển cùng nhau mỗi khi quá trình phân bào xảy ra.

Nếu sự trao đổi chéo xảy ra giữa các gen liên kết, các alen thường được di truyền cùng nhau có thể được kết hợp lại và truyền riêng biệt ở hai tế bào giới tính khác nhau. Khả năng trao đổi chéo giữa hai locus gen có thể được sử dụng để xây dựng bản đồ gen. Điều này rất quan trọng cho các chương trình nghiên cứu chọn tạo giống, nhất là chọn giống chính xác khi dựa vào các chỉ thị phân tử hay sử dụng công nghệ di truyền hiện đại.

Ngoài ra, một nguồn khác cũng có thể làm gia tăng tốc độ tạo ra các biến dị di truyền mới, đó là dòng gen hay di nhập gen. Theo đó, sự nhập cư gen là sự chuyển vật liệu di truyền từ quần thể này sang quần thể khác bằng cách di cư của các cá thể hoặc giao tử. Điều này có thể làm thay đổi sự đa dạng di truyền bằng cách thay đổi tần số alen trong quần thể ban đầu.

Mặt khác, dòng gen là cần thiết để ngăn chặn sự phân hóa quần thể. Khi dòng gen bị gián đoạn bởi các rào cản vật lý, chẳng hạn có sự ngăn cản bởi địa lý, hay địa hình, khi đó có thể xuất hiện sự hình thành loài mới tại các địa điểm khác

nhau có xu hướng xảy ra. Ngoài ra, dòng gen cũng rất quan trọng để giảm thiểu hiệu ứng trôi dạt di truyền của một quần thể. Đặc điểm này cho thấy, dòng gen có một vai trò quan trọng đối với di truyền bảo tồn, nhất là bảo tồn các nguồn gen quý hiếm trước khi chúng bị trôi dạt không thể kiểm soát do điều kiện môi trường.

Biến dị di truyền là thứ khiến thế giới sinh vật mà chúng ta biết đến hiện nay trở nên độc đáo và hấp dẫn hơn, đó là sự đa dạng về màu sắc, kiểu dáng và kích cỡ cơ thể của sinh vật. Chẳng hạn, ngay đối với con người, đó là sự khác nhau về màu tóc, màu mắt, màu da hay thậm chí là hình dạng khuôn mặt. Nếu không có biến dị di truyền, một số cơ chế quan trọng của sự thay đổi tiến hóa như chọn lọc tự nhiên và trôi dạt di truyền có thể sẽ không thể hoạt động.

Điều gì giúp đảm bảo sự sống còn của một loài trước thảm họa hay biến đổi thảm khốc của môi trường? Biến dị di truyền (hay biến thể di truyền), chính sự biến dị hay biến đổi là bản chất của sự tiến hóa. Vì nếu không có sự khác biệt về di truyền giữa các cá thể thì "kẻ mạnh nhất sẽ sống sót", song rắc rối, điều đó đã không thể xảy ra.

Nếu không có biến dị di truyền, có thể mọi người đều sẽ giống hệt nhau. Và làm sao xác định được ai có thể hoặc sẽ sống sót trước các biến cố, thảm họa môi trường? Hoặc tất cả đều sống sót, hoặc là tất cả đều bị diệt vong.

Thực tế đã cho thấy, kẻ to lớn và mạnh mẽ như loài khủng long cũng bị tuyệt chủng, trong khi nhỏ bé như một loài gián lại có thể trụ vững và tồn tại đến ngày nay. Điều đó cho thấy, sự sống sót của sinh vật không phải do chúng to lớn, khoẻ mạnh hơn những kẻ cạnh tranh với chúng, mà chính là sự khác biệt, hay chính biến dị di truyền đã giúp đảm bảo sự sống còn của một loài.

Vâng, chính sự khác biệt về mặt di truyền là nguyên nhân giúp cho một loài sống sót, hay thành công hơn các loài khác đang cùng tồn tại hay cạnh tranh với chúng trong môi trường đầy biến đổi và khó lường. Điều đó rất có ý nghĩa trong cuộc sống của mỗi loài.

Biến dị di truyền là nguyên liệu thô đặc biệt quan trọng của quá trình tiến hóa và trong chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp. Nếu không có biến thể di truyền, quần thể không thể tiến hóa để đáp ứng với các biến đổi môi trường đang thay đổi, và do đó có thể phải đối mặt với nguy cơ tuyệt chủng cao hơn.

Chính điều này mà từ lâu con người đã biết sử dụng biến đổi di truyền giữa các cá thể cùng loài và kết hợp các đặc tính mong muốn thành các giống mới và luôn được cải tiến không ngừng. Việc chọn tạo giống cây trồng phụ thuộc

chặt chẽ vào biến đổi di truyền, hay biến dị di truyền, nhất là các biến dị mới có giá trị.

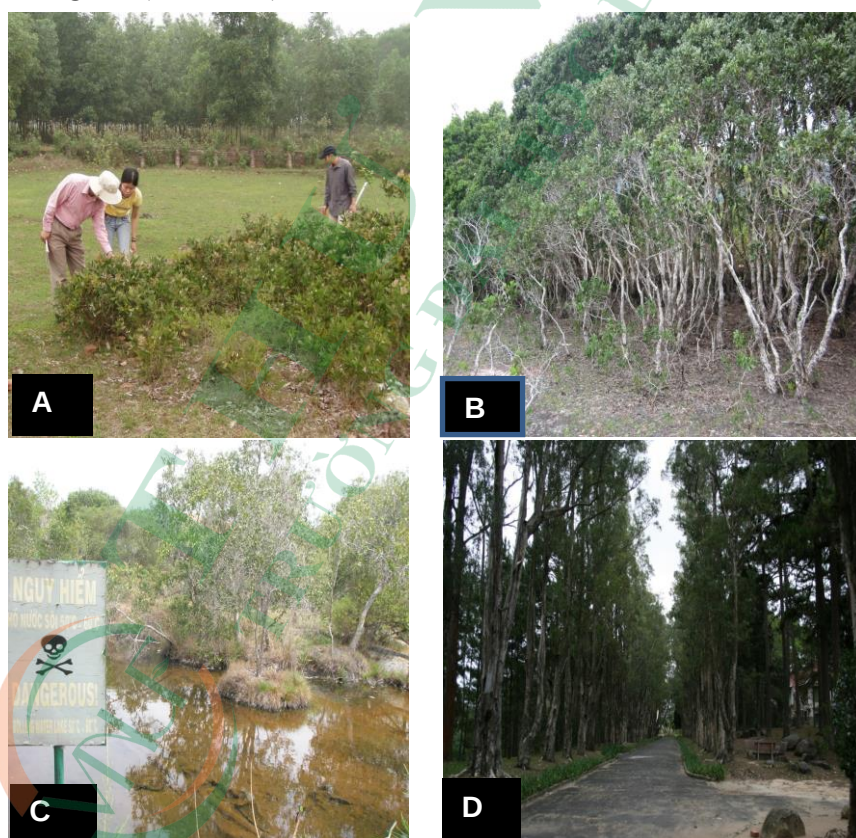
Chẳng hạn, trong chương trình chọn tạo giống Tràm ta (*Melaleuca cajuputy*), kết quả điều tra, khảo sát trên diện rộng qua nhiều vùng sinh thái khác nhau (Hình 2.1) của nhóm nghiên cứu thuộc Trường Đại học Lâm nghiệp cho thấy:

Tại Đại Lải (Vĩnh Phúc) cây tràm có kích cỡ thấp nhỏ, song có khả năng cung cấp tinh dầu tràm với hàm lượng cao;

Tại khu Dinh Bảo Đại (Đà Lạt, Lâm Đồng) cây tràm có đường kính lớn (60-70cm), khả năng chịu lạnh, và có khả năng cung cấp gỗ lớn cho trồng rừng;

Tại đảo Phú Quốc (Kiên Giang), cây tràm có kích thước thuộc nhóm gỗ nhỏ, hình thân cong queo, nhưng lại có khả năng chịu mặn; và

Tại Bình Châu (Vũng Tàu) cây tràm có kích thước khá lớn và có thể có khả năng chịu nóng tốt (Hình 2.1).



Hình 2.1. Biến dị di truyền ở loài Tràm cajuputy (*Melaleuca cajuputy*)

A: Tràm cajuputy tại Đại Lải (Vĩnh Phúc); **B:** Tràm cajuputy tại Phú Quốc (Kiên Giang);
C: Tràm cajuputy tại Bình Châu (Vũng Tàu); **D:** Tràm cajuputy tại khu Dinh Bảo Đại (Đà Lạt - Lâm Đồng); Nguồn: Hoàng Vũ Thor

Rõ ràng từ kết quả điều tra khảo sát này có thể thấy, Tràm cajuputy tại Việt Nam có sự đa dạng và phong phú về biến dị di truyền. Như vậy, tại các địa phương hay xuất xứ khác nhau, nguồn gen cây tràm cũng biến đổi theo nhiều hướng khác nhau, dường như đối với chúng tất cả đều không ngoài mục đích là nâng cao sự thích nghi, để giúp chúng tồn tại và phát triển một cách bền vững tại môi trường - nơi mà những cây tràm đang sinh sống và phát triển mạnh mẽ.

Sự đa dạng về nguồn biến dị di truyền này là cơ sở khoa học và tạo thuận lợi cho chọn tạo được những giống tràm mới, chẳng hạn có khả năng cho tinh dầu, cung cấp gỗ lớn, chịu nóng, hay chịu lạnh phục vụ cho các chương trình gây trồng tràm thu được kết quả tốt.

Vấn đề đặt ra là tại sao biến dị di truyền lại quan trọng đối với chọn tạo giống cây trồng? Từ ví dụ thực tiễn trên có thấy, rõ ràng duy trì tính đa dạng di truyền cao cho phép các loài thích nghi tốt tại những địa phương có điều kiện sống khác nhau, mặt khác, đa dạng về biến dị cũng giúp cho các loài tránh bị thụ phấn cận huyết xảy ra. Hay tránh được sự suy thoái nội phối do lai gần, vì lai gần thường dẫn đến làm gia tăng những đồng hợp tử có hại làm suy giảm sức sống và sinh trưởng của loài. Mặt khác, giao phối cận huyết thường xảy ra đối với những quần thể nhỏ bé, biệt lập, hay bị cô lập, điều đó làm giảm khả năng sống sót và sinh sản của một loài cho hiện tại và tương lai.

Trở lại vấn đề nêu trên là tại sao biến dị di truyền lại quan trọng đối với chọn tạo giống cây trồng? Làm sáng tỏ vấn đề này chúng ta cần đưa ra giả thiết là điều gì xảy ra nếu không có biến dị di truyền. Rõ ràng nếu không có biến dị di truyền hay không có đột biến và tái tổ hợp xảy ra. Khi đó mọi thứ đều giống hệt nhau, và do đó việc bạn chọn cái nào cũng không có gì khác biệt.

Nghĩa là việc chọn lọc trở nên không có ý nghĩa thực tiễn. Điều tương tự cũng đúng với sinh vật sống, chọn lọc tự nhiên và chọn tạo giống cây trồng. Nếu không có biến dị di truyền, ngay cả khi có một số lý do khiến một sinh vật cụ thể sống sót trong khi một sinh vật khác thì không, thì điều đó cũng không tạo ra bất kỳ sự khác biệt nào, vì con cái dù sao cũng sẽ giống hệt với cha mẹ chúng.

Sự tiến hóa dựa trên sự tích lũy từ những thay đổi nhỏ, vì vậy nếu không có sự thay đổi hay biến dị thì không thể có bất kỳ sự tiến hóa nào. Nếu mọi người đều là bản sao di truyền của nhau thì sẽ không có sự khác biệt nào trong cách ứng xử của mỗi cá nhân dựa trên di truyền.

Do đó sẽ không có điều tốt hay điều xấu nào được thừa hưởng. Tương tự, xét về mặt di truyền, chọn lọc tự nhiên sẽ không tồn tại, nếu mọi sinh vật đều giống hệt nhau về mặt di truyền, không đột biến, hay tái tổ hợp. Nếu không có biến thể di truyền, một số cơ chế quan trọng của sự thay đổi tiến hóa như chọn lọc tự nhiên, trôi dạt di truyền cũng không thể hoạt động.

Tóm lại, sự thay đổi trong trình tự DNA, trong bộ gen do đột biến và sự xáo trộn các gen do tái tổ hợp di truyền tạo ra sự gia tăng biến dị di truyền, đó là yếu tố thiết yếu để tạo nên sự thay đổi DNA, cơ sở quan trọng tạo nên đa dạng di truyền, cơ sở rất quan trọng cho chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp. Sự đa dạng di truyền của loài mang lại sự thích nghi tốt hơn ngay với môi trường có thay đổi cục đoạn, nhất là trước sự biến đổi khí hậu rất bất thường như hiện nay.

Mặt khác, một quần thể không thể tiến hóa để đáp ứng với sự thay đổi của các tác nhân môi trường nếu không có biến thể di truyền và do đó, có thể phải đối mặt với nguy cơ tuyệt chủng ngày càng tăng. Đối với chọn lọc tự nhiên, biến dị di truyền đặc biệt quan trọng vì nó làm thay đổi hoạt động hoặc chức năng gen của protein và có thể tạo ra một đặc điểm khác trong cơ thể sinh vật. Nếu những đặc điểm này có lợi và giúp các cá thể sinh sản và tồn tại, thì biến thể di truyền có nhiều khả năng được truyền lại cho thế hệ tiếp theo.

Ngược lại, nếu không có biến dị di truyền, bất kỳ đặc điểm, tính trạng mong muốn nào được chọn lọc cũng sẽ không được truyền cho con cái. Nếu không có biến dị di truyền, chọn lọc tự nhiên, quá trình tiến hóa cũng sẽ không xảy ra, và khi đó cũng chẳng có chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp nào diễn ra và thu được kết quả cả.

Hãy tưởng tượng, nếu một quần thể đồng nhất về mặt di truyền, nghĩa là các cá thể trong quần thể đó tiến tới có thể đồng nhất về kiểu hình. Khi đó mọi sinh vật đều giống hệt nhau, điều này đúng như khái niệm ban đầu về chọn lọc đã nêu ngay ở phần đầu của chương này “một sự đồng nhất quá mức cần thiết thì chẳng có chọn lọc nhân tạo nào thu được kết quả cả”. Song nếu có một sự khác biệt nhỏ nhỏ về kiểu gen hay về di truyền, có thể dẫn đến sự khác biệt khá lớn về kiểu hình, khi đó chọn tạo giống cây trồng có nhiều cơ hội thu được kết quả mong muốn.

Vậy kiểu gen và kiểu hình là gì? và tầm quan trọng của nó như thế nào đối với chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp?

2.2. KIỂU GEN VÀ KIỂU HÌNH

Bất kỳ sinh vật nào cũng là sản phẩm phụ của cả cấu tạo di truyền và môi trường. Do đó, trước tiên cần phải hiểu một số thuật ngữ và khái niệm di truyền cơ bản. Chẳng hạn, các thuật ngữ về kiểu hình và kiểu gen, và mối quan hệ của chúng và xem xét lý do và cách thức mà các nhà chọn tạo giống cây trồng thường chọn nghiên cứu về chúng trong suốt hàng trăm năm qua.

Khi chúng ta quan sát một loài cây rừng nào đó, chẳng hạn một cây Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis*) Dehn), một cây Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl), hoặc một cây Thông đuôi ngựa (*Pinus massoniana* Lamb) dễ dàng nhìn thấy đường kính, chiều cao của cây, và nếu đo các chỉ tiêu sinh trưởng đó chúng sẽ thu được các trị số cụ thể.

Kiểu hình (*phenotype*) của các cây này chính là đường kính, chiều cao, hình dáng, màu sắc bên ngoài mà chúng ta quan sát trực tiếp dễ dàng, xác định, đo lường và làm việc được với nó. Thường mỗi một cây có cấu tạo di truyền độc đáo của riêng mình, và được biến đổi bởi các yếu tố môi trường nơi cây đó đang sinh sống.

Ngược lại, kiểu gen (*genotype*) của các cây trên hay của một sinh vật nào đó được mã hóa trong DNA của nó. Do đó, thường mỗi sinh vật đều có bộ bản thiết kế di truyền độc đáo, riêng biệt. Đây là những hướng dẫn sẽ xác định tiềm năng di truyền của thế hệ con cháu của nó.

Theo nghĩa hẹp, "kiểu gen" sử dụng để chỉ các alen, hay các dạng biến thể của gen của một sinh vật. Theo nghĩa rộng, "kiểu gen" dùng để chỉ cấu tạo di truyền của một sinh vật, tức có nghĩa mô tả toàn bộ gen hoàn chỉnh của một sinh vật.

Kiểu gen là cấu tạo di truyền của một sinh vật, và cơ sở vật lý của thông tin di truyền là phân tử DNA, đó là một chuỗi xoắn kép dài gồm các cặp bazơ. Phân tử này đủ ổn định để đảm bảo tính liên tục của loài, nhưng cũng đủ linh hoạt để cho phép các thay đổi định kỳ.

Do đó, DNA đóng vai trò vừa là bản thiết kế cho cấu trúc tế bào và quá trình trao đổi chất, vừa là khuôn mẫu để sao chép nhiều bản sao chính xác. Những đặc tính độc đáo này cho phép quá trình tiến hóa diễn ra theo chiều dài thời gian trong thế giới tự nhiên cực kỳ ổn định. Điều này đã giúp các loài trong

thể giới tự nhiên luôn giữ được đặc điểm, tính trạng đặc trưng ổn định của riêng mình trước sự thay đổi của điều kiện môi trường.

Kiểu gen quyết định tiềm năng di truyền và giới hạn của một cá thể từ khi hình thành phôi đến khi trưởng thành. Trong số các sinh vật sinh sản hữu tính, kiểu gen của một cá thể bao gồm toàn bộ phức hợp gen được thừa hưởng từ cả cha và mẹ. Như vậy, trong sinh sản hữu tính hầu như mỗi cá thể sẽ có một kiểu gen duy nhất (trừ những cá thể, chẳng hạn như cặp song sinh cùng một trứng đã thụ tinh).

Kiểu gen là tập hợp các gen trong DNA của sinh vật chịu trách nhiệm về một đặc điểm cụ thể. Kiểu gen của một cá thể là sự kết hợp của các alen mà chúng sở hữu cho một gen cụ thể, và phụ thuộc vào trình tự gen mà một sinh vật sở hữu.

Kiểu gen của thực vật là mã di truyền của nó, giống như một kịch bản của bộ phim, hay một bản thiết kế của một ngôi nhà. Nói cách khác, kiểu gen là chỉ dẫn về hình dạng, kích thước ra sao và hoạt động của sinh vật như thế nào. Một kiểu gen là cấu trúc di truyền của một sinh vật cụ thể hay sinh vật đơn lẻ nào đó.

Thường mỗi cặp gen di truyền cho một tính trạng cụ thể được gọi là kiểu gen cho tính trạng đó. Các gen có thể được chia thành gen cấu trúc và gen kiểm soát hay gen điều hòa. Các gen cấu trúc chứa trình tự DNA mã hóa protein, trong khi các gen điều hòa lại kiểm soát hoặc điều chỉnh hoạt động của các gen cấu trúc ngay kể cả khi chúng được bật hoặc tắt và lượng protein được tạo ra. Các gen kiểm soát đảm bảo rằng chỉ một số gen nhất định được bật trong các mô nhất định.

Một thuật ngữ khác cũng rất cần quan tâm, đó là hệ gen (genome). Theo định nghĩa này, bộ gene hay hệ gene, hoặc genome là tập hợp vật chất chứa đựng toàn bộ thông tin di truyền của một cơ thể sinh vật được mã hóa trong DNA của sinh vật đó, ngoại trừ ở một số virus có thể chỉ là RNA. Ví dụ: Bộ gen của Ngô có khoảng 32.000 gen được nhồi nhét vào chỉ vền vẹn trong 10 nhiễm sắc thể.

Như vậy, nếu kiểu gen của một cá thể là mã di truyền của nó, cái mà chúng ta không thể nhìn thấy được bằng mắt thông thường. Thì kiểu hình của một cá thể lại là sự kết hợp của các đặc điểm hoặc tính trạng mà ta có thể dễ dàng quan sát được bằng mắt thường. Nếu kiểu gen của một sinh vật được thừa hưởng trực tiếp từ cha mẹ của chúng, thì kiểu hình lại bị ảnh hưởng bởi kiểu gen, điều hoà gen và các yếu tố môi trường nơi mà chúng đang sinh sống.

Kiểu hình (*phenotype*) là tất cả các đặc điểm, hình dạng bên ngoài có thể dễ dàng quan sát và xác định được của một sinh vật. Chẳng hạn, các hành vi, đặc tính sinh hóa, màu sắc, hình dạng, khối lượng hay kích thước của một sinh vật cụ thể.

Đó là kết quả của sự tương tác của thành phần di truyền của nó (tức kiểu gen) với môi trường. **Công thức** "*kiểu hình là sản phẩm của kiểu gen bị ảnh hưởng bởi môi trường của nó*" thường được viết là $P = G + E$, trong đó: **P**: là kiểu hình (*Phenotype*); **G**: là kiểu gen (*Genotype*); và **E**: là môi trường (*Environment*).

Như vậy có thể nói rằng, kiểu hình là tập hợp tất cả những đặc điểm có thể quan sát, xác định được của một sinh vật. Kiểu hình là cái mà chúng ta có thể đo đếm, thao tác và làm việc được với chúng.

Ví dụ: Chiều cao, đường kính thân của một cây, hay màu sắc lá, hoa, quả của chúng. Kiểu hình có thể là màu mắt, màu tóc, chiều cao, âm thanh giọng nói của bạn, hoặc có thể là một số loại bệnh nào đó, hoặc đó là kích thước mỏ của một loài Chim mà bạn đã đo đếm được.

Cuộc sống sẽ đơn giản hơn nhiều nếu kiểu gen cũng đơn giản và rõ ràng như kiểu hình vậy!

Tiếc rằng, kiểu gen thì chẳng dễ dàng nhìn thấy trực tiếp như kiểu hình. Đó chính là lý do mà các nhà di truyền học đã phải dành rất nhiều thời gian và công sức chỉ để xác định được kiểu gen thực tế của sinh vật mà họ đang quan tâm. Và một trong những lý do chính để bố trí các khảo nghiệm hậu thế của các cây trội cũng chính là để hiểu rõ hơn về kiểu gen của các giống mà ta đang chọn lọc hoặc đang lai tạo cho mục đích để tạo ra được các giống mới.

Kiểu gen của sinh vật luôn là phức tạp, nên chỉ một khác biệt nhỏ trong DNA có thể cũng dẫn đến những khác biệt lớn về kiểu hình hay tính trạng. Chẳng hạn với màu mắt con người, kiểu gen (**ACTGA**) cho kiểu hình mắt màu nâu, trong khi kiểu gen (**ACGGA**) lại cho kiểu hình mắt màu xanh (Hình 2.2).

Như vậy hai kiểu gen về mắt từ ví dụ nêu trên cho thấy, có sự khác nhau nhỏ giữa alen **T** của kiểu gen (**ACTGA**) cho kiểu hình với mắt màu nâu, trong khi với kiểu gen (**ACGGA**) khi alen (**G**) thay thế cho alen (**T**) lại xuất hiện với kiểu hình mắt màu xanh. Rõ ràng một sự khác nhau nhỏ trong gen có thể dẫn đến sự khác biệt lớn về kiểu hình, mà màu mắt chỉ như là một ví dụ minh họa.

Kiểu gen	Kiểu hình
AC T GA →	 Màu Nâu
AC G GA →	 Màu Xanh

Hình 2.2. Kiểu gen và kiểu hình với mắt màu nâu (ảnh trên) và kiểu gen và kiểu hình với mắt màu xanh (ảnh dưới)

Trong chọn giống cây trồng nông lâm nghiệp truyền thống, người ta thường dựa vào kiểu hình làm cơ sở chọn giống, do kiểu hình dễ dàng quan sát và xác định được. Chẳng hạn, việc chọn lọc cây trội lấy gỗ tại các lâm phần rừng trồng, một phương pháp dựa trên cơ sở kiểu hình. Cơ sở chọn lọc cây trội dựa theo công thức kiểu hình là sản phẩm của kiểu gen bị ảnh hưởng bởi môi trường, đó là $P = G + E$.

Theo đó, nếu phạm vi chọn giống là nhỏ hẹp, và các yếu tố môi trường có thể tiến tới đồng nhất, khi đó các cá thể (cây trội) khác nhau chủ yếu là do kiểu gen của chúng chi phối. Nói cách khác, khi môi trường tiến tới đồng nhất, kiểu hình sẽ gần hơn với kiểu gen, chọn lọc cây trội sẽ thu được hiệu quả mong muốn.

Tất nhiên, cũng không loại trừ có thể một cá thể (cây trội) nào đó có kiểu hình nổi bật hơn những cây xung quanh, có thể không phải do kiểu gen của chúng tạo nên, mà do chúng may mắn được trồng trên vị trí thuận lợi hơn, chẳng hạn có nhiều dinh dưỡng hơn, do đó chúng sinh trưởng tốt hơn. Trong trường hợp này, chọn giống dựa vào kiểu hình có thể không thu được kết quả mong muốn. Rõ ràng kiểu hình có thể quan sát và tiếp cận dễ dàng, trong khi kiểu gen thì ngược lại.

Như vậy, với sinh vật nói chung và con người nói riêng, các gen hướng dẫn cách thức tế bào phát triển và hoạt động. Có thể nói, gen giống như một cuốn sổ tay không lò hướng dẫn cho cơ thể chúng ta, xác định chúng ta trông như thế nào, và cơ thể chúng ta sẽ phát triển và hoạt động ra sao. Đối với thực vật cũng tương tự, điều đó rất có ý nghĩa trong công tác giống cây trồng, nhất là đối với chọn giống truyền thống trên cơ sở dựa vào kiểu hình.

Tóm lại, kiểu gen của một sinh vật là mã di truyền của sinh vật đó, cái mà chúng ta không nhìn thấy bằng mắt thường, đó là tập hợp các gen trong DNA của nó, chịu trách nhiệm cho một đặc điểm cụ thể. Kiểu gen là một chỉ dẫn về hình dạng, kích thước, khối lượng ra sao và hoạt động của sinh vật như thế nào. Một kiểu gen mới tạo thành có nguồn gốc chính từ đột biến và tái tổ hợp di truyền trong quá trình phân bào cũng như lai tạo giống.

Kiểu hình của một sinh vật là tổng hợp các đặc điểm mà ta có thể dễ dàng quan sát bằng mắt thường, xác định, đo lường và làm việc được. Các đặc điểm vật lý và sinh học được biểu hiện ra bên ngoài ở một cá thể là do kiểu gen được mã hoá bên trong sinh vật đó xác định và chỉ dẫn. Nói cách khác, kiểu hình chịu ảnh hưởng của kiểu gen, điều hòa gen và các yếu tố môi trường.

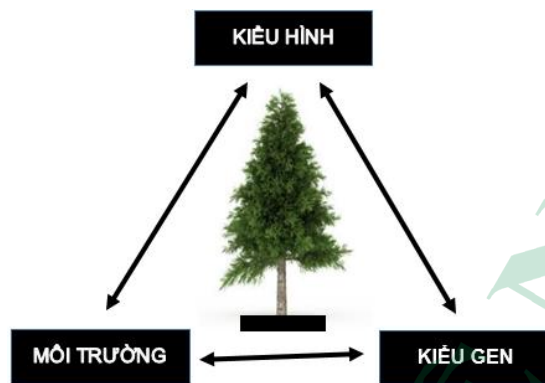
2.3. TƯƠNG TÁC KIỂU GEN- MÔI TRƯỜNG (GXE)

Tương tác kiểu gen - môi trường ($G \times E$) xảy ra khi các kiểu gen khác nhau về cách các giá trị đặc điểm của chúng thay đổi theo môi trường. Tương tác kiểu gen - môi trường được hiểu là khi hai kiểu gen khác nhau phản ứng với sự biến đổi của môi trường theo những cách thức và mức độ khác nhau.

Tương tác kiểu gen - môi trường cũng được hiểu là hiệu suất tương đối khác biệt của các kiểu gen trong các môi trường khác nhau. Thông thường mỗi kiểu gen phản ứng với sự biến đổi của môi trường theo một cách khác nhau. Song cũng cần lưu ý, không phải sự khác biệt về gen hay khác biệt về môi trường đều chịu trách nhiệm duy nhất trong việc tạo ra sự biến đổi kiểu hình.

Hầu như tất cả các tính trạng đều bị ảnh hưởng bởi sự khác biệt về di truyền và môi trường. Sự khác biệt di truyền và môi trường góp phần vào kiểu hình, được sử dụng để xác nhận tương tác kiểu gen- môi trường.

Một sự khác biệt cụ thể trong môi trường có thể tạo ra kết quả khác biệt về kiểu gen. Số lượng môi trường và số kiểu gen càng nhiều thì số lượng ($G \times E$) có thể có càng lớn. Thông qua nhiều điều kiện môi trường, chúng ta có thể chọn lọc được kiểu gen có tương tác ($G \times E$) không đáng kể, hoặc không và được coi là ổn định, giúp gia tăng hiệu quả chọn lọc.



Hình 2.3. Kiểu hình trong mối tương tác kiểu gen và môi trường (GxE)

Tương tác gen - môi trường được nghiên cứu để hiểu rõ hơn về các hiện tượng khác nhau. Như vậy “kiểu hình trong môi trường các kiểu gen- môi trường” có thể được bổ sung từ công thức ở trên như sau: $P = G + E + G \times E$, trong đó: **P**: là kiểu hình (*Phenotype*); **G**: là kiểu gen (*Genotype*); **E**: là môi trường (*Environment*); và **G x E** là tương tác kiểu gen-môi trường.

Thường kiểu hình của một cá thể được kiểm soát bởi kiểu gen, môi trường và bất kỳ tương tác nào giữa kiểu gen và môi trường. Những tương tác như vậy được cho là tồn tại khi hiệu suất so sánh của các kiểu gen thay đổi tùy theo môi trường. Hiệu suất của một kiểu gen vượt trội trong một môi trường có thể kém hơn trong môi trường khác. Trong lâm nghiệp, tương tác kiểu gen-môi trường có thể dẫn đến không thể đoán trước được hiệu suất của một số kiểu gen trong một số môi trường nhất định.

Hiểu được tác động của tương tác kiểu gen- môi trường và vai trò của môi trường là rất quan trọng đối với thiết kế chương trình chọn giống cây rừng. Vì thông qua khảo nghiệm giống trên nhiều điều kiện lập địa khác nhau, có thể cho phép chọn được kiểu gen phát huy tối đa tiềm năng di truyền với từng lập địa. Nói cách khác, có thể chọn được giống phù hợp với lập địa cho năng suất cao. Ngược lại, xác định được những giống không phù hợp với từng vùng sinh thái một cách có cơ sở khoa học với độ tin cậy cao.

Ví dụ 1, trong chương trình nghiên cứu tạo giống trầm lai có năng suất cao bằng phương pháp lai giống đã thiết kế và bố trí các khảo nghiệm giống trầm lai khác loài tại Ninh Bình (đại diện cho vùng sinh thái Đồng bằng sông Hồng) và Quảng Trị (đại diện cho vùng sinh thái Bắc Trung Bộ) kết quả cho thấy, trong tổng số 51 tổ hợp trầm lai đã chọn được tổ hợp trầm lai (V43L24) có sinh trưởng nhanh nhất trên cả hai vùng sinh thái, gồm vùng đất bùn lầy, bán

ngập (Gia Hoà, Gia Viễn, Ninh Bình) và vùng đất cát cố định, nghèo dinh dưỡng (Hải Xuân, Hải Lăng, Quảng Trị). Mặt khác, kết quả khảo nghiệm cũng cho thấy, nhóm các tổ hợp lai gồm V43L53, L23Ca33, L42Ca31 và V43L7 cho sinh trưởng nhanh trên đất bùn lầy, bán ngập (Ninh Bình), trong khi nhóm các tổ hợp trầm lai gồm: L23V43, V43L30, L39Ca61, V43L4, L7Ca61, L22Ca61 và L16Ca61 lại cho sinh trưởng nhanh trên đất cát cố định, nghèo dinh dưỡng (Quảng Trị).

Như vậy cùng một bộ giống (51 tổ hợp trầm lai), nhưng có kiểu gen thể hiện tốt về sinh trưởng tại môi trường này, song tại môi trường khác lại tỏ ra xấu kém. Nói các khác, sự tương tác của các kiểu gen (tổ hợp lai trong ví dụ này) tại cùng một môi trường, cũng như cùng một kiểu gen trên các môi trường khác nhau là không giống nhau. Đây là lý do mà các nhà lai tạo giống bắt buộc phải tiến hành khảo nghiệm các giống lai trên các lập địa khác nhau với mong muốn chọn lọc được tổ hợp lai (kiểu gen) tốt nhất trên từng lập địa, cũng như chọn lọc được kiểu gen thể hiện ưu thế về sinh trưởng trên các lập địa khảo nghiệm.

Điều đó cho thấy, tương tác kiểu gen - môi trường có vai trò quan trọng, cơ sở khoa học cho phép chọn lọc được kiểu gen thích hợp cho mỗi vùng trồng, cũng như kiểu gen thích hợp cho các vùng trồng.

Ví dụ 2, người ta sử dụng 7 kiểu gen cây keo trồng trên 3 đai cao có độ cao khác nhau, gồm cao, trung bình và thấp. Kết quả cho thấy, cùng một kiểu gen (A) phát triển tốt ở đai cao trung bình, nhưng lại phát triển không tốt ở 2 đai cao còn lại (tức đai cao và đai thấp) trong cùng thời gian và chế độ chăm sóc như nhau.

Thường các cá thể có kiểu gen khác nhau khi tiếp xúc với các yếu tố môi trường giống nhau, có thể dẫn đến các kiểu hình khác nhau, do có tương tác kiểu gen- môi trường là phản ứng kiểu hình cụ thể của kiểu gen đối với các môi trường khác nhau. Tuy nhiên, một số trường hợp cùng một kiểu gen song lại có biến đổi kiểu hình khác nhau khi tiếp xúc với các môi trường khác nhau, gọi là tính mềm dẻo kiểu hình.

Tính mềm dẻo kiểu hình của một đặc điểm là sự biến đổi của kiểu hình mục tiêu đối với một kiểu gen nhất định trong các môi trường khác nhau. Đó là khả năng của một sinh vật thay đổi để đáp ứng với các kích thích hoặc đầu vào từ môi trường. Các từ đồng nghĩa là khả năng phản ứng kiểu hình, tính linh hoạt và độ nhạy cảm với điều kiện môi trường. Tính dẻo kiểu hình đóng vai trò là bước đệm hướng tới sự thích nghi của một sinh vật khi tiếp xúc với điều kiện môi trường thay đổi.

Tóm lại, tương tác giữa kiểu gen và môi trường ($G \times E$), tức là biến thể di truyền trong tính mềm dẻo kiểu hình, có vai trò quan trọng trong sinh thái học, sinh học tiến hóa và chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp. Tương tác giữa kiểu gen và môi trường rất có ý nghĩa đối với sự phát triển đặc điểm và đối với việc hiểu cách các sinh vật sẽ phản ứng với sự thay đổi của môi trường.

Tương tác kiểu gen – môi trường tạo cơ sở khoa học vững chắc giúp cho các nhà lai tạo giống lựa chọn được các kiểu gen có ưu thế về sinh trưởng, khả năng thích nghi rộng và ổn định trên nhiều lập địa khảo nghiệm khác nhau, cũng như chọn được kiểu gen thích hợp nhất, có sức sinh trưởng tốt nhất, cho tăng thu di truyền tối đa tại từng địa điểm khảo nghiệm riêng biệt, đặc biệt đối với khảo nghiệm hậu thế và khảo nghiệm các giống lai khác loài ở cây rừng.

2.4. ĐA DẠNG DI TRUYỀN

Đa dạng di truyền được hiểu là lượng biến dị di truyền có trong các cá thể của một giống hoặc một quần thể trong một loài. Đó là sản phẩm của sự tái tổ hợp vật liệu di truyền (DNA) trong quá trình di truyền, đột biến, dòng gen và trôi dạt di truyền, chính những nguyên nhân này đã dẫn đến các biến thể trong trình tự DNA, từ đó hình thành nên các đặc tính và đặc tính hình thái đa dạng và phong phú của thế giới tự nhiên. Do đó có thể nói đa dạng di truyền là động lực chính cho quá trình chọn lọc và tiến hóa của các quần thể.

Đa dạng di truyền có thể được biểu hiện qua thành các alen của một gen có trong quần thể, tác động của chúng và sự phân bố của chúng. Đa dạng di truyền rất quan trọng đối với một quần thể khỏe mạnh vì nó duy trì các gen khác nhau có thể dẫn đến khả năng kháng sâu bệnh, bệnh tật hoặc các điều kiện căng thẳng khác.

Sự đa dạng di truyền có thể được mô tả là phạm vi các đặc điểm di truyền trong một loại cây trồng hoặc loài, trong khi biến dị di truyền là sự khác biệt về mặt di truyền giữa các cá thể đối với một đặc điểm cụ thể, trong đó những khác biệt về mặt di truyền này nằm trong một hoặc nhiều trình tự DNA. Sự đa dạng di truyền có thể được đánh giá bằng cách kiểm tra sự khác biệt về trình tự DNA trong một quần thể các cá thể.

Đa dạng di truyền là một đặc điểm rất quan trọng của sinh vật sống, đảm bảo sự sống sót và gia tăng khả năng thích nghi của cá thể, quần thể với sự biến

đổi của môi trường. Mức độ biến động của alen trong quần thể càng cao, thì khả năng các cá thể biểu hiện những đặc điểm thích nghi phù hợp với môi trường càng cao. Vì vậy, sự đa dạng di truyền là điều cần thiết cho sự tồn tại của loài.

Biến dị di truyền tạo ra biến dị kiểu hình, là sự khác biệt về các đặc điểm có thể quan sát được trong một quần thể. Bộ gen thực vật có bản chất động và không ổn định về mặt tiến hóa, dẫn đến những thay đổi di truyền và biểu sinh thường xuyên hơn ở thực vật, đóng vai trò là nguồn gốc của một lượng lớn sự đa dạng. Sự đa dạng di truyền lớn hơn ở thực vật mang lại cho chúng khả năng rất quan trọng trong việc thích nghi với những thay đổi đột ngột của môi trường.

Biến dị di truyền là cơ sở tạo ra sự đa dạng di truyền, cơ hội cho phát triển các giống cây trồng mới có các đặc tính mong muốn. Đa dạng về nguồn gen giúp cải tiến với các đặc tính mong muốn, ưa thích.

Đa dạng di truyền quan trọng hàng đầu cho phát triển của các giống ưu việt về năng suất, chất lượng, tính chống chịu và các đặc điểm mong muốn khác. Đa dạng di truyền giúp tạo ra các con lai cao cấp và các tái tổ hợp kiểu gen có giá trị và mong muốn. Chọn tạo giống cây trồng mới đa dạng và phong phú là chìa khóa cho phát triển nông lâm nghiệp bền vững.

Thực tiễn cho thấy, sự thành công của cải tiến cây trồng nằm ở việc xác định và kết hợp hiệu quả từ nguồn tài nguyên di truyền thực vật có sự đa dạng di truyền cao. Trong cải thiện giống cây rừng bằng phương pháp lai giống, người ta muốn con lai có đặc điểm gì, thì trước tiên phải chọn được cặp bố mẹ tham gia lai có có đặc điểm đó, hay có gen đó. Nói cách khác, điểm tốt của con cái phụ thuộc vào điểm tốt của bố mẹ chúng.

Ví dụ, trong chương trình lai giống trầm nhằm cải thiện khả năng kháng sâu đục thân đối với loài Tràm lá rộng (*Melaleuca vidiflora*), người ta đã chọn loài Tràm lá dài (*Melaleuca leucadendra*), ký hiệu L42 làm cây bố (không bị sâu hại là 0), lai giống với loài Tràm lá rộng (*M. vidiflora*), có ký hiệu là V69 (có tỷ lệ bị sâu hại là 11,1%).

Kết quả thấy được tổ hợp trầm lai khác loài (V69L42) có chỉ số bị sâu hại là 2,1, giảm so với đối chứng là 9%. Rõ ràng chọn cặp bố mẹ tham gia lai giống là rất quan trọng, trong ví dụ này cây bố có khả năng kháng sâu. Ngoài ra, cặp bố mẹ là hai loài khác nhau, có nghĩa chúng có kiểu gen khác biệt, hay tính đa dạng di truyền cao hơn so với các cặp bố mẹ cùng loài.

Rõ ràng muốn bố mẹ tham gia lai giống có nhiều ưu điểm, ít nhược điểm, bắt buộc chúng ta phải điều tra, khảo sát, đánh giá và chọn tìm từ các nguồn tài nguyên di truyền có nhiều biến dị di truyền, hay có tính đa dạng di truyền càng cao thì càng tốt, càng có nhiều cơ hội lựa chọn được đặc điểm mong muốn. Nói cách khác, chọn lọc cặp bố mẹ lai giống phải có tính đa dạng di truyền, tính đa dạng di truyền càng cao thì cơ hội thu được kết quả mong muốn càng cao và ngược lại.

Thực tiễn cho thấy, các giống keo lai đang được sử dụng rộng rãi là các giống lai khác loài, nghĩa là bố mẹ của chúng có tính đa dạng di truyền cao, nên khả năng tái tổ hợp di truyền ở con lai có sức sống, sinh trưởng vượt trội hơn so với loài bố mẹ, đó cũng là lý do mà đối với cây lâm nghiệp sự thành công trong lai tạo chủ yếu là lai tạo khác loài.

Do đó có thể nhận xét rằng, cơ sở của bất kỳ việc chọn giống cây trồng nào đều cần là sự biến đổi di truyền. Sự biến đổi di truyền tạo thành gốc rễ của mọi hoạt động chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp. Biến dị di truyền là cơ sở tạo ra sự đa dạng di truyền, là nguyên liệu của sự tiến hóa, cơ sở quan trọng cho chọn tạo giống cây trồng thành công.

Nếu không có biến thể di truyền, hay thiếu tính đa dạng di truyền thì quần thể không thể tiến hóa, kết quả có thể phải đối mặt với nguy cơ tuyệt chủng ngày càng tăng. Chọn tạo giống cây trồng phụ thuộc vào biến thể di truyền và biến thể mới, và quan trọng vật liệu khởi đầu cho chọn tạo giống phải có tính đa dạng di truyền.

Nói cách khác, đa dạng di truyền là điều không thể thiếu trong việc lai tạo thực vật để cải thiện cây trồng. Các nhà lai tạo cây trồng nông lâm nghiệp phải dựa vào các nguồn tài nguyên di truyền cây trồng có tính đa dạng di truyền cao, kết hợp kỹ thuật và phương pháp khác nhau để tạo ra giống mới có các đặc tính mong muốn.

Trong lai tạo giống cây trồng việc thiếu đa dạng di truyền đã trở thành yếu tố chính khiến năng suất lúa lai, ngô bị trì trệ. Đối với lai giống cây rừng, đa dạng di truyền đặc biệt quan trọng trong việc tạo giống lai có ưu thế lai. Khác với lai giống cây nông nghiệp ngắn ngày chẳng hạn như lúa, ngô. Trước khi lai giống, người ta thường phải chọn tạo dòng thuần.

Ngược lại đối với lai giống cây rừng thường quá khó chọn tạo dòng thuần trước khi lai giống, thường lai trong loài rất khó tạo ra ưu thế lai, do thiếu tính đa dạng di truyền của các cặp bố mẹ tham gia lai giống. Điều quan trọng cần chú ý đó là nền tảng của ưu thế lai là đa dạng di truyền và trong một phạm vi cụ thể, đa dạng di truyền quyết định ưu thế lai.

Bởi vì ưu thế lai thường gắn liền với tính dị hợp tử trong các tổ hợp lai, đó là kết quả của biến dị tổ hợp của các kiểu gen khác biệt, hay có tính đa dạng di truyền, trong đó đối với cây rừng sự khác biệt này có được thường đến từ các loài khác nhau. Nói cách khác, tạo giống có ưu thế lai nhờ bố mẹ có sự khác biệt về di truyền hay có tính đa dạng di truyền cao, nên khi lai trong loài do thiếu tính đa dạng di truyền nên rất khó tạo ra giống lai có ưu thế lai như mong muốn.

Đây là một trong những lý do mà trong các chương trình chọn tạo giống trầm có năng suất cao bằng phương pháp lai giống, theo đó để thực hiện chương trình này người ta đã tiến hành lai giống bốn loài trầm khác nhau, trong đó có ba loài trầm được nhập nội từ nước Australia và một loài trầm bản địa, gồm: (i) Trầm lá dài (*Melaleuca leucadendra*), (ii) Trầm lá rộng (*Melaleuca vidiflora*), (iii) Trầm năm gân (*Melaleuca quenevia*), và (iv) Trầm ta (*Melaleuca cajuputy*) một loài trầm bản địa.

Trầm ta (*Melaleuca cajuputy*) một loài cây bản địa, chúng có phân bố rộng khắp tại nhiều vùng miền trên phạm vi toàn quốc, trong đó tập trung phân bố nhiều tại khu vực các tỉnh phía Nam nước ta. Sau nhiều năm tiến hành nghiên cứu lai giống, kết quả đã thu được nhiều tổ hợp lai khác loài có giá trị. Chẳng hạn, kết quả sau bốn năm trồng khảo nghiệm các giống trầm lai khác loài được thực hiện tại xã Hải Xuân, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị được tổng hợp trong Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Ưu thế lai về sinh trưởng ở một số tổ hợp trầm lai trên đất cát cố định tại Hải Lăng, Quảng Trị (11/2004 – 11/2008)

Tổ hợp	Sau 1 tuổi			Sau 3 tuổi			Sau 4 tuổi			
	Hd%	Hh%	Hlv%	Hd%	Hh%	Hlv%	Hd%	Hh%	Hlv%	HtIs%
L7Ca61	100	46,3	481	125,1	95,8	865,1	62,2	47,5	288,7	45,0
L23Ca33	32,5	10,3	84,2	7,1	-1,3	13,1	4,3	-0,8	7,8	42,2
V36L25	68,3	43,9	301,2	36,8	11,2	114,8	6,8	-13,6	-1,4	22,8
L23V66	10,0	11,5	42,3	0,6	-5,8	152,4	23,9	7,5	65,3	22,8

Tổ hợp	Sau 1 tuổi			Sau 3 tuổi			Sau 4 tuổi			
	Hd%	Hh%	Hlv%	Hd%	Hh%	Hlv%	Hd%	Hh%	Hlv%	HtIs%
V36Ca31	11,7	19,5	46,6	-1,2	-3,0	-2,2	-11,6	-19	-36,6	18,3
V36L20	48,3	9,8	137,6	26,1	-0,7	63,1	1,7	-18,1	-15,3	13,6
V66L2	-11,3	-15,5	-33,2	20,4	-14,3	20	9,1	-7,3	10,5	9,1
V43L4	-1,6	-17,2	-19,6	31,7	28,4	118	19,7	17,3	68,2	7,2
V36Ca33	71,7	48,8	331,4	44,2	28,7	176,6	10,5	-7,1	13,5	4,6
V43L24	-0,8	-6,9	-8,1	41,1	31,0	155,5	25,7	18,9	88,2	0
L22V43	0,8	-13,8	-12,2	25,1	23,8	89,7	15,4	14,5	52,7	0
V36L24	16,7	24,4	66,6	5,8	5,0	21,3	-8,2	-16	-29,2	0
L16V66	22,5	12,1	68,7	65,5	15,9	206,5	31	8,1	85,7	-4,5
V43V66	-38,6	-41,4	-77,9	-37,8	-48,8	-80,6	-27,3	-36,3	-66,3	-17,8

Số liệu Bảng 2.1 cho thấy, ưu thế lai về sinh trưởng của tổ hợp lai có thể biểu hiện trị số dương hoặc âm, tùy thuộc vào kết quả lựa chọn cặp bố mẹ tham gia lai giống là cùng loài hay khác loài. Chẳng hạn, tổ hợp lai trong loài là **V43V66**, đây là tổ hợp trầm lai có bố mẹ đều cùng loài Tràm lá rộng (*M.vidiflora*) luôn có ưu thế lai về sinh trưởng với trị số âm các giai đoạn tuổi khác nhau (hàng cuối, chữ màu đỏ tại Bảng 2.1). Rõ ràng lai trong loài hay lai gần đã làm tăng quá mức những đồng hợp tử lặn có hại làm suy giảm sức sống và sinh trưởng của cây lai. Nói cách khác, lai gần thiếu tính đa dạng di truyền đã làm suy thoái nội phối, giảm sức sinh trưởng dẫn đến ưu thế lai luôn có trị số âm về sinh trưởng trong suốt các giai đoạn phát triển như tại khảo nghiệm này.

Ngược lại, tổ hợp lai khác loài là **L7Ca61**, đây là tổ hợp trầm lai giữa cây mẹ là Tràm lá dài (*M. leucadendra*) với cây bố là Tràm ta (*M. cajuputy*) luôn cho ưu thế lai dương về sinh trưởng trong suốt giai đoạn tuổi khác nhau (hàng đầu, chữ màu đỏ tại Bảng 2.1).

Chúng tổ lai khác loài hay lai xa đối với cây trồng do có tính đa dạng di truyền cao nên tạo ra nhiều dạng dị hợp tử có lợi làm gia tăng sức sống và có khả năng sinh trưởng tốt, nên cây lai biểu hiện ưu thế lai dương về sinh trưởng trong suốt thời gian khảo nghiệm. Đây là lý do mà đối với nhiều loài cây rừng những thành công trong lai tạo chủ yếu là những lai tạo khác loài.

Đối với một số tổ hợp trầm lai khác trong cùng khảo nghiệm tại Quảng Trị cũng thu được kết quả tương tự, tuy nhiên sự biểu hiện ưu thế lai về sinh trưởng của chúng là với một mức độ rất khác nhau.

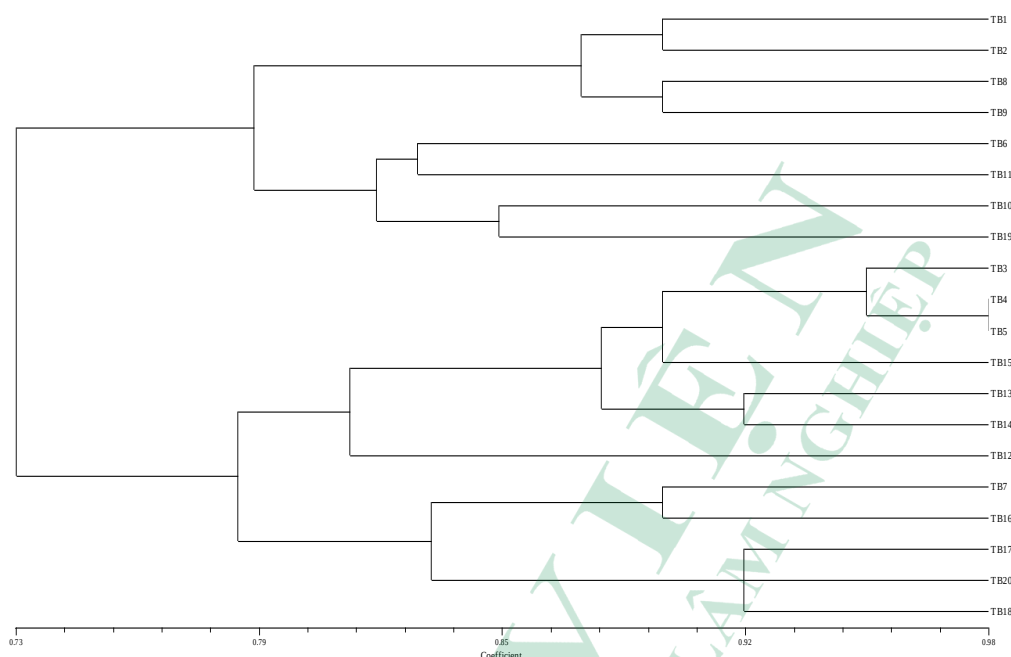
Nhiều tổ hợp lai có ưu thế lai dương ở giai đoạn tuổi này, song lại có ưu thế lai âm ở giai đoạn tuổi khác trong quá trình sinh trưởng của chúng. Bởi vì ưu thế lai ngoài phụ thuộc chặt chẽ vào tính đa dạng di truyền của các loài bố mẹ tham gia lai giống, chúng còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau, trong đó có điều kiện môi trường và các giai đoạn phát triển.

Để có nguồn bố mẹ có tính đa dạng di truyền cao, cần phải tiến hành điều tra, khảo sát, đánh giá và thu thập nguồn vật liệu khởi đầu trên nhiều vùng sinh thái khác nhau. Đó là lý do tại sao khi lai giống cây rừng, lựa chọn nguồn cây bố mẹ tham gia đóng vai trò vô cùng quan trọng, có tính quyết định tới sự thành công trong lai giống.

Nếu chọn cặp bố mẹ thiếu tính đa dạng di truyền rất khó tạo được giống lai có ưu thế lai và ngược lại. Do đó, tốt nhất là phải điều tra khảo sát, đánh giá, thu thập nguồn vật liệu trên diện rộng, khi đó mới có thể chọn lọc được cặp bố mẹ có tính đa dạng di truyền cao, có cơ hội cho lựa chọn.

Ngoài ra, trong chọn tạo giống và bảo tồn nguồn gen cây rừng, việc đánh đa dạng di truyền là cần thiết và có ý nghĩa khoa học và thực tiễn. Chẳng hạn, kết quả đánh giá đa dạng di truyền quần thể Thông mã vĩ (*Pinus massiniana*) tại rừng thực nghiệm núi Luôt cho thấy, đã xác định và tách chiết được ADN tổng số từ mẫu lá của 20 cá thể Thông mã vĩ với độ tinh sạch cao, đảm bảo chất lượng để tiến hành phân tích RAPD.

Sử dụng 10 đoạn môi ngẫu nhiên để phân tích ADN hệ gen của 20 cá thể Thông mã vĩ bằng kỹ thuật RAPD, có 9 môi cho băng ADN đa hình, môi CP6 cho tỷ lệ băng ADN đa hình cao nhất (66,67%), môi CP16 cho kết quả 2 băng ADN đơn hình. Tổng số băng ADN được nhân bản là 732 băng, trong đó có 252 băng ADN đa hình, chiếm tỷ lệ 34,43%. Tỷ lệ phân đoạn đa hình của các môi dao động từ 0% đến 66,67% với các môi CP16 và CP6 tương ứng. Hệ số tương đồng di truyền giữ các mẫu Thông mã vĩ nằm trong khoảng từ 0,725 - 0,978, mức độ sai khác di truyền nằm trong khoảng từ 2,2- 27,5%. Kết quả xác định mối quan hệ di truyền giữa các mẫu phân tích từ quần thể Thông mã vĩ nêu trên được thể hiện qua Hình 2.4.



Hình 2.4. Sơ đồ thể hiện mối quan hệ di truyền giữa các mẫu phân tích

Từ kết quả trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, sự khác nhau về di truyền giữa các cá thể trong quần thể Thông mã vĩ ở mức thấp.

Do đó, nếu chuyển hóa quần thể Thông mã vĩ tại rừng thực nghiệm núi Luót làm rừng giống và sử dụng nguồn hạt trong thời gian dài có thể sẽ dẫn đến suy giảm chất lượng và thoái giống. Điều này rất có ý nghĩa cho công tác chọn giống Thông mã vĩ, lựa chọn được quần thể có sự đa dạng di truyền cao sẽ giảm thiểu rủi ro, tăng thu di truyền cao và ngược lại.

Ngoài ra, trong trường hợp cần tía thưa nhằm giảm mật độ, tăng không gian dinh dưỡng cho lớp cây bản địa trồng dưới tán, có thể cho phép lựa chọn với những cây có kiểu hình khá tốt trong quần thể Thông mã vĩ mà không làm giảm đáng kể sự đa dạng di truyền của quần thể.

Tóm lại, nền tảng của chọn tạo giống ưu thế lai đối với cây rừng là đa dạng di truyền và trong một phạm vi cụ thể, đa dạng di truyền quyết định ưu thế lai. Hầu hết các giống cây rừng đều có đa dạng di truyền thấp và xuất phát từ một số ít bố mẹ. Ngoài ra, việc sử dụng một số rất ít các dòng vô tính trong trồng rừng thâm canh có thể càng làm giảm tính đa dạng di truyền, có thể dẫn đến giảm sức sống và sinh trưởng nếu tiếp tục sử dụng nhiều chu kỳ liên tiếp cùng một dòng vô tính.

Điều đáng chú ý đó là sự đa dạng di truyền đã là cơ sở của việc lai tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp thành công. Đa dạng di truyền đóng vai trò là nguyên liệu thô để các nhà lai tạo phát triển các giống cây trồng mới có thể đáp ứng nhu cầu sản xuất nông lâm nghiệp, thích nghi với biến đổi khí hậu và đáp ứng nhu cầu về nông sản, lâm sản ngày càng tăng trên toàn cầu.

Việc đưa các đặc điểm nông học, lâm sinh và tiêu dùng vào cây trồng nông lâm nghiệp đã dẫn đến sự gia tăng tính đa dạng của cây trồng theo thời gian do những nỗ lực lai tạo để cải thiện cây trồng. Các hoạt động chọn tạo giống luôn là một quá trình tốn nhiều thời gian và nguồn lực, dựa vào nhiều hệ gen thực vật, công cụ, kỹ thuật và phương pháp chọn tạo phù hợp khác nhau để kết hợp tính đa dạng di truyền, khoa học công nghệ nhằm không ngừng cải thiện, nâng cao năng suất, chất lượng, tính chống chịu của các giống cây trồng nông lâm nghiệp.

2.5. HỆ THỐNG SINH SẢN

Để chọn tạo giống cây trồng thành công bắt buộc phải thu thập được nguồn vật liệu giống, điều này phụ thuộc chặt chẽ vào hệ thống sinh sản của cây trồng.

Sinh sản là quá trình sinh học trong đó các sinh vật sống tạo ra nhiều cá thể mới cùng loại với chúng. Sinh sản thực vật là quá trình tạo ra các cá thể mới ở thực vật, có thể được thực hiện bằng hình thức sinh sản vô tính hoặc sinh sản hữu tính.

Hệ thống sinh sản có vai trò quan trọng, tạo cơ sở cho chọn tạo giống cây trồng, mở ra cơ hội lựa chọn được nhiều nguồn vật liệu mới cho công tác chọn tạo giống cây trồng. Ngoài ra, hệ thống sinh sản giúp làm phong phú và đa dạng nguồn biến dị di truyền, tạo thuận lợi cho lựa chọn các kỹ thuật tạo giống cây trồng đạt kết quả mong muốn.

Mặt khác, hệ thống sinh sản cũng giúp việc sản xuất hạt lai có ưu thế lai một cách dễ dàng, thuận lợi mà không cần lai tạo. Đặc biệt nắm chắc kiến thức về sinh sản giúp tạo thuận lợi trong việc duy trì hoặc cố định được ưu thế lai đời F1 một cách đơn giản và hiệu quả cao, và tạo thuận lợi cho việc phát triển và duy trì dòng thuần từ hình thức sinh sản vô phôi thông qua phát sinh đơn bội, cũng như giúp việc kiểm soát về mặt di truyền, bảo tồn các kiểu gen ưu việt ở cây trồng thông qua sinh sản vô phôi. Mặt khác, giúp việc duy trì các kiểu gen đồng hợp tử và dị hợp tử trong nhiều thế hệ thông qua sinh sản vô phôi.

Tuy nhiên, việc nắm vững kiến thức về phương thức sinh sản của một loài nhất định là hết sức cần thiết và có ý nghĩa, qua đó giúp (i) cải thiện giống ở loài đó, (ii) dự đoán được biểu hiện về kiểu hình của chúng trong điều kiện đồng ruộng, và (iii) xác định được phương pháp chọn tạo giống phù hợp với thực tiễn cho từng đối tượng cụ thể. Đối với cây trồng nông lâm nghiệp, có hai hình thức sinh sản của cây trồng *gồm*: (i) sinh sản vô tính; và (ii) sinh sản hữu tính.

Sinh sản vô tính là quá trình tạo ra những cá thể mới mà không cần có sự hợp nhất của các giao tử. Sinh sản vô tính thực hiện thông qua các bộ phận sinh dưỡng của cây. Sinh sản vô tính, gồm sinh sản sinh dưỡng và sinh sản vô phối (Apomixis).

Sinh sản sinh dưỡng là quá trình các cá thể mới được tạo ra từ tế bào soma, không có quá trình giảm phân hoặc hợp nhất của các giao tử khác giới. Là quá trình mà các cá thể mới được tạo ra bằng cách nảy chồi, đẻ nhánh, hoặc có thể từ củ, căn hành, thân, lá, rễ và các bộ phận sinh dưỡng khác của cây

Đặc điểm chung của sinh sản vô tính, các cây vô tính mới được tạo ra giống nhau về mặt di truyền với cây mẹ, và thường đạt độ chín nhanh hơn (thu hoạch sớm hơn). Chỉ cần một cá thể hay một cây đơn lẻ đủ để hoàn thành quá trình sinh sản tạo ra thế hệ mới. Tuy nhiên, khả năng di chuyển trong quá trình sinh sản hạn chế, song chúng mở rộng khu phân bố chỉ sau một vài mùa sinh trưởng. Nhược điểm lớn nhất của sinh sản sinh dưỡng là sự lây lan mầm bệnh từ bố mẹ sang con cái, và làm hạn chế sự đa dạng di truyền.

Nắm chắc kiến thức về sinh sản vô tính tạo thuận lợi cho chọn tạo giống và nhân giống cây trồng thu được kết quả cao. Theo đó, khả năng ứng dụng của sinh sản vô tính trong chọn giống đó là, (i) duy trì phẩm chất di truyền cây mẹ (nhóm cây ăn quả, hạt) thông qua kỹ thuật chiết, ghép, giâm hom, nuôi cấy mô; và (ii) đặc biệt rất hiệu quả trong việc duy trì ưu thế lai, các dòng ưu trội và nhân nhanh giống lai đời F1 đối với các giống lai cây rừng.

Trong đó sử dụng nhân giống sinh dưỡng bằng phương pháp giâm hom hay nuôi cấy in vitro giúp duy trì và cố định được ưu thế lai cây rừng rất hiệu quả. Ngoài ra, nắm vững kiến thức về sinh sản vô tính giúp cho việc nhân nhanh số lượng các dòng ưu trội trong điều kiện không gian hẹp, thời gian ngắn, tạo cây con có mức độ đồng đều cao, chất lượng và giá rẻ.

Sinh sản hữu tính là quá trình tạo ra các cá thể mới bằng sự hợp nhất của các giao tử đực và giao tử cái, dẫn đến các cá thể mới được tạo ra khác với bố mẹ

về mặt di truyền, hay có kiểu gen mới khác với kiểu gen của bố mẹ chúng. Sinh sản hữu tính thông qua hạt của cây.

Sinh sản hữu tính với nhóm cây hạt trần và nhóm cây hạt kín là khác nhau, song đều có những đặc điểm chung là (i) tạo ra sự phong phú và đa dạng về biến dị di truyền, kiểu gen, hay đa dạng di truyền ở thực vật. (ii) tăng khả năng di chuyển và mở rộng khu phân bố. Mặc dù, sinh sản hữu tính có thể gây ra hiện tượng ô nhiễm di truyền.

Trong chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp, nắm chắc các đặc điểm của dòng bố mẹ về vật hậu, hình thái, cấu trúc, giải phẫu và đặc điểm hoa, nhất là các giai đoạn phát triển của hoa là một khía cạnh thiết yếu của mọi nhà lai tạo. Do mỗi loài cây có đặc điểm hoa khác nhau, nên cần được ghi chép và lưu trữ thông tin, dữ liệu khi lựa chọn các dòng bố mẹ trong chương trình chọn tạo giống lai cây trồng nông lâm nghiệp.

Việc nắm chắc kiến thức về hoa giúp cho các nhà chọn tạo giống cây trồng có đầy đủ thông tin, dữ liệu để lập kế hoạch thu thập và cất trữ hạt phấn, xác định sức sống hạt phấn, kế hoạch khử đực, thụ phấn và cách ly hiệu quả trong lai tạo giống, nhất là đối với cây rừng, vì các loài cây có mùa hoa nở lệch xa nhau, khoảng cách xa nhau và cả chu kỳ sai quả của cây rừng.

Ngoài ra, trong chọn tạo giống lai đối với nhiều cây trồng, nắm vững kiến thức về hiện tượng bất dục đực, và tự bất hợp rất có ý nghĩa trong chọn tạo giống cây trồng. Chẳng hạn sử dụng cây bố mẹ có hiện tượng bất dục đực, và tự bất hợp sẽ không phải tốn công khử đực cho hoa lưỡng tính khi lai tạo. Vì thường các bộ phận của một bông hoa rất nhỏ, dòn và dễ vỡ, chỉ nhị rất nhỏ, tốn nhiều công sức để loại bỏ tính đực của một bông hoa trước khi thụ phấn, nhất là đối với cây rừng.

Đây là lý do các nhà lai tạo giống tốn nhiều công sức tìm kiếm và ứng dụng rộng rãi các loài cây trồng có hiện tượng tự vô tính đực, tự bất hợp trong lai tạo giống giống cây trồng nông lâm nghiệp. Sử dụng bất dục đực và tự bất hợp trong sản xuất hạt lai F1 nhằm giảm công khử đực trong lai giống.

Khôi phục lại hệ thống bất dục đực trong sản xuất hạt giống ở các cây trồng có hiện tượng bất dục đực hay tự bất hợp. Sử dụng bất dục đực trong tế bào chất giúp phát triển giống lúa lai, giúp tăng năng suất lúa lên 20% đã được áp dụng rộng rãi nhiều quốc gia trên thế giới.

Tóm lại, nắm vững kiến thức hệ thống sinh sản ở cây trồng là nội dung quan trọng, không thể thiếu trong bất cứ chương trình chọn tạo giống nào, nhất là đối với lai tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp.

Vì không có hoa thì cũng chẳng có lai giống hữu tính nào xảy ra với các chương trình tạo giống ưu thế lai đối với cây trồng nông lâm nghiệp.

Thiếu các kiến thức về hệ thống sinh sản của cây trồng sẽ không thể xây dựng kế hoạch, tổ chức thực hiện thành công các chương trình lai tạo giống cây trồng, cũng như duy trì và cố định ưu thế lai, dòng ưu trội và nhân nhanh số lượng và chất lượng các giống ưu việt trong sản xuất và thương mại.

2.6. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT CHỌN GIỐNG CÂY RỪNG

Để chọn tạo giống cây trồng thành công trước tiên bắt buộc phải có nguồn vật liệu khởi đầu với tính đa dạng di truyền cao, chứa nhiều biến dị di truyền mới, phong phú, có nhiều đặc điểm kiểu hình, kiểu gen đáp ứng mục tiêu và nhu cầu mong muốn của con người, nắm vững những kiến thức về hệ thống sinh sản của từng đối tượng cây trồng đang được quan tâm, và bắt buộc phải có một phương pháp và kỹ thuật chọn tạo giống phù hợp đi kèm với từng đối tượng cây trồng cụ thể. Nếu có nguồn vật liệu tốt mà thiếu phương pháp và kỹ thuật phù hợp thì cũng không thể triển khai và thực hiện thành công một chương trình chọn tạo giống cây trồng với kết quả mong muốn.

Nói cách khác, trong chọn tạo giống cây trồng mà thiếu một trong hai vấn đề nêu trên đều không đem lại kết quả. Tuy nhiên, thật khó có thể sử dụng một kỹ thuật chọn tạo giống nào phù hợp cho tất cả các loại cây trồng. Vì mỗi loại cây trồng có đặc điểm hoa, phương thức sinh sản, biến dị di truyền, kiểu hình, kiểu gen và tính đa dạng di truyền rất khác nhau. Do đó, đối với mỗi một loại cây trồng thường có một hoặc một số phương pháp và kỹ thuật chọn tạo giống phù hợp để thu được kết quả và hiệu quả cao như mong muốn.

Đối với nhiều cây trồng nông nghiệp ngắn ngày như lúa, ngô, đậu... chọn tạo giống có thể sử dụng phương pháp truyền thống và hiện đại. Trong đó các phương pháp truyền thống như chọn lọc dòng thuần, chọn lọc phả hệ, lai hữu tính, gây đột biến thực nghiệm... được thực hiện phổ biến và thu được kết quả tốt.

Hiện nay, một số phương pháp và kỹ thuật hiện đại như chuyển gen, chỉnh sửa gen, chọn giống phân tử hay chọn giống dựa vào chỉ thị phân tử... đã được

ứng dụng trong chọn tạo giống cây nông nghiệp. Đây là những phương pháp và kỹ thuật có độ tin cậy và chính xác cao, rút ngắn thời gian, sớm cho kết quả.

Mặc dù các phương pháp chọn tạo giống hiện đại có nhiều ưu điểm với độ chính xác cao, nhanh cho kết quả, song thường đi kèm với kỹ thuật cao, chi phí đầu tư thiết bị và đào tạo con người cũng như giá thành thường cao hơn so với phương pháp truyền thống.

Thực tế cho thấy, trong sản xuất nông nghiệp hiện nay các giống được sử dụng nhiều nhất trên đồng ruộng vẫn là các giống lai theo phương pháp truyền thống. Điều đó cho thấy tính hiệu quả và thiết thực của các phương pháp và kỹ thuật chọn tạo giống truyền thống vẫn rất có giá trị thực tiễn.

Tất nhiên, việc sử dụng phương pháp và kỹ thuật nào sẽ cho sản phẩm tương ứng. Nói cách khác, các phương pháp và kỹ thuật chọn tạo giống là khâu không thể thiếu và là cơ sở để các chương trình chọn tạo giống cây trồng thực hiện thành công và hiệu quả.

Mặc dù, cả cây trồng nông nghiệp và lâm nghiệp đều chịu sự chi phối chung của các quy luật biến dị và di truyền, sinh trưởng và phát triển. Nhưng đối với cây trồng lâm nghiệp, đối tượng gắn với vòng đời dài ngày, chu kỳ nhân giống lâu năm, phần lớn là hoang dã, và có bộ gen lớn chưa được giải trình tự gen hay giải mã gen, nhất là đối với nhiều loài cây bản địa.

Do đó, trong chọn giống cây trồng lâm nghiệp việc lợi dụng các biến dị di truyền có sẵn trong tự nhiên vẫn được ưu tiên lựa chọn với các biện pháp kỹ thuật phù hợp vì chúng vừa tiết kiệm, nhanh chóng và hiệu quả cao. Chẳng hạn, chọn lọc cây trội cho mục tiêu lấy gỗ vẫn là phương pháp và kỹ thuật đang được áp dụng phổ biến với hiệu quả cao đang được các nhà chọn giống cây rừng tin dùng.

Trong chọn tạo giống mới đối với cây rừng, phương pháp truyền thống với kỹ thuật lai hữu tính vẫn thu được hiệu quả cao. Điều này có thể thấy qua các chương trình cải thiện giống cây rừng đang áp dụng phương pháp lai hữu tính là phổ biến, kết quả đã tạo ra nhiều giống lai lưỡng bội và tam bội có ưu thế lai về sinh trưởng.

Có thể nói cho tới nay đối với sản xuất lâm nghiệp, lai giống và sử dụng các giống lai vẫn là chủ yếu, trong khi sử dụng các giống mới tạo ra bằng các phương pháp khác là không đáng kể, hoặc rất hiếm. Tuy nhiên, các phương pháp chọn giống truyền thống có nhược điểm là chu kỳ dài, khả năng dự đoán kém và hiệu quả thấp.

Mâu thuẫn giữa nhu cầu chọn giống mới có định hướng nhanh chóng và hiệu ứng thất cổ chai của chọn giống truyền thống đối với cây rừng ngày càng rõ ràng. Với sự phát triển của công nghệ sinh học, các lý thuyết và phương pháp chọn giống mới không ngừng xuất hiện.

Công nghệ chọn tạo giống rừng hiện đại được thể hiện bằng phương pháp chọn giống phân tử đã thúc đẩy rất nhiều cho quá trình chọn giống rừng có định hướng mới. Thông qua các hệ thống công nghệ lai tạo cây rừng hiện đại như chọn lọc bộ gen và chỉnh sửa gen, quá trình cải thiện di truyền cây rừng có thể được đẩy nhanh, hiện thực hóa việc lai tạo cây rừng hiệu quả và nâng cao khả năng đổi mới của ngành hạt giống cây rừng. Mặc dù, các kỹ thuật sinh học phân tử hiện đại có thể nhanh cho kết quả với độ tin cậy và chính xác cao. Song các giống mới tạo ra bằng phương pháp này thường đi kèm với một chi phí và giá thành chắc chắn sẽ cao hơn và có thể không dễ dàng áp dụng với nhiều cây trồng lâm nghiệp.

Hiện nay đối với chọn tạo giống cây rừng, một số phương pháp hiện đại đã được triển khai như chuyển gen, chỉnh sửa gen, chọn giống phân tử hay tạo giống tam bội bằng phương pháp nuôi cấy nội nhũ từ quả non, song kết quả thu được mới chỉ là bước đầu. Tuy nhiên, lai tạo chọn lọc bộ gen cây rừng vẫn phải đối mặt với một số thách thức lớn rất cần được quan tâm. Trong đó, thuộc tính lâu năm của cây rừng luôn gắn liền với vòng đời, chu kỳ nhân giống rất dài, phần lớn chưa được thuần hoá cùng với bộ gen hoang dã, rộng lớn. Hơn nữa chất lượng bộ gen là cơ sở cho nghiên cứu chọn tạo giống phân tử nhìn chung còn thấp, do đó việc cải thiện độ chính xác và chất lượng của bộ gen tham chiếu vẫn là những thách thức lớn trong việc cải thiện chất lượng giống cây trồng lâm nghiệp thành công.

Song sự xuất hiện của các công nghệ mới đã trở thành động lực thúc đẩy nghiên cứu chọn tạo giống cây rừng. Trong đó các công nghệ mới như công nghệ chuyển gen và chỉnh sửa gen không chỉ có thể được sử dụng để chỉnh sửa bộ gen mà còn để xác định các vị trí chính xác trong bộ gen cây rừng để gây ra sự tái tổ hợp nguyên phân. Theo đó, sự kết hợp của chọn lọc bộ gen và chỉnh sửa bộ gen có thể đẩy nhanh quá trình lai tạo giống cây rừng trong tương lai.

Tóm lại, từ những phân tích trên có thể cho phép nhận xét rằng, trong chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp việc sử dụng phương pháp và kỹ thuật chọn tạo giống khác nhau sẽ thu được kết quả khác nhau. Nếu sử dụng phương pháp

và kỹ thuật không phù hợp sẽ rất khó hoặc có thể sẽ không thu được kết quả. Nói cách khác, sử dụng phương pháp và kỹ thuật là một trong những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới kết quả chọn tạo giống cây trồng, trong đó lựa chọn và sử dụng phương pháp và kỹ thuật phù hợp là cơ sở quan trọng để thu được kết quả mong muốn.

TÓM TẮT CHƯƠNG 2

Cây trồng nông lâm nghiệp đều chịu sự chi phối chung của các quy luật biến dị và di truyền, sinh trưởng và phát triển. Do đó, chọn tạo giống cây rừng hoàn toàn có thể tham khảo và sử dụng các phương pháp chọn tạo giống cây trồng nông nghiệp, vốn luôn đi trước và có nhiều thành tựu hơn. Song có thể thấy rằng, để chọn tạo giống cây trồng nông lâm nghiệp thu được kết quả, chắc chắn khâu đầu tiên, thiết yếu và bắt buộc phải có vật liệu khởi đầu.

Tuy nhiên để có nguồn vật liệu ban đầu có tính đa dạng về biến dị di truyền, phong phú về kiểu hình, kiểu gen, hay có tính đa dạng di truyền cao cần phải tiến hành điều tra trên diện rộng, thu thập và lưu trữ nguồn vật liệu trên diện rộng. Việc nắm chắc những kiến thức về hình thái, cấu trúc và đặc điểm hoa, nhất là các giai đoạn phát triển của hoa, cũng như các phương thức sinh sản của chúng là rất quan trọng trong các chương trình chọn tạo giống cây trồng.

Tuy nhiên, có được nguồn vật liệu khởi đầu phong phú, đa dạng với nhiều biến dị di truyền mới, tính đa dạng di truyền cao cũng như hiểu biết về chúng mới chỉ là điều kiện cần, chưa đủ để thu được kết quả chọn tạo giống như mong muốn.

Trong đó sử dụng phương pháp và kỹ thuật chọn tạo giống phù hợp với từng đối tượng cây trồng lại là điều kiện đủ để một chương trình chọn tạo giống thực hiện thành công với kết quả tốt nhất.

Điều đó cho thấy, biến dị di truyền, kiểu gen, kiểu hình, tương tác di truyền hoàn cảnh, đa dạng di truyền, hệ thống sinh sản và kỹ thuật chọn tạo giống là cần thiết, có ý nghĩa và có tính quyết định kết quả, và là cơ sở quan trọng cho bất kỳ một chương trình chọn tạo giống cây trồng nào nếu muốn thực hiện thành công.

Abstract Chapter 2

Agricultural and forestry crops are all subject to the general laws of variation and genetics, growth and development. Therefore, the breeding of forest trees can completely refer to and use the methods of breeding agricultural

crops, which are always ahead and have more achievements. However, it can be seen that, to select and creating breed agricultural and forestry crops to achieve results, the first, essential and mandatory step is certainly to have initial beginning materials.

However, to have a source of initial materials with diversity in genetic variation, rich and diverse in phenotype and genotype, or high genetic diversity, it is necessary to conduct large-scale surveys, collect and store from large-scale sources of materials investigation results. Having a firm grasp of knowledge about the morphology, structure and characteristics of flowers, especially the stages of flower development, as well as form of their reproductive is very important in plant breeding programs. However, having a rich and diverse source of initial materials with many new genetic variations, high genetic diversity as well as understanding them is only a necessary condition, not enough to obtain the desired breeding results.

In which, using breeding methods and techniques suitable for each crop is a sufficient condition for a breeding program to be successfully implemented with the best results. That shows that genetic variation, genotype, phenotype, genetic interaction with the environment, genetic diversity, reproductive system and breeding techniques are necessary, meaningful and decisive for successful results, and are an important basis for any plant breeding program if it wants to be successfully implemented.

Chương 3

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ SINH THÁI CỦA LOÀI ĐÌNH ĐƯA

Sinh thái học là một nhánh của sinh học, theo Hiệp hội Sinh thái học Hoa Kỳ định nghĩa sinh thái học là nghiên cứu về mối quan hệ giữa các sinh vật sống, bao gồm con người, và môi trường vật lý của chúng. Do đó, mục tiêu của nhà sinh thái học là hiểu rõ hơn về sự tương tác và kết nối tồn tại giữa thực vật, động vật và các sinh vật khác trong môi trường tương ứng của chúng.

Các nhà sinh thái học muốn biết mỗi yếu tố tác động lên yếu tố kia như thế nào và những thay đổi ở yếu tố này có thể khiến yếu tố kia cũng thay đổi như thế nào. Thông tin này có thể giúp chúng ta tìm ra cách sử dụng tốt nhất các nguồn tài nguyên môi trường theo cách bền vững theo thời gian mà không ảnh hưởng tiêu cực đến các sinh vật sống khác trong quá trình này. Sự khác biệt chính giữa sinh thái học và sinh học là phạm vi rộng của lĩnh vực này.

Chính vì vậy mà trong Chương 3 sẽ trình bày đặc điểm sinh học của loài Đình đưa, trong đó các nội dung sẽ được giới thiệu bao gồm: Đặc điểm hình thái; đặc điểm phân bố, sinh thái và sinh trưởng của loài Đình đưa với mục tiêu giúp cho độc giả hiểu biết rõ hơn về loài cây này.

Hiểu biết đủ đầy hơn về loài cây này sẽ giúp cho chúng ta biết cách khai thác, bảo tồn và phát triển nguồn gen cây bản địa, đa dụng, ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ lớn còn cung cấp nguyên liệu dược liệu rất có giá trị, cũng như trồng tạo cảnh quan, môi trường và cả phòng chống giảm nhẹ thiên tai.

Đặc biệt giúp cho công tác cải thiện giống Đình đưa, tạo nguồn giống mới, đa dạng về cơ cấu giống cây trồng lâm nghiệp, phục vụ cho nghiên cứu, chọn giống, nhân giống và gây trồng theo hướng phát triển rừng trồng bản địa, gỗ lớn, đa dụng tại các vùng sinh thái khác nhau.

3.1. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI CỦA LOÀI ĐÌNH ĐŨA

3.1.1. Hình thái và phân loại

3.1.1.1. Tên cây

Từ lâu người dân Việt Nam đều biết đến các loài “đình, lim, sến và táu” là nhóm các loài cây bản địa Việt Nam cho sản phẩm gỗ thuộc nhóm gỗ “tứ thiết”, vì gỗ của các loài cây này thường có tỷ trọng lớn, cứng chắc, sử dụng lâu bền, có thể tồn tại lâu dài theo thời gian, ngay trong điều kiện ngoài trời dưới tác động của nhiều yếu tố bất lợi như nắng, mưa, ẩm ướt và đặc biệt phần lõi gỗ thường không bị mối mọt gây hư hại.

Đây là nhóm loài cây thân gỗ sinh trưởng chậm, song sản phẩm gỗ có giá trị kinh tế rất cao, chẳng hạn giá bán gỗ Lim xanh hiện nay có thể dao động từ 30 đến 50 triệu đồng mỗi mét khối tùy thuộc từng loại và kích cỡ lớn nhỏ khác nhau.

Tuy nhiên, trong số nhóm các loài Đình gồm: Đình gan gà (*Markhamia* sp), Đình vàng (*Fernandoa collignonii*), Đình khét (*Radermachera alata*), Đình thối (*Hexaneurocarpon briletti*), Đình mật (*Spuchodeopsis collignonii*), và Đình vang hòa bình (*Haplophragma hoabiensis*) và Đình đũa (*Stereospermum colais*) thì không phải gỗ của loài Đình nào cũng thuộc nhóm “tứ thiết”, trong đó gỗ của loài Đình đũa (*Stereospermum colais*) chỉ như là một ví dụ minh họa cho những gì đã nêu ở trên.

Như vậy, Đình đũa là cái tên có thể khá mới mẻ đối với nhiều người, hơn nữa đây là đối tượng thực vật còn rất ít được biết đến. Các thông tin, cơ sở dữ liệu về loài cây này gần như không có, ngoại trừ các công trình nghiên cứu khoa học do tác giả của cuốn sách chuyên khảo này đã thực hiện và hoàn thành đề tài cấp Bộ với chủ đề “Bước đầu nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng Đình đũa (*Stereospermum colais*) phục vụ trồng rừng gỗ lớn”, và các ấn phẩm khoa học đã công bố trên một số tạp chí khoa học chuyên ngành trong những năm gần đây.

Đình đũa là tên của loài cây mô tả ở trên được các nhà khoa học của Trường Đại học Lâm nghiệp đưa ra dựa theo hình dạng quả của loài cây này có hình dạng gần giống như những chiếc đũa dài thường được người dân Việt Nam dùng trong các bữa ăn thường hàng.

Kết quả điều tra, khảo sát cho thấy, Đình đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng, có phân bố rộng trên nhiều vùng sinh thái khác nhau, chính vì vậy *Đình đũa* còn có các tên gọi khác nhau như *Quao*, *Quao xanh* hay *Quao núi*.



Hình 3.1. Đinh đũa trồng tại khuôn viên Trường ĐH Lâm nghiệp

Đinh đũa là loài cây bản địa, có tên khoa học là *Stereospermum colais* (Dillw). Mabberl.), thuộc chi *Stereospermum*, họ Đinh (*Bignoniaceae*), là loài gỗ lớn, có phân bố ở Sri Lanka, Nepal, Bangladesh, Ấn Độ, Myanmar, Nam Trung Quốc, Thái Lan, Indonesia, Malaysia, Campuchia, Lào và Việt Nam (Hình 2.2).



Hình 3.2. Phân bố của Đinh đũa, Nguồn: Internet

Ghi chú: Màu xanh chỉ phân bố của loài Đinh đũa

Tên tiếng Anh thông dụng của Đinh đũa là *Trumpet flower tree*, hay *Yellow snake tree* được đặt dựa vào đặc điểm hoa của loài cây này có hình dạng giống chiếc loa của kèn trumpet. Mặt khác, màu vàng của vỏ thân của loài cây này giống với màu da của một loại rắn vàng sống trong rừng rậm vùng khí hậu nhiệt đới. Do đó, loài cây này còn có tên gọi tiếng Anh là *Yellow snake tree* hay tạm dịch là “cây con rắn vàng”.

Tên thương mại của Đinh đũa là Padri, các tên khác như: Atcapali, dharmara, pathiri (Ấn Độ); Thande (Myanmar); Khae hin (Thái Lan); Đinh đũa, Quao, Quao xanh, Quao núi, và khé (Việt Nam). Trong cuốn sách này, tên Đinh đũa sẽ được sử dụng chính và thay cho các tên gọi khác (Quao, Quao xanh hay Quao núi). Như vậy, tên cây gắn với tên họ “Đinh” có thể sẽ thuận lợi hơn trong nhận diện và sử dụng đối với loài cây bản địa này.

3.1.1.2. Phân loại

Đinh đũa thuộc họ *Bignoniaceae*, tuy nhiên trong tiếng Việt Nam có nhiều tên gọi khác như họ Đinh, họ Núc nác, họ Chùm ớt, và họ Quao. Theo Wikipedia tiếng Việt, sở dĩ không có một tên gọi thống nhất đối với họ này là do trong danh pháp khoa học của nhóm các loài *Đinh*, *chùm ớt*, *Núc nác*, *Quao*, tất cả chúng đều có từ đồng nghĩa thuộc chi *Bignonia* và các loài hiện tại được quốc tế công nhận thuộc chi *Bignonia* đều không thấy xuất hiện ở Việt Nam.

Theo đó, họ Đinh là một nhóm đơn vị phân loại thực vật có hoa, gồm chủ yếu là cây thân gỗ, cây bụi, dây leo và một ít là cây thân thảo. Nhìn chung các thành viên trong họ Đinh có phân bố khá rộng, chủ yếu trong khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới, cũng có một số loài sống trong khu vực ôn đới. Số lượng các loài trong họ Đinh đạt tới con số 650 loài, và chúng được xếp trong 110 đến 113 chi khác nhau của hệ thống phân loại thực vật.

Trong đó, một số chi đáng chú ý là chi Đinh đũa hay chi Quao (*Stereospermum*), chi Thiết đinh hay chi Đinh (*Markhamia*) và chi Đinh thối (*Hexaneurocarpon* hay *Fernandoa*) v.v.. là những chi có số lượng loài khá lớn có phân bố tại Việt Nam, cũng như gỗ của chúng có giá trị thương mại cho sản xuất, chế biến hay đóng đồ mộc xuất khẩu.

3.1.2. Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái của Đinh đũa

3.1.2.1. Hình thái lá

Đinh đũa là loài có phổ sinh thái rộng nên có nhiều tên gọi khác nhau tùy theo từng vùng miền, địa phương gồm Đinh đũa, Đinh, Quao, Quao xanh và

Quao núi. Song cho tới nay những thông tin về đặc điểm hình thái lá, thân, vỏ, hoa, quả và hạt hầu như rất ít được đề cập trong các tài liệu hay các ấn phẩm khoa học chuyên ngành. Do đó, nghiên cứu đặc điểm hình thái lá, thân, vỏ, hoa, quả và hạt của loài Đinh đũa, cùng với nghiên cứu về chọn giống, nhân giống và gây trồng luôn là thiết yếu cho các chương trình cải thiện giống và trồng rừng gỗ lớn tại Việt Nam. Kết quả nghiên cứu một số đặc điểm hình thái lá của loài Đinh đũa được tổng hợp trong Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Hình thái và kích thước lá của Đinh đũa

Hình thái lá	Kích thước lá Đinh đũa (cm)							
	Chiều dài cuống		Chiều dài lá		Chiều rộng		Số lượng	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Lá kép	8,0	15,3	55,0	14,3	29,0	6,9		
Lá chét	0	0	15,1	13,2	6,5	10,7	13,4	16,7

Bảng 3.1 và Hình 3.3 cho thấy, lá của loài Đinh đũa thuộc dạng kép lông chim một lần lẻ, kích thước lá kép khá lớn, trị số trung bình chiều dài lá kép đạt tới 55,0 cm. Chiều rộng lá kép đạt trị số trung bình là 29,0 cm, có độ ổn định khá với hệ số biến động là 6,9%, trong khi chiều dài lá kép lại có sự biến động cao hơn với hệ số biến động là 14,3%. Số lượng lá chét của Đinh đũa dao động từ 13 đến 15 chiếc trên mỗi lá kép, trung bình là 13,4 với hệ số biến động khá (16,7%).

Như vậy, chiều dài lá kép và số lượng lá chét có thể thay đổi tùy theo từng điều kiện môi trường sống, loại đất đai và vị trí cây mẹ lấy mẫu. Ngoài ra, số liệu Bảng 1 cũng cho thấy, kích thước lá chét với chiều dài và chiều rộng đạt trị số trung bình là 15,1 và 6,5 tương ứng, lớn hơn đôi chút so với lá chét của loài Lát hoa có trị số trung bình là 12,0 và 5,0 cm tương ứng.

Đáng chú ý các lá chét mọc đôi từng cặp, lá cuối cùng to dài, đầu lá nhọn, mép lá có răng cưa khi cây ở giai đoạn tuổi non, hay giai đoạn vườn ươm. Đặc điểm này rất ít thấy xuất hiện khi cây ở giai đoạn trưởng thành, khi đó mép lá chét thường ở dạng nguyên hoặc hơi gợn sóng (Hình 3.3).

Mặt khác, kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác nhau về màu sắc lá của loài Đinh đũa tại cùng khu vực núi Luôt. Theo đó, bên cạnh sự xuất hiện của những cá thể có lá màu vàng xanh bắt gặp với tần suất lớn hơn những cá thể có lá màu xanh thẫm (Hình 3.3, ảnh trái bên dưới). Nói cách khác, những cá thể có lá

màu vàng xanh chiếm ưu thế hơn hay xác suất gặp cá thể có lá màu vàng xanh cao hơn hay nhiều hơn và ngược lại. Kết quả nghiên cứu này cho phép cần giành thời gian để tìm hiểu sâu hơn sự khác nhau về màu sắc lá là cần thiết, chẳng hạn nghiên cứu về biến dị màu sắc lá ở loài Đinh đũa tại khu vực núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội.



Hình 3.3. Đặc điểm hình thái lá ở loài Đinh đũa tại khu vực núi Luót

Thành công của nghiên cứu này có thể sẽ giúp chúng ta phân biệt một cách rõ ràng hơn, cũng như nhận diện chính xác hơn về những cá thể nêu trên. Điều này rất có ý nghĩa thực tiễn trong công tác giống cây trồng lâm nghiệp, bởi vì sự khác biệt hình thái màu sắc lá có thể do nhiều yếu tố, chẳng hạn như việc gây trồng ban đầu từ nhiều nguồn giống khác nhau, hoặc những cây con đem trồng có nguồn hạt được lấy ở nhiều nơi khác nhau, hoặc cũng có thể nguồn hạt được thu thập từ các cây mẹ có xuất xứ khác nhau.

Do đó, nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền quần thể Đinh đũa tại rừng thực nghiệm núi Luót có thể coi là cần thiết, tạo cơ sở cho các nghiên cứu về chọn giống, nhân giống, gây trồng, bảo tồn nguồn gen và phát triển loài cây này trong tương lai. Nhất là hiện nay nhu cầu thúc đẩy trồng rừng gỗ lớn đáp ứng

nguồn nguyên liệu gỗ lớn, có chất lượng cho sản xuất đồ mộc xuất khẩu, khi đó Đinh đũa có thể là một trong những loài cây bản địa được ưu tiên bổ sung vào cơ cấu giống cây trồng lâm nghiệp cung cấp gỗ lớn, có giá trị thương mại cho sản xuất và chế biến đồ gỗ xuất khẩu.

Như đã trình bày ở trên, nhóm các loài Đinh cho gỗ có giá trị cao nên thường bị khai thác quá mức, nhiều loài đang có nguy cơ bị biến mất. Điều này gây khó khăn cho nhận biết và phân biệt một số loài Đinh chẳng hạn như Đinh thối, hay Đinh đũa. Bởi vì những đối tượng này có quá ít cơ hội được nhìn tận mắt hay bắt gặp chúng tồn tại trong điều kiện tự nhiên. Đây là lý do nhiều người vẫn khó phân biệt giữa Đinh đũa (*Stereospermum colais*) và Đinh thối có tên khoa học sử dụng phổ biến là *Hexaneurocarpon brilletii* Dop, và tên được chấp nhận trong sách đỏ IUCN 1997 là *Fernandoa brilletii* (D.Dop) Steenis), (Hình 3.4).



Hình 3.4. Tiêu bản hình thái lá của loài Đinh thối (*Fernandoa brilletii* (P.Dop) Steenis) tại Bảo tàng Quốc gia Pháp (*Muséum national d'histoire naturelle*), JS, Paris, Pháp (trái) và Vườn bách thảo New York Herbarium (NY), USA (phải). Nguồn: internet

Tuy nhiên, cuốn sách này không có ý định đi sâu phân loại nhóm các loài Đinh, hay mô tả chi tiết đặc điểm sinh học của loài Đinh thối. Song qua hình thái từ mẫu lá lưu tại Bảo tàng Quốc gia Pháp (*Bảo tàng Quốc gia Pháp với khoảng 8 triệu mẫu thực vật trên khắp thế giới được lưu trữ và bảo quản*) và Vườn bách thảo New York (Hoa kỳ) có thể giúp cho những độc giả nào quan tâm có thể

phân biệt được sự khác nhau giữa loài Đinh đũa (*Stereospermum colais*) với loài Đinh thối (*Fernandoa brilletii*).

Kết quả so sánh giữa hai loài trên cho thấy, lá chết của loài Đinh đũa (Hình 3.3) có hình dạng elip, nhọn ở đỉnh lá, và gốc cuống lá hơi lệch, trong khi lá chết của loài Đinh thối (Hình 3.4) hình bầu dục, gốc cuống lá hơi tròn, hơi tù ở phần đỉnh lá. Đặc điểm hình thái này có thể giúp chúng ta phân biệt được giữa hai loài cây này một cách dễ dàng. Tuy nhiên, hình thái hạt của hai loài Đinh này khá giống nhau, song hạt của loài Đinh đũa có bề dày lớn hơn đôi chút với loài Đinh thối.

Mặt khác, gỗ của loài Đinh thối rắn chắc, nặng, màu sẫm, nặng mùi, giống mùi thối của phân gà, trong khi gỗ của loài Đinh đũa không nặng mùi và sáng màu hơn. Trên thị trường thương mại, gỗ Đinh thối có giá trị cao và hiện nay chủ yếu là gỗ nhập khẩu. Trong sách đỏ Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*), Đinh thối (*Hexaneurocarpon brilletii*) là đối tượng thực vật trong nhóm cần được bảo tồn (mức I), tức là đối tượng chưa có nhiều thông tin, dữ liệu (có thể nguy cấp hoặc rất hiếm).

Như vậy, từ các mẫu tiêu bản thực vật, đặc điểm hình thái và phân tích trên có thể giúp cho việc phân biệt và nhận diện được loài Đinh đũa với loài Đinh thối một cách dễ dàng hơn, cũng như muốn nhân giống và gây trồng loài cây này theo hướng phát triển rừng gỗ lớn tại một số tỉnh miền núi phía Bắc nước ta.

Ngoài ra, xác định đặc điểm hình thái đối với mỗi loài cây là quan trọng trong các nghiên cứu di truyền và chọn giống. Vì thông thường những tính trạng về hình thái, chẳng hạn như lá, hoa hay quả thường có tính di truyền cao, hay nói cách khác hậu thế của loài bố mẹ được thừa hưởng đặc tính này dễ hơn những đặc tính khác hay tính trạng khác.

3.1.2.2. Hình thái hoa, quả và hạt

Trong nghiên cứu di truyền và chọn giống, tìm hiểu đặc điểm hình thái hoa, quả và hạt và kích thước của chúng là cần thiết. Các mẫu hoa, quả thu thập tại hiện trường được mô tả đặc điểm, đo đếm kích thước và tổng hợp trong Bảng 3.2.

Số liệu Bảng 3.2 và Hình 3.5 cho thấy, Đinh đũa là loài có hoa lưỡng tính với đầy đủ các bộ phận của một bông hoa. Thời điểm hoa Đinh đũa nở rộ vào mùa Thu (tháng 8), mỗi chiếc hoa như chiếc loa đại, màu trắng sáng, với những chỉ nhị có bao phấn màu vàng dính xung quanh gốc ống tràng hình loa kèn.

Bảng 3.2. Đặc điểm hình thái và kích thước các bộ phận của hoa của Đinh đũa

Các bộ phận của hoa		$\bar{x}$	V%	Đặc điểm hình thái
Nụ hoa	Số lượng	3,0	0,0	Hoa dạng chùm, mỗi nhánh mang 3 nụ hoa, nụ giữa có lớn hơn 2 nụ bên, tràng dạng ống hình loa, màu trắng
	Dài cuống (cm)	1,7	5,9	
Hoa	Đường kính ống tràng (cm)	1,2	8,0	
	Dài ống tràng (cm)	8,0	1,2	
	Đường kính hoa (cm)	7,0	3,6	
Nhị hoa	Số lượng	4,0	0,0	Phần chân chỉ nhị dính xung quanh ống tràng
	Dài cụm chỉ nhị (cm)	4,0	2,8	
Nhụy hoa	Dài vòi nhụy (cm)	4,9	1,3	Nhụy thấp hơn nhị



Hình 3.5. Hình thái nụ và các bộ phận của hoa loài Đinh đũa

Đinh đũa là loài cây cho hoa đẹp, rất có giá trị cho trồng cây cảnh đường phố, tạo dáng đẹp, rợp mát và ưa nhìn. Hoa Đinh đũa dạng chùm, tập trung đầu cành, mỗi nhánh có 3 nụ hoa, song thường chỉ có nụ to nhất nhô cao ở giữa có độ hữu thụ cao hơn. Đường kính hoa với ống tràng xòe rộng, kích thước đạt tới 7 cm hoặc hơn làm cho hoa nổi bật giữa tán lá xanh của cây. Tuy nhiên, chỉ nhị lại rất ít, chỉ gồm 4 chiếc, chiều dài đạt 4,0 cm, ngắn hơn chiều dài của vòi nhụy (4,9 cm).

Cấu trúc hoa với vòi nhụy hoa nhô lên cao hơn mặt phẳng hoa, có thể giúp dễ dàng nhận được hạt phấn từ những cây xung quanh hơn là nhận hạt phấn của chính bông hoa đó. Nói cách khác, đặc điểm hình thái, cấu trúc hoa của loài Đinh đũa tạo thuận lợi cho thụ phấn chéo hơn là tự thụ phấn.

Đối với nhiều loại cây rừng, thụ phấn chéo là một phương thức sinh sản rất quan trọng giúp hậu thế gia tăng sức sống, tính chống chịu và sinh trưởng tốt hơn. Vào thời điểm hoa nở rộ, mỗi cành có thể xuất hiện khá nhiều hoa, song số lượng quả thì lại không nhiều với số lượng hoa tương ứng.



Hình 3.6. Đặc điểm hình thái cây Quao bình châu (trên) và cây Đinh đũa (dưới)

Thông thường quả chỉ được hình thành từ những bông hoa từ một nụ hoa có kích thước lớn nhất, thường là nụ hoa mọc chính giữa mỗi cụm 3 nụ hoa trên mỗi

nhánh nhỏ. Khác với nhiều loài cây rừng, quả của loài Đinh đũa khá dài có thể tới 100 cm, bên trong chứa nhiều hạt nhỏ có cánh mỏng.

Nhìn chung nhóm các loài Đinh đũa có đặc điểm chung là hoa với cánh tràng hình ống, loe rộng phần miệng giống như một chiếc loa, màu sắc có thể trắng, trắng ngà hay vàng, tùy theo từng loài cụ thể.

Tuy nhiên, cũng cần lưu ý rằng có thể trong cùng một chi *Stereospermum*, loài Đinh đũa có hoa màu trắng đến trắng vàng, trong khi loài Quao binhchau (*Stereospermum binhchauensis* V.S. Dang) vừa mới được phát hiện tại khu vực Bình Châu-Phước Bửu, thuộc tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu lại có hoa màu vàng nhạt (Hình 3.6, ảnh trái).

Sự khác biệt về một số đặc điểm hình thái giữa loài Quao binhchau (*Stereospermum binhchauensis* V.S. Dang) và Đinh đũa (*Stereospermum colais*) về một số đặc điểm như màu sắc của lá, hoa, quả và vỏ thân giữa hai loài này thể hiện khá rõ qua mẫu tiêu bản và ảnh chụp.

Bảng 3.3. Kích thước quả, hạt và khối lượng 1000 hạt của Đinh đũa

TT	Chi tiêu	Kích thước (cm)				Khối lượng 1000 hạt (gram)	
		Chiều dài		Chiều rộng			
		$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
1	Quả	86,9	21,9	1,4	13,4	-	-
2	Cuống quả	4,3	23,7	-	-	-	-
3	Hạt còn cánh	3,0	16,7	0,9	21,7	62,5	4,4
4	Hạt không còn cánh	0,7	14,9	0,5	15,1	-	-

Theo đó, hoa của loài Quao binhchau có màu nâu vàng nhạt, trong khi hoa của loài Đinh đũa có màu trắng hoặc trắng ngà. Như vậy, thông qua đặc điểm này giúp chúng ta có thể dễ dàng nhận biết và phân biệt giữa hai loài cây bản địa này khu chúng đều được phân loại trong cùng chi *Stereospermum*. Ngoài ra, hình thái vỏ thân cũng có sự khác biệt, vỏ của loài Đinh đũa có nhiều vết nứt dọc thân, màu nâu khá phổ biến, trong khi vỏ của Quao binhchau xuất hiện với nhiều hình u nổi rõ trên thân. Tuy nhiên, hình thái lá và quả của hai loài này có nhiều nét tương đồng và do đó có thể sẽ rất khó phát hiện nếu bắt gặp chúng mọc trong các khu rừng tự nhiên. Quả của Đinh đũa dạng quả nang, trông giống quả của loài

Đậu đũa thường dùng làm rau trong các bữa ăn gia đình Việt Nam. Kết quả điều tra, thu mẫu và đo đếm kích thước quả, hạt của Đinh đũa được tổng hợp trong Bảng 3.3.

Số liệu Bảng 3.3 và Hình 3.7 cho thấy, quả Đinh đũa thông thường khá thẳng, đôi khi xuất hiện quả bị xoắn vặn, kích thước quả với chiều dài trung bình đạt 86,9 cm hoặc lớn hơn, kích thước trung bình về chiều rộng (bề dày) của là 1,4 cm. Kết quả giải phẫu và ảnh chụp cho thấy, cắt ngang quả để lộ một trục hoá gỗ nằm dọc theo chiều dài và nằm chính giữa quả là 2 dãy hạt xếp lớp chồng lên nhau theo kiểu mái lợp (Hình 3.7).



Hình 3.7. Hình thái quả (ảnh trên, trái) và hạt (ảnh dưới) của loài Đinh đũa

Như vậy, nhờ trục hoá gỗ có thể giúp gia tăng sức chứa hạt bên trong mỗi quả đạt trị số cao, có thể lên tới vài chục hạt mỗi quả. Hạt của Đinh đũa gần giống hạt của loài Lát hoa (*Chukrasia tabularis*), với chiều dài và chiều rộng hạt dạng còn cánh đạt trị số là 3,0 và 0,9 cm tương ứng, khi hạt không còn cánh kích thước trên chỉ đạt trị số là 0,7 và 0,5 cm tương ứng. Hạt Đinh đũa khá mỏng, phần giữa hơi gồ cao hơn xung quanh, tất cả hạt được xếp lớp một cách khéo léo dọc hai bên trục giữa hóa gỗ cứng chắc của quả nang.

Kết quả xác định một số chỉ tiêu phẩm chất gieo ươm của hạt Đinh đũa cho thấy, khối lượng 1000 hạt đạt trị số trung bình là 62,5 gram, tương đương với

khoảng 16.000 hạt/1 kg hạt, số lượng hạt có thể dao động, song không lớn với hệ số biến động nhỏ (4,4%), trong khi các chỉ tiêu về kích thước có hệ số biến động lớn hơn (15,1 - 21,7%).

Như vậy, từ những kết quả và phân tích trên, có thể thấy rằng, đặc điểm hình thái và cấu trúc hoa, kích thước, khối lượng hạt và sự sắp xếp hạt trong mỗi quả của loài Đinh đũa không ngoài mục đích giúp cho chúng có khả năng thích nghi cao với môi trường sống, đặc biệt là thụ phấn chéo và phát tán hạt.

3.1.2.3. Hình thái thân và vỏ

Thông thường mỗi loài cây có đặc điểm hình thái, màu sắc vỏ thân khác nhau. Những đặc điểm này thường được các nhà phân loại thực vật sử dụng làm một trong những căn cứ khi nhận diện chúng, nhất là trong điều kiện rừng tự nhiên, có sự đa dạng về thành phần loài và khó thu thập được mẫu tiêu bản phù hợp cho phân tích và so sánh. Đặc điểm hình thái vỏ của Đinh đũa được điều tra, mô tả tổng hợp trong Bảng 3.4 và Hình 3.8.

Bảng 3.4. Sinh trưởng và hình thái vỏ của loài Đinh đũa

TT	Chỉ tiêu đo đếm	Trị số		Đặc điểm
		$\bar{X}$	V%	
1	Đường kính: D1.3 (cm)	16,3	21,2	Cây có vỏ màu vàng nhạt, vết nứt vỏ ít hoặc không rõ; cây có vỏ màu nâu nhạt, vết nứt dọc nhiều và rõ
2	Chiều cao: Hvn (m)	15,1	7,9	
3	Đường kính tán: Dt (m)	5,0	15,8	
4	Chiều cao dưới cành: Hdc (m)	8,7	6,5	
5	Thể tích thân cây: V (dm ³)	164,4	42,2	
6	Số lượng vết nứt: số vết/1 dm ² vỏ	18,2	25,7	
7	Chiều dài trung bình vết nứt vỏ	6,8	37,2	

Đinh đũa có vỏ màu vàng nhạt đến nâu nhạt, có nhiều vết nứt, số lượng trung bình là 18,2 vết/1 dm² vỏ, các vết nứt chạy dọc theo chiều dài thân với kiểu mẫu khá đặc trưng (Bảng 3.4 và Hình 3.8). Đây là một trong những đặc điểm có thể giúp cho việc phân biệt và nhận diện loài Đinh đũa với một số loài cây khác trong rừng tự nhiên được thuận lợi và dễ dàng hơn.



Hình 3.8. Hình thái vỏ (trái) với dạng vết nứt (phải) của Đinh đũa tại núi Luót

Ngoài ra, trong phương pháp chọn giống cây trồng lâm nghiệp cho mục tiêu lấy gỗ có thể sử dụng đặc điểm hình thái hay chỉ thị hình thái để chọn lọc cá thể nếu đặc điểm hình thái (màu sắc, số lá chết, dạng lá, dạng thân, độ thẳng thân, dạng tán...) có mối quan hệ chặt chẽ với chỉ tiêu sinh trưởng, chẳng hạn như đường kính, chiều cao hay thể tích thân cây.

Phương pháp chọn giống dựa vào chỉ thị hình thái là phương pháp truyền thống nhanh cho thu được kết quả, mặc dù độ tin cậy không cao như phương pháp dựa vào chỉ thị phân tử, song có chi phí thấp, phù hợp với nhiều loài cây rừng cũng như cây ăn quả lâu năm.

Trong nghiên cứu di truyền và chọn giống Đinh đũa sử dụng phương pháp chỉ thị hình thái cho mục tiêu gỗ lớn đã bước đầu thu được kết quả khả quan và sẽ được trình bày chi tiết trong chương sau của cuốn sách này.

Tốc độ sinh trưởng về đường kính và chiều cao của Đinh đũa từ khá nhanh đến trung bình. Kết quả điều tra cũng cho thấy, những cá thể có vỏ màu nâu nhạt (có số vết nứt vỏ trung bình là 18,2 trên mỗi dm^2 , chiều dài vết nứt trung bình khoảng 6,8 cm/vết nứt), thường có trị số đường kính và chiều cao lớn hơn so với cá thể cùng loài có vỏ màu vàng nhạt và nứt vỏ nông hơn.

Điều rất đáng chú ý, Đinh đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, thân thẳng và có đoạn thân dưới cành với độ dài lớn, đặc điểm này rất được các nhà chọn tạo

giống cây rừng quan tâm, đối tượng luôn được ưu tiên lựa chọn làm giống cho mục tiêu gây trồng theo hướng phát triển rừng trồng bản địa cung cấp gỗ lớn (Hình 3.9).



Hình 3.9. Đặc điểm và hình dạng thân của Đinh đũa tại núi Luót

Ngoài ra, những đặc điểm trên cũng gợi mở hướng nghiên cứu chọn giống, chẳng hạn chọn giống dựa vào đặc điểm hay chỉ thị hình thái, nếu các đặc điểm hình thái có quan hệ chặt với một số chỉ tiêu sinh trưởng. Khi đó có thể cho phép các nhà chọn giống thông qua một số chỉ thị hình thái để tiến hành chọn giống Đinh đũa cho mục tiêu lấy gỗ.

3.1.2.4. Nhận xét chung

Từ những kết quả nghiên cứu và phân tích ở trên, có thể cho phép đi đến một số nhận xét sơ bộ rằng:

(i) Đinh đũa là loài cây bản địa, lá kép lông chim một lần lẻ, 13 đến 15 lá chét, mép lá nguyên hoặc hơi gợn sóng, cây rụng lá cuối mùa Xuân đầu mùa Hè hằng năm.

(ii) Đinh đũa có hoa lưỡng tính, cánh tràng màu trắng, hình loa kèn, 4 chỉ nhị dính liền trên ống tràng, vòi nhụy nhô cao. Quả nang, thuôn dài, khô tự nứt, bên trong chứa nhiều hạt mỏng, có cánh, xếp lợp dọc hai bên một trục giữa hóa gỗ theo chiều dài quả. Đặc điểm này có thể gia tăng khả năng chứa hạt hơn trong mỗi quả, và khi chín tự nứt giúp dễ dàng phát tán hạt đi xa, nhất là khi bộ tán lá của cây thông thoáng nhờ cơ chế rụng lá vào thời điểm quả chín.

(iii) Khối lượng 1.000 hạt đạt trị số trung bình là 62,5 gram, kích thước chiều dài và chiều rộng hạt còn cánh là 3,0 và 0,9 cm, hạt không còn cánh chỉ đạt 0,7 và 0,5 cm tương ứng.

(iv) Cây có thân thẳng, chiều cao dưới cành lớn, vỏ thân có màu vàng nhạt hoặc nâu nhạt với khoảng 18,2 vết nứt dọc trên mỗi dm^2 vỏ, chiều dài vết nứt trung bình đạt trị số là 6,8 cm.

Những đặc điểm hình thái trên tạo thuận lợi cho chọn giống với mục tiêu gây trồng mới theo hướng phát triển rừng trồng bản địa cung cấp gỗ lớn, hiện đang là vấn đề thời sự được nhiều người quan tâm.

3.2. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ SINH THÁI CỦA LOÀI ĐÌNH ĐỪA

Nguồn tài nguyên thực vật rừng ở nước ta vừa phong phú về chủng loại vừa đa dạng về thành phần loài, song hiện nay nhiều loài đang có nguy cơ bị cạn kiệt do hậu quả của nhiều chu kỳ khai thác chọn và cả khai thác trộm với qui mô lớn, đặc biệt là với các loài cây bản địa cho gỗ quý.

Do đó, việc giữ được vốn rừng hiện có, bảo tồn và gây trồng rừng bổ sung với những loài cây bản địa có giá trị kinh tế đang là sự quan tâm lớn của các nhà quản lý, các nhà khoa học.

Tuy nhiên, thông thường mỗi một loài có khu phân bố-nơi chúng có khả năng thích nghi cao nhất, sinh trưởng và phát triển tốt nhất. Vì vậy, muốn bảo tồn và gây trồng thành công với các loài cây bản địa đang bị cạn kiệt về số lượng và chất lượng, việc điều tra, nghiên cứu về chúng, nhất là về phân bố, sinh thái là thiết yếu, có tính quyết định.

Đình đũa là loài cây bản địa, phổ sinh thái rộng, đa tác dụng, ngoài cung cấp gỗ lớn có giá trị kinh tế, các bộ phận khác của cây có thể dùng làm nguyên liệu dược liệu chữa bệnh hữu hiệu trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại.

Tuy nhiên, đây là loài cây bản địa còn rất ít được biết đến, đặc biệt là thông tin khoa học, cơ sở dữ liệu về phân bố, sinh thái, sinh trưởng và tái sinh, gây khó khăn cho công tác gây trồng, bảo tồn và phát triển chúng tại các địa phương - nơi có Đình đũa phân bố cũng như trên diện rộng. Hiện nay, Đình đũa đang bị suy giảm mạnh về số lượng tại các khu rừng tự nhiên, ngoại trừ với số lượng nhỏ cá thể đơn lẻ được người dân trồng tại vườn hộ và các vườn rừng để lấy gỗ sử dụng.

Do đó, nghiên cứu tình hình phân bố, sinh thái của Đinh đũa là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, góp phần cung cấp thông tin, cơ sở khoa học quan trọng cho công tác bảo tồn, đặc biệt là gây trồng và phát triển loài cây này tại các tỉnh nêu trên cũng như các địa phương khác có điều kiện tương tự.

3.2.1. Phân bố, sinh thái của loài Đinh đũa trên thế giới

Những nghiên cứu về phân bố, sinh thái ở loài Đinh đũa trên thế giới tập trung nhiều ở Ấn Độ, Sri Lanka, Myanmar, Nam Trung Quốc... Nhìn chung các kết quả đều cho thấy, Đinh đũa thường xuất hiện rải rác trong các rừng rậm, rừng lá và ẩm ướt, thỉnh thoảng xuất hiện trong kiểu rừng thưa, hay rừng thường xanh có thể tới độ cao 1200 m, phần lớn là cây rụng lá trong rừng.

Theo Yu ye qiu shu (1998), Đinh đũa trên thế giới có khoảng 15 loài, phân bố ở Sri Lanka, Nepal, Bangladesh, Ấn Độ, Myanmar, Nam Trung Quốc, Thái Lan, Indonesia, Malaysia, Campuchia, Lào và Việt Nam. Đây là loài cây gỗ lớn, thường rụng lá theo mùa, thân thẳng, có thể cao tới 30 - 35 m, đường kính gần tới 90 cm, vỏ nhẵn có màu vàng. Cây ra hoa tháng 9 - 11, quả chín tháng 4 - 5 năm sau.

Ngoài ra những nghiên cứu gần đây cho thấy, ngoài giá trị cung cấp gỗ quý cho xây dựng, chế biến hàng xuất khẩu, Đinh đũa còn là loài cây cung cấp nguyên liệu dược liệu có giá trị. Theo R.Vijaya Bharathi (2010) khả năng chống oxy hóa và chữa lành vết thương từ tách chiết lá cây *Stereospermum colais* là rất lớn. Với việc phát hiện cây Đinh đũa có tiềm năng lớn chữa lành các vết thương lâu ngày đang là sự quan tâm lớn của các nhà khoa học, các nhà dược học nhiều nơi trên thế giới trong nỗ lực tìm kiếm nguyên liệu thảo dược chữa trị cho con người.

3.2.2. Phân bố, sinh thái của loài Đinh đũa tại Việt Nam

Theo các tài liệu nghiên cứu trong nước, Đinh đũa là loài cây gỗ lớn, có tên khoa học là *Stereospermum colais* (Dillw). Mabberl.), thuộc chi *Stereospermum*, họ Đinh hay Núc Nác (*Bignoniaceae*). Tên tiếng Anh thông dụng là Trumpet flower tree, Yellow snake tree. Tên thương mại là Padri, do có phân bố rộng nên loài cây này còn có các tên khác như: Atcapali, dharmara, pathiri (Ấn Độ); Thande (Myanmar); Khae hin (Thái Lan); Đinh, Quao, Quao núi, Khế (Việt Nam).

Theo kết quả điều tra của Viện Điều tra Quy hoạch rừng và Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, ở nước ta Đinh đũa thường mọc trong rừng rậm rụng lá

xen lẫn với tre nứa, gần các sông suối và rải rác trong các quần thể thứ sinh, rất ít mọc thuần loài thành từng đám, mà thường mọc hỗn giao, trong rừng lá rộng thường xanh hay nửa rụng. Đây là loài xuất hiện ở độ cao 50 - 1000 m, nhất là trên đất ẩm, tầng dày, màu mỡ và thoát nước tốt cùng với một số loài như Sấu (*Dracontomelum duperreanum*), Săng (*Pometia pinnata*).

Theo Phạm Hoàng Hộ (2000), Hoàng Vũ Thơ (2014) khi nghiên cứu về phân bố và sinh thái cho rằng, Đinh đũa là loài cây bản địa, có phân bố khá rộng trong cả nước, từ Phú Thọ, Hòa Bình, Thanh Hóa, Nghệ An, Thừa Thiên Huế, Ninh Thuận qua Đắk Lắk, Sông Bé, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh tới tỉnh An Giang của nước ta. Đinh đũa là loài cây gỗ lớn, thường rụng lá theo mùa, thân thẳng, có thể cao tới 30-35 m, đường kính gần tới 90 cm, vỏ nhẵn có màu vàng, ra hoa vào tháng 9-11, quả chín vào tháng 4-5 năm sau. Đinh đũa được biết đến là loài cây cho gỗ cứng, không mối mọt, được dùng nhiều trong xây dựng, chế biến hàng xuất khẩu, đặc biệt là làm ván sàn cao cấp. Ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ tốt, Đinh đũa còn cho sản phẩm ngoài gỗ từ các bộ phận khác của cây như lá, thân và cả rễ của cây cũng là nguồn nguyên liệu dược liệu rất có giá trị.

Việc phát hiện và nghiên cứu thành công thông qua chiết xuất lá của Đinh đũa dùng làm nguyên liệu dược có giá trị rất có ý nghĩa cho ngành dược hiện nay. Những thông tin trên cho thấy Đinh đũa là loài cây bản địa đa tác dụng, rất cần được quan tâm nghiên cứu và phát triển. Mặt khác, Đinh đũa là cây có hoa đẹp, màu trắng, trắng vàng nhạt, quả tạo chùm dài ưa nhìn, lá kép lông chim dài, xanh tươi, thân thẳng, rễ ăn sâu, có khả năng chống chịu tốt trước gió to, mưa lớn là ưu điểm đáng chú ý để lựa chọn trồng cây lục hóa đô thị, cảnh quan đường phố hay khu công nghiệp nên rất có giá trị cảnh quan môi trường sinh thái.

Tóm lại, mặc dù đã có một số nghiên cứu về Đinh đũa, song chủ yếu là tên cây, phân loại, hình thái và giá trị sử dụng là chủ yếu, những nghiên cứu về phân bố, sinh thái, sinh trưởng, tái sinh, chọn giống và gây trồng, bảo tồn nguồn gen và phát triển loài cây này rất hạn chế, gần như chưa có.

Do đó, cuốn sách này muốn được giới thiệu kết quả nghiên cứu đạt được về những vấn đề nêu trên, nhằm mục tiêu góp phần cung cấp một số thông tin khoa học về phân bố, sinh thái sinh trưởng và tái sinh của Đinh đũa phục vụ cho công tác chọn giống, nhân giống và gây trồng theo hướng phát triển rừng gỗ lớn ở khu vực phía Bắc nước ta.

Nghiên cứu được thực hiện tại các địa điểm gồm xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên thuộc tỉnh Lào Cai; xã Xuân Tầm, huyện Văn Yên và xã Phúc Lợi, huyện Lục Yên thuộc tỉnh Yên Bái; và Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiễn, huyện Kim Bôi thuộc tỉnh Hòa Bình. Đối tượng trong nghiên cứu này là loài Đinh đũa xuất hiện trong rừng tự nhiên, rừng trồng, vườn hộ gia đình và cây trồng phân tán. Nội dung nghiên cứu: điều tra khảo sát tình hình phân bố, sinh thái, sinh trưởng của loài Đinh đũa tại các địa điểm nêu trên.

Điều tra, tiếp cận thông tin ban đầu về phân bố, sinh thái của Đinh đũa được thực hiện bằng phương pháp PRA, kết hợp lập các tuyến chính và các tuyến phụ cắt dọc và ngang theo các đai độ cao: 50-300 m; 300-600 m và trên 600 m (phỏng vấn với phiếu điều tra bán định hướng cho 120 đối tượng là các cán bộ quản lý lâm nghiệp, người dân địa phương) tại các địa điểm nghiên cứu.

Kế thừa các tài liệu thứ cấp về điều kiện khí hậu và đất đai, kết hợp với điều tra bổ sung theo tuyến ngoài thực địa để xác định phân bố, sinh thái của Đinh đũa liên quan đến một số chỉ tiêu sinh trưởng.

Tại các điểm nghiên cứu tiến hành thu thập các thông tin về đặc điểm phân bố, sinh thái, sinh trưởng, vật hậu của Đinh đũa liên quan đến sinh trưởng cũng như sơ bộ xác định cây mẹ có khả năng cung cấp vật liệu giống cho các nghiên cứu chọn giống tiếp theo.

Điều tra tình hình sinh trưởng của Đinh đũa được tiến hành đo đếm các chỉ tiêu: Đường kính ngang ngực (D1,3) đo bằng thước kẹp; Đường kính tán (Dt), chiều cao dưới cành (Hdc) và chiều cao vút ngọn (Hvn) đo bằng thước mét. Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm SPSS và theo phương pháp thống kê sinh học thường dùng trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng dụng Excel.

3.2.3. Kết quả nghiên cứu phân bố và sinh thái của Đinh đũa

3.2.3.1. Phân bố và sinh thái của Đinh đũa tại Lào Cai

Thông qua kết quả phỏng vấn cán bộ lâm nghiệp và người dân, nhóm nghiên cứu đã chọn và lập tuyến điều tra, khảo sát phân bố, sinh thái của Đinh đũa tại xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai. Các tuyến điều tra được thiết lập với 2 tuyến chính, gồm: tuyến chính số 1 tại xã Xuân Thượng với 4 tuyến phụ đi qua các thôn: Vành 7; Vành 3; và Vành 4; và tuyến chính số 2 chạy qua khu vực thị trấn Phố Ràng.

Kết quả phỏng vấn cho thấy, hầu hết những cây Đinh đũa tại huyện Bảo Yên được trồng trong giai đoạn từ năm 1994 đến năm 1996. Như vậy tính đến thời điểm điều tra, những cây Đinh đũa có tuổi khoảng từ 16 đến 18 năm.

Kết quả điều tra tình hình phân bố, sinh thái và sinh trưởng của loài Đinh đũa có phân bố tại các xã Xuân Thượng và thị trấn Phố Ràng thuộc huyện Bảo Yên tỉnh Lào Cai được tổng hợp tại bảng 3.5.

Số liệu Bảng 3.5 cho thấy, tổng chiều dài 6.500 m chỉ có 23 cây, chiều dài tuyến điều tra 1000 m nhưng tần suất gặp Đinh đũa cũng chỉ với tối đa là 6 cá thể, trung bình 4-5 cây, thậm chí chỉ gặp được 3 cây trên 1000 m tuyến điều tra. Rõ ràng số lượng Đinh đũa xuất hiện là rất thấp, và chủ yếu được người dân trồng trong vườn hộ gia đình.

Bảng 3.5. Phân bố của Đinh đũa tại huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai

TT	Tuyến điều tra phụ (m)					Tình hình phân bố		Ghi chú
	Địa điểm	Chiều dài	Chiều rộng	Độ cao	Độ dốc (độ)	Số cây	Sinh trưởng	
1	Thôn Vành 7	1000	100	350	< 20	5	Khá tốt	Vườn HGD
2	Thôn Vành 3	2000	100	400	< 25	5	Khá tốt	Vườn HGD
3	Thôn Vành 4	2000	100	350	< 20	3	Khá tốt	Vườn HGD
	Thôn Vành 4 *	1000	100	350	> 25	4	TB	Khe suối
	Thôn Vành 4	750	100	550	< 35	0		Gần đỉnh núi
4	TT. Phố Ràng	2000	100	250	< 10	6	Tốt	Công sở
Tổng số		8.750				23 (cây)		

Ghi chú: * Cây mọc ven khe suối dọc trục đường vào UBND xã Xuân Thượng

HGD: hộ gia đình; UBND: Ủy ban nhân dân

Ngoại trừ một số cá thể xuất hiện trong các vườn rừng - nơi có điều kiện thuận tiện đi lại và gần khu dân cư. Ngoài ra, kết quả khảo sát và phỏng vấn người cao tuổi được biết tại địa phương trước đây Đinh đũa mọc tự nhiên trong rừng rất nhiều, kích thước lớn, song đến nay đã bị khai thác tới mức cạn kiệt, đáng báo động về nguy cơ biến mất hoàn toàn.

Kết quả phỏng vấn một số lão nông cao niên và hộ gia đình trồng Đinh đũa (Hình 3.10) tại xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai cho thấy, Đinh đũa là loài cây cho gỗ tốt có thể là nguyên nhân chính dẫn đến khuyến khích

người dân khai thác quá mức, và hiện nay người ta còn săn lùng cả những gốc cây Đinh đũa còn sót lại, nằm sâu trong lòng đất, vì giá đắt hơn cả gốc cây Pơ mu.



Hình 3.10. Phòng vấn hộ gia đình bà Lý Thị Định, thôn Vành 7 (Xuân Thượng)



Hình 3.11. Đinh đũa mọc lẻ trên đường vào thôn Vành 7 (trái) và mọc ven khe suối vườn rừng (phải) tại thôn Vành 3, xã Xuân Thượng

Điều đang chú ý là Đinh đũa thường sinh trưởng và phát triển tốt hơn trên nền đất ẩm, có khả năng thoát nước tốt ở độ cao dưới 600 m, rất ít thấy xuất hiện trên các đai độ cao lớn hơn. Ngoài ra, xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai là một trong những xã đặc biệt khó khăn của tỉnh Lào Cai, và được Nhà nước hỗ trợ đầu tư phát triển kinh tế xã hội theo Chương trình 135 (*Chương trình 135 được thực hiện theo Quyết định số 135/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Chương trình phát triển KTXH các xã đặc biệt khó khăn miền núi và vùng sâu, vùng xa*).

Do vị trí vùng sâu, vùng xa, nên hệ thống giao thông chưa phát triển, nên việc đi lại tại đây là rất khó khăn và vất vả. Vì vậy để đến được UBND xã Xuân Thượng chỉ có thể vào và ra với một con đường duy nhất là qua một cây cầu sắt, với độ cao chỉ có thể là xe ô tô loại nhỏ chiều cao thấp dưới 2,4 m có thể di chuyển lọt qua được. Kết quả đi khảo sát thực tế cho thấy, Xuân Thượng là một trong những địa phương có điều kiện giao thông đi lại rất khó khăn. Để di chuyển và tiếp cận tới địa điểm dự kiến, nhóm điều tra, khảo sát tình hình phân bố, sinh thái của Đinh đũa đã thuê xe máy ôm làm phương tiện đi lại để tiếp cận hiện trường.

Kết quả khảo sát và đo đếm thực tế, cùng với những thông tin có được từ phỏng vấn trực tiếp người dân sống tại địa phương có thể sơ bộ nhận xét rằng: Đinh đũa là loài cây bản địa có phân bố tự nhiên ở xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai, và những cá thể còn sót lại trong rừng tự nhiên và trồng tại vườn hộ gia đình từ năm 1990 tại địa phương còn khá nhiều cây với kích thước cỡ lớn (Hình 3.12).



Hình 3.12. Đinh đũa tại rừng tự nhiên (trái) và trồng tại vườn hộ gia đình (phải)

Tại thời điểm điều tra, khảo sát (năm 2012), Đinh đũa là loài cây rất ít xuất hiện trong các khu rừng tự nhiên, đó là hậu quả của quá trình khai thác quá mức vì giá cao, lợi nhuận lớn.

Do đó, việc điều tra tình hình phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa là hết sức cần thiết có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, góp phần cung cấp

thông tin khoa học cho công tác bảo tồn, gây trồng và phát triển loài cây bản địa cho gỗ tốt đang có nguy cơ bị cạn kiệt và biến mất trong thời gian ngắn nếu không có biện pháp thích hợp kịp thời.

Trong nghiên cứu này, kết quả đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng của Đinh đũa trồng trong khu vườn của hộ gia đình tại xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai được tổng hợp tại Bảng 3.6.

Số liệu Bảng 3.6 cho thấy, sinh trưởng trung bình về đường kính và chiều cao đạt trị số là 25,2 cm, và 16,0 m tương ứng. Qua phỏng vấn chủ vườn hộ có Đinh đũa được biết, những cá thể Đinh đũa được đo đếm có tuổi trồng là 16 năm. Do đó có thể tính được tốc độ tăng trưởng trung bình năm về đường kính và chiều cao đạt trị số là 1,5 cm và 1,0 m tương ứng.

Kết quả trên có thể nhận xét sơ bộ rằng, với nguồn giống tự thu thập và trồng theo kinh nghiệm, rõ ràng Đinh đũa là loài cây bản địa có tốc độ sinh trưởng đường kính và chiều cao đạt mức khá nhanh, và tốc độ này khá hơn so với một số loài cây bản địa khác như Pơ mu hay Lim xanh trong cùng điều kiện. Như vậy, nếu nguồn giống Đinh đũa được cải thiện, cùng với kỹ thuật trồng thâm canh, có thể sẽ thu được kết quả tốt hơn. Đây chính là lý do mà nghiên cứu này cần có thông tin và dữ liệu về phân bố, sinh thái, sinh trưởng và gây trồng đối với loài Đinh đũa.

Bảng 3.6. Sinh trưởng của Đinh đũa tại Xuân Thượng, Bảo Yên, Lào Cai

TT	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	Dt (m)
1	18.1	13.5	8.0	5.6
2	27.7	19.5	11.0	6.3
3	25.5	16.5	9.5	5.2
4	17.5	10.0	5.0	4.8
5	16.9	10.0	4.5	4.8
6	13.1	9.0	4.5	3.3
7	14.0	9.5	4.0	3.3
8	21.0	11.5	5.5	4.3
9	14.3	9.5	4.5	4.1
10	28.3	18.0	11.5	4.4
11	24.2	14.0	6.5	4.5
12	26.4	14.5	6.5	4.8
13	31.2	19.5	13.0	5.3
14	30.9	20.0	14.0	5.7

TT	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	Dt (m)
15	40.1	20.0	12.5	5.8
16	36.0	19.0	11.0	5.9
17	18.1	14.0	6.5	4.8
18	24.5	18.0	10.0	4.7
19	24.8	20.0	13.0	5.1
20	27.7	22.0	14.5	5.9
21	31.2	21.0	12.0	6.0
22	39.8	24.0	15.0	7.2
23	28.1	14.0	8.0	4.0
TB	25.2	16.0	9.2	5.0
CV%	30.8	28.7	40.0	19.0

Kết quả nghiên cứu này mở ra cho các chương trình chọn giống, nhân giống, gây trồng Đinh đũa theo hướng phát triển rừng trồng cây bản địa cung cấp gỗ lớn tại các địa phương có phân bố của loài cây này, cũng như các địa phương khác khu vực phía Bắc nước ta có điều kiện tương tự.

3.2.3.2. Phân bố và sinh thái của Đinh đũa tại Yên Bái

Tỉnh Yên Bái là địa điểm tiếp theo của nhóm nghiên cứu phân bố, sinh thái và sinh trưởng của loài Đinh đũa, trong đó địa điểm chính là hai huyện Văn Yên và Lục Yên tỉnh Yên Bái được nhóm nghiên cứu lựa chọn điều tra, khảo sát phân bố, sinh thái của Đinh đũa. Thông qua kết quả phỏng vấn cán bộ lâm nghiệp và người dân địa phương, việc điều tra phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa được tiến hành thực hiện theo hai tuyến chính. Trong đó, tuyến chính số 1 tại xã Xuân Tầm, huyện Văn Yên; và tuyến chính số 2 thuộc xã Phúc Lợi, huyện Lục Yên, tỉnh Yên Bái.

Tại các tuyến chính, nhóm nghiên cứu lại chia thành các tuyến phụ, bố trí theo hình xương cá trải rộng toàn diện tích khu vực dự kiến điều tra. Theo đó, tuyến chính số 1 được bố trí với 3 tuyến phụ, gồm các tuyến đi qua khu vực Khe Lép 1, Khe Lép 2 và Khe Trung, với tổng chiều dài các tuyến phụ là 5.500 m. Nhìn chung các xã, thôn trên địa bàn hiện chưa có đường giao thông cho xe ô tô qua lại, phương tiện có thể di chuyển được chủ yếu là xe máy, việc đi lại là hết sức khó khăn.

Kết quả điều tra, đo đếm về sinh thái, phân bố và sinh trưởng của Đinh đũa được được tổng hợp trong Bảng 3.7.

Bảng 3.7. Kết quả điều tra phân bố Đinh đũa (tuyến chính số 1)
tại Xuân Tầm, Văn Yên, Yên Bái

TT	Tuyến điều tra phụ (m)					Kết quả		Ghi chú
	Địa điểm	Dài (m)	Rộng (m)	Độ cao (m)	Độ dốc (độ)	Số cây	Sinh trưởng	
1	Khe Lép I	2000	100	300	< 25	4	Khá tốt	vườn HGD
2	Khe Lép II	1000	100	350	< 20	4	Khá tốt	vườn HGD
	Khe Lép II	1000	100	300	< 15	2	Trung bình	đường vào thôn
3	Khe Trung	1000	100	350	< 25	2	Khá tốt	vườn HGD
	Khe Trung	500	100	450	> 35	1	Trung bình	trên vách núi đá
Tổng số		5.500				13 (cây)		

Kết quả điều tra, đo đếm cho thấy, với tổng chiều dài tuyến điều tra tới gần 6 km xuyên qua nhiều trạng thái rừng, song chỉ có thể bắt gặp và đo đếm được tổng số 13 cây. Theo đó tuyến Khe Trung với chiều dài 0,5 km song chỉ phát hiện thấy đúng duy nhất một cá thể Đinh đũa.

Rõ ràng số cá thể Đinh đũa bắt gặp là quá ít, trong khi thông tin từ phỏng vấn được biết, trước đây (khoảng hai chục năm về trước) xã Xuân Tầm là nơi có rất nhiều cây Đinh đũa, chúng mọc cả trong rừng tự nhiên và cả trong vườn hộ các gia đình. Tương tự, tại huyện Lục Yên của tỉnh Lào Cai kết quả điều tra khảo sát cũng cho thấy, Đinh đũa đã được người dân khai thác quá mức tới cạn kiệt.



Hình 3.13. Đinh đũa trồng tại nhà (trái) và trồng xen Quế (phải) tại xã Xuân Tầm, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái

Thật may tại thời điểm điều tra, khảo sát vẫn còn sót lại một số cá thể được người dân giữ lại và gây trồng xen trong các khu rừng Quế và trong các khu vườn hộ gia đình (Hình 3.13). Sự khan hiếm này cho thấy, việc tìm kiếm được nguồn giống Đinh đũa có chất lượng hiện nay là rất quan trọng cho gây trồng và phát triển trong tương lai tại địa phương.

Để xác định về khả năng Đinh đũa có còn tồn tại trong các khu rừng tự nhiên tại địa phương hay không? Nhóm điều tra, khảo sát đã mở rộng khu vực điều tra, khảo sát thêm tuyến chính số 2, chạy xuyên qua khu rừng tự nhiên, thuộc địa bàn xã Phúc Lợi, huyện Lục Yên, tỉnh Yên Bái (Hình 3.14).

Kết quả đo đếm phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa được tổng hợp tại Bảng 3.8.

Bảng 3.8. Kết quả điều tra phân bố Đinh đũa (tuyến chính số 2) tại Phúc Lợi, Lục Yên, Yên Bái

TT	Tuyến điều tra phụ					Kết quả		Ghi chú
	Địa điểm	Dài (m)	Rộng (m)	Độ cao (m)	Độ dốc (độ)	Số cây	Sinh trưởng	
1	TK55; K15	500	50	350	< 25	2	Trung bình	Rừng tự nhiên trạng thái IIIa1
2	TK29; K4	500	50	350	< 25	2	Trung bình	
3	TK17; K12	500	50	500	< 30	0	0	
Tổng số		1.500				4 (cây)		

Số liệu Bảng 3.8 cho thấy, tại các Tiểu khu 29 (TK29) và Tiểu khu 55 (TK55) với chiều dài tuyến là 1.000 m song cũng chỉ gặp có hai (02) cá thể Đinh đũa, tính ra mật độ trung bình là 1 cây/25.000 m². Kết quả cho thấy khả năng tồn tại của Đinh đũa trong các trạng thái rừng tự nhiên có thể sẽ rất hiếm gặp. Nói cách khác, những cây Đinh đũa to lớn đã được khai thác chọn quá mức sau một thời dài, với cường độ cao và tới mức cạn kiệt.

Điều đáng chú ý, đó là việc mở rộng điều tra trên các đai độ cao trên 500 đến 600 m, kết quả chưa phát hiện hay bắt gặp một cá thể Đinh đũa nào tồn tại ở các đai độ cao trên 600 m tại khu vực Phúc Lợi, Lục Yên, Yên Bái. Kết quả điều tra khảo sát trên thực tế trên có thể thấy rằng, có thể người dân đã khai thác, hoặc có thể ở độ cao này điều kiện không thích hợp với Đinh đũa? Trả lời câu hỏi này

một cách thỏa đáng có thể như vượt khả năng của nghiên cứu này, nhất là điều kiện thời gian và kinh phí thực hiện rất hạn chế.



Hình 3.14. Đỉnh đũa trong rừng tự nhiên tại Phúc Lợi, Lục Yên, Yên Bái

Tuy nhiên, một nghiên cứu chuyên sâu được thực hiện tại Vườn Quốc gia Hoàng Liên Sơn để đáp ứng thỏa mãn câu hỏi trên có thể là một gợi ý để thực hiện trong các nghiên cứu tiếp theo. Trong nghiên cứu này nhóm điều tra đã tiến hành đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng, đường kính, chiều cao, chiều cao dưới cành và đường kính tán của những cá thể trên các tuyến điều tra, và trong các khu vườn hộ gia đình và cả trong rừng tự nhiên. Kết quả đo đếm được tổng hợp trong Bảng 3.9.

Bảng 3.9. Kết quả điều tra sinh trưởng của Đỉnh đũa tại tỉnh Yên Bái

TT	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	Dt (m)	Ghi chú
1	40,4	20,0	14,0	6,3	xã Xuân Tầm, Văn Yên
2	26,1	13,0	8,2	5,8	
3	29,6	15,0	8,3	6,8	
4	34,7	21,0	14,0	6,8	
5	32,5	18,0	10,5	6,7	
6	27,1	18,5	12,0	5,1	
7	36,9	18,0	9,0	6,5	
8	11,1	8,0	3,5	3,4	
9	25,5	19,0	13,0	6,3	
10	29,3	15,0	8,0	5,8	
11	46,8	23,0	15,0	5,6	

TT	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	Dt (m)	Ghi chú
12	29,0	14,0	8,0	5,3	
13	45,5	21,0	14,0	5,5	
TB	31,9	17,2	10,6	5,8	
V%	29,5	23,7	32,2	16,0	
1	43,6	15,0	7,0	5,5	xã Phúc Lợi, Lục Yên
2	35,0	14,0	6,0	4,9	
3	45,2	20,4	9,6	5,3	
4	44,9	19,3	10,0	5,2	
TB	42,2	17,2	8,2	5,2	
V%	11,4	18,3	24,0	5,2	

Số liệu Bảng 3.9 và phỏng vấn chủ gia đình đã trồng Đinh đũa cho thấy, ở tuổi 17 (Đinh đũa trồng năm 1995) tốc độ sinh trưởng trung bình năm về đường kính và chiều cao là 1,8 cm và 1,0 m tương ứng. Như vậy, so với Đinh đũa điều tra tại tỉnh Lào Cai (Bảng 3.6), những cây Đinh đũa tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái có sinh trưởng về đường kính có phần nhỉnh hơn đôi chút, trong khi sinh trưởng trung bình về chiều cao thì gần như tương đương nhau.

Điều này có thể do nguồn giống tại Yên Bái có chất lượng tốt hơn, hoặc có thể do điều kiện đất đai, môi trường thuận lợi hơn nên Đinh đũa có sinh trưởng tốt hơn. Song cũng có thể người dân địa phương giàu kinh nghiệm canh tác và gây trồng đối với loài Đinh đũa nên thu được kết quả khả quan hơn.

Từ kết quả điều tra, khảo sát tại hiện trường tại tỉnh Yên Bái và tỉnh Lào Cai có thể nhận xét sơ bộ rằng, Đinh đũa trồng và mọc tự nhiên tại Văn Yên và Lục Yên, tỉnh Yên Bái có sinh trưởng khá hơn đôi chút so với Đinh đũa trồng và mọc tại Bảo Yên, tỉnh Lào Cai.

Tóm lại, từ kết quả điều tra, khảo sát về phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa tại tỉnh Yên Bái và Lào Cai có thể đi đến nhận xét sơ bộ rằng, Đinh đũa là loài cây bản địa có số lượng cá thể còn rất ít trong điều kiện tự nhiên tại các địa điểm điều tra, khảo sát.

Trong điều kiện gây trồng, Đinh đũa cho sinh trưởng trung bình năm về đường kính và chiều cao đạt trị số từ 1,5 đến 1,8 cm và 1,0 m tương ứng. Như

vậy, đối với các loài cây bản địa, gỗ lớn thì kết quả sinh trưởng với trị số trên là rất khả quan, có thể xếp vào nhóm loài cây có sinh trưởng khá.

Những kết quả nghiên cứu bước đầu này rất có giá trị cho công tác nghiên cứu chọn giống và nhân giống cây lâm nghiệp cả cho hiện tại và tương lai theo hướng phát triển rừng trồng gỗ lớn, đa tác dụng.

Vì ngoài cung cấp nguyên liệu gỗ lớn, các bộ phận khác của cây Đinh đũa có thể sử dụng làm nguyên liệu dược liệu rất có giá trị chữa bệnh. Do đó cần sớm có các chương trình nghiên cứu về chọn giống, nhân giống, gây trồng và bảo tồn nguồn gen đối với loài Đinh đũa trước khi loài cây này cạn kiệt và có thể bị biến mất trong tương lai không xa.

3.2.3.3. Phân bố và sinh thái của Đinh đũa tại Hòa Bình

Từ những thông tin ban đầu qua cuộc phỏng vấn trực tiếp cán bộ lâm nghiệp và người dân địa phương tại một số địa phương thuộc tỉnh Hòa Bình, nhóm điều tra, khảo sát biết được địa điểm, khu vực có phân bố của loài Đinh đũa.

Theo đó, khu vực thích hợp cho điều tra, khảo sát phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa được xác định tuyến điều tra tại xã Thượng Tiến, huyện Kim Bôi, tuyến điều tra được bố trí chạy dọc trong Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Thượng Tiến. Kết quả điều tra về phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa tại tỉnh Hoà Bình được tổng hợp trong Bảng 3.10.

Kết quả điều tra cho thấy, tại KBTTN Thượng Tiến Đinh đũa là loài cây có mật độ trung bình là 1 cây/10.921m², trị số này là khá thấp so với nhiều loài cây bản địa khác. Như vậy có thể thấy trong điều kiện rừng tự nhiên, các cá thể Đinh đũa mọc cách xa nhau, trên lập địa có độ dốc nhỏ hơn 25, không thấy xuất hiện trên các đai độ cao lớn hơn 300m. Nói cách khác, trong điều kiện rừng tự nhiên tại Hoà Bình, các cá thể Đinh đũa có phân bố rải rác trên các đồi núi thấp, độ dốc vừa phải (Hình 3.16).

Tuy nhiên, nếu so với tỉnh Yên Bái, thì phân bố của Đinh đũa tại Hoà Bình với mật độ gấp đôi về cùng chỉ tiêu so sánh. Từ kết quả điều tra, khảo sát (Bảng 3.10 và Hình 3.15) tại hiện trường cho thấy, rất cần sớm có biện pháp bảo tồn loài Đinh đũa cả trong tự nhiên và trong điều kiện gây trồng tại các vườn hộ gia đình.

Bảng 3.10. Phân bố Đinh đũa tại Thượng Tiến, Kim Bôi, Hoà Bình

TT	Tuyến phụ					Số cây xuất hiện	Trạng thái
	Vị trí	Dài (m)	Rộng (m)	Độ cao (m)	Độ dốc (độ)		
1	Chân đồi	500	50	250	< 20	1	rừng tự nhiên
2	Chân đồi	300	50	250	< 20	2	trạng thái IIIa1
3	Chân đồi	500	50	250	< 20	3	
4	Chân đồi	500	50	250	< 20	2	
5	Sườn đồi	500	50	300	< 25	2	
6	Sườn đồi	500	50	300	< 25	3	
7	Sườn đồi	450	50	300	< 25	2	
8	Sườn đỉnh	450	50	300	< 25	3	
9	Sườn đỉnh	450	50	300	< 25	1	
Tổng		4.150 (m)				19 (cây)	

Như vậy rõ ràng, việc điều tra, khảo sát xác định phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, đặc biệt là công tác chọn giống Đinh đũa phục vụ cho trồng rừng theo hướng phát triển rừng bản địa, gỗ lớn và bảo tồn nguồn gen tại các tỉnh miền núi phía Bắc nước ta.



Hình 3.15. Đinh đũa trong rừng tự nhiên tại Thượng Tiến, Kim Bôi, Hoà Bình

Ngoài ra, kết quả tại hiện trường điều tra, khảo sát (Hình 3.15) cho thấy, trong điều kiện rừng tự nhiên, những cây Đinh đũa vẫn luôn thể hiện sự vượt trội hơn về đường kính và chiều cao hơn so với nhiều những cây bản địa khác có phân bố đi kèm với loài Đinh đũa. Điều đáng chú ý trong kết quả điều tra, khảo sát tại KBTTN Thượng Tiến, đó là Đinh đũa không xuất hiện thành cụm hay đám tập trung trong rừng tự nhiên, mà hầu hết là mọc rải rác cách khá xa nhau. Thông tin này gợi ý việc gây trồng rừng thuần loài tập trung đối với loài cây này là điều cần hết sức chú ý.

Tất nhiên, với thời gian và số mẫu nhỏ chưa đủ để đi đến kết luận chính xác cho một vấn đề rộng lớn hơn nhiều. Ngoài ra, những thông tin liên quan tới tái sinh tự nhiên đối với loài cây này cũng cần được điều tra, thu thập vì đó sẽ là cơ sở quan trọng, bổ sung và giúp sáng tỏ vấn đề nêu trên. Tất nhiên đây mới chỉ là kết quả bước đầu, song những thông tin và dữ liệu này rất có giá trị cho tham khảo và vận dụng cho các nghiên cứu về kỹ thuật lâm sinh, gây trồng và bảo tồn nguồn gen đối với loài cây này.

Để đánh giá tình hình sinh trưởng của Đinh đũa tại Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, Kim Bôi, Hoà Bình, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng của những cá thể Đinh đũa và được tổng hợp trong Bảng 3.11.

Bảng 3.11. Sinh trưởng của Đinh đũa tại KBTTN Thượng Tiến, Kim Bôi

TT	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	Dt (m)	Ghi chú
1	27,4	20,0	16,0	4,3	
2	21,3	13,0	9,0	3,3	
3	14,6	10,0	6,0	2,2	
4	25,1	19,0	15,0	3,9	
5	19,1	18,0	13,5	4,0	
6	35,0	28,0	22,0	7,0	
7	22,9	20,0	14,5	5,0	
8	12,7	9,0	5,0	2,8	
9	18,5	16,0	11,0	5,2	
10	32,8	22,0	15,0	5,5	
11	14,3	16,0	12,0	2,3	
12	15,0	15,0	11,0	3,3	
13	21,3	8,0	4,0	3,0	

TT	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	Dt (m)	Ghi chú
14	8,0	10,0	6,0	2,2	
15	17,8	19,0	14,0	5,0	
16	18,1	23,0	18,0	6,0	
17	20,4	15,0	11,0	4,0	
18	11,1	9,0	5,0	2,0	
19	25,5	16,0	11,0	3,5	
TB	20,1	16,1	11,5	3,9	
CV%	35,0	33,6	42,2	35,9	

Số liệu Bảng 3.11 và Hình 3.16 cho thấy, sinh trưởng về đường kính ngang ngực, chiều cao vút ngọn, chiều cao dưới cành và đường kính tán của Đinh đũa trong rừng tự nhiên đạt trị số trung bình là 20,1 cm, 16,1 m, 11,5 m, và 3,9 m tương ứng, và có sự dao động đáng kể giữa các cá thể.

Ví dụ, cây số 6 (Bảng 3.11) có sinh trưởng về đường kính ngang ngực đạt trị số là 35 cm, trong khi cây số 14 cùng bảng số liệu trên lại chỉ đạt trị số là 8 cm về cùng chỉ tiêu đo đếm. Như vậy, sinh trưởng của cá thể lớn nhất vượt cá thể nhỏ nhất là 4,38 lần về cùng chỉ tiêu so sánh. Tương tự, sinh trưởng về chiều cao cũng có sự dao động đáng kể, theo đó cá thể cao nhất đạt trị số 28,0 m, vượt gấp 3,5 lần so với cá thể thấp nhất (8,0 m) về cùng chỉ tiêu so sánh và trong cùng điều kiện môi trường.

Số liệu này với các chỉ tiêu về sinh trưởng đường kính tán và sinh trưởng chiều cao dưới cành có sự chênh lệch từ 3,5 đến 5,5 lần tương ứng. Đáng chú ý là hệ số biến động CV (%) về chỉ tiêu sinh trưởng đường kính ngang ngực, chiều cao vút ngọn, chiều cao dưới cành và đường kính tán đạt trị số là 35,0; 33,6; 42,2; và 35,9% tương ứng. Như vậy, trong rừng tự nhiên nên có sự chênh lệch đáng kể về sinh trưởng giữa các cá thể Đinh đũa.

Từ kết quả nghiên cứu này có thể cho phép nghĩ rằng, Đinh đũa mọc rải rác trong rừng tự nhiên tại Khu BTTN Thượng Tiến, Kim Bôi, Hoà Bình có sự phân hóa về sinh trưởng đường kính ngang ngực và một số chỉ tiêu sinh trưởng khác là khá lớn giữa những cá thể trong cùng điều kiện. Như vậy, có thể sự cạnh tranh trong điều kiện tự nhiên đã làm gia tăng sự phân hóa mạnh mẽ về sinh trưởng của những cá thể Đinh đũa trong môi trường tự nhiên.



Hình 3.16. Cây Đinh đũa trong rừng tự nhiên có đường kính nhỏ (trên) và đường kính lớn (dưới) tại Khu BTTN Thượng Tiến, Kim Bôi, Hoà Bình

Ngoài ra, những cá thể Đinh đũa còn chịu sự cạnh tranh sinh tồn bởi những cá thể của các loài cây bản địa khác đi kèm với chúng. Điều này gợi ý cho các nhà lâm sinh học cần quan tâm nhiều đến sinh thái của loài cây này, nhất là thiết kế trồng rừng theo phương thức hỗn loài.

Tuy nhiên, đây chỉ là những kết quả bước đầu đáp ứng được đối với mục tiêu của đề tài nghiên cứu, song vì phạm vi điều tra là chưa đủ lớn nên cần có các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo để thu được kết quả đa dạng và chính xác hơn.

3.2.3.4. Nhận xét chung

Từ tất cả kết quả điều tra, khảo sát về phân bố, sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa tại một số tỉnh miền núi phía Bắc như đã trình bày và phân tích ở các phần trên, có thể cho phép đi đến nhận xét sơ bộ như sau:

(i) Đinh đũa có phân bố ở tất cả các địa điểm điều tra, khảo sát gồm các tỉnh: Hòa Bình, Yên Bái và Lào Cai với mật độ xuất hiện là tương đối thấp, nói cách khác số lượng cá thể Đinh đũa còn rất hạn chế trong các khu rừng tự nhiên;

(ii) Đinh đũa phân bố nhiều ở đai độ cao dưới 600 m, độ dốc $< 35^{\circ}$, đất đai ẩm, thoát nước tốt, và xen với nhiều loài cây khác như quế, xoan, ràng ràng...;

(iii) Đinh đũa có phân bố rải rác trong các khu rừng tự nhiên trạng thái IIIa1, chưa phát hiện thấy mọc thuần loài tập trung thành cụm hay đám lớn, mà chủ yếu mọc riêng lẻ, rải rác theo các đai độ cao khác nhau, song chưa phát hiện thấy trên các đai cao hơn (trên 600 m), và

(iv) Trong điều kiện gây trồng tại các vườn hộ gia ở giai đoạn 17 năm tuổi, những cá thể Đinh đũa cho sinh trưởng trung bình năm về đường kính và chiều cao đạt trị số là 1,5 đến 1,8 cm và 1,0 m tương ứng.

Tuy nhiên, kết quả trên mới chỉ là bước đầu, do đó cần tiếp tục thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu hơn với các nội dung về tái sinh rừng, cấu trúc rừng... để có thêm thông tin, dữ liệu và cơ sở khoa học cần thiết giúp gia tăng hiểu biết đầy đủ hơn về loài cây bản địa, đa tác dụng, cho gỗ tốt, sinh trưởng khá song lại rất ít thông tin và hiện còn rất ít được nhiều người biết đến.

Mặt khác, cũng cần có các nghiên cứu thêm về phân bố, sinh thái và sinh trưởng trên các đai độ cao lớn hơn, trên phạm vi rộng hơn để có thêm thông tin, dữ liệu và cơ sở chắc chắn về giới hạn độ cao phân bố của loài Đinh đũa. Khi đó các kết quả nghiên cứu về chọn giống, nhân giống và gây trồng loài cây này có căn cứ lựa chọn các vùng trồng thích hợp.

Mặc dù, các kết quả điều tra, khảo sát về phân bố, sinh thái và sinh trưởng ở phần trên cho thấy Đinh đũa là loài có phân bố khá rộng, song việc chọn giống và lựa chọn vùng trồng hợp hợp để nâng cao năng suất, chất lượng rừng trồng luôn là những yêu cầu bắt buộc trong chọn tạo giống cây rừng mà chọn tạo giống với loài Đinh đũa không phải là ngoại lệ.

Ngoài ra, phân bố rộng có thể cho phép nghĩ tới một khả năng tái sinh tự nhiên mạnh mẽ của loài cây này. Tuy nhiên, điều quan trọng đó là cần thiết phải tổ chức một nghiên cứu điều tra, khảo sát và đo đếm, đánh giá trên thực tế và khả năng tái sinh tự nhiên của loài cây này. Mọi suy đoán vẫn không thể thay thế cho kết quả phản ánh thực tiễn tại hiện trường thông qua điều tra, khảo sát, nghiên

cứu chi tiết. Kết quả phản ánh về đặc điểm tái sinh của loài Đinh đũa nêu trên sẽ được trình bày chi tiết ngay đây của chương này.

TÓM TẮT CHƯƠNG 3

Tên khoa học của loài Đinh đũa là *Stereospermum colais* (Dillw. Mabberl.), tên tiếng Anh là Yellow snake tree, thuộc chi *Stereospermum*, họ Đinh (*Bignoniaceae*), là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng, lá kép lông chim một lần lẻ, 13 đến 15 lá chét, thường rụng lá theo mùa, vỏ thân màu vàng nhạt, nứt dọc. Hoa lưỡng tính, màu trắng vàng, hình loa kèn, 4 chỉ nhị dính liền trên ống tràng, vòi nhụy nhô cao. Quả nang, thuôn dài, khô tự nứt, trong chứa nhiều hạt mỏng, có cánh, xếp lợp dọc hai bên trục giữa hóa gỗ.

Đinh đũa có thân thẳng, chiều cao dưới cành lớn, gỗ có thể sử dụng trong xây dựng, chế biến đồ gỗ xuất khẩu rất có giá trị thương mại. Ngoài giá trị cung cấp gỗ lớn, các bộ phận khác của cây có thể sử dụng làm nguyên liệu dược trong các bài thuốc cổ truyền và hiện đại rất có giá trị. Đinh đũa có phân bố rộng tại nhiều tỉnh miền núi phía Bắc, trên các đai độ cao dưới 600 m, độ dốc < 35°, đất đai ẩm, thoát nước tốt, mọc xen với nhiều loài cây khác như quế, xoan, rừng rậm. Trong điều kiện gây trồng, Đinh đũa cho sinh trưởng trung bình năm về đường kính và chiều cao đạt trị số là 1,5 đến 1,8 cm và 1,0 m tương ứng.

Đinh đũa là loài cây thường rụng lá vào mùa hè trùng với mùa quả chín, rụng hạt, đặc điểm này có thể là một cơ chế sinh học giúp cho cây phát tán hạt giống đi xa và mở rộng phạm vi phân bố của loài trong môi trường tự nhiên. Như vậy, Chương 3 của cuốn sách chuyên khảo này cung cấp nhiều thông tin và dữ liệu giúp độc giả hiểu biết hơn về loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng và không ngoài mục đích cho công tác chọn tạo giống, nhân giống, gây trồng theo hướng phát triển rừng trồng bản địa, gỗ lớn tại một số tỉnh miền Bắc nước ta.

Abstract Chapter 3

The scientific name of the Dinh dua species is *Stereospermum colais* (Dillw. Mabberl.), English name is Yellow snake tree, belongs to the *Stereospermum* genus, *Bignoniaceae* family, is a native tree, big timber, multi-purpose, odd-pinnate compound leaves, 13 to 15 leaflets, usually deciduous seasonally, pale yellow bark, vertical nodes. Bisexual flowers, white-yellow, trumpet-shaped, 4 stamens attached to the corolla, high-protruding style.

Capsule, elongated, dry, self-splitting, containing many thin, winged seeds, arranged along both sides of the lignified central axis.

Stereospermum colais has a straight trunk, large height under branches, wood can be used in construction, processing exported wooden furniture with great commercial value. In addition to the value of providing large timber, other parts of the tree can be used as medicinal ingredients in traditional and modern medicines with great value. Dinh dua is widely distributed in many mountainous provinces in the North, on altitudes below 600 m, slopes $< 35^{\circ}$, moist soil, good drainage, growing interspersed with many other tree species such as Cinnamon, *Melia azedarach*, *Ormosia pinnata*. Under plantation conditions, Dinh dua gives an average annual growth in diameter and height of 1.5 to 1.8 cm and 1.0 m respectively.

Stereospermum colais is a species that often sheds its leaves in the summer, coinciding with the fruit ripening and seed shedding season. This characteristic may be a biological mechanism that helps the tree disperse seeds far and wide and expand the distribution range of the species in the natural environment. Thus, Chapter 3 of this monograph provides a lot of information and data to help readers better understand this native, big timber, multi-purpose tree species, and is not beyond the purpose of breeding and planting in the direction of developing native, big timber plantations in some Northern provinces of our country.



Chương 4

ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH CỦA LOÀI ĐÌNH ĐUÔI

4.1. VAI TRÒ CỦA TÁI SINH RỪNG

Tái sinh rừng là quá trình sinh học mang tính đặc thù của hệ sinh thái rừng, đó là sự xuất hiện một thế hệ cây con của những loài cây gỗ dưới tán rừng. Tái sinh rừng là quá trình phục hồi thành phần cơ bản của rừng, chủ yếu là tầng cây gỗ. Hiểu theo nghĩa rộng, tái sinh rừng chính là sự tái tạo một hệ sinh thái rừng mới, bảo đảm cho rừng tồn tại và phát triển lâu dài.

Tái sinh rừng có tầm quan trọng đặc biệt đối với các khu rừng nhiệt đới, quá trình tái sinh có thể cho phép một khu rừng tự duy trì các loài cây thông qua sự phát triển và sống sót của lớp cây con, và theo thời gian chính lớp cây con mới này sẽ thay thế những cây rừng lớn tuổi khi chúng già và chết đi.

Do đó một trong những yêu cầu bắt buộc đối với các nhà lâm sinh học, đó là việc đưa ra các biện pháp và kỹ thuật khai thác chọn lọc đối với các khu rừng tự nhiên luôn phải tạo điều kiện thuận lợi cho tái sinh.

Nói cách khác, khai thác phải đồng nghĩa với tái sinh, hoặc quá trình khai thác phải đảm bảo cho quá trình tái sinh được diễn ra với kết quả tốt. Như vậy, mọi hoạt động khai thác cần tránh làm tổn hại tới lớp cây tái sinh và kìm hãm hay mất khả năng tái sinh, đặc biệt với những cây mẹ gieo giống.

Để quá trình tái sinh rừng tự nhiên diễn ra thành công, thông thường phụ thuộc nhiều vào nhiều yếu tố, trong đó bao gồm:

(i) Thứ nhất cần phải có nguồn hạt giống tốt, nghĩa là phải có các cây mẹ gieo giống đạt tuổi thành thực tái sinh, ra nhiều hoa và đậu nhiều quả, tỷ lệ kết hạt cao và hạt có sức sống tốt với tỷ lệ nảy mầm cao;

(ii) Thứ hai cần phải có môi trường thuận lợi cho hạt giống nảy mầm, nghĩa là hạt giống phải được tiếp xúc với nền đất ẩm mát, tơi xốp, có độ tàn che và nền nhiệt độ phù hợp cho hạt giống nảy mầm, và không bị chim, thú ăn hạt;

(iii) Thứ ba đất đai cần phải có đủ dinh dưỡng khoáng cần thiết cho cây con sinh trưởng, giảm thiểu sự cạnh tranh của cỏ dại, thảm tươi, cây bụi và các tác nhân gây hại sinh học và phi sinh học, đặc biệt là giai đoạn cây con.

Tuy nhiên, quá trình tái sinh rừng tự nhiên thành công còn phụ thuộc vào từng loài cây cụ thể, có loài tái sinh tự nhiên diễn ra mạnh mẽ, tỷ lệ thành công cao, trong khi nhiều loài khác lại chỉ với khả năng tái sinh kém hiệu quả.

Nhìn chung quá trình tái sinh tự nhiên có sự hỗ trợ của con người thông qua các biện pháp kỹ thuật lâm sinh, chẳng hạn như biện pháp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên, trồng bổ sung và chăm sóc lớp cây tái sinh sẽ nhanh chóng thu được kết quả thành công hơn là để mặc quá trình tái sinh tự diễn ra trước nhiều yếu tố bất lợi. Đối với Đinh đũa, một loài cây bản địa, gỗ lớn, có giá trị nhiều mặt, song cho đến nay gần như chưa có thông tin, dữ liệu nào về khả năng tái sinh của loài cây này. Do đó, nghiên cứu tái sinh đối với loài Đinh đũa là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn.

Trong nghiên cứu này chỉ tập trung đánh giá về thực trạng lớp cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán rừng tự nhiên và rừng trồng, và không đi sâu nghiên cứu tương quan, phân bố với tầng cây cao.

4.2. NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH CỦA LOÀI ĐINH ĐỮA

4.2.1. Địa điểm, đối tượng và nội dung

4.2.1.1. Địa điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu điều tra, khảo sát đặc điểm tái sinh của loài Đinh đũa được thực hiện tại các xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai; xã Xuân Tầm, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái; Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, huyện Kim Bôi, tỉnh Hòa Bình và tại khu rừng thực nghiệm tại núi Luôt, thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ, thành phố Hà Nội.

4.2.1.2. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng trong nghiên cứu này là các cá thể Đinh đũa xuất hiện trong rừng tự nhiên, rừng trồng, vườn hộ gia đình và cây trồng phân tán. Điều tra, đo đếm số chất lượng cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa được thực hiện theo phương pháp điều tra cây tái sinh thường được áp dụng trong lâm sinh.

4.2.1.3. Nội dung nghiên cứu

(i) Đánh giá thực trạng lớp cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán rừng tự nhiên và rừng trồng tại xã Xuân Thượng, Bảo Yên, Lào Cai;

(ii) Đánh giá thực trạng lớp cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán rừng tự nhiên và rừng trồng tại xã Xuân Tầm, Văn Yên, Yên Bái;

(iii) Đánh giá thực trạng lớp cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán rừng tự nhiên và rừng trồng tại xã Thượng Tiến, Kim Bôi, Hòa Bình; và

(iv) Đánh giá thực trạng lớp cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán trong điều kiện gây trồng tại núi Luốt, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội.

4.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu được thực hiện với việc, sưu tầm, tổng hợp, kế thừa các tài liệu thứ cấp về điều kiện khí hậu và đất đai, kết hợp với điều tra, khảo sát bổ sung thông tin, dữ liệu tái sinh theo tuyến ngoài thực địa để xác định thực trạng tái sinh tự nhiên của Đinh đũa theo các tuyến điều tra phân bố, sinh trưởng.

Tại các địa điểm nghiên cứu, tiến hành thu thập thông tin, đo đếm cây tái sinh ngay dưới gốc cây mẹ đã ra hoa, quả từ các ô dạng bản (ODB) có diện tích 4 m² theo phương pháp thông thường. Điều tra thực trạng của lớp cây tái sinh tự nhiên loài Đinh đũa được tiến hành đo đếm các chỉ tiêu, gồm: chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đo bằng thước mét; Đường kính cổ rễ (D_{oo}) đo bằng thước kẹp; và xác định nguồn gốc cây tái sinh (hạt hay chồi).

Điều tra tình hình sinh trưởng, phẩm chất cây tái sinh được tiến hành theo 3 cấp: tốt, trung bình và xấu. Theo đó, *cây tốt* là cây có thân thẳng tròn đều, tán cân đối, không sâu bệnh, không cụt ngọn và sinh trưởng tốt. *Cây trung bình* là cây sinh trưởng bình thường, hình thái trung gian giữa cây xấu và tốt. *Cây xấu* là cây có thân hình cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng kém, sâu bệnh. Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm SPSS và theo phương pháp thống kê sinh học thường dùng trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng dụng Excel.

4.3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH CỦA LOÀI ĐINH ĐUỖA

4.3.1. Tái sinh của Đinh đũa tại Lào Cai

Như đã trình bày và phân tích ở các phần trên, Đinh đũa là loài cây bản địa có phân bố tại các địa điểm điều tra, khảo sát của tỉnh Lào Cai. Tuy nhiên, vấn đề

quan tâm là những cá thể Đinh đũa đã được điều tra có khả năng tái sinh hay không, và thực trạng tái sinh của Đinh đũa tại các địa điểm điều tra như thế nào? Để làm sáng tỏ những vấn đề nêu trên, trong nghiên cứu này nhóm nghiên cứu đã tổ chức công tác hiện trường để điều tra, khảo sát, tiến hành đo đếm và đánh giá thực trạng lớp tái sinh của loài Đinh đũa dưới tán trong điều kiện tự nhiên và gây trồng tại xã Xuân Thượng, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai.

Trong nghiên cứu này, các công việc điều tra, đo đếm và đánh giá thực trạng lớp cây tái sinh được thực hiện có sự kết hợp đồng thời với việc điều tra phân bố và sinh thái tại các địa điểm khảo sát. Kết quả điều tra, đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng (đường kính gốc, chiều cao), nguồn gốc cây tái sinh, số lượng và phẩm chất cây tái sinh được tổng hợp trong Bảng 4.1.

Bảng 4.1. Thực trạng tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa tại Xuân Thượng

TT odb	Sinh trưởng cây tái sinh			Phẩm chất cây tái sinh			Nguồn gốc	
	Số cây	Hvn (cm)	Doo (cm)	Tốt	TB	Xấu	Hạt	Chồi
1	6	91,7	0,8	1	3	2	x	
2	6	59,8	0,6	3	2	1	x	
3	4	53,8	0,5	1	2	1	x	
4	5	76,2	0,8	2	3	0	x	
5	7	60,4	0,6	4	2	1	x	
TB	5,6	68,8	0,7	2,2	2,4	1,0		

Số liệu Bảng 4.1 cho thấy, số cá thể Đinh đũa tại các ô điều tra đạt trị số trung bình là 5,6 cây, trong đó ô có số lượng cây tái sinh lớn nhất là 7 cá thể, và ô thấp nhất là 4 cá thể, trong khi tại các ô còn lại chỉ có số lượng cây tái sinh dao động từ 5 đến 6 cá thể. Rõ ràng không có sự chênh lệch đáng kể về số lượng cây tái sinh giữa các ô điều tra đo đếm.

Sinh trưởng chiều cao và đường kính gốc của tất cả các cây tái sinh đo đếm tại Xuân Thượng đạt trị số trung bình là 68,8 và 0,7 cm tương ứng. Tuy nhiên, chiều cao cây tái sinh tại các ô có sự chênh lệch đáng kể. Trong đó, ô có chiều cao trung bình đạt trị số lớn nhất là 91,7 cm, vượt chiều cao trung bình của ô có chiều cao nhỏ nhất (53,8 cm) là 1,7 lần về cùng chỉ tiêu so sánh.

Tương tự, sinh trưởng về đường kính gốc của cây tái sinh Đinh đũa tại xã Xuân Thượng cũng có sự chênh lệch đáng kể giữa các ô điều tra. Cụ thể, tại ô

điều tra số 1, sinh trưởng về đường kính gốc của cây tái sinh đạt trị số trung bình là 0,8 cm, trong khi trị số này ở ô điều tra số 3 là 0,5 cm, như vậy trị số trung bình về sinh trưởng đường kính gốc của cây tái sinh tại ô điều tra số 5 vượt 1,6 lần so với ô điều tra số 3 về cùng chỉ tiêu so sánh.

Như vậy, tại các vị trí khác nhau, số lượng và sinh trưởng chiều cao, đường kính gốc của cây tái sinh Đinh đũa tại xã Xuân Thượng là khác nhau. Sự khác biệt này có thể do nhiều nguyên nhân, chẳng hạn nguồn hạt giống có chất lượng tốt, điều kiện đất nền tại vị trí cây tái sinh mọc thuận lợi và lớp đất mặt giàu dinh dưỡng hơn nên cây tái sinh xuất hiện với số lượng lớn hơn, sinh trưởng nhanh hơn.

Ngoài ra, những nguyên nhân như yếu tố sinh học và phi sinh học khác cũng có ảnh hưởng lớn tới tái sinh từ quá trình nảy mầm đến sinh trưởng và phát triển của cây tái sinh. Làm sáng tỏ được những nguyên nhân ảnh hưởng tới tái sinh rất có giá trị khoa học và thực tiễn, giúp cho các nhà lâm sinh học có thể phục hồi lại vốn rừng thông qua biện pháp kỹ thuật lâm sinh như xúc tiến tái sinh tự nhiên, chăm sóc và bồi dưỡng cây tái sinh vượt qua giai đoạn khó khăn ban đầu, gia tăng sức sinh trưởng và phát triển.

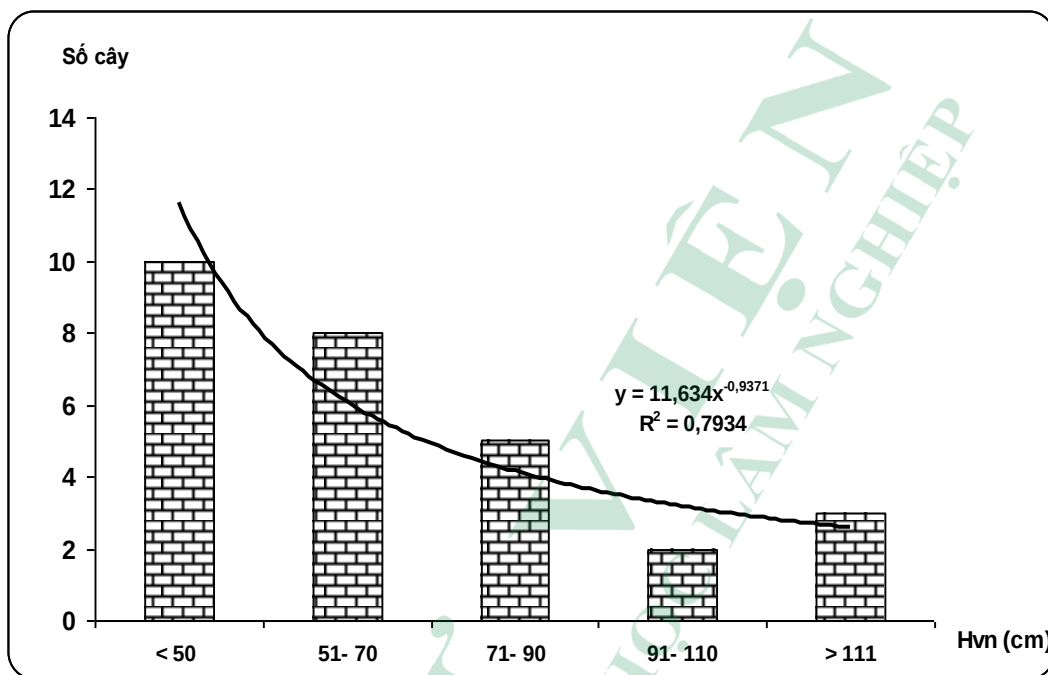
Điều đáng chú ý trong nghiên cứu này là tất cả các cây tái sinh Đinh đũa bắt gặp trong quá trình điều tra, khảo sát đều có nguồn gốc từ hạt. Như vậy, rõ ràng những cá thể Đinh đũa đã được điều tra, khảo sát có khả năng gieo giống tốt, hay nói cách khác chúng đã thành thực về tái sinh, và hoàn toàn có thể cho phép thu thập hạt giống để nhân giống khi cần.

Ngoài ra, trị số trên biểu đồ Hình 4.1 về phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao tại xã Xuân Thượng cũng cho thấy, có sự giảm rõ rệt về số lượng cây tái sinh theo chiều cao cây tái sinh. Nghĩa là chiều cao càng tăng thì số lượng cây tái sinh càng giảm, nói cách khác, số lượng cây tái sinh sẽ ít dần hay giảm dần khi chúng ở giai đoạn lớn tuổi hơn.

Trong lâm sinh học, ngưỡng chiều cao của cây tái sinh cần đạt trên 100 cm, đây là ngưỡng chiều cao có triển vọng giúp cây tái sinh phát triển và có thể tham gia vào tán rừng trong tương lai. Đó là quy luật của chọn lọc tự nhiên, những cá thể có sức sống tốt nhất mới có thể tồn tại và cạnh tranh với đồng loại để vươn lên về đích và ngược lại.

Trong nghiên cứu này, số lượng cây tái sinh Đinh đũa có chiều cao vượt 100 cm là rất ít (Hình 4.1). Nghĩa là những cây tái sinh được phát hiện trong quá

trình điều tra rất cần được theo dõi, chăm sóc chu đáo để giúp cho chúng có sức sống và sinh trưởng tốt hơn. Như vậy việc tăng cường chăm sóc, bảo vệ lớp cây tái sinh xung quanh các gốc cây mẹ là rất cần thiết.

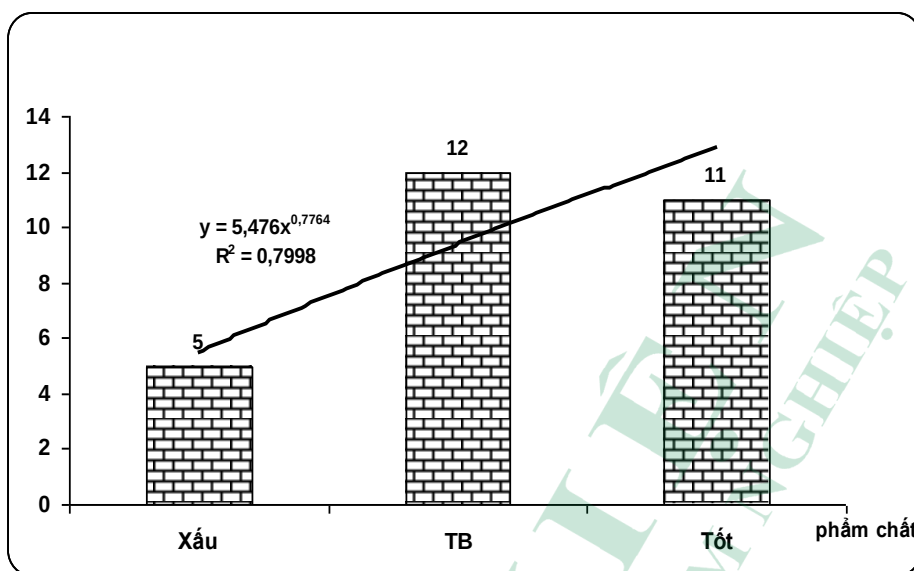


Hình 4.1. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao tại Xuân Thượng

Ngoài ra, kết quả điều tra cũng cho thấy trên các cây mẹ sau khi chặt cành, thì xuất hiện nhiều chồi non mới với số lượng khá lớn. Điều này có thể cho phép nghĩ rằng, Đinh đũa có khả năng cả tái sinh hạt và cả tái sinh chồi. Nếu đúng như vậy, đây là tín hiệu tốt cho các nghiên cứu về nhân giống, nhất là nhân giống vô tính, chẳng hạn như giâm hom hay nuôi cấy *in vitro* đối với loài cây này.

Nếu số lượng cây tái sinh là điều kiện cần, thì phẩm chất cây tái sinh là điều kiện đủ để cho chúng có thể tăng trưởng đủ nhanh và có cơ hội tham gia vào tán rừng. Trong nghiên cứu này, kết quả đánh giá phẩm chất cây tái sinh ở các vị trí điều tra tại xã Xuân Thượng được đo đếm và tổng hợp tại Hình 4.2.

Trị số trên biểu đồ và đường mô phỏng quan hệ số lượng và phẩm chất cây tái sinh cho thấy, tỷ lệ cây tốt, cây trung bình và cây xấu đạt trị số là 39%; 43%; và 18% tương ứng trong cùng điều kiện và địa điểm điều tra, khảo sát. Mặt khác, đường mô phỏng quan hệ giữa số lượng với phẩm chất cây lại có xu hướng tăng dần theo hướng cây tốt (Hình 4.2).



Hình 4.2. Phẩm chất cây tái sinh theo vị trí khác nhau tại Xuân Thượng

Tuy nhiên, do với số lượng cây tái sinh thu được trong quá trình điều tra là không lớn, có thể chưa phải là kết quả chính xác nhất. Song với số lượng cây tái sinh không lớn nên việc tác động bằng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như chăm sóc, bảo vệ sẽ có tính quyết định đến khả năng tồn tại và phát triển của lớp cây tái sinh này. Trong đó các biện pháp luồng phát dây leo, cây bụi chèn ép cây tái sinh và xới vun gốc kết hợp bón phân chắc chắn sẽ thu được kết quả tốt.



Hình 4.3. Đất lẫn ít đá cây tái sinh tốt hơn (trái) đất lẫn nhiều đá (phải)

Ngoài ra, kết quả điều tra cũng cho thấy, ở những vị trí mà nền đất ít đá lộ đầu, hay lớp đất mặt quan sát thấy còn khá tốt, thường nơi đó lớp cây tái sinh có phẩm chất tốt hơn, so với những cá thể tái sinh mọc trên nền đất lẫn quá nhiều đá, và lớp đất mặt cần cỗi tro sỏi đá (Hình 4.3).

Kết quả điều tra trên thực địa, cùng với ảnh chụp tại hiện trường đã cho thấy, khả năng tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa là khá mạnh mẽ, nếu có nguồn giống tốt và đi kèm với nền đất mặt ẩm mát, tối xốp, độ tàn che phù hợp thì khả năng tái sinh sẽ thuận lợi hơn, số lượng cây tái sinh cũng nhiều hơn.

Điều này cho phép nghĩ rằng, khả năng xúc tiến tái sinh đối với Đinh đũa trong điều kiện tự nhiên có thể thực hiện thành công thông qua các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như xúc tiến cây mẹ gieo giống ra nhiều hoa, đậu nhiều quả, luống phát dây leo, cây bụi, và đặc biệt là xới xáo lớp đất mặt tối xốp, giúp cho hạt giống nảy mầm được thuận lợi hơn và hạn chế tác nhân gây hại cây tái sinh.

Mặt khác, các cây mẹ có khả năng gieo giống với chất lượng tốt cũng cần được quan tâm chăm sóc chu đáo, vì đây là nguồn giống rất có giá trị cho các chương trình chọn giống, gây trồng và bảo tồn nguồn gen cây bản địa có giá trị kinh tế đang bị cạn kiệt. Do đó, tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức người dân địa phương trong việc lưu giữ và bảo tồn nguồn gen quý đối với loài Đinh đũa là rất cần thiết.

Ngoài ra, cần có các nghiên cứu chuyên sâu về phân bố, sinh thái, sinh trưởng, tái sinh và giá trị nhiều mặt của loài cây này phục vụ cho công tác chọn tạo giống, bảo tồn nguồn gen, gây trồng và phát triển loài Đinh đũa là cần thiết, vừa có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn.

4.3.2. Tái sinh của Đinh đũa tại Yên Bái

Tương tự như tại tỉnh Lào Cai, nghiên cứu điều tra, khảo sát và đánh giá cây tái sinh Đinh đũa tại tỉnh Yên Bái đồng thời với điều tra phân bố, sinh thái và sinh trưởng, điều tra khảo sát về tái sinh tự nhiên đối với loài Đinh đũa được tiến hành trên các ô dạng bản nằm trên các tuyến điều tra đã được trình bày ở phần trên.

Tuy nhiên, cái khó đối với người nghiên cứu trong điều tra cây tái sinh là phải nhận biết chính xác cây tái sinh của đối tượng quan tâm. Theo đó, nắm chắc các đặc điểm hình thái, sinh thái của một loài nào đó là rất quan trọng, có tính quyết định đến kết quả của quá trình điều tra, khảo sát.

Tại tỉnh Yên Bái điều tra số lượng và chất lượng cây tái sinh Đinh đũa được thực hiện tại xã Xuân Tầm, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái, kết quả đo đếm được tổng hợp trong Bảng 4.2.

Bảng 4.2. Thực trạng tái sinh tự nhiên ở loài Đinh đũa tại Xuân Tầm

TT odb	Sinh trưởng cây tái sinh			Phẩm chất cây tái sinh			Nguồn gốc	
	Số cây	Hvn (cm)	Do (cm)	Tốt	TB	Xấu	Hạt	Chồi
1	5	54,8	0,6	0	3	2	x	
2	3	45,3	0,4	1	1	1	x	
3	3	62,0	0,6	2	1	0	x	
4	4	60,5	0,5	2	2	0	x	
5	5	115,2	1,0	3	2	0	x	
6	3	50,0	0,6	1	0	2	x	
7	2	45,0	0,5	1	1	0	x	
TB	3,6	61,8	0,6	1,4	1,4	0,7		

Số liệu Bảng 4.2 cho thấy, số lượng cây tái sinh dao động từ 2 đến 5 cây trên ô, trung bình đạt trị số 3,6 cây trên ô điều tra. Chẳng hạn, ô số 1 và ô số 5 có số cây tái sinh nhiều nhất đạt trị số là 5, vượt 2,5 lần so với ô số 7 về số lượng cây tái sinh trong cùng điều kiện.

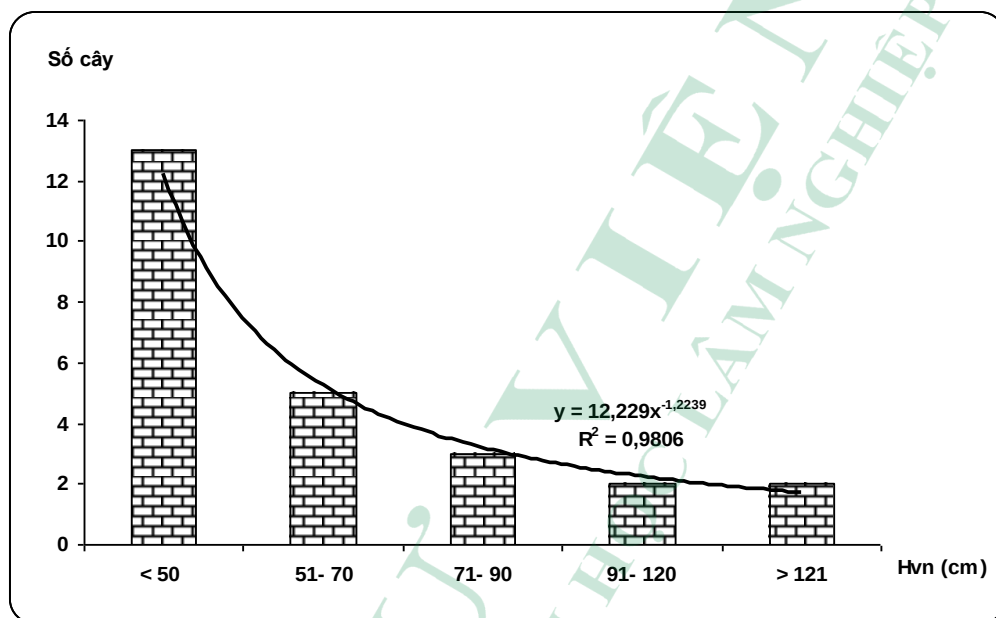
Trị số này so với khả năng tái sinh của Đinh đũa tại tỉnh Lào Cai, thì khả năng tái sinh của Đinh đũa ở tỉnh Yên Bái có phần hạn chế hơn. Sinh trưởng chiều cao và đường kính gốc của cây tái sinh Đinh đũa tại Xuân Tầm đạt trị số trung bình là 61,8 và 0,6 cm tương ứng, trị số này thấp hơn đôi chút so với Lào Cai. Tuy nhiên, số liệu bảng trên cho thấy có sự dao động lớn về sinh trưởng chiều cao trung bình của cây tái sinh giữa các ô điều tra.

Theo đó, sinh trưởng chiều cao lớn nhất đạt trị số trung bình là 115,2 cm, vượt 2,56 lần so với sinh trưởng chiều cao trung bình của ô có trị số thấp nhất (45 cm). Mặc dù có sự phân hoá khá rõ về sinh trưởng chiều cao, nhưng bù lại có nhiều cây đạt trị số chiều cao vượt ngưỡng 100 cm, tức là đạt tới giá trị về chiều cao triển vọng đối với cây tái sinh.

Điều này rất có ý nghĩa, những cây tái sinh vượt ngưỡng chiều cao triển vọng sẽ có nhiều cơ hội thành công trong cuộc đua vươn tới tầng tán chính của khu rừng. Trong khi những cá thể thấp còi hơn hay có chiều cao chưa vượt qua

ngưỡng triển vọng sẽ gặp nhiều khó khăn trong cuộc đua sinh tồn ở giai đoạn khó khăn nhất của cuộc đời của chúng.

Kết quả điều tra thực tế cho thấy, tại Yên Bái phần lớn cây Đinh đũa được trồng xen với loài cây Quế trong các khu vườn hộ gia đình. Mô hình trồng hỗn giao quế, Đinh đũa và một số loài cây khác cho kết quả tốt với loài quế.



Hình 4.4. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao tại Xuân Tầm

Ngoài ra, một đặc điểm khác cũng dễ nhận thấy tại địa điểm điều tra này là lớp đất mặt có nhiều đá lẫn, có nơi trên 70%. Điều dễ nhận thấy và khác biệt với Lào Cai, đó là những cây tái sinh Đinh đũa tại Yên Bái mọc được chủ yếu là dựa vào những hốc đá có lớp đất mùn, ẩm mát. Như vậy, môi trường và lập địa đã tạo cho lớp cây tái sinh của loài Đinh đũa có kết quả như đã phân tích ở trên.

Kết quả đánh giá phân bố số cây theo cấp chiều cao và phẩm chất cây tái sinh Đinh đũa tại xã Xuân Tầm được tổng hợp tổng biểu đồ Hình 4.4 cũng cho thấy, phân bố số lượng cây tái sinh theo cấp chiều cao cơ bản tuân theo quy luật giảm dần, điều đó nói lên sự tác động của các nhân tố khác tới số lượng cây tái sinh về cơ bản là không có sự khác biệt lớn.

Số lượng cây tái sinh có ngưỡng chiều cao đạt trên 100 cm có xu hướng giảm về số lượng. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là phần lớn cây tái sinh có phẩm chất đồng đều hơn, số cây xấu cũng ít hơn. Nói cách khác, cơ hội cho phép những cây tái sinh tại địa điểm điều tra có triển vọng cao hơn, nếu có chế độ

chăm sóc và bảo vệ tốt, nhất là những cây tái sinh mọc ngay tại vườn hộ của mỗi gia đình.

Việc xác định các nhân tố ảnh hưởng tới số lượng và chất lượng cây tái sinh Đinh đũa tại Yên Bái là công việc khó khăn song có ý nghĩa. Kết quả điều tra, khảo sát trên thực tế cho thấy, ngay với một cây mẹ Đinh đũa đã trưởng thành và rất sai quả, nhưng dưới gốc cây đó vẫn không có cây tái sinh xuất hiện (Hình 4.5).



Hình 4.5. Trong tự nhiên trên đất nhiều đá không thấy cây tái sinh xuất hiện

Trong nghiên cứu di truyền và chọn giống, thông thường một cây mẹ thành thực tái sinh cũng có nghĩa có khả năng gieo giống tốt nhất.

Như vậy, rõ ràng ngoài nhân tố cây mẹ ra thì điều kiện môi trường chẳng hạn như nền đất trống và ẩm mát, tơi xốp cũng đóng vai trò rất quan trọng, cơ hội cho hạt giống rơi xuống được tiếp xúc với nền đất ẩm mát, và chúng có cơ hội nảy mầm, sinh trưởng và phát triển thành lớp cây tái sinh dưới tán rừng. Ngược lại, khi hạt rơi xuống không được tiếp xúc trực tiếp với nền đất trống ẩm mát, rơi xuống thì cũng sẽ không có cây tái sinh xuất hiện.

Trong nghiên cứu này, rõ ràng kết quả điều tra cho thấy, dưới gốc các cây mẹ chủ yếu là đá lộ đầu, nền đất khô cằn, trơ sỏi đá là điều kiện kém thuận lợi và gây khó khăn cho tái sinh tự nhiên xuất hiện (Hình 4.6).



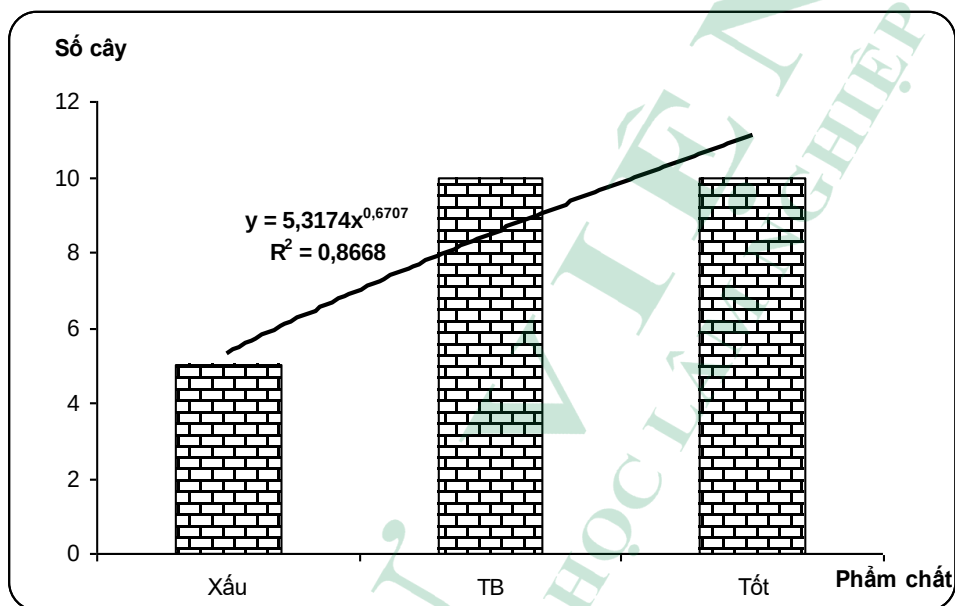
Hình 4.6. Tái sinh không xuất hiện dưới gốc cây mẹ có nền đất khô cằn (trái) và cây tái sinh cho sinh trưởng tốt trên đất ẩm dưới tán cây khoai môn (phải)

Từ kết quả điều tra tái sinh và đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng trên thực tế tại các địa điểm của tỉnh Lào Cai và Yên Bái có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, có nguồn giống tốt mới chỉ là điều kiện cần, song chưa đủ để cho lớp cây tái sinh tự nhiên xuất hiện.

Theo đó, điều kiện đủ cho lớp cây tái sinh xuất hiện là phải có nền đất trống với lớp đất mặt ẩm mát, tơi xốp, kết hợp cả hai yếu tố này là rất quan trọng giúp cho hạt giống khi rơi xuống được tiếp xúc trực tiếp với nền đất ẩm mát, tơi xốp, đó là điều kiện thuận lợi để hạt giống nảy mầm và hình thành lớp tái sinh dưới gốc các cây mẹ và ngược lại.

Kết quả điều tra, đánh giá phẩm chất cây tái sinh Đinh đũa tại các vị trí điều tra khác nhau thuộc xã Xuân Tâm, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái được tổng hợp cho thấy, cây tái sinh có phẩm chất trung bình và phẩm chất tốt có số lượng xác định nhiều hơn so với số lượng cây tái sinh có phẩm chất xấu trong cùng điều kiện.

Ngoài ra, cột trị số trên biểu đồ Hình 4.7 cũng cho thấy rằng, số lượng cây tái sinh có phẩm chất xấu ít hơn, trong khi số lượng cây tái sinh có phẩm chất trung bình và phẩm chất tốt nhiều hơn trong cùng điều kiện môi trường. Mặt khác, đường mô phỏng phẩm chất cây tái sinh trên biểu đồ Hình 4.7 có xu hướng tăng dần theo chiều hướng nghiêng về cây có phẩm chất tốt và ngược lại.



Hình 4.7. Phẩm chất cây tái sinh ở các vị trí điều tra khác nhau tại Xuân Tâm

Như vậy, từ kết quả nghiên cứu này có thể cho phép nghĩ tới khả năng lớp cây tái sinh có thể vượt qua được giai đoạn khó khăn nhất của cuộc đời để tồn tại, thích ứng và phát triển thành những cây tái sinh có triển vọng trong tương lai nếu được quan tâm, bảo vệ và chăm sóc tốt.

Nói cách khác, để xúc tiến tái sinh tự nhiên với loài Đinh đũa thành công, biện pháp kỹ thuật lâm sinh lúc này là gia tăng công tác bảo vệ, chăm sóc thông qua hoạt động phát dọn thực bì, tạo độ thông thoáng và vun gốc, bón phân cho lớp cây tái sinh để chúng mau chóng vươn lên sớm tham gia vào tầng tán chính của khu rừng. Thực hiện thành công việc xúc tiến tái sinh tự nhiên sẽ mang lại hiệu quả lớn trong việc phục hồi và phát triển rừng gỗ lớn bản địa tại địa phương.

Như vậy ở phần trên của chương này đã trình bày và phân tích chi tiết về tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa tại các địa điểm của tỉnh Lào Cai và tỉnh Yên Bái, nơi phần lớn những cây Đinh đũa được người dân gây trồng xung quanh nhà, ngoại trừ một số ít cá thể mọc tự nhiên được người dân giữ lại chăm sóc trong những khu vườn rừng gia đình cho mục tiêu lấy gỗ gia dụng.

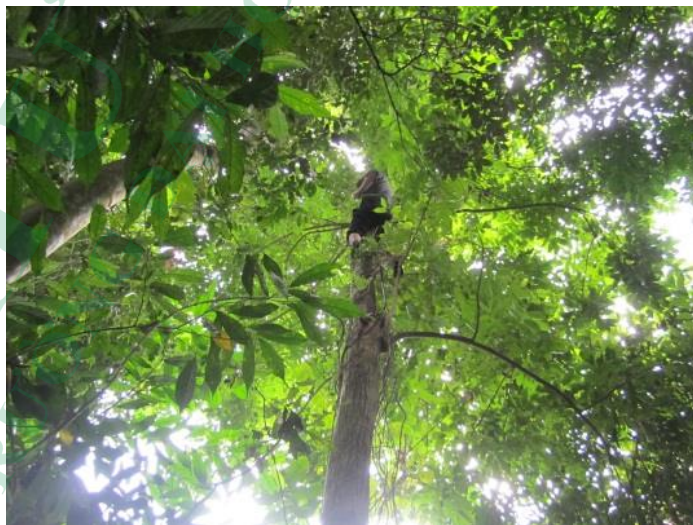
Vấn đề đáng quan tâm trong nghiên cứu này, đó là liệu trong điều kiện là rừng tự nhiên, khả năng tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa có xuất hiện như trong điều kiện gây trồng hay không?

Vấn đề này cũng rất được nhiều người quan tâm, và để làm sáng tỏ điều đó, cách tốt nhất là tổ chức thực hiện việc điều tra, khảo sát tại các khu rừng tự nhiên. Trong nghiên cứu này, Hoà Bình là địa phương được nhóm nghiên cứu ưu tiên lựa chọn và kết quả được trình bày chi tiết tại mục dưới đây của chương này.

4.3.3. Tái sinh của Đinh đũa tại Hoà Bình

Do đó, kết quả thực hiện điều tra trên thực tế tại hiện trường rừng tự nhiên thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, Kim Bôi, tỉnh Hoà Bình chắc chắn sẽ là câu trả lời rõ ràng nhất cho những vấn đề nêu trên.

Kết quả điều tra trên thực tế tại khu bảo tồn thiên nhiên thuộc xã Thượng Tiến, huyện Kim Bôi, tỉnh Hoà Bình cho thấy, trong tổng số chiều dài là trên 4 km không gặp bất kỳ một cây tái sinh Đinh đũa nào xuất hiện, mặc dù ngay cả một số cây mẹ điều tra xác nhận có quả trên cây (Hình 4.8).



Hình 4.8. Rừng tự nhiên không thấy tái sinh xuất hiện ngay cả cây mẹ sai quả

Kết quả thực tiễn không mong đợi này có thể là câu trả lời rõ ràng và thực tế nhất (Hình 4.8). Song một câu hỏi lớn hơn được đặt ra cho nhóm điều tra và nghiên cứu này đó là tại sao, có nguồn hạt giống mà không có tái xuất hiện ?

Như đã phân tích ở phần trên về điều kiện cần và đủ cho lớp cây tái sinh của loài Đinh đũa xuất hiện. Kết quả điều tra trên thực tế tại Hoà Bình cho thấy, các cây mẹ mọc rải rác trong khu bảo tồn với độ tàn che tầng cây cao lớn, lớp

thảm tươi cây bụi khá nhiều có thể là một trong những nguyên nhân rất quan trọng khiến cho hạt giống rất khó cơ hội tiếp xúc trực tiếp với nền đất mặt, ẩm mát trước khi nảy mầm. Tuy nhiên, đây mới chỉ là nhận xét sơ bộ ban đầu, rất cần có các nghiên cứu chuyên sâu hơn về tái sinh để có thể có kết luận chính xác hơn.

Song một thực tế cho thấy, một số khác các cây mẹ điều tra có rất ít quả hoặc là không có, mặc dù tại năm điều tra các địa điểm khác các cây mẹ đều có và sai quả. Nếu đúng như vậy, rõ ràng có sự khác biệt giữa cây mọc trong rừng tự nhiên và cây được gây trồng. Bởi vì, khi trồng thường có cự ly gần hơn, hay nói cách khác các cây trồng có cơ hội gần nhau hơn, dễ dàng trao và nhận hạt phấn cho nhau thuận lợi hơn, nên tỷ lệ đậu quả cũng cao hơn và ngược lại.

Từ kết quả điều tra, đánh giá và phân tích trên có thể cho phép nghĩ rằng, xúc tiến tái sinh dưới tán rừng tự nhiên thông qua luồng phát dây leo, cây bụi, thảm tươi, xới xáo đất mặt, và giảm độ tàn che là đặc biệt quan trọng, cùng với chăm sóc các cây mẹ là biện pháp kỹ thuật phù hợp giúp cải thiện tốt khả năng tái sinh của Đinh đũa tại Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, Kim Bôi, Hoà Bình.

4.3.4. Tái sinh của Đinh đũa tại núi Luót, Hà Nội

Từ kết quả điều tra đánh giá tái sinh tự nhiên của Đinh đũa tại Lào Cai, Yên Bái và Hoà Bình có thể cho phép nhận xét, những cây mẹ được gây trồng trong các khu vườn hộ gia đình đều thấy xuất hiện cây tái sinh, số lượng nhiều ít tùy thuộc vào từng điều kiện môi trường cụ thể. Ngược lại, tại thời điểm điều tra các cá thể Đinh đũa trong các trạng thái rừng tự nhiên chưa phát hiện thấy cây tái sinh xuất hiện. Như vậy, Đinh đũa trồng trong vườn hộ gia đình có khả năng tái sinh hạt khá tốt. Vấn đề đặt ra là trong điều kiện rừng trồng hỗn giao, Đinh đũa có khả năng tái sinh hạt hay không?

Để trả lời câu hỏi trên và tìm hiểu khả năng tái sinh tự nhiên cũng như ảnh hưởng của một số nhân tố tới tái sinh của Đinh đũa dưới tán trong điều kiện gây trồng tập trung tại khu rừng thực nghiệm núi Luót, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội, nhóm nghiên cứu đã điều tra, đo đếm, tổng hợp và đánh giá một số nhân tố ảnh hưởng tới tái sinh của Đinh đũa theo các nhóm nhân tố dưới đây.

4.3.4.1. Vị trí, địa hình

Khu rừng thực nghiệm núi Luót là nơi sưu tập, lưu giữ trên 300 loài cây bản địa quý hiếm có nguồn giống xuất xứ từ nhiều tỉnh thành trong cả nước. Khu rừng

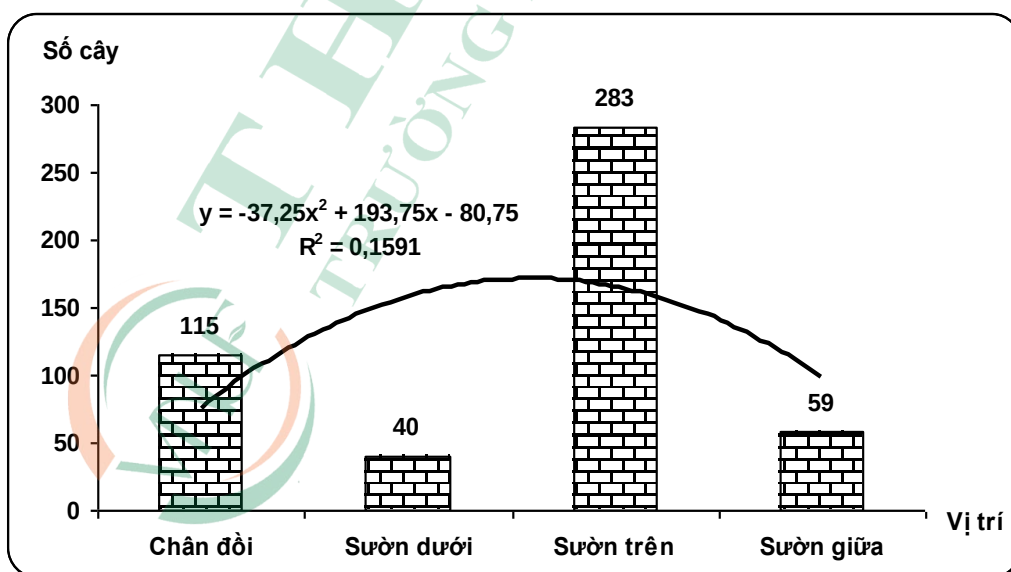
thực nghiệm núi Luột là một phòng thí nghiệm ngoài trời đa dạng và phong phú về chủng loại và thành phần loài cây gỗ của Trường Đại học Lâm nghiệp.

Đinh đũa là một trong những loài cây bản địa được trồng hỗn giao với nhiều loài cây khác, và được bố trí trồng rải rác với nhiều vị trí có địa hình khác nhau tại khu vực núi Luột. Kết quả điều tra, đo đếm và đánh giá về số lượng và chất lượng cây tái sinh Đinh đũa dưới tán rừng trồng được tổng hợp trong Bảng 4.3.

Bảng 4.3. Số lượng và chất lượng cây tái sinh tại các vị trí khác nhau

Vị trí	Thực trạng tái sinh tự nhiên của Đinh đũa						
	Tổng số cây	Chất lượng cây tái sinh					
		Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)
Chân đồi	115	32	27,8	65	56,5	18	15,7
Sườn dưới	40	8	20,0	25	62,5	7	17,5
Sườn trên	283	149	52,7	120	42,4	14	4,9
Sườn giữa	59	26	44,1	29	49,2	4	6,8

Số liệu Bảng 4.3 cho thấy tại các vị trí địa hình khác nhau số lượng cây tái sinh cũng khác nhau. Theo đó các vị trí chân đồi, sườn dưới, sườn trên và sườn giữa số lượng cây tái sinh Đinh đũa đạt trị số là 115, 40, 283, và 59 cây tương ứng.



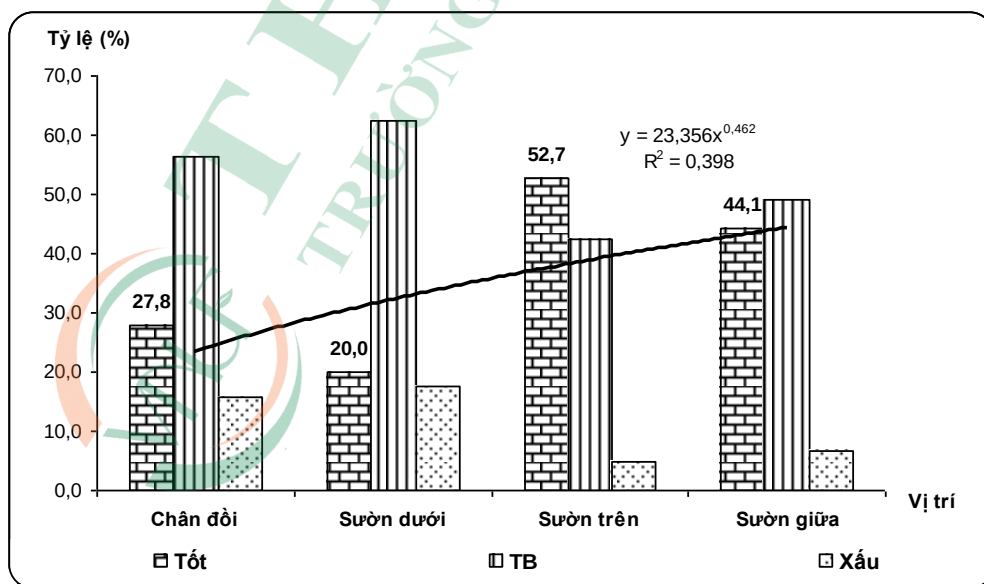
Hình 4.9. Số lượng cây tái sinh tại các vị trí điều tra khác nhau

Rõ ràng có sự chênh lệch lớn về số lượng cây tái sinh tại các vị trí khác nhau, trong đó số lượng cây tái sinh tại sườn trên vượt trên 7 lần so với vị trí sườn dưới. Như vậy, tại vị trí sườn trên (sườn đồi nằm phía bên trên đường đi chính vòng quanh khu rừng) có số lượng cây tái sinh đạt trị số lớn nhất (56,9%), vị trí sườn dưới có số lượng cây tái sinh thấp nhất (8,0%).

Từ kết quả điều tra, đo đếm trên thực tế có thể cho phép nhận xét sơ bộ bước đầu, có ảnh hưởng nhất định tại các vị trí (chân, sườn, đỉnh) tới khả năng tái sinh của Đinh đũa. Tuy nhiên, kết quả trên chỉ là bước đầu vì có thể còn do nhiều nhân tố khác chi phối, do đó rất cần có các nghiên cứu tiếp theo tỉ mỉ hơn để thu được kết quả chính xác hơn.

Mặt khác, trị số trên biểu đồ Hình 4.9 với đường mô phỏng quan hệ giữa số cây tái sinh theo các vị trí khác nhau cho thấy mức độ phụ thuộc giữa số cây tái sinh tại các vị trí là thấp ($R^2 = 0,15$). Nói cách khác, ngoài vị trí địa hình, có thể còn do nhiều nguyên nhân khác ảnh hưởng tới số lượng cây tái sinh. Chẳng hạn nhân tố cây mẹ có khả năng gieo giống là rất quan trọng, nếu nơi nào có cây mẹ gieo giống hiệu quả nơi đó sẽ có số lượng cây tái sinh nhiều hơn và ngược lại.

Tuy nhiên, một sự chênh lệch lớn về số lượng cây tái sinh tại các vị trí khác nhau có thể nghĩ tới giải pháp lâm sinh phù hợp đi kèm nhằm điều chỉnh mật độ, chăm sóc kịp thời giúp nâng cao sức sinh trưởng của cây tái sinh. Chẳng hạn, có thể đánh tỉa bớt số lượng cây tái sinh tại nơi có mật độ cao chuyển trồng dặm vào nơi có mật độ thấp hơn vào mùa vụ và thời tiết thích hợp.



Hình 4.10. Phẩm chất cây tái sinh tại các vị trí điều tra khác nhau

Chất lượng cây tái sinh tự nhiên rất có ý nghĩa trong các nghiên cứu tái sinh rừng, cùng với chỉ tiêu về mật độ cây tái sinh giúp cho nhà lâm sinh học nhanh chóng xác định được số lượng những cây tái sinh có triển vọng. Trong nghiên cứu này, chất lượng cây tái sinh được phản ánh qua phẩm chất cây tốt, cây trung bình và cây xấu. Nói cách khác, nếu tái sinh tự nhiên của Đinh đũa có tỷ lệ cây tốt đạt trị số cao, cũng đồng nghĩa thu được một tỷ lệ tương ứng cây triển vọng.

Số liệu Bảng 4.10 và trị số trên biểu đồ Hình 4.10 cho thấy, cây tái sinh có phẩm chất cây tốt đạt tỷ lệ cao (52,7%) tại vị trí sườn trên, trong khi tại vị trí sườn dưới, cây tái sinh có tỷ lệ phẩm chất cây tốt chỉ đạt 20% về cùng chỉ tiêu so sánh. Như vậy có thể thấy tại vị trí sườn trên, tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa đạt trị số cao cả về số lượng và chất lượng cây tốt.

Mặc dù phẩm chất cây tốt có xu hướng tăng dần từ chân đồi đến sườn giữa (đường mô phỏng thể hiện rõ trên biểu đồ Hình 4.10) song mối tương quan này là khá thấp ($R^2 = 0,39$). Nói cách khác, phẩm chất cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa trong điều kiện gây trồng ngoài chịu ảnh hưởng của nhân tố vị trí, có thể còn phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác nữa, chẳng hạn như điều kiện chiếu sáng, dinh dưỡng đất, hay địa hình có các độ dốc khác nhau...

Để tìm hiểu và làm rõ thực trạng tái sinh của Đinh đũa tại các vị trí có các cấp độ dốc khác nhau, nghiên cứu này đã tiến hành điều tra, đo đếm và đánh giá thực trạng cây tái sinh, kết quả thu được tổng hợp tại Bảng 4.4.

Bảng 4.4. Số lượng và chất lượng cây tái sinh tại các cấp độ dốc khác nhau

Độ dốc (°)	Thực trạng cây tái sinh theo các cấp độ dốc khác nhau						
	Tổng số cây	Phẩm chất cây tái sinh					
		Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)
< 15	155	40	25,8	90	58,1	25	16,1
15 - 25	342	175	51,2	149	43,6	18	5,3

Số liệu Bảng 4.4 cho thấy số lượng cây tái sinh có sự chênh lệch đáng kể tại các vị trí có cấp độ dốc khác nhau, nhìn chung có xu hướng tăng dần theo cấp độ dốc. Theo đó, số cây đạt trị số cao nhất (68,8%) tương ứng với cấp độ dốc (từ 15 độ đến 25 độ), trong khi ở cấp độ dốc < 15 độ số cây chỉ đạt 31,2%.

Kết quả nghiên cứu này có thể làm đảo ngược suy nghĩ của nhiều người quan tâm, vì thông thường người ta có thể cho rằng nơi có độ dốc nhỏ (bằng phẳng hơn) có thể sẽ có nhiều cây tái sinh xuất hiện hơn là ngược lại. Song vì đây là kết quả nghiên cứu thực tế tại vị trí điều tra, do đó việc tìm hiểu xem điều gì khiến cho nơi có độ dốc từ 15-25 độ lại có mật độ cây tái sinh cao hơn nơi có độ dốc nhỏ (15 độ) là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

Kết quả quan sát trên thực tế tại hiện trường cho thấy, tại vị trí đất khá bằng phẳng (độ dốc nhỏ hơn 15 độ) thường có nhiều người và gia súc đi lại, lớp đất mặt bị nén chặt hơn so với nơi có độ dốc lớn hơn.

Mặt khác, hạt của loài Đinh đũa là khá nhỏ và mỏng manh, nên khi rơi từ tán cây mẹ xuống đất nếu gặp điều kiện kém thuận lợi, chẳng hạn lớp đất mặt chai cứng, trơ sỏi đá, hay đọng nước vào mùa mưa có thể gây trở ngại rất lớn cho hạt giống nảy mầm hình thành lớp cây tái sinh.

Số liệu tại Bảng 4.4 và sự xuất hiện của lớp cây tái sinh trên thực địa khi điều tra đo đếm đã phản ánh rõ về vấn đề nêu trên.

Vấn đề đặt ra là chất lượng cây tốt liệu có xu hướng tăng theo cấp độ dốc hay không? Số liệu bảng trên cũng cho thấy phẩm chất cây tốt đạt trị số cao (51,2%) tương ứng với vị trí điều tra có cấp độ dốc 15-25 độ.

Hay nói cách khác, trong nghiên cứu này, phẩm chất cây tốt có thể có liên quan nhiều tới cấp độ dốc từ 15- 25 độ. Điều này có thể do tại nơi có độ dốc lớn hơn nêu trên lớp thảm tươi tuy có chiều cao lớn, nhưng lại không dày rậm như nơi đất bằng phẳng, do đó khi hạt giống của Đinh đũa rơi xuống có nhiều cơ hội tiếp xúc trực tiếp với nền đất thuận lợi nên có mật độ cây tái sinh cao hơn và ngược lại.

Như vậy, tại nơi có cấp độ dốc (15-25 độ) cây tái sinh đạt số lượng lớn hơn và có nhiều hơn cây đạt phẩm chất cây tốt so với nơi có cấp độ dốc thấp hơn (< 15 độ). Tuy nhiên đường biểu diễn (Hình 4.10) lại có xu hướng giảm dần theo sự giảm của độ dốc từ sườn cao tới chân đồi.

Điều này như muốn nói rằng, có thể phẩm chất cây tốt trong nghiên cứu này còn phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác nữa, chẳng hạn như độ màu mỡ của lớp đất mặt, hay độ tàn che tầng cây cao, độ che phủ của lớp cây bụi thảm tươi, tình hình sâu bệnh hại và những tác nhân gây hại khác trong đó có thể là cả tác động của con người hoặc chim, thú v.v..

4.3.4.2. Hướng phơi

Trong tự nhiên đối với nhiều loài cây, hướng phơi khác nhau thường có sinh trưởng và phát triển cũng rất khác nhau. Thông thường hướng Đông Nam đón nhận được nhiều ánh sáng hơn, và do đó cây sinh trưởng thuận lợi hơn, khả năng ra hoa, đậu quả cũng nhiều hơn các hướng nhận được ít ánh sáng hơn.

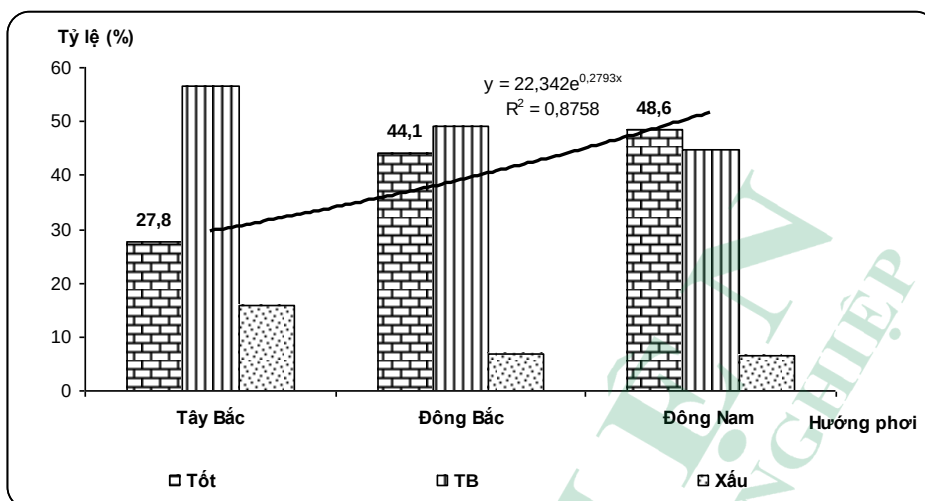
Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hướng phơi đến khả năng tái sinh tự nhiên của Đinh đũa được tổng hợp trong Bảng 4.5.

Bảng 4.5. Số lượng và chất lượng cây tái sinh theo các hướng phơi khác nhau

Hướng phơi	Thực trạng cây tái sinh						
	Tổng số cây	Phẩm chất cây tái sinh					
		Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)
Tây Bắc	115	32	27,8	65	56,5	18	15,7
Đông Bắc	59	26	44,1	29	49,2	4	6,8
Đông Nam	323	157	48,6	145	44,9	21	6,5

Số liệu Bảng 4.5 và cột trị số trên biểu đồ Hình 4.11 cho thấy, tại các vị trí có hướng phơi khác nhau, số lượng cây tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa xuất hiện tại hiện trường điều tra với các trị số cũng rất khác nhau. Theo đó, tại hướng Đông Nam có số lượng cây tái sinh có phẩm chất tốt đạt trị số lớn nhất (65,0%), trong khi hướng Đông Bắc có số lượng cây tái sinh với phẩm chất tốt lại có trị số thấp nhất (11,9%). Như vậy từ kết quả nghiên cứu này có thể sơ bộ nhận xét rằng, có sự chi phối nhất định của hướng phơi đối với số lượng cây tái sinh, trong đó Đông Nam là hướng thuận lợi hơn, nên số lượng cây tái sinh cũng nhiều hơn và ngược lại. Mặt khác, số liệu Bảng 4.5 và trị số trên biểu đồ Hình 4.11 cũng cho thấy, chất lượng cây tái sinh tại các hướng phơi là rất khác nhau.

Theo đó, hướng Đông Nam không những thuận lợi cho gia tăng số lượng mà chất lượng cũng được cải thiện đáng kể so với các hướng khác. Cụ thể, với hướng Đông Nam có tỷ lệ cây tốt đạt trị số 48,6% vượt so với hướng Đông Bắc và Tây Bắc lần lượt là 1,1 và 1,7 lần tương ứng về cùng chỉ tiêu so sánh.



Hình 4.11. Phẩm chất cây tái sinh theo các hướng phơi khác nhau

Ngoài ra, số liệu và hình vẽ cũng cho thấy, có xu hướng tăng dần tỷ lệ cây tốt từ Tây Bắc tới Đông Nam. Hay nói cách khác, có mối quan hệ khá chặt chẽ giữa chất lượng cây tái sinh với hướng phơi ($R^2 = 0,73$), trong đó hướng Đông Nam có tỷ lệ cây tốt cao hơn các hướng khác trong cùng điều kiện. Như đã đề cập ở phần trên, kết quả trên có thể cho phép nghĩ tới khả năng hướng Đông Nam có vị trí thuận lợi hơn, chẳng hạn nhận được nhiều ánh sáng hơn các hướng phơi khác, giúp gia tăng tốc độ sinh trưởng cho lớp cây tái sinh.

Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu này mới chỉ là bước đầu, do đó cần có các nghiên cứu chuyên sâu về các nhân tố có khả năng ảnh hưởng đến số lượng và chất lượng tái sinh của loài Đinh đũa tại khu rừng thực nghiệm núi Luốt. Đây cũng là những gợi ý cho các nghiên cứu tiếp theo về tái sinh tự nhiên và ảnh hưởng của các nhân tố đối với tái sinh của loài Đinh đũa dưới tán rừng trồng hỗn giao, chẳng hạn như loại hình rừng trồng hỗn giao.

4.3.4.3. Loại hình rừng trồng

Nghiên cứu ảnh hưởng của loại hình rừng trồng tới khả năng tái sinh, ngoài xác định số lượng và chất lượng cây tái sinh, còn tạo cơ sở lựa chọn loài cây trồng hỗn giao phù hợp với loài Đinh đũa. Điều này rất có giá trị khoa học và ý nghĩa thực tiễn trong gây trồng, bảo tồn và phát triển loài cây bản địa này. Nếu tái sinh tự nhiên diễn ra mạnh mẽ dưới tán loại hình rừng trồng nào, có thể loài cây trồng hỗn giao đó có khả năng phù hợp với Đinh đũa về khả năng tái sinh tự nhiên. Để tìm hiểu ảnh hưởng của loại hình rừng trồng tới khả năng tái sinh tự

nhiên của Đinh đũa, nhóm nghiên cứu đã điều tra, đo đếm và tổng hợp số lượng cây tái và phẩm chất cây tái sinh theo các loại hình khác nhau tại Bảng 4.6.

Bảng 4.6. Số lượng và phẩm chất cây tái sinh theo các loại hình rừng trồng

Loại hình rừng trồng	Thực trạng cây tái sinh						
	Tổng số cây	Phẩm chất cây tái sinh					
		Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)
Thông hỗn loài	401	185	46,1	186	46,4	30	7,5
Keo hỗn loài	96	30	31,3	53	55,2	13	13,5

Số liệu Bảng 4.6 cho thấy, dưới tán rừng thông hỗn loài có số lượng cây tái sinh Đinh đũa đạt trị số cao nhất (401 cây) nhiều hơn 4,17 lần so với rừng keo hỗn loài về cùng chỉ tiêu so sánh. Tương tự, dưới tán rừng thông hỗn loài, phẩm chất cây tốt, cây trung bình và cây xấu lần lượt đạt trị số là 46,1; 46,4; và 7,5% tương ứng, trong khi số liệu này ở rừng keo hỗn loài là 31,3; 55,2; và 13,5% tương ứng. Như vậy, dưới tán rừng thông hỗn loài cây tái sinh Đinh đũa có tỷ lệ cây tốt đạt trị số cao (46,1%), vượt 1,47 lần so với rừng keo về cùng chỉ tiêu so sánh.

Tuy nhiên, kết quả tính toán sơ bộ cho thấy mức độ phụ thuộc giữa số lượng và chất lượng cây tái sinh với rừng thông hỗn giao là không cao ($R^2 = 0,108$). Nói cách khác, cần có thêm các nghiên cứu để xác định mối quan hệ giữa hai loại rừng hỗn giao nêu trên, cũng như cần có mô hình trồng thử nghiệm trên thực địa nhằm làm sáng tỏ mối quan hệ giữa loại hình rừng hỗn giao với số lượng và chất lượng cây tái sinh Đinh đũa với độ tin cậy cao hơn. Trong điều kiện chưa có mô hình nào trên thực tế để so sánh về khả năng tái sinh của Đinh đũa dưới tán rừng trồng, thì kết quả điều tra từ thực tế của nghiên cứu này có thể cho phép lựa chọn tạm thời mô hình trồng thông hỗn giao là hợp lý, ít nhất là tại khu vực núi Luôt.

4.3.4.4. Độ tàn che tầng cây cao

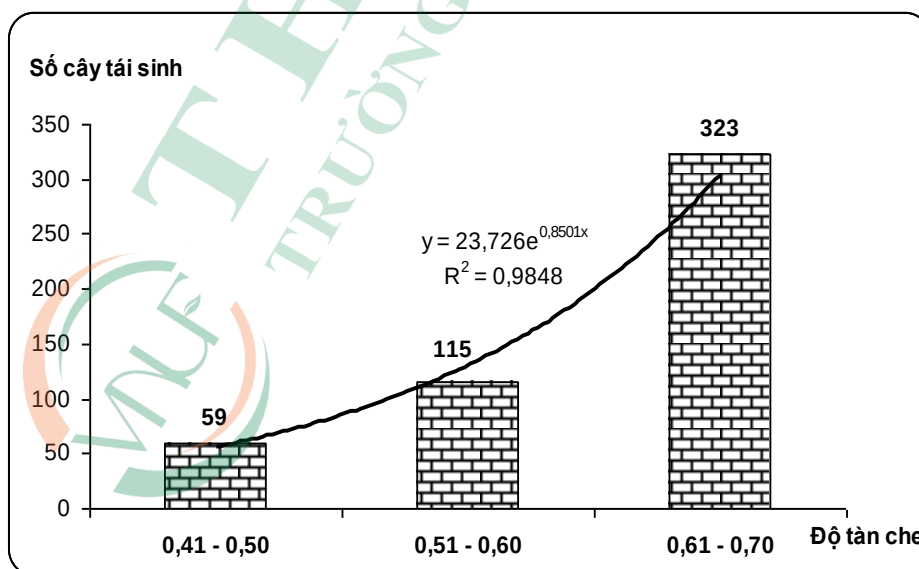
Trong tự nhiên, ánh sáng là nhân tố sinh thái đặt biệt quan trọng có tính quyết định đến sự hình thành lớp cây tái sinh đối với rất nhiều loài cây rừng. Độ tàn che tầng cây cao là điều kiện cho phép lượng ánh sáng lọt xuống dưới tán rừng nhiều hay ít, hay nói cách khác, lớp cây tái sinh nhận được ánh sáng nhiều

hay ít là phụ thuộc vào độ tàn che tầng cây cao. Vấn đề đáng quan tâm đó là độ tàn che tầng cây cao đạt trị số bao nhiêu là thuận lợi cho tái sinh của loài Đinh đũa dưới tán rừng trồng? Làm sáng tỏ câu hỏi trên và để tìm hiểu ảnh hưởng của độ tàn che tới khả năng tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa, nhóm nghiên cứu này đã điều tra, đo đếm số lượng và phẩm chất cây tái sinh theo các mức độ tàn che khác nhau và kết quả được tổng hợp trong Bảng 4.7.

Bảng 4.7. Thực trạng cây tái sinh theo các mức độ tàn che của tầng cây cao

Độ tàn che tầng cây cao	Thực trạng cây tái sinh						
	Tổng số cây	Phẩm chất cây tái sinh					
		Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)
0,41 - 0,50	59	26	44,1	29	49,2	4	6,8
0,51 - 0,60	115	32	27,8	65	56,5	18	15,7
0,61 - 0,70	323	157	48,6	145	44,9	21	6,5

Số liệu Bảng 4.7 và Hình 4.12 cho thấy, số lượng cây tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa tại các mức độ tàn che khác nhau là rất khác nhau. Theo đó, độ tàn che ở mức 0,7 (0,61- 0,70) có số lượng cây tái sinh đạt trị số cao nhất (323 cây) vượt gấp 5,47 và 2,80 lần so với số lượng cây tái sinh dưới tán rừng trồng có mức độ tàn che 0,50 (0,41- 0,50) và 0,60 (0,51- 0,60) tương ứng.



Hình 4.12. Số lượng cây tái sinh tại các vị trí có độ tàn che khác nhau

Thông thường đối với nhiều loài cây rừng, giai đoạn đầu khi cây tái sinh còn non yếu, nhu cầu cần được che bóng nhiều hơn, hay cần tránh ánh nắng trực xạ. Bước sang giai đoạn cây tái sinh trưởng thành, nhu cầu ánh sáng sẽ cao hơn. Do đó, trong nghiên cứu này có thể nghĩ tới khả năng cây tái sinh đang trong giai đoạn cần được che bóng nhiều hơn là cần có cường độ ánh sáng cao.

Ngoài ra, trị số trên cột biểu đồ Hình 4.12 cho thấy, có mối quan hệ khá chặt chẽ ($R = 0,9$) giữa số lượng cây tái sinh với các mức độ tàn che. Như vậy, ở mức độ tàn che 0,7 (0,61-0,70) cây tái sinh đạt trị số cao nhất (48,6%) về số lượng cây tái sinh và tỷ lệ cây tốt (48,6%).

Mặt khác, đường biểu thị mức độ tàn che tăng cây cao với số lượng cây tái sinh dưới tán cho thấy, có xu hướng số lượng cây tái sinh tăng dần theo chiều tăng của độ tàn che tăng cây cao. Nói cách khác, ở giai đoạn này cây tái sinh cần được che bóng nhiều hơn là chiếu sáng, hay đối tượng đang trong giai đoạn tuổi nhỏ nhu cầu cần ánh sáng ít hơn.

Kết quả nghiên cứu này rất có ý nghĩa thực tiễn, nhất là trong gieo ươm tạo cây con cần có chế độ che bóng phù hợp, nhất là đối với các luống gieo cây mạ, giai đoạn cây con. Thực hiện tốt việc này giúp giảm thấp tỷ lệ cây chết do cường độ ánh sáng vượt quá nhu cầu cần thiết của cây ở giai đoạn tuổi nhỏ. Như vậy đối với loài Đinh đũa, che bóng cho cây con là hết sức cần thiết, nhất là trong giai đoạn vườn ươm, nhằm nâng cao tỷ lệ cây con xuất vườn.

Tuy nhiên ngoài độ tàn che, chất lượng cây tái sinh có thể còn phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác, chẳng hạn như độ ẩm và độ phì đất, thực bì, mật độ cây tái sinh, nguồn cây mẹ gieo giống và cả hoạt động của con người tham gia trong suốt giai đoạn tái sinh.

Từ kết quả trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, để gia tăng chất lượng cây tái sinh tự nhiên dưới tán rừng trồng, cũng như cây con giai đoạn vườn ươm cần chú ý chế độ che sáng với cường độ thích hợp. Theo đó, mức độ che sáng 70% có thể là ngưỡng tham khảo có cơ sở ít nhất từ kết quả nghiên cứu thực tế này.

Tuy nhiên cũng phải lưu ý rằng, chất lượng cây tái sinh chịu ảnh hưởng phức tạp hơn chúng ta nghĩ và không chỉ là một số nhân tố đơn lẻ. Nói cách khác, để nâng cao chất lượng cây tái sinh cần thực hiện đồng bộ nhiều biện pháp kỹ thuật lâm sinh, trong đó duy trì mức độ tàn che phù hợp nhằm đáp ứng nhu cầu thiết yếu cho cây con giai đoạn tuổi nhỏ, giúp mau chóng hình thành lớp cây tái sinh có triển vọng là hết sức cần thiết.

Tất nhiên theo dõi và điều chỉnh mức độ tàn che cho phù hợp với từng giai đoạn tuổi khi cây tái sinh lớn dần, chẳng hạn luồng phát mở rộng không, khoảng trống, tăng dần độ tàn che khi cây tái sinh trưởng thành và có nhu cầu lớn hơn về ánh sáng, nghĩa là tiếp tục theo dõi nhu cầu cần ánh sáng đối với từng giai đoạn của cây tái sinh là cần thiết.

4.3.4.5. Lớp thảm tươi, cây bụi

Thông thường lớp cây tái sinh tự nhiên ngoài chịu ảnh hưởng của độ tàn che tầng cây cao còn phụ thuộc nhiều vào độ che phủ của tầng cây bụi và lớp thảm tươi dưới tán. Đối với nhiều loài cây rừng, khi hạt giống của chúng rơi khỏi tán từ cây mẹ xuống dưới lại không thể nào có thể tiếp cận được trực tiếp với nền đất mặt toi xốp và ẩm mát, do sự cản trở trực tiếp của lớp cây bụi, thảm tươi, nhất là tại những nơi có lớp cây bụi thảm tươi với tỷ lệ độ che phủ cao.

Trong nghiên cứu này, để tìm hiểu thực trạng cây tái sinh theo các mức độ che phủ của lớp cây bụi, thảm tươi khác nhau, nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra, khảo sát, đo đếm và đánh giá số lượng cây tái sinh và phẩm chất của chúng tại các ô dạng bản có các vị trí với các mức độ che phủ khác nhau, kết quả thu thập, xử lý, tổng hợp và ghi nhận tại Bảng 4.8.

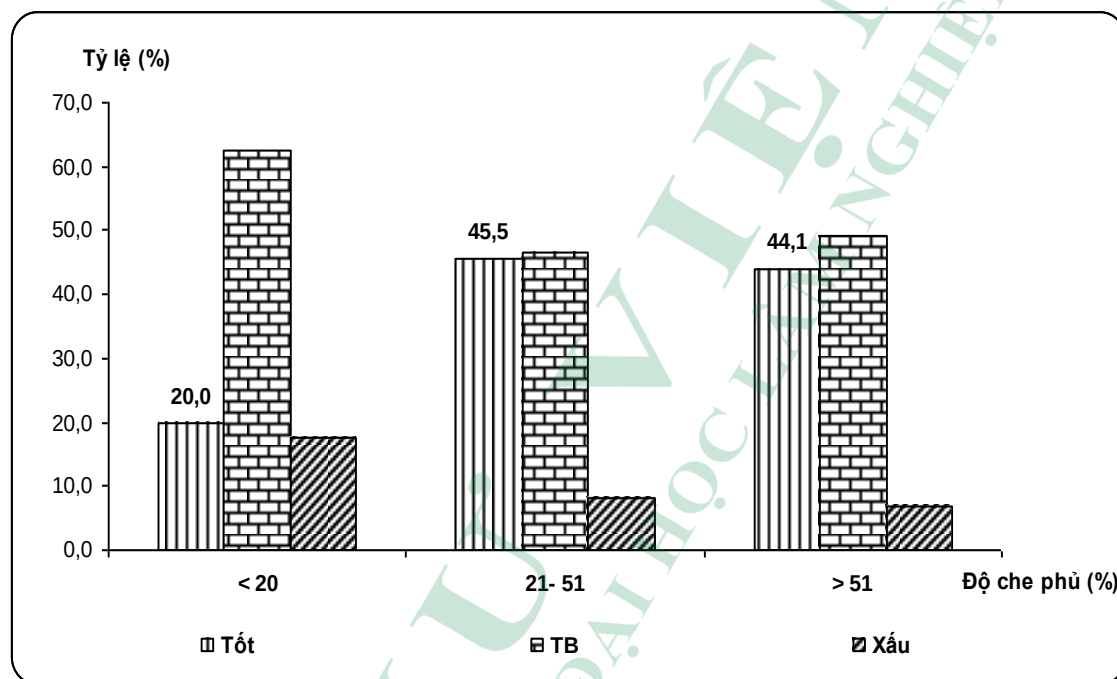
Số liệu Bảng 4.8 và trị số trên biểu đồ Hình 4.13 cho thấy, số lượng cây tái sinh tại các vị trí có mức độ che phủ khác nhau là rất khác nhau. Theo đó, số lượng cây tái sinh đạt trị số cao nhất (398 cây) tại nơi có độ che phủ từ 21 tới 51%.

Trong khi tại vị trí có độ che phủ ở mức $< 20\%$ và $> 50\%$ có số lượng cây tái sinh đạt trị số là 40 và 59 cây tương ứng. Điều đó chứng tỏ rằng, tại vị trí đất trống (độ che phủ thấp) và nơi nhiều cây bụi và thảm tươi (độ che phủ cao) đều tỏ ra không thuận lợi cho tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa xuất hiện.

Bảng 4.8. Số lượng và phẩm chất cây tái sinh theo độ che phủ của cây bụi

Độ che phủ (%)	Thực trạng cây tái sinh						
	Tổng số cây	Phẩm chất cây tái sinh					
		Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)	Số cây	Tỷ lệ (%)
< 20	40	8	20,0	25	62,5	7	17,5
21-51	398	181	45,5	185	46,5	32	8,0
> 51	59	26	44,1	29	49,2	4	6,8

Như vậy có thể cho phép nghĩ rằng, để tái sinh tự nhiên ở loài Đinh đũa diễn ra thuận lợi cần có mức độ tàn che và mức độ che phủ thích hợp. Trong nghiên cứu này, độ tàn che ở mức 0,7 và độ che phủ từ 21-51% là điều kiện thuận lợi nhất cho tái sinh tự nhiên của Đinh đũa xuất hiện. Điều này rất có ý nghĩa thực tiễn trong việc xúc tiến tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa trong điều kiện gây trồng.



Hình 4.13. Phẩm chất cây tái sinh với các mức độ che phủ khác nhau

Nói cách khác, cây tái sinh sẽ mọc thuận lợi hơn tại nơi có độ che phủ ở mức trung bình từ 21 tới 51%, và độ tàn che ở mức 0,7, và nếu vượt ngoài ngưỡng trị số này có thể đều kém thuận lợi cho tái sinh tự nhiên ở loài Đinh đũa thành công. Ngoài ra, cột trị số trên cột biểu đồ Hình 4.13 cũng cho thấy, số lượng cây tái sinh với tỷ lệ cây tốt đạt đỉnh (45,5%) tại nơi có độ che phủ từ 21 đến 51%, trong khi ở các mức độ che phủ khác có trị số thấp hơn về cùng chỉ tiêu so sánh.

Kết quả thực tiễn này có thể nghĩ tới khả năng cây tái sinh vẫn cần một mức độ che phủ cao của cây bụi, thảm tươi làm chỗ dựa, chẳng hạn gia tăng độ ẩm lớp đất mặt hay tránh các tác nhân gây hại khác cho cây con ở giai đoạn tuổi nhỏ này. Nói cách khác, một nền đất trống trơn không có cây bụi thảm tươi che phủ có thể sẽ kém thuận lợi để cây tái sinh phát triển tốt.

Ngược lại, nếu lớp cây bụi thảm tươi quá dày, cũng không phải là điều kiện thích hợp đối với tái sinh của loài Đinh đũa. Do đó, việc duy trì độ che phủ lớp đất mặt phù hợp, nhằm gia tăng độ ẩm đất và hạn chế tác các tác nhân gây hại khác là cần thiết, có thể giúp nâng cao số lượng và chất lượng cây tái sinh Đinh đũa dưới tán trong điều kiện gây trồng.

Trong nghiên cứu tái sinh rừng, thông thường chiều cao cây tái sinh là một chỉ tiêu quan trọng cho phép đánh giá sức sinh trưởng cùng với phẩm chất cây tái sinh giúp cho nhà nghiên cứu nhanh chóng xác định được số lượng và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng.

Nếu loài cây nào đó có khả năng tái sinh với một tỷ lệ cao số cây có triển vọng đồng nghĩa có nhiều cơ hội thành công và những cây này sớm tham gia vào tán rừng và ngược lại. Trong nghiên cứu tái sinh rừng, cây tái sinh triển vọng khi chiều cao của cây có ngưỡng chiều cao đạt trị số trên 100 cm. Trong khi những cây tái sinh có chiều cao thấp dưới giá trị ngưỡng (dưới 100 cm) có thể bị chèn ép và giảm khả năng sống sót. Do đó, việc xác định số lượng cây tái sinh có triển vọng là cần thiết và có ý nghĩa.

Trong nghiên cứu này, kết quả điều tra, đo đếm số cây tái sinh theo cấp chiều cao được tổng hợp trong Bảng 4.9.

Bảng 4.9. Tổng hợp phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

OTC	Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao				
	Số cây	Cấp chiều cao cây tái sinh (cm)			
		< 20	20 - 50	50 -100	> 100
1	37	24	10	2	1
2	78	29	45	3	1
3	283	110	141	30	2
4	40	29	11	0	0
5	37	1	12	17	7
6	22	1	9	10	2
Tổng	497	194	228	62	13

Số liệu Bảng 4.9 Hình 4.14 cho thấy, tại các OTC khác nhau có số lượng cây tái sinh rất khác nhau. Theo đó, kết quả đo đếm cho thấy tại OTC số 3 có số cây tái sinh đạt trị số 283 cây, vượt 12,86 lần về số lượng cây tái sinh so với OTC số 6 có số cây thấp nhất (22 cây) trong cùng điều kiện.



Hình 4.14. Cây tái sinh tự nhiên Đinh đũa mọc dày đặc (trái) và thưa hơn (phải)

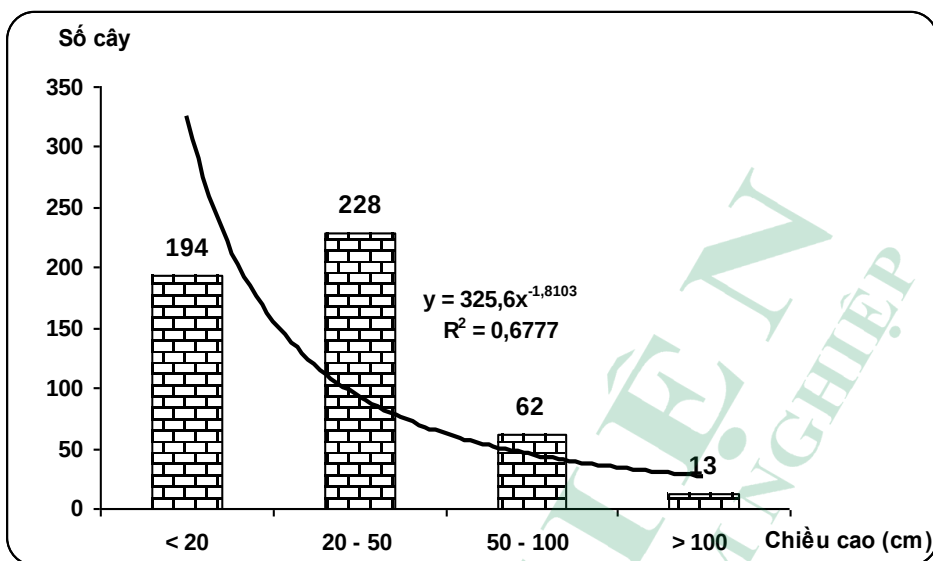
Kết quả điều tra, đo đếm trên thực địa cho thấy, tại OTC số 3 có thể có điều kiện thuận lợi hơn cho lớp cây tái sinh của loài Đinh đũa xuất hiện hơn các OTC khác. Điều này có thể do có nguồn hạt giống dồi dào chẳng hạn như cây mẹ gieo giống tại vị trí đó có chất lượng tốt hơn, hoặc có thể tại đó điều kiện lập địa, và độ tàn che phù hợp hơn.

Do đó tạo thuận lợi hơn cho hạt giống khi rụng xuống kịp thời nảy mầm và hình thành lớp cây tái sinh với số lượng lớn hơn cũng như khả năng thuận lợi khác đã giúp cho chúng sinh trưởng và phát triển tốt hơn.

Điều đáng chú ý đó là có sự phân hoá rõ rệt về số lượng cây tái sinh theo cấp chiều cao cây. Chẳng hạn, số lượng cây tái sinh đạt trị số cao nhất là 228 cây tại cấp chiều cao 20 - 50 cm, và giảm 17,5 lần về số lượng, tức là chỉ đạt trị số là 13 cây khi chiều cao cây tăng lên cấp chiều cao trên 100 cm.

Điều đó chứng tỏ, khi chiều cao cây tái sinh tăng lên, đồng nghĩa số lượng cây giảm xuống một cách nhanh chóng. Quy luật giảm số lượng cây tái sinh khi chiều cao tăng lên là phổ biến đối với nhiều loài cây thân gỗ trong các khu rừng nhiệt đới mà Đinh đũa – một loài cây bản địa không phải là ngoại lệ.

Ngoài ra, trị số trên biểu đồ Hình 4.15 và đường mô phỏng mối quan hệ giữa số lượng cây với cấp chiều cao cho thấy, có sự giảm rõ rệt về số lượng cây tái sinh theo hướng chiều cao cây tăng dần, và đạt trị số thấp nhất về số lượng ở cấp chiều cao trên 100 cm.



Hình 4.15. Phân bố số cây tái sinh theo các cấp chiều cao

Rõ ràng cây tái sinh đạt cấp chiều cao trên 100 cm có số lượng giảm tới 17,5 lần so với cấp chiều cao từ 20-50 cm. Như vậy trong điều kiện tự nhiên, nếu cây tái sinh có phẩm chất di truyền tốt và môi trường thuận lợi, có nhiều cơ hội sống sót, sinh trưởng và phát triển tốt hơn là ngược lại.

Căn cứ hồ sơ thiết kế trồng rừng của Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm và Phát triển rừng thuộc Trường Đại học Lâm nghiệp, thì loài cây Đinh đũa gây trồng phục vụ nghiên cứu chủ yếu được thực hiện trong giai đoạn năm 1996 – 1998, tức quần thể Đinh đũa khoảng 15 năm tuổi.

Kết quả nghiên cứu này cho phép nghĩ rằng, khả năng tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa diễn ra mạnh mẽ, mật độ cao và số lượng cây có triển vọng với trị số khá lớn khi cây mẹ ở giai đoạn 15 năm tuổi.

Như vậy, từ kết quả điều tra, khảo sát tái sinh tại hiện trường có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, trong điều kiện rừng trồng, Đinh đũa có thể đã đạt thành thực tái sinh ở giai đoạn 15 năm tuổi.

Nói cách khác, thời gian cần thiết để một cây mẹ của loài Đinh đũa gieo giống tự nhiên đạt hiệu quả là khoảng 15 năm tuổi tính từ khi gây trồng trong điều kiện trồng tập trung kiểu hỗn giao với loài thông hoặc loài keo.

Điều này rất có ý nghĩa trong nghiên cứu chọn giống và nhân giống với loài cây này, hay nói cách khác, muốn công tác gieo ươm hay nhân giống hữu tính với loài Đinh đũa đạt hiệu quả cao khi chọn lọc cây trội lấy hạt cần quan tâm tới

tuổi thành thực của cây, trong đó tuổi cây mẹ thu thập hạt giống cho gieo ươm hay nhân giống hữu tính phải thành thực tái sinh, đạt từ 15 năm tuổi trở lên.

Tuy nhiên, đường mô phỏng mối quan hệ giữa phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao cho thấy, số lượng cây tái sinh phụ thuộc ở mức là hơi chặt ($R^2 = 0,67$) vào chiều cao cây tái sinh. Như vậy, để gia tăng số lượng cây tái sinh có triển vọng, rất cần được quan tâm, trong đó gia tăng chăm sóc kết hợp với các biện pháp kỹ thuật lâm sinh thích hợp khác đi kèm sẽ thu được kết quả cao.

Ngoài ra, cũng phải thấy rằng tỷ lệ cây tái sinh tự nhiên đạt chiều cao vượt ngưỡng trên 100 cm luôn là khó khăn, ngay cả khi mật độ cây tái sinh ban đầu đạt trị số rất lớn.

Do đó, điều chỉnh độ tàn che tầng cây cao để tăng không gian dinh dưỡng hay bứng tía nơi có mật độ cao đem trồng dặm nơi có mật độ thấp, kết hợp chăm sóc bảo vệ là biện pháp kỹ thuật lâm sinh cần thiết, giúp gia tăng số lượng và chất lượng cây tái sinh có triển vọng.

Đó cũng chính là lý do mà nghiên cứu này muốn tìm hiểu ảnh hưởng của một số nhân tố đến khả năng tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán trong điều kiện gây trồng, cũng như đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao số lượng và chất lượng cây tái sinh.

4.3.4.6. Nhận xét chung

Từ tất cả các kết quả nghiên cứu đạt được ở các phần trên, có thể cho phép đi đến nhận xét như sau:

(i) Tại khu vực núi Luót, khả năng tái sinh tự nhiên của Đinh đũa diễn ra khá mạnh mẽ khi cây trồng đạt khoảng 15 năm tuổi;

(ii) Phẩm chất cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa tại các vị trí là không giống nhau, tỷ lệ cây tốt đạt 73,2% (sườn đồi) và chỉ đạt 27,8% tại vị trí chân đồi;

(iii) Số lượng cây tái sinh và phẩm chất cây tốt đạt trị số là 68,8 và 51,2% tại nơi có độ dốc trung bình (15 - 25 độ), trong khi tại nơi độ dốc thấp hơn (< 15 độ) chỉ đạt trị số là 31,2 và 25,8% tương ứng về cùng chỉ tiêu so sánh;

(iv) Hướng phơi khác nhau có số lượng cây tái sinh khác nhau, theo đó số lượng và phẩm chất cây tốt đạt trị số 65,0 và 48,6% tương ứng tại hướng Đông Nam, trong khi các hướng khác đều có trị số thấp hơn về cùng chỉ tiêu so sánh;

(v) Số lượng cây tái sinh và phẩm chất cây tốt đạt trị số cao là 80,7 và 46,1% tương ứng dưới tán rừng Thông hỗn loài, trong khi số liệu này chỉ đạt 19,3 và 31,3% tương ứng dưới tán rừng keo hỗn loài về cùng chỉ tiêu so sánh;

(vi) Số lượng cây tái sinh và phẩm chất cây tốt đạt trị số 65,0 và 48,6% tương ứng tại nơi có độ tàn che ở mức 0,7; trong khi độ tàn che ở các mức (0,5 và 0,6) chỉ đạt trị số thấp hơn về cùng chỉ tiêu so sánh;

(vii) Số lượng cây tái sinh và phẩm chất cây tốt đạt trị số 80,1 và 45,5% tương ứng tại nơi có độ che phủ từ 21 tới 51%, trong khi tại nơi có độ che phủ cao và thấp hơn đều chỉ đạt trị số thấp hơn về cùng chỉ tiêu so sánh;

(viii) Số lượng cây tái sinh đạt trị số cao nhất là 228 cây tại cấp chiều cao 20 - 50 cm, và giảm 17,5 lần về số lượng (chỉ đạt trị số là 13 cây) khi chiều cao cây tăng lên vượt ngưỡng 100 cm; và

(ix) Tăng cường chăm sóc, bảo vệ, điều chỉnh mật độ và độ tàn che, bứng tỉa trồng dặm có thể là một trong những giải pháp góp phần nâng cao chất lượng cây tái sinh tự nhiên của Đinh đũa dưới tán rừng trồng tại khu vực núi Luót.

Như vậy có thể tin chắc rằng, Đinh đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng, có khả năng tái sinh tự nhiên tốt. Do đó để phục hồi và phát triển rừng, bảo tồn nguồn gen cây bản địa có thể sử dụng biện pháp kỹ thuật xúc tiến tái sinh tự nhiên cũng như gây trồng rừng mới theo hướng phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn.

TÓM TẮT CHƯƠNG 4

Đinh đũa là loài cây bản địa có khả năng tái sinh hạt và cả tái sinh chồi khá mạnh. Trong điều kiện gây trồng, tái sinh tự nhiên của loài Đinh đũa diễn ra mạnh mẽ, trong khi ở rừng tự nhiên chưa phát hiện thấy tái sinh tự nhiên xuất hiện, tái sinh tự nhiên xuất hiện hạn chế ở khu cây trồng phân tán.

Các cây trội Đinh đũa tại khu vực núi Luót có mức đa dạng di truyền thấp, hay nói cách khác chúng có quan hệ di truyền khá gần gũi. Điều này có thể do khi trồng nguồn hạt giống được thu thập từ các cây mẹ có địa điểm, xuất xứ hoặc trên khu vực có diện tích nhỏ hẹp.

Do đó, nếu sử dụng hạt thu từ các cây trội trong thời gian dài có thể dẫn đến suy thoái giống. Do đó, để tăng tính đa dạng di truyền cho quần thể Đinh đũa tại

núi Luót, cần có sự trao đổi và bổ sung nguồn giống Đinh đũa từ các xuất xứ có mức đa dạng di truyền cao hơn.

Abstract Chapter 4

Dinh dua is a native tree species with the ability to regenerate seeds and shoots quite strongly. Under plantation conditions, natural regeneration of Dinh dua occurs strongly, while in natural forests, natural regeneration has not been detected, natural regeneration appears limited in scattered planting areas.

The Dinh dua plus trees in the Luot mountain area have low genetic diversity, or in other words, they have a fairly close genetic relationship. This may be because when planting, the seed source is collected from mother trees with locations, provinances or in small areas.

Therefore, using seeds collected from plus trees for a long time can lead to breed degradation. Therefore, to increase the genetic diversity of the Dinh dua population at Luot mountain, it is necessary to exchange and supplement Dinh dua seed sources from provinances with higher genetic diversity.



Chương 5

ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN CÁC CÂY TRỘT ĐÌNH ĐỪA

5.1. VAI TRÒ CỦA ĐA DẠNG DI TRUYỀN

Đa dạng di truyền (Genetic diversity) được hiểu là số lượng đặc điểm di truyền (số lượng các alen và kiểu gen khác nhau) trong một loài hoặc một quần thể. Tất nhiên, đa dạng di truyền đề cập đến cả số lượng lớn các loài khác nhau cũng như sự đa dạng trong một loài. Trong đó biến dị di truyền là nguồn gốc, cội nguồn của đa dạng di truyền, đa dạng di truyền là cơ sở của đa dạng sinh học.

Biến dị di truyền (Genetic variation) được hiểu là sự hiện diện của số lượng alen khác nhau với tần số phân bố khác nhau trong một quần thể nhất định. Biến thể di truyền đề cập đến sự biến đổi của bộ gen ở cấp độ cá thể (tức là giữa các cá thể) hoặc ở cấp độ loài (tức là giữa các quần thể các loài). Biến dị di truyền là thước đo sự khác biệt di truyền tồn tại trong quần thể. Biến dị di truyền của toàn bộ loài thường được gọi là đa dạng di truyền.

Biến dị di truyền tạo nền tảng cho sinh vật có được sự đa dạng di truyền, cuối cùng góp phần tạo nên sự đa dạng sinh học thông qua sự đa dạng loài và đa dạng hệ sinh thái. Điều này có nghĩa là nếu một loài hay lâm phần mà thiếu những biến thể di truyền thì cũng đồng nghĩa loài đó, hay lâm phần đó thiếu tính đa dạng di truyền, khiến cho các loài đó có thể gặp nhiều rủi ro hơn trước sự biến đổi của điều kiện môi trường.

Điều đáng quan tâm đó là biến dị di truyền ở thực vật là nguồn vật liệu khởi đầu rất quan trọng cho chọn tạo giống cây trồng có các đặc tính mong muốn. Biến dị di truyền là tài nguyên di truyền quý giá và thiết yếu cho thực hiện các hoạt động chọn tạo giống mới, để tạo ra các loại giống cây trồng mới có giá trị kinh tế cao.

Trong đó đa dạng di truyền có vai trò quan trọng hàng đầu cho phát triển của các giống ưu việt về năng suất, chất lượng, tính chống chịu và các đặc điểm mong muốn khác. Đa dạng di truyền giúp tạo ra các con lai cao cấp và các biến dị tái tổ hợp kiểu gen có giá trị kinh tế và nhiều đặc tính mong muốn.

Chọn tạo ra nhiều giống cây trồng mới đa dạng và phong phú là chìa khóa cho phát triển nông lâm nghiệp bền vững. Như vậy có thể cho phép nhận xét với độ tin cậy rằng, cơ sở của bất kỳ hoạt động chọn giống cây trồng nào đều cần có biến dị di truyền được thu thập, sưu tầm và khai thác từ các nguồn tài nguyên di truyền thực vật có tính đa dạng di truyền cao, phong phú đa dạng về kiểu hình và kiểu gen - đó là gốc rễ cội nguồn của mọi hoạt động chọn tạo giống cây trồng.

Điều gì xảy ra nếu không có biến thể di truyền? Có thể quần thể không thể tiến hóa. Bởi vì biến dị di truyền là nguyên liệu của sự tiến hóa, và kết quả là quần thể đó có thể phải đối mặt với nguy cơ tuyệt chủng ngày càng gia tăng. Do đó một lần nữa có thể nói rằng, chọn giống cây trồng phụ thuộc chặt chẽ vào biến dị di truyền và biến thể mới với nguồn vật liệu khởi đầu có tính đa dạng di truyền cao, song điều quan trọng làm sao phải đưa được các tính trạng mới vào các chương trình chọn tạo giống mới có năng suất, chất lượng và tăng tính chống chịu cao.

Điều gì xảy ra nếu thiếu đa dạng di truyền, nhất là đối với rừng trồng dòng vô tính, đặc biệt là nhiều lô rừng trồng sử dụng cây con được nhân giống vô tính từ cùng một số rất ít mẫu ban đầu qua nhiều chu kỳ liên tiếp như hiện nay?

Thiếu đa dạng di truyền là một vấn đề lớn đối với lâm phần rừng trồng hiện nay, nhất là rừng trồng từ cây con vô tính. Lâm phần rừng trồng có thể bị suy giảm sức sống, năng suất không ổn định, đặc biệt rất dễ bị tổn thương trước sự thay đổi của môi trường và dễ bị sâu, bệnh tấn công, thậm chí có thể phát triển thành dịch bệnh gây thiệt hại to lớn và nghiêm trọng.

Thực tế cho thấy tại nhiều quốc gia, chẳng hạn như Indonesia, Malaysia, Thái Lan hàng nghìn ha rừng trồng từ các giống keo lai đơn dòng đã phát dịch bệnh gây thiệt hại đặc biệt nghiêm trọng và rất khó có biện pháp xử lý. Kết quả là hàng nghìn ha rừng trồng keo lai bị chết khô, thiệt hại vô cùng lớn.

Tại Việt Nam, báo cáo năm 2020 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho thấy, rừng trồng keo lai tại nhiều địa phương bị bệnh chết khô xuất hiện và gây thiệt hại trên diện rộng ở các giai đoạn tuổi từ nhỏ đến lớn. Đó là hệ quả của nhiều chu kỳ trồng rừng keo lai đơn dòng liên tiếp với nguồn giống được nhân giống bằng phương pháp vô tính lặp lại dài kỳ nhiều năm liền.

Biện pháp khắc phục được khuyến nghị đó là tăng tính đa dạng di truyền trên các diện tích rừng trồng keo lai bằng việc gia tăng số lượng dòng vô tính khác nhau trên cùng một diện tích.

Kết quả của nhiều nghiên cứu cho thấy, số lượng dòng vô tính nên từ 20 đến 25 dòng, ít nhất là 15 dòng cho mỗi lâm phần rừng trồng keo lai hiện nay. Nếu rừng trồng có tính đa dạng di truyền cao hơn, giúp nâng cao sức khỏe, sức chống chịu của rừng, tăng khả năng kháng sâu bệnh và ổn định năng suất lâu dài.

Tóm lại, đa dạng di truyền có vai trò đặc biệt quan trọng, yếu tố không thể thiếu đối với công tác chọn tạo giống cây rừng. Nguồn vật liệu giống có đa dạng di truyền cao, phong phú giúp cho công tác giống dễ dàng chọn tạo được những giống mới đáp ứng được nhu cầu và mong muốn của con người.

Đa dạng di truyền cao sẽ giúp rừng trồng có năng suất ổn định, sức khỏe được nâng cao, làm gia tăng sức đề kháng của rừng trồng trước các tác nhân bất lợi của điều kiện môi trường, và đảm bảo phát triển rừng trồng bền vững lâu dài.

5.2. SỰ CẦN THIẾT NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG DI TRUYỀN

Từ lâu con người đã biết lợi dụng những biến dị có sẵn trong tự nhiên để chọn lọc những cây trồng nông nghiệp tốt nhất, con vật nuôi tốt nhất để làm giống cho những mùa vụ sau, điều đó không là ngoại lệ đối với chọn lọc cây rừng.

Thường chọn giống cây rừng theo phương pháp truyền thống chủ yếu dựa vào kiểu hình, vì một kiểu hình tốt thường có thể do chúng có kiểu gen tốt. Song đôi khi một kiểu hình tốt có thể do điều kiện môi trường thuận lợi, khi đó chúng không thể truyền đạt lại ưu thế di truyền cho hậu thế như mong muốn, nói cách khác, chọn giống không thu được kết quả.

Ngày nay, sử dụng kỹ thuật nhân bản DNA đặc hiệu, còn gọi là chuỗi phản ứng trùng hợp hay kỹ thuật PCR (Polymerase Chain Reaction) đã trở nên phổ biến và thu được nhiều kết quả khả quan không chỉ với cây nông nghiệp ngắn ngày mà cả với cây rừng. Vì vậy, việc ứng dụng chỉ thị phân tử đóng vai trò ngày càng quan trọng trong nghiên cứu đa dạng di truyền, chọn tạo giống cây rừng.

Thông qua kết quả đánh giá về đa dạng di truyền, giúp các nhà chọn giống loại bỏ nhanh và chính xác các cá thể có quan hệ di truyền quá gần gũi, tạo căn cứ cho chọn lọc cây trội, xây dựng vườn giống, rừng giống hay thực hiện các lai tạo trong loài và khác loài đạt kết quả tốt hơn.

Như vậy, nếu kết hợp những ưu điểm của phương pháp truyền thống với lợi thế của phương pháp hiện đại, có thể cho phép các nhà chọn tạo giống xác định và loại bỏ nhanh những cá thể có quan hệ họ hàng gần gũi về mặt di truyền. Điều này sẽ giúp cho các nhà chọn tạo giống rút ngắn được thời gian trong quá trình thực hiện, đặc biệt là đối với cây rừng, đối tượng luôn gắn với thời gian thế hệ dài.

Đinh đũa là loài cây bản địa, có phổ sinh thái rộng, một loài cây đa tác dụng, được sưu tập và gây trồng cùng với nhiều loài cây khác tại khu rừng thực nghiệm núi Luót thuộc Trường Đại học Lâm nghiệp.

Những cá thể Đinh đũa nổi bật hơn nhiều loài cây khác trong rừng bởi cây có hình dáng thân rất thẳng, chiều cao dưới cành lớn, sinh trưởng khá nhanh. Tuy nhiên, sinh trưởng của Đinh đũa trong khu rừng trồng thực nghiệm lại không đồng nhất, nhiều cây có trị số đường kính, chiều cao vượt trội, song cũng không ít cá thể khác lại chỉ có kích thước nhỏ bé hơn.

Do đó, nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền các cây trội Đinh đũa là cơ sở quan trọng cho công tác chọn giống theo mục tiêu lấy gỗ và bảo tồn nguồn gen cây bản địa là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn cao.

Thành công của nghiên cứu này mở ra triển vọng mới cho công tác chọn tạo giống Đinh đũa – một loài cây bản địa, đa dụng theo hướng tích hợp được ưu điểm của phương pháp truyền thống, độ tin cậy của phương pháp hiện đại, nhằm rút ngắn thời gian và đạt kết quả nhanh chóng.

5.3. ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN BẰNG KỸ THUẬT RAPD

5.3.1. Vật liệu nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, các mẫu lá được thu thập từ 19 cây trội Đinh đũa tại khu vực núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội. Quá trình thu thập mẫu lá cho mục tiêu nghiên cứu được tiến hành và lựa chọn tỉ mỉ, cẩn thận với những mẫu lá tươi, bánh tẻ, và đặc biệt là còn nguyên vẹn và không bị sâu bệnh hoặc dấu hiệu bị bệnh.

Mỗi cây trội chọn lấy với khoảng 6 - 10 lá, đựng trong từng túi nilon riêng, dán miệng, ghi nhãn, đưa ngay về phòng thí nghiệm và được bảo quản ở tủ lạnh sâu (-80°C) cho sử dụng dài ngày.

Các mẫu lá và cây trội được ký hiệu và tổng hợp trong Bảng 5.1 dưới đây.

Bảng 5.1. Mã hiệu các mẫu lá và cây trội Đinh đũa được phân tích

Mã hiệu		Mã hiệu	
Mẫu lá	Cây trội	Mẫu lá	Cây trội
C1	TĐ1	V11	TĐ11
C2	TĐ2	V12	TĐ12
C3	TĐ3	V13	TĐ13

Mã hiệu		Mã hiệu	
Mẫu lá	Cây trội	Mẫu lá	Cây trội
C4	TĐ4	V14	TĐ14
V5	TĐ5	V15	TĐ15
V6	TĐ6	V16	TĐ16
V7	TĐ7	V17	TĐ17
V8	TĐ8	V18	TĐ18
V9	TĐ9	V19	TĐ19
V10	TĐ10		

Trong nghiên cứu này, các môi ngẫu nhiên được sử dụng phân tích RAPD: sử dụng 20 môi ngẫu nhiên để phân tích hệ gene của các mẫu lá Đinh đũa đã thu thập ở bước trên, các môi được tổng hợp trong Bảng 5.2 như sau.

Bảng 5.2. Tên và trình tự 20 môi RAPD được sử dụng nghiên cứu

Tên môi	Trình tự nucleotide	Tên môi	Trình tự nucleotide
CP1	5'-GGACTGGAGT- 3'	CP11	5'-AACCGACGGG- 3'
CP2	5'-TGCTCTGCCC- 3'	CP12	5'-GGGGGTCGTT- 3'
CP3	5'-GGTGACGCAG- 3'	CP13	5'-TACCACCCCG- 3'
CP4	5'-TGGGGGACTC- 3'	CP14	5'-GGCGGACTGT- 3'
CP5	5'-GTAGACCCGT- 3'	CP15	5'-CCAGACCCTG- 3'
CP6	5'-TTCCCCCGCT- 3'	CP16	5'-CAATCGCCGT- 3'
CP7	5'-GGACCCTTAC- 3'	CP17	5'-TCGGCGATAG- 3'
CP8	5'-TGGACCGGTG- 3'	CP18	5'-GTCCACACGG- 3'
CP9	5'-AAGCCTCGTC- 3'	CP19	5'-CAGCACCCAC- 3'
CP10	5'-ACTTCGCCAC- 3'	CP20	5'-GGGAAGGACA- 3'

5.3.2. Các bước thực hiện

Đánh giá đa dạng di truyền bằng chỉ thị RAPD cho các đối tượng được lựa chọn, gồm: (i) *Thu thập mẫu ngoài thực địa*: Mẫu lá được lấy từ các cây trội (19 mẫu); và (ii) *Phân tích PCR với các môi RAPD*: Phân tích PCR với các môi RAPD được thực hiện trên máy PCRPTC-100 (MJ Research Inc, Mỹ), với tổng thể tích là 25 μ l/mẫu, gồm những thành phần được trình bày ở Bảng 5.3.

Bảng 5.3. Thành phần phản ứng RAPD - PCR

TT	Thành phần	Thể tích (μl)
1	H ₂ O	13,5 μl
2	dNTP (2,5 mM)	2,0 μl
3	Đệm 10× PCR	2,5 μl
4	MgCl ₂ (50 mM)	1,0 μl
5	Môi RAPD (10 ng/μl)	2,0 μl
6	Enzyme Taq polymerase (5 UI/μl)	1,0 μl
7	ADN tổng số (25 ng/μl)	3,0 μl
	Tổng	25,0 μl

Trộn đều các thành phần của hỗn hợp rồi chuyển vào máy PCR, sau đó chạy theo chương trình đã cài đặt sẵn với 45 chu kỳ.

Kết quả phản ứng RAPD - PCR được kiểm tra bằng phương pháp điện di trên gel agarose (1%) với máy điện di Msmidi (Cleaver Scientific), phương pháp điện di trên gel agarose cụ thể là:

Bước 1: Chuẩn bị gel agarose 1%

Chuẩn bị sẵn khay và lược. Dùng ống đong lấy 40 ml dung dịch đệm TBE cho vào bình tam giác. Cân 0,4 g agarose cho vào bình tam giác chứa dung dịch đệm ở trên.

Đun hỗn hợp trên khoảng 2 phút trong lò vi sóng cho agarose tan hoàn toàn trong dung dịch. Để dung dịch agarose nguội 60°C và đổ vào khay điện di đã cài sẵn lược, sau đó chờ khoảng 45 phút cho gel đông lại.

Đặt khay vào bể điện di, đổ dung dịch đệm 1 × TBE ngập gel khoảng 0,5 cm rồi rút lược.

Bước 2: Tra mẫu DNA

Trộn mẫu DNA cần điện di với dung dịch đệm màu (Loading buffer) theo tỷ lệ 1 thể tích dung dịch đệm + 2 thể tích mẫu DNA. Tra mẫu vào các giếng điện di; Tra DNA chuẩn (marker) để giúp xác định độ dài các băng DNA. Điện di với hiệu điện thế 60-80 V, DNA sẽ di chuyển từ cực âm sang cực dương của điện trường. Dựa vào vị trí của vạch màu để ngừng quá trình điện di.

Bước 3: Nhuộm mẫu

Sau khi điện di, lấy bản gel ra và ngâm vào nước có thêm Ethidium bromide ở nồng độ 30 µl/l. Để 20 phút, rửa bản gel bằng cách ngâm trong nước 10-15 phút.

Bước 4: Quan sát và chụp ảnh

Bản gel được quan sát dưới ánh sáng tử ngoại của máy soi DNA; Chụp ảnh bằng hệ thống chụp ảnh CLS (Microdoc Cleaver Scientific LTD, Mỹ).

Phân tích đa dạng di truyền các cây trội Đinh đũa. Các băng DNA được ghi nhận dựa trên sự có mặt hay vắng mặt của chúng ở các mẫu nghiên cứu theo DNA chuẩn (ADN marker). Nếu một băng DNA (có kích thước cụ thể) xuất hiện ở mẫu i nhưng không xuất hiện ở mẫu j hoặc đồng thời xuất hiện ở cả i và j nhưng không xuất hiện ở các mẫu khác thì băng ADN này gọi là băng đa hình.

Ngược lại, nếu băng DNA này xuất hiện ở tất cả các mẫu nghiên cứu thì gọi là băng đơn hình. Các băng được mã hóa bằng số tự nhiên 0 và 1. Nếu mẫu nào có băng diện di (có xuất hiện) thì ký hiệu là 1, còn không có (không xuất hiện) thì ký hiệu là 0. Các số liệu này được đưa vào xử lý theo chương trình NTSYSpc để tính ma trận tương đồng giữa các đôi mẫu (Rohlf, 1993).

Việc tính toán ma trận tương đồng dựa trên công thức: $J_{ij} = a/(n - d)$, trong đó: a: Số băng DNA có ở hai dòng i và j; d: Số băng DNA không có băng cả hai dòng i và j; n: Tổng số băng thu được; và J_{ij} : Hệ số tương đồng Jaccard giữa hai dòng i và j. Để thu được kết quả cuối cùng, sau tính toán các mẫu nghiên cứu được xử lý tiếp trong NTSYS – SIMQUAL để tính hệ số tương đồng di truyền và được biểu hiện trên biểu đồ quan hệ di truyền giữa các đối tượng nghiên cứu.

5.4. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN CÁC CÂY TRỘI ĐÌNH ĐŨA

5.4.1. Thu thập mẫu và bảo quản

Trong nghiên cứu đa dạng di truyền, thu thập mẫu vật cho nghiên cứu là bước quan trọng, vì nếu thu mẫu không đúng quy trình, kỹ thuật sẽ làm sai lệch các kết quả nghiên cứu. Do đặc điểm cây rừng có kích thước lớn, cành lá mọc trên thân tại các vị trí rất cao, gây khó khăn cho tác nghiệp.

Hơn nữa, các cây trội mọc xa nhau trên lập địa đồi núi nên các mẫu lá cần thu thập riêng rẽ trên từng cây trội Đinh đũa có vị trí xa cách và thời gian

thực hiện cũng khác nhau, cần phải thực hiện một số lần. Do đó công tác bảo quản các mẫu lá qua thu được rất cần được quan tâm và thực hiện chu đáo ngay sau khi mẫu thu thập được đưa về phòng thí nghiệm.

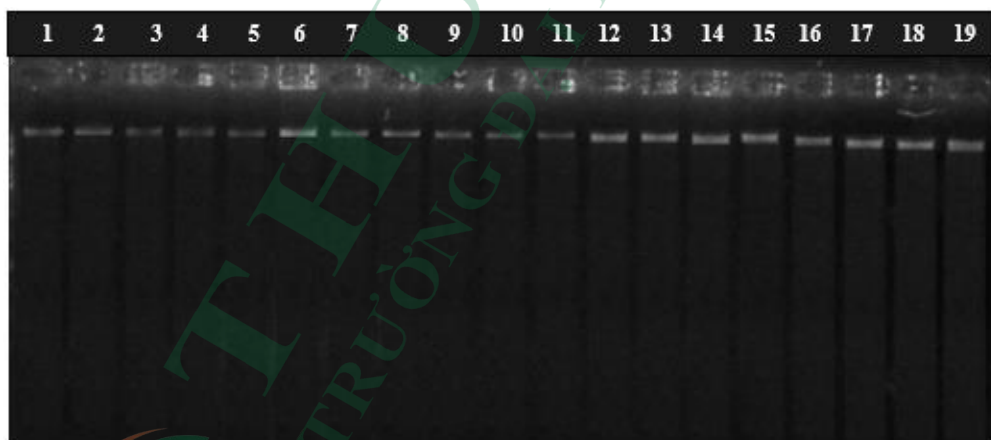
Trong nghiên cứu này, các mẫu thu thập được nhanh chóng đựng trong các túi nylon dán miệng, dán nhãn với đầy đủ thông tin cập nhật và đặt trong điều kiện lạnh sâu (-80°C).

5.4.2. Tách chiết ADN

Tách chiết ADN là một quá trình quan trọng có tính quyết định để thực hiện các phản ứng tiếp theo trong các kỹ thuật như RAPD, PCR, RFLP. Nếu sản phẩm tách chiết lúc đầu không tinh sạch, có quá nhiều tạp chất hoặc ADN bị đứt gãy thì khi thực hiện các phản ứng sẽ không có được sản phẩm hoặc có thêm những sản phẩm không mong muốn.

Đối với phản ứng RAPD, để có kết quả tốt và chính xác thì cần phải có những mẫu ADN tinh sạch.

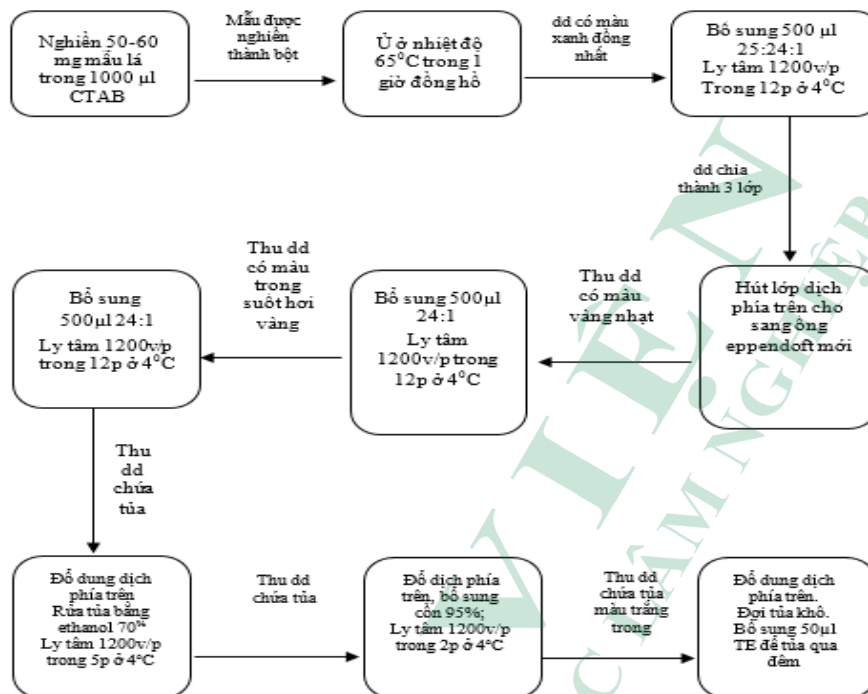
Kết quả tách chiết và điện di DNA tổng số của các mẫu cây trội Đinh đũa được phản ánh qua Hình 5.1.



Hình 5.1. Kết quả điện di DNA tổng số của các mẫu cây trội Đinh đũa

Kết quả Hình 5.1 cho thấy, thực hiện theo qui trình tách chiết DNA đã nêu ở các bước trên, cuối cùng đã thu được những mẫu ADN khá tinh sạch để có thể thực hiện phản ứng RAPD. Như vậy, kết quả tách chiết ADN (Hình 5.1) cho thấy các băng DNA khá ổn định, băng thu gọn, không có hiện tượng đứt gãy, không dính giềng cũng như không có vệt sáng kéo dài ở phía dưới. Điều đó cho thấy DNA tổng số có độ nguyên vẹn cao, đủ điều kiện cho các bước tiếp theo của quy trình.

Toàn bộ quá trình tách chiết DNA được thể hiện theo sơ đồ sau:



Hình 5.2. Sơ đồ quá trình tách chiết ADN mẫu lá Đinh đũa

5.4.3. Lựa chọn môi phù hợp mẫu nghiên cứu

Sau tách chiết DNA, công đoạn tiếp theo là lựa chọn được môi phù hợp cho các mẫu nghiên cứu. Trong nghiên cứu này, do chưa có công trình nào công bố về phân tích đa dạng di truyền về loài Đinh đũa bằng kỹ thuật PCR - RAPD, nên chưa có cơ sở để xác định được môi ngẫu nhiên phù hợp cho đối tượng này.

Do đó, trong nghiên cứu này, đề tài đã tiến hành khảo sát 20 môi ngẫu nhiên như ở Bảng 5.2 bằng phản ứng PCR- RAPD, nhằm tìm ra các môi phù hợp cho phân tích đa dạng di truyền của loài Đinh đũa. Sau khi hoàn thành phản ứng PCR – RAPD, sản phẩm được điện di trên gel agrose 1%, nhuộm bản gel bằng hóa chất EtBr, soi dưới tia UV và chụp ảnh để phân tích kết quả. Kết quả sàng lọc môi cho thấy, ở các phản ứng RAPD có sử dụng các môi CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP12, CP13, và CP17 không xuất hiện phân đoạn ADN nào. Điều này có nghĩa các môi này không bám được trên DNA genome của cây Đinh đũa. Như vậy, các môi này không được sử dụng để phân tích đa dạng di truyền loài Đinh đũa.

Trong khi ở phản ứng RAPD sử dụng môi CP1, CP9, CP10, CP14, CP15, CP16, CP18, CP19 và CP20 có xuất hiện các phân đoạn DNA được khuếch đại.

Mặt khác, ở phản ứng sử dụng mỗi CP16, CP19 có 2 phân đoạn, mỗi CP1, CP18 có 3 phân đoạn, mỗi CP10 có 4 phân đoạn, mỗi CP9, CP15, CP14 có 5 phân đoạn, đặc biệt mỗi CP20 xuất hiện 6 phân đoạn ADN rất điển hình. Vì vậy, mỗi CP20 có tính đa hình đối với các cây trội Đũa đuă khu vực nghiên cứu.

5.4.4. Quan hệ di truyền các cây trội Đỉnh đuă

Điện di sản phẩm RAPD với mỗi CP20 trên 19 mẫu Đỉnh đuă tương ứng với các cây trội đã chọn lọc ở bước trên, kết quả được thể hiện tại Hình 3.34.



Hình 5.3. Kết quả điện di sản phẩm PCR - RAPD của 19 mẫu Đỉnh đuă

Dựa vào sự xuất hiện hay không xuất hiện của các phân đoạn DNA trên bản điện di đồ, mã hóa kết quả thu được theo quy ước: Nếu có phân đoạn DNA xuất hiện thì kí hiệu 1, không phân đoạn DNA thì kí hiệu là 0. Những phân đoạn DNA có xuất hiện ở mẫu này nhưng không xuất hiện ở mẫu khác tại cùng một kích thước gọi là phân đoạn đa hình. Phân đoạn DNA xuất hiện ở cả 19 mẫu Đỉnh đuă tại cùng một kích thước gọi là phân đoạn đơn hình.

Kết quả từ được từ các phân tích trên, được tổng hợp và trình bày trong Bảng 5.4. Kết quả điện di sản phẩm RAPD với mỗi CP20 cho thấy, ở tất cả các mẫu đều xuất hiện từ 2-6 phân đoạn DNA được nhân bản ngẫu nhiên. Ở tất cả 19 mẫu phân tích, có tổng cộng 6 phân đoạn DNA xuất hiện với các kích thước khác nhau, trong đó có 3 phân đoạn DNA đa hình, chiếm 50%, tổng số băng DNA xuất hiện của cả 19 mẫu Đỉnh đuă (87 băng), trong đó có 27 băng đa hình, chiếm tỉ lệ 31,03%. Đây là đoạn mồi cho số băng DNA nhiều nhất và tỉ lệ băng đa hình cao nhất trong 20 đoạn mồi đã được khảo sát. Mối quan hệ di truyền giữa các

mẫu Đinh đũa ở núi Luót được thiết lập dựa trên cơ sở của sự giống nhau hay khác nhau về số phân đoạn và kích thước của các phân đoạn DNA được nhân bản, được thể hiện số bằng số bằng và vị trí của các băng DNA trên bản điện di. Số liệu sau khi được mã hóa thành kí tự 1 và 0, được xử lí bằng phần mềm NTSYSpc-version 2.0.

Bảng 5.4. Các phân đoạn DNA được nhân bản với môi CP20 và mã hóa

Mẫu	PĐ1	PĐ2	PĐ3	PĐ4	PĐ5	PĐ6
C1	1	1	1	0	1	1
C2	1	1	1	0	1	1
C3	1	1	1	0	1	1
C4	1	1	1	0	1	1
V5	1	1	1	0	1	0
V6	1	1	1	0	1	0
V7	1	0	1	1	1	0
V8	1	0	1	1	1	0
V9	1	0	1	1	1	0
V10	1	1	1	0	1	0
V11	1	0	1	0	1	0
V12	1	1	1	0	1	0
V13	1	1	1	0	1	1
V14	1	1	1	1	1	0
V15	1	1	1	1	1	0
V16	1	1	1	1	1	0
V17	1	1	1	1	1	0
V18	1	1	1	1	1	0
V19	1	1	1	1	1	1

Hệ số tương đồng di truyền Jaccard cho ta biết mối quan hệ về mặt di truyền của các mẫu phân tích. Trị số Jaccard càng tiến về giá trị 0 thì mức độ đồng di truyền giữa các mẫu càng thấp và ngược lại, càng tiến về giá trị 1 thì mức độ tương đồng di truyền càng cao, tính đa dạng di truyền càng thấp.

Dựa vào giá trị hệ số tương đồng di truyền giữa các mẫu khi so sánh với nhau, phần mềm NTSYS tự động sắp xếp các mẫu có hệ số tương đồng tương

đương vào một nhóm và kết quả thu được một biểu đồ hình cây phát sinh thể hiện mối quan hệ di truyền giữa các cây trội Đinh đũa.

Số liệu thu được từ kết quả PCR-RAPD được đưa vào chương trình NTSYS-pc và NTSYS-SIMQUAL xử lý để tính hệ số tương đồng di truyền và được thể hiện ở Bảng 5.5.

Bảng 5.5. Bảng ma trận biểu diễn hệ số tương đồng giữa các mẫu Đinh đũa

	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	CP10	CP11	CP12	CP13	CP14	CP15	CP16	CP17	CP18	CP19
CP1	1.00																		
CP2	0.98	1.00																	
CP3	1.00	0.98	1.00																
CP4	0.98	1.00	0.98	1.00															
CP5	0.88	0.90	0.88	0.90	1.00														
CP6	0.90	0.93	0.90	0.93	0.88	1.00													
CP7	0.93	0.90	0.93	0.90	0.85	0.88	1.00												
CP8	0.80	0.83	0.80	0.83	0.78	0.90	0.83	1.00											
CP9	0.93	0.90	0.93	0.90	0.85	0.88	0.95	0.83	1.00										
CP10	0.88	0.90	0.88	0.90	1.00	0.88	0.85	0.78	0.85	1.00									
CP11	0.98	0.95	0.98	0.95	0.90	0.93	0.95	0.83	0.95	0.90	1.00								
CP12	0.98	0.95	0.98	0.95	0.90	0.93	0.95	0.83	0.95	0.90	1.00	1.00							
CP13	0.98	0.95	0.98	0.95	0.85	0.88	0.90	0.83	0.90	0.85	0.95	0.95	1.00						
CP14	0.85	0.88	0.85	0.88	0.98	0.85	0.88	0.80	0.88	0.98	0.88	0.88	0.83	1.00					
CP15	0.93	0.95	0.93	0.95	0.90	0.93	0.95	0.88	0.95	0.90	0.95	0.95	0.90	0.93	1.00				
CP16	0.93	0.95	0.93	0.95	0.90	0.93	0.95	0.88	0.95	0.90	0.95	0.95	0.90	0.93	1.00	1.00			
CP17	0.88	0.90	0.88	0.90	0.85	0.88	0.95	0.88	0.90	0.85	0.90	0.90	0.90	0.88	0.95	0.95	1.00		
CP18	0.95	0.93	0.95	0.93	0.88	0.90	0.98	0.85	0.98	0.88	0.98	0.98	0.93	0.90	0.98	0.98	0.93	1.00	
CP19	0.98	0.95	0.98	0.95	0.85	0.88	0.95	0.83	0.85	0.95	0.95	0.95	0.88	0.95	0.95	0.90	0.98	1.00	1.00

Sau khi xử lý số liệu, kết quả thu được trình bày ở Bảng 5.5 và Hình 5.4, hệ số tương đồng di truyền từng cặp mẫu nằm trong khoảng từ 0,83-1,00 (tương ứng với từ 83-100%).

Kết quả trên cho thấy, có một mức độ đa dạng di truyền giữa các cây trội Đinh đũa tại khu vực rừng trồng núi Luót nằm trong khoảng từ 0-17%.

Điều này cho thấy các cây trội trong quần thể Đinh đũa có mức độ đa dạng di truyền thấp. Nói cách khác, các cây trội Đinh đũa tại khu rừng trồng núi Luót không có sự khác biệt rõ rệt về quan hệ di truyền.

Điều này có thể do nguồn giống Đinh đũa đem trồng có thể được thu hái hạt giống từ các cây mẹ có cùng địa điểm, xuất xứ hoặc trên khu vực có diện tích và không gian nhỏ hẹp.

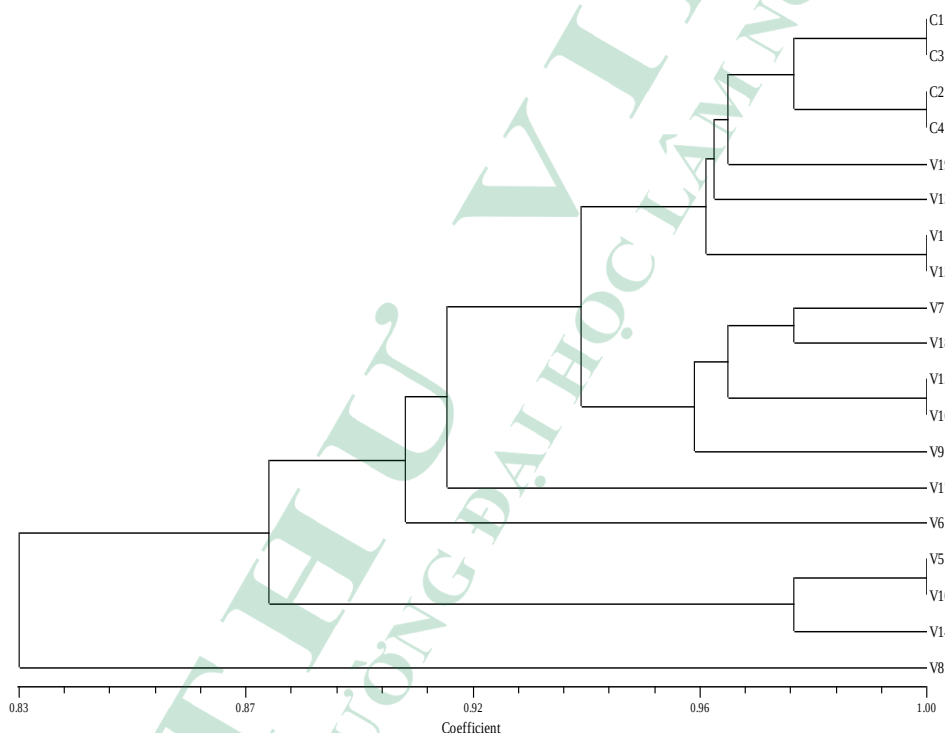
Từ biểu đồ Hình 5.4 mô tả về mối quan hệ di truyền giữa các cây trội Đinh đũa, có thể cho phép chia các mẫu phân tích thành 2 nhóm chính:

- **Nhóm thứ nhất:** Đại diện nhóm này chỉ có duy nhất một cá thể đó là V8 có mức độ sai khác di truyền cao nhất là 17% (1-0,83);

- **Nhóm thứ hai :** Đại diện cho nhóm này gồm 18 cá thể còn lại, và lại được phân thành 2 nhóm phụ, đó là:

(i) **Nhóm phụ thứ nhất:** Đại diện gồm có các cá thể: V14 và (V5, và V10);

(ii) **Nhóm phụ thứ hai:** Đại diện gồm có các cá thể: (C1, C3); (C2, C4); V19; V13; (V11, V12); V7; V18; (V15, V16); V9; V17; và V6 có mức độ sai khác cao nhất là 10% (1-0,90), trong nhóm phụ thứ hai lại phân thành các tiểu nhóm nhỏ hơn (Hình 5.4).



Hình 5.4. Sơ đồ mối quan hệ di truyền các cây trội Đinh đũa

Qua biểu đồ Hình 5.4 mô tả về mối quan hệ di truyền của các cây trội Đinh đũa tại khu vực nghiên cứu cho thấy, giữa các cây trội Đinh đũa tại khu vực rừng trồng núi Luôt có sự đa dạng di truyền thấp là 17%.

5.5. ĐỀ XUẤT HƯỚNG SỬ DỤNG CÁC CÂY TRỘI

5.5.1. Nhận xét chung

Từ tất cả các kết quả nghiên cứu đã đạt được ở các phân trên, có thể cho phép đi đến một số nhận xét chung như sau:

(i) Các cây trội Đinh đũa tại khu vực núi Luót có mức đa dạng di truyền thấp, hay nói cách khác chúng có quan hệ di truyền khá gần gũi;

(ii) Quần thể Đinh đũa tại khu vực núi Luót được gây trồng có thể được thu hái hạt giống từ các cây mẹ có cùng địa điểm, xuất xứ hoặc trên khu vực có diện tích và không gian nhỏ hẹp;

(iii) Việc sử dụng các cây trội Đinh đũa để thu hạt giống trong thời gian dài có thể sẽ dẫn đến suy thoái giống, nhất là gây trồng tập trung, diện tích lớn.

(iv) Để qua trình tách chiết và tinh sạch các mẫu lá Đinh đũa dễ dàng hơn cần sử dụng lá tươi, tránh sử dụng các mẫu lá đã thu thập vào cất trữ lâu ngày hay lá đã được làm khô bằng silicagel.

5.5.2. Đề xuất hướng sử dụng

(i) Nếu sử dụng các cá thể Đinh đũa đã tuyển chọn được để bảo tồn nguồn gen, thì có thể sử dụng một số cá thể cho bảo tồn mà không nhất thiết bảo tồn tất cả các cá thể trong quần thể.

(ii) Để tăng tính đa dạng di truyền cho quần thể Đinh đũa tại khu rừng thực nghiệm núi Luót, rất cần có sự trao đổi và trồng bổ sung nguồn giống Đinh đũa từ các xuất xứ có mức đa dạng di truyền cao hơn trong thời gian tới.

5.6. HIỆN TƯỢNG RỤNG LÁ CỦA LOÀI ĐINH Đũa

5.6.1. Hiện tượng rụng lá của thực vật

Theo Brian J. Stucky (2018), hiện tượng học thực vật (Plant phenology) hay hiện tượng vật hậu học thực vật là hiện tượng chỉ ra các sự kiện quan trọng theo mùa, chẳng hạn như nảy mầm, phát triển lá, ra hoa, đậu quả và rụng lá trong vòng đời của thực vật, ảnh hưởng đến chức năng hệ sinh thái thông qua việc kiểm soát năng lượng và carbon thông qua sự tương tác giữa khí quyển và quần thể thực vật.

Trong thực vật học và lâm sinh học, các loài cây rụng lá, bao gồm thực vật thân gỗ, cây bụi và thực vật thân thảo sống lâu năm, đều rụng lá vào một thời điểm trong năm, quá trình này gọi là “sự bỏ đi” (abscission).

Trong một vài trường hợp, sự rụng lá lại trùng vào mùa Đông, và thường xảy ra ở vùng khí hậu ôn đới hay khí hậu ở các vùng cực. Trong khi ở vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới, và các nơi khô cạn, các cây sẽ rụng lá trong suốt mùa khô hay các mùa khác trong năm tùy thuộc vào sự biến đổi của lượng mưa.

Trái ngược với sự rụng lá là thường xanh (evergreen), nghĩa là ở nơi mà phần tán lá của cây bị loại bỏ vào các thời điểm khác nhau so với các cây rụng lá, do đó có vẻ như chúng vẫn xanh tươi quanh năm.

Tuy nhiên, cũng có nhiều loài cây rụng lá dạng trung gian, được gọi là “bán rụng lá- semi-deciduous), tức là chúng chỉ rụng những chiếc lá già trong khi các lá non lại bắt đầu mọc ra thay thế tại cùng thời điểm. Trong khi một số cây thân gỗ khác, chẳng hạn như nhóm các loài cây trong chi Sồi, trong lúc vẫn còn các chiếc lá khô trên cây trong suốt mùa đông, những chiếc lá này thường lá bị ủa vàng và chúng sẽ rụng vào mùa xuân khi các lá mới bắt đầu xuất hiện

Không chỉ có cây gỗ lớn, một số loài cây dây leo cũng rụng lá, chẳng hạn như một số loài Nho (*Vitis sp.*) .v.v.. Tuy nhiên, trong số các loài cây rụng lá, phần lớn đều là cây hai lá mầm, trong khi các cây một lá mầm, chẳng hạn như các loài Mây, Cọ, Cau hay Dừa (*Palm*), Huyết dụ (*Dracaena*), thì hầu như không thấy hiện tượng rụng lá xuất hiện.

Hiện tượng rụng lá của thực vật thường được giải thích do nhiệt độ thấp và nhiều yếu tố liên quan tới duy trì lượng nước trong thân cây nhằm tránh sự thiếu hụt, dẫn đến cây rụng lá để bảo tồn qua mùa Đông lạnh giá và sớm bắt chồi trở lá khi mùa Xuân ấm áp xuất hiện.

Đối với một số loài cây, mùa rụng thường trùng với mùa ra hoa, chẳng hạn như cây Gạo (*Bombax ceiba*), điều này có thể giúp cho thực vật gia tăng hiệu quả thụ phấn, tăng khả năng đậu quả và kết hạt, giúp chúng duy trì và mở rộng khu phân bố. Vì không có lá sẽ giúp cây cải thiện sự vận chuyển các hạt phấn bởi gió cho các loài cây thụ phấn nhờ gió, và gia tăng tầm nhìn của các loài côn trùng đến lấy mật, phấn hoa đối với các loài cây thụ phấn nhờ côn trùng.

Nhiều loài cây thường rụng lá vào mùa thu để thích nghi với điều kiện thời tiết không thuận lợi cho sự phát triển. Trong khi số khác lại rụng lá vào mùa đông, chẳng hạn như cây Bàng (*Terminalia catappa*), cây Sau Sau (*Liquidambar formosana*), một số loài trong chi Sồi (*Quercus*), hay loài Thông rụng lá (*Pinus sp.*). Đối với nhiều loài cây rụng lá là một chiến lược để chúng tồn tại trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, chẳng hạn như lạnh giá, hay khô hạn.

Ở các khu rừng nhiệt đới và cận nhiệt đới, cây rụng lá khi bắt đầu mùa khô, chẳng hạn như rừng khộp ở khu vực Tây Nguyên nước ta là một ví dụ (Hình 5.5).



Hình 5.5. Rừng khộp Tây Nguyên vào mùa rụng lá, *Nguồn: internet*

Rừng khộp Tây nguyên nước ta là kiểu rừng thưa cây lá rộng rụng lá theo mùa, đó là loại rừng đặc trưng của một số nước Đông Nam Á, nơi mà lục địa trong điều kiện có một mùa mưa úng nước và một mùa khô khắc nghiệt. Tổ thành rừng khộp với các loài cây thuộc họ Dầu (*Dipterocarpaceae*) chiếm ưu thế, rụng lá trong mùa khô. Tên gọi rừng khộp" theo đó chữ "khộp" là phiên âm từ tiếng Lào, có nghĩa là nghèo vì vậy "rừng khộp" đồng nghĩa là rừng nghèo.

Hiện tượng cây rụng lá đã được nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới giành nhiều thời gian, công sức để tìm hiểu nguyên nhân và cơ chế. Các nhà nghiên cứu ở Viện công nghệ liên bang Thụy Sĩ (ETH Zurich) đã phát hiện ra một cơ chế tự điều tiết ở những loài cây rụng lá vào mùa thu ở châu Âu có thể làm ngắn lại thời gian phát triển của cây. Theo đó, những cây quang hợp nhiều hơn vào mùa xuân và mùa hè sẽ rụng lá sớm vào mùa thu.

Thường trước khi rụng, lá của những loài cây rụng lá vùng ôn đới chuyển sang màu vàng và đỏ rực, báo hiệu một mùa thu đã đến. Đây là quá trình lão hóa của lá, giúp cho cây chuẩn bị đón mùa đông bằng cách tạm ngừng phát triển và lấy dưỡng chất từ các tán lá. Trong chu trình vật hậu của cây, lá già đi đánh dấu thời điểm kết thúc giai đoạn sinh trưởng mà cây hấp thụ CO₂ qua quá trình quang hợp.

Trong khi nhiều những nghiên cứu khác bởi Earth Sky lại cho rằng, nhiều loài cây rụng lá vào mùa thu để thích nghi với điều kiện thời tiết không thuận lợi cho sự phát triển. Và nguyên nhân cây rụng lá có thể là một chiến lược của nhiều loài cây để tồn tại trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

Nói cách khác, cây bị rụng lá vào mùa thu để đối phó với thời tiết khô lạnh vào mùa đông đang đến gần với chúng. Như vậy, rõ ràng cây rụng lá không

ngoài mục đích tạm thời loại bỏ đi một số thứ “không cần thiết” để giúp cho chúng duy trì và phát triển lâu dài trong điều kiện môi trường nơi mà chúng đang tồn tại, sinh sống và phát triển.

Vấn đề đặt ra đó là nguyên nhân liên quan đến thời tiết khắc nghiệt, chuyển mùa nêu trên có phải là duy nhất, hay còn có nguyên nhân nào khác không?

Bởi vì nhiều loài cây rụng lá vào mùa hè, thời điểm nắng nóng, mưa nhiều, nhiệt độ cao nhất trong năm, chẳng hạn như cây Đinh đũa (*Stereospermum colais*) hay cây Lát mexico (*Cedrela odorata*) - một loài cây có xuất xứ ở vùng Mexico (Nam Mỹ), được chuyên gia Nguyễn Hữu Lộc (*Giảng viên Trường Đại học Lâm nghiệp*) dẫn nhập và gây trồng ở miền Bắc nước ta những năm 1986. Hiện tượng rụng lá vào mùa hè đối với loài Đinh đũa hay Lát mexico có thể là khác lạ, và cần được làm sáng tỏ nguyên nhân và cơ chế của chúng.

5.6.2. Hiện tượng rụng lá của loài Đinh đũa

Đối với nhiều loài cây thân gỗ, rụng lá là loại bỏ đi cái không cần thiết của cây, và giúp chúng thích nghi, tồn tại và phát triển. Rụng lá có thể giúp chúng cân bằng và duy trì lượng nước thiếu hụt vào mùa Đông, cũng có thể là gia tăng thụ phấn cho cây để nâng cao tỷ lệ đậu quả, kết hạt.

Điều tiết sự rụng lá của cây là một quá trình sinh lý phức tạp, trong đó sự chi phối hay kiểm soát cơ chế rụng lá của cây là do bởi các hormone tự nhiên trong cây của chính các loài cây đó. Song một điều tin chắc rằng, sự rụng lá đối với một loài cây nào đó tất cả đều không ngoài mục đích giúp chúng thích nghi, tồn tại và phát triển mạnh mẽ hơn tại môi trường nơi mà chúng đang sinh sống.

Kết quả theo dõi vật hậu sau 5 năm liên tục (từ năm 2010 đến năm 2014) cho thấy, Đinh đũa là loài rụng lá theo mùa, tuy nhiên không giống với nhiều loài cây thân gỗ khác thường rụng lá vào mùa Thu hoặc mùa Đông. Lá của loài Đinh đũa thường rụng vào cuối mùa Xuân đến đầu mùa Hè, thường vào cuối tháng 4 có thể kéo dài tới tháng 6 trong năm.

Hiện tượng cây rụng lá vào cuối Xuân đầu Hè như là một đặc điểm khác lạ, gây chú ý của nhiều nhà nghiên cứu. Bởi vì, mùa Hè nhiệt độ luôn cao và có lượng mưa nhiều hơn các mùa khác trong năm, nhất là ở một nước nhiệt đới gió mùa như Việt Nam. Rõ ràng rụng lá đối với loài Đinh đũa không phải vì nhiệt độ thấp hay cân bằng thu chi nước trong cây.

Vậy điều gì khiến cho cây Đinh đũa rụng lá vào mùa Hè? Vấn đề đáng quan tâm là tại sao cây Đinh đũa lại rụng lá vào mùa hè trong khi nhiều những cây thân gỗ khác trong cùng điều kiện môi trường lại rụng lá vào mùa Thu hoặc mùa Đông?

Như vậy, mùa rụng lá của Đinh đũa vào mùa Hè trùng có trùng với đặc điểm sinh học nào của loài cây này không?

Đi tìm lời giải cho câu hỏi trên, tác giả của cuốn sách chuyên khảo này đã giành nhiều thời gian theo dõi quần thể Đinh đũa gây trồng tại khu rừng thực nghiệm núi Luôt, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội và những cá thể Đinh đũa trồng phân tán trong khuôn viên Trường Đại học Lâm nghiệp và một số địa phương khác.

Kết quả theo dõi, khảo sát từ năm 2010 đến năm 2014 cho thấy, hầu hết các cá thể Đinh đũa được quan sát trong năm 2010 đều xuất hiện nhiều hoa và có tỷ lệ đậu tương đối cao.

Tuy nhiên một năm sau đó, tức là vào năm 2011 số lượng hoa và quả giảm đi đáng kể so với mùa hoa, quả của năm 2010, kết quả là các cá thể đã chọn theo dõi và khảo sát có lượng hoa ít, quả thưa thớt.

Bước sang năm 2012, sản lượng hoa và quả của các cá thể Đinh đũa vốn được quan sát trước đó tiếp tục giảm đi rõ rệt so với năm 2011. Điều đáng chú ý vào năm 2013, nhiều cá thể không thấy có hoa và quả xuất hiện trên cây, trong khi số ít cá thể còn lại có lượng hoa và quả xuất hiện với số lượng không đáng kể.

Tuy nhiên trái ngược với năm 2013, kết quả theo dõi và khảo sát năm 2014 cho thấy hầu hết những cây Đinh đũa vốn một năm trước đó không ra hoa, đậu quả, thì bây giờ lại xuất hiện trên cây với một lượng hoa và quả rất dồi dào.

Từ kết quả theo dõi và quan sát thực tiễn liên tục nhiều năm liền có thể cho phép nghĩ rằng, năm 2013 là năm mất mùa hoa, quả đối với loài Đinh đũa tại khu vực núi Luôt, có thể nói những cây Đinh đũa nêu trên đã “nghỉ phép năm” trong tập tính ra hoa, đậu quả thường niên chẳng?

Như vậy, từ kết quả nghiên cứu trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, không phải năm nào những cây Đinh đũa cũng ra nhiều hoa và quả. Nếu nhịp độ sai hoa và quả của những cây Đinh đũa đã theo dõi nhiều năm liên tục được lặp

lại có tính chu kỳ, khi đó có thể nhận xét rằng, chu kỳ sai quả của loài Đinh đũa tại khu vực núi Luốt, Xuân Mai, Hà Nội là khoảng bốn năm một lần.

Trong nghiên cứu di truyền chọn giống và trồng rừng, nghiên cứu xác định chu kỳ sai quả của một loài cây rừng nào đó là quan trọng giúp cho các nhà chọn giống chủ động theo dõi, đánh giá và thu thập sản lượng hạt giống cho các chương trình trồng rừng, cũng như cho các nghiên cứu sinh lý học hạt giống cây rừng. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cho thấy cây Đinh đũa ra hoa thường ra hoa vào mùa Thu năm trước (khoảng tháng 8, tháng 9) và quả chín vào mùa Hè (khoảng tháng 5, tháng 6) năm sau, hoặc có thể sớm hơn đôi chút.

Kết quả theo dõi ra hoa, đậu quả và rụng lá của Đinh đũa tại Trường Đại học Lâm nghiệp vào năm cây sai quả (năm 2014) cũng như các năm trước đó đã cho thấy, mùa rụng lá của Đinh đũa tại khu vực núi Luốt, Xuân Mai, Hà Nội thường trùng khớp với mùa quả chín của loài cây này (Hình 5.6).



Hình 5.6. Thời điểm quả Đinh đũa còn xanh (trái), và thời điểm rụng lá khi quả chín và phát tán hạt giống (phải)

Theo đó tại thời điểm quả Đinh đũa còn xanh bộ tán lá của cây xanh tươi, dày kín che lấp nhiều quả bên trong (Hình 5.6, trái). Tuy nhiên, thời điểm quả bắt đầu chín, có sự chuyển từ màu xanh sang vàng và cuối cùng là màu nâu, và đó cũng là thời điểm tán lá của cây đã rụng toàn bộ, để trở lại cảnh mang quả chín khô, vỏ tự nứt (Hình 5.6, phải). Quả Đinh đũa thuộc quả nang, khi chín tự nứt vỏ và hạt bên trong tự phát tán bay ra xung quanh gốc cây mẹ. Do hạt Đinh đũa nhỏ,

mỏng và có cánh nên vào thời điểm quả chín, nếu bộ tán lá dày kín, có thể sẽ ngăn cản và gây khó khăn cho hạt giống phát tán và bay ra xa khỏi gốc cây mẹ.



Hình 5.7. Rụng lá vào mùa hè ở Lát mexico trùng thời điểm quả chín và phát tán hạt (*trên*), và bật chồi trở lá mới sau 2 tuần khi quả rụng hoàn toàn (*dưới*)

Nếu đúng là như vậy, thì hiện tượng rụng lá của loài Đinh đũa có liên quan tới hiện tượng phát tán hạt giống của loài cây này. Như vậy, rụng lá ở loài Đinh đũa vào thời điểm mùa hè, trùng với thời điểm mùa quả chín và phát tán hạt giống có thể là một cơ chế sinh học giúp cây gia tăng hiệu quả trong việc phát tán hạt giống để mở rộng khu phân bố của loài cây này một cách hiệu quả. Nói cách khác, hiện tượng rụng lá vào mùa quả chín là một cơ chế sinh học được tạo ra

giúp cho loài Đinh đũa phát huy hiệu quả phát tán hạt giống nhằm duy trì giống nòi một cách hiệu quả và không ngừng mở rộng khu phân bố của loài cây này trước sự cạnh tranh của đồng loại.

Như vậy, hiện tượng rụng lá vào mùa hè với thời tiết mưa nhiều, nhiệt độ cao là hiện tượng khác lạ ở loài Đinh đũa so với nhiều loài cây rụng lá khác, chẳng hạn như cây Bàng rụng lá vào Đông, rừng Khộp khu vực Tây Nguyên thường rụng lá vào mùa khô...

Đã có nhiều nghiên cứu về hiện tượng rụng lá đối với cây rừng vùng ôn đới và những kết luận hầu hết đều cho rằng hiện tượng rụng lá có liên quan tới việc cân bằng thu chi nước, vì thông thường vào mùa thu hoặc mùa đông do nhiệt độ thấp, và lạnh giá, lượng mưa ít ỏi hơn các mùa khác trong năm.

Tuy nhiên ở vùng nhiệt đới, hiện tượng cây rừng rụng lá vào mùa hè không chỉ có ở loài Đinh đũa, mà còn thấy xuất hiện ở loài Lát mexico - một loài cây gỗ lớn, sinh trưởng nhanh, có nguồn gốc xuất xứ ở vùng Nam Mỹ, được dẫn nhập và gây trồng ở Trường Đại học Lâm nghiệp vào những năm 1986.

Tương tự như loài Đinh đũa, loài Lát mexico có mùa rụng lá trùng vào mùa quả chín và phát tán hạt giống. Kết quả theo dõi và quan sát trong năm 2023 cho thấy, cây Lát mexico (trồng tại Trường Đại học Lâm nghiệp) rụng lá và kết thúc phát tán hạt vào khoảng ngày 5 tháng 6 năm 2023, và bật chồi, trở lá mới hoàn toàn vào ngày 20 tháng 6 năm 2023 sau khi hầu hết các quả đã chín, vỏ tự nứt trông giống như những bông hoa khô treo ngược trên cây (Hình 5.7, ảnh trên).

Sau khi quả chín, vỏ quả tự nứt và hầu hết đã phát tán hạt giống ra xung quanh, chỉ cần khoảng hai tuần lễ là toàn bộ cành cây đã phủ một lớp lá non mới, xanh mướt thay thế cho thân cây với các cành trụi không lá trước đó (Hình 5.7, ảnh dưới).

Rõ ràng thực vật cũng rất “khôn ngoan” biết tự trút bỏ một số bộ phận không cần thiết vào thời điểm cần thiết vì nhu cầu duy trì và phát triển giống nòi. Đây là một cơ chế sinh học như là một phát hiện mới trong nghiên cứu thực vật thân gỗ sống trong điều kiện nhiệt đới gió mùa.

Mặt khác, hiện tượng cây Gạo rụng lá vào cuối mùa Xuân, trùng vào thời điểm cây ra hoa có thể là một cơ chế sinh học giúp cho loài cây này gia tăng hiệu quả thụ phấn nhờ giúp côn trùng dễ phát hiện và tiếp cận với những bông hoa màu đỏ rực khi không bị bộ tán lá xanh dày che khuất.

Thực vật trong tự nhiên rõ ràng phong phú và đa dạng hơn chúng ta nghĩ rất nhiều. Điều này cho thấy, có thể thực vật dường như cũng biết tự điều chỉnh, tự trút bỏ một số bộ phận không cần thiết vào thời điểm quan trọng, song tất cả đều không ngoài mục đích giúp cho chúng thích nghi, tồn tại, duy trì và phát triển giống nòi tốt hơn những loài đang cạnh tranh với chúng trong môi trường sống luôn biến đổi.

Đối với nhiều loài cây thời điểm bật chồi, trở lá mới sau rụng lá thường là không giống nhau, có loài chỉ là vấn đề của vài tuần lễ, song có nhiều loài lại cần thời gian dài hơn để bộ tán lá mới thay thế được thiết lập hoàn toàn.

Đối với loài Đinh đũa chồi non bật nảy và bộ tán lá mới xuất hiện thường phải cần khoảng hai đến ba tuần, có thể lâu hơn đôi chút. Nhìn chung những chiếc lá non mới xuất hiện có tốc độ tăng trưởng rất nhanh, sau vài tuần lễ một bộ tán lá mới được bao phủ, xanh mướt.

Đối với loài Lát mexico việc thay bộ tán lá mới chỉ mất khoảng hai tuần (Hình 5.7). Khác với loài Đinh đũa và Lát mexico, những loài cây chủ yếu thuộc Họ Dầu (*Dipterocarpaceae*) chiếm ưu thế trong rừng khộp ở Tây Nguyên rụng lá vào mùa khô. Thời điểm vào mùa khô, nhiệt độ trong rừng khộp sẽ thấp hơn ngoài đất trống là $0,1^{\circ}\text{C}$, trong khi vào mùa mưa thì ngược lại nhiệt độ trong rừng sẽ cao hơn bên ngoài đất trống từ $0,7 - 1,7^{\circ}\text{C}$. Như vậy, sau khi bước vào mùa khô, nhiệt độ thấp và lượng mưa ít, rừng khộp rụng lá.

Trước khi cây rụng lá, màu sắc của lá có sự thay đổi rõ rệt, thường khi lá chuyển từ màu xanh sang màu vàng hoặc màu đỏ úa. Trong nhóm loài cây rụng lá vào mùa hè lại không thấy có sự chuyển màu lá trước khi rụng, có lẽ đó là sự khác biệt về hiện tượng rụng lá ở hai nhóm các loài cây này.

Điều này có liên quan tới cơ chế sinh học về hiện tượng rụng lá ở mỗi loài là khác nhau, mục đích cũng khác nhau. Từ tất cả các kết quả nghiên cứu ở các phần trên có thể cho phép suy nghĩ rằng, cơ chế và nguyên nhân rụng lá đối với một số cây rừng nhiệt đới là không giống nhau.

Đối với nhiều loài cây mùa rụng lá trùng vào mùa khô, hay mùa đông lạnh giá có thể là do đảm bảo giảm lượng thoát hơi nước làm mất cân bằng thu chi nước trong cây, cũng như chống chịu với mùa đông nhiệt độ thấp, lạnh giá.

Trong khi những loài cây rừng khác có cơ chế rụng lá vào mùa hè trùng với mùa quả chín nhằm tạo thuận lợi cho cây phát tán hạt giống đi xa gốc cây mẹ.

Một số cây khác mùa rụng lá trùng vào mùa ra hoa, dường như có ý mời gọi côn trùng đến hút mật, lấy phấn hoa và tranh thủ giúp thụ phấn cho cây được thuận lợi hơn. Sự phong phú và đa dạng của thực vật trong tự nhiên thực sự cần tiếp tục được nghiên cứu, khám phá.

Từ kết quả nghiên cứu và quan sát thực tiễn có thể cho phép nghĩ rằng, rụng lá là một cơ chế sinh học tự nhiên của thực vật không ngoài mục đích nhằm giúp cho chúng tồn tại, duy trì giống nòi và phát triển lâu dài trong môi trường sinh thái luôn biến đổi mà chúng buộc phải thích ứng và thích nghi phù hợp để gia tăng sức sống và sinh trưởng tốt hơn.

Đối với các nhà lâm sinh học, hiện tượng rụng lá ở thực vật là một trong những pha vật hậu học, cùng với các pha ra chồi, nảy lộc, ra hoa, đậu quả... trong đó công tác chọn tạo giống đặc biệt quan tâm tới pha ra hoa, đậu quả nhất là các giai đoạn phát triển của hoa. Vì muốn tạo được giống lai, bắt buộc phải nghiên cứu và hiểu được vật hậu ra hoa, để có thể lập kế hoạch lai giống từ thu thập hạt phấn, cất trữ bảo quản đến khử độc, thụ phấn và cách ly. Lựa chọn loại cây trồng phù hợp với từng vùng sinh thái luôn là bài toán không dễ với các nhà lâm sinh học. Chẳng hạn như khu vực miền Trung nước ta, với tần suất bão xuất hiện khoảng 7-8 năm một lần, hoặc nhiều hơn. Lựa chọn loài cây trồng phù hợp để đảm bảo chu kỳ thu hoạch không bị bão tố tàn phá, hay lựa chọn loài cây trồng nào có khả năng chống chịu, giảm thiệt hại khi bão tràn qua.

Điều này luôn nhận được nhiều người quan tâm song hiện vẫn rất khó khăn trong việc đưa ra câu trả lời thoả đáng để làm sáng tỏ cho vấn đề này? Điều này liên tưởng tới loài Đinh đũa - một loài cây gỗ lớn, đa dụng, rụng lá vào mùa hè - mùa của những cơn bão lớn thường xuất hiện tại khu vực ven biển miền Trung nước ta có khả năng chống chịu và giảm thiệt hại trước gió bão không? Làm thế nào để chứng minh được khả năng giảm thiệt do bão gây ra đối với một loài cây nào đó trước khi nghĩ tới khả năng gây trồng chúng tại những nơi thường xuyên có bão xuất hiện?

Mình chứng thực tiễn sống động nhất có lẽ là những loài cây còn trụ vững trước siêu bão số 3, tên quốc tế là Yagi vừa xuất hiện tại các tỉnh phía Bắc nước ta vào tháng 9 năm 2024 vừa qua. Siêu bão Yagi đã tàn phá, gây thiệt hại vô cùng nặng nề, không đo đếm được cả về người và tài sản, hoa màu. Rất nhiều cây xanh bị bẻ gãy thân, quật ngã, xô đổ trên nhiều tuyến đường phố và những lô rừng trồng lâu năm, trong đó có khu rừng trồng thực nghiệm tại núi Luốt (Hình 5.8).



Hình 5.8. Khả năng chống chịu trước siêu bão số 3 Yagi của Đinh đũa trồng tại khu rừng núi Luốt, Hà Nội. *Nguồn: Hoàng Vũ Thơ*

Thực tiễn cho thấy, nhiều cây trồng tại khu rừng thực nghiệm núi Luốt bị siêu bão Yagi gây bật gốc, đổ ngã, một cảnh tàn phá quá ghê gớm đối với khu rừng có tuổi trên 40 năm.

Tuy nhiên một số loài cây trồng tại khu rừng này lại không bị đổ ngã, trong đó đáng chú ý là loài Sấu, đây là loài cây có đặc điểm với thân chắc, phần gốc xuất hiện bạnh vè, lá tự trút khi gió bão tràn qua. Loài cây khác là Bạch đàn, cũng không bị đổ ngã, và loài Đinh đũa.

Ảnh tại Hình 5.8 chụp tại hiện trường sau bão số 3 Yagi cho thấy, vị trí cạnh mép mái ta luy dương của con đường với nhiều cây xung quanh vị đổ ngã, tuy nhiên cây Đinh đũa vẫn đứng nguyên, không phải một cá thể mà là nhiều cá thể khác của loài cây này đều không bị đổ ngã.

Điều này liên tưởng trong dân gian nói rằng “lửa thử vàng” còn với cây xanh muốn biết có đủ vững chắc hay không cần phải “thử gió bão”, mà hình ảnh trên có thể là một ví dụ thực tiễn sinh động rất cần được quan tâm.

Qua đó cho thấy, đối với cây rừng, để chống chịu trước gió bão hoặc là thân cây chắc khỏe, bộ rễ ăn sâu, gốc có bạnh vè, hoặc là sự kết hợp các đặc điểm trên

với bộ tán cây đã được rụng lá có cơ chế sinh học tự nhiên, hoặc tự trút bỏ lá khi gặp gió to, bão lớn.

Đối với công tác gây trồng và phát triển rừng, hiện tượng rụng lá của một số loài cây rừng có thể nghĩ đến khả năng hạn chế tác động của gió bão, nhất là đối với các loài cây rừng có hiện tượng rụng lá vào mùa hè - mà Đinh đũa như là một ví dụ rõ nét. Điều đáng quan tâm với loài Đinh đũa không chỉ là loài gỗ lớn, thân thẳng, đa dụng mà còn cả hiện tượng rụng lá vào mùa hè và một khả năng chống chịu khá tốt trước gió bão như ví dụ nêu trên là rất có ý nghĩa thực tiễn.

Tóm lại, chương năm cuốn sách này đã giới thiệu và phân tích về đa dạng di truyền và hiện tượng rụng lá của loài Đinh đũa. Trong đó có nhiều thông tin, dữ liệu mới được thu thập, cập nhật từ kết quả điều tra, khảo sát thực tế tại hiện trường cũng như kết quả của các nghiên cứu thực nghiệm và phân tích chuyên sâu nhằm giúp độc giả có cái nhìn sâu sắc hơn về loài cây bản địa, gỗ lớn, đa dụng, song có rất ít thông tin và rất ít hiểu biết về chúng.

Chương tiếp theo sau đây, sẽ giới thiệu, trình bày và phân tích về kết quả chọn giống và nhân giống với loài Đinh đũa cho mục tiêu lấy gỗ, phục vụ cho trồng rừng theo hướng sản xuất gỗ lớn. Đây là nội dung rất quan trọng mà cuốn sách muốn được giới thiệu tới độc giả và những ai quan tâm, có thể tham khảo và vận dụng trong nghiên cứu nhằm đạt được kết quả, tiết kiệm thời gian và công sức.

TÓM TẮT CHƯƠNG 5

Các cây trội Đinh đũa tại khu vực núi Luót có mức đa dạng di truyền thấp, hay nói cách khác chúng có quan hệ di truyền khá gần gũi. Điều này có thể do khi trồng nguồn hạt giống được thu thập từ các cây mẹ có địa điểm, xuất xứ hoặc trên khu vực có diện tích nhỏ hẹp.

Do đó, nếu sử dụng hạt thu từ các cây trội trong thời gian dài có thể dẫn đến suy thoái giống. Do đó, để tăng tính đa dạng di truyền cho quần thể Đinh đũa tại núi Luót, cần có sự trao đổi và bổ sung nguồn giống Đinh đũa từ các xuất xứ có mức đa dạng di truyền cao hơn.

Đinh đũa là loài cây thường rụng lá vào mùa hè trùng với mùa quả chín, rụng hạt, đặc điểm này có thể là một cơ chế sinh học giúp cho cây phát tán hạt giống đi xa và mở rộng phạm vi phân bố của loài trong môi trường tự nhiên.

Abstract Chapter 5

The Dinh dua plus trees in the Luot mountain area have low genetic diversity, or in other words, they have a fairly close genetic relationship. This may be because when planting, the seed source is collected from mother trees with locations, provinances or in small areas.

Therefore, using seeds collected from plus trees for a long time can lead to breed degradation. Therefore, to increase the genetic diversity of the Dinh dua population at Luot mountain, it is necessary to exchange and supplement Dinh dua seed sources from provinances with higher genetic diversity.

The Dinh dua is a species that often sheds its leaves in the summer, coinciding with the fruit ripening and seed shedding season. This characteristic may be a biological mechanism that helps the tree disperse seeds far and wide and expand the distribution range of the species in the natural environment.



Chương 6

CHỌN GIỐNG ĐÌNH ĐUỖ

Các chương trước đã được trình bày chi tiết nhiều nội dung về đặc điểm sinh học, từ đặc điểm hình thái, đặc điểm phân bố, sinh thái, sinh trưởng, tái sinh, đa dạng di truyền đến đặc điểm rụng lá của loài Đình đũa. Đó là những nền tảng quan trọng cho chương trình và hoạt động chọn giống, nhân giống và gây trồng Đình đũa.

Trong Chương 6 này sẽ tập trung vào nội dung lớn quan trọng, đó là chọn giống Đình đũa. Trong đó, nội dung chọn giống được giới thiệu và trình bày chi tiết kết quả chọn giống Đình đũa dựa vào biến dị hình thái, và chọn lọc cá thể với kết quả chọn lọc cây trội Đình đũa cho mục tiêu lấy gỗ, phương pháp thực hiện dựa vào chỉ thị hình thái và kiểu hình trong mối quan hệ với kiểu gen.

Những nội dung và kết quả thực tiễn quan trọng được giới thiệu và trình bày trong chương này là những đóng góp của tác giả cuốn sách cùng nhóm nghiên cứu đề tài khoa học thuộc Trường Đại học Lâm nghiệp đã nỗ lực và giành nhiều thời gian, công sức thực hiện thành công trong thời gian dài.

Hy vọng những nội dung, phương pháp và kết quả nghiên cứu khoa học được trình bày trong chương này là dữ liệu, thông tin, cơ sở quan trọng cho các độc giả quan tâm, có thể tham khảo, vận dụng thực hiện trong điều kiện phù hợp nhằm tiết kiệm thời gian, công sức để sớm thu được những kết quả tốt đẹp nhất, nhanh nhất cho riêng mình.

6.1. TỔNG QUAN VỀ CHỌN GIỐNG CÂY RỪNG

6.1.1. Tầm quan trọng của chọn giống cây rừng

Chọn giống cây trồng lâm nghiệp là khoa học và nghệ thuật nhằm biến đổi các tính trạng của cây trồng lâm nghiệp để tạo ra các đặc tính mong muốn phục vụ cho nhu cầu và lợi ích của con người.

Chọn giống cây trồng lâm nghiệp cũng có thể được hiểu là sự cải thiện các kiểu di truyền của quần thể cây trồng lâm nghiệp, đó là việc sử dụng các nguyên

tắc từ nhiều ngành khoa học để cải thiện tiềm năng di truyền của cây trồng lâm nghiệp nhằm không ngừng nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu của cây trồng lâm nghiệp trước biến đổi của môi trường.

Một số nhà chọn giống khác lại cho rằng, chọn giống cây trồng lâm nghiệp là quá trình sáng tạo dựa trên khoa học nhằm cải thiện và phát triển các giống cây trồng lâm nghiệp mới có năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu cao trước các nhân tố bất lợi của điều kiện môi trường.

Trong khi các nhà lâm nghiệp lại cho rằng, chọn giống cây trồng lâm nghiệp liên quan đến việc chọn, tạo ra các quần thể cây trồng đa dạng về mặt di truyền qua nhiều thế hệ trên cơ sở đó con người có thể chọn lọc để tạo ra các giống mới có khả năng thích nghi tốt hơn với sự kết hợp mới của các đặc tính mong muốn cụ thể theo nhu cầu của con người.

Chọn giống cây trồng lâm nghiệp theo nghĩa hẹp, đơn giản chỉ là chọn lọc (*selection*) những quần thể, cá thể ưu tú, vượt trội và lựa chọn phương pháp nhân giống phù hợp để tạo ra nhiều cá thể cùng phẩm chất di truyền để phát triển vào sản xuất cho các mùa vụ tiếp sau nhằm thu được hiệu quả cao hơn.

Trong khi theo nghĩa rộng, chọn giống (*breeding*) được bao gồm cả chọn lọc (*selection*) và lai tạo (*hybridization*), tức là chọn lọc kết hợp với lai tạo để chọn, tạo ra giống cây trồng mới có đặc tính độc đáo, ưu việt, vượt trội và lựa chọn phương pháp nhân giống tạo ra nhiều bản sao có cùng phẩm chất di truyền để phát triển vào sản xuất cho các mùa vụ sau nhằm không ngừng nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu tốt trước các yếu tố sinh học và phi sinh học bất lợi.

Nói tóm lại, chọn giống cây trồng lâm nghiệp có thể được hiểu theo nhiều khía cạnh khác nhau, song tất cả đều có một điểm chung đó là, dựa trên các thành tựu của khoa học và công nghệ để chọn, tạo, cải thiện và phát triển các giống cây trồng lâm nghiệp mới vào sản xuất với nhiều đặc tính độc đáo, vượt trội, đáp ứng tối đa cho nhiều ứng dụng và mong muốn của con người.

Cây rừng thường có đời sống dài ngày, chu kỳ kinh doanh rất dài, có thể kéo dài tới hàng chục năm mới cho thu hoạch sản phẩm gỗ. Trong khi đối với một số cây nông nghiệp ngắn ngày, chẳng hạn như lúa, ngô, đậu đỗ chỉ mất vài tháng cho một vụ thu hoạch sản phẩm. Trong chọn giống cây trồng nông nghiệp, đối tượng phần lớn đã được thuần hoá, và thường cây tốt, con tốt người ta giữ lại

làm giống cho mùa vụ sau. Trong khi, đối tượng của chọn giống cây rừng phần nhiều là hoang dã, chưa được thuần hoá, và thường cây tốt được khai thác sử dụng cho mục đích xây dựng nên đường như chỉ còn cây xấu tham gia trong các chương trình chọn giống. Chính điều này gây khó khăn, khó thành công, nếu có thì tốn rất nhiều thời gian so với chọn giống cây nông nghiệp ngắn ngày.

Do đó, chọn giống cây rừng có vài trò quan trọng, vì nếu sử dụng nguồn giống xô bồ, chất lượng di truyền thấp, chỉ thu được hiệu quả rất thấp, đôi khi là phá hỏng cả một chương trình trồng rừng, vì thường phải sau hàng chục năm mới biết được kết quả kinh doanh. Thiệt hại về thời gian chính là thiệt hại về tiền của, công sức của người trồng rừng, nếu sử dụng cây giống đem trồng có chất lượng thấp do không chọn giống cẩn thận.

Do đó, chọn giống cây rừng luôn đóng vài trò tiên phong, vô cùng quan trọng, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn rất lớn đối với sản xuất lâm nghiệp trong quá khứ, hiện tại và tương lai. Chọn giống cây rừng có vài trò quan trọng hàng đầu, yếu tố quyết định đến năng suất, chất lượng và tính chống chịu của các lâm phần rừng trồng cho dù là kinh doanh gỗ nhỏ hay gỗ lớn.

Mục tiêu chính của chọn giống cây trồng lâm nghiệp đó là chọn, tạo ra giống cây trồng mới để phát triển vào sản xuất đáp ứng mục tiêu:

- (i) có năng suất cao (*gỗ hoặc lâm sản ngoài gỗ*); hoặc
- (ii) có chất lượng tốt (*gỗ hoặc lâm sản ngoài gỗ*); hoặc
- (iii) có khả năng chống chịu tốt trước các yếu tố bất lợi của môi trường (*sâu, bệnh, khô hạn, úng ngập, chua phèn, nhiễm mặn, sương giá, các yếu tố sinh học và phi sinh học bất lợi khác...*); hoặc
- (iv) có các đặc tính độc đáo, vượt trội, tối đa hoá nhiều ứng dụng và nhu cầu thị hiếu phù hợp với lợi ích của con người.

Tất nhiên, trên thực tiễn việc các nhà chọn giống cây trồng lâm nghiệp thực hiện chọn giống đạt kết quả đáp ứng được một trong số các mục tiêu nêu trên là khó khăn, và việc đáp ứng cùng lúc tất cả các mục tiêu có thể là vô cùng khó khăn.

6.1.2. Lịch sử chọn giống cây rừng

Lịch sử chọn giống cây trồng bắt đầu với nền nông nghiệp định canh định cư, đặc biệt là việc thuần hóa những cây nông nghiệp đầu tiên, một phương thức

ước tính có từ 9.000 đến 11.000 năm trước. Theo đó, những người nông dân sơ khai đã chọn lọc ra những cây lương thực có những đặc điểm mong muốn cụ thể và sử dụng chúng làm nguồn hạt giống cho các thế hệ tiếp theo, dẫn đến sự tích lũy các đặc điểm theo thời gian.

Theo thời gian, các thí nghiệm bắt đầu với sự lai tạo có chủ ý, khoa học và sự hiểu biết về nó đã được nâng cao rất nhiều nhờ công trình khoa học mới về di truyền học của Gregor Mendel (1822- 1884). Ngày nay, chọn giống cây trồng hiện đại được ứng dụng di truyền học, nhưng cơ sở khoa học của nó rộng hơn, bao gồm sinh học phân tử, tế bào học, hệ thống học, sinh lý học, bệnh học, côn trùng học, hóa học và thống kê (sinh trắc học).

Chọn giống cây trồng lâm nghiệp so với chọn giống cây trồng nông nghiệp xuất hiện muộn hơn. Song nhiều ghi chép cho thấy khoảng 700 năm TCN, người Babylon và người Assyria đã thực hiện những thao tác thụ phấn đầu tiên cho cây Chà là (*Phoenix dactylifera*), kết quả đã thu được sản lượng quả nhiều hơn so với không thụ phấn. Như vậy, những giống Chà là hiện nay mà chúng ta đang sử dụng có năng suất cao, chất lượng tốt là kết quả tích lũy từ khoảng 3.000 năm trước, khi người Babylon đã biết thụ phấn, lai tạo và nhân giống loài cây này.

Ngoài ra, nhiều nhà chọn giống cây trồng khác như Camerarius (1694), Thomas Fairchild (1717), Joseph Koelreuter (1766), Knight T.A (1800-1835), Darwin (1859-1889)... đã đề xuất và giới thiệu các phương pháp chọn giống.

Chẳng hạn như phương pháp phả hệ, phương pháp lai giống như một phương pháp để thu cho ra được các giống cây trồng mới, và đã chứng minh rằng cây lai nhận được các tính trạng từ cả bố và mẹ, và hoặc là trung gian trong hầu hết các tính trạng được quan sát từ các con lai được tạo ra giữa hai bố mẹ khác nhau về di truyền.

Chọn giống cây trồng lâm nghiệp được quan tâm và chú trọng nhiều trong giai đoạn từ sau những năm 1950, và thường gắn liền với các hoạt động của FAO (*Tổ chức Nông nghiệp và Lương thực Liên hợp quốc có hoạt động như một trung tâm thu thập và phân tích các thông tin, tư vấn và phổ biến kiến thức, kinh nghiệm để phát triển nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp, lương thực và dinh dưỡng trên phạm vi toàn cầu*).

Theo hướng tiếp cận trên, có thể chia lịch sử chọn giống cây trồng lâm nghiệp theo các giai đoạn sau:

6.1.2.1. Giai đoạn 1950 - 1959

Trong giai đoạn này, FAO bắt đầu nghiên cứu về nguồn gen rừng và xuất bản một số ấn phẩm kỹ thuật (ví dụ, Xử lý hạt giống cây rừng (1955), và nghiên cứu chọn loài (1958), nghiên cứu Di truyền cải thiện cây rừng (1958) các ấn phẩm này được xuất bản trong cuốn “Nghiên cứu Lâm nghiệp và Lâm sản” của FAO.

Nghiên cứu về chọn giống cây rừng là một phần trong công việc lâm nghiệp của FAO nhằm cung cấp thông tin, dữ liệu, hỗ trợ kỹ thuật về lâm nghiệp cho các quốc gia để tăng cường năng lực quản lý và sử dụng nguồn gen của cây rừng.

Trong suốt những năm 1950, nhiều bài báo khoa học về các vấn đề liên quan đến nguồn gen rừng, sinh thái rừng cũng được xuất bản trên *Unasylva*, và cả trên Tạp chí của FAO về lâm nghiệp và công nghiệp rừng đã được xuất bản nhằm giới thiệu những kết quả nghiên cứu về lâm nghiệp đã đạt được.

6.1.2.2. Giai đoạn 1960 - 1969

FAO điều phối các nỗ lực để thiết lập một thử nghiệm xuất xứ quốc tế của bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis*) vào năm 1964. Theo yêu cầu của Phiên họp thứ 14 của Hội nghị FAO, Hội đồng chuyên gia về tài nguyên gen rừng được thành lập vào năm 1968.

Theo đó, nhiệm vụ đó là “giúp lập kế hoạch và điều phối các nỗ lực của FAO để khám phá, sử dụng và bảo tồn nguồn gen của cây rừng và đặc biệt là giúp chuẩn bị các chương trình hành động ngắn hạn và dài hạn chi tiết, đồng thời cung cấp thông tin cho các Chính phủ thành viên”.

Phiên họp đầu tiên của Ban hội thẩm được tổ chức trong cùng năm. Năm 1969, Trung tâm giống lâm nghiệp DANIDA được thành lập như một phần của dự án giữa Đan Mạch và FAO.

6.1.2.3. Giai đoạn 1970 – 1979

FAO bắt đầu một nỗ lực quốc tế lớn để thực hiện dự án thử nghiệm một số xuất xứ đối với loài cây Tách (*Tectona grandis*) cho mục tiêu cung cấp gỗ. Dự án đã hỗ trợ việc thu thập hạt Tách từ các quần thể rừng tự nhiên ở Nam Á và Đông Nam Á cũng như từ các vùng đất thuộc châu Phi và Mỹ Latinh, và các thử nghiệm xuất xứ được thiết lập ở 16 quốc gia ở Châu Phi, Châu Á và Châu Mỹ Latinh.

Bộ sưu tập hạt giống của một số loài (ví dụ, loài Thông Địa Trung Hải và Thông nhiệt đới...) cũng đã nhận được sự hỗ trợ có hiệu quả. Kết quả với số đầu tiên của Bản tin Tài nguyên Di truyền Rừng được xuất bản vào năm 1973, và Phiên họp thứ ba của FAO đã được tổ chức vào năm 1975. Kết quả cuộc họp này đã đề xuất một chương trình toàn cầu về tài nguyên di truyền rừng, trong đó có một ấn bản thứ hai với loài Bạch đàn phục vụ trồng rừng tập trung được xuất bản vào năm 1979.

6.1.2.4. Giai đoạn 1980 - 1989

FAO tiếp tục hỗ trợ các quốc gia thu thập hạt giống của các loài cây khác nhau (ví dụ như cây Keo ở Australia (Úc), Indonesia và Papua New Guinea, cây Bạch đàn ở Úc, và trên 43 loài cây khác cho các vùng khô hạn và bán khô hạn ở Châu Phi, Châu Á và Châu Mỹ Latinh), và xây dựng cơ sở cho trồng thử nghiệm các xuất xứ quốc tế cho các loài này nhằm chọn lọc được các xuất xứ tốt nhất cho trồng rừng.

Trong giai đoạn này, FAO và Trung tâm Giống lâm nghiệp DANIDA tổ chức một loạt các khóa đào tạo về cải thiện cây rừng, cải tiến cây, xử lý hạt giống và trồng lại rừng tại nhiều quốc gia trên thế giới. Đặc biệt một tài liệu có giá trị, đó là “Hướng dẫn xử lý hạt giống lâm nghiệp” được xuất bản năm 1985.

Ngoài ra, FAO đã phối hợp với các đối tác và một số quốc gia về nghiên cứu lâm nghiệp, trong đó thực hiện một số nghiên cứu về bảo tồn tại chỗ các nguồn gen rừng, nhất là cho các vùng nhiệt đới.

Trong giai đoạn này, Việt Nam nhập một số hạt giống của nhóm các loài Bạch đàn, và nhóm các loài Keo cho trồng thử nghiệm tại một số vùng sinh thái trong cả nước. Dự án trồng rừng với các loài cây nhập ngoại bước đầu cho kết quả khả quan, tạo vùng nguyên liệu cho các hướng nghiên cứu chọn, tạo giống cây trồng lâm nghiệp có nhiều triển vọng sau này.

6.1.2.5. Giai đoạn 1990 - 1999

FAO tạo điều kiện hợp tác quốc tế để thu thập hạt giống cho loài Neem (*Azadirachta indica*) ở Châu Á và thiết lập các thử nghiệm xuất xứ cho các loài cây này ở một số quốc gia thuộc Châu Phi, Châu Á và Châu Mỹ Latinh.

Năm 1993, FAO xuất bản Tài liệu Lâm nghiệp về bảo tồn nguồn gen trong quản lý rừng nhiệt đới và bắt đầu phát triển hệ thống thông tin toàn cầu về nguồn

gen rừng và quản lý lâm nghiệp bền vững. Các hoạt động cấp quốc gia được hỗ trợ tại một số quốc gia ở Châu Phi, Châu Á, Châu Mỹ Latinh và Nam Thái Bình Dương. FAO cũng góp phần thiết lập mạng lưới khu vực và tiểu khu vực về tài nguyên gen rừng ở Châu Phi, Kavkaz và Trung Á, Châu Âu và Nam Thái Bình Dương.

Trong giai đoạn này, các nhà khoa học lâm nghiệp tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam và Trường Đại học Lâm nghiệp đã phát hiện, chọn lọc và lai tạo được một số dòng Keo lai tự nhiên (BV10- BV16- BV32- BV33...); và Keo lai nhân tạo, và bạch đàn lai nhân tạo và đã tiến hành trồng khảo nghiệm, kết quả bước đầu thu được một số giống lai cho năng suất cao, chất lượng bột giấy tốt.

6.1.2.6. Giai đoạn 2000 - 2009

Tổng cộng có 78 Tài liệu làm việc về nguồn gen rừng được chuẩn bị dựa trên các hoạt động do FAO hỗ trợ ở nhiều cấp quốc gia, khu vực và quốc tế. FAO cũng góp phần thiết lập các mạng lưới khu vực về tài nguyên gen rừng ở Châu Á và Châu Mỹ Latinh.

Trong giai đoạn này, sự phối hợp của FAO, Trung tâm Giống cây trồng Lâm nghiệp DANIDA và Viện Tài nguyên Di truyền Thực vật Quốc tế đã xuất bản ba tập tài liệu hướng dẫn bảo tồn và quản lý nguồn gen cây rừng.

Trong giai đoạn này, một Ủy ban Tài nguyên Di truyền cho Lương thực và Nông nghiệp (Ủy ban) đã được thành lập với nhóm công tác kỹ thuật Liên Chính phủ về Tài nguyên Di truyền Rừng bắt đầu hoạt động trên phạm vi quốc tế vào năm 2009.

Giai đoạn này, Trường Đại học Lâm nghiệp và Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam lần đầu tiên đã chọn lọc và nhân giống bằng phương pháp *in vitro* thành công một số dòng ưu trội (U6) của Bạch đàn uô (*Eucalyptus urophylla*), loài Hồng (*Paulownia fortunei*), Bạch đàn lai, và Keo lai có năng suất cao, chất lượng tốt và có khả năng chống chịu rất tốt tại một số vùng sinh thái trong cả nước.

6.1.2.7. Giai đoạn 2010 - 2020

FAO phối hợp với các đối tác chuẩn bị Báo cáo Tình trạng Tài nguyên Di truyền Rừng Thế giới lần đầu tiên dựa trên các báo cáo của các quốc gia, một loạt các hội thảo khu vực và các nghiên cứu chuyên đề về lâm nghiệp được thực hiện. Dựa trên kết quả đánh giá tại Hội nghị này, FAO đã thông qua Kế hoạch hành

động toàn cầu về bảo tồn, sử dụng bền vững và phát triển tài nguyên gen rừng tại Phiên họp thứ 38 vào năm 2013.

Năm 2017, FAO đã thông qua các mục tiêu, chỉ số và bằng chứng xác minh tài nguyên gen rừng được sử dụng để giám sát việc thực hiện Kế hoạch Hành động mang tính Toàn cầu. Theo đó, một Ủy ban quốc tế do FAO thành lập đã tiến hành hướng dẫn chiến lược quốc gia về nguồn gen cây rừng vào năm 2019.

Tong giai đoạn này, Trường Đại học Lâm nghiệp đã tiến hành chọn, tạo được một số dòng Bạch đàn, Xoan ta bằng công nghệ chuyển gen, và hoàn tất quy trình công nghệ chuyển gen cây lâm nghiệp ở giai đoạn phòng thí nghiệm và giai đoạn vườn ươm, và bước đầu đã triển khai trồng khảo nghiệm trên thực địa với quy mô nhỏ và đã thu được kết quả bước đầu rất khả quan.

6.1.3. Chọn giống cây rừng và cây nông nghiệp

Mặc dù, cây trồng nông nghiệp và cây trồng lâm nghiệp đều chịu sự chi phối của quy luật sinh trưởng và phát triển, quy luật biến dị di truyền, và về cơ bản áp dụng các phương pháp chọn giống cho cây nông nghiệp thì cũng có thể áp dụng được cho cây lâm nghiệp.

Tuy nhiên, chọn giống cây trồng lâm nghiệp luôn đòi hỏi một nỗ lực phức tạp hơn, lâu dài hơn và tốn kém hơn nhiều so với chọn giống cây trồng nông nghiệp ngắn ngày. Sự khác biệt dễ nhận thấy đó là, cây nông nghiệp ngắn ngày phần lớn đã được thuần hoá lâu đời, thường những cây tốt được giữ lại làm giống cho mùa vụ sau. Trong khi, cây rừng phần lớn là hoang dã, chưa được thuần hoá, và thường cây tốt đã được sử dụng làm nhà, sản xuất đồ gia dụng và nội thất thông qua khai thác chọn nhiều lần, và chỉ còn lại những cá thể bên mép của sự xấu nhất.

Cây nông nghiệp ngắn ngày có chu kỳ nhân giống trong vòng ít tháng, trong khi cây lâm nghiệp có chu kỳ nhân giống rất dài, từ chục năm tới hàng trăm năm. Chu kỳ thu hoạch đối với một số cây nông nghiệp ngắn ngày chỉ là vấn đề của một vài tháng, trong khi cây lâm nghiệp có chu kỳ thu hoạch rất dài, sinh trưởng nhanh như nhóm các loài keo, bạch đàn cũng phải mất từ 7 đến 10 năm, các loài cây bản địa có thời gian thu hoạch dài hơn có thể lên tới vài chục năm hoặc hơn nhiều. Đối với nhiều cây nông nghiệp ngắn ngày, chọn tạo dòng thuần trước khi lai giống thường dễ dàng và thuận lợi, nên cây lai đời F1 có ưu thế lai.

Lai giống cây rừng thường phải lai trực tiếp các bố mẹ ở có kiểu gen trạng thái dị hợp, do khó hoặc không thể chọn tạo được dòng thuần trước khi lai giống

như cây nông nghiệp ngắn ngày, nên rất khó tạo ra ưu thế lai. Đây là lý do mà hàng trăm các tổ hợp lai được tạo ra song chỉ có một số ít được sử dụng trên thực tế.

Ngoài ra, cây nông nghiệp có bộ gen đã thuần hoá lâu đời, nhiều cây đã được giải mã bộ gen, nên việc tác động vào bộ gen, sử dụng công nghệ gen, chẳng hạn như gây đột biến, chuyển gen hay chỉnh sửa gen thường thuận lợi và dễ dàng hơn, trong khi cây lâm nghiệp với bộ gen hoang dại, hầu hết chưa được giải trình tự bộ gen như cây nông nghiệp, nên việc sử dụng công nghệ hiện đại hay tác động bằng đột biến thực nghiệm khó khăn hơn rất nhiều và thường rất ít hoặc không có tác dụng trong chọn giống.

Những tiến bộ gần đây về bộ gen và sinh học phân tử đã cách mạng hóa việc chọn giống cây trồng truyền thống dựa trên đánh giá kiểu hình trực quan thông qua sự phát triển của các loại chỉ thị phân tử khác nhau đã giúp cho việc lựa chọn kiểu gen trở nên khả thi.

Trong đó, chọn giống có sự hỗ trợ của chỉ thị (Marker-Assisted Selection-MAS) có thể đẩy nhanh đáng kể quá trình chọn giống đối với nhiều cây nông nghiệp ngắn ngày, nhưng phương pháp này chưa được chứng minh là có hiệu quả đối với việc chọn lọc các tính trạng phức tạp trên cây rừng.

Phương pháp chọn lọc bộ gen (Genomic Selection-GS) dựa trên sự phân tích tất cả các tác động của các locus tính trạng định lượng (Quantitative Trait Loci -QTLs) bằng cách sử dụng một số lượng lớn các chỉ thị phân tử được phân bố khắp bộ gen, điều này cho phép đánh giá giá trị nhân giống ước tính bộ gen (Genomic Estimated Breeding Values -GEBV) của một cá thể. Song đây là phương pháp cơ bản áp dụng chủ yếu và mang lại hiệu quả khá cao trong chọn giống cho một số cây nông nghiệp ngắn ngày.

Tuy nhiên, đối với chọn giống cây lâm nghiệp, cách tiếp cận với phương pháp chọn lọc bộ gen này được kỳ vọng sẽ mang lại hiệu quả trong việc cải tạo cây rừng nhiều hơn so với các phương pháp chọn giống truyền thống.

Việc phát triển phương pháp này trong chọn giống rừng có thể cho phép mở rộng phạm vi loài, các tính trạng có giá trị kinh tế, áp dụng các phương pháp chọn tạo kiểu hình thông lượng cao, kết hợp với sử dụng phương sai biểu sinh có thể là hướng đi giúp mau thu được kết quả khả quan trong cải thiện giống cây rừng.

Chọn giống cây trồng nông nghiệp hoàn toàn có thể áp dụng các phương pháp chọn giống truyền thống và hiện đại.

Theo đó có thể áp dụng các phương pháp từ chọn lọc dòng thuần, chọn lọc phả hệ, ghép cây, lai giống, gây giống đột biến và đa bội, chọn lọc bộ gen, chọn giống phân tử, chuyển gen, chỉnh sửa gen, dung hợp tế bào trần, nuôi cấy hạt phấn chọn dòng đơn bội, chọn giống ngược... đều rất khả quan, mau mang lại kết quả mong muốn và hiệu quả.

Trong khi đó, chọn giống cây trồng lâm nghiệp vẫn chủ yếu áp dụng hiệu quả một số phương pháp truyền thống như chọn loài, chọn xuất xứ, chọn lọc cây trội, lai giống, ghép cây cho kết quả khả quan và mau mang lại hiệu quả.

Các phương pháp hiện đại như chọn lọc bộ gen, chọn giống phân tử, chuyển gen và chỉnh sửa gen thường áp dụng khó khăn hơn và tốn kém cả về thời gian và kinh phí hơn rất nhiều so với việc áp dụng cùng phương pháp cho nhóm cây trồng nông nghiệp ngắn ngày.

Đây chính là lý do khiến chọn giống cây trồng lâm nghiệp thường đi sau và chậm trễ hơn so với chọn giống cây trồng nông nghiệp ngắn ngày.

6.1.4. Thành tựu chọn giống cây rừng

6.1.4.1. Trên thế giới

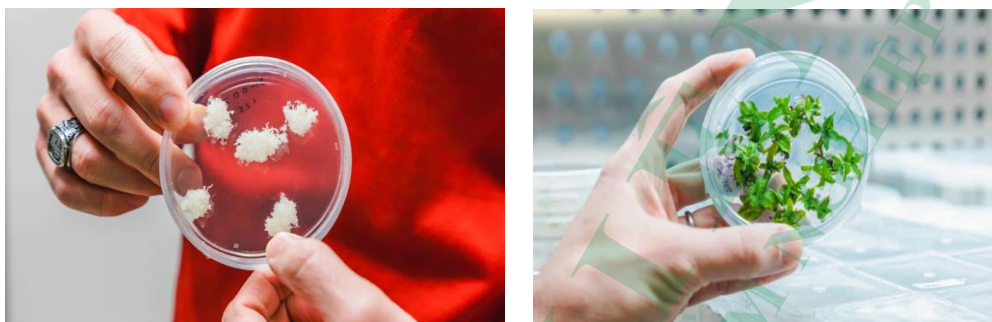
Ngày nay, việc ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống cây trồng đã rút ngắn thời gian và mau mang lại hiệu quả thiết thực. Trong đó, phương pháp chỉnh sửa gen là một trong số ít phương pháp có khả năng tiếp cận gần như toàn bộ sinh học, cho phép khoa học chính xác hơn nhiều. Mặc dù ứng dụng phương pháp chỉnh sửa gen trong chọn, tạo giống cây rừng có phần chậm hơn so với chọn giống cây nông nghiệp ngắn ngày, song bước đầu đã thu được những kết quả khả quan.

Theo đó, cây Dương (*Populus*) là một trong những đối tượng cây trồng được ưu tiên lựa chọn áp dụng phương pháp chỉnh sửa gen CRISPR/Cas (*Chỉnh sửa gen là một công nghệ mới nổi, có tính đột phá trong thế kỷ 21*) trong chọn tạo giống cây rừng- có thể nói đây được xem là một thành tựu rất ấn tượng và quan trọng trong công tác chọn, tạo giống cây rừng trên thế giới, nhất là tại một số quốc gia phát triển tại Châu Âu, Châu Mỹ, trong đó có Hoa Kỳ.

Theo James Hataway (2015), ngày 4 tháng 6 năm 2015 tại Trường Đại học Georgia (Hoa Kỳ) lần đầu đã công bố kết quả nghiên cứu thành công việc sửa đổi bộ gen cây Dương (*Populus*) với mục tiêu biến đổi Lignin (*một thành phần nằm*

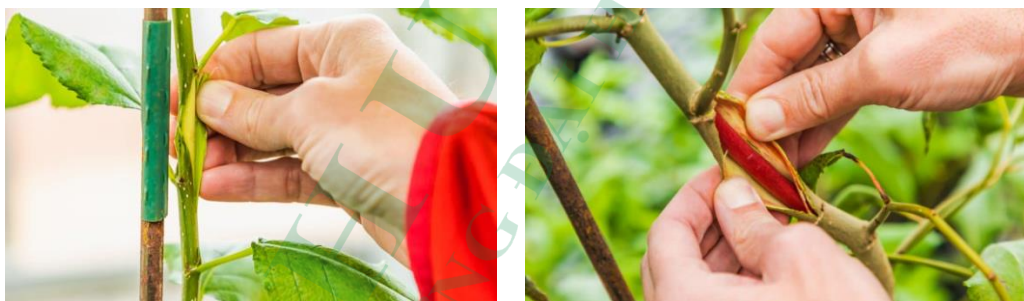
trong cấu trúc của gỗ) nhằm tạo giống cây trồng mới có thể phù hợp hơn cho mục tiêu sản xuất bột giấy, vật liệu xây dựng và nhiên liệu sinh học (Hình 6.1).

Cây Dương (*Populus*) là loài cây rừng có giá trị kinh tế và sinh thái trong sản xuất giấy, gỗ, vật liệu xây dựng và nhiên liệu sinh học rất được quan tâm tại nhiều quốc gia Châu Âu, Châu Mỹ và Châu Á.



Hình 6.1. Tế bào gốc cây Dương (trái), và Cây Dương con cấy mô (phải)

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các dấu hiệu về mức độ lignin giảm thông qua sự thay đổi màu sắc của gỗ từ màu vàng lục (Hình 6.2, trái) sang gỗ có màu đỏ (Hình 6.2, phải) là minh chứng về kết quả sử dụng công nghệ chỉnh sửa bộ gen.



Hình 6.2. Cây Dương Đối chứng có xylem phần thân bên trong màu vàng lục (trái), và Cây Dương có Xylem đã được chỉnh sửa gen để có thân màu đỏ (phải)

Ngoài ra, theo nhóm tác giả nghiên cứu “So với một số kỹ thuật chỉnh sửa gen khác, sử dụng kỹ thuật này cực kỳ đơn giản, tiết kiệm chi phí và hiệu quả cao, đồng thời nó có thể đóng vai trò là nền tảng cho một kỷ nguyên khám phá mới về di truyền thực vật”. Theo các tác giả, chỉnh sửa bộ gen “là một cơ chế phát triển tự nhiên, nhưng chúng ta có thể mượn khả năng cắt gen của vi khuẩn và sử dụng nó để chỉnh sửa các gen rất cụ thể ở tất cả các loại sinh vật, bao gồm cả thực vật và động vật”. Kết quả này mở ra một kỷ nguyên công nghệ mới trong chọn tạo giống.



Hình 6.3. Cây Dương chỉnh sửa gen 4CL1 (*trái*), và Đối chứng (*phải*)

Kết quả nghiên cứu cho thấy, công nghệ chỉnh sửa bộ gen (CRISPR/Cas) là công cụ di truyền mạnh mẽ để nghiên cứu chức năng và cải tiến gen thực vật, tạo điều kiện thuận lợi và có tiềm năng lớn trong việc thúc đẩy cải thiện giống cây rừng trong tương lai (Hình 6.4).



Hình 6.4. Đối chứng (*trái*), và cây Dương chỉnh sửa gen 4 CL1 (*phải*)

Tất nhiên cũng cần lưu ý rằng, kết quả chỉnh sửa gen trên đối tượng cây rừng mới chủ yếu tập trung vào các gen chất lượng, trong khi nhiều tính trạng có giá trị kinh tế và quan trọng lại do đa gen kiểm soát, có thể sẽ khó khăn hơn khi áp dụng công nghệ chỉnh sửa bộ gen.

6.1.4.2. Tại Việt Nam

Cải thiện giống cây rừng cũng đã đạt được một số thành tựu rất quan trọng, từ năm 2010 đến nay các nhà chọn tạo giống cây rừng đã nghiên cứu chọn, tạo thành công, được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận được trên 200 giống cây rừng mới, gồm: 03 giống keo tam bội; 95 giống của 06 loài keo;

85 giống thuộc 05 loài bạch đàn; 33 giống của 04 loài tràm; 04 giống Thông Caribe; 01 giống Mắc ca; 02 giống Phi lao; 01 giống Dẻ ăn quả, và 01 giống Sa nhân tím.

Trong đó chủ yếu là áp dụng công nghệ truyền thống, kết hợp với công nghệ sinh học hiện đại, trong đó bao gồm chọn, tạo giống chuyển gen và đa bội. Chẳng hạn, đã nghiên cứu chọn, tạo thành công giống Keo tam bội (3X), với sự tham gia của các nhà khoa học Việt Nam và Australia trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà Nước do tiến sĩ Nghiênn Quỳnh Chi làm chủ nhiệm đề tài.

Keo tam bội là giống lai cây rừng mới được chọn, tạo thông qua kỹ thuật bước đầu bằng gây đột biến để tạo dòng bố mẹ tứ bội (4X), và bước tiếp theo được tiến hành lai giống bằng kỹ thuật thụ phấn có kiểm soát giữa keo nhị bội (2X) với keo tứ bội (4X). Các con lai tam bội sau khi tạo ra được nhân vô tính và khảo nghiệm dòng vô tính để chọn lọc được các dòng có sinh trưởng tốt, năng suất cao.



Hình 6.5. Hiện trường khảo nghiệm giống Keo tam bội (trái), và Hội đồng đánh giá công nhận giống Keo tam bội mới (phải). Nguồn: Hoàng Vũ Thơ

Ngoài ra, một nghiên cứu có tính đột phá trong công tác chọn tạo giống cây rừng, đó là phương pháp chuyển gen cây lâm nghiệp tạo giống mới có khả năng sinh trưởng nhanh với chủ đề: “Nghiên cứu chọn, tạo và đánh giá các dòng *Xoan ta chuyển gen sinh trưởng nhanh có triển vọng*”.

Đây là Đề tài khoa học cấp Nhà nước được triển khai thực hiện và hoàn thành trong giai đoạn 2014-2028, do tiến sĩ Nguyễn Văn Phong làm chủ nhiệm, tác giả của ấn phẩm chuyên khảo này là thành viên chính tham gia thực hiện đề tài nêu trên.



Hình 6.6. Tạo dòng Xoan ta chuyển gen GS1 (a) thể nhận chuyển gen, (b) Nuôi cấy lá mầm, (c), (d), (e) tái sinh chồi, (f) cây xoan ta chuyển gen trồng trong bầu

Kết quả nghiên cứu thành công của đề tài nêu trên chính là thành tựu rất quan trọng trong công tác chọn, tạo giống cây rừng, và được nhiều nhà khoa học, nhà quản lý và nhà doanh nghiệp lâm nghiệp đặc biệt quan tâm. Theo đó, các nhà khoa học lâm nghiệp đã làm chủ được Quy trình chuyển gen (GA20, và GS1) cho loài cây Xoan ta (*Melia azedarach*) (Hình 6.6).



Hình 6.7. Cây Xoan ta chuyển gen GS1 (1), và cây Đối chứng (2) trồng tại vườn ươm Trường Đại học Lâm nghiệp. *Nguồn:* Hoàng Vũ Thơ

Các dòng Xoan ta chuyển gen đã được trồng thử nghiệm quy mô nhỏ tại vườn ươm của Trường Đại học Lâm nghiệp bước đầu cho sinh trưởng khá so với đối chứng (Hình 6.7). Như vậy, việc ứng dụng công nghệ chuyển gen trong chọn tạo giống cây rừng đang mở ra hướng đi mới cho ngành lâm nghiệp. Rõ ràng công nghệ sinh học nói chung và công nghệ gen nói riêng đã mang lại những lợi ích và hiệu quả kinh tế không thể phủ nhận.

Tuy nhiên, những nghiên cứu về sinh vật biến đổi gen (GMO) hiện vẫn là chưa nhiều, và việc ứng dụng vào sản xuất mới phát triển trong hơn chục năm trở lại đây. Thời gian dường như là còn quá ít ỏi để có thể khẳng định được tính ưu việt của công nghệ gen trong công tác tạo ra các sinh vật biến đổi gen có thể ảnh hưởng đối với sức khỏe con người và môi trường sinh thái.

Trong đó, tiềm ẩn một nguy cơ là không hề ít và đã được cảnh báo đối với sức khỏe con người, chẳng hạn có thể làm xuất hiện, hoặc đưa những chất gây dị ứng, độc tố vào cơ thể thông qua việc sử dụng sản phẩm GMO, hoặc có thể làm tăng tính kháng kháng sinh của vi khuẩn có thể gây hại cho người.

Đối với việc bảo vệ đa dạng sinh học, sinh vật biến đổi gen có thể phát tán những gen biến nạp kháng thuốc trừ cỏ, hay kháng sâu bệnh hại nguy cơ có thể làm tăng tính kháng của chúng đối với đặc tính chống chịu sâu bệnh của cây trồng chuyển gen hoặc làm tăng khả năng gây độc của cây trồng chuyển gen đối với các loài sinh vật có ích. Trong khi đối với môi trường sinh thái, sinh vật biến đổi gen có thể làm ảnh hưởng tới chu trình Nitơ và hệ sinh thái của vi sinh vật đất.

Mặc dù, còn có nhiều hạn chế về mặt sinh học, kỹ thuật, môi trường và xã hội, song có một sự phấn khích rất lớn về mặt khoa học trong việc ứng dụng công nghệ chuyển gen sẽ tạo ra triển vọng cho các ứng dụng quy mô lớn hơn trong công tác chọn, tạo giống cây trồng lâm nghiệp trong tương lai.

6.2. NGHIÊN CỨU CHỌN GIỐNG DỰA VÀO CHỈ THỊ HÌNH THÁI

6.2.1. Vai trò của chỉ thị hình thái trong chọn giống

Các chỉ thị hình thái (Morphological markers) hay các dấu hiệu hình thái được định nghĩa là các dấu hiệu trực quan hay các chỉ số trực quan về các đặc điểm riêng biệt hay khác biệt về mặt kiểu hình, chẳng hạn như màu sắc, kích thước và hình dạng của hoa, hạt và lá, hay sự phát triển của cây, chẳng hạn như cụm hoa hoặc hệ thống rễ, các sắc tố và tập tính được gọi là các dấu hiệu hình

thái. Như vậy, các dấu hiệu liên quan đến sự thay đổi về hình dạng, kích thước, màu sắc, và các bộ phận khác nhau của cây trồng gọi là chỉ thị hình thái.

Từ lâu, nghiên cứu về hình thái học là rất quan trọng. Bởi vì, hình thái học thực vật cung cấp nền tảng để hiểu chức năng, phân loại, di truyền, sinh thái, phát triển, nhiều khía cạnh khác của sinh học và đóng vai trò là nền tảng cho các nghiên cứu sâu hơn, chẳng hạn như chọn giống cây trồng, qua đó giúp con người có hiểu biết về vai trò và giá trị kinh tế của bất kỳ loại cây nào.

Các dấu hiệu hình thái có thể cung cấp một bức tranh mới, mở rộng và tăng cường về sự đa dạng di truyền tồn tại giữa và trong một loài cây trồng. Do đó, từ lâu để thu được kết quả trong chọn giống cây trồng, phương pháp được sử dụng rất phổ biến là dựa vào các dấu hiệu hình thái. Do các dấu hiệu hình thái thường đại diện cho đa hình, di truyền, dễ xác định và thao tác.

Chọn giống cây trồng dựa vào các dấu hiệu hình thái có ưu điểm nổi bật đó là dễ sử dụng, không yêu cầu các công cụ cụ thể. Các dấu hiệu hình thái cũng không yêu cầu bất kỳ kỹ thuật sinh hóa và phân tử chuyên biệt nào. Do đó, các nhà chọn tạo giống có thể dễ dàng sử dụng thành công loại dấu hiệu này trong các chương trình chọn giống, lai giống cho nhiều loại cây trồng khác nhau.

Bởi vì, các dấu hiệu hình thái hay chỉ thị hình thái cho phép đánh giá sự biến đổi di truyền dựa trên sự khác biệt về kiểu hình của từng cá thể, đó là nền tảng quan trọng trong chọn giống cây trồng trong suốt chiều dài lịch sử chọn giống.

Tuy nhiên, chỉ thị hình thái cũng có những hạn chế đó là, chúng có số lượng hạn chế, bị ảnh hưởng bởi các giai đoạn sinh trưởng của cây và các yếu tố môi trường khác nhau. Do kiểu hình là kết quả bởi sự kiểm soát của kiểu gen và sự chi phối của các yếu tố môi trường.

Sử dụng chỉ thị hình thái trong chọn giống thường mất nhiều thời gian và kết quả thu được có độ tin cậy và chính xác không cao. Ngoài ra, những khác biệt về hình thái phải có mối quan hệ chặt chẽ với các đặc điểm hay mục tiêu mà nhà chọn giống quan tâm, khi đó mới thu được kết quả.

Chính những hạn chế này, với nhu cầu chọn tạo giống ngày càng tăng và cần nâng cao, cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, nhất là công nghệ sinh học mà chỉ thị phân tử đã ra đời như là một công cụ phối kết hợp hữu hiệu mang lại kết quả nhanh chóng với độ tin cậy và chính xác cao.

Chỉ thị phân tử (Molecular markers) hay dấu hiệu phân tử hoặc DNA được định nghĩa là sự khác biệt trong trình tự nucleotide của DNA giữa các cá thể hoặc loài riêng lẻ nằm gần hoặc liên kết chặt chẽ với một gen mục tiêu biểu hiện một đặc điểm liên quan và thường chúng được di truyền cùng nhau.

Các dấu hiệu DNA có thể hữu ích trong việc cho biết sự khác biệt về kiểu gen của từng cá thể trong cùng một loài hoặc các loài khác nhau, nếu sự khác biệt được gọi là đa hình, tồn tại trong trình tự nucleotide của dấu hiệu giữa hoặc trong số các cá thể hoặc loài. Như vậy, các kỹ thuật sử dụng chỉ thị phân tử được dựa trên các đa hình tự nhiên trong trình tự DNA.

Tuy nhiên cũng cần lưu ý rằng, các chỉ thị phân tử (*hiện nay với tổng cộng 34 chỉ thị các loại đã được các nhà chuyên môn giới thiệu*) không nên được coi là sự thay thế cho các dấu hiệu hình thái hoặc sinh hóa khác, mà thay vào đó, các dấu hiệu phân tử nên được áp dụng như các kỹ thuật bổ sung trong bộ gen và lai tạo giống cây trồng để cung cấp sự hiểu biết đầy đủ hơn về sự đa dạng trong nguồn gen có sẵn và cách thức khai thác tốt nhất sự đa dạng đó để tăng cường sản xuất nông lâm nghiệp, cung cấp nông lâm sản số lượng và chất lượng cao, ổn định và phát triển bền vững.

6.2.2. Sự cần thiết nghiên cứu chỉ thị hình thái trong chọn giống

Trong tự nhiên, phần lớn các loài cây bản địa cho gỗ tốt thường sinh trưởng chậm, lâu ra hoa kết quả, chính vì vậy để chọn lọc và đánh giá được cây tốt (cây ưu việt) để làm giống thường phải mất thời gian rất dài, có thể tới hàng chục năm.

Do đó sử dụng phương pháp chọn lọc gián tiếp các cây trội thông qua dấu hiệu hình thái hay chỉ thị hình thái (Morphological markers) có liên quan chặt chẽ đến sinh trưởng hay chất lượng gỗ đang là sự quan tâm lớn của các nhà khoa học, các nhà quản lý trong nước và quốc tế, đặc biệt với các loài cây bản địa có giá trị kinh tế.

Các biến dị hình thái được nhiều nhà chọn giống cây rừng quan tâm hơn cả thường là dạng thân, dạng tán, dạng phân cành, kiểu nứt vỏ và màu sắc vỏ, màu sắc hạt và số lượng lá chết. Đây là những biến dị hình thái dễ phân biệt và thường chúng có khả năng di truyền cao. Đinh đũa (*Stereospermum colais*) là loài cây bản địa, phổ sinh thái rộng, đa tác dụng, ngoài cung cấp gỗ lớn có giá trị kinh tế, các bộ phận khác của cây có thể dùng làm nguyên liệu dược liệu chữa bệnh hữu hiệu trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại.

Song cho tới nay, Đinh đũa vẫn là loài cây còn ít được biết đến, những thông tin, tài liệu, nghiên cứu về phân bố, sinh thái, sinh trưởng, nhất là chọn giống và gây trồng rất hạn chế, gây khó khăn cho bảo tồn và phát triển. Do đó, nghiên cứu đặc điểm phân bố, sinh thái và những khác biệt về hình thái của loài Đinh đũa liên quan đến sinh trưởng là hết sức cần thiết, có ý nghĩa quan trọng, làm cơ sở cho các nghiên cứu chọn giống nhanh chóng thu được kết quả.

Trong nghiên cứu này, những khác biệt về hình thái ở Đinh đũa theo dạng thân, dạng phân cành, dạng tán, màu sắc lá và vỏ, và số lượng lá chết được xem xét trong mối quan hệ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng nhằm phát hiện, tìm kiếm những khác biệt về hình thái có khả năng di truyền, tạo cơ sở quan trọng cho nghiên cứu chọn giống, chọn lọc cây trội theo mục tiêu lấy gỗ nhằm tiết kiệm thời gian và giảm chi phí.

6.2.3. Nội dung và phương pháp

6.2.3.1. Đối tượng và nội dung

Đối tượng: Rừng trồng Đinh đũa ở giai đoạn tuổi 15, thuộc khu rừng trồng thực nghiệm tại núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội, và tại các tỉnh Lào Cai, tỉnh Yên Bái, tỉnh Phú Thọ và tỉnh Hòa Bình.

Nội dung: Nghiên cứu phân bố, đặc điểm sinh học, sinh thái, tái sinh và những khác biệt về hình thái của Đinh đũa liên quan đến sinh trưởng phục vụ cho công tác chọn giống theo mục tiêu lấy gỗ.

6.2.3.2. Phương pháp thực hiện

Điều tra, tiếp cận thông tin ban đầu về phân bố, sinh thái của Đinh đũa được thực hiện bằng phương pháp PRA (phỏng vấn với phiếu điều tra bán định hướng cho 120 đối tượng là các cán bộ quản lý lâm nghiệp, người dân địa phương) tại các địa điểm nghiên cứu.

Kế thừa các tài liệu thứ cấp về điều kiện khí hậu và đất đai, kết hợp với điều tra bổ sung theo tuyến ngoài thực địa để xác định phân bố, sinh thái, đặc điểm sinh học, vật hậu và những khác biệt về hình thái của loài liên quan đến một số chỉ tiêu sinh trưởng. Tại các điểm nghiên cứu tiến hành thu thập các thông tin về phân bố, đặc điểm sinh học, sinh trưởng, vật hậu và những khác biệt về hình thái của Đinh đũa liên quan đến sinh trưởng cũng như sơ bộ xác định cây mẹ có khả năng cung cấp vật liệu giống cho các nghiên cứu chọn giống tiếp theo.

Điều tra khảo sát phân bố, sinh thái của Đinh đũa được thực hiện theo phương pháp PRA, kết hợp lập các tuyến chính và các tuyến phụ cắt dọc và ngang theo các đai độ cao: 50-300m; 300-600m và trên 600m; Điều tra sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái của Đinh đũa được tiến hành đo đếm các chỉ tiêu: Đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) đo bằng thước kẹp; Đường kính tán (D_t), chiều cao dưới cành (H_{dc}) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đo bằng thước mét.

Chọn giống dựa vào dấu hiệu hình thái hay chỉ thị hình thái (kiểu hình) cho phép đánh giá sự biến đổi di truyền dựa trên sự khác biệt về kiểu hình (hình thái) của từng cá thể trong quần thể có cùng điều kiện và thời gian. Mặc dù có một vài hạn chế chẳng hạn như độ bao phủ bộ gen không cao so với phương pháp chỉ thị phân tử (Molecular marker), song đây là phương pháp được áp dụng phổ biến và lâu đời. Phương pháp này có ưu điểm nổi bật đó là không yêu cầu đòi hỏi phải có thiết bị chuyên dụng, nên chi phí rất thấp, song vẫn đảm bảo độ tin cậy nhất định.

Trong nghiên cứu này, những khác biệt về hình thái có liên quan đến một số chỉ tiêu sinh trưởng như đường kính, chiều cao, thể tích được xác định thông qua đo đếm số lượng, kích thước, so sánh hình thái, giải phẫu, dạng thân, dạng tán, dạng cành, màu sắc lá, màu sắc vỏ thân và số lượng lá chết, kết hợp phân tích ảnh chụp và mô tả chi tiết giữa các nhóm cá thể có các đặc điểm khác biệt về hình thái.

Như vậy, dựa vào sự khác biệt về hình thái, chúng ta có thể chọn ra được những cá thể có sinh trưởng tốt hơn, có thể sử dụng các cá thể này làm nguồn vật liệu phục vụ cho nhân giống và gây trồng. Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm SPSS và theo phương pháp thống kê sinh học thường dùng trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng dụng Excel.

6.2.4. Kết quả chọn giống Đinh đũa dựa vào chỉ thị hình thái

Có thể nói hầu hết các quần thể cây rừng nói chung là thể hiện biến dị có tính chất di truyền (genetically variable), do buộc chúng phải như thế để có thể sống sót, sinh trưởng và sinh sản được trong những điều kiện môi trường luôn biến đổi và thường có nhiều nhân tố bất lợi mà chúng gặp phải trong một và trải qua nhiều thế hệ. Đó là những công cụ cần thiết để các nhà chọn giống cây rừng sớm đạt được thành quả nhờ sử dụng những biến dị di truyền có sẵn.

Trong nghiên cứu này, những khác biệt về hình thái theo dạng thân, dạng cành, dạng tán, màu sắc lá và vỏ và số lượng lá chết của Đinh đũa được xem xét trong mối liên quan đến một số chỉ tiêu sinh trưởng nhằm tạo tiền đề cho các bước nghiên cứu chọn giống dựa vào chỉ thị hình thái cho mục tiêu lấy gỗ.

6.2.4.1. Khác biệt về hình thái theo màu sắc lá

Kết quả đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái theo màu sắc lá ở Đinh đũa tại rừng thực nghiệm núi Luót được tổng hợp trong Bảng 6.1.

Bảng 6.1. Sinh trưởng của Đinh đũa với những khác biệt theo màu sắc lá

Khác biệt theo màu sắc lá	Chỉ tiêu sinh trưởng							
	D1.3 (cm)		Dt (m)		Hvn (m)		V (dm ³)	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Xanh thẫm	21,8	20,7	7,3	8,4	13,4	7,6	261,1	45,7
Xanh vàng	16,3	21,2	5	15,8	15,1	7,9	164,4	42,2

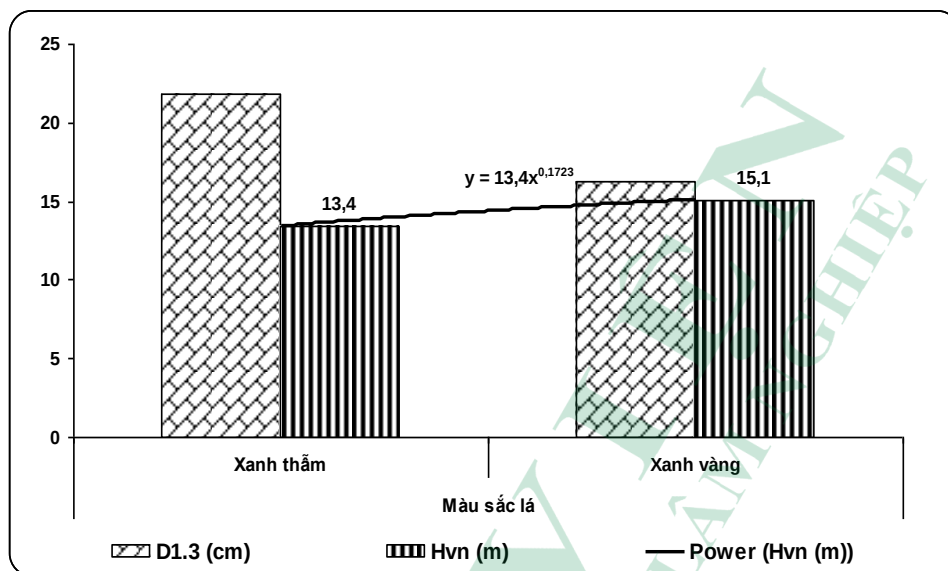
Số liệu Bảng 6.1 cho thấy, nhóm cá thể có màu sắc lá khác nhau có các trị số sinh trưởng về đường kính, chiều cao và thể tích cũng khác nhau. Theo đó, sinh trưởng đường kính và thể tích của nhóm có lá màu xanh thẫm có trị số lớn hơn nhóm có lá màu xanh vàng, trong khi sinh trưởng chiều cao thì ngược lại.

Kết quả kiểm tra thống kê cho thấy, $|U|D_{1,3}$; $|U|H_{vn}$ và $|U|V$ với các trị số là 8,59; 9,3 và 6,2 tương ứng, và đều $>1,96$.

Nói cách khác, sinh trưởng đường kính, chiều cao và thể tích của hai dạng khác biệt về hình thái theo màu sắc lá là có sự sai khác rõ rệt. Như vậy, trong cùng một điều kiện môi trường là rừng núi Luót (đất đai, tuổi cây, khoảng cách trồng,... là tương đối đồng nhất), thì sự khác nhau về sinh trưởng của những cá thể Đinh đũa có hình thái về màu sắc lá khác nhau là điều rất đáng chú ý, điều này cần được nghiên cứu kỹ để tìm hiểu khả năng chọn giống nhanh thông qua đặc điểm hình thái lá đối với loài cây này.

Ngoài ra, ảnh cột trị số về đường kính và chiều cao trên biểu đồ Hình 6.8 và đường mô phỏng quan hệ cho thấy, sinh trưởng chiều cao có xu hướng tăng theo nhóm cá thể có lá màu xanh vàng, điều này góp phần làm rõ hơn cho những gì đã nói ở trên. Tuy nhiên, một khảo nghiệm hậu thế (với cây trội đã được chọn lọc)

về các đặc điểm hình thái nêu trên là cần thiết để đảm bảo độ chính xác cho mục tiêu chọn giống đề ra.



Hình 6.8. Sinh trưởng đường kính và chiều cao theo sự khác biệt về màu sắc lá

4.2.4.2. Khác biệt về hình thái theo dạng thân cây

Trong cải thiện giống cây rừng, những cá thể có dạng thân thẳng và hình dáng đẹp luôn là tính trạng được các nhà chọn giống quan tâm và ưu tiên lựa chọn vì có tỷ lệ lợi dụng gỗ lớn và những đặc trưng này thường có khả năng di truyền cao. Trong nghiên cứu này, một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái theo dạng thân cây được tổng hợp trong Bảng 6.2.

Bảng 6.2. Sinh trưởng của Đinh đũa với những khác biệt theo dạng thân cây

Khác biệt theo dạng thân cây	Chỉ tiêu sinh trưởng							
	D1.3 (cm)		Dt (m)		Hvn (m)		V (dm ³)	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Thẳng	18,5	26	4,6	20,7	14,4	10	204,1	54
Hơi cong	19,7	23,2	7,8	11,4	14	7,4	222,8	44,9

Từ số liệu Bảng 6.2 cho thấy, mặc dù trị số về đường kính và thể tích của nhóm có dạng thân thẳng không lớn hơn nhóm có dạng thân cong, nhưng chúng lại có trị số chiều cao lớn và một trị số đường kính tán bé hay có dạng tán hẹp - một đặc trưng có ý nghĩa luôn được ưu tiên lựa chọn trong các chương trình cải thiện giống cây rừng theo mục tiêu lấy gỗ.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, số lượng cá thể thuộc hai dạng thân trên có sự chênh lệch đáng kể, trong đó dạng thân hơi cong có 47 trên tổng số 161 cây, chiếm tỷ lệ 29,1%, trong khi dạng thân thẳng tròn là 114 cây, chiếm tỷ lệ 70,8% trong tổng số cây đo đếm.

Chúng tôi, Đinh đưa tại rừng trồng núi Luót có dạng thân thẳng tròn chiếm ưu thế. Như vậy xác suất chọn tìm được cây có thân thẳng cũng dễ dàng hơn, đồng nghĩa tiết kiệm được thời gian và chi phí - điều này rất có ý nghĩa trong chọn giống Đinh đưa theo mục tiêu lấy gỗ.

Kết quả kiểm tra thống kê cũng cho thấy, |U| về đường kính, chiều cao và thể tích với các trị số 1,5; 2,4 và 1,05 tương ứng, và đều <1,96 ngoại trừ |U| Hvn. Nói cách khác, sinh trưởng chiều cao của những khác biệt về hình thái theo dạng thân có sự sai khác rõ rệt. Tuy nhiên đây mới chỉ là những phát hiện bước đầu, rất cần có các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo để đảm bảo tính chính xác.

4.2.4.3. Khác biệt về hình thái theo chiều cao dưới cành

Chiều cao dưới cành hay đoạn thân dưới cành càng lớn thì giá trị lợi dụng gỗ càng cao, đặc trưng này đặc biệt có ý nghĩa trong chọn giống cây rừng theo mục tiêu lấy gỗ. Trong nghiên cứu này, tất cả những cá thể có đoạn thân dưới cành đạt trên 5m- được xếp vào nhóm có chiều cao dưới cành cao; Ngược lại, nhóm có chiều cao dưới cành thấp là các cá thể có đoạn thân dưới cành dưới 5m. Kết quả đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái theo chiều cao dưới cành được ghi nhận tại Bảng 6.3.

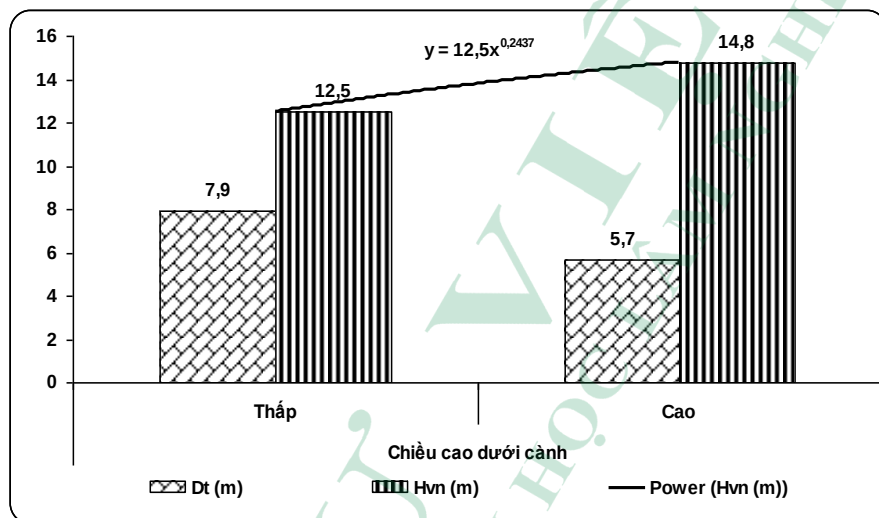
Bảng 6.3. Sinh trưởng của Đinh đưa với khác biệt theo chiều cao dưới cành

Khác biệt theo chiều cao dưới cành	Chỉ tiêu sinh trưởng							
	D1.3 (cm)		Dt (m)		Hvn (m)		V (dm ³)	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Cao	16,8	21,6	5,7	23,4	14,8	9,1	170,6	41,3
Thấp	21,6	22,5	7,9	13,8	12,5	22	247,3	55,3

Số liệu Bảng 6.3 và Hình 6.9 cho thấy, nhóm có chiều cao dưới cành thấp hay phân cành thấp có trị số đường kính lớn hơn, hay sinh trưởng đường kính nhanh hơn so với nhóm phân cành cao. Tuy nhiên, sinh trưởng chiều cao thì ngược lại, nghĩa là những cá thể có đoạn thân dưới cành lớn hơn cũng cho sinh trưởng chiều cao nhanh hơn.

Kết quả tổng hợp số lượng cá thể theo hai dạng trên cho thấy, nhóm cá thể có dạng phân cành cao là 90 trên tổng số 161 cây, chiếm tỷ lệ 55,9%, trong khi nhóm có dạng phân cành thấp là 47 cây, chiếm tỷ lệ 44,1% (Hình 6.9).

Chúng tôi tại rừng trồng thực nghiệm núi Luôt, những cây Đinh đũa cho đoạn thân dưới cành lớn chiếm ưu thế hơn. Nói cách khác, Đinh đũa là loài cây bản địa thường cho đoạn thân dưới cành lớn, một đặc trưng rất dễ nhận biết, có ý nghĩa quan trọng và rất cần được ưu tiên trong chọn giống theo mục tiêu lấy gỗ.



Hình 6.9. Đường kính và chiều cao với khác biệt theo chiều cao dưới cành

Ngoài ra, ảnh cột trị số về đường kính tán và chiều cao trên biểu đồ Hình 6.9 cho thấy, nhóm cá thể có dạng phân cành cao cũng đồng thời cho tán hẹp, và đường mô phỏng mối quan hệ có xu hướng tăng theo nhóm cá thể thuộc dạng này đã làm rõ hơn cho những điều đã phân tích ở trên.

Như vậy, dạng tán hẹp ở Đinh đũa là đặc trưng rất có ý nghĩa trong chọn giống cây rừng, cơ sở quan trọng cho phép thiết kế trồng rừng với mật độ cao, đồng thời cũng là cơ sở giúp nâng cao sản lượng gỗ rừng trồng trong cùng thời gian, trên cùng một đơn vị diện tích.

Kết quả kiểm tra thống kê cho thấy, |U| về đường kính, chiều cao và thể tích đạt các trị số 6,9; 6,6 và 4,3 tương ứng, và tất cả đều $>1,96$. Nghĩa là các chỉ tiêu sinh trưởng khác biệt theo chiều cao dưới cành có sự sai khác rõ rệt, có ý nghĩa rất lớn trong công tác chọn giống. Tuy nhiên, đây mới chỉ là phát hiện bước đầu về loài cây này, do đó rất cần có các nghiên cứu tiếp theo để đạt độ tin cậy lớn hơn.

4.2.4.4. Khác biệt về hình thái theo màu sắc vỏ thân

Một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt theo màu sắc vỏ thân ở Đinh đũa tại rừng trồng núi Luót được tổng hợp trong Bảng 6.4 cho thấy, đường kính và thể tích với trị số lớn liên quan đến nhóm có vỏ thân màu nâu xám, trong khi trị số chiều cao lớn và trị số đường kính tán bé hay dạng tán hẹp lại thuộc về nhóm có vỏ thân màu vàng nhạt.

Bảng 6.4. Sinh trưởng của Đinh đũa với những khác biệt theo màu sắc vỏ thân

Khác biệt theo màu sắc vỏ thân	Chỉ tiêu sinh trưởng							
	D1.3 (cm)		Dt (m)		Hvn (m)		V (dm ³)	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Vàng nhạt	17,3	24,8	7,8	28,9	14,8	8,5	183,5	49,7
Nâu xám	21,1	24,2	9,5	20,6	13,6	9	248,6	50,4

Kết quả kiểm tra thống kê cho thấy, |U| về đường kính, chiều cao và thể tích với các trị số lần lượt là 4,6; 6,2 và 3,6 tương ứng, và tất cả đều >1,96. Nghĩa là có sự sai khác rõ rệt về một số chỉ tiêu sinh trưởng của những cá thể Đinh đũa có đặc điểm màu sắc vỏ thân khác nhau, trong đó những cá thể có vỏ thân màu nâu xám có sinh trưởng về đường kính, đường kính tán và thể tích lớn hơn so với cá thể có vỏ thân màu vàng nhạt, ngoại trừ về sinh trưởng chiều cao.

4.2.4.5. Khác biệt về hình thái theo dạng tán

Trong nghiên cứu này, tổng hợp một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái theo dạng tán ở Đinh đũa cho thấy, đường kính, đường kính tán và thể tích với trị số lớn thuộc nhóm cá thể có dạng tán dày rậm. Ngược lại, dạng tán thưa lại tập hợp được nhiều hơn những cá thể có trị số lớn về sinh trưởng chiều cao (Bảng 6.5).

Bảng 6.5. Sinh trưởng của Đinh đũa với những khác biệt theo dạng tán

Khác biệt theo dạng tán	Chỉ tiêu sinh trưởng							
	D1.3 (cm)		Dt (m)		Hvn (m)		V (dm ³)	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Dày rậm	21,7	21,8	10,6	22,7	13,4	7,9	257,3	48,1
Thưa	17,6	25,0	8,8	30,1	14,7	8,9	188,4	48,8

Ngoài ra kết quả đo đếm cũng cho thấy, số cá thể có dạng tán thưa là 107 trên tổng số 161 cây điều tra, chiếm tỷ lệ cao (66,46%), trong khi dạng tán dày rậm chỉ là 54 cây, chiếm tỷ lệ thấp (33,54%). Chứng tỏ, dạng tán thưa chiếm phần lớn các cá thể tại rừng trồng núi Luôt hay chiếm ưu thế hơn.

Nói cách khác, việc tìm chọn cây Đinh đũa có dạng tán thưa cũng dễ dàng hơn các dạng tán khác trong cùng điều kiện của nghiên cứu này. Kết quả kiểm tra thống kê cho thấy, |U| về đường kính, chiều cao và thể tích với các trị số là 5,3; 7,1 và 3,6 tương ứng, và tất cả đều >1,96. Nghĩa là các chỉ tiêu sinh trưởng của những khác biệt về hình thái theo dạng tán có sự sai khác rõ rệt. Hy vọng phát hiện bước đầu này sẽ là tiền đề cho các nghiên cứu chọn giống tiếp theo nhanh chóng đạt kết quả.

4.2.4.6. Khác biệt về hình thái theo số lượng lá chết

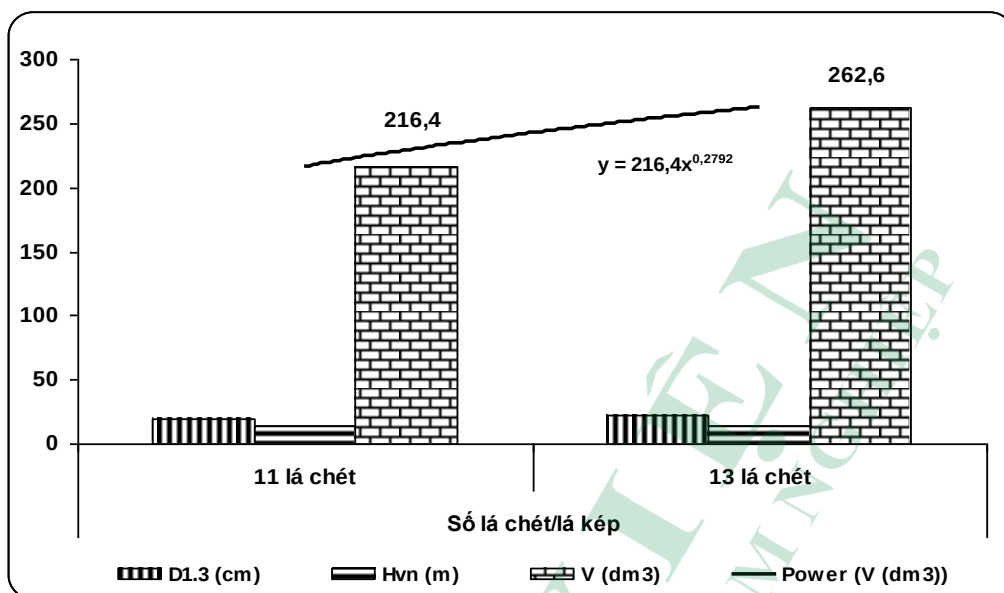
Kết quả tổng hợp một số chỉ tiêu sinh trưởng liên quan đến những khác biệt về hình thái theo số lượng lá chết ở Đinh đũa cho thấy, trị số về đường kính, thể tích và đường kính tán của nhóm có 13 lá chết lớn hơn nhóm có 11 lá chết. Ngược lại, trị số về chiều cao của nhóm có 11 lá chết lại lớn hơn nhóm so sánh trong cùng điều kiện môi trường (Bảng 6.6).

Bảng 6.6. Sinh trưởng của Đinh đũa với những khác biệt theo số lượng lá chết

Khác biệt theo số lượng lá chết	Chỉ tiêu sinh trưởng							
	D1.3 (cm)		Dt (m)		Hvn (m)		V (dm ³)	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
13 lá chết	21,7	23,4	5,2	7,9	13,4	8	262,6	53,7
11 lá chết	19,4	22,1	4,5	17,3	14,3	9,2	216,4	36,9

Kết quả kiểm tra thống kê cho thấy, |U| về đường kính, chiều cao và thể tích với các trị số là 2,3; 3,3 và 1,97 tương ứng, và tất cả đều >1,96. Nghĩa là các chỉ tiêu sinh trưởng của những khác biệt về hình thái theo số lượng lá chết ở Đinh đũa có sự sai khác rõ rệt.

Ảnh cột trị số về sinh trưởng thể tích trên biểu đồ Hình 6.10 và đường mô phỏng quan hệ có xu hướng tăng theo dạng cá thể có 13 lá chết góp phần làm sáng tỏ và tăng độ tin cậy cho kết quả của nghiên cứu này. Tuy nhiên kết quả này mới chỉ là bước đầu, tiến hành khảo nghiệm hậu thế một số tính trạng nêu trên là cần thiết để khẳng định cho những phát hiện mới này.



Hình 6.10. Khác biệt về sinh trưởng của Đinh đũa liên quan tới số lượng lá chết

4.2.4.7. Nhận xét chung

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng:

(i) Quần thể Đinh đũa tại rừng trồng khu vực núi Luót, các cá thể không phải là đồng nhất về mặt hình thái mà có sự khác biệt rõ rệt.

(ii), Bước đầu đã phát hiện thấy có mối liên quan chặt chẽ giữa chỉ tiêu sinh trưởng của loài Đinh đũa với các đặc điểm hình thái khác biệt, kết quả này là cơ sở và tạo tiền đề quan trọng cho các nghiên cứu chọn giống tiếp theo nhanh chóng thu được kết quả.

(iii) Một số cây cá thể Đinh đũa có đặc điểm hình thái như lá màu vàng xanh, tập hợp, thân thẳng và tròn đều, chiều dài đoạn thân dưới cành lớn, vỏ thân màu vàng nhạt và lá kép có 13 lá chết được phát hiện thấy có sinh trưởng tốt hơn so với các cá thể khác cùng loài trong cùng điều kiện và thời gian gây trồng.

6.3. CHỌN LỌC CÂY TRỘI ĐÌNH ĐŨA LẤY GỖ

6.3.1. Vai trò của cây trội

Cây trội là cây cá thể được tuyển chọn trong rừng tự nhiên, rừng trồng, rừng giống chuyển hóa, rừng giống trồng, vườn giống, cây trồng phân tán, được công nhận để cung cấp vật liệu nhân giống.

Cây trọi là cây cá thể có kiểu hình nổi bật so với đám rừng hoặc lâm phần, đáp ứng Tiêu chuẩn quốc gia về chọn lọc cây trọi lấy gỗ. Cây trọi mới chỉ đánh giá về kiểu hình, chưa qua khảo nghiệm hậu thế, nên chưa đánh giá được kiểu gen. Mặc dù nhiều khả năng có kiểu gen tốt với hệ số di truyền cao, song không ngoại trừ do may mắn mọc trên vị trí thuận lợi nên có kiểu hình xuất sắc hơn các cây xung quanh đi kèm với nó.

Cây trọi có một số đặc điểm quan trọng, trước tiên cây trọi là cá thể có kiểu hình nổi bật, với ưu trội về chất lượng gỗ và một số đặc tính khác. Mặt khác, cây trọi thường có khả năng thích nghi tốt, không bị sâu bệnh hại, và nhiều khả năng có kiểu gen tốt, hệ số di truyền tương đối cao. Những đặc điểm quý này là những tiêu chí rất quan trọng luôn được các nhà chọn giống quan tâm.

Cây trọi lấy gỗ có vai trò đặc biệt quan trọng trong các chương trình trồng rừng theo hướng phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn, bền vững. Bởi vì thông thường để nâng cao năng suất, chất lượng gỗ và hiệu quả rừng trồng cần thiết phải có vật liệu nhân giống tốt, nhất là đối với rừng trồng cung cấp gỗ lớn hiện nay.

Trong đó, cây trọi là vật liệu nhân giống là rất có giá trị và quan trọng, tạo nền tảng cho thực hiện các chương trình cải thiện giống, yếu tố then chốt nâng cao năng suất và chất lượng gỗ rừng trồng, nhất là đối với rừng trồng bản địa cung cấp nguyên liệu gỗ lớn cho sản xuất và chế biến đồ gỗ xuất khẩu.

Đó là lý do mà trong công tác giống cây rừng, chọn lọc cây trọi là khâu không thể thiếu và đặc biệt quan trọng, luôn được các nhà quản lý, nhà khoa học, người trồng rừng ưu tiên thực hiện, và cây trọi đã được đánh giá và chọn lọc là tài sản quý của quốc gia, địa phương nhất là trong các chương trình trồng rừng và phát triển lâm nghiệp bền vững.

6.3.2. Sự cần thiết chọn lọc cây trọi

Rừng trồng cung cấp gỗ lớn đang là sự quan tâm lớn của các nhà quản lý, các nhà khoa học, các doanh nghiệp lâm nghiệp và người dân trồng rừng do hiệu quả kinh tế cao hơn so với rừng trồng cung cấp gỗ nhỏ trên cùng đơn vị diện tích.

Hiệu quả kinh tế cao là động lực thúc đẩy mạnh mẽ việc gia tăng trồng rừng theo hướng phát triển rừng cung cấp gỗ lớn tại nhiều địa phương trên cả nước. Tuy nhiên trên thực tiễn hiện nay, rừng trồng cung cấp gỗ lớn chủ yếu được hình thành theo hai mô hình rừng trồng khá phổ biến, *hoặc là* (i) kéo dài thời gian nuôi dưỡng từ diện tích rừng trồng cung cấp gỗ nhỏ hiện có, *hoặc là* (ii) trồng

mới theo hướng phát triển rừng cung cấp gỗ lớn, song chủ yếu tập trung vào các giống nhập nội, như keo, hoặc bạch đàn.

Rừng trồng keo lai cho sinh trưởng nhanh, hiệu quả kinh tế khá cao, nhưng chủ yếu là cung cấp gỗ nhỏ. Mặt khác, do rừng trồng keo lai sử dụng cây vô tính đã qua nhân giống liên tục trong thời gian dài, cùng với canh tác nhiều chu kỳ liên tục trên một diện tích đã làm suy giảm sức khỏe rừng trồng, và dễ phát sinh sâu, bệnh hại nghiêm trọng. Ngoài ra, việc kéo dài thời gian nuôi dưỡng rừng trồng gỗ nhỏ với các giống keo trên 15 năm có thể xuất hiện bệnh nấm mục thân, làm gãy đổ, giảm năng suất và hiệu quả rừng trồng. Thực tiễn này đòi hỏi cần có giải pháp lâm sinh phù hợp và kịp thời, chẳng hạn luân phiên trồng cây bản địa có giá trị kinh tế xen giữa các chu kỳ trồng keo.

Thực hiện giải pháp này có thể giúp nâng cao sức khỏe rừng trồng, ổn định năng suất và hiệu quả kinh tế, đảm bảo phát triển rừng trồng một cách bền vững. Trong số các loài cây bản địa có thể đáp ứng yêu cầu cho giải pháp nêu trên, Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl) là một loài cây bản địa gỗ lớn, phổ sinh thái rộng, đa dụng, sinh trưởng khá, phù hợp cho phát triển rừng trồng gỗ lớn. Tuy nhiên, nghiên cứu chọn giống đối với loài cây này còn nhiều hạn chế, nên rất khó chọn được giống Đinh đũa có sinh trưởng nhanh và phù hợp cho gây trồng trên mỗi vùng sinh thái.

Để nâng cao năng suất, chất lượng gỗ và hiệu quả rừng trồng cần thiết phải có vật liệu giống tốt, nhất là đối với rừng trồng cung cấp gỗ lớn. Trong đó, chọn lọc cây trội làm vật liệu nhân giống là rất quan trọng, tạo nền tảng cho thực hiện các chương trình cải thiện giống, yếu tố then chốt nâng cao năng suất và chất lượng gỗ rừng trồng, nhất là đối với rừng trồng bản địa gỗ lớn.

Do đó, nghiên cứu chọn lọc cây trội Đinh đũa có khả năng sinh trưởng nhanh làm vật liệu nhân giống cho mục tiêu phát triển rừng trồng cây bản địa gỗ lớn là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn.

6.3.3. Vật liệu và phương pháp

6.3.3.1. Vật liệu

Lâm phần chọn lọc cây trội Đinh đũa thuộc khu rừng thực nghiệm núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội, cây trồng ở giai đoạn 15 năm tuổi, chưa bị tác động, đã ra hoa, quả, và có khả năng tái sinh tự nhiên rất mạnh mẽ.

Việc điều tra, đo đếm và đánh giá sinh trưởng của lâm phần được thực hiện thông qua các đám rừng chứa cây trội dự tuyển, theo đó các đám rừng được ký hiệu là ĐR1; ĐR2; ĐR3; ĐR4; ĐR5; ĐR6; ĐR7; ĐR8; ĐR9; ĐR10; ĐR11; ĐR12; ĐR13; ĐR14; ĐR15; ĐR16; ĐR17; ĐR18; và ĐR19, các cây trội dự tuyển được chọn lọc từ các đám rừng đi kèm này được ký hiệu là TĐ1; TĐ2; TĐ3; TĐ4; TĐ5; TĐ6; TĐ7; TĐ8; TĐ9; TĐ10; TĐ11; TĐ12; TĐ13; TĐ14; TĐ15; TĐ16; TĐ17; TĐ18; và TĐ19 tương ứng.

6.3.3.2. Phương pháp

Nghiên cứu đánh giá sinh trưởng của lâm phần được thực hiện thông qua sinh trưởng của đám rừng (ĐR) chọn lọc cây trội, việc điều tra, đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng được áp dụng theo phương pháp điều tra rừng thông thường.

Các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính, chiều cao, đường kính tán được thực hiện theo các phương pháp điều tra rừng thông thường dùng trong nghiên cứu lâm nghiệp, theo đó đường kính (D1.3) được đo bằng thước kẹp, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và chiều cao dưới cành (H_{dc}) đo bằng thước đo cao Blume-leiss, đường kính tán (Dt) đo bằng thước mét.

Thể tích thân cây (V) được tính theo công thức 1:

$$V = \frac{\pi \times D_{1.3}^2}{4} \times H_{vn} \times f \quad (1)$$

Trong đó: V là thể tích thân cây cả vỏ;

D1.3 là đường kính đo vị trí cách đất 1,3 m;

H_{vn} là chiều cao vút ngọn;

f là hình số (giả định là 0,5).

Nghiên cứu sinh trưởng của cây trội dự tuyển Đinh đũa được áp dụng theo phương pháp điều tra rừng thông thường, các chỉ tiêu sinh trưởng như đường kính ngang ngực (D1.3), đường kính tán (Dt), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chiều cao dưới cành (H_{dc}), thể tích thân cây (V) được thực hiện tương tự như đối với đám rừng chọn cây trội.

Để chọn lọc được cây trội, trước tiên phải chọn được một số lượng đáng kể các cây trội dự tuyển, tiếp sau là đánh giá và chọn lọc từ các cây trội dự tuyển

những cá thể đạt tiêu chuẩn của cây trội. Trong nghiên cứu này, chọn lọc cây trội được thực hiện theo phương pháp điều tra thông kê.

Cây trội dự tuyển là cây cá thể có hình dáng, sinh trưởng nổi bật so với đám rừng xung quanh (mỗi đám rừng trong nghiên cứu này có số lượng từ 50 đến 60 cá thể tùy thuộc vào vị trí điều tra, đo đếm cụ thể), cây trội dự tuyển được xác định bằng phương pháp mục trắc.

Trong nghiên cứu này, xác định cây trội được thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8755:2017, trong đó ưu tiên cây trội dự tuyển có độ vượt về đường kính (D1.3) đạt trị số $\geq 30\%$, và độ vượt về chiều cao (Hvn) đạt trị số $\geq 10\%$, chiều cao dưới cành (Hdc) đạt trị số $\geq \frac{1}{2}$ Hvn, và đặc biệt không bị sâu, bệnh, hoặc có dấu hiệu biểu hiện sâu, bệnh gây hại. Nếu cây trội dự tuyển nào đạt tiêu chuẩn trên được chọn lọc là cây trội chính thức.

Trong đó, độ vượt (%) của các cây trội dự tuyển được xác định theo công thức 2: $X_{cl} > X_{tb} + (1,2 - 3,0) * S_x$ (2). Trong đó, X_{cl} là chỉ tiêu chính cần đánh giá của cây trội; X_{tb} là giá trị trung bình của đám rừng có cây trội; S_x là độ lệch của chỉ tiêu chọn lọc của đám rừng có cây trội.

Cường độ chọn lọc tính theo công thức 3: $i = 1 - a/N$ (3). Trong đó, i là cường độ chọn lọc; a là số cây chọn lọc; N là tổng số cây điều tra.

6.3.3. Kết quả chọn lọc cây trội Đinh đũa lấy gỗ

6.3.3.1. Sinh trưởng của lâm phần chọn lọc cây trội

Trong nghiên cứu chọn giống cây trồng lâm nghiệp, việc đánh giá sinh trưởng các lâm phần rừng trồng cho mục tiêu chọn giống là rất quan trọng. Kết quả đánh giá thực tế là cơ sở cho phép các nhà chọn giống lựa chọn được lâm phần tốt nhất, cũng như chọn lọc được các cây cá thể tốt nhất, chẳng hạn thân thẳng, dáng đẹp, sinh trưởng nổi bật và không bị sâu bệnh làm vật liệu nhân giống để gây trồng và phát triển ở các thế hệ tiếp theo.

Trong nghiên cứu này, lâm phần chọn lọc cây trội Đinh đũa có nền tảng ban đầu là rừng trồng Thông đuôi ngựa thuần loài, theo thời gian lâm phần dần được gây trồng bổ sung với loài Đinh đũa, Keo lá tràm và một số loài cây bản địa khác. Tại thời điểm nghiên cứu lâm phần chọn lọc cây trội Đinh đũa có sinh trưởng và phát triển tốt, chưa bị tác động, cây trồng đã ra hoa, kết quả và có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt.

Theo đó trong nghiên cứu này việc đánh giá sinh trưởng của lâm phần chọn lọc cây trội Đinh đũa được thực hiện với các đám rừng thay vì lập ô tiêu chuẩn như đối với rừng trồng thuần loài. Kết quả điều tra, đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng của đám rừng chọn lọc cây trội Đinh đũa thuộc khu rừng trồng thử nghiệm tại núi Luôt được tổng hợp trong Bảng 6.7.

Bảng 6.7. Sinh trưởng của lâm phần chọn cây trội Đinh đũa

Đám rừng		D1.3 (cm)		Hvn (m)		V (dm ³)	
Ký hiệu	Tuổi	$\bar{X}$	CV,%	$\bar{X}$	CV,%	$\bar{X}$	CV,%
ĐR1	15	20,7	23,7	14,8	8,6	249,0	59,8
ĐR2	15	20,5	17,8	14,8	7,4	244,2	45,7
ĐR3	15	19,0	23,3	14,4	9,6	204,1	59,1
ĐR4	15	19,8	13,9	14,6	5,5	224,8	37,9
ĐR5	15	19,3	17,1	14,5	6,9	212,1	48,1
ĐR6	15	20,7	16,7	14,9	7,2	250,7	39,1
ĐR7	15	21,2	12,1	15,1	4,9	266,5	34,5
ĐR8	15	21,9	9,6	15,3	3,8	288,2	26,9
ĐR9	15	21,3	10,6	15,1	4,1	269,0	28,2
ĐR10	15	19,5	18,7	14,5	8,0	216,5	46,2
ĐR11	15	18,2	23,5	14,2	9,5	184,7	57,9
ĐR12	15	19,9	13,1	14,7	5,5	228,6	34,6
ĐR13	15	19,3	20,0	14,4	6,7	210,6	49,6
ĐR14	15	20,4	18,7	14,8	7,7	241,9	43,7
ĐR15	15	19,3	20,3	14,8	7,4	216,5	50,0
ĐR16	15	19,3	19,0	14,5	7,8	212,1	49,5
ĐR17	15	21,1	14,0	15,1	6,5	264,0	37,8
ĐR18	15	20,8	14,4	14,9	6,0	253,1	37,6
ĐR19	15	19,2	18,8	14,5	7,6	209,9	46,7
Trung bình		20,1	17,1	14,7	6,9	234,0	43,8

Số liệu Bảng 6.7 cho thấy, sinh trưởng bình quân của các đám rừng Đinh đũa về đường kính, chiều cao và thể tích đạt trị số dao động từ 18,2 đến 21,9 cm;

từ 14,2 đến 15,3 m; và từ 203,2 đến 292,8 dm³/cây, tương ứng, trong cùng điều kiện môi trường.

Như vậy ở giai đoạn 15 năm tuổi, lâm phần chọn lọc cây trội Đinh đũa có sinh trưởng về đường kính, chiều cao, thể tích thân cây đạt trị số bình quân chung là 20,1 cm; 14,7 m; và 234,4 dm³/cây tương ứng.

Trong chọn giống cây rừng, sự khác biệt về sinh trưởng của đám rừng nêu trên có thể tạo thuận lợi cho chọn lọc được những cá thể nổi bật về sinh trưởng trong cùng điều kiện. Điều này có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn, vì Đinh đũa là loài bản địa chưa có nhiều thông tin, dữ liệu hay kết quả gây trồng thử nghiệm, đặc biệt là chọn giống.

Mặt khác, số liệu bảng 6.7 cho thấy có sự chênh lệch đáng kể về đường kính trung bình giữa các đám rừng Đinh đũa tại địa điểm nghiên cứu. Chẳng hạn, đám rừng số 11 (ĐR11) sinh trưởng trung bình về đường kính đạt trị số là 18,2 cm, trong khi số liệu này ở đám rừng số 8 (ĐR8) là 21,9 cm.

Như vậy, trị số sinh trưởng trung bình về đường kính của ĐR8 vượt 1,2 lần so với trị số sinh trưởng trung bình của ĐR11 về cùng chỉ tiêu so sánh trong cùng điều kiện và thời gian. Điều chú ý là hệ số biến động về sinh trưởng đường kính có sự dao động lớn giữa các đám rừng đo đếm, chẳng hạn đám rừng số 11 (ĐR11) có hệ số biến động về đường kính là 23,5%, vượt 2,44 lần so với mức 9,6% của (ĐR8) về cùng chỉ tiêu so sánh.

Tương tự, với chỉ tiêu về sinh trưởng thể tích thân cây- một chỉ tiêu tổng hợp phản ánh sức sinh trưởng của cây cá thể trong lâm phần. Theo đó, tại đám rừng số 11 (ĐR11) thể tích thân cây trung bình đạt trị số là 184,7 dm³/cây, trong khi số liệu này ở đám rừng số 8 (ĐR8) là 288,2 dm³/cây. Như vậy, sinh trưởng về thể tích thân cây của ĐR8 vượt 1,56 lần so với ĐR11 về cùng chỉ tiêu so sánh, trong cùng điều kiện môi trường.

Mặt khác, hệ số biến động về sinh trưởng thể tích cũng có sự dao động đáng kể giữa các đám rừng đo đếm, trong đó đám rừng số 1 (ĐR1) có hệ số biến động về thể tích thân cây là 59,8%, vượt 2,12 lần so với đám rừng số 9 (ĐR9) về cùng chỉ tiêu so sánh. Rõ ràng sự biến động đáng kể về một số chỉ tiêu sinh trưởng đã cho thấy, có sự phân hoá khá mạnh mẽ về sinh trưởng đường kính và thể tích giữa các đám rừng Đinh đũa.

Điều này có thể tạo thuận lợi cho việc chọn lọc được những cá thể ưu trội về sinh trưởng, nhất là về sinh trưởng đường kính- một yếu tố quan trọng cho phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn. Như vậy, biến động về một số chỉ tiêu sinh trưởng chẳng hạn như về đường kính, hay thể tích thân cây có thể là cơ sở và cơ hội tốt để chọn lọc được các cây trội Đinh đũa theo mục tiêu lấy gỗ sẽ thuận lợi hơn.

6.3.3.2. Sinh trưởng của cây trội dự tuyển

Trong nghiên cứu di truyền và chọn giống cây rừng, sự khác biệt về một số chỉ tiêu sinh trưởng có liên quan tới chỉ tiêu chọn giống là rất quan trọng, chẳng hạn như đường kính, chiều cao hay thể tích thân cây, nhất là đối với rừng trồng cung cấp gỗ lớn. Theo đó, những cá thể có kích thước về đường kính hay thể tích thân cây lớn hơn các cá thể khác trong cùng quần thể luôn là đối tượng được ưu tiên lựa chọn làm vật liệu nhân giống.

Nói cách khác, các cá thể có kiểu hình vượt trội về sinh trưởng chẳng hạn như đường kính, chiều cao hay thể tích thân cây so với những cá thể khác xung quanh chúng trong cùng điều kiện và thời gian là cơ sở khoa học và thực tiễn cho phép các nhà chọn giống cây rừng chọn lọc được cây trội làm vật liệu nhân giống cho mục tiêu gây trồng và phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn.

Tuy nhiên trong chọn giống cây rừng, không nhất thiết phải chọn lọc cá thể có kiểu hình vượt trội từ các khu rừng trồng với diện tích lớn, ngay cả với một diện tích nhỏ hẹp hơn cũng có thể chọn lọc được những cá thể ưu trội về sinh trưởng làm vật liệu nhân giống cho mục tiêu khảo nghiệm giống hay gây trồng rừng.

Trong nghiên cứu này, các cá thể Đinh đũa từ khu rừng thực nghiệm có điển hình nổi bật về sinh trưởng chẳng hạn đường kính, chiều cao, thân thẳng, dáng đẹp, chiều cao dưới cành lớn, tán hẹp, cành nhánh nhỏ, góc phân cành lớn, và đặc biệt là không bị sâu bệnh hoặc có dấu hiệu biểu hiện về sâu bệnh, được đánh dấu và chọn lọc làm cây trội dự tuyển cho các bước chọn lọc cây trội thực hiện tiếp theo.

Kết quả điều tra, đo đếm một số chỉ tiêu về sinh trưởng như đường kính, chiều cao, chiều cao dưới cành và thể tích thân cây của các cây trội dự tuyển được tổng hợp tại Bảng 6.8.

Bảng 6.8. Sinh trưởng của các cây trội dự tuyển Đinh đũa tại núi Luốt

Cây trội dự tuyển		Sinh trưởng của cây trội dự tuyển			
Ký hiệu	Tuổi	D1.3 (cm)	Hvn (m)	Hdc (m)	V (dm ³)
TĐ1	15	34,8	18,0	12,6	856,0
TĐ2	15	33,4	17,8	11,8	779,8
TĐ3	15	32,5	17,6	11,0	730,0
TĐ4	15	32,4	17,8	11,2	733,8
TĐ5	15	32,3	17,6	12,5	721,1
TĐ6	15	32,0	17,6	11,0	707,7
TĐ7	15	32,6	17,7	11,4	738,7
TĐ8	15	31,8	17,4	10,8	691,0
TĐ9	15	30,8	17,2	11,5	640,8
TĐ10	15	30,6	17,4	9,8	639,8
TĐ11	15	32,1	17,8	11,5	720,3
TĐ12	15	31,2	17,5	10,6	669,0
TĐ13	15	31,6	17,0	10,0	666,6
TĐ14	15	32,7	17,6	11,2	739,0
TĐ15	15	32,2	17,6	12,7	716,6
TĐ16	15	32,4	17,7	12,5	729,7
TĐ17	15	31,8	17,5	11,8	694,9
TĐ18	15	32,0	17,7	11,5	711,8
TĐ19	15	32,2	17,8	12,4	724,8
Trung bình		32,2	17,6	11,5	716,4

Số liệu Bảng 6.8 và Bảng 6.7 cho thấy các cây trội dự tuyển (TĐ) đều có các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính, chiều cao và thể tích thân cây với các trị số vượt trội hơn so với đám rừng (ĐR) đi kèm về cùng thời gian và chỉ tiêu so sánh.

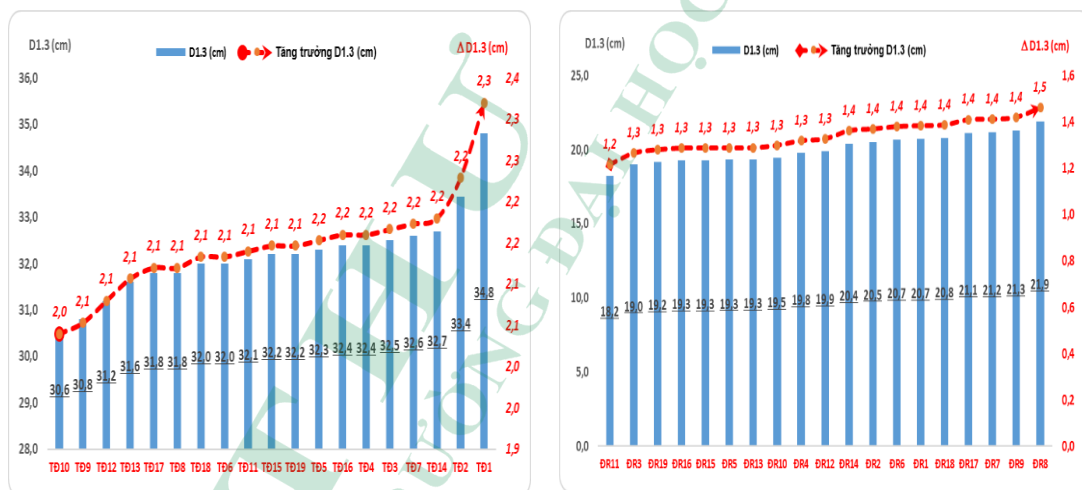
Chẳng hạn, cây trội số 1 (TĐ1) đạt trị số về đường kính, chiều cao, và thể tích thân cây lần lượt là 34,8 cm; 18,0 m; và 856,0 dm³/cây, tương ứng, trong khi số liệu này của đám rừng đi kèm (ĐR1) chỉ đạt trị số trung bình là 20,7 cm; 14,8 m; và 273,1 dm³/cây, tương ứng, về cùng cùng thời gian và chỉ tiêu so sánh. Như vậy, sinh trưởng về đường kính, chiều cao và thể tích thân cây của cây trội dự

tuyến số 1 (TĐ1) vượt so với đám rừng số 1 đi kèm (ĐR1) là 1,7; 1,2 và 3,1 lần tương ứng, về cùng chỉ tiêu so sánh, trong cùng điều kiện môi trường và thời gian.

Tương tự, cây trội dự tuyến số 10 (TĐ10) có trị số nhỏ nhất về sinh trưởng đường kính và thể tích thân cây là 30,6 cm; và 639,8 dm³/cây, nhưng vẫn vượt 1,6; và 2,8 lần tương ứng so với đám rừng số 10 đi kèm (ĐR10) có sinh trưởng trung bình với trị số là 19,5 cm; và 230,3 dm³/cây về cùng tiêu chí so sánh.

Rõ ràng trong cùng điều kiện và cùng tuổi, những cá thể có sinh trưởng vượt trội hơn so với các cá thể xung quanh tức đám rừng đi kèm là cơ sở khoa học và thực tiễn để chọn lọc cây trội lấy gỗ đáp ứng được mục tiêu đề ra.

Trong đó các cá thể có tốc độ tăng trưởng nhanh, nhất là tăng trưởng về đường kính luôn là đối tượng ưu tiên lựa chọn làm vật liệu nhân giống, nhất là đối với các loài cây bản địa, vốn có tăng trưởng chậm, và thời gian cho thu hoạch sản phẩm gỗ có kích thước cỡ lớn là rất dài. Theo đó trong nghiên cứu này, đo đếm và tính toán tốc độ tăng trưởng về đường kính của các cây trội dự tuyến và đám rừng đi kèm được tổng hợp tại biểu đồ Hình 6.11.



Hình 6.11. Tăng trưởng trung bình năm về đường kính của các cây trội dự tuyến (trái) và của đám rừng đi kèm (phải) (đường mũi tên đứt đoạn màu đỏ)

Trị số trên biểu đồ Hình 6.11 và đường biểu thị cho thấy, tốc độ tăng trưởng trung bình năm về đường kính của đám rừng dao động và tăng dần từ 1,2 cm (ĐR11) đến 1,5 cm (ĐR8), trong khi số liệu này đối với cây trội dự tuyến dao động và tăng dần từ 2,0 cm (TĐ10) đến 2,3 cm (TĐ1) trong cùng điều kiện và thời gian.

Rõ ràng tốc độ tăng trưởng trung bình năm về đường kính của các cây trội dự tuyến cao hơn so với đám rừng đi kèm từ 1,53 đến 1,67 lần về cùng chỉ tiêu so

sánh. Điều này rất có giá trị thực tiễn trong chọn lọc cây trội lấy gỗ, nhất là đối với các loài cây bản địa, chẳng hạn như loài Đinh đũa trong nghiên cứu này.

Trong chọn tạo giống cây rừng và sản xuất lâm nghiệp, các loài cây cho sinh trưởng nhanh về đường kính là rất quan trọng, có giá trị kinh tế cho mục tiêu trồng rừng theo hướng phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn.

Do đó, những cá thể được sơ tuyển làm cây trội dự tuyển Đinh đũa trong nghiên cứu này (Hình 6.11) đều có tốc độ tăng trưởng trung bình năm về đường kính đạt trị số từ 2,0 cm đến 2,3 cm, thuộc diện tăng trưởng khá nhanh là rất có giá trị, đó là cơ sở quan trọng để chọn lọc cây trội làm vật liệu nhân giống cho mục tiêu phát triển rừng trồng bản địa cung cấp gỗ lớn.

Tuy nhiên, trong chọn giống cây rừng, chọn được cây trội dự tuyển có tốc độ tăng trưởng nhanh so với đám rừng đi kèm mới chỉ là điều kiện cần nhưng chưa đủ để được công nhận là cây trội chính thức theo quy định.

Bởi vì để được công nhận là cây trội chính thức cho mục tiêu lấy gỗ, các cây trội dự tuyển cần phải có trị số độ vượt về đường kính và chiều cao đạt tiêu chuẩn quy định, trong đó ưu tiên các cây trội dự tuyển có trị số độ vượt về đường kính và chiều cao là 30 và 10% tương ứng so với đám rừng đi kèm.

Do đó, việc chọn lọc được các cây trội dự tuyển chỉ là bước đầu, bước tiếp theo sau đó là các cây trội dự tuyển này phải được đánh giá và đối sánh với giá trị tham chiếu theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8755:2017, nếu cây trội dự tuyển nào đáp ứng đủ tiêu chuẩn sẽ được chấp nhận là cây trội.

6.3.3.3. Chọn lọc cây trội

Trong nghiên cứu này, kết quả chọn lọc cây trội theo độ vượt về đường kính và chiều cao của các cây trội dự tuyển so với đám rừng đi kèm được tính toán chi tiết và tổng hợp tại Bảng 6.9.

Bảng 6.9. Chọn lọc cây trội theo độ vượt về đường kính và chiều cao

Cây trội dự tuyển		Độ vượt của cây trội dự tuyển				Kết quả chọn lọc cây trội
		D1.3 (cm)		Hvn (m)		
Ký hiệu	Tuổi	(%)	σ	(%)	σ	
TĐ1	15	30,8	8,2	10,4	1,7	Được chọn là cây trội
TĐ2	15	34,3	8,5	10,6	1,7	Được chọn là cây trội

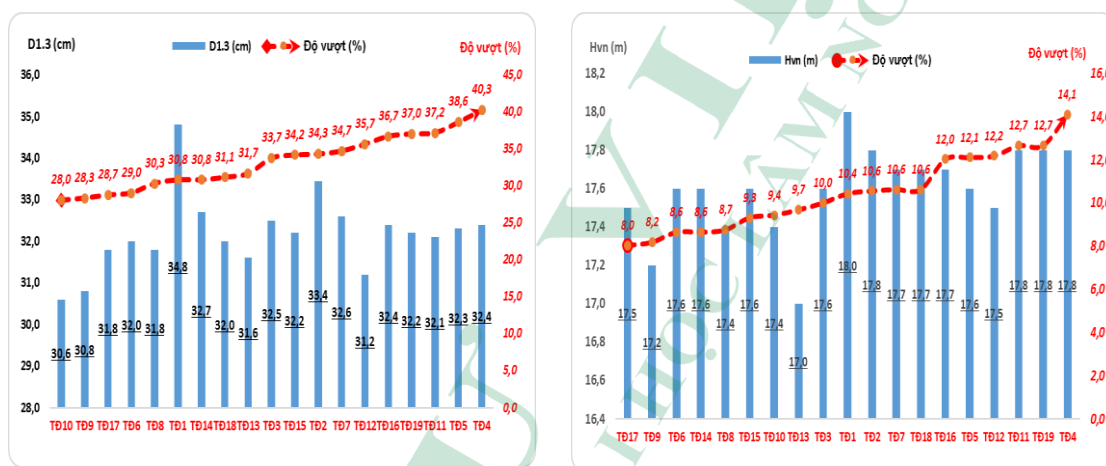
Cây trọt dự tuyển		Độ vượt của cây trọt dự tuyển				Kết quả chọn lọc cây trọt
		D1.3 (cm)		Hvn (m)		
Ký hiệu	Tuổi	(%)	σ	(%)	σ	
TĐ3	15	33,7	8,2	10,0	1,6	Được chọn là cây trọt
TĐ4	15	40,3	9,3	14,1	2,2	Được chọn là cây trọt
TĐ5	15	38,6	9,0	12,1	1,9	Được chọn là cây trọt
TĐ6	15	29,0	7,2	8,6	1,4	Không được chọn
TĐ7	15	34,7	8,4	10,6	1,7	Được chọn là cây trọt
TĐ8	15	30,3	7,4	8,7	1,4	Không được chọn
TĐ9	15	28,3	6,8	8,2	1,3	Không được chọn
TĐ10	15	28,0	6,7	9,4	1,5	Không được chọn
TĐ11	15	37,2	8,7	12,7	2,0	Được chọn là cây trọt
TĐ12	15	35,7	8,2	12,2	1,9	Được chọn là cây trọt
TĐ13	15	31,7	7,6	9,7	1,5	Không được chọn
TĐ14	15	30,8	7,7	8,6	1,4	Không được chọn
TĐ15	15	34,2	8,2	9,3	1,5	Không được chọn
TĐ16	15	36,7	8,7	12,0	1,9	Được chọn là cây trọt
TĐ17	15	28,7	7,1	8,0	1,3	Không được chọn
TĐ18	15	31,1	7,6	10,6	1,7	Được chọn là cây trọt
TĐ19	15	37,0	8,7	12,7	2,0	Được chọn là cây trọt
Trung bình		33,2	8,0	10,5	1,7	

Số liệu ở Bảng 6.9 và Hình 6.12 cho thấy, độ vượt (%) về đường kính của các cây trọt dự tuyển dao động từ 28,0% ở cây trọt dự tuyển số 10 (TĐ10) đến 40,3% ở cây trọt dự tuyển số 4 (TĐ4), và đạt trị số trung bình chung là 33,2%. Tương tự, độ vượt (%) về chiều cao của các cây trọt dự tuyển dao động từ 8,0% ở các cây trọt dự tuyển số 17 (TĐ17) đến 14,1% ở cây trọt dự tuyển số 4 (TĐ4), và đạt trị số bình quân chung là 10,5%.

Trong chọn lọc cây trọt lấy gỗ, đường kính và chiều cao là những chỉ tiêu sinh trưởng rất quan trọng, đặc biệt là chọn lọc cây trọt lấy gỗ đối với một số loài bản địa làm vật liệu nhân giống cho gây trồng theo hướng phát triển rừng trồng bản địa cung cấp gỗ lớn.

Ngoài ra, số liệu ở Bảng 6.9 và Hình 6.12 cũng cho thấy, mặc dù các cây trội dự tuyển gồm TĐ10; TĐ9; TĐ17 và TĐ6 đều có độ vượt về đường kính trên 25%, song đều nhỏ dưới 30% so với các đám rừng ĐR10; ĐR9; ĐR17 và ĐR6 đi kèm tương ứng. Theo đó các cây trội trội dự tuyển này chưa thuộc đối tượng được ưu tiên để chọn lọc làm cây trội chính thức cho mục tiêu cung cấp gỗ lớn.

Như vậy, trong tổng số 19 cây trội dự tuyển bước đầu đã chọn được 15 cây trong số đó có độ vượt về đường kính trên 30%. Tuy nhiên, các cây trội dự tuyển chỉ có thể được chọn lọc là cây trội chính thức cần phải có độ vượt cả về đường kính và chiều cao trên 30% và trên 10% tương ứng.



Hình 6.12. Độ vượt về D1.3 (trái) và Hvn (phải) của các cây trội dự tuyển

Tương tự, cùng số liệu ở Bảng 6.9 cũng cho thấy, các cây trội dự tuyển gồm TĐ17; TĐ9; TĐ6; TĐ14; TĐ8; TĐ15; TĐ10; và TĐ13, đều có độ vượt về chiều cao nhỏ dưới 10% so với các đám rừng TĐ17; TĐ9; TĐ6; TĐ14; TĐ8; TĐ15; TĐ10; và TĐ13 đi kèm tương ứng. Do đó, các cây trội dự tuyển này không đạt tiêu chuẩn độ vượt về chiều cao để được chọn lọc là cây trội chính thức cho mục tiêu cung cấp gỗ.

Kết quả sàng lọc cuối cùng cho thấy, trong tổng số 19 cây trội dự tuyển đã tham gia đánh giá, đối sánh với giá trị tham chiếu về độ vượt cả chiều cao và đường kính, chính thức chọn lọc được 11 cá thể đạt tiêu chuẩn cây trội.

Đáng chú ý các cây trội đã được chọn lọc đều có hình dáng đẹp, chiều cao dưới cành lớn, thân thẳng và không bị sâu bệnh, nhiều khả năng có phẩm chất di truyền tốt, có thể sử dụng làm vật liệu để nhân giống cho mục tiêu trồng rừng bản địa cung cấp gỗ lớn (Hình 6.13).

Các cây trội đã được chọn lọc là tài sản quý, nguồn giống rất có giá trị, cần được quản lý, khai thác và sử dụng một cách hiệu quả trong các chương trình chọn tạo giống và gây trồng Đinh đũa cho hiện tại và tương lai.

Tóm lại, kết quả đánh giá sinh trưởng lâm phần, cây trội dự tuyển và chọn lọc cây trội Đinh đũa có sinh trưởng khá nhanh cho mục tiêu trồng rừng bản địa cung cấp gỗ lớn có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, trong tổng số 1050 cá thể Đinh đũa được điều tra, đo đếm đã tuyển chọn 19 cây trội dự tuyển.



Hình 6.13. Cây trội dự tuyển (trái) và cây trội đã đánh giá và chọn lọc (phải)

Thông qua đánh giá, sàng lọc cuối cùng đã chính thức chọn lọc được 11 cá thể đạt tiêu chuẩn cây trội cho mục tiêu lấy gỗ, gồm những cá thể có ký hiệu, TĐ1, TĐ2, TĐ3, TĐ4, TĐ5, TĐ7, TĐ11, TĐ12, TĐ16, TĐ19 và TĐ18, chiếm tỷ lệ là 0,01%, cường độ chọn lọc là 0,99. Tất cả các cây trội đã được chọn lọc này đều có độ vượt về đường kính và chiều cao đạt trị số trên 30 và 10% tương ứng so với đám rừng đi kèm trong cùng điều kiện môi trường và thời gian.

6.3.3.4. Nhận xét chung

Từ tất cả kết quả nghiên cứu đã thực hiện và đạt được ở các phần trên có thể đi đến một số nhận xét như sau:

(i) Sinh trưởng bình quân chung về đường kính, chiều cao, và thể tích thân cây của lâm phần chọn lọc cây trội Đinh đũa, ở giai đoạn 15 năm tuổi, đạt các trị số lần lượt là 20,1 cm; 14,7 m; và 234,0 dm³/cây tương ứng.

(ii) Sinh trưởng bình quân chung về đường kính, chiều cao vút ngọn, chiều cao dưới cành, và thể tích thân cây của các cây trội dự tuyển ở giai đoạn 15 năm tuổi đạt các trị số lần lượt là 32,2 cm; 17,6m; 11,5 m; và 716,4 dm³/cây tương ứng.

(iii) Tốc độ tăng trưởng bình quân chung về đường kính và chiều cao của các cây trội dự tuyển so với đám rừng đi kèm đạt các trị số lần lượt là 2,1 cm/năm; 1,2 m/năm, và 1,3 cm/năm; 1,0 m/năm tương ứng, và vượt so với đám rừng đi kèm từ 1,55 đến 1,62 lần tương ứng, về cùng chỉ tiêu so sánh, trong cùng điều kiện và thời gian.

(iv) Độ vượt về đường kính và chiều cao của 19 cây trội dự tuyển đạt các trị số dao động từ 28,0 đến 40,3%; và từ 8,0 đến 14,1% tương ứng, so với đám rừng đi kèm về cùng chỉ tiêu so sánh, trong cùng điều kiện và thời gian.

Như vậy, trong tổng số 1050 cá thể Đinh đũa của lâm phần đã được điều tra, đo đếm, chính thức chọn lọc được 11 cá thể đạt tiêu chuẩn là cây trội lấy gỗ, chiếm tỷ lệ là 0,01%, cường độ chọn lọc là 0,99. Tất cả các cây trội đã được chọn lọc đều có độ vượt về đường kính và chiều cao đạt trị số trên 30 và 10% tương ứng so với đám rừng đi kèm trong cùng điều kiện.

Chọn lọc được cây trội cho mục tiêu lấy gỗ có độ vượt về đường kính và chiều cao và một số chỉ tiêu khác theo quy định là rất quan trọng, cơ sở và nền tảng để nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng, nhất là rừng trồng bản địa cung cấp gỗ lớn. Tuy nhiên, với số lượng hữu hạn và khiêm tốn cây trội đã chọn lọc được từ các chương trình chọn giống chắc chắn là không đáp ứng được nhu cầu lớn cây giống có chất lượng cao cho trồng rừng.

Đó là lý do mà khâu nhân giống được xác định là cần thiết và được triển khai thực hiện ngay sau bước chọn giống. Trong nghiên cứu chọn giống và trồng rừng, giống cây trồng lâm nghiệp thường được nhân nhanh số lượng bằng nhiều phương pháp khác nhau, tùy theo từng đối tượng cây trồng và điều kiện cụ thể.

Trong chương tiếp theo của cuốn sách chuyên khảo này, các nội dung sẽ được giới thiệu và trình bày chi tiết về kết quả nhân giống đối với loài Đinh đũa.

Theo đó, các kết quả nhân giống bằng hạt, nhân giống bằng giâm hom và nhân giống bằng nuôi cấy *in vitro* là các kỹ thuật quan trọng, phổ biến hiện nay nhằm cung cấp nhanh chóng, kịp thời số lượng và chất lượng cây giống có chất lượng cho các nghiên cứu chọn tạo giống, gây trồng và phát triển Đinh đũa.

TÓM TẮT CHƯƠNG 6

Chọn giống cây rừng được thực hiện với các phương pháp truyền thống và hiện đại và đã thu được nhiều thành tựu đáng kể. Nhiều giống cây rừng mới được chọn tạo và cung cấp số lượng lớn cây con có chất lượng cho trồng rừng giúp nâng cao năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế.

Chọn giống dựa vào chỉ thị hình thái cho thấy, những cá thể Đinh đũa có đặc điểm hình thái như lá màu vàng xanh, tập hẹp, thân thẳng và tròn đều, chiều dài đoạn thân dưới cành lớn, vỏ thân màu vàng nhạt và lá kép có 13 lá chét được phát hiện thấy có sinh trưởng tốt hơn so với các cá thể khác cùng loài trong cùng điều kiện và thời gian gây trồng.

Chọn lọc cây trội Đinh đũa từ quần thể rừng trồng tại núi Luót cho thấy, trong tổng số 1050 cá thể Đinh đũa của lâm phần đã được điều tra, đo đếm, chính thức chọn lọc được 11 cá thể đạt tiêu chuẩn là cây trội lấy gỗ, chiếm tỷ lệ là 0,01%, cường độ chọn lọc là 0,99. Tất cả các cây trội đã được chọn lọc đều có độ vượt về đường kính và chiều cao đạt trị số trên 30 và 10% tương ứng so với đám rừng đi kèm trong cùng điều kiện.

Abstract Chapter 6

Selection of forest trees have been carried out with traditional and modern methods and have achieved many remarkable achievements. Many new forest tree varieties have been selected and propagated, providing a large number of quality seedlings for forest planting, helping to improve productivity, quality and economic efficiency.

Selection varieties based on morphological markers shows that Dinh dua individuals with morphological characteristics such as yellow-green leaves, narrow edges, straight and round trunks, large length of the lower branch, light yellow bark and compound leaves with 13 leaflets are found to grow better than other individuals of the same species under the same conditions and planting time.

The plus trees selected of Dinh dua from the planted forest population at Luot mountain shows that, out of a total of 1050 Dinh dua individuals in the forest area that have been investigated and measured, 11 individuals have been officially selected that meet the standards of being superior timber trees, accounting for 0.01%, with a selection intensity of 0.99. All selected plus trees had diameter and height values exceeding 30 and 10% respectively compared to the accompanying forest under the same conditions.



Chương 7

NHÂN GIỐNG ĐÌNH ĐŨA

Nhân giống Đình đũa là nội dung lớn với nhiều kết quả thu được từ quá trình thực hiện và hoàn thành đề tài cấp Bộ sẽ được giới thiệu và trình bày trong Chương 7 này. Trong đó, các kỹ thuật nhân giống gồm, nhân giống bằng hạt, nhân giống bằng kỹ thuật giâm hom và nhân giống bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro*.

Những nội dung và kết quả thực tiễn quan trọng được giới thiệu và trình bày trong chương này là những đóng góp của tác giả cuốn sách này cùng nhóm các nhà khoa học thuộc Trường Đại học Lâm nghiệp đã nỗ lực thực hiện trong thời gian rất dài với nhiều cố gắng, nỗ lực không ngừng nghỉ để đạt được nhiều kết quả tốt về kỹ thuật nhân giống Đình đũa.

Hy vọng những nội dung, phương pháp và kết quả nghiên cứu khoa học được trình bày trong chương này là dữ liệu, thông tin, cơ sở quan trọng cho các độc giả quan tâm, có thể tham khảo, vận dụng thực hiện trong điều kiện phù hợp nhằm tiết kiệm thời gian, công sức để sớm thu được kết quả tốt nhất, nhanh nhất cho riêng mình.

7.1. NHÂN GIỐNG ĐÌNH ĐŨA BẰNG HẠT

7.1.1. Sự cần thiết nghiên cứu nảy mầm của hạt

Đình đũa (*Stereospermum colais*) hay Quao xanh, một loài cây bản địa, phổ sinh thái rộng và có giá trị nhiều mặt, ngoài cung cấp gỗ lớn rất có giá trị thương mại, các bộ phận khác của cây có thể dùng làm nguyên liệu dược liệu chữa bệnh hữu hiệu trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại.

Tuy nhiên, cho tới nay hiểu biết về loài cây này chưa nhiều, nhất là những nghiên cứu về đặc điểm hình thái lá, hoa, quả, hạt và đặc biệt là kỹ thuật nhân giống tạo cây con, gây khó khăn cho trồng rừng, gây trồng phân tán tạo cảnh quan trong các khuôn viên cơ quan, công sở, cũng như phát triển loài cây này.

Do đó, nghiên cứu đặc điểm hình thái lá, hoa, quả, hạt và nảy mầm của hạt Đình đũa nhằm xác định sức sống và tỷ lệ nảy mầm của hạt, góp phần cung cấp

cây con cho khảo nghiệm giống, gây trồng và phát triển là hết sức cần thiết, có giá trị khoa học và ý nghĩa thực tiễn. Dưới đây là kết quả nghiên cứu đạt được về những vấn đề nêu trên.

7.1.2. Vật liệu và phương pháp

7.1.2.1. Vật liệu

Các mẫu lá, hoa, quả, hạt và vỏ thân được lấy từ cây mẹ trưởng thành, các mẫu lá đã định hình ở độ cao 1/3 tầng tán phía ngọn, mỗi loại mẫu được lấy mẫu từ 15 cây, mỗi cây lấy 2 mẫu, tổng số 30 mẫu/loại. Nguồn hạt Đinh đũa dùng thí nghiệm nảy mầm gồm hạt tươi, mới và hạt đã cất trữ một năm trong phòng thí nghiệm, nguồn hạt thu từ những cây trội đã được đánh giá, chọn lọc.

7.1.2.2. Phương pháp

Đo, đếm xác định kích thước về chiều dài lá, chiều rộng lá, số lượng lá chết và kích thước lá chết được thực hiện theo phương pháp thông thường, thực hiện riêng và tính theo từng công thức.

Đo, đếm số lượng và kích thước nụ hoa, kích thước các bộ phận của hoa bằng thước kẹp panme.

Quan sát mô tả hình thái, đo kích thước quả, hạt bằng thước kẹp panme. Xác định khối lượng 1000 hạt bằng cân điện tử có độ chính xác 10^{-4} gram cho từng mẫu riêng biệt, thí nghiệm lặp lại 3 lần.

Xử lý hạt trước khi gieo theo 3 phương pháp khác nhau:

(i) Ngâm hạt trong nước lã thông thường ở nhiệt độ phòng (20-30°C), (kí hiệu là NT); (ii) Ngâm hạt trong nước ở nhiệt độ 40-45°C, (kí hiệu là NN), và (iii) Ngâm hạt trong hormone (GA3, nồng độ 10 ppm, kí hiệu là HM).

Hạt sau khi xử lý được rửa sạch dưới vòi nước chảy. Thời gian xử lý cho cả 3 phương pháp là 6 giờ.

Các chỉ tiêu về tỷ lệ nảy mầm (%); thể nảy mầm (%); và chỉ số nảy mầm của hạt Đinh đũa được tính toán theo từng công thức riêng, *theo đó*:

- Tỷ lệ nảy mầm của hạt (**Gr** - Germination Rate) được tính theo công thức (1) như sau :

$$G_r(\%) = \frac{\text{Số hạt nảy mầm}}{\text{Tổng số hạt kiểm nghiệm}} \times 100 \quad (1)$$

- Thế nảy mầm của hạt (**G_p** - Germination Potential) được tính theo công thức (2) như sau:

$$G_p(\%) = \frac{\text{Số hạt nảy mầm trong } \frac{1}{3} \text{ thời gian đầu của kỳ hạn}}{\text{Tổng số hạt kiểm nghiệm}} \times 100 \quad (2)$$

- Chỉ số nảy mầm của hạt (**G_i** - Germination Index) được tính theo công thức (3) như sau:

$$G_i = \text{Thế nảy mầm trung bình} \times \text{Tỷ lệ nảy mầm trung bình} \quad (3)$$

Các số liệu được thu thập và xử lý theo phương pháp thống kê sinh học thường dùng trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng dụng Excel 5.0.

7.1.3. Kết quả nhân giống Đinh đũa bằng hạt

7.1.3.1. Đặc điểm hình thái lá, hoa, quả và hạt

Lá của loài Đinh đũa dạng kép lông chim một lần lẻ, kích thước khá lớn, số lượng lá chét từ 13 đến 17 hoặc hơn.

Kết quả đo đếm các chỉ tiêu về kích thước lá, số lượng lá chét /lá kép được tổng hợp trong Bảng 7.1.

Bảng 7.1. Chỉ tiêu về kích thước lá của loài Đinh đũa thu thập tại núi Luốt

Hình thái lá	Kích thước lá Đinh đũa (cm)							
	Chiều dài cuống		Chiều dài		Chiều rộng		Số lượng	
	$\bar{X}$	V,%	$\bar{X}$	V,%	$\bar{X}$	V,%	$\bar{X}$	V,%
Lá kép	8,0	15,3	55,0	14,3	29,0	6,9	-	-
Lá chét	-	-	15,1	13,2	6,5	10,7	13,4	16,7

Số liệu Bảng 7.1 cho thấy, lá của Đinh đũa dạng kép lông chim một lần lẻ, chỉ số kích thước lá kép với chiều dài cuống lá, chiều dài lá và chiều rộng lá đạt trị số trung bình là 8; 55,0 và 29,0 cm tương ứng.

Trên mỗi lá kép có số lượng lá chét đạt trị số dao động từ 13 đến 17, không cuống, chiều dài và chiều rộng lá chét đạt trị số trung bình là 15,1 và 6,5 cm tương ứng, lớn hơn chiều dài và chiều rộng lá chét của cây Lát hoa (12 và 5 cm tương ứng). Các lá chét của loài Đinh đũa mọc đối nhau từng cặp, lá cuối to, dài, đầu lá nhọn, mép lá nguyên hoặc hơi gợn sóng.

Tuy nhiên, quan sát thực tế cho thấy có sự khác nhau về màu sắc lá của loài cây này trong khu vực nghiên cứu. Theo đó, ngoài sự xuất hiện những cá thể có

lá màu vàng xanh, số lượng lớn, còn phát hiện thấy nhiều cá thể khác có lá màu xanh thẫm. Song nhìn chung số cá thể có lá màu vàng xanh chiếm ưu thế hơn.

Tìm hiểu sâu hơn sự khác nhau về màu sắc lá có thể là cần thiết, chẳng hạn nghiên cứu về biến dị màu sắc lá, hay xác định nguồn giống ban đầu đem trồng (tại rừng thực nghiệm núi Luót) được lấy ở một hay nhiều địa điểm, hoặc có thể từ các xuất xứ khác nhau của cùng một loài.

Kiểu hình lá, hoa, quả thường có hệ số di truyền cao, hay nói cách khác, đặc tính này của con cái được thừa hưởng nhiều hơn những đặc tính khác từ bố mẹ của chúng. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, Đinh đũa là loài rụng lá theo mùa, song lại khác với một số cây thường rụng lá vào mùa Đông, chẳng hạn như cây Bàng hay cây Gạo v.v.. cây Đinh đũa thường rụng lá vào cuối mùa Xuân đến đầu mùa Hè, thời gian này thường vào cuối tháng 4 đầu tháng 5 hằng năm.

Tập tính rụng lá cuối Xuân đầu Hè là một đặc điểm khác lạ, gây chú ý cho nhiều nhà nghiên cứu. Chẳng hạn, lựa chọn làm đối tượng cây trồng tại nơi thường xuyên có gió bão vào mùa hè, có thể giảm thiểu thiệt hại do đổ ngã bởi gió to, bão lớn. Mặt khác, kết quả theo dõi nhiều năm cho thấy, ngay sau thời điểm rụng lá cũng là thời điểm phát tán hạt của chúng.

Thông thường phải chờ ít nhất 2 tháng sau rụng lá, tán cây với nhiều chồi non mới bật ra và bung lá. Song bù lại những chồi lá non mới xuất hiện có tốc độ sinh trưởng rất nhanh, không tới 3 tuần lễ, toàn thân cây đã thay bằng một bộ tán lá mới xanh mướt, cảm giác mát mẻ.

Trong chọn giống cây rừng, tìm hiểu đặc điểm vật hậu của một loài cây nào đó là việc làm bắt buộc. Trong nghiên cứu này, đặc điểm hình thái hoa và kích thước các bộ phận của chúng được điều tra, đo đếm từ các mẫu thu thập tại hiện trường. Kết quả đo đếm kích thước và mô tả đặc điểm hoa của Đinh đũa được tổng hợp trong Bảng 7.2.

Bảng 7.2. Đặc điểm hình thái và kích thước các bộ phận của hoa loài Đinh đũa

Các bộ phận của hoa		$\bar{X}$	V, %	Đặc điểm hình thái
Nụ hoa	Số lượng	3,0	0,0	Hoa dạng chùm, mỗi nhánh mang 3 nụ hoa, nụ giữa lớn hơn 2 nụ bên, tràng hoa dạng ống hình loa, màu trắng
	Dài cuống (cm)	1,7	5,9	
Hoa	Đường kính ống tràng (cm)	1,2	8,0	
	Dài ống tràng (cm)	8,0	1,2	
	Đường kính hoa (cm)	7,0	3,6	

Các bộ phận của hoa		$\bar{X}$	V, %	Đặc điểm hình thái
Nhị hoa	Số lượng	4,0	0,0	Phần gốc chỉ nhị dính xung quanh ống tràng
	Dài cụm chỉ nhị (cm)	4,0	2,8	
Nhụy hoa	Dài vòi nhụy (cm)	4,9	1,3	Nhụy nhô cao hơn nhị

Số liệu Bảng 7.2 và Hình 7.1 cho thấy, Đinh đũa là loài có hoa lưỡng tính với đầy đủ các bộ phận của một bông hoa. Thời điểm hoa nở rộ, mỗi bông hoa như chiếc loa đại, màu trắng sáng, với những chỉ nhị có bao phấn màu vàng dính xung quanh gốc ống tràng hình loa kèn. Đinh đũa là một trong những loài cây bản địa cho hoa đẹp, có giá trị thẩm mỹ có thể làm cảnh cho gây trồng ven các đường phố, trong các khuôn viên cơ quan, công sở hay các khu công nghiệp, thân cây thẳng, vừa tạo dáng đẹp, lá xanh ropy mát và có hoa đẹp rất ưa nhìn (Hình 4.14).



Hình 7.1. Nụ hoa và quả non (*trái*), hoa nở rộ (*phải*) của loài Đinh đũa

Hoa Đinh đũa dạng chùm, tập trung đầu cành, mỗi nhánh có 3 nụ hoa, song thường chỉ có nụ to nhất nhô cao ở giữa có độ hữu thụ cao hơn. Đường kính hoa với ống tràng xòe rộng, kích thước đạt tới 7 cm hoặc hơn làm cho bông hoa nổi bật giữa tán lá xanh của loài cây này.

Tuy nhiên, chỉ nhị 4, gốc hợp, dài 4,0 cm, ngắn hơn so với chiều dài của vòi nhụy (4,9 cm) được nhô lên cao hơn hẳn. Mặt khác, kết quả theo dõi nhiều năm liên tục cho thấy, chu kỳ sai quả của Đinh đũa thường là 3 năm, điều này rất có ý nghĩa thực tiễn trong việc thu thập và bảo quản hạt giống nhằm phục vụ hữu hiệu cho các chương trình nhân giống và gây trồng. Như vậy, cấu trúc hoa với vòi

nhụy nhô lên cao hơn mặt phẳng hoa, có thể giúp cho hoa dễ dàng nhận được hạt phấn từ những cây xung quanh hơn là nhận hạt phấn của chính bông hoa đó. Nói cách khác, đặc điểm hình thái, cấu trúc hoa của loài Đinh đũa tạo thuận lợi cho gia tăng thụ phấn chéo hơn là tự thụ phấn.

Một đặc tính đặc biệt quan trọng đối với cây rừng giúp tăng sức sống, khả năng thích nghi cao, tính chống chịu và sinh trưởng tốt hơn ở các thế hệ tiếp theo. Quả nang, hình dáng như quả Đậu đũa thường dùng trong các bữa ăn gia đình người Việt, chính đặc điểm này nên cây có tên gọi là Đinh đũa. Tuy nhiên, do Đinh đũa là loài cây có phân bố rộng trên nhiều vùng sinh thái khác nhau nên có các tên gọi khác tùy theo từng địa phương, chẳng hạn như Quao xanh hay Quao núi.

Trong nghiên cứu này, kết quả điều tra, thu thập mẫu hoa, quả và đo đếm kích thước quả, hạt của Đinh đũa được tổng hợp trong Bảng 7.3.

Bảng 7.3. Kích thước quả, hạt và khối lượng 1000 hạt của loài Đinh đũa

TT	Chi tiêu	Kích thước (cm)				Khối lượng 1000 hạt (gram)	
		Chiều dài		Chiều rộng		$\bar{X}$	V,%
		$\bar{X}$	V,%	$\bar{X}$	V,%		
1	Quả	86,9	21,9	1,4	13,4	-	-
2	Cuống quả	4,3	23,7	-	-	-	-
3	Hạt còn cánh	3,0	16,7	0,9	21,7	62,5	4,4
4	Hạt không còn cánh	0,7	14,9	0,5	15,1	-	-

Số liệu Bảng 7.3 và Hình 7.2. cho thấy, quả Đinh đũa thường thẳng đến hay hơi xoắn vặn, kích thước chiều dài quả đạt 86,9 cm hoặc hơn, chiều rộng (bề dày) là 1,4 cm. Khi chín quả bùng thông với kích thước dài, tạo cảm giác ưa nhìn, khá thú vị. Cắt ngang quả chín cho thấy, một trục hóa gỗ cứng chắc nằm chính giữa quả, đặc điểm này giúp cho quả có khả năng chịu đựng được sức nặng khi mang quả và hạt của chúng trong suốt thời gian dài. Khi chín quả tự nứt dọc theo chiều dài giúp gia tăng khả năng phát hạt cùng một lúc hiệu quả hơn.

Ảnh quả Đinh đũa khô (Hình 7.2) cũng cho thấy, dọc hai bên trục gỗ chính giữa quả là 2 dãy hạt xếp lớp chồng lên nhau theo kiểu mái lợp. Đặc điểm này giúp cho số lượng hạt chứa đựng bên trong mỗi quả đạt trị số cao hơn, có thể lên tới vài chục hạt hoặc hơn trên mỗi quả. Hạt của Đinh đũa gần giống hạt Lát hoa, chiều dài và chiều rộng hạt khi còn cánh đạt 3,0 và 0,9 cm tương ứng, trong khi dạng không còn cánh chỉ tiêu trên chỉ đạt 0,7 và 0,5 cm.



Hình 7.2. Hình thái quả (trên) và hạt (dưới) của loài Đinh đũa

Tuy nhiên, hạt khá mỏng, phần giữa hơi gồ cao hơn xung quanh, tất cả hạt được xếp chồng lớp một cách khéo léo dọc hai bên trục giữa hóa gỗ cứng chắc của quả nang dài trên nửa mét có thể là hơi xoắn vặn.

Như vậy, rõ ràng với dạng hạt mỏng, có cánh, xếp chồng lớp có thể là đặc điểm quan trọng giúp gia tăng số lượng hạt trên mỗi quả, và hạt có cánh giúp chúng dễ dàng phát tán đi xa hơn, nhất là nhờ những cơn gió cường độ mạnh vào mùa hè. Song với bộ tán lá dày, trong khi hạt nhỏ, mỏng có thể sẽ rất khó khăn trong việc phát tán hạt đi xa chẳng.

Nhưng có lẽ mọi sự lo lắng của con người về vấn đề nêu trên có thể là không cần thiết. Vì như đã mô tả ở phần trên, thời điểm quả chín và phát tán hạt giống lại trùng vào thời điểm rụng lá của cây, khi đó cây thừa thoáng chỉ có thân, cành, rõ ràng thực vật cũng “khôn ngoan”, tự biết rụng lá để hạt phát tán đi xa hơn thay vì phải vận chuyển tương tự.

Kết quả xác định một số chỉ tiêu về hạt cho thấy, khối lượng 1000 hạt đạt 62,5 gram, tương đương 16.000 hạt/1 kg hạt, song tương đối ổn định với hệ số biến động nhỏ (4,4%), trong khi các chỉ tiêu về kích thước có hệ số biến động cao hơn (15,1 - 21,7%).

Như vậy, từ những kết quả và phân tích trên, có thể cho phép nghĩ rằng, đặc điểm hình thái, cấu trúc hoa, kích thước, khối lượng hạt và sự sắp xếp hạt trong

mỗi quả của loài Đinh đũa giúp cho chúng có khả năng thích nghi cao với môi trường sống, đặc biệt là thụ phấn chéo và phát tán hạt đi xa.

Thông thường mỗi loài cây có đặc điểm hình thái, màu sắc vỏ khác nhau. Những đặc điểm này thường được các nhà phân loại thực vật sử dụng làm căn cứ cho phép nhận diện ra chúng, nhất là trong các khu rừng tự nhiên.

Trong nghiên cứu này, đặc điểm hình thái vỏ thân cây được điều tra, mô tả và tổng hợp trong Bảng 7.4 và Hình 7.3.

Bảng 7.4. Sinh trưởng và hình thái vỏ của loài Đinh đũa

TT	Chỉ tiêu	$\bar{X}$	V, %	Ghi chú
1	Đường kính: D1.3 (cm)	16,3	21,2	Cây có vỏ màu vàng nhạt, vết nứt vỡ ít hoặc không rõ; cây có vỏ màu nâu nhạt, vết nứt dọc nhiều và rõ
2	Chiều cao: Hvn (m)	15,1	7,9	
3	Đường kính tán: Dt (m)	5,0	15,8	
4	Chiều cao dưới cành: Hdc (m)	8,7	6,5	
5	Thể tích thân cây: V (dm ³)	164,4	42,2	
6	Số lượng vết nứt: số vết/1 dm ² vỏ	18,2	25,7	
7	Chiều dài trung bình vết nứt vỏ	6,8	37,2	



Hình 7.3. Hình thái và dạng vết nứt vỏ thân của Đinh đũa tại khu vực núi Luốt

Số liệu Bảng 7.4 và Hình 7.3 cho thấy, Đinh đũa là loài có thân vỏ màu vàng nhạt đến nâu nhạt, với nhiều vết nứt vỏ khá đặc trưng. Đặc điểm này giúp cho việc phân biệt và nhận diện chúng trong các khu rừng một cách khá dễ dàng, thuận tiện. Chính do vỏ thân cây có màu vàng nhạt nên loài cây này còn có tên tiếng Anh “Yellow snake tree”, tạm dịch là “cây con rắn vàng”.

Mặt khác, số liệu Bảng 7.4 cũng cho thấy, tốc độ sinh trưởng đường kính, chiều cao của Đinh đũa là khá đến trung bình. Kết quả điều tra cũng cho thấy, những cá thể có vỏ thân màu nâu nhạt (có số vết nứt vỏ trung bình là 18,2 trên mỗi dm^2 , chiều dài vết nứt trung bình khoảng 6,8 cm/ vết nứt), thường có trị số đường kính và chiều cao lớn hơn so với cá thể cùng loài có vỏ màu vàng nhạt và nứt vỏ nông hơn.

Tóm lại, từ những kết quả bước đầu đạt được ở các phần trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, Đinh đũa là loài cây bản địa, lá kép lông chim một lần lẻ, với 13-15 lá chét, các lá chét mép lá nguyên hoặc hơi gợn sóng, cây rụng theo mùa, thời gian rụng lá thường là cuối Xuân, đầu Hè.

Đinh đũa có hoa lưỡng tính, cánh tràng màu trắng, hình loa kèn, với 4 chỉ nhị gốc hợp và được đính xung quanh ống tràng hình loa kèn, vòi nhụy nhô cao trên mặt phẳng bông hoa.

Quả nang, hơi dài, tự nứt, bên trong chứa nhiều hạt mỏng, có cánh, xếp lợp hai bên trục hóa gỗ dọc theo chiều dài quả.

Khối lượng 1000 hạt đạt 62,5 gram, kích thước chiều dài và chiều rộng hạt khi còn cánh đạt 3,0 và 0,9 cm, hạt khi không còn cánh chỉ tiêu trên chỉ là 0,7 và 0,5 cm tương ứng.

Đặc điểm khá nổi bật là cây có vỏ thân màu vàng nhạt hoặc nâu nhạt, với trung bình khoảng 18,2 vết nứt dọc trên mỗi dm^2 vỏ, chiều dài vết nứt trung bình là 6,8 cm.

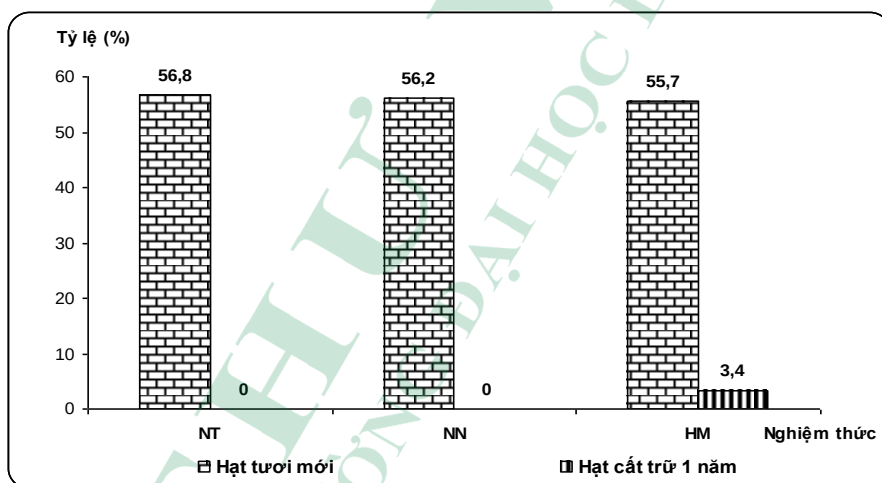
7.1.3.2. Khả năng nảy mầm của hạt

Trong nhân giống bằng hạt, tỷ lệ nảy mầm là chỉ tiêu quan trọng, phản ánh sức sống của hạt, thông thường hạt có sức sống cao thì có tỷ lệ nảy mầm cao và ngược lại. Kết quả xác định tỷ lệ nảy mầm của hạt Đinh đũa với các phương pháp xử lý khác nhau được tổng hợp trong Bảng 7.5.

Bảng 7.5. Nảy mầm của hạt theo các phương pháp xử lý khác nhau

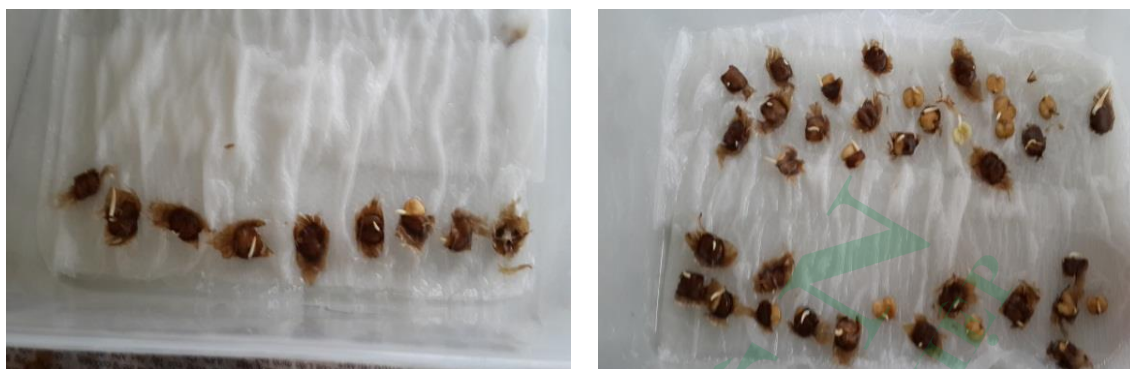
Nguồn hạt	Tỷ lệ nảy mầm theo các phương pháp xử lý khác nhau (%)					
	NT		NN		HM	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Hạt tươi, mới	56,8	54,0	56,2	60,2	55,7	39,1
Hạt cất trữ 1 năm	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	50,7

Số liệu Bảng 7.5 và biểu đồ Hình 7.4 cho thấy, hạt của loài Đinh đũa có tỷ lệ nảy mầm trung bình và tương đối đồng đều giữa các phương pháp xử lý hạt với trị số từ 55,7 tới 56,8%. Trong đó, xử lý hạt với nghiệm thức NT có tỷ lệ nảy mầm (56,8%) trội hơi đôi chút so với các công thức còn lại trong cùng thí nghiệm. Như vậy, với hạt Đinh đũa có thể xử lý hạt bằng nước thường (tức là nước có nhiệt độ phòng tại thời điểm xử lý hạt) sau đó đem gieo vừa đơn giản và thuận tiện.



Hình 7.4. Tỷ lệ nảy mầm của Đinh đũa theo nguồn hạt và cách xử lý khác nhau

Kết quả nghiên cứu cho thấy, có sự khác biệt giữa hạt tươi mới (hạt vừa thu hái xong đem gieo ngay) và hạt đã qua cất trữ một năm trong điều kiện phòng. Ví dụ, hạt tươi mới ở nghiệm thức NT có tỷ lệ nảy mầm đạt trị số 56,8% trong khi hạt cất trữ một năm lại không thấy có sự nảy mầm xuất hiện trong cả lô hạt. Điều này chứng tỏ hạt Đinh đũa mất sức nảy mầm khi cất trữ một năm. Tuy nhiên, nếu hạt cất trữ lâu ngày được xử lý bằng hormone, chẳng hạn xử lý bằng GA3 nồng độ 10ppm như trong nghiệm thức HM, lại thu được một tỷ lệ nảy mầm với trị số thấp (3,4%). Như vậy, đối với hạt Đinh đũa khi thu hái cần đem gieo ngay, để lâu sẽ giảm sức nảy mầm của hạt.



Hình 7.5. Hạt của loài Đinh đũa đang trong giai đoạn nảy mầm

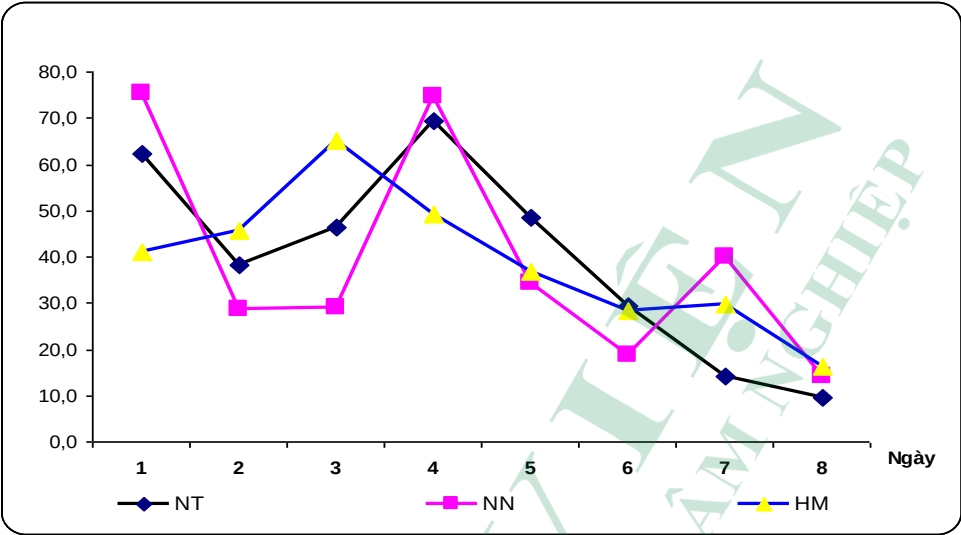
Kiểm tra thống kê cho thấy, phương pháp xử lý khác nhau không ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Đinh đũa. Tuy nhiên, hạt giống đã qua cất trữ một năm, xử lý bằng GA3 nồng độ 10 ppm (HM) có tỷ lệ nảy mầm đạt trị số thấp (3,4%) trong khi các phương pháp (NT) và (NN) lại không thu được kết quả. Chứng tỏ, đối với hạt Đinh đũa mới thu hái, trước khi gieo có thể xử lý bằng nước lã thông thường ở nhiệt độ phòng (20-30°C), nhưng hạt đã qua cất trữ lâu ngày, việc xử lý hạt nảy mầm bằng GA3 nồng độ 10 ppm là cần thiết.

Bảng 7.6. Diễn biến nảy mầm của hạt Đinh đũa theo thời gian và cách xử lý hạt

TT Ngày	Số hạt nảy mầm trung bình theo ngày và phương pháp xử lý		
	Nước thường (NT)	Nước nóng (NN)	Hormone (GA3)
1	62,3	75,3	41,0
2	38,3	28,7	45,7
3	46,3	29,0	65,0
4	69,3	74,7	49,3
5	48,7	34,3	36,7
6	29,3	18,7	28,3
7	14,0	40,0	29,7
8	9,7	14,0	16,3
Cộng	318,0	314,7	312,0

Số liệu Bảng 7.6 và biểu đồ Hình 7.6 về diễn biến nảy mầm của hạt Đinh đũa cho thấy, phương pháp xử lý hạt bằng GA3 số lượng hạt nảy mầm đạt trị số cao đến sớm hơn các nghiệm thức xử lý bằng nước lã thông thường (NT) và xử lý bằng nước nóng (NN) một ngày trong cùng điều kiện thí nghiệm. Chứng tỏ, sử

dụng GA3 có thể đã xúc tiến hạt nảy mầm nhanh hơn so với chỉ ngâm hạt trong nước thường hay nước nóng.



Hình 7.6. Diễn biến nảy mầm của hạt theo thời gian với các cách xử lý hạt

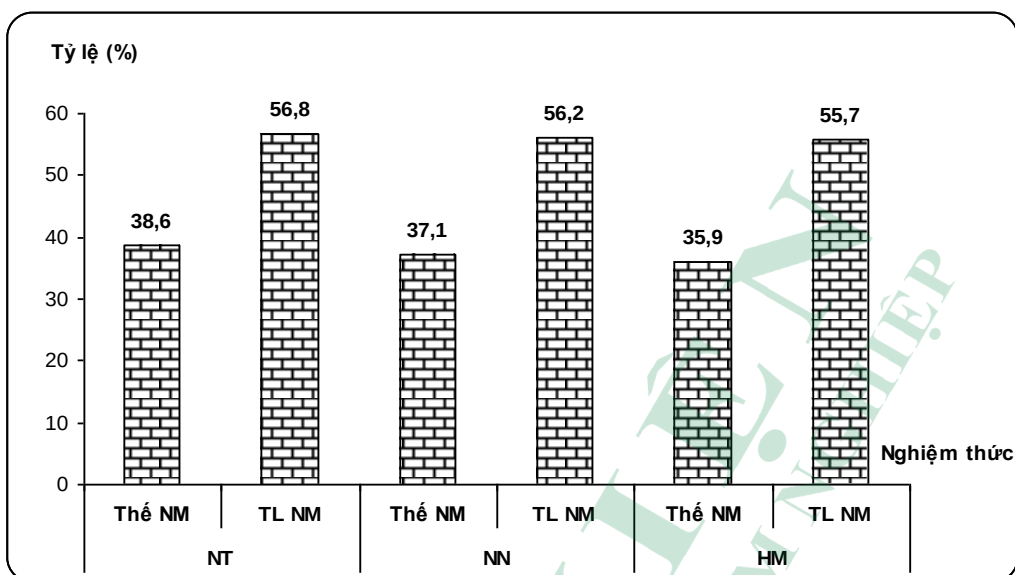
Tuy nhiên, số lượng hạt nảy mầm trung bình đạt trị số cao nhất (74,7) với nghiệm thức NN, giảm dần xuống (69,3) ở nghiệm thức NT và thấp nhất (65,0) là nghiệm thức HM.

Mặc dù không có con số cụ thể về tỷ lệ nảy mầm, song theo các kết quả nghiên cứu từ các tài liệu đã công bố thì tỷ lệ nảy mầm của hạt Đinh đũa (*S. colais*) là rất thấp. Nếu đúng như vậy thì tại Việt Nam, tỷ lệ nảy mầm trung bình của hạt Đinh đũa thông qua các phương pháp xử lý nêu trên cho kết quả khả quan hơn.

Bảng 7.7. Thế nảy mầm theo nguồn hạt và cách xử lý khác nhau

Nguồn hạt	Thế nảy mầm của hạt Đinh đũa (%)					
	NT		NN		HM	
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
Hạt tươi, mới	38,6	26,9	37,1	51,8	35,9	21,3
Hạt cất trữ 1 năm	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	42,4

Số liệu Bảng 7.7 cho thấy, nhìn chung thế nảy mầm của hạt Đinh đũa không có sự khác biệt lớn giữa các phương pháp xử lý hạt, và đạt trị số trung bình từ 35,9 đến 38,6%. Mặt khác, hình ảnh và trị số trên biểu đồ Hình 7.7 cũng cho thấy, hạt có thể nảy mầm (Thế NM) cao thì cũng cho tỷ lệ nảy mầm (TLNM) cao tương ứng và ngược lại.



Hình 7.7. Thế nảy mầm, tỷ lệ nảy mầm của hạt theo cách xử lý khác nhau

Tuy nhiên, từ nghiên cứu thực tiễn cho thấy, trong cùng thí nghiệm, hạt được xử lý bằng GA3 (hm) cho chiều dài rễ lớn hơn so với các công thức thí nghiệm khác trong cùng điều kiện (Hình 7.8).



Hình 7.8. Nảy mầm của hạt Đinh đũa theo các phương pháp xử lý khác nhau

Chất lượng gieo ươm của hạt giống là hết sức quan trọng, có tính chất quyết định đến chất lượng cây con, cùng với chất lượng di truyền giúp nâng cao chất lượng rừng trồng, nhất là với các loài cây bản địa.

Trong nghiên cứu này, chất lượng gieo ươm của hạt được phản ánh qua tiêu chí tổng hợp là: chỉ số nảy mầm của hạt (tích số giữa thế nảy mầm trung bình và tỷ lệ nảy mầm trung bình), nghĩa là hạt có chỉ số nảy mầm cao cũng phản ánh chất lượng hạt giống cao và ngược lại, và số liệu được tổng hợp trong Bảng 7.8.

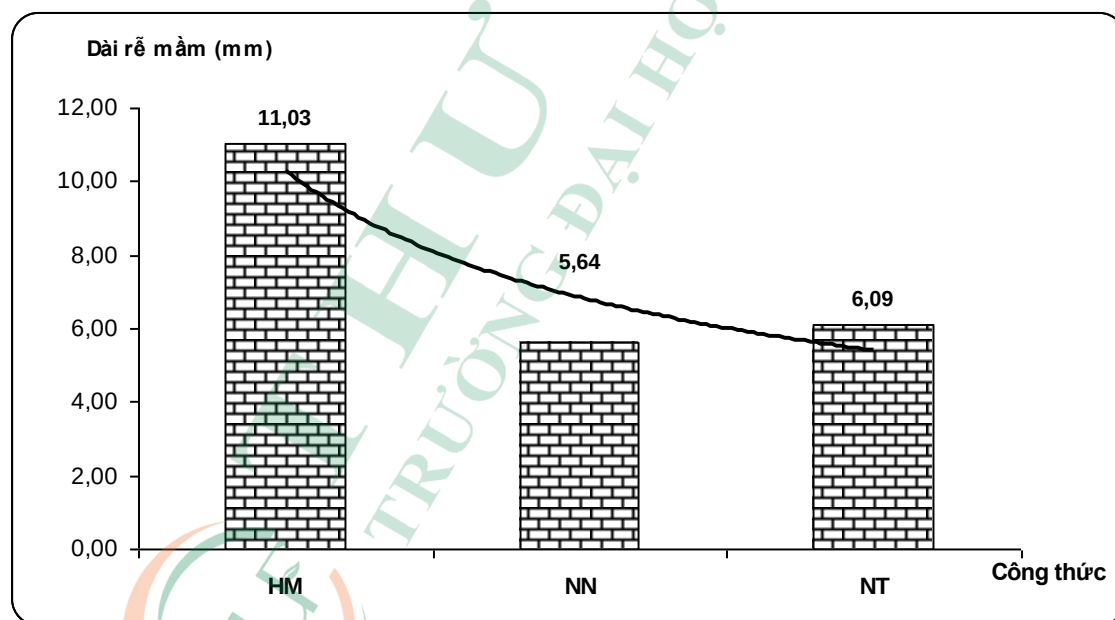
Bảng 7.8. Chỉ số nảy mầm của nguồn các hạt theo nghiệm thức khác nhau

Nguồn hạt	Thế nảy mầm (%)			Tỷ lệ nảy mầm (%)			Chỉ số nảy mầm			
	NT	NN	HM	NT	NN	HM	NT	NN	HM	TB
Hạt tươi, mới	38,6	37,1	35,9	56,8	56,2	55,7	2192	2085	2000	2092
Hạt cất trữ	0	0	2,5	0	0	3,4	0	0	8,5	2,8

Số liệu Bảng 7.8 cho thấy, hạt tươi mới chỉ số nảy mầm trung bình (2292), vượt chỉ số nảy mầm của hạt đã qua cất trữ một năm tới 738,5 lần. Ngoài ra, xử lý hạt bằng nước lã thông thường cho chỉ số nảy mầm cũng khá cao (2192).

Tuy nhiên, sinh trưởng chiều dài rễ mầm có sự khác nhau rõ rệt giữa các công thức xử lý hạt, kết quả đo chiều dài rễ mầm được tổng hợp tại Hình 7.9.

Trị số trên cột biểu đồ Hình 7.9 cho thấy, xử lý hạt theo công thức HM; NN và NT cho sinh trưởng chiều dài rễ mầm đạt trị số lần lượt là 11,03; 5,64 và 6,09mm, tương ứng trong cùng điều kiện và thời gian thí nghiệm.



Hình 7.9. Sinh trưởng chiều dài rễ mầm theo cách xử lý hạt khác nhau

Như vậy, sử dụng hormone (GA3 nồng độ 10 ppm) khi xử lý hạt Đinh đũa đã giúp tăng trưởng chiều dài rễ mầm vượt công thức NN và NT là 1,9 và 1,8 lần, tương ứng trong cùng điều kiện. Chứng tỏ, GA3 không những đã xúc tiến hạt nảy mầm nhanh, mà còn xúc tiến làm gia tăng nhanh sinh trưởng chiều dài rễ, đặc

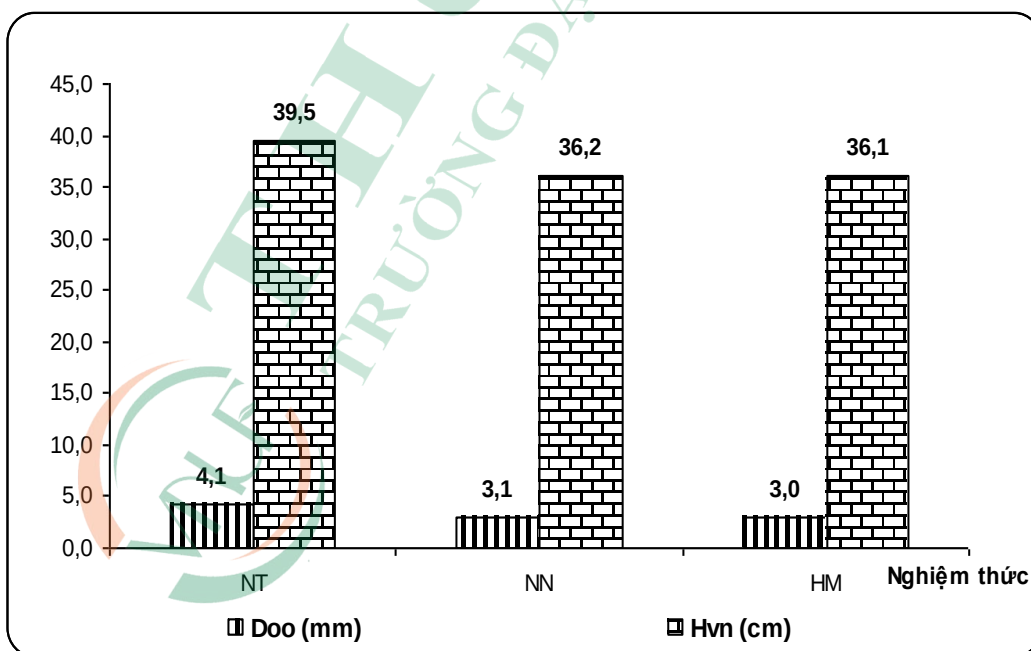
biệt là xúc tiến sinh trưởng nhanh theo chiều dọc của tế bào rễ mầm, giúp cho rễ mầm nhanh dài hơn so với các công thức khác trong cùng điều kiện.

Để tìm hiểu ảnh hưởng của các phương pháp xử lý hạt tới sinh trưởng của cây con giai đoạn vườn ươm, đề tài đã đo đếm chỉ tiêu sinh trưởng đường kính cổ rễ (Doo) và chiều cao (Hvn) của cây con ở giai đoạn vườn ươm, kết quả đo đếm một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây con được tổng hợp trong Bảng 7.9

Bảng 7.9. Sinh trưởng của cây con 4 tháng tuổi theo cách xử lý hạt khác nhau

Thí nghiệm	Sinh trưởng của cây con Đinh đũa ở giai đoạn vườn ươm					
	Doo (mm)			Hvn (cm)		
	$\bar{X}$	V%	Trung bình/tháng	$\bar{X}$	V%	Trung bình/tháng
NT	4,1	44,2	1,0	39,5	15,1	9,9
NN	3,1	41,4	0,8	36,2	15,8	9,0
HM	3,0	42,6	0,8	36,1	18,1	9,0
TB	3,4		0,9	37,3		9,3

Số liệu Bảng 7.9 và biểu đồ Hình 7.10 cho thấy, ở giai đoạn 4 tháng tuổi, sinh trưởng về đường kính cổ rễ và chiều cao cây con Đinh đũa với lô hạt được xử lý theo nghiệm thức NT đạt trị số là 4,1 mm và 39,5 cm, tương ứng.



Hình 7.10. Sinh trưởng Doo và Hvn cây con theo cách xử lý hạt khác nhau

Chỉ tiêu sinh trưởng này cao hơn so với cây con từ lô hạt xử lý với các nghiệm thức khác trong cùng điều kiện và thời gian. Như vậy kết quả trên một lần nữa đã chứng tỏ rằng, hạt Đinh đũa nên gieo ươm ngay khi thu hái, và xử lý hạt trước khi gieo ươm bằng nước thường, vừa đơn giản, hiệu quả và đạt chất lượng.

Ngoài ra, trong nghiên cứu này thử nghiệm gieo ươm trên nền cát và trực tiếp vào bầu đất cũng đã được tiến hành, kết quả sơ bộ cho thấy hạt gieo trên nền cát sau đó cây mầm được cấy vào bầu đất cho tỷ lệ cây sống cao và chất lượng cây con cũng tốt hơn (Hình 7.11). Điều này rất có ý nghĩa trong gieo ươm nhằm nâng cao tỷ lệ cây con đạt tiêu chuẩn xuất vườn trước khi đưa đi trồng rừng.

Tóm lại, từ thực nghiệm nhân giống Đinh đũa bằng hạt có thể cho phép rút ra một số nhận xét như sau:

Nhân giống Đinh đũa bằng hạt là phổ biến, đơn giản, dễ thực hiện và hiệu quả. Đây là phương pháp làm tăng các biến thể di truyền, tăng tính đa dạng di truyền, tạo thuận lợi và hiệu quả trong việc lưu hành, phân phối và vận chuyển cây con cho trồng rừng. Rừng trồng từ cây con nhân giống bằng hạt với chi phí rẻ, gia tăng sức đề kháng trước các nhân tố bất lợi của môi trường, qua đó giảm chi phí trồng rừng.

Tuy nhiên, nhân giống bằng hạt cây con được tạo ra thường có sự phân hoá mạnh mẽ về mặt di truyền, sinh trưởng không đồng đều, cây con có thể có đặc điểm không mong muốn xuất hiện, rừng trồng lâu cho thu hoạch sản phẩm, nhất là đối với nhiều loài cây bản địa sinh trưởng chậm.

Mặt khác, sản xuất cây con từ hạt hoàn toàn phụ thuộc vào điều kiện khí hậu, chu kỳ sai quả của cây rừng. Ngoài ra, một số loại hạt giống cần phải được gieo ươm ngay sau khi thu hái, vì hạt giống mất sức nảy mầm nhanh theo thời gian bảo quản, lưu giữ. Một số loại hạt giống cây rừng cần phải sử dụng hoá chất kích thích hạt giống nảy mầm trong quá trình gieo ươm tạo cây con, có thể gây khó khăn và tốn kém.

Do đó, muốn tạo được cây con có độ đồng đều cao, giữ nguyên được phẩm chất di truyền như cây mẹ đem nhân giống, cần phải áp dụng phương pháp nhân giống phù hợp, chẳng hạn như giâm hom hay nuôi cây *in vitro*.

Đối với cây rừng, nhất là cây bản địa, giâm hom là phương pháp nhân giống vô tính đơn giản, rẻ tiền, dễ thực hiện, có thể khắc phục được một số hạn chế của phương pháp nhân giống bằng hạt, hiện đang được áp dụng rộng rãi trong nhân giống cây rừng.

Kỹ thuật giâm hom cho loài Đinh đũa sẽ được giới thiệu và trình bày chi tiết ngay ở phần dưới đây của cuốn sách chuyên khảo này.



Hình 7.11. Sinh trưởng của cây con tại giai đoạn vườn ươm

7.1.3.3. Nhận xét chung

Từ tất cả các kết quả nghiên cứu đạt được ở các trên có thể cho phép đi đến một số nhận xét sơ bộ như sau:

(i) Đinh đũa là loài cây có lá kép lông chim một lần lẻ, dài 50-60 cm, với 13- 15 lá chét, phiến lá chét hình bầu dục thuôn, dài 15,1 cm, rộng 6,5 cm, nhọn thành đuôi ở đầu, không có lông và không có lá kèm, mép lá nguyên hoặc hơi gợn sóng. Cây thường rụng lá theo mùa vào cuối Xuân, đầu Hè. Vỏ thân cây màu vàng nhạt hoặc nâu nhạt, khoảng 18,2 vết nứt dọc trên mỗi dm^2 vỏ thân, chiều dài vết nứt của vỏ trung bình 6,8 cm.

(ii) Đinh đũa là loài có hoa lưỡng tính, mọc thành cụm dạng chùy, đường kính hoa 7,9 cm, nhị 4 đính trên cánh tràng hình loa kèn màu trắng, dài 4,0 cm, vòi nhụy dài 4,9 cm, thụ phần nhờ côn trùng. Cây ra hoa theo đợt, rải rác từ tháng 5 đến tháng 11. Quả nang, dài trung bình 86,9 cm, đường kính 0,9-2,0 cm, hóa gỗ

nhieu hay ít, quả chín tự nứt vào cuối tháng 4, đầu tháng 5 của năm sau, chu kỳ sai quả thường là 3 năm.

(iii) Hạt của Đinh đũa là khá nhỏ, có cánh, vỏ và cánh hạt đều mỏng (gần giống hạt Lát hoa), khi hạt còn cánh dài trung bình 3,0 cm, rộng trung bình 0,9 cm, hạt không còn cánh dài trung bình 0,7 cm, rộng trung bình 0,5 cm, khối lượng 1000 hạt đạt 62,5 gram, thu hái xong nên gieo ươm ngay, để lâu có thể giảm sức nảy mầm;

(iv) Đối với hạt Đinh đũa mới thu hái, khi xử lý nảy mầm với công thức sử dụng nước thường, sử dụng nước nóng và sử dụng hormone thu được tỷ lệ nảy mầm đạt các trị số lần lượt là 56,8; 56,2 và 55,7% tương ứng trong cùng điều kiện. Đối với hạt Đinh đũa đã qua cất trữ một năm trong điều kiện phòng chỉ nảy mầm khi xử lý bằng GA3 nồng độ 20ppm, tỷ lệ nảy mầm chỉ đạt 3,4%.

Thế nảy mầm của hạt tươi mới đạt trị số lần lượt là 38,6; 37,1 và 35,9% với NT; NN và HM tương ứng, trong khi hạt cất trữ một năm chỉ thu được trị số thấp (2,5%) với HM. Chỉ số nảy mầm của hạt đạt trị số 2192; 2085 và 2000 với NT; NN và HM tương ứng.

7.2. NHÂN GIỐNG ĐINH Đũa BẰNG GIÂM HỒM

7.2.1. Sự cần thiết nhân giống bằng giâm hom

Đinh đũa (*Stereospermum colais*) là loài cây bản địa, phổ sinh thái rộng, sinh trưởng khá, đa tác dụng, ngoài cung cấp gỗ tốt, sử dụng lâu bền trong các công trình xây dựng, các bộ phận khác của cây như lá, vỏ, rễ của cây có thể dùng làm nguyên liệu dược liệu chữa bệnh hữu hiệu trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại.

Do gỗ của loài Đinh đũa có giá trị cao nên đã làm gia tăng nạn khai thác trộm, làm cho loài cây này ngày càng trở nên khan hiếm, cạn kiệt trong các khu rừng tự nhiên. Việc gây trồng loài cây này thường gặp khó khăn, do thiếu những thông tin, dữ liệu, đặc biệt là những nghiên cứu về nhân giống phục vụ cho gây trồng theo hướng phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn.

Kết quả điều tra sơ bộ của nhóm thực hiện nghiên cứu này cho thấy, việc gây trồng rừng tập trung đối với loài Đinh đũa gặp nhiều khó khăn do hạn chế hoặc thiếu thông tin, hiểu biết về loài cây này. Ngoài ra, những nghiên cứu gần

đây cũng cho thấy, khả năng tái sinh tự nhiên của Đinh đũa là rất khó khăn, có thể do rào cản bởi chính những đặc điểm sinh học của loài. Trong tự nhiên, Đinh đũa là loài cây thường có tập tính thụ phấn chéo, nên các hạt trong một quả có thể do nhiều cây bố khác nhau cùng tham gia thụ phấn. Chính điều này đã tạo nên sự phân hóa mạnh mẽ về di truyền. Do đó, tạo cây con bằng hạt thu hái từ một cây trội trong tự nhiên để gây trồng với mong muốn giữ nguyên được phẩm chất di truyền như ở cây mẹ ban đầu đem nhân giống là hoàn toàn khó khăn.

Tuy nhiên, nếu tạo cây con bằng phương pháp giâm hom, một phương pháp nhân giống vô tính dựa trên cơ sở của sự phân bào nguyên nhiễm, chắc chắn vẫn giữ nguyên được phẩm chất di truyền quý giá của cây mẹ đem nhân giống. Chính vì vậy, khi đã chọn lọc được các cây trội Đinh đũa làm cây mẹ để nhân giống vô tính từ quần thể rừng tự nhiên hay rừng trồng, việc tiếp theo là nghiên cứu nhân giống bằng giâm hom là rất quan trọng, góp phần cung cấp cây con có chất lượng cao, đồng đều trong thời gian ngắn cho trồng rừng, đặc biệt là trồng rừng dòng vô tính với loài Đinh đũa.

7.2.2. Vật liệu và phương pháp

7.2.2.1. Vật liệu

Cành hom Đinh đũa được cắt từ các cây trội theo mục tiêu lấy gỗ, trong đó hom cắt từ cây mẹ tuổi 5, ký hiệu là L1, và hom cắt từ cành của cây mẹ tuổi 15, ký hiệu là L2, các cây mẹ được chọn lọc từ rừng trồng thực nghiệm tại trường Đại học Lâm nghiệp. Quá trình vận chuyển cành hom được bảo quản trong điều kiện tránh nắng và giữ mát. Các hom sau khi xử lý được tiến hành giâm kịp thời tại vườn ươm của Trường Đại học Lâm nghiệp.

7.2.2.2. Phương pháp

Các hormone được sử dụng là IBA (Indole butyric acid) với các nồng độ khác nhau để dò tìm nồng độ thích hợp kích thích ra rễ trong quá trình giâm hom Đinh đũa. Các hormone được sử dụng trong nghiên cứu này với nồng độ cao, xử lý bằng phương pháp nhúng nhanh cho tổng số 8 nghiệm thức: CT1, CT2 và CT3 sử dụng IBA với nồng độ tương ứng: 500, 1000 và 1500 ppm cho hom L1; CT4, CT5 và CT6 sử dụng IBA với nồng độ tương ứng: 500, 1000 và 1500 ppm cho hom L2; và 2 công thức đối chứng (không sử dụng thuốc): ĐC1 với hom L1; ĐC2 với hom L2.

Các nghiệm thức và đối chứng được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 lần lặp, số mẫu cho mỗi nghiệm thức và đối chứng là 90 hom. Sau khi cấy hom được che nắng và giữ ẩm thường xuyên theo quy trình kỹ thuật thông thường. Các hom sử dụng trong thí nghiệm được lấy từ những chồi vượt, có đủ ngọn, dài 8-10 cm, với 3-4 lá đã cắt một phần. Để ngừa mầm bệnh trong quá trình giâm hom, giá thể và hom giâm được khử trùng bằng thuốc Benlate theo phương pháp thông thường. Số liệu thu thập được xử lý riêng từng nghiệm thức theo phương pháp thống kê dùng trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng dụng Excel 5.0 và SPSS.

Tỷ lệ ra rễ được tính theo công thức (1); Số lượng rễ trung bình trên mỗi hom và chiều dài trung bình rễ dài nhất trên mỗi hom được tính theo công thức (2); Hệ số biến động được tính theo công thức (3); Kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ IBA đến tỷ lệ ra rễ theo tiêu chuẩn χ_n^2 và được tính theo công thức (4);

$$Ty\ le\ ra\ re = \frac{so\ hom\ ra\ re}{Tong\ so\ hom} \times 100\% \quad (1)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2)$$

$$V\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad (3)$$

$$\chi_n^2 = \sum \frac{(f_t - f_l)^2}{f_l} \quad (4)$$

Số lượng rễ là đại lượng không liên tục, dùng tiêu chuẩn U của phân bố chuẩn tiêu chuẩn để kiểm tra tổng thể hai số trung bình mẫu, tìm công thức có ảnh hưởng lớn nhất theo công thức (5) nếu giữa hai nghiệm thức có sự sai khác rõ rệt. Chiều dài rễ là đại lượng liên tục, dùng phương pháp phân tích phương sai 2 nhân tố để kiểm tra so sánh giữa hai công thức có số trung bình mẫu lớn nhất để tìm nghiệm thức tốt hơn theo tiêu chuẩn t của Student theo công thức (6) và (7) nếu giữa các công thức thí nghiệm có sự sai khác rõ rệt.

$$U = \frac{\bar{X} - \bar{X}}{S_n \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (5)$$

$$t = \frac{\overline{X}_i - \overline{X}_j}{S_n \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (6)$$

Trong đó: $S_n = \sqrt{\frac{V_n}{n-a}}$ (7)

7.2.3. Kết quả nhân giống Đinh đũa bằng giâm hom

7.2.3.1. Chọn cây mẹ lấy vật liệu giâm hom

Hom giâm là vật liệu không thể thiếu trong các nghiên cứu nhân giống bằng phương pháp giâm hom. Hom giâm được sử dụng trong nghiên cứu giâm hom có thể là một đoạn thân, hay đoạn cành có chứa mắt, hoặc chồi ngủ, một đoạn rễ, chiếc lá được tách ra từ một cây mẹ khỏe mạnh, chất lượng tốt, dùng làm vật liệu để nhân giống sinh dưỡng. Trong đó, hom giâm là các đoạn cành có chứa mắt hay chồi ngủ được tách ra từ cây mẹ khỏe mạnh, chất lượng tốt được ưu tiên sử dụng nhiều, phổ biến hơn so với các loại hom giâm khác.



Hình 7.12. Cắt tỉa tạo và xử lý hom, và bố trí thí nghiệm giâm hom Đinh đũa

Nhìn chung thường có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến khả năng ra rễ trong quá trình giâm hom, trong đó tuổi của cây mẹ lấy hom phù hợp có vai trò quan trọng trong quá trình hình thành hom giâm, nhất là đối với nhiều loài cây bản địa.

Trong nghiên cứu này, xuất phát từ tình hình thực tế về nguồn cây mẹ tham gia nghiên cứu nhân giống bằng phương pháp giâm hom. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập, lựa chọn đối tượng cây mẹ ở giai đoạn tuổi 5 và giai đoạn tuổi 15.

Theo đó, hom cắt từ những cây mẹ ở giai đoạn tuổi 5, được đặt tên là hom loại 1, ký hiệu L1, trong khi hom lấy từ những cây mẹ ở giai đoạn tuổi 15, được đặt tên là hom loại 2, ký hiệu L2, thí nghiệm giâm hom được thực hiện tại vườn ươm Trường Đại học Lâm nghiệp (Hình 7.12).

Trong nghiên cứu này, các hom giâm được xử lý bằng chất điều hòa sinh trưởng IBA, nhằm dò tìm nồng độ IBA và tuổi cây mẹ thích hợp cho khả năng ra rễ của hom trong quá trình nhân giống Đinh đũa bằng phương pháp giâm hom.

7.2.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra rễ với hom L1

- Tỷ lệ (%) ra rễ trung bình của hom L1

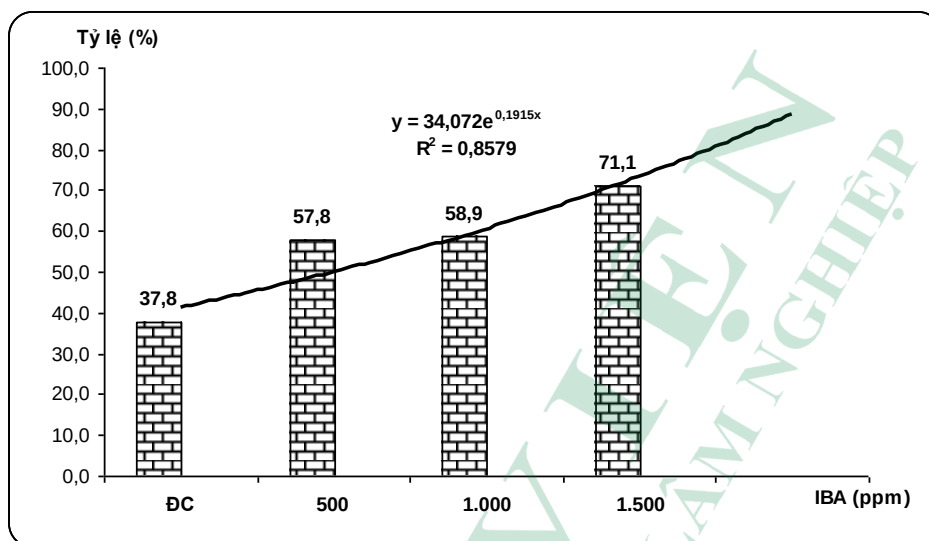
Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng các loại nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến khả năng ra rễ của L1 của loài Đinh đũa được thể hiện ở Bảng 7.10.

Bảng 7.10. Kết quả giâm hom L1 với các công thức thí nghiệm khác nhau

Thí nghiệm thức	Số rễ/hom		Chiều dài rễ (cm)				Tỷ lệ ra rễ (%)		Chỉ số ra rễ
			TB		Max				
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	
CT1	2,7	43,5	2,6	31,5	5,3	18,6	57,8	18,6	7,0
CT2	3,4	7,5	3,5	1,7	6,1	9,0	58,9	6,5	11,9
CT3	4,1	7,8	3,6	1,6	7,3	20,2	71,1	2,7	14,8
ĐC1	1,9	7,9	2,0	7,5	3,6	11,1	37,8	5,0	3,8
	F = 45,18		F = 129,92				$\chi_n^2 = 8,43$		F = 93,23

Số liệu ở Bảng 7.10 và biểu đồ Hình 7.13 cho thấy, các công thức xử lý chất kích thích sinh trưởng đều có tỷ lệ hom ra rễ cao hơn công thức đối chứng. Trong đó nồng độ của IBA là 1500ppm cho tỷ lệ hom ra rễ cao là 71,1%. Sử dụng IBA ở nồng độ 1000ppm có tỷ lệ hom ra rễ là 58,9%. Tương tự với IBA nồng độ 500ppm tỷ lệ hom ra rễ chỉ đạt 50%. Công thức đối chứng không sử dụng thuốc kích thích ra rễ có tỷ lệ hom ra rễ thấp hơn chỉ đạt 37,8%. Tuy nhiên, điều này cũng cho thấy khả năng ra rễ của hom tuổi nhỏ (5 tuổi) ở Đinh đũa là rất

khả quan, ngay cả khi không xử lý chất điều hòa sinh trưởng, song vẫn thu được một tỷ lệ ra rễ không quá thấp (37,8%).



Hình 7.13. Tỷ lệ ra rễ và chỉ số ra rễ /hom L1 sử dụng IBA nồng độ khác nhau

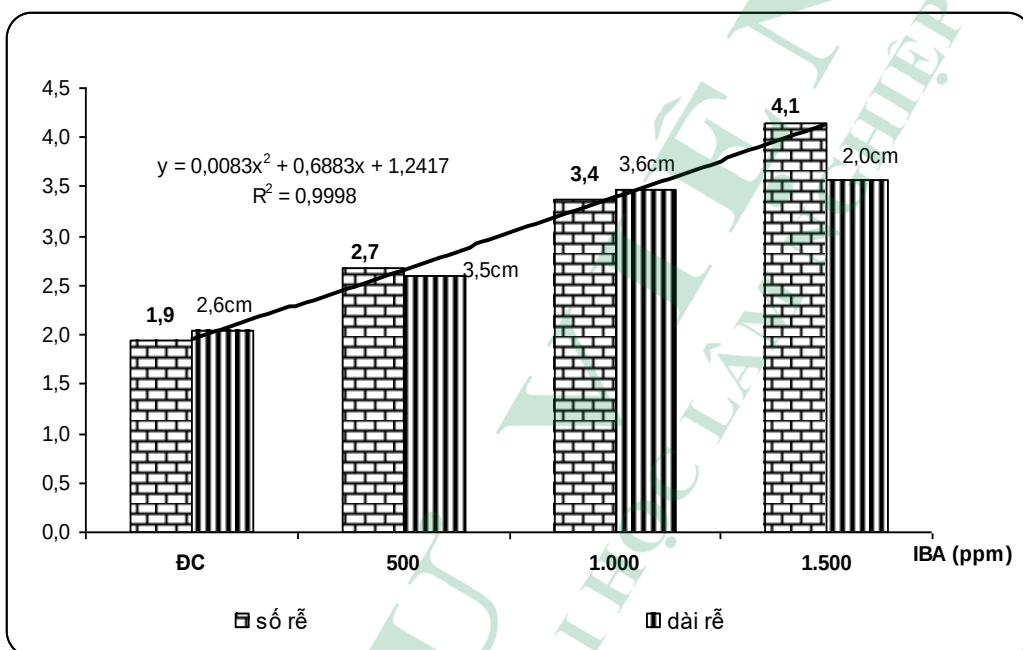
Kết quả kiểm tra thống kê ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng IBA ở các nồng độ: 500ppm, 1000ppm và 1500ppm đến tỷ lệ hom ra rễ bằng tiêu chuẩn χ_n^2 cho thấy, $\chi_n^2 = 8,43$; $\chi_{05(k)}^2 = 5,99$ với bậc tự do $k=2$. Do $\chi_n^2 > \chi_{05(k)}^2$ nên giả thuyết H_0 bị bác bỏ, nghĩa là chất điều hòa sinh trưởng ở các nồng độ khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến tỷ lệ hom ra rễ.

Kết quả đó cho phép tiến hành xác định nồng độ tốt nhất để xử lý khi giâm hom bằng tiêu chuẩn U của phân bố chuẩn tiêu chuẩn. Kiểm tra thống kê giữa hai công thức có số hom ra rễ lớn nhất, công thức sử dụng IBA ở nồng độ 1500ppm và công thức sử dụng IBA nồng độ 1000ppm với hom loại 1 cho thấy $|U|=1,73 < 1,96$ nên giả thuyết H_0 được chấp nhận. Nghĩa là sử dụng IBA ở hai loại nồng độ 1500ppm và 1000ppm đều cho tỷ lệ hom ra rễ tốt nhất.

- Số rễ trung bình/hom

Kết quả Bảng 7.10 và biểu đồ Hình 7.14 cho thấy, số lượng rễ trung bình trên hom ở các công thức không có sự khác nhau lớn. Ví dụ, công thức xử lý IBA nồng độ 1500ppm, hom có số lượng rễ trung bình/hom là cao nhất (4,1 rễ trên hom) cao hơn so với hom được xử lý bằng IBA ở các nồng độ còn lại (500ppm và 1000ppm).

Tương tự, công thức xử lý bằng IBA nồng độ 1000 ppm có số rễ trung bình trên hom là 3,4 rễ trên hom. Tuy nhiên, sử dụng IBA nồng độ thấp hơn (500ppm) thu được kết quả với số rễ trung bình trên hom cũng thấp hơn (2,7 rễ trên hom) tương ứng. Trong khi ở công thức đối chứng (ĐC1), kết quả cho số lượng rễ trên hom thấp nhất với trị số thu được chỉ đạt 1,9 rễ trên hom.



Hình 7.14. Số rễ và dài rễ /hom L1 sử dụng IBA với các nồng độ khác nhau

Ngoài ra, trị số và biểu đồ Hình 4.14 cũng cho thấy, số lượng rễ trung bình trên hom tăng dần theo chiều tăng nồng độ IBA từ công thức ĐC (không sử dụng IBA) đến nồng độ 500; 1000 và tới nồng độ 1500 ppm, tương ứng.

Vấn đề đặt ra nếu tiếp tục tăng nồng độ IBA lên cao hơn nữa, liệu số lượng rễ trung bình trên hom có còn tăng lên cao hơn nữa hay không? và giới hạn ngưỡng nồng độ IBA sẽ dừng ở trị số nào?

Trả lời thỏa mãn vấn đề này sẽ phụ thuộc vào các nghiên cứu tiếp theo với nồng độ IBA được sử dụng theo các thang nồng độ tăng dần tới ngưỡng giới hạn trên, khi đó có thể sẽ cho kết quả chính xác hơn.

Kết quả kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến số rễ trên hom của hom L1 bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố cho thấy, $F_{\text{tính toán}} = 45,18 > F_{\text{tra bảng}} = 5,14$, giả thuyết H_0 không được chấp

nhận. Như vậy ở các nồng độ khác nhau của IBA có ảnh hưởng rõ rệt đến số lượng rễ trên hom L1.

Trong trường hợp này, có thể xác định công thức tốt nhất bằng tiêu chuẩn t của Studen. Số liệu Bảng 7.10 và biểu đồ Hình 7.14 cho thấy, hom giâm ở hai công thức 1500ppm và 1000ppm là có số lượng rễ lớn nhất. Kết quả kiểm tra thống kê bằng tiêu chuẩn t của Studen giữa hai công thức trên cho thấy $|t| = 3,42 > t_{05} = 2,78$. Như vậy, sử dụng IBA nồng độ 1500ppm có ảnh hưởng tốt nhất đến số lượng rễ/hom trong thí nghiệm giâm hom với hom L1 cho loài Đinh đũa.

- Chiều dài rễ/hom

Số liệu Bảng 7.10 và Hình 7.15 cho thấy, hom L1 xử lý bằng IBA ở nồng độ 1500ppm có chiều dài rễ đạt trị số lớn nhất là 3,6cm, tiếp sau là các công thức xử lý bằng IBA ở các nồng độ 1000 và 500 ppm đạt trị số là 3,5 và 2,6 cm, tương ứng. Như vậy, công thức có trị số về chiều dài rễ nhỏ nhất là ĐC1 (đối chứng) với trị số trung bình trên hom là 2,0 cm.

Kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến chiều dài rễ /hom L1 bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố cho thấy, $F_{\text{tính toán}} (129,92) > F_{\text{tra bảng}} (5,14)$. Như vậy, nồng độ khác nhau của chất điều hòa sinh trưởng IBA có ảnh hưởng khác nhau đến chiều dài rễ của hom L1.

Mặt khác, số liệu Bảng 7.10 và Hình 7.15 cho thấy, sử dụng IBA ở các nồng độ 1500 và 1000ppm đều cho kết quả với trị số chiều dài rễ cao hơn.



Hình 7.15. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra rễ khi giâm hom L1

Trong nghiên cứu này, sử dụng tiêu chuẩn t của Student để tìm nồng độ thích hợp cho chiều dài rễ khi giâm hom, kết quả cho thấy $|t| (1,65) < t_{05} (2,77)$. Như vậy, xử lý IBA nồng độ 1500 và 1000ppm ở hom loại 1 (L1) cho chiều dài rễ của hom là tốt nhất.

- Chỉ số ra rễ của hom

Chỉ số ra rễ của hom là chỉ tiêu tổng hợp nhất phản ánh chất lượng bộ rễ của hom giâm thông qua chỉ tiêu số lượng rễ/hom và chiều dài rễ/hom. Chỉ số ra rễ càng cao có nghĩa là chất lượng bộ rễ càng tốt và ngược lại.

Từ số liệu Bảng 7.10 cho thấy, chỉ số ra rễ ở công thức IBA nồng độ 1500ppm là cao nhất (14,8), tiếp đến là công thức IBA nồng độ 1000ppm với chỉ số ra rễ là (11,9), hai công thức có chỉ số ra rễ thấp nhất là công thức IBA nồng độ 500ppm (7,0) và công thức đối chứng (3,8).

Kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến chỉ số ra rễ của hom L1 bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố cho thấy, $F_{\text{tính toán}} (93,3) > F_{\text{tra bảng}} (5,14)$. Như vậy, giả thuyết H_0 không được chấp nhận, có nghĩa là chất điều hòa sinh trưởng IBA ở các loại nồng độ có ảnh hưởng rõ rệt đến chỉ số ra rễ của hom.

Trong đó, công thức sử dụng IBA nồng độ 1000 và 1500ppm cho chỉ số ra rễ cao nhất. Tìm nồng độ chất kích thích sinh trưởng IBA thích hợp nhất bằng tiêu chuẩn t của Student giữa hai công thức trên cho thấy, $|t| (3,63) > t_{05} (2,78)$. Như vậy, giả thuyết H_0 không được chấp nhận, nghĩa là công thức sử dụng IBA nồng độ 1500 ppm, có ảnh hưởng tốt nhất đến chỉ số ra rễ của hom loại 1.

Từ các kết quả nghiên cứu và phân tích ở phần trên cho thấy, với hom loại 1 hay hom thu từ cây mẹ tuổi 5, xử lý IBA với các nồng độ khác nhau đều có ảnh hưởng khác nhau đến khả năng ra rễ trong giâm hom Đinh đũa. Trong đó, với hom loại 1, xử lý bằng chất điều hòa sinh trưởng IBA ở nồng độ 1500ppm là cho kết quả giâm hom tốt nhất.

7.2.3.3. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra rễ của hom L2

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng các loại nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến khả năng ra rễ của hom loại 2 (L2), hom thu từ cây mẹ tuổi 15 của loài Đinh đũa được tổng hợp trong Bảng 7.11.

Bảng 7.11. Kết quả giám hom L2 với các công thức thí nghiệm khác nhau

Thí nghiệm thức	Số rễ/hom		Chiều dài rễ (cm)				Tỷ lệ ra rễ (%)		Chỉ số ra rễ
			Trung bình		Max				
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	
CT4	1,8	6,3	2,1	8,2	3,8	4,0	31,1	6,1	3,8
CT5	2,2	2,6	2,3	2,5	3,9	6,8	37,8	5,0	5,1
CT6	2,7	3,7	3,0	5,0	5,2	4,8	44,4	4,4	8,1
ĐC2	1,6	1,2	1,6	9,4	2,7	6,4	26,7	12,6	2,6
	F = 65,65		F = 87,37				$\chi_n^2 = 3,4$		F = 140,5

- Tỷ lệ hom ra rễ

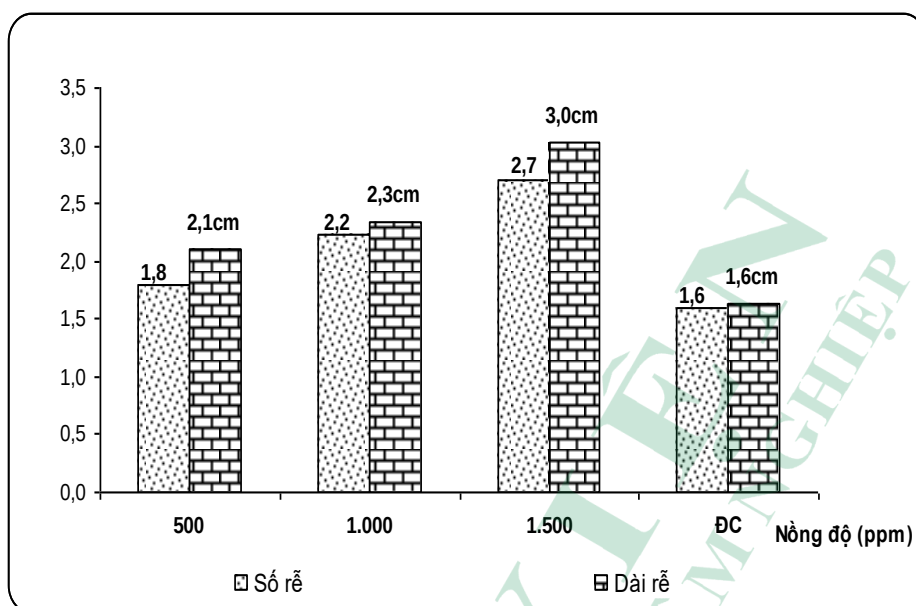
Theo kết quả tính toán được ở Bảng 7.11 và biểu đồ Hình 7.16 cho thấy, hom L2 có sử dụng chất kích thích sinh trưởng IBA đều cho tỷ lệ hom ra rễ cao hơn công thức ĐC2. Theo đó, ở công thức đối chứng (ĐC2), không sử dụng IBA tỷ lệ ra rễ là 26,7%; sử dụng IBA nồng độ 500ppm có tỷ lệ ra rễ là 31,1%; tăng nồng độ IBA lên 1000ppm, tỷ lệ ra rễ đạt 37,8% và khi nồng độ IBA tăng lên 1500ppm, tỷ lệ ra rễ đạt cao nhất (44,4%).

Như vậy, chứng tỏ khi tỷ lệ ra rễ của hom phụ thuộc vào nồng độ IBA trong quá trình giâm. Việc tăng dần nồng độ IBA trong thí nghiệm này đồng nghĩa với thu được tỷ lệ hom ra rễ cao tương ứng. Tuy nhiên, trong công thức đối chứng không sử dụng IBA khi giâm hom vẫn thu được kết quả đáng kể về số hom ra rễ với trị số đạt được là 26,7%.

Rõ ràng trong điều kiện ở vùng nông thôn miền núi xa xôi, khó tiếp cận các chất điều hòa sinh trưởng, chẳng hạn như hormone IBA, thì vẫn có thể giâm hom Đinh đũa, song cần phải tăng ít nhất gấp 2 lần số lượng hom làm thí nghiệm giâm hom so với có sử dụng chất kích thích ra rễ nhằm thu được đủ số lượng cây hom cho trồng rừng theo dự kiến.

- Số rễ trung bình/hom

Theo số liệu ở Bảng 7.11 và biểu đồ Hình 7.16 cho thấy, với hom L2, xử lý bằng chất kích thích sinh trưởng IBA ở các nồng độ khác nhau cho số lượng rễ và chiều dài rễ trên hom cao công thức đối chứng (ĐC2).



Hình 7.16. Ảnh hưởng của nồng độ IBA tới sinh trưởng chiều dài rễ của hom L2

Theo đó, công thức CT6, sử dụng IBA nồng độ 1500ppm có số lượng rễ trung bình trên hom là cao nhất (2,7 rễ/hom).

Số rễ trên hom giảm dần (2,21 rễ/hom) khi giảm nồng độ IBA xuống 1000 ppm; số rễ giảm thấp hơn (1,82 rễ/hom) khi nồng độ IBA giảm xuống 500ppm., khi không sử dụng IBA (ĐC2) số rễ trên hom có trị số thấp nhất (1,58 rễ/hom).

Rõ ràng IBA đã xúc tiến hình thành rễ trong quá trình giâm hom, số rễ trên hom tăng dần từ 1,6 đến 2,7 rễ/hom khi tăng của nồng độ IBA từ 0ppm lên 1500ppm.

Kết quả kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến số rễ trên hom L2 bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố, kết cho thấy, $F_{\text{tính toán}}(65,65) > F_{\text{tra bảng}}(5,14)$. Như vậy, sử dụng IBA với các nồng độ khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến số lượng rễ trên hom loại 2 (L2), trong đó nồng độ 1500ppm là ảnh hưởng rõ rệt nhất. Cũng số liệu Bảng 7.11 và biểu đồ Hình 7.16 cho thấy, sử dụng IBA với nồng độ 1000 và 1500ppm cho hom loại 2, thu được kết quả với số lượng rễ trên hom là cao nhất.

Tìm công thức thích hợp nhất từ 2 công thức trên, đề tài sử dụng tiêu chuẩn t của Studen để kiểm tra, kết quả cho thấy $|t| (8,79) > t_{05}(2,78)$. Như vậy, công thức sử dụng IBA nồng độ 1500ppm có ảnh hưởng rõ rệt hơn đến số lượng rễ/hom loại 2 trong cùng điều kiện thí nghiệm.

- Chiều dài rễ trung bình/hom

Từ kết quả ở Bảng 7.11 và Hình 7.17 cho thấy, sử dụng IBA ở nồng độ 1500ppm có chiều dài rễ là lớn nhất (3,05cm), chiều dài rễ giảm xuống 2,32cm khi nồng độ IBA là 1000ppm, và chiều dài rễ chỉ đạt 1,9cm khi nồng độ IBA thấp nhất (500ppm). Chứng tỏ, IBA không những xúc tiến hom ra rễ, số lượng rễ trên hom mà còn xúc tiến làm tăng chiều dài rễ trên mỗi hom giâm. Công thức đối chứng (ĐC2) không sử dụng IBA tuy vẫn ra rễ, số lượng rễ trên hom ít và chiều dài rễ có trị số thấp nhất (1,55cm).



Hình 7.17. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra rễ khi giâm hom L2

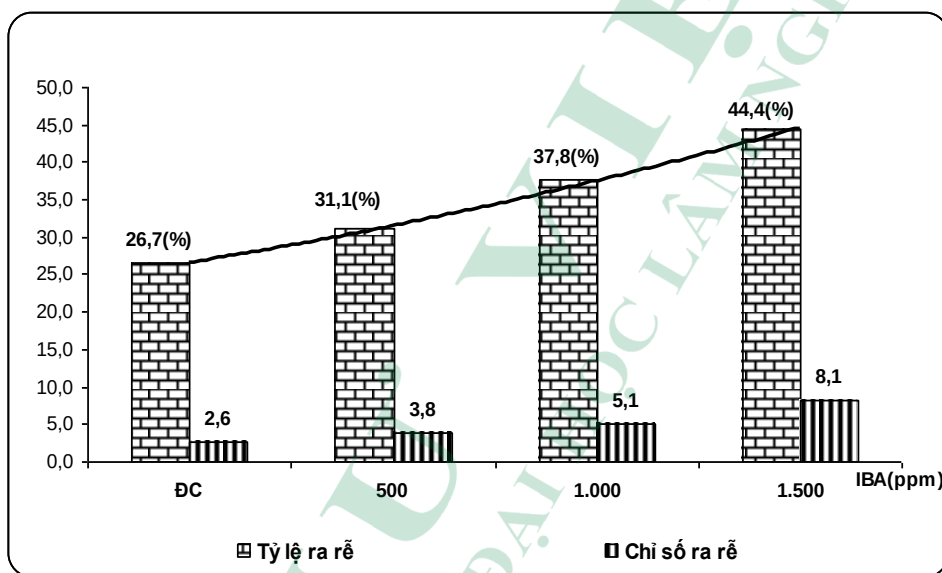
Như vậy, giâm hom Đinh đũa nên sử dụng thuốc kích thích ra rễ, vừa thu được tỷ lệ ra rễ cao, số rễ nhiều và chiều dài rễ cũng được cải thiện. Tuy nhiên, như đã phân tích ở trên, điều kiện không cho phép trong quá trình giâm hom Đinh đũa vẫn có thể thu được kết quả khi không sử dụng IBA.

Kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA đến chiều dài rễ /hom L2 bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố cho thấy, $F_{\text{tính toán}} (87,37) > F_{\text{tra bảng}} (5,14)$ nồng độ khác nhau của chất điều hòa sinh trưởng IBA có ảnh hưởng khác nhau đến chiều dài rễ của hom L2, trong đó nồng độ 1500ppm ảnh hưởng rõ rệt hơn. Mặt khác, từ số liệu Bảng 7.11 và biểu đồ hình 7.17 cho thấy, sử dụng IBA nồng độ 1000 và 1500ppm trong giâm hom L2 cho chỉ số ra rễ lần lượt là 5,1 và 8,1 tương ứng.

Kết quả tìm nồng độ chất kích thích hợp với chỉ tiêu chiều dài rễ lớn nhất bằng kiểm tra thống kê với tiêu chuẩn t của Student cho thấy, $|t| (9,79) > t_{05}(2,78)$,

nghĩa là công thức sử dụng IBA nồng độ 1500ppm có ảnh hưởng rõ rệt hơn, nói cách khác cho chiều dài rễ lớn hơn các nghiệm thức khác trong cùng điều kiện thí nghiệm.

Kiểm tra thống kê ảnh hưởng của nồng độ chất kích thích sinh trưởng IBA tới chỉ số ra rễ của hom L2 bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố kết quả cho thấy, $F_{\text{tính toán}}=140,5 > F_{\text{tra bảng}}=5,14$. Như vậy, sử dụng chất điều hòa sinh trưởng IBA ở các nồng độ khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến chỉ số ra rễ của hom Đỉnh đũa (Hình 7.18).



Hình 7.18. Tỷ lệ ra rễ và chỉ số ra rễ của L2 theo các nghiệm thức khác nhau

Từ hai công thức sử dụng IBA cho kết quả về chỉ số ra rễ cao nhất ở nồng độ 1000 và 1500ppm, tìm công thức tốt nhất bằng tiêu chuẩn t của Student cho thấy, $|t|(9,55) > t_{05}(2,78)$. Như vậy, giả thuyết H_0 không được chấp nhận, công thức có ảnh hưởng rõ rệt tới chỉ số ra rễ của hom L2 là sử dụng IBA nồng độ 1500ppm.

Từ các kết quả và phân tích các phần trên cho thấy, sử dụng IBA với các loại nồng độ khác nhau đều có ảnh hưởng đến khả năng ra rễ của hom L2. Trong đó, sử dụng IBA nồng độ 1500ppm trong giâm hom Đỉnh đũa có tỷ lệ ra rễ (44,4%), chiều dài rễ trung bình trên hom (3,0cm) và chỉ số ra rễ cao nhất (8,1).

Nói cách khác, hom Đỉnh đũa thu từ cây mẹ tuổi 15, sử dụng IBA với nồng độ 1500ppm vừa có tỷ lệ ra rễ cao, vừa có bộ rễ chất lượng tốt nhất trong cùng điều kiện thí nghiệm của nghiên cứu này.

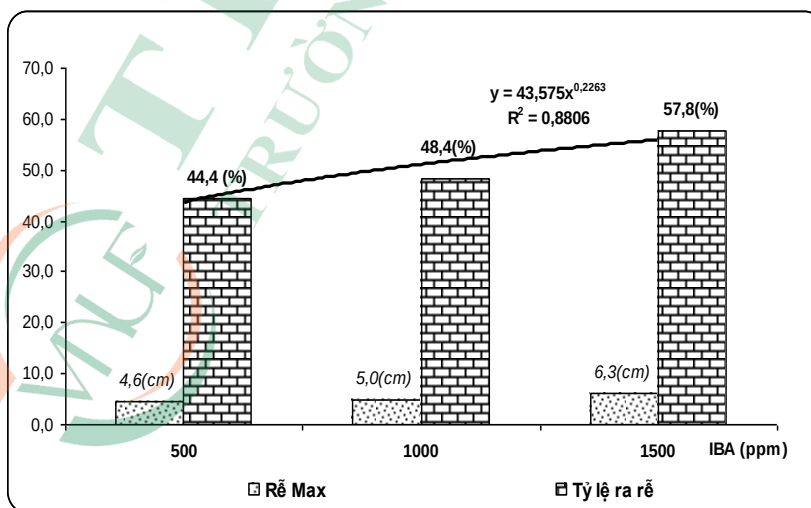
7.2.3.4. Lựa chọn nồng độ IBA thích hợp cho giâm hom Đinh đũa

Trong nghiên cứu nhân giống cây rừng bằng phương pháp giâm hom việc lựa chọn đúng loại chất điều hòa sinh trưởng và nồng độ của nó là rất quan trọng, có tính quyết định sự thành công. Trong nghiên cứu này, lựa chọn nồng độ IBA thích hợp cho giâm hom Đinh đũa được thực hiện dựa trên các kết quả thu được.

Bảng 7.12. Tổng hợp kết quả giâm hom Đinh đũa với 8 nghiệm thức

Nghiệm thức	Số rễ/hom		Chiều dài rễ (cm)				Tỷ lệ ra rễ (%)		Chỉ số ra rễ
			Trung bình		Max				
	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	
CT1	2,7	43,5	2,6	31,5	5,3	18,6	57,8	18,6	6,9
CT2	3,4	7,5	3,5	1,7	6,1	9,0	58,9	6,5	11,7
CT3	4,1	7,8	3,6	1,6	7,3	20,2	71,1	2,7	14,7
CT4	1,8	6,3	2,1	8,2	3,8	4,0	31,1	6,1	8,1
CT5	2,2	2,6	2,3	2,5	3,9	6,8	37,8	5,0	5,2
CT6	2,7	3,7	3,0	5,0	5,2	4,8	44,4	4,4	8,2
ĐC1	1,9	7,9	2,0	7,5	3,6	11,1	37,8	5,0	3,9
ĐC2	1,6	1,2	1,6	9,4	2,7	6,4	26,7	12,6	2,6

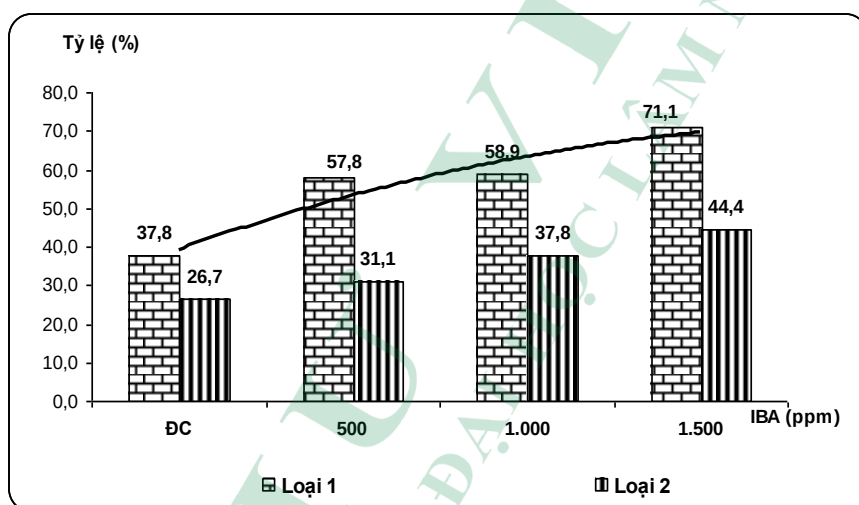
Số liệu Bảng 7.12 và Biểu đồ 7.19 cho thấy, với cả hai loại hom là L1 và L2, sử dụng IBA nồng độ 500; 1000 và 1500ppm có tỷ lệ hom ra rễ trung bình của cả hai loại hom là 44,4; 48,4 và 57,8% tương ứng trong cùng điều kiện thí nghiệm.



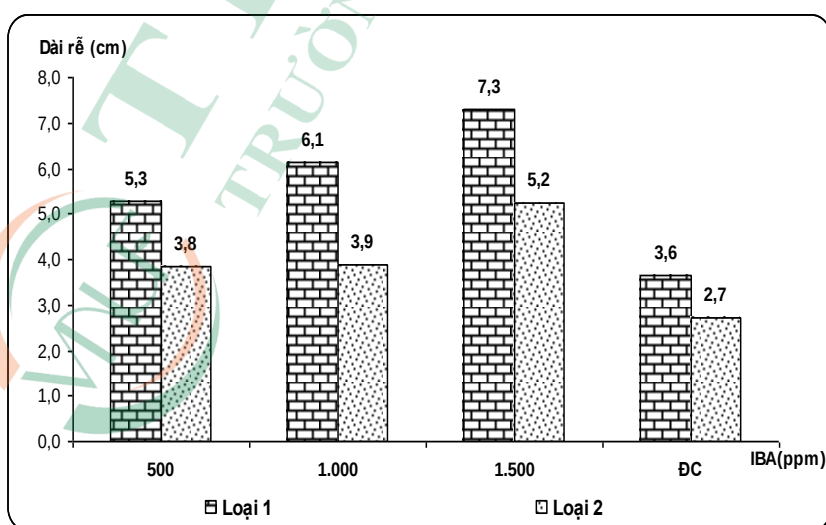
Hình 7.19. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra rễ của hom Đinh đũa

Như vậy, khi tăng nồng độ IBA từ 500 lên 1000ppm, tỷ lệ ra rễ tăng lên từ 1,09 đến 1,30 lần và chiều dài rễ trung bình của rễ dài nhất (max) cũng tăng từ 1,08 đến 1,36 lần tương ứng. Rõ ràng IBA đã xúc tiến hành thành rễ và tăng chiều dài rễ trong quá trình giâm hom với cả hai loại hom L1 và L2 trong cùng thí nghiệm.

Tuy nhiên, xét riêng rễ từng loại hom (Hình 7.20) cho thấy cùng loại hormone và cùng nồng độ, hom thu từ cây mẹ tuổi nhỏ cho kết quả cao, song cả hai loại hom đều có xu hướng tăng tỷ lệ ra rễ khi tăng nồng độ IBA từ ĐC, 500; 1000 và 1500ppm. Mặt khác, chiều dài trung bình của rễ dài nhất (max) cũng có xu hướng tăng tương tự khi tăng nồng độ IBA từ 500 lên 1500ppm (Hình 7.20).



Hình 7.20. Tỷ lệ ra rễ của loại hom khi sử dụng IBA với các nồng độ khác nhau



Hình 7.21. Ảnh hưởng nồng độ IBA tới chiều dài rễ (max) với 2 loại hom

Trị số trên biểu đồ Hình 7.20 và Hình 7.21 cũng cho thấy, chiều dài rễ trung bình trên hom ở các công thức không có sự khác biệt lớn, song chiều dài rễ trung bình rễ dài nhất (max) lại có sự khác biệt giữa công thức CT2 và CT3 với hom L1; cũng như CT5 và CT6 với hom L2.

Nghĩa là khi tăng nồng độ IBA từ 1000 lên 1500ppm, chiều dài rễ trung bình rễ dài nhất tăng từ 1,19 lần với hom L1 và 1,33 lần với hom L2. Như vậy, sử dụng IBA ở nồng độ cao xúc tiến mạnh mẽ hom thu từ cây mẹ non (5 tuổi) và đạt trị số trung bình lớn nhất (7,3 cm), trong khi tốc độ gia tăng nhanh chiều dài rễ dài nhất lại thu được ở hom L2 hay hom của cây mẹ tuổi lớn hơn (15 tuổi).

Kiểm tra thống kê ảnh hưởng của loại hom đến chiều dài rễ trên hom khi sử dụng chất kích thích sinh trưởng IBA bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố cho thấy, $F_{\text{tính toán}} = 132,81 > F_{\text{tra bảng}} = 4,07$.



Hình 7.22. Khả năng ra rễ của loại hom L2 (trái) và hom L1 (phải)

Như vậy, loại hom có ảnh hưởng khác nhau đến chiều dài rễ trên hom, trong đó nồng độ 1500 ppm ảnh hưởng rõ rệt hơn với hom L1 về chiều dài rễ, hom L2 về tốc độ dài rễ trên hom. Ngoài ra, sử dụng IBA nồng độ 1500ppm cho chỉ số ra rễ cao nhất, theo đó trị số thu được với hom L1 là 14,7 và với hom L2 là 8,2.

Từ kết quả trên có thể nhận xét sơ bộ rằng, với cả hai loại hom sử dụng IBA nồng độ 1500ppm đều thu được tỷ lệ ra rễ, chiều dài rễ, số rễ và chỉ số ra rễ cao nhất. Trong điều kiện có thể sử dụng hom thu từ cây mẹ tuổi nhỏ (5 tuổi) cho tỷ

lệ ra rễ, số rễ và chiều dài rễ trung bình trên hom cao nhất và chỉ số ra rễ lớn nhất hay chất lượng bộ rễ tốt nhất và cây hom cũng sinh trưởng nhanh hơn, chất lượng cây con tốt hơn, ít nhất như kết quả của nghiên cứu này (Hình 7.22).

Trong nghiên cứu này, so sánh sinh trưởng cây con nhân giống từ hạt và bằng hom (Hình 7.23) cho thấy, tốc độ tăng trưởng chiều cao của cây hom nhanh hơn gấp khoảng 3 lần so với cây hạt trong cùng điều kiện môi trường và thời gian tại vườn ươm Trường Đại học Lâm nghiệp.



Hình 7.23. Sinh trưởng của cây hạt (trái) và cây hom Đinh đũa (phải)

Tóm lại, từ tất cả các kết quả nghiên cứu đạt được ở các phần nêu trên, có thể cho phép đi đến một số nhận xét sơ bộ như sau:

Giâm hom Đinh đũa với vật liệu giống là các hom thu từ cây mẹ tuổi nhỏ (giai đoạn tuổi 5), sử dụng chất điều hòa sinh trưởng là IBA ở nồng độ 1500ppm cho tỷ lệ ra rễ đạt 71,11%; số rễ trung bình trên là 4,15 rễ/hom, chiều dài rễ trung bình là 2,7cm/hom và chỉ số ra rễ đạt (14,82) trị số cao nhất so với các công thức thí nghiệm khác trong cùng điều kiện;

Tuy nhiên, trường hợp hom thu từ cây mẹ tuổi lớn hơn (chẳng hạn ở cây mẹ 15 tuổi), giâm sử dụng IBA nồng độ 1500ppm cho tỷ lệ ra rễ trung bình đạt 44,44%; số rễ trung bình trên hom là 2,70 rễ; chiều dài rễ trung bình trên hom (3,05cm) và chỉ số ra rễ (8,22) cao nhất;

Như vậy, nhân giống Đinh đũa bằng kỹ thuật giâm hom, tốt nhất nên sử dụng hom thu từ những cây mẹ tuổi nhỏ (giai đoạn tuổi 5) cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng bộ rễ và chất lượng cây hom tốt hơn so với hom lấy từ cây mẹ có tuổi lớn hơn trong thí nghiệm.

7.2.3.5. Nhận xét chung

Từ tất cả các kết quả đạt được ở các phần trên có thể cho phép sơ bộ rút ra một số nhận xét như sau:

(i) Giâm hom Đinh đũa sử dụng hom thu từ cây mẹ ở giai đoạn tuổi 5, sử dụng IBA nồng độ 1500 ppm cho tỷ lệ ra rễ trung bình đạt trị số là 71,11%, số rễ trung bình trên hom là 4,15 rễ, chiều dài rễ trung bình trên hom là 2,7 cm, và chỉ số ra rễ đạt trị số cao nhất là 14,82.

(ii) Trường hợp sử dụng hom thu từ cây mẹ ở giai đoạn tuổi 15, sử dụng IBA nồng độ 1500 ppm cho tỷ lệ ra rễ trung bình đạt trị số là 44,44%, số rễ trung bình trên hom là 2,70, chiều dài rễ trung bình trên hom là 3,05cm và chỉ số ra rễ chỉ đạt trị số là 8,22.

(iii) Nhân giống Đinh đũa bằng kỹ thuật giâm hom, sử dụng hom thu từ cây mẹ ở giai đoạn tuổi 5, vừa cho tỷ lệ ra rễ cao, chất lượng bộ rễ và chất lượng cây hom tốt hơn so với hom thu từ cây mẹ ở giai đoạn tuổi 15 trong cùng điều kiện môi trường và thời gian thí nghiệm.

7.3. NHÂN GIỐNG ĐINH ĐƯA BẰNG NUÔI CẤY *IN VITRO*

7.3.1. Sự cần thiết nhân giống bằng nuôi cấy *in vitro*

Giống cây rừng có vai trò quan trọng hàng đầu giúp tăng năng suất, chất lượng rừng trồng, nâng cao hiệu quả kinh tế và góp phần thực hiện thành công tái cơ cấu ngành. Tuy nhiên, trồng rừng sản xuất hiện nay chủ yếu là giống lai của nhóm các loài keo và bạch đàn, sản phẩm phần lớn phục vụ nhu cầu xuất khẩu nguyên liệu dăm gỗ hay nguyên liệu giấy. Vì vậy, chọn lọc và nhân giống cây rừng cho mục tiêu gỗ lớn nhằm nâng cao giá trị sản phẩm rừng trồng là cần thiết, nhất là đối với các loài cây bản địa có khả năng cung cấp gỗ lớn, có giá trị kinh tế cao.

Đinh đũa (*Stereospermum colais*) là loài cây bản địa, phổ sinh thái rộng, đa tác dụng, ngoài cung cấp gỗ lớn có giá trị kinh tế, các bộ phận khác của cây có thể dùng làm nguyên liệu cho chế biến dược liệu để chữa bệnh trong các bài thuốc y học cổ truyền và hiện đại. Tuy nhiên, đây là loài cây bản địa còn rất ít được nghiên cứu, nhất là các nghiên cứu về kỹ thuật nhân giống *in vitro* và gây trồng. Nhân giống *in vitro* đã thành công với nhiều đối tượng cây trồng nông nghiệp ngắn ngày và một số cây lâm nghiệp nhập nội, song đối với nhiều loài cây

bản địa gỗ lớn, chưa được thuần hóa, chẳng hạn như Đinh đũa là rất khó khăn để có thể thu được thành công. Do đó, nghiên cứu nhân giống Đinh đũa bằng phương pháp nuôi cấy *in vitro* là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn. Bài viết này giới thiệu một số kết quả nghiên cứu nhân giống Đinh đũa đã đạt được về vấn đề nêu trên.

7.3.2. Vật liệu và phương pháp

7.3.2.1. Vật liệu

Nghiên cứu được tiến hành với vật liệu khởi đầu là các chồi bánh tẻ, chứa mắt ngủ khỏe mạnh, cắt từ cây hom đã qua chọn lọc, trong đó, mẫu L1 là đoạn chồi có đủ ngọn; mẫu L2 là đoạn chồi không còn ngọn (được cắt ngay sau mẫu L1); và mẫu hạt được thu từ các cây trội Đinh đũa tại rừng thực nghiệm núi Luôt, Trường Đại học Lâm nghiệp. Các thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm công nghệ tế bào thực vật, Viện CNSH Lâm nghiệp, Trường ĐH Lâm nghiệp.

7.3.2.2. Phương pháp

- *Thời gian khử trùng mẫu*: Các mẫu thí nghiệm được khử trùng bằng HgCl_2 nồng độ 0,1% với thời gian khác nhau, theo đó công thức thí nghiệm (CTTN) khử trùng thời gian 3 phút (ký hiệu là NT1); khử trùng thời gian 5 phút (ký hiệu NT2); khử trùng thời gian 7 phút cho 2 lần (3 phút/lần 1 và 4 phút/lần 2) (ký hiệu NT3); khử trùng thời gian 8 phút cho 2 lần (4 phút/lần) (ký hiệu là NT4) và công thức đối chứng (ĐC). Số lượng mẫu mỗi công thức thí nghiệm là 30.

- *Môi trường nuôi cấy để nhân nhanh chồi*: Xác định ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến khả năng nhân nhanh chồi được thực hiện trên các môi trường khác nhau, gồm 4 công thức: (i) CT1 (MS + 1,0 mg/l BAP), (ii) CT2 (MS + 2,0 mg/l BAP), (iii) CT3 (1/5 MS + 1,0 mg/l BAP), và (v) ĐC (MS).

Trong nghiên cứu này, môi trường nhân nhanh còn được thiết kế phối hợp auxin và cytokine với mong muốn tăng khả năng bật chồi và hệ số nhân trong quá trình nuôi cấy, theo đó có 5 công thức thí nghiệm được bố trí gồm: (i) MN1: MS + 0,5 mg/l BAP + 0,5 mg/l NAA, (ii) MN2: MS + 1,0 mg/l BAP + 0,2 mg/l NAA + 0,2 mg/l kinetin, (iii) MN3: MS + 1,0 mg/l BAP + 0,3 mg/l NAA + 0,3 mg/l kinetin, (iv) MN4: MS + 1,3 mg/l BAP + 0,3 mg/l NAA + 0,2 mg/l kinetin, và (v) ĐC: MS.

- *Môi trường nuôi cấy cho khả năng ra rễ*: Xác định ảnh hưởng của môi trường đến khả năng ra rễ được thực hiện với 3 loại môi trường khác nhau, gồm:

(i) R1: $\frac{1}{2}$ MS + 1,0 mg/l IBA + 0,1 mg/l NAA; (ii) R2: MS + 1,0 mg/l IBA + 0,1 mg/l NAA, và (iii) R3: MS + 2,0 mg/l IBA + 0,1 mg/l NAA.

Trong nghiên cứu này còn sử dụng phối hợp các hormone (IBA, IAA và NAA) có nồng độ khác nhau để thí nghiệm thúc rễ tạo cây hoàn chỉnh, theo đó có 5 công thức được bố trí gồm: (i) ĐC (MS), (ii) RM1 ($\frac{1}{2}$ MS + 0,25 mg/l IBA + 1,0 mg/l NAA), (iii) RM2 ($\frac{1}{2}$ MS + 0,5 mg/l IBA + 0,75 mg/l IAA + 0,1 mg/l NAA), (iv) MR3 ($\frac{1}{2}$ MS + 1,0 mg/l IBA + 0,5 mg/l IAA + 0,1 mg/l NAA), và (v) RM4 ($\frac{1}{2}$ MS + 1,5 mg/l IBA + 0,25 mg/l IAA).

Các bình thí nghiệm chứa mẫu được đặt nuôi trong phòng có cường độ chiếu sáng 2000-3000 lux; nhiệt độ phòng: $25 \pm 2^\circ\text{C}$; thời gian chiếu sáng 12-16 giờ/ngày. Các số liệu thu thập được xử lý, phân tích, kiểm tra thống kê trên máy tính với ứng dụng chương trình Exel 5.0 và phần mềm SPSS, theo đó hệ số nhân được tính theo công thức (1); Tỷ lệ ra rễ tính theo công thức (2);

$$\text{Hệ số nhân (lần)} = \frac{\text{Số con lai}}{\text{Tổng số mẫu thí nghiệm}}; \quad (1)$$

$$\text{Tỷ lệ ra rễ (\%)} = \frac{\text{Số con lai}}{\text{Tổng số con lai thí nghiệm}} \times 100; \quad (2)$$

7.3.3. Kết quả nhân giống Đinh đũa bằng nuôi cấy *in vitro*

7.3.3.1. Ảnh hưởng của thời gian khử trùng đến khả năng tạo mẫu sạch

Nghiên cứu nuôi cấy *in vitro* thực vật, tạo mẫu sạch vi sinh vật là điều kiện tiên quyết cho thành công đối với mọi đối tượng.

Trong nghiên cứu này, đối tượng nuôi cấy là loài cây bản địa gỗ lớn, hoang dại, thực hiện lần đầu nên gặp rất khó khăn.

Để xác định thời gian khử trùng hiệu quả, trước tiên các mẫu cấy được rửa sạch thông thường và xử lý nhanh bằng cồn 70° , sau đó xử lý tiếp bằng HgCl_2 nồng độ 0,1% với thời gian khác nhau, kết quả khử trùng được tổng hợp tại Bảng 7.13.

Số liệu Bảng 7.13 và Hình 7.24 cho thấy, các loại mẫu với thời gian khử trùng khác nhau, thu được kết quả về tỷ lệ mẫu sạch và mẫu tái sinh cũng rất khác nhau. Chẳng hạn, cùng thời gian khử trùng 3 phút cho mẫu hạt đạt tỷ lệ mẫu sạch và mẫu tái sinh là 14,4 và 86,1%, vượt mẫu L1 và L2 là 1,9 và 2,6 lần; và

3,0 và 4,3 lần về cùng chỉ tiêu tương ứng. Như vậy mẫu cây khác nhau đòi hỏi thời gian khử trùng khác nhau, công thức khử trùng 3 phút có thể chưa đủ thời gian cần thiết để loại bỏ các tạp nhiễm, nhất là đối với mẫu thu ngoài trời lần đầu.

Ngoài ra, đường biểu thị với vị trí thấp nhất trên biểu đồ Hình 7.24 đã chỉ ra rằng, thời gian khử trùng 3 phút là chưa đủ để đạt được mục tiêu loại bỏ các tạp nhiễm. Nói cách khác, tăng thêm thời gian khử trùng theo yêu cầu của từng loại mẫu cây là cần thiết để loại bỏ tạp nhiễm và thu được kết quả cao hơn.

Bảng 7.13. Ảnh hưởng thời gian khử trùng đến khả năng tạo mẫu sạch

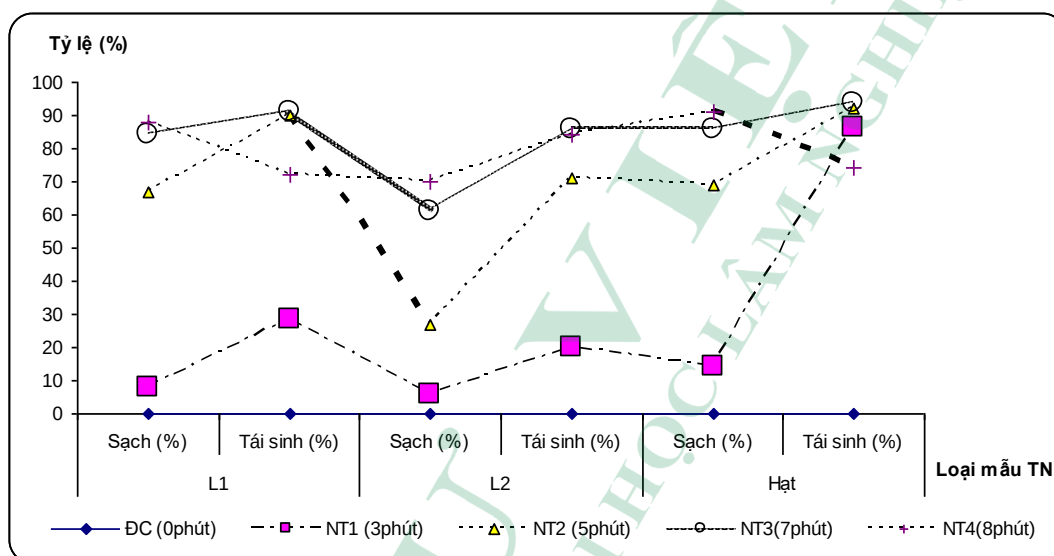
CTTN	Thời gian (phút)	Số mẫu	Loại mẫu thí nghiệm					
			L1		L2		Hạt	
			Tỷ lệ (%) mẫu		Tỷ lệ (%) mẫu		Tỷ lệ (%) mẫu	
			Sạch	Tái sinh	Sạch	Tái sinh	Sạch	Tái sinh
ĐC	0	30	0		0		0	
NT1	3	30	7,8	28,6	5,6	20,0	14,4	86,1
NT2	5	30	66,7	90,0	26,7	70,8	68,9	92,0
NT3	3	30	84,4	90,8	61,1	85,6	85,6	93,5
	4							
NT4	4	30	87,8	72,1	70,0	84,1	91,1	74,3
	4							

Tiếp tục nâng thời gian khử trùng lên 5 phút, thu được tỷ lệ mẫu sạch và mẫu tái sinh đối với mẫu hạt là 68,9 và 92,0%, vượt mẫu L1 và L2 là 1,0 và 2,6 lần; và 1,0 và 1,3 lần về cùng chỉ tiêu tương ứng. Như vậy, tăng thời gian khử trùng đồng nghĩa loại bỏ tạp nhiễm và khả năng bật chồi tốt hơn.

Tuy nhiên, đường biểu thị trên biểu đồ Hình 7.24 cũng cho thấy, có sự khác biệt về tỷ lệ mẫu sạch và mẫu tái sinh với các loại mẫu cây khác nhau. Trong đó, tỷ lệ mẫu sạch thấp nhất (L2), trong khi mẫu L1 và mẫu hạt không có sự chênh lệch đáng kể. Nói cách khác, muốn loại bỏ tạp nhiễm đối với mẫu L2 cần tăng thời gian khử trùng, hay cần nhiều hơn 5 phút để loại bỏ tạp nhiễm.

Tăng tiếp thời gian khử trùng lên 7 phút, song chia làm 2 lần (3 phút cho lần đầu và 4 phút cho lần cuối). Kết quả thu được với mẫu hạt cho tỷ lệ mẫu sạch và mẫu tái sinh đạt 85,6 và 93,5%, vượt các mẫu L1 và L2 là 1,0 và 1,4 lần; và

1,0 và 1,1 lần về cùng chỉ tiêu tương ứng. Chứng tỏ, thời gian khử trùng 7 phút loại bỏ được tạp nhiễm tốt hơn, trong khi khả năng bật chồi vẫn được duy trì. Điều đáng chú ý là đường biểu thị trên biểu đồ Hình 7.24 cho thấy, tỷ lệ mẫu sạch và tỷ lệ mẫu tái sinh với các mẫu thí nghiệm là không có sự chênh lệch đáng kể, ngoại trừ mẫu L2. Điều này có thể cho phép nghĩ rằng, mẫu L2 là đoạn chồi với nhiều điểm lổm trên vỏ cành có thể là nguyên nhân làm gia tăng khả năng dính bám vi sinh vật, tạp nhiễm nhiều hơn so với mẫu L1 và mẫu hạt.



Hình 7.24. Ảnh hưởng thời gian khử trùng đến khả năng tạo mẫu sạch và tái sinh

Do đó, điều chỉnh thời gian xác định ngưỡng thích hợp để loại bỏ tạp nhiễm cho mẫu L2 trong nghiên cứu này là cần thiết. Theo đó một thí nghiệm khác là NT4 (thực hiện tương tự như NT3) với thời gian khử trùng 8 phút, chia 2 lần (4 phút/lần). Số liệu Bảng 7.13 và Hình 7.24 cho thấy, các mẫu khử trùng 8 phút (NT4) thu được tỷ lệ mẫu sạch với trị số đều cao hơn so NT3. Mặc dù, mẫu L2 cho tỷ lệ mẫu sạch không cao (70,0%), song lại không có sự chênh lệch lớn giữa các mẫu về cùng chỉ tiêu so sánh. Như vậy, thời gian khử trùng 8 phút đối với mẫu L2 giúp loại bỏ tạp nhiễm tốt hơn, tỷ lệ mẫu tái sinh vẫn được duy trì mức khá cao (84,1%), so với 85,6% cho công thức khử trùng 7 phút.

Điều đáng chú ý là tỷ lệ mẫu tái sinh đối với mẫu hạt và mẫu L1 có xu hướng giảm đáng kể. Rõ ràng, thời gian khử trùng dài, khả năng tiêu diệt vi sinh vật tốt hơn, song gây độc hại và ức chế khả năng bật chồi của mẫu thí nghiệm. Mặt khác, đường biểu diễn trên biểu đồ Hình 7.24 cũng cho thấy, nếu tiếp tục tăng thời gian khử trùng, có thể sẽ giảm nhanh khả năng tái sinh của mẫu cây.

Trong nuôi cấy *in vitro*, tạo mẫu sạch là điều kiện cần song chưa đủ, điều quan trọng là mẫu có khả tái sinh hay bật chồi mới. Do đó, công thức khử trùng có tỷ lệ mẫu sạch cao và tỷ lệ tái sinh lớn cần được ưu tiên lựa chọn trong quá trình nhân giống Đinh đũa. Kết quả phân tích thống kê ảnh hưởng của thời gian khử trùng tới kết quả thí nghiệm cho thấy, $F(4467,45) > F_{05}(4,07)$, chứng tỏ thời gian khử trùng có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ tạo mẫu sạch và mẫu tái sinh.

Trong đó, công thức thí nghiệm NT3 (thời gian khử trùng 7 phút chia 2 lần) có ảnh hưởng rõ rệt với mẫu hạt và mẫu L1, trong khi NT4 lại tỏ ra phù hợp hơn với mẫu L2 về cùng chỉ tiêu so sánh. Rõ ràng thời gian khử trùng ảnh hưởng rõ rệt tới tạo mẫu sạch và tái sinh, trong đó khử trùng bằng $HgCl_2$ nồng độ 0,1% thời gian 7 phút đạt kết quả cao cho mẫu L1 và mẫu hạt, trong khi 8 phút khử trùng cùng hóa chất trên lại phù hợp hơn cho mẫu L2.

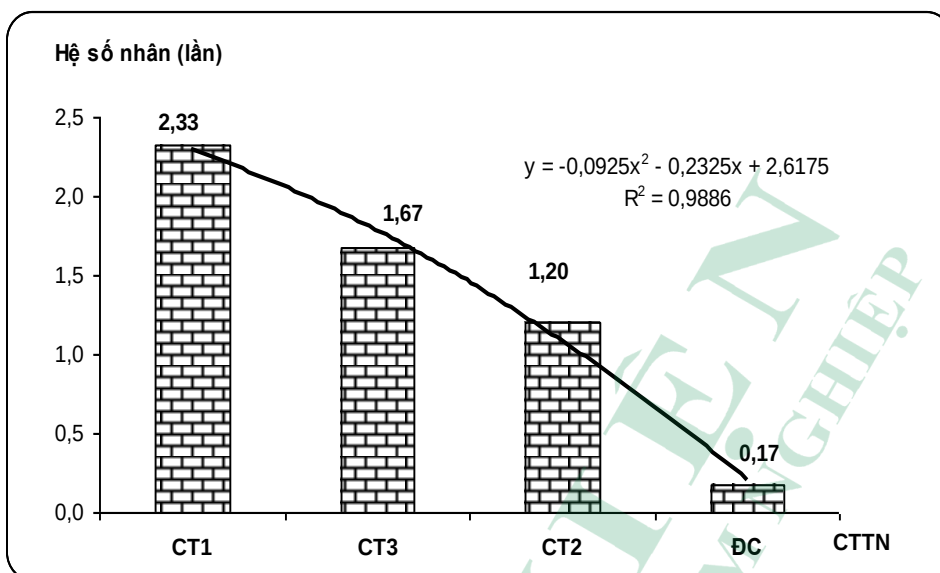
7.3.3.2. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến khả năng nhân nhanh chồi

Trong nuôi cấy *in vitro*, dò tìm môi trường nhân tạo (MD) phù hợp với nhu cầu dinh dưỡng của đối tượng nuôi cấy là cần thiết, tất nhiên tùy thuộc vào từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển và điều kiện cụ thể. Kết quả thí nghiệm trên sau 2 tuần nuôi cấy được tổng hợp trong Bảng 7.14.

Bảng 7.14. Ảnh hưởng của môi trường đến khả năng nhân nhanh chồi

CTTN	Số mẫu TN	Tỷ lệ mẫu tái sinh (%)	Số chồi đã bật (chồi)	Hệ số nhân nhanh (lần)	Trạng thái chồi
ĐC	30	10,0	5	0,17	Chồi mảnh
CT1	30	80,0	70	2,33	Chồi mập, khỏe, đều
CT2	30	33,3	36	1,20	Chồi mảnh, yếu ớt
CT3	30	53,3	50	1,67	Chồi mảnh, yếu

Số liệu Bảng 7.14 cho thấy, đối chứng (ĐC) nuôi cấy trên nền MS cơ bản mẫu cây bật chồi với hệ số nhân rất thấp (0,17 lần), trong khi CT1 đạt tỷ lệ tái sinh (80%) và hệ số nhân (2,33 lần), vượt ĐC; CT2 và CT3 là 8,0 và 14,0; 2,4 và 1,9; 1,5 và 1,4 lần tương ứng về cùng chỉ tiêu. Chứng tỏ, bổ sung BAP trên nền MS cơ bản đã xúc tiến mẫu cây tái sinh và gia tăng khả năng bật chồi bất định tốt hơn.



Hình 7.25. Hệ số nhân chồi có xu hướng giảm dần từ CT1 đến ĐC

Tuy nhiên, vừa điều chỉnh nền MS và đồng thời bổ sung BAP như CT2 và CT3 lại không phát huy tác dụng bật chồi và làm giảm hệ số nhân nhanh trong quá trình nuôi cấy. Rõ ràng xác định môi trường nuôi cấy phù hợp cho đối tượng là loài cây bản địa gỗ lớn không dễ thành công, một sự thay đổi nhỏ thành phần dinh dưỡng có thể thành công và ngược lại.

Tuy nhiên, từ kết quả bước đầu đạt được ở trên có thể cho phép nghĩ rằng, Đinh đũa là đối tượng nuôi cấy có thể sử dụng nền MS cơ bản, song muốn thu được hệ số nhân cao, môi trường nuôi cấy cần được thiết kế riêng cho phù hợp.

Mặt khác, số liệu Bảng 7.24 và Hình 7.25 cũng cho thấy, điều chỉnh thành phần cơ bản của MS như nghiệm thức CT2 và CT3 không phát huy tác dụng xúc tiến bật chồi. Nói cách khác, khả năng nhân nhanh chỉ được phát huy khi nuôi cấy trên nền MS cơ bản, và bổ sung thêm hormone với liều lượng và nồng độ phù hợp.

Kết quả kiểm tra thống kê giữa các môi trường nuôi cấy về khả năng bật chồi cho thấy, $F_{\text{tính}} (6,51) > F_{05} (5,14)$, chứng tỏ có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức nghiệm, trong đó công thức CT1 có ảnh hưởng rõ rệt hơn. Mặt khác, đường biểu thị trên biểu đồ Hình 7.25 cũng cho thấy, hệ số nhân có xu hướng giảm dần từ CT1 đến ĐC là minh chứng làm sáng tỏ cho những gì phân tích ở trên.

Như vậy, trong lúc chưa có điều kiện thực hiện nhiều loại môi trường với dải nồng độ và liều lượng chất điều hòa sinh trưởng lớn hơn, có thể coi CT1 là

môi trường phù hợp cho nghiên cứu này. Tuy nhiên, đây chỉ là kết quả bước đầu, cần có các nghiên cứu chuyên sâu hơn.

Tóm lại, nuôi cấy Đinh đũa trên nền MS có cải tiến thu được hệ số nhân từ 1,20 đến 2,33 lần, tùy thuộc vào môi trường nuôi cấy cụ thể. Sử dụng công thức CT1 (nền MS cơ bản, bổ sung thêm 1mg/l BAP) đạt tỷ lệ tái sinh (80,0%) và hệ số nhân (2,33 lần), chồi mập và đồng đều hơn so với các công thức khác trong cùng điều kiện.

Trong nhân giống *in vitro*, hệ số nhân càng cao chứng tỏ môi trường nuôi cấy thiết kế đã gần hơn với nhu cầu dinh dưỡng của đối tượng nuôi cấy, giúp xúc tiến phân chia và phát sinh chồi mới được thuận lợi, rút ngắn thời gian và tăng hiệu quả nhân giống.

Trong nghiên cứu này, tác dụng của phối hợp auxin và cytokine đến khả năng bật chồi và hệ số nhân trong quá trình nuôi cấy được phản ánh ở Bảng 7.15.

Số liệu Bảng 7.15 và Hình 7.26 cho thấy, sau 45 ngày nuôi cấy tỷ lệ tái sinh và số chồi bật mới tăng dần từ ĐC đến MN4. Nói cách khác, phối hợp nhóm các chất điều hòa sinh trưởng (BAP, NAA và Kinetin) đã xúc tiến khả năng tái sinh và bật chồi mới của các mẫu cây được thuận lợi hơn, tất nhiên mức độ và trạng thái chồi khác nhau.

Bảng 7.15. Ảnh hưởng của tổ hợp hormone đến khả năng nhân nhanh chồi

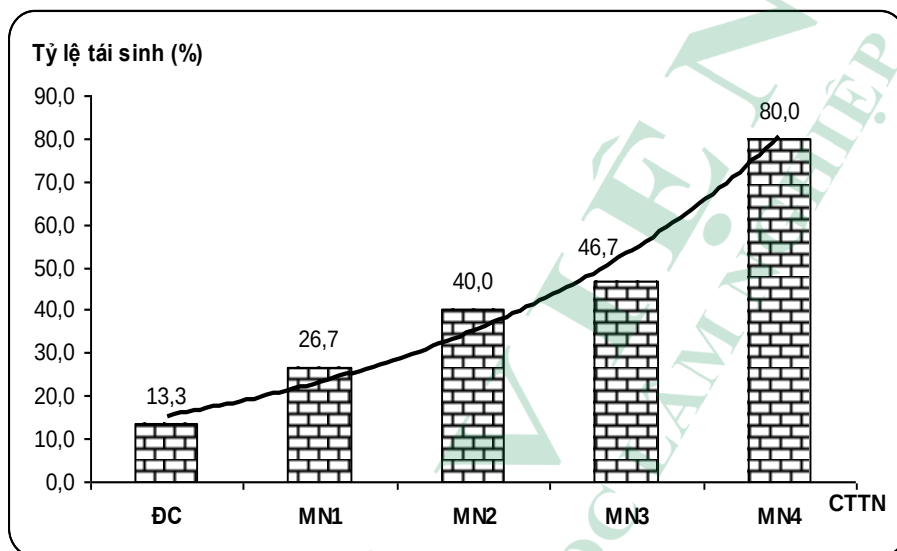
CTTN	Số mẫu	Tỷ lệ tái sinh (%)	Số chồi bật	Hệ số nhân (lần)	Trạng thái chồi
ĐC	30	13,3	34	1,1	Mảnh mai, yếu ớt
MN1	30	26,7	40	1,3	Khá mập, khỏe, đều
MN2	30	40,0	50	1,7	Khá mập, khỏe, đều
MN3	30	46,7	54	1,8	Khá mập, khỏe, đều
MN4	30	80,0	74	2,5	Mập, khỏe, đều

Công thức MN4 được phối hợp cả 3 hormone trên cho tỷ lệ tái sinh đạt 80,0% và hệ số nhân là 2,5 lần, vượt lần lượt MN3; MN2; MN1; và ĐC là 1,7 và 1,4; 2,0 và 1,5; 3,0 và 1,9; và 6,0% và 2,2 lần tương ứng về cùng chỉ tiêu so sánh.

Rõ ràng, cùng nền dinh dưỡng cơ bản, bổ sung BAP và NAA với cùng nồng độ là 0,5mg/l như công thức MN1 đã giúp tăng tỷ lệ tái sinh và chồi mới là 26,7% và 40 chồi, vượt so với ĐC là 2,0 và 1,2 lần tương ứng về cùng chỉ tiêu.

Tiếp tục tăng nồng độ BAP lên 1mg/l như MN2 và MN3 đã làm gia tăng tỷ lệ tái sinh lên 40,0 và 46,7% tương ứng.

Tăng tiếp BAP lên 1,3mg/l cho tỷ lệ tái sinh đạt 80,0%, vượt MN3 và MN2 là 1,7 và 2,0 lần tương ứng về cùng chỉ tiêu so sánh (Hình 7.26).



Hình 7.26. Tỷ lệ tái sinh có xu hướng tăng dần từ ĐC đến MN4

Mặt khác, sự phối hợp các hormone vừa thu được tỷ lệ tái sinh cao và chồi mới hình thành cũng mập, khỏe mạnh và đồng đều hơn, hay chất lượng chồi tốt hơn so với các nghiệm thức khác trong cùng điều kiện (Hình 7.27).

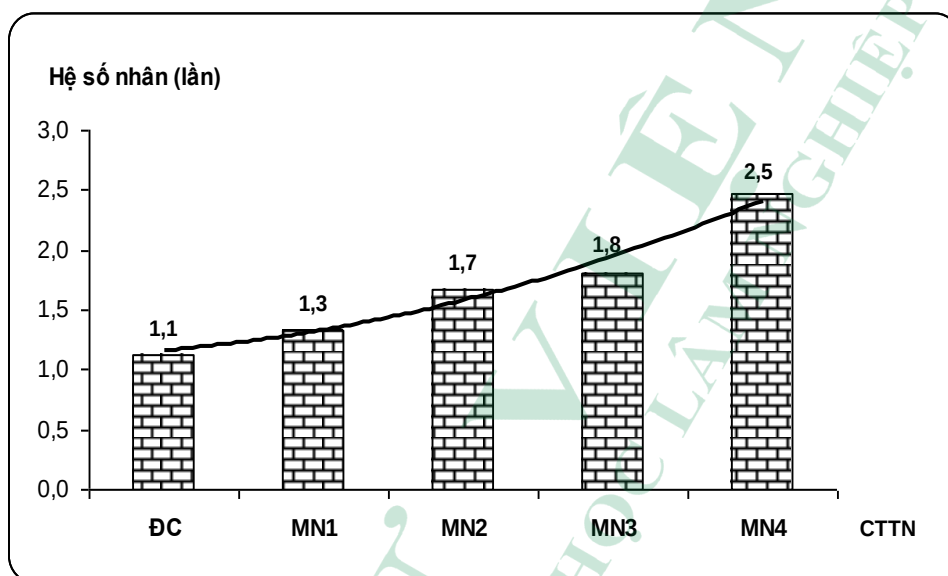


Hình 7.27. Mẫu cấy bật chồi trên MN4 (trái) và MN2 (phải)

Kết quả kiểm tra thống kê cho thấy, $F_{\text{tính}} (47,33) > F_{05} (3,47)$, chứng tỏ có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm, trong đó MN4 có ảnh hưởng rõ rệt

hơn. Ngoài ra, trị số trên biểu đồ Hình 7.28 cũng cho thấy, hệ số nhân tăng dần theo chiều tăng nồng độ của BAP.

Chẳng hạn, sử dụng BAP nồng độ 0,5 mg/l như nghiệm thức MN1, hệ số nhân là 1,3 lần, tăng nồng độ BAP lên 1,0mg/l (MN2 và MN3) hệ số nhân tăng lên 1,7 và 1,8 lần tương ứng (Hình 7.28).



Hình 7.28. Hệ số nhân có xu hướng tăng dần từ ĐC đến MN4

Tiếp tục tăng nồng độ BAP lên 1,3 mg/l, hệ số nhân tăng lên 2,5 lần và đường biểu thị hệ số nhân cũng phản ánh chiều tăng tương ứng. Trị số và đường biểu diễn trên biểu đồ hình 7.28 cũng cho thấy xu hướng tăng dần hệ số nhân từ ĐC đến MN4.

Tuy nhiên, đây chỉ là kết quả bước đầu, vì đường biểu diễn trên biểu đồ hình 7.26 cho thấy tỷ lệ tái sinh có thể vẫn tiếp tục tăng nếu nồng độ BAP tiếp tục tăng. Do đó, để thu được kết quả chính xác hơn hay xác định giới hạn trên của BAP rất cần thêm công thức thí nghiệm các chất điều hòa sinh trưởng và dải nồng độ rộng hơn tương ứng.

Tóm lại, kết quả trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, nhân giống in vitro cho loài Đinh đũa có thể sử dụng nền dinh dưỡng MS cơ bản. Sử dụng môi trường nuôi cấy MN4 (MS + 1,3mg/l BAP + 0,3mg/l NAA + 0,2mg/l Kinetin) thích hợp nhất cho nhân nhanh chồi, vừa có tỷ lệ tái sinh cao (80,0%), vừa đạt hệ số nhân lớn nhất (2,5 lần), đồng thời chồi cũng mập và khỏe mạnh hơn so với các môi trường khác trong cùng điều kiện thí nghiệm.

7.3.3.3. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến khả năng ra rễ

Thúc rễ tạo cây hoàn chỉnh là bước cuối quan trọng, cùng với huấn luyện, ra ngôi và chăm sóc cây con đủ tiêu chuẩn xuất vườn là cần thiết để hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro* cho loài Đinh đũa. Kết quả thí nghiệm sau 30 ngày nuôi cấy được tổng hợp trong Bảng 7.16.

Bảng 7.16. Ảnh hưởng của loại môi trường đến khả năng ra rễ của Đinh đũa

CTTN	Số mẫu TN	Số chồi ra rễ	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/cây	Trạng thái rễ
R1	30	24	80,0	1,8	Mập và nhiều rễ phụ
R2	30	14	50,0	1,3	Mảnh mai, ít rễ phụ
R3	30	0	0	0	

Số liệu Bảng 7.16 và Hình 7.29 cho thấy, tỷ lệ ra rễ dao động từ 0 đến 80%, và số rễ trung bình từ 0 đến 1,8 rễ/cây, tùy thuộc vào loại môi trường cụ thể.

Điều đáng chú ý là thúc rễ trên môi trường $\frac{1}{2}$ MS thu được tỷ lệ ra rễ với trị số cao (80,0%), trong khi giữ nguyên hay điều chỉnh thành phần của MS lại không thu được kết quả như mong muốn. Chẳng hạn, thúc rễ trên môi trường R1 (1/2MS) có tỷ lệ ra rễ và số rễ trung bình đạt 80% và 1,8 rễ/cây vượt gấp 1,6 và 1,4 lần so với thúc rễ trên môi trường R2 về cùng chỉ tiêu so sánh.



Hình 7.29. Khả năng ra rễ trên R1 (trái) và ra rễ trên RM3 (phải)

Ngoài ra, thúc rễ trên môi trường R1 cây mô cho bộ rễ mập và nhiều rễ phụ hơn, điều này đồng nghĩa với chất lượng bộ rễ của cây mô trên môi trường nuôi cấy này cũng tốt hơn so thúc rễ trên các môi trường khác trong cùng điều kiện.

Như vậy, đối với Đinh đũa thúc rễ tạo cây hoàn chỉnh có thể sử dụng môi trường $\frac{1}{2}$ MS và được bổ sung thêm IBA và NAA nồng độ từ 0,1 đến 1,0mg/l.

Tăng tỷ lệ ra rễ và số rễ trong bước tạo cây hoàn chỉnh để khi ra ngôi đạt tỷ lệ cây sống là mục tiêu mà nghiên cứu này quan tâm. Theo đó, các thí nghiệm thúc rễ tạo cây hoàn chỉnh được sử dụng phối hợp các hormone (IBA, IAA và NAA) có nồng độ khác nhau, kết quả thu được sau 30 ngày nuôi cấy *in vitro* được tổng hợp tại Bảng 7.17.

Bảng 7.17. Ảnh hưởng của tổ hợp hormone đến khả năng ra rễ của chồi

CTTN	Số mẫu TN	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/cây	Trạng thái rễ
ĐC	30	-	-	
RM1	30	40,0	1,2	Mảnh mai, ít rễ phụ
RM2	30	33,3	1,3	Hơi mập, ít rễ phụ
RM3	30	86,7	1,9	Mập, nhiều rễ phụ
RM4	30	53,3	1,5	Hơi mập, ít rễ phụ

Số liệu Bảng 7.17 và Hình 7.30 cho thấy, sử dụng IBA với nồng độ khởi đầu là 0,25mg/l cho tỷ lệ ra rễ là 40,0%, tỷ lệ ra rễ tăng dần và đạt đỉnh (86,7%) ở nồng độ 1,00mg/l, sau đó tỷ lệ ra rễ có xu hướng giảm xuống 53,3% khi nồng độ IBA tiếp tục tăng lên 1,50mg/l.

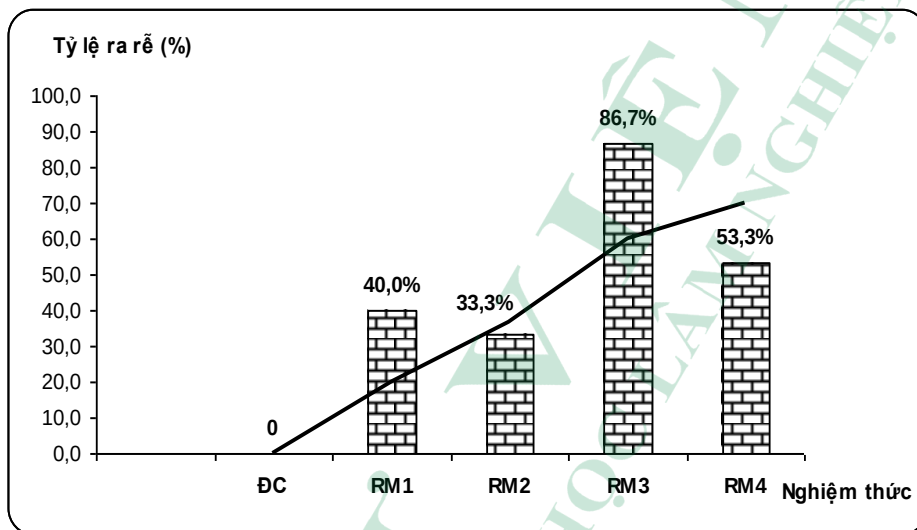
Như vậy, sử dụng IBA nồng độ 1,0mg/l có tỷ lệ ra rễ cao nhất, có thể là giới hạn trên cho thúc rễ trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, đây là kết quả bước đầu cần có các nghiên cứu chuyên sâu để thu được kết quả chính xác hơn.

Đối với IAA, sử dụng nồng độ 0,25mg/l như công thức RM1 và RM4, hoặc sử dụng nồng độ 0,75mg/l như RM2 đều không thu được tỷ lệ ra rễ cao, ngoại trừ sử dụng nồng độ 0,50mg/l như công thức RM3.

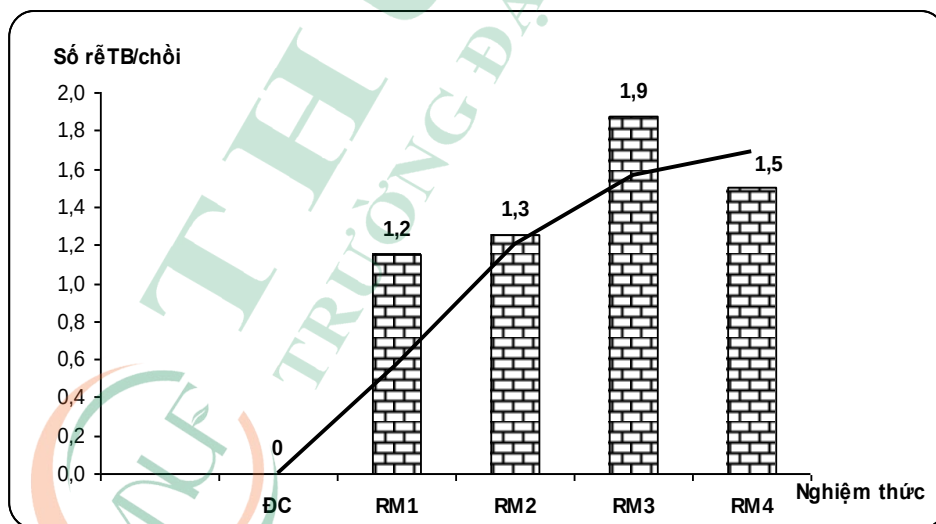
Tương tự, đối với NAA, tăng hay giảm nồng độ khi phối hợp với IBA cũng không thu được kết quả tương ứng. Như vậy, có thể nghĩ rằng IBA có ảnh hưởng lớn tới kết quả thúc rễ trong nuôi cấy *in vitro* cho loài Đinh đũa. Kết quả này cũng phản ánh tương đồng với kết quả nghiên cứu nhân giống Đinh đũa bằng phương pháp giâm hom.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, $F_{\text{tính}} (8,92) > F_{0,05} (4,0662)$, chứng tỏ sự khác biệt về tỷ lệ ra rễ giữa các công thức thí nghiệm, trong đó công thức RM3 có ảnh hưởng rõ rệt nhất. Ngoài ra, đường biểu thị trên biểu đồ Hình 7.30 cũng cho thấy, tỷ lệ ra rễ tăng dần từ RM1 đến RM3 và đạt đỉnh khi nồng độ IBA 1,0mg/l, sau đó tỷ lệ ra rễ có xu hướng giảm dần cho dù tiếp tục tăng nồng độ IBA lên 1,5mg/l.

Như vậy, từ kết quả nghiên cứu trên có thể cho phép nghĩ rằng, IBA có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ ra rễ trong nhân giống *in vitro* cho loài Đinh đũa. Sử dụng IBA ở nồng độ 1,0mg/l cho tỷ lệ ra rễ cao nhất (86,7%), có thể coi là giới hạn trên trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, đây là kết quả bước đầu, rất cần có các nghiên cứu chuyên sâu với các dải nồng độ và các loại hormone khác nhau để thu được kết quả chính xác hơn.



Hình 7.30. Tỷ lệ ra rễ có xu hướng tăng theo chiều tăng của nồng độ IBA



Hình 7.31. Số rễ trung bình/cây có xu hướng tăng theo nồng độ IBA

Trong nhân giống *in vitro*, ra rễ là điều kiện cần song chưa đủ, điều quan trọng là bộ rễ phải khỏe mạnh hay chất lượng rễ tốt, giúp cho cây mô có khả năng thích ứng và phát triển thuận lợi khi ra ngôi trong giai đoạn vườn ươm.

Số liệu Bảng 7.17 và Hình 7.31 cho thấy, tương tự giống như tỷ lệ ra rễ, số lượng rễ trên cây khi sử dụng IBA ở nồng độ khác nhau cho kết quả khác nhau. Chẳng hạn, ở nồng độ 0,25mg/l thu được kết quả với số lượng đạt 1,2 rễ /cây, tăng nồng độ lên 0,5 mg/l số lượng rễ tăng lên 1,3 rễ/cây, tiếp tục tăng nồng độ lên 1,0mg/l số lượng rễ đạt trị số 1,9, tiếp tục tăng nồng độ lên 1,5 mg/l số lượng rễ không tăng tương ứng mà giảm xuống còn 1,5 rễ/cây.

Như vậy, sử dụng môi trường thúc rễ phối hợp cả 3 loại hormone (RM3) đạt tỷ lệ ra rễ và số rễ trung bình là 86,7% và 1,9 rễ/cây, vượt so với các môi trường RM1; RM2; và RM4 lần lượt là 1,6; 2,2 và 2,6%; 1,6; 1,5 và 1,3 lần tương ứng về cùng chỉ tiêu so sánh.

Ngoài ra, trị số và đường biểu diễn trên biểu đồ Hình 7.31 cũng cho thấy số rễ/cây tăng khi nồng độ IBA tăng và đạt đỉnh ở nồng độ 1,0mg/l, sau đó có xu hướng giảm nhanh khi tiếp tục tăng nồng độ IBA lên 1,5mg/l. Như vậy, trong nghiên cứu này RM3 là môi trường thích hợp nhất cho thúc rễ, vừa cho tỷ lệ ra rễ cao và đạt trị số lớn nhất về số rễ trung bình/cây.

7.3.3.4. Nhận xét chung

Từ tất cả các kết quả thực hiện nhân giống bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro* ở trên có thể đi đến một số nhận xét như sau:

(i) Khử trùng bằng HgCl₂ nồng độ 0,1% thời gian 7 phút đạt kết quả cao cho mẫu L1 và mẫu hạt, trong khi 8 phút khử trùng cùng hóa chất trên lại phù hợp hơn cho mẫu L2.

(ii) Môi trường MS + 1,3mg/l BAP + 0,3mg/l NAA + 0,2mg/l Kinetin (MN4) thích hợp nhất cho nhân nhanh chồi, vừa có tỷ lệ tái sinh cao (80,0%), vừa đạt hệ số nhân lớn nhất (2,5 lần), đồng thời chồi cũng mập và khỏe mạnh.

(iii) Môi trường 1/2 MS + 1,0mg/l IBA + 0,5mg/l IAA + 0,1mg/l NAA (RM3) thích hợp nhất cho thúc rễ, vừa cho tỷ lệ ra rễ cao (86,7%), vừa có số rễ trung bình đạt trị số lớn nhất (1,9 rễ/cây).

TÓM TẮT CHƯƠNG 7

Nhân giống Đinh đũa bằng hạt tốt nhất sử dụng hạt tươi mới, có thể sử dụng nước thường hoặc nước nóng đều cho tỷ lệ nảy mầm và thể nảy mầm tốt nhất, trong khi hạt đã qua cát trữ tốt nhất nên sử dụng GA3 nồng độ 20ppm sẽ thu được kết quả cao hơn các phương pháp xử lý nảy mầm khác trong cùng điều kiện.

Nhân giống Đinh đũa bằng giâm hom tốt nhất sử dụng cây mẹ ở giai đoạn tuổi 5, sử dụng IBA nồng độ 1500ppm cho tỷ lệ ra rễ vừa cho tỷ lệ ra rễ cao, chất lượng bộ rễ và chất lượng cây hom tốt hơn so với hom thu từ cây mẹ ở giai đoạn tuổi 15 trong cùng điều kiện môi trường và thời gian thí nghiệm.

Nhân giống Đinh đũa bằng nuôi cấy *in vitro* cần khử trùng mẫu cấy bằng HgCl₂ nồng độ 0,1% trong thời gian 7 hoặc 8 phút tùy từng loại mẫu. Nhân nhanh chồi sử dụng môi trường trên nền MS bổ sung với tổ hợp gồm BAP, NAA và Kinetin với nồng độ thích hợp thu được hệ số nhân chồi cao, chồi sinh trưởng nhanh, mập và khỏe.

Thúc rễ cây mô sử dụng môi trường trên nền MS bổ sung với tổ hợp gồm IBA, IAA, và NAA nồng độ thích hợp cho tỷ lệ ra rễ cao, cây mô mập và sinh trưởng tốt.

Abstract Chapter 7

Propagation of Dinh dua by seeds is best using fresh seeds, you can use normal water or hot water for the best germination rate and germination position, while stored seeds are best using GA3 at a concentration of 20ppm to get better results than other germination treatments under the same conditions.

Propagation of Dinh dua by cuttings is best using mother plants at the age of 5, using IBA at a concentration of 1500ppm for a moderate rooting rate, high rooting rate, better root quality and cutting quality than cuttings collected from mother plants at the age of 15 under the same environmental conditions and experimental time.

Propagation of Dinh dua by *in vitro* culture requires sterilization of the culture sample with 0.1% HgCl₂ for 7 or 8 minutes depending on the type of sample. Rapid shoot multiplication using MS-based medium supplemented with a combination of BAP, NAA and Kinetin at appropriate concentrations results in high shoot multiplication coefficients, fast, plump and healthy shoots.

Tissue-rooting stimulation using MS-based medium supplemented with a combination of IBA, IAA, and NAA at appropriate concentrations results in high rooting rates, plump and well-grown tissue-grown plants.

Chương 8

GÂY TRỒNG ĐÌNH ĐỪA THEO HƯỚNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

8.1. THỰC TRẠNG VÀ NHU CẦU NGUYÊN LIỆU GỖ LỚN

8.1.1. Giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ

Lâm nghiệp hiện đang là một trong những ngành kinh tế có đóng góp quan trọng cho nền kinh tế quốc dân. Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trong giai đoạn 5 năm từ năm 2019 đến năm 2023, giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ trung bình năm đều đạt trị số trên 10 tỷ Đô la Mỹ.

Thành tựu thương mại này đạt được đã đưa Việt Nam trở thành nước xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ lớn thứ 5 thế giới, thứ 2 châu Á và đứng đầu khu vực Đông Nam Á. Trong nghiên cứu này, giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ được tổng hợp tại Bảng 8.1.

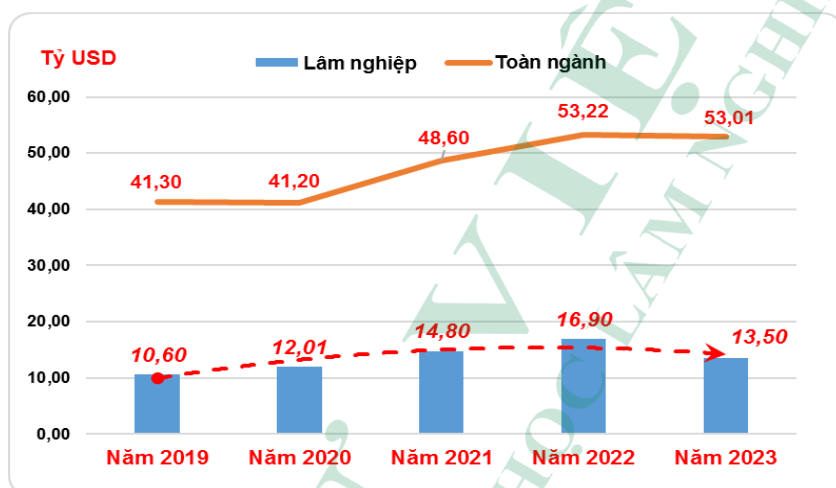
Bảng 8.1. Giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ giai đoạn 2019 – 2023

Năm	Quy mô GDP (Tỷ USD)	Giá trị xuất khẩu nông, lâm, thủy hải sản (Tỷ USD)		
		Toàn ngành	Lâm nghiệp so toàn ngành	
			Tổng số	Tỷ lệ (%)
2019	334,40	41,30	10,60	25,67
2020	346,60	41,20	12,01	29,15
2021	366,10	48,60	14,80	30,45
2022	408,80	53,22	16,90	31,75
2023	430,00	53,01	13,50	25,47
Trung bình	377,18	47,47	13,56	28,50

Số liệu Bảng 8.1 và Hình 8.1 cho thấy, giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ tăng từ 10,6 tỷ đô la (năm 2019) lên 13,5 tỷ đô la (năm 2023), và đạt đỉnh 16,9 tỷ Đô la Mỹ (năm 2022), chiếm tỷ lệ so với toàn ngành nông nghiệp là 25,67; 25,47; và 31,75%, tương ứng.

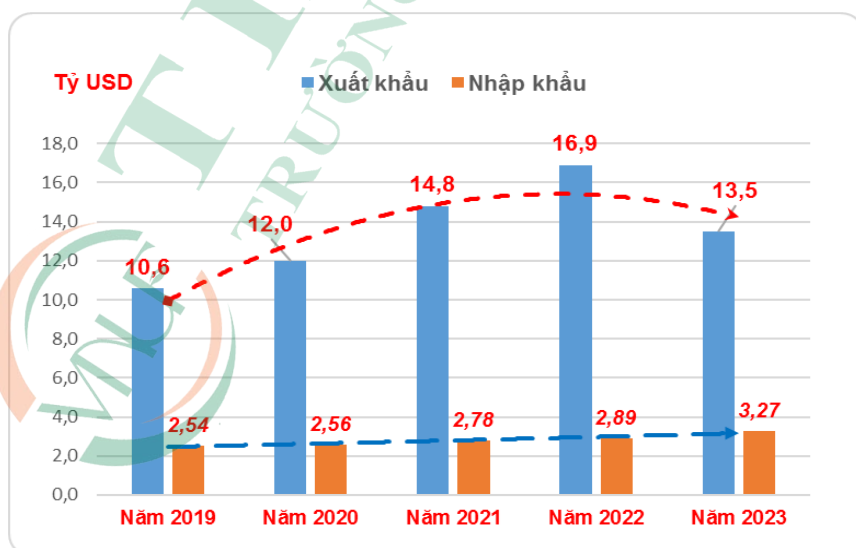
Rõ ràng giá trị kinh tế mà lĩnh vực lâm nghiệp mang lại chiếm tỷ trọng cao trong chuỗi sản phẩm xuất khẩu toàn ngành nông nghiệp nước ta. Như vậy, trong giai đoạn 2019- 2023 nếu so với quy mô GDP cả nước, ngành nông nghiệp đóng góp vào nền kinh tế nước ta từ 12 đến 14% (Bảng 8.1).

Ngoài ra, trị số và đường biểu diễn trên biểu đồ Hình 8.1 cũng cho thấy, giá trị xuất khẩu toàn ngành nông nghiệp tăng lên hay giảm xuống chịu sự ảnh hưởng rất lớn từ giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ mang lại.



Hình 8.1. Giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ giai đoạn 2019 - 2023

Chẳng hạn, năm 2020 giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ đạt 12,01 tỷ đô, xuất khẩu toàn ngành đạt 41,2 tỷ đô, giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ tăng lên 16,9 tỷ đô năm 2022, kéo giá trị xuất khẩu toàn ngành đạt đỉnh 53,22 tỷ Đô la Mỹ.



Hình 8.2. Giá trị xuất và nhập khẩu gỗ và sản phẩm gỗ giai đoạn 2019 – 2023

Mặc dù giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ là rất lớn, song lợi nhuận ròng thu về lại không cao, do hằng năm phải nhập khẩu nhiều triệu m³ gỗ có kích thước lớn cho chế biến (Hình 8.2).

8.1.2. Nhu cầu gỗ nguyên liệu cho chế biến và xuất khẩu

Để hoàn thành mục tiêu xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ đã đặt ra, do đó việc xác định nhu cầu gỗ nguyên liệu cho sản xuất, chế biến đồ gỗ xuất khẩu luôn là quan trọng và cần thiết. Xác định đúng, đủ khối lượng gỗ cho chế biến sẽ giúp chủ động nguồn nguyên liệu, chọn vùng trồng nguyên liệu gỗ, diện tích trồng, loài cây trồng, lượng cây giống đi kèm, và giúp chủ động nguồn gỗ cần phải nhập khẩu. Để làm sáng tỏ vấn đề trên, nhóm nghiên cứu đã tổng hợp giai đoạn 5 năm (2019 – 2023) về tổng khối lượng gỗ cho nhu cầu sản xuất và chế biến sản phẩm gỗ, tổng khối lượng gỗ khai thác trong nước và gỗ nhập trong Bảng 8.2.

Bảng 8.2. Tổng nhu cầu gỗ và khả năng đáp ứng giai đoạn 2019 - 2023

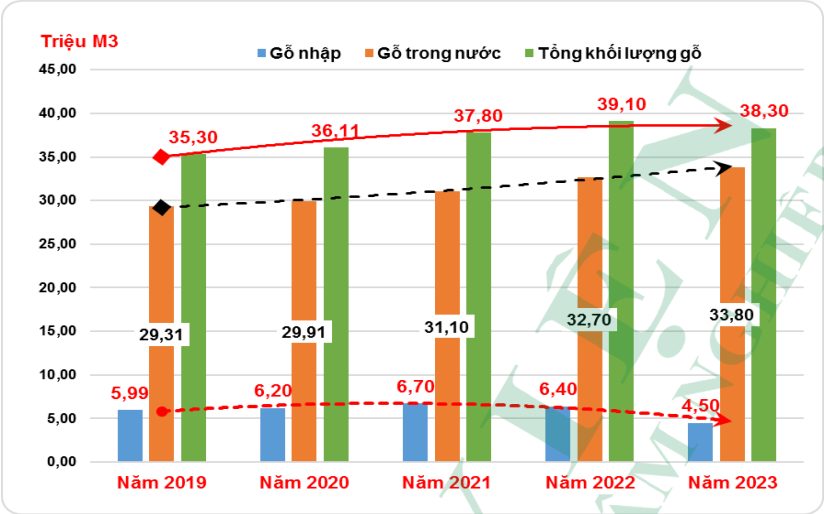
Năm	Khối lượng gỗ cho chế biến, xuất khẩu (triệu m ³)			Giá trị xuất khẩu (Tỷ USD)
	Nhập khẩu	Trong nước	Tổng nhu cầu	
2019	5,99	29,31	35,30	10,60
2020	6,20	29,91	36,11	12,01
2021	6,70	31,10	37,80	14,80
2022	6,40	32,70	39,10	16,90
2023	4,50	33,80	38,30	13,50
Trung bình	5,96	31,36	37,32	13,56

Số liệu Bảng 8.2 và Hình 8.3 cho thấy, để đạt mục tiêu xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ từ 10,6 đến 16,9 tỷ Đô la Mỹ, nhu cầu khối lượng gỗ cho sản xuất, chế biến đồ gỗ xuất khẩu của nước ta dao động từ 35,3 đến 39,1 triệu m³ gỗ các loại. Như vậy, để tạo ra sản phẩm đồ gỗ có giá trị thương mại đạt 13,56 tỷ Đô la Mỹ cần một khối lượng gỗ nguyên liệu là 37,32 triệu m³ gỗ cho chế biến tương ứng.

Số liệu Bảng 8.2 và Hình 8.3 cho thấy, gỗ khai thác từ rừng trồng trong nước có khả năng đáp ứng được khoảng 84%, trong khi nhu cầu vẫn cần khoảng 16% lượng gỗ nguyên liệu phải nhập khẩu từ nước ngoài.

Nguồn gỗ nguyên liệu phải nhập khẩu chủ yếu là gỗ có kích thước cỡ lớn mà gỗ rừng trồng trong nước chưa đáp ứng được đủ số lượng và chất lượng.

Theo số liệu Bảng 8.2, khối lượng gỗ lớn phải nhập khẩu trung bình cho giai đoạn 5 năm (2019 - 2023) khoảng 5,96 triệu m³ gỗ.



Hình 8.3. Nhu cầu gỗ cho xuất khẩu và khả năng cung cấp gỗ trong nước

Vấn đề đặt ra là tại sao diện tích rừng trồng của nước ta là khá lớn, song trung bình mỗi năm nước ta phải nhập khoảng từ 5 đến 6 triệu m³ gỗ cho nhu cầu sản xuất và chế biến sản phẩm gỗ?



Hình 8.4. Khai thác gỗ nhỏ rừng trồng (trái) và gỗ lớn nhập khẩu (phải)

Ngoài ra, số liệu Bảng 8.2 và Hình 8.3 cũng cho thấy, khối lượng gỗ khai thác trong nước hằng năm đạt trị số khá cao, dao động từ 29,31 triệu m³ (năm 2019) đến 33,8 triệu m³ (năm 2023), và đạt trị số trung bình cho giai đoạn 5 năm là 31,36 triệu m³ gỗ các loại. Như đã trình bày và phân tích ở trên, rừng trồng của nước ta chủ yếu cho sản phẩm gỗ nhỏ, phục vụ cho sản xuất dăm, viên nén và bột giấy là chính. Trong khi để tạo ra các sản phẩm đồ gỗ có chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu thị trường xuất khẩu phải sử dụng gỗ có kích thước lớn (Hình 8.4).

Mặt khác, số liệu Bảng 8.2 cho thấy, khối lượng gỗ nhập khẩu dao động từ 4,5 đến 6,7 triệu m³ gỗ, trung bình mỗi năm nước ta nhập khẩu 5,96 triệu m³ gỗ tròn và gỗ xẻ để chế biến các sản phẩm nội thất. Đây là một trong những lý do đã đẩy ngành gỗ ngày càng phụ thuộc nhiều vào nguyên liệu gỗ nhập khẩu. Do đó, nhập khẩu gỗ luôn là vấn đề rất đáng quan tâm của ngành lâm nghiệp nước ta trong những năm gần đây và cả trong tương lai.

Để “cứu đói” ngành chế biến gỗ, và chủ động nguồn cung nguyên liệu gỗ phục vụ các nhà máy chế biến, nâng cao hiệu quả rừng trồng, cần phải thúc đẩy nhanh việc trồng rừng gỗ lớn trên quy mô toàn quốc. Do đó, trồng rừng gỗ lớn hiện đang là sự quan tâm lớn của Đảng và Nhà nước, các nhà quản lý, các nhà khoa học, doanh nghiệp và người dân trồng rừng.

Nhưng khi trở thành rừng trồng gỗ lớn, tức là cây sau 10-14 năm trồng mới tiến hành khai thác, hầu hết các cây đều đạt đường kính từ 18 cm trở lên, sản lượng đạt từ 200-240 m³/ha.

8.2. THỰC TRẠNG GÂY TRỒNG RỪNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

8.2.1. Tầm quan trọng phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn

Rừng trồng cung cấp gỗ lớn hiện đang được nhiều nhà quản lý, nhà khoa học, doanh nghiệp và người dân trồng rừng đặc biệt quan tâm, vì không chỉ hiệu quả kinh tế cao, mà còn mang lại nhiều giá trị khác.

Thực tiễn cho thấy đầu tư cho rừng trồng gỗ lớn, với một lần đầu tư, chi phí tính ra thấp hơn so với rừng trồng gỗ nhỏ do phải đầu tư hai lần, rừng trồng gỗ lớn hiệu quả mang lại cao có thể gấp 2-3 lần hoặc hơn tùy từng đối tượng cụ thể, so với rừng gỗ nhỏ trên cùng diện tích canh tác. Do đó, thúc đẩy phát triển rừng trồng gỗ lớn đang là vấn đề có tính thời sự hiện nay, do được nhiều người quan tâm, các thông tin đã được truyền thông liên tục nhắc đến và đưa tin về nó, song có lẽ trước tiên cần hiểu một cách khái quát, sơ bộ về đối tượng mà ta quan tâm.

Rừng trồng sản xuất gỗ lớn là gì? Những nhân tố nào có thể thúc đẩy rừng trồng sản xuất gỗ lớn phát triển một cách bền vững?

Làm sáng tỏ vấn đề nêu trên cần cần một nền tảng lý luận vững chắc, trải nghiệm thực tiễn đa dạng và phong phú, những kết quả tốt từ các nghiên cứu chuyên sâu và cập nhật về các vấn đề phát sinh từ thực tế cần giải quyết kịp thời.

Rừng trồng sản xuất gỗ lớn được hiểu là rừng được hình thành do con người trồng mới trên đất chưa có rừng, rừng được chuyển hoá từ trồng gỗ nhỏ sang rừng gỗ lớn, trồng lại hoặc xúc tiến tái sinh sau khai thác rừng có chu kỳ khai thác tối thiểu đạt từ 15 năm trở lên, trữ lượng gỗ đạt tối thiểu từ 130m³/ha trở lên, cây gỗ được khai thác có đường kính đầu nhỏ tối thiểu đạt từ 25 cm trở lên.

Ngoài những tiêu chí cần đạt tối thiểu nêu trên, tùy từng loài cây, nhóm gỗ, vùng trồng và địa phương, có thể có các tiêu chí phụ đi kèm. Chẳng hạn, với nhóm các loài cho sinh trưởng nhanh (tăng trưởng đường kính trung bình $\geq 2,0$ cm/năm) như Keo, Bạch đàn, Xoan ta, Téch, Hồng... cần có tuổi chu kỳ khai thác tối thiểu từ 15 năm đến 20 năm, trong khi với các loài cây sinh trưởng chậm (tăng trưởng đường kính trung bình $< 2,0$ cm/năm) như Lim xanh, Giỏi xanh, Lát hoa, Sưa, Thông nhựa, Thông 3 lá, Re hương, Sa mộc... thì tuổi luân kỳ khai thác tối thiểu có thể phải từ 40 năm trở lên hoặc lâu hơn.

Theo đó, rừng trồng cung cấp gỗ lớn do thời gian chu kỳ dài ngày nên có giá trị lớn về xã hội, an ninh quốc phòng, cảnh quan môi trường, phòng chống giảm nhẹ thiên tai, bảo tồn nguồn gen và đa dạng sinh học, đặc biệt là khả năng rất lớn trong việc hấp thụ và lưu trữ khí CO₂ trong thời gian dài. Do đó, rừng trồng cung cấp gỗ lớn không chỉ mang hiệu quả kinh tế cao theo hướng tăng trưởng xanh từ sản phẩm gỗ lớn cho sản xuất, chế biến đồ gỗ xuất khẩu, mà một lượng lớn khí CO₂ do rừng gỗ lớn hấp thụ và lưu trữ có thể mua bán với giá cao trong các hợp đồng thương mại tín chỉ CO₂ đang rất sôi động trên thị trường quốc tế hiện nay.

Do đó, thúc đẩy phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn đang là một xu hướng tất yếu, do giá trị kinh tế cao, vốn đầu tư thấp, hiệu quả kinh tế tổng hợp mang lại cao hơn so với kinh doanh rừng trồng gỗ nhỏ hiện nay. Song thực tiễn sản xuất lâm nghiệp hiện nay cho thấy đang tồn tại hai mô hình thúc đẩy phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn như đã trình bày ở các phần trên của cuốn sách này.

Theo đó, mô hình thứ nhất đó là chuyển hoá từ các lô rừng trồng gỗ nhỏ hiện có hiện nay vốn chủ yếu là các giống keo lai, nhóm các loài keo và bạch đàn. Mặc dù bước đầu mang lại hiệu quả kinh tế khá cao cho người trồng rừng, song do thời gian dài chờ đợi cây rừng đến kích thước đảm bảo cho khai thác gỗ lớn là quá lâu, và gây khó khăn cho nhiều hộ gia đình có tiềm lực tài chính hạn chế và ít ỏi.

Mô hình khác là trồng mới theo hướng phát triển rừng trồng gỗ lớn với các giống keo lai, và một số giống mới song vẫn chủ yếu với các loài cây nhập nội nên cũng bộc lộ nhiều bất cập. Do các giống keo vốn có tuổi đời không đủ dài so với thời gian cần thiết để hình thành rừng gỗ lớn đã bị nấm mục tấn công thân cây, làm mục thân dẫn tới cây bị gãy đổ, thiệt hại kinh tế nghiêm trọng cho người trồng.

Một thực tiễn xảy ra trong sản xuất lâm nghiệp lâu nay rất ít được quan tâm, đó là các lô rừng trồng có năng suất cao lại được trồng lặp đi lặp lại nhiều chu kỳ liên tục trên cùng diện tích chỉ với một số rất ít các dòng keo lai quen thuộc. Mặc khác, cây giống cung cấp cho trồng rừng là các dòng vô tính được nhân giống nhiều chu kỳ liên tục đã trở nên quá già, nên các lô rừng trồng từ nguồn giống này rất dễ bị gãy khi có gió to, mưa lớn, nhất là rừng trồng keo lai bằng cây hom.

Do thời gian nuôi dưỡng rừng trồng cung cấp gỗ lớn rất dài, có thể tới hàng chục năm hoặc hơn, nên rừng trồng chịu sự tác động và chi phối bởi nhiều yếu tố khác nhau trong suốt luân kỳ từ khi chuẩn bị, hình thành tới khai thác sản phẩm.

Để hình thành được rừng trồng gỗ lớn trước tiên phải có cây giống chất lượng, phải có đất đai phù hợp với thời gian đủ dài ít nhất là hết chu kỳ kinh doanh, phải có người hay tổ chức thực hiện trồng rừng, có đủ nguồn vốn đầu tư, có doanh nghiệp thu mua, bao tiêu sản phẩm, cần có cơ chế, chính sách phù hợp mang tính khuyến khích người trồng, kinh doanh lâm sản, và hỗ trợ kịp thời khi có rủi ro phát sinh trong quá trình phát triển rừng trồng gỗ lớn.

8.2.2. Thực trạng phát triển trồng rừng sản xuất gỗ lớn

Tuy nhiên, trên thực tiễn hiện nay rừng trồng gỗ lớn chủ yếu được hình thành theo hai mô hình phổ biến, đó là:

(i) *mô hình thứ nhất* là chuyển hoá rừng trồng gỗ nhỏ thành rừng gỗ lớn thông qua biện pháp kỹ thuật lâm sinh. Trong đó cách làm phổ biến hiện nay là

kéo dài thời gian nuôi dưỡng rừng trồng gỗ nhỏ hiện có, tỉa thưa mật độ, và gia tăng chăm sóc để chuyển thành rừng trồng gỗ lớn, và

(ii) *mô hình thứ hai* là trồng mới theo hướng phát triển rừng gỗ lớn, chủ yếu tập trung vào các giống keo lai, hoặc bạch đàn. Bởi vì rừng trồng keo lai cho sinh trưởng nhanh, mau cho thu hoạch, song sản phẩm gỗ nhỏ là chủ yếu. Tương tự, lô rừng trồng gỗ nhỏ cùng nhóm, tổng giá trị bán tại rừng ước đạt khoảng 100-150 triệu đồng/ha về cùng loài cây trồng và cùng điều kiện.

Như vậy, nếu rừng trồng gỗ nhỏ được chuyển hoá sang gỗ lớn giá bán thu được có thể gấp từ 1,5 đến 3,0 lần trên cùng diện tích canh tác. Hiệu quả kinh tế cao từ rừng trồng gỗ lớn là động lực thúc đẩy người dân tích cực tham gia trồng rừng gỗ lớn, cũng như chuyển hoá rừng trồng gỗ nhỏ sang rừng gỗ lớn trên phạm cả nước (Hình 8.5).

Như vậy, rừng trồng gỗ lớn không chỉ có giá trị thương mại lớn về lâm sản, nâng cao hiệu quả rừng sản xuất, chủ động nguồn cung nguyên liệu gỗ cho chế biến và xuất khẩu đồ gỗ, mà còn mang lại giá trị thương mại hoá về tín chỉ carbon cũng không kém.

Theo Cục Lâm nghiệp, năm 2023 đánh dấu một cột mốc rất quan trọng, lần đầu tiên tại Việt Nam trong lĩnh vực lâm nghiệp đã bán thành công 10,3 triệu tín chỉ carbon rừng (10,3 triệu tấn CO₂) thông qua Ngân hàng Thế giới (WB) với đơn giá 5 USD/tấn, thu về 51,5 triệu USD (khoảng 1.200 tỉ đồng), mở ra cơ hội tăng thu nhập cho người trồng rừng.



Hình 8.5. Rừng trồng gỗ nhỏ (trái) và chuyển hoá sang gỗ lớn (phải)

Nếu theo tính toán dựa trên tiềm năng của thị trường tín chỉ carbon và diện tích rừng hiện nay nhận định, nước ta có thể bán khoảng 40 triệu tín chỉ carbon mỗi năm, ước thu về 200 triệu Đô la Mỹ, tương đương gần 5.000 tỉ đồng. Rõ ràng

thương mại hoá về tín chỉ carbon hiện đang là vấn đề thời sự mang tính toàn cầu do biến đổi khí hậu diễn ra ngày càng phức tạp, nghiêm trọng và rất khó lường.

Theo các chuyên gia, Việt Nam là một trong những nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất bởi biến đổi khí hậu gây ra. Do đó thúc đẩy phát triển rừng trồng gỗ lớn là hết sức cần thiết, có giá trị thương mại to lớn, góp phần đảm bảo phát triển kinh tế xanh bền vững cho hiện tại và tương lai.

Song song với hướng phát triển theo mô hình thứ nhất (*chuyển hoá rừng trồng gỗ nhỏ sang rừng trồng gỗ lớn*), mô hình thứ hai là trồng mới theo hướng phát triển rừng gỗ lớn cũng đang được nhiều nhà quản lý, doanh nghiệp lâm nghiệp, nhà khoa học và người dân quan tâm. Hiện nay, mô hình trồng rừng mới theo hướng phát triển rừng gỗ lớn chủ yếu sử dụng các giống keo lai.

Tuy nhiên, rừng trồng keo lai sử dụng cây vô tính đã qua nhân giống liên tục trong thời gian dài, cùng với canh tác nhiều chu kỳ liên tục trên một diện tích, điều này đã làm suy giảm sức khoẻ rừng trồng và dễ phát sinh sâu, bệnh hại nghiêm trọng. Mặt khác, kéo dài thời gian nuôi dưỡng rừng trồng gỗ nhỏ với các giống keo trên 15 năm có thể xuất hiện bệnh nấm mục thân, gây đổ gãy, làm thiệt hại kinh tế, giảm năng suất và hiệu quả rừng trồng.

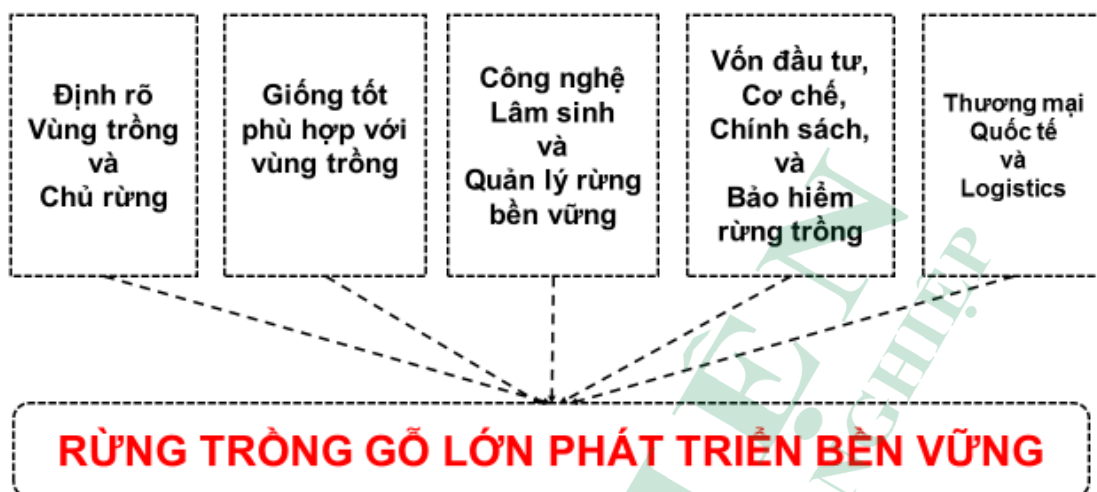
Thực tiễn này đòi hỏi cần có giải pháp lâm sinh phù hợp và kịp thời, chẳng hạn luân phiên trồng cây bản địa có giá trị kinh tế xen các chu kỳ trồng keo. Thực hiện giải pháp này giúp nâng cao sức khoẻ rừng trồng, ổn định năng suất và hiệu quả kinh tế, đảm bảo phát triển rừng bền vững.

Trong số các loài cây bản địa có thể đáp ứng cho giải pháp trên, Đinh đũa là loài cây bản địa gỗ lớn, sinh trưởng khá, phù hợp cho phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn trước mắt. Song về lâu dài cần nhiều nghiên cứu chọn giống đối với nhiều loài cây bản địa khác, có giá trị kinh tế cao, sinh trưởng nhanh phù hợp với từng vùng sinh thái.

8.3. CƠ SỞ THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN RỪNG TRỒNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

Để đáp ứng thoả mãn các yêu cầu nêu trên, rõ ràng cần phải có sự tham gia tích cực, có trách nhiệm và hiệu quả của “năm Nhà” đó là: (i) Nhà Nông; (ii) Nhà khoa học (iii) Nhà nước; (iv) Nhà Bank (ngân hàng); và (v) Nhà doanh nghiệp.

Sự phối kết hợp chặt chẽ và hiệu quả của năm nhân tố nêu trên chính là cơ sở khoa học quan trọng tạo động lực thúc đẩy phát triển rừng trồng gỗ lớn một cách bền vững, và được thể hiện qua sơ đồ Hình 8.6 sau.



SƠ ĐỒ: CƠ SỞ THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN RỪNG TRỒNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

Hình 8.6. Cơ sở thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn bền vững

Phân tích làm rõ cơ sở khoa học nêu trên nhằm thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn một cách bền vững là một trong những nội dung quan trọng của Chương 8 trong cuốn sách chuyên khảo này.

8.3.1. Định rõ Vùng trồng và Chủ rừng

Đất lâm nghiệp là tư liệu sản xuất chủ yếu, đồng thời cũng là đối tượng lao động và không thể thay thế trong ngành lâm nghiệp. Đất trồng rừng là giá thể thiếu yếu cho cây rừng, rừng trồng sinh trưởng và phát triển. Cây với đất có mối quan hệ đặc biệt, đất không chỉ cung cấp nước và dinh dưỡng khoáng cho cây mà còn nâng đỡ, giữ chặt, giúp cây trụ vững trước gió bão và sự thay đổi bất thường của điều kiện môi trường. Ngược lại, cây không thể sống nếu thiếu đất, song nếu không có cây, đất sẽ bị xói mòn, rửa trôi, bạc màu, thoái hoá, cằn cỗi, chai cứng, sa mạc hoá và lâu dần tiếp tục không có cây, vùng đất đó sẽ trở thành vùng đất chết. Điều đó cho thấy cây và đất có mối quan hệ đặc biệt, chặt chẽ, khăng khít, có đi có lại, và được ví như mối quan hệ “máu thịt” với nhau.

Đối với rừng trồng gỗ lớn cần thời gian lâu dài có thể tới hàng chục năm hoặc lâu hơn, do đó để thúc đẩy phát triển rừng trồng gỗ lớn chắc chắn phải có đất trồng rừng và được quy hoạch thành vùng trồng phù hợp với diện tích đủ lớn và thời gian đủ dài. Bởi vì để phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn trở thành vùng nguyên liệu tập trung, có thể áp dụng cơ giới hoá và công nghệ cao, cần có diện

tích đủ lớn. Tuy nhiên một thực tiễn là nhiều hộ gia đình trồng rừng với diện tích nhỏ lẻ, manh mún, sẽ rất khó có thể tạo động lực cho phát triển vùng nguyên liệu gỗ lớn tập trung.

Do đó, để nâng cao hiệu quả sử dụng đất, cũng như tạo cơ hội cho các nhà đầu tư trồng rừng gỗ lớn trong nước và nước ngoài có thể tiếp cận và thực hiện các dự án trồng rừng, nhất là trồng rừng gỗ lớn cần được định rõ vùng trồng, định rõ mã vùng trồng, định rõ chủ nhân về quyền sử dụng đất và phải định rõ mục đích sử dụng đất. Do đó, việc quy hoạch tổng thể, phân vùng trên qui mô quốc gia là hết sức cần thiết, quan trọng, tạo cơ sở thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn phát triển một cách bền vững. Cần lưu ý, việc định rõ vùng trồng rừng sản xuất gỗ lớn cần phải có diện tích đủ lớn, thời gian đủ dài và có chủ quản lý thực sự, thực hiện hiệu quả công tác trên sẽ tạo động lực to lớn cho các nhà đầu tư trồng rừng trong nước và nước ngoài yên tâm làm ăn lâu dài.

Tuy nhiên thực tiễn cho thấy, các nhà đầu tư trồng rừng trở nên “lực bất tòng tâm”, và luôn khó khăn trong việc tiếp cận với đất trồng rừng sản xuất, nhất là đất trồng rừng sản xuất gỗ lớn đòi hỏi diện tích lớn, thời gian lâu dài và tương đối ổn định. Để giải quyết vấn đề này, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã có Quyết định số 895/QĐ-TTg ra ngày 24 tháng 8 năm 2024 về việc phê duyệt Quy hoạch lâm nghiệp quốc gia thời kỳ 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và ban hành Kế hoạch “Phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn giai đoạn 2024-2030”. Theo đó, đến năm 2030, tổng diện tích rừng trồng sản xuất gỗ lớn đạt khoảng 1 triệu ha, trong đó duy trì diện tích rừng trồng gỗ lớn hiện có là 500 nghìn ha và phát triển mới giai đoạn 2024 - 2030 khoảng 450 nghìn - 550 nghìn ha.

Kế hoạch này cũng định rõ 6 vùng trồng tập trung 500.000ha rừng mới. Cụ thể, vùng Trung du và miền núi phía Bắc 130.000 - 146.000ha; vùng Đồng bằng sông Hồng 6.000 - 9.000 ha; vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải miền Trung 280.000 - 348.000 ha; vùng Tây Nguyên 25.000 - 35.000 ha; vùng Đông Nam bộ 7.500 - 10.000 ha; và vùng Tây Nam bộ 1.500 - 2.000 ha.

Việc lập quy hoạch tổng thể qui mô quốc gia và định rõ vùng trồng rừng sản xuất gỗ lớn tập trung là bước đầu tiên rất quan trọng. Mặt khác, cũng cần xác định rõ chủ rừng thực sự để các chủ đầu tư có thể tham gia thực hiện đúng mục đích trên vùng trồng đã được xác định rõ ràng. Chủ rừng có thể là hộ gia đình trồng rừng, doanh nghiệp trong nước và nước ngoài cùng tham gia trồng rừng.

Giải quyết tốt yếu tố đầu tiên rõ ràng cần có sự tham gia tích cực và hiệu quả của Nhà nước, Nhà khoa học, Nhà nông và Nhà doanh nghiệp.

Vấn đề tiếp theo sau khi đã định rõ vùng trồng tập trung, chủ đất, chủ rừng, đó là lựa chọn loài cây trồng, nguồn giống ra sao, tăng trưởng thế nào ?

8.3.2. Giống tốt phù hợp với vùng trồng

Giống cây rừng có chất lượng tốt là vật tư trồng rừng đặc biệt, thiết yếu, nền tảng quyết định năng suất và chất lượng rừng trồng. Do đó khâu giống luôn là cần thiết và rất quan trọng cho mỗi chương trình trồng rừng, nhất là trồng rừng sản xuất gỗ lớn. Trong đó, chọn tạo được bộ giống tốt là bước quan trọng, quyết định năng suất và chất lượng rừng trồng, nhất là đối với trồng rừng sản xuất gỗ lớn. Bởi vì, các vùng trồng rừng trải dài trên nhiều vùng sinh thái khác nhau, nên cần lựa chọn được giống tốt phù hợp với từng vùng trồng có vai trò rất quan trọng.

Ngay cả có giống tốt, song nếu không phù hợp với vùng trồng sẽ rất khó thu được năng suất cao. Kinh nghiệm cho thấy, rất nhiều chương trình dự án sử dụng giống không phù hợp vùng trồng đã cho kết quả rất thấp, do cây giống không thích ứng và thích nghi được với vùng trồng, thậm chí sinh trưởng kém rõ rệt so với các giống địa phương.

Hiện nay các giống keo lai và bạch đàn được gây trồng khá phổ biến với diện tích lớn do cây sinh trưởng nhanh, năng suất cao và hiệu quả kinh tế lớn. Song việc trồng lặp lại nhiều chu kỳ liên tiếp trên diện tích với một số rất ít các dòng vô tính của giống keo lai đã làm suy giảm năng suất, thoái hoá giống và giảm sức khoẻ, sức đề kháng của rừng trồng. Thực tiễn cho thấy nhiều diện tích rừng trồng keo lai có tuổi ba đến bốn hoặc nhiều hơn bị chết gây thiệt hại nghiêm trọng cho người trồng rừng nên rất cần được quan tâm và có giải pháp xử lý kịp thời, hiệu quả. Trong đó, lựa chọn loài cây bản địa có giá trị kinh tế, sinh trưởng khá luân phiên sau một số chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo lai là cần thiết và quan trọng.

Do đó, ngoài lựa chọn bộ giống keo lai và bạch đàn thì việc lựa chọn các loài cây bản địa, phù hợp với từng vùng sinh thái, vùng trồng đã được quy hoạch, định mã vùng trồng, như là một giải pháp lâm sinh phù hợp hiện nay. Đó là một trong những lý do mà cuốn sách chuyên khảo này được biên soạn không ngoài mục đích giải pháp cho vấn đề phát sinh từ thực tiễn trồng rừng hiện nay.

Để việc lựa chọn đúng loài cây bản địa cho từng vùng sinh thái chắc chắn cần phải có những khảo nghiệm loài, xuất xứ cụ thể và phù hợp. Ngoài ra, cũng cần chú trọng tới phương châm “đất nào cây ấy” trong trồng rừng, nhất là trồng rừng bản địa sản xuất gỗ lớn. Mặt khác, để phát huy tiềm năng di truyền của mỗi loài, việc chọn lọc các cá thể tốt nhất từ các xuất xứ tốt nhất, phù hợp với từng vùng trồng sẽ rất quan trọng, quyết định nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng.

Thực hiện tốt các khảo nghiệm hậu thế và khảo nghiệm dòng vô tính từ các cá thể xuất sắc được chọn lọc từ các xuất xứ tốt nhất rất có giá trị thực tiễn cho phát triển rừng trồng bản địa theo hướng sản xuất gỗ lớn, vừa hiệu quả và vừa tiết kiệm được chi phí, thời gian và công sức. Bởi vì mỗi loài cây rừng có thể có một hoặc nhiều xuất xứ khác nhau, nếu chọn được cây cá thể xuất sắc trong các xuất xứ tốt nhất, và đánh giá qua các khảo nghiệm hậu thế, khảo nghiệm dòng vô tính để chọn lọc được giống, dòng phù hợp cho mỗi vùng trồng sẽ nâng cao năng suất, chất lượng, sức sống và sức sinh trưởng của rừng trồng.

Chọn được xuất xứ tốt và phù hợp vùng trồng mới là điều kiện cần, chưa đủ để cho năng suất rừng trồng tối đa. Điều kiện đủ là phải chọn được những cá thể hay các cây trội lấy gỗ có tiềm năng di truyền với kiểu gen, kiểu hình tốt nhất về năng suất và chất lượng gỗ và có sức chống chịu cao. Do đó, sau khi đã lựa chọn được xuất xứ tốt nhất, bước quan trọng sau đó là chọn lọc được cây trội có các tiêu chí đáp ứng được mục tiêu của nhà chọn tạo giống và trồng rừng. Bởi vì cây trội là nền tảng quan trọng, quyết định năng suất và chất lượng rừng trồng, nhất là đối với rừng trồng sản xuất gỗ lớn.

Chọn lọc cây trội có thể thực hiện theo phương pháp truyền thống và thực hiện theo phương pháp hiện đại nhờ thành tựu khoa học công nghệ ngày một phát triển. Chọn lọc cây trội theo phương pháp truyền thống có ưu điểm là đơn giản, dễ thực hiện, không yêu cầu kỹ thuật cao với chi phí thấp, song lại lâu cho kết quả. Mặt khác, việc chọn lọc cây trội mới chỉ đánh giá được về kiểu hình, chưa biết được kiểu gen, mặc dù nhiều khả năng cây trội có kiểu gen tốt với hệ số di truyền cao. Do đó một khảo nghiệm hậu thế các cây trội sau khi đã chọn lọc nhằm đánh giá và chọn lọc được cây ưu việt là hết sức cần thiết, quan đó xác định được kiểu gen tốt và loại bỏ kiểu gen không mong muốn.

Trong khi, chọn lọc theo phương pháp hiện đại có ưu điểm với độ tin cậy, chính xác cao, nhanh cho kết quả. Song nhược điểm là tốn kém, cần có đội ngũ

có trình độ cao, kỹ thuật phức tạp và không phải cơ sở nào cũng đủ điều kiện thực hiện thành công. Chọn lọc cây trội cùng với khảo nghiệm hậu thế đi kèm là cần thiết để nâng cao năng suất và sản lượng lớn sản phẩm gỗ rừng trồng có độ đồng đều và chất lượng cao. Các cây ưu việt đã được đánh giá qua khảo nghiệm hậu thế các cây trội cần có các phương pháp nhân giống phù hợp đi kèm. Chẳng hạn như phương pháp nhân giống bằng giâm hom hay nuôi cấy *in vitro*.

Hiện nay giâm hom là phương pháp đơn giản, dễ thực hiện, thuận tiện và hiệu quả được áp dụng rất phổ biến. Tuy nhiên, nếu trồng rừng dòng vô tính lặp lại nhiều chu kỳ với một số ít dòng vô tính từ cây hom hay cây mô, sẽ làm giảm nghiêm trọng tính đa dạng di truyền, hậu quả làm suy giảm sức sống, sức khỏe, thoái hoá giống và suy giảm năng suất và chất lượng rừng trồng. Do đó, sử dụng nhiều dòng vô tính có nguồn gen khác nhau được coi là một nguyên tắc đảm bảo thu được năng suất, chất lượng cao và ổn định cho phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn một cách bền vững lâu dài.

Như vậy rõ ràng để có được cây giống và nguồn giống chất lượng cao cho trồng rừng sản xuất gỗ lớn phát triển ổn định và bền vững lâu dài, chắc chắn cần có sự tham gia của các nhà khoa học, nhà nước và nhà nông cùng tham gia. Sự thiếu vắng một nhân tố nào đều khó đem lại kết quả thành công và không thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn theo từng vùng sinh thái được.

8.3.3. Công nghệ Lâm sinh và Quản lý rừng bền vững

Thông thường mỗi bộ giống cây rừng cho dù có tốt đến đâu đi chăng nữa, song nếu rừng trồng không được áp dụng các công nghệ lâm sinh phù hợp đi kèm sẽ không nâng cao được hiệu quả. Từ lâu nền sản xuất lâm nghiệp truyền thống chủ yếu gắn liền với các lô trồng nhỏ lẻ, manh mún, biện pháp kỹ thuật thủ công từ khâu sản xuất cây giống, phát dọn thực bì, cuốc hố và vận chuyển cây và trồng cây, thường kéo dài thời gian thực hiện, chi phí cao, xử lý không kịp thời các vấn đề phát sinh, không phát huy được hiệu quả lao động và rất khó áp dụng cơ giới hoá và công nghệ theo kiểu công nghiệp.

Để thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn, tập trung, qui mô công nghiệp, cần áp dụng công nghệ lâm sinh trong việc tạo rừng từ khâu số hoá bản đồ trồng rừng, sản xuất cây giống, xác định mã vạch cho nguồn giống và cây giống, xử lý thực bì, làm đất, vận chuyển cây và trồng cây bằng cơ giới hoá, máy móc và có thể tự động hoá từng phần. Do đó, việc áp dụng công nghệ nhằm nâng

cao năng suất lao động, khai thác và phát huy hiệu quả nguồn vốn đầu tư như là một yêu cầu của thực tiễn khách quan trong giai đoạn hiện nay.

Nhiều công đoạn, hoạt động sản xuất lâm nghiệp hoàn toàn có thể áp dụng cơ giới hoá, thậm chí là tự động hoá giúp nâng cao hiệu quả rừng trồng. Chẳng hạn, việc dự tính, dự báo, cảnh báo, giám sát và phun phòng trừ sâu bệnh hại có thể sử dụng Drone được điều khiển từ xa chỉ với một chiếc điện thoại thông minh thay thế cho việc sử dụng một chiếc bình phun thuốc trừ sâu đeo vai dựa vào sức mang vác của con người là hoàn toàn có thể thực hiện được.

Tương tự, công nghệ làm đất bằng cơ giới hoá, công nghệ cảnh báo và phòng chống lửa rừng, cháy rừng hoàn toàn có thể thực hiện tự động hoá, từ khâu thu thập thông tin, truyền tín hiệu tới cảnh báo sớm tới từng cá nhân có trách nhiệm trong đội ngũ quản lý rừng trồng, nhằm giảm nhẹ thiên tai xảy ra.

Các công việc khác như chăm sóc, bón phân, làm cỏ cho tới khai thác sản phẩm gỗ rừng trồng rất cần được áp dụng cơ giới hoá với các công nghệ hiện đại đi kèm. Việc áp dụng công nghệ trong sản xuất lâm nghiệp hiện đã được nhiều nước trên thế giới thực hiện trong quản lý khép kín và nâng cao chuỗi giá trị sản phẩm của rừng trồng khá phổ biến và hiệu quả.

Ngoài ra, để nâng cao hiệu quả rừng trồng có thể áp dụng công nghệ phân tích xác định nhu cầu cây trồng, khả năng đáp ứng của đất, cũng như ứng dụng công nghệ sinh học xúc tiến tăng trưởng nhanh đường kính thân cây để nhanh cho thu hoạch sản phẩm gỗ lớn là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và có giá trị thực tiễn.

Mặt khác cũng cần lưu ý rằng, để nâng cao năng suất, chất lượng gỗ và cung cấp khối lượng lớn nguyên liệu gỗ đồng loại đối với rừng trồng từ khâu sản xuất cây giống, trồng cây, nuôi dưỡng rừng cho tới khâu khai thác và chế biến sản phẩm rất cần được áp dụng công nghệ trong từng điều kiện có thể. Như vậy, việc áp dụng công nghệ từ khâu tạo rừng, quản lý rừng bền vững, tới khai thác, lưu kho, tới sản xuất và chế biến đồ gỗ xuất khẩu rất cần được quan tâm, đầu tư.

Trong đó việc đáp ứng và đảm bảo các vùng trồng rừng sản xuất gỗ lớn được cấp Chứng chỉ rừng là hết sức cần thiết, tạo cơ hội và đáp ứng đầy đủ bộ tiêu chí, tiêu chuẩn về nguồn cung nguyên liệu gỗ cho sản xuất và chế biến đồ gỗ khâu đáp ứng được các tiêu chuẩn quốc tế về thương mại đồ gỗ hiện nay.

Trong đó, các Chứng chỉ rừng như FSC, PEFC hiện đang được nhiều chủ doanh nghiệp, nhà cung ứng, nhà xuất khẩu và các chủ rừng quan tâm, đầu tư và

đã thực hiện thành công mang lại hiệu quả kinh tế rõ rệt. Bởi vì Chứng chỉ FSC được ví như “thẻ visa” của đồ gỗ xuất khẩu hiện nay.

Do đó việc thiếu các chứng chỉ rừng đối với các vùng trồng, nhất là vùng trồng với mục tiêu cung cấp nguyên liệu gỗ lớn, tập trung, quy mô lớn sẽ khó có thể nâng cao hiệu quả và thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn một cách bền vững được. Thực hiện thành công việc đưa khoa học, công nghệ vào sản xuất lâm nghiệp từ khâu quy hoạch, định rõ vùng trồng, định rõ chủ rừng, định rõ nguồn giống và cây giống, sản xuất cây con, tạo rừng và quản lý rừng, tới khai thác, sản xuất và chế biến sản phẩm đồ gỗ xuất khẩu chắc chắn là cần thiết và quan trọng, tạo cơ sở và thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn một cách hiệu quả và bền vững.

8.3.4. Vốn đầu tư, Cơ chế, Chính sách và Bảo hiểm rừng trồng

Một chương trình, dự án hay kế hoạch trồng rừng đã được thiết lập chi tiết và đủ đầy có thể bị trì hoãn, thậm chí là thất bại hoàn toàn nếu thiếu nguồn vốn đầu tư. Điều đó cho thấy, vốn là yếu tố đầu vào, thiết yếu và bắt buộc với bất kỳ một chương trình hay dự án trồng rừng nào, đặc biệt với vùng trồng với mục tiêu phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn hiện nay.

Do rừng trồng sản xuất gỗ lớn với diện tích lớn, tập trung, thời gian kéo dài càng đòi hỏi phải có nguồn vốn đầu tư đầy đủ, dài kỳ và kịp thời với lãi suất ưu đãi ngay từ giai đoạn đầu.

Thực tiễn cho thấy, nhiều chương trình trồng rừng không thành công, hoặc thực hiện với kết quả thu được rất hạn chế với nguyên nhân chủ yếu là thiếu vốn, hoặc vốn đầu tư không đầy đủ, dài kỳ và kịp thời.

Do đó nguồn vốn đầu tư cho rừng trồng sản xuất gỗ lớn luôn là thiết yếu, đủ đầy và đúng lúc. Ngoài ra, do chu kỳ kinh doanh rừng trồng sản xuất gỗ lớn rất dài, có thể tới hàng chục năm sau mới thu được sản phẩm.

Vì vậy, một cơ chế thông thoáng và chính sách khuyến khích đầu tư phát triển rừng trồng gỗ lớn được cơ quan nhà nước có thẩm quyền tham gia tích cực và hiệu quả luôn là cần thiết và quan trọng. Đó là một trong những cơ sở tạo động lực, hỗ trợ và thúc đẩy kịp thời cho triển khai các hoạt động trồng rừng ngay từ giai đoạn đầu.

Song cũng cần lưu ý rằng, rừng trồng sản xuất gỗ lớn với chu kỳ rất dài, phụ thuộc chặt chẽ vào mùa vụ và thường thực hiện trên hiện trường đất lâm

nghiệp có giao thông đi lại khó khăn, chịu tác động rất lớn của biến đổi khí hậu, gió bão, mưa lũ và sạt lở đất đồi trồng rừng và giá cả thị trường.

Thực tiễn vừa qua cho thấy, siêu bão số ba với tên quốc tế Yagi tràn qua nhiều tỉnh phía Bắc nước ta đã gây thiệt hại nghiêm trọng cho các chủ rừng trồng. Nhiều ha rừng trồng bị siêu bão Yagi bẻ gãy thân, quật đổ cây rừng, gây thiệt hại kinh tế vô cùng to lớn đối với các chủ rừng. Rõ ràng ngoài nguồn vốn đầu tư đầy đủ, kịp thời, cùng với cơ chế thông thoáng, chính sách khuyến khích đầu tư phát triển rừng, rừng trồng rất cần có các gói bảo hiểm rủi ro đi kèm.

Bảo hiểm rừng trồng có thể được các chủ đầu tư có điều kiện có thể tham gia ngay từ đầu, tuy nhiên nhiều hộ gia đình trồng rừng có thể sẽ khó khăn trong việc mua các gói bảo hiểm rừng trồng với chi phí vượt quá khả năng chi trả của họ. Do đó, nhà nước cần có cơ chế, chính sách và hình thức hỗ trợ cần thiết trong việc mua bảo hiểm rừng trồng, để đảm bảo và yên tâm cho các chủ rừng trong trường hợp bị thiên tai, bão gió tác động gây thiệt hại lớn.

Để thực hiện tốt cần có cơ chế, chính sách bảo hiểm lâm nghiệp, nông nghiệp của Chính phủ, có thể cần thực hiện thí điểm trước khi triển khai trên diện rộng và toàn diện. Điều này thực sự cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao nhất là đối với các khu vực miền Trung nước ta, địa phương vốn thường xuyên có các cơn bão lớn, tần suất cao và gây thiệt hại rất nghiêm trọng đối với sản xuất nông lâm nghiệp và đời sống của người dân.

8.3.5. Thương mại Quốc tế và Logistics

Thương mại quốc tế là hoạt động mua bán hàng hóa, dịch vụ giữa các quốc gia, vùng lãnh thổ khác nhau trên thế giới. Hoạt động này diễn ra nhằm mục đích thỏa mãn nhu cầu của con người về hàng hóa, dịch vụ, góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế - xã hội của các quốc gia tham gia.

Thương mại quốc tế với các hoạt động chính như xuất khẩu, nhập khẩu, quá cảnh và chuyển khẩu nhằm đáp ứng mục tiêu thỏa mãn nhu cầu tiêu dùng của con người, phát triển kinh tế, nâng cao đời sống của người dân và gia tăng giao lưu kinh tế và hợp tác kinh tế. Trong đó hoạt động xuất khẩu qua việc bán hàng hoá, dịch vụ từ nước mình sang nước khác là cần thiết và quan trọng, nâng cao chuỗi giá trị lâm sản, tạo động lực lớn thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn.

Thực tiễn trong những năm qua cho thấy, ngành lâm nghiệp nước ta không chỉ nâng cao chuỗi giá trị sản phẩm rừng trồng từ sản phẩm đồ gỗ xuất khẩu, mà còn quan tâm đến thị trường tín chỉ carbon nhằm đảm bảo lợi ích quốc gia, doanh nghiệp và chủ rừng, nhất là đối với rừng trồng sản xuất gỗ lớn do có diện tích lớn và thời gian chu kỳ dài, khả năng hấp thụ và lưu trữ carbon cao.

Rõ ràng để thực hiện tốt việc xúc tiến thương mại đồ gỗ và sản phẩm đồ gỗ cũng như tín chỉ carbon rất cần có hành lang pháp lý với các cơ chế, chính sách cụ thể, phù hợp và kịp thời đi kèm. Để hoạt động xuất khẩu gỗ và các sản phẩm đồ gỗ cần phải có chuỗi cung ứng đầy đủ và kịp thời đi kèm, nói cách khác, cần có các hoạt động “dịch vụ hậu cần” đi kèm, các hoạt động của chuỗi cung ứng hàng hoá này được gọi là Logistics.

Logistics được định nghĩa là hoạt động quản lý chuỗi cung ứng, bao gồm tất cả các hoạt động liên quan đến việc di chuyển và lưu trữ hàng hóa từ điểm xuất phát đến điểm tiêu thụ cuối cùng. Trong khi hiểu một cách đơn giản, logistics là một phần của chuỗi cung ứng, bao gồm tổng thể các công việc liên quan đến hàng hóa từ khâu đóng gói, vận chuyển, lưu kho, bảo quản, cho tới khi hàng được giao đến người tiêu thụ cuối cùng.

Thực hiện tốt hoạt động logistics sẽ đảm bảo hàng hoá được vận chuyển đúng thời gian, đúng địa điểm chỉ với một chi phí hợp lý, giúp nâng cao hiệu quả của chuỗi cung ứng, và tạo lợi thế cạnh tranh cho doanh nghiệp, chủ hàng.

Tất nhiên để làm tốt hoạt động logistics cần làm tốt công tác quản lý từ vận tải, kho bãi, hàng tồn kho tới chuỗi cung ứng, đảm bảo tối ưu hoá quy trình vận hành chuỗi cung ứng, đáp ứng mục tiêu cuối cùng đó là đưa hàng hoá tới tay người tiêu dùng một cách nhanh chóng, hiệu quả và tiết kiệm chi phí.

Như vậy, thương mại Quốc tế và Logistics là hai lĩnh vực có mối liên hệ mật thiết và hỗ trợ lẫn nhau trong quá trình vận hành chuỗi cung ứng toàn cầu. Thương mại Quốc tế tập trung vào các hoạt động mua bán hàng hóa, dịch vụ giữa các quốc gia, bao gồm xuất khẩu, nhập khẩu, quá cảnh và chuyển khẩu. Mục tiêu chính của thương mại quốc tế là thúc đẩy trao đổi hàng hóa, dịch vụ, góp phần phát triển kinh tế và tăng cường hợp tác quốc tế.

Mục tiêu chính của logistics là đảm bảo hàng hóa được vận chuyển đến đúng nơi, đúng lúc, với chi phí hợp lý và chất lượng tốt nhất. Rõ ràng logistics

đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ các hoạt động thương mại Quốc tế như vận chuyển hàng hoá xuất nhập khẩu, quản lý kho bãi và quản lý chuỗi cung ứng hiệu quả với chi phí thấp.

Ngược lại, thương mại Quốc tế cũng ảnh hưởng đến sự phát triển của logistics, chẳng hạn nhu cầu vận chuyển hàng hoá xuất nhập khẩu tăng cao sẽ thúc đẩy phát triển logistics. Để nâng cao hiệu quả của thương mại Quốc tế và logistics cần được áp dụng các công nghệ chẳng hạn như công nghệ thông tin, công nghệ tự động hoá, công nghệ quản lý bảo quản kho bãi, sản phẩm lưu kho.

Tóm lại, để thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn hiệu quả và bền vững cần định rõ vùng trồng và chủ rừng; định rõ loài cây, nguồn giống và giống có chất lượng; áp dụng công nghệ lâm sinh và quản lý rừng bền vững; có đủ vốn đầu tư (dài kỳ, lãi suất phù hợp); có cơ chế thông thoáng, có chính sách và bảo hiểm rừng trồng phù hợp và kịp thời; và có hệ thống và đội ngũ làm thương mại Quốc tế và logistics chuyên nghiệp.

Tất cả các hoạt động nêu trên cần được tổ chức thực hiện, kiểm tra, giám sát và đánh giá qua mỗi khâu, mỗi công đoạn trong suốt chu kỳ rừng trồng sản xuất gỗ lớn. Các yếu tố trên là cơ sở, nền tảng, là các trụ cột quan trọng được xây dựng dựa trên sự tham gia tích cực, có trách nhiệm và hiệu quả của Nhà nông, Nhà khoa học, Nhà nước, Nhà doanh nghiệp và Nhà bank.

8.4. GÂY TRỒNG ĐỊNH DƯA THEO HƯỚNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

8.4.1. Sự cần thiết gây trồng Định dừa theo hướng sản xuất gỗ lớn

Hoàn thành xây dựng mô hình trồng thử nghiệm Định dừa theo hướng phát triển rừng trồng bản địa sản xuất gỗ lớn là một nội dung quan trọng của đề tài khoa học cấp Bộ được thực hiện trong giai đoạn từ năm 2012 đến năm 2014 với chủ đề “*Bước đầu nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng Định dừa (Stereospermum colais (Dillw.) Mabberl) phục vụ cho trồng rừng gỗ lớn*”. Nhiệm vụ khoa học này đã được Hội đồng khoa học các cấp nghiệm thu và đánh giá là một mô hình trồng rừng bản địa thành công với nhiều kết quả tốt.

Trong nghiên cứu này, đánh giá sinh trưởng của Định dừa từ mô hình trồng thử nghiệm theo hướng phát triển rừng bản địa, gỗ lớn tại tỉnh Phú Thọ là cần thiết, có giá trị khoa học và thực tiễn.

Thành công bước đầu của mô hình trồng Đinh đũa thuần loài theo hướng phát triển rừng bản địa gỗ lớn tại xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ, góp phần bổ sung cơ cấu giống cây trồng lâm nghiệp, tạo cơ sở khoa học và thực tiễn trong việc thúc đẩy phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn tại một số tỉnh miền núi phía Bắc nước ta.

Do rừng trồng gỗ lớn mang lại hiệu quả kinh tế cao, là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy các nhà quản lý, các nhà khoa học, doanh nghiệp và người dân trồng rừng quan tâm và ưu tiên lựa chọn trồng rừng theo hướng phát triển rừng gỗ lớn. Hiện nay, rừng trồng chủ yếu sử dụng các giống keo lai, bạch đàn cung cấp gỗ nhỏ cho chế biến dăm hay bột giấy là chính.

Lựa chọn đối tượng cây trồng cho mục tiêu kinh doanh gỗ lớn từ các loài cây bản địa hiện còn hạn chế. Do các loài cây bản địa gỗ lớn, thường mọc chậm, chu kỳ kinh doanh dài. Do đó, chọn tìm được loài cây bản địa cho trồng rừng gỗ lớn, có sinh trưởng khá là rất quan trọng, góp phần bổ sung thêm nguồn giống, cơ cấu giống cây trồng, nâng cao hiệu quả kinh tế và đảm bảo phát triển bền vững, nhất là trước sự biến đổi khí hậu hiện nay.

Đinh đũa (*Stereospermum colais*) là loài cây bản địa gỗ lớn, phổ sinh thái rộng, sinh trưởng khá, có giá trị nhiều mặt. Tuy nhiên, đây là loài cây bản địa còn rất ít được biết đến, đặc biệt là thông tin khoa học, cơ sở dữ liệu về nhân giống và gây trồng, gây khó khăn cho gây trồng theo hướng phát triển rừng bản địa gỗ lớn.

Do đó, thiết lập mô hình trồng thử Đinh đũa theo hướng phát triển rừng gỗ lớn được thực hiện từ năm 2012 đến năm 2014 tại xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ là hết sức cần thiết, có ý nghĩa khoa học và giá trị thực tiễn. Kết quả bước đầu sau 12 tháng trồng và chăm sóc, mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa theo hướng phát triển rừng trồng bản địa sản xuất gỗ lớn có tỷ lệ sống cao, cây trồng bước đầu đã ổn định và cho sinh trưởng và phát triển khá tốt.

8.4.2. Nội dung và phương pháp

8.4.2.1. Địa điểm và nội dung

- *Địa điểm nghiên cứu:* Nghiên cứu này được thực hiện tại xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ. Đối tượng nghiên cứu là mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa theo hướng phát triển rừng gỗ lớn.

Diện tích 1,0ha, mô hình được trồng bằng cây hạt có bầu, mật độ trồng 1.100 cây/ha, tương ứng cự ly (3,0 m x 3,0 m). Kích thước hố trồng: 03 x 30 x 30cm, làm đất bằng phương pháp thủ công.

Để đảm bảo cây con được che chắn giai đoạn đầu và được chăm sóc thường xuyên, mô hình này đã được kết hợp với trồng cây Sắn trên toàn diện tích trồng Đinh đũa. Thời điểm trồng vào mùa hè thu tháng 8-9 năm 2013, thu số liệu và đánh giá thực hiện qua 2 lần, theo đó lần 1 sau khi cây trồng được 5 tháng tuổi (tháng 01 năm 2014); và lần 2 vào tháng 10 năm 2014 khi cây trồng được 12 tháng tuổi.

- *Nội dung nghiên cứu:* (i) Đánh giá sinh trưởng của Đinh đũa giai đoạn 5 tháng tuổi; và (ii) Đánh giá sinh trưởng về phát triển của Đinh đũa giai đoạn 12 tháng tuổi.

8.4.2.2. Phương pháp thực hiện

Số liệu được thu thập trên các ô tiêu chuẩn (OTC) diện tích 100 m², đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng: tỷ lệ sống (TLS), đường kính gốc (D00), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) theo phương pháp thông thường. Trong đó, (i) Đo đường kính gốc được đo bằng thước kẹp có độ chính xác đến 0,01mm (đo tại vị trí cách mặt đất 10 cm);

(ii) Chiều cao vút ngọn được đo bằng thước mét có khắc vạch, có độ chính xác đến 1,0 cm; và (iii) Tỷ lệ sống (%) được tính theo công thức như sau:

$$TLS (\%) = \frac{N_{ht}}{N_{bd}} \times 100$$

Trong đó : TLS là tỷ lệ sống; N_{ht} là số cây tại thời điểm đánh giá; và N_{bd} là số cây trồng ban đầu

Đánh giá phẩm chất cây trồng được tiến hành theo 3 cấp: Tốt, Trung bình và Xấu; trong đó, cây tốt: là cây có thân thẳng, tán cân đối, không sâu bệnh, không cụt ngọn và sinh trưởng tốt.

Cây trung bình: là cây sinh trưởng bình thường, hình thái trung gian giữa cây xấu và tốt. Cây xấu: là cây có thân hình cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng kém, sâu bệnh.

Các số liệu thu thập được xử lý trên máy tính với Excel và phần mềm chuyên dụng trong nghiên cứu nông lâm nghiệp SPSS.

8.4.3. Kết quả gây trồng Đinh đũa theo hướng sản xuất gỗ lớn

8.4.3.1. Sinh trưởng của Đinh đũa ở giai đoạn 5 tháng tuổi

- Chọn địa điểm, chuẩn bị cây giống và trồng cây:

Địa điểm xây dựng mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa theo hướng phát triển rừng trồng bản địa, gỗ lớn được thực hiện tại vườn đồi xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ (Hình 8.7).

Trên diện tích đất đồi chọn xây dựng mô hình là nương Sắn lấy củ của chủ hộ gia đình giàu kinh nghiệm canh tác đất đồi. Ngoài ra, hiện trạng khu đất nương đã được trồng xen một số loài Muồng, Me mật độ thưa với mục đích che bóng hỗ trợ cho nương canh tác cây nông nghiệp.

Như vậy, địa điểm nghiên cứu có thể thuận lợi cho việc xây dựng mô hình thử nghiệm trồng thuần loài Đinh đũa. Thông thường để thực hiện và thành công trong việc xây dựng mô hình trồng rừng với các loài cây bản địa cần được trồng cây phủ trợ trước, sau đó mới trồng lớp cây bản địa.

Bởi vì, đối với nhiều loài cây bản địa giai đoạn đầu rất cần được che bóng, và mở dần tán sau khi nhu cầu ánh sáng và không gian dinh dưỡng của lớp cây bản địa tăng lên. Đối với nghiên cứu này do điều kiện kinh phí rất hạn chế, nên việc trồng cây phủ trợ trước khi trồng Đinh đũa là không khả thi.

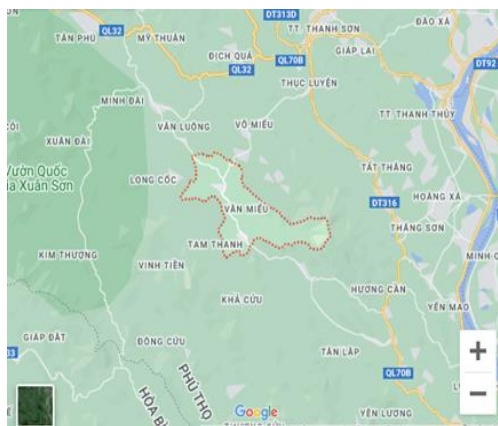
Hơn nữa do thời gian thực hiện và hoàn thành đề tài khoa học là không dài (từ năm 2012 - 2014, tức chỉ có 36 tháng), nên lựa chọn địa điểm phù hợp là cần thiết, nhằm tiết kiệm thời gian và kinh phí, tạo thuận lợi cho xây dựng mô hình thành công.

Chọn đúng lập địa là điều kiện cần, song cây giống tốt, phù hợp với điều kiện sinh thái là điều kiện quyết định đến sự thành công hay thất bại của một chương trình trồng rừng, nhất là đối nhiều loài cây bản địa có phổ sinh thái không rộng lớn.

Cây giống là vật liệu đặc biệt quan trọng, không thể thiếu đối với bất kỳ chương trình trồng rừng nào. Cây giống chuẩn bị chu đáo, kịp thời đảm bảo đủ số lượng và chất lượng là rất quan trọng và cần thiết trong trồng rừng.

Trong đó yêu cầu cây giống trước khi đưa đi trồng rừng phải đảm bảo đạt tiêu chuẩn xuất vườn, cây cứng cáp, khỏe mạnh, không cong queo, không cụt ngọn, không sâu bệnh, sinh trưởng và phát triển đồng đều.

Trồng cây mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa theo hướng phát triển rừng gỗ lớn được thực hiện trên diện tích 1,0 ha, làm đất bằng phương pháp thủ công, kích thước hố trồng: 03 x 30 x 30cm, mật độ trồng 1.100 cây/ha, tương ứng cự ly (3,0 m x 3,0 m).



Hình 8.7. Địa điểm và đất trồng (ảnh trên), và chuẩn bị cây giống cho trồng mô hình thử nghiệm Đinh đũa tại Văn Miếu, Thanh Sơn, Phú Thọ (ảnh dưới)

Thời điểm trồng vào mùa hè thu tháng 8-9 năm 2013, do được trồng trên nương Sắn nên mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa luôn được chăm sóc chu đáo, sạch cỏ dại, xới vun kịp thời. Như vậy cây trồng vừa được hỗ trợ che bóng giai đoạn đầu, vừa được chăm sóc kết hợp với chăm sóc nương Sắn, tạo thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển ngay trong giai đoạn đầu của trồng rừng.

Trong nghiên cứu này, điều tra đo đếm đánh giá tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao của Đinh đũa trồng thử nghiệm tại Thanh Sơn, Phú Thọ được thực hiện trên các Ô tiêu chuẩn (OTC) theo phương pháp điều tra rừng

trồng thông thường. Kết quả điều tra, thu thập và xử lý số liệu được tổng hợp trong Bảng 8.3.

Bảng 8.3. Sinh trưởng của Đinh đũa giai đoạn 5 tháng tuổi

OTC	Tỷ lệ sống (%)	Sinh trưởng của cây trồng sau 5 tháng tuổi			
		D00 (cm)		Hvn (cm)	
		$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
1	94,2	1,08	35,30	97,53	41,50
2	92,4	1,23	49,50	89,52	37,60
3	87,7	1,35	43,90	74,41	35,60
4	90,2	1,17	37,30	96,64	38,70
5	91,3	1,16	49,40	98,83	36,70
TB	91,14	1,20	43,08	91,39	38,02

- Tỷ lệ cây sống

Đối với trồng rừng, tỷ lệ sống luôn là một chỉ tiêu rất quan trọng, qua đó phản ánh sức sống và khả năng thích ứng của cây trồng giai đoạn đầu trên môi trường mới, vốn luôn khó khăn, nhất là với những cây con mới trồng là các loài cây bản địa.

Thường cây con tại vườn ươm được chăm sóc chu đáo, trong khi đưa cây đi trồng trên đồi, không được chăm sóc, tưới nước nên cây con rất dễ bị khô héo và chết ngay sau khi trồng, nếu gặp trời nắng, đất khô hạn kéo dài.

Số liệu Bảng 8.3 và Hình 8.8 cho thấy ở giai đoạn 5 tháng tuổi sau trồng, tỷ lệ sống của cây Đinh đũa từ mô hình rừng trồng bản địa sản xuất gỗ lớn dao động từ 87,7 đến 94,2%, và đạt tỷ lệ trung bình là 91,14%.

Như vậy kết quả sơ bộ cho thấy có nhiều triển vọng về một tỷ lệ sống khá cao của Đinh đũa trồng thử nghiệm trên lập địa mới tại xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ. Tất nhiên, kiểm tra và trồng dặm bổ sung cây chết là cần thiết nhằm duy trì một tỷ lệ sống cao ở giai đoạn lớn tuổi hơn.

- Sinh trưởng và phát triển

Số liệu Bảng 8.3 và Hình 8.8 cũng cho thấy, sinh trưởng về đường kính gốc (Doo) dao động từ 1,08 đến 1,35 cm tại các vị trí đo đếm, và đạt trị số bình quân chung là 1,2cm. Tương tự, sinh trưởng về chiều cao dao động từ 74,41 đến 98,83 cm tại các vị trí đo đếm và đạt trị số bình quân chung là 91,38 cm.

Điều đáng chú ý là hệ số biến động về sinh trưởng đường kính gốc dao động từ 35,3 đến 49,5%, trong khi số liệu này đối với sinh trưởng chiều cao từ 35,6 đến 41,% cho thấy rằng, sinh trưởng về đường kính gốc và chiều cao cây trồng có sự phân hoá đáng kể sau 5 tháng trồng.



Hình 8.8. Sinh trưởng của Đinh đũa giai đoạn 5 tháng tuổi

Cùng với chỉ tiêu về tỷ lệ sống, các chỉ tiêu sinh trưởng chẳng hạn như đường kính và chiều cao của cây trồng trong giai đoạn đầu sau khi trồng là rất quan trọng. Bởi vì, chỉ tiêu sinh trưởng là cơ sở đánh giá sức sống, sức sinh trưởng, đặc biệt trước sự cạnh tranh mạnh mẽ của cỏ dại, cây bụi nhất là vào mùa mưa kéo dài, thiếu sự chăm sóc chu đáo và kịp thời.

Như đã trình bày ở phần trên, cây Đinh đũa được trồng trên diện tích có sự canh tác nông lâm kết hợp, cây trồng xen với canh tác Sắn nên luôn được chăm sóc chu đáo và kịp thời (Hình 8.8).

Từ số liệu và hình ảnh chụp tại hiện trường của mô hình trồng thử nghiệm có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, cây Đinh đũa bước đầu cho thấy có thể thích ứng được trên lập địa mới tại Văn Miếu, Thanh Sơn, Phú Thọ. Tỷ lệ sống của cây trồng giai đoạn 5 tháng tuổi có trị số khá cao, cây sinh trưởng và phát triển khá. Tất nhiên do mới trồng được 5 tháng nên chưa thể khẳng định chắc chắn cây Đinh đũa đã thích ứng, chống chịu điều kiện bất lợi, sinh trưởng và phát triển được hay không tại Thanh Sơn, Phú Thọ, đặc biệt đây là mô hình trồng Đinh đũa thuần loài.

8.4.3.2. Sinh trưởng và phát triển của Đinh đũa ở giai đoạn 12 tháng tuổi

- Tỷ lệ sống

Trong nghiên cứu này, đánh giá tỷ lệ cây sống, tình hình sinh trưởng về đường kính gốc và chiều cao ở giai đoạn 12 tháng tuổi từ mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa được đo đếm và tổng hợp tại Bảng 8.4.

Bảng 8.4. Sinh trưởng của Đinh đũa giai đoạn 12 tháng tuổi

OTC	Tỷ lệ sống (%)	Sinh trưởng của cây trồng sau 12 tháng tuổi					
		D00 (cm)		Hvn (m)		lv (dm ³)	
		$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
1	93,7	2,69	18,73	1,44	17,99	1,04	51,90
2	90,1	2,67	15,27	1,31	24,07	1,03	47,69
3	85,7	2,12	26,53	0,93	28,53	0,65	76,38
4	89,2	2,58	16,22	1,54	25,00	0,96	49,59
5	90,0	2,84	17,36	1,60	26,37	1,16	48,61
TB	89,73	2,58	18,82	1,36	24,39	0,97	54,83

Số liệu Bảng 8.4 và Hình 8.9 cho thấy, sau 12 tháng tuổi, tỷ lệ cây sống từ mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa đạt trị số dao động từ 85,7 đến 93,7%, và đạt trị số trung bình chung là 89,73%. Mặc dù có giảm đôi chút so với giai đoạn 5 tháng tuổi, song kết quả cho thấy cây trồng vẫn giữ được tỷ lệ cây sống khá cao.

Như vậy, mặc dù mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa là thuần loài, song tỷ lệ cây sống đạt trị số khá cao sau một năm trồng (89,73%). Điều này cho thấy việc lựa chọn loài cây, nguồn giống, kỹ thuật trồng và đặc biệt là mùa vụ, và thời điểm trồng cây là rất quan trọng trong trồng rừng, nhất là đối với loài cây bản địa.

Ngoài ra, với tỷ lệ cây sống khá cao ở giai đoạn 12 tháng tuổi đã chứng tỏ rằng, cây Đinh đũa đã bước đầu thích ứng khá tốt với lập địa mới. Tỷ lệ sống cao là một trong những tiêu chí rất quan trọng, cơ sở cho phép đánh giá sự thành công bước đầu hay thất bại ngay trong giai đoạn đầu của một chương trình trồng rừng, đặc biệt đối với các loài cây bản địa, trồng thuần loài trên lập địa mới, mà mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa tại Thanh Sơn, Phú Thọ là một ví dụ minh họa cho những phân tích ở phần trên. Mặc dù Đinh đũa được trồng xen với nương trồng cây Sắn, song cây Đinh đũa vẫn có tỷ lệ sống khá cao có thể thấy đây là cây bản địa có khả năng chịu bóng trong giai đoạn đầu.

Tất nhiên đây mới chỉ là những nhận xét sơ bộ ban đầu, vì thời gian chưa đủ dài để đưa ra kết luận chính xác hơn. Song qua thực tế tại hiện trường có thể tin tưởng về khả năng gây trồng và phát triển loài cây này tại một số địa phương khác có điều kiện tương tự huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ.

- Sinh trưởng và phát triển

Số liệu Bảng 8.4 và Hình 8.9 cho thấy, sinh trưởng đường kính và chiều cao của Đinh đũa giai đoạn 12 tháng tuổi đạt trị số trung bình lần lượt là 2,58 cm và 1,36 m, tương ứng. Như vậy so với giai đoạn 5 tháng tuổi, sinh trưởng đường kính và chiều cao của Đinh đũa giai đoạn 12 tháng tuổi vượt 2,15 và 1,48 lần tương ứng. Điều này cho thấy bước đầu cây Đinh đũa từ mô hình trồng thử nghiệm không những có khả năng thích ứng mà còn cho sinh trưởng khá trên lập địa mới.

Cũng từ số liệu Bảng 8.4 và Hình 8.9 cũng cho thấy, sinh trưởng về đường kính gốc của Đinh đũa ở giai đoạn 12 tháng tuổi có sự chênh lệch đáng kể giữa các vị trí đo đếm. Chẳng hạn, sinh trưởng về đường kính gốc tại ô tiêu chuẩn số 5 đạt trị số là 2,84 cm, trong khi số liệu này tại ô tiêu chuẩn số 3 là 2,12 cm. Như vậy, sinh trưởng đường kính gốc tại OTC số 5 vượt 1,33 lần so với OTC số 3 về cùng chỉ tiêu so sánh.

Tương tự, sinh trưởng về chiều cao cũng có sự chênh lệch khá lớn giữa các ô đo đếm, trong khi ô tiêu chuẩn số 3 có trị số trung bình về chiều cao là 0,93 m,

ô tiêu chuẩn số 5 chỉ tiêu trên đạt trị số 1,60 m, vượt 1,72 lần về cùng chỉ tiêu so sánh. Rõ ràng có sự phân hóa về sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao đối với Đinh đũa ngay trong giai đoạn 1 năm tuổi, với mật độ trồng ban đầu không cao (1.100 cây/ha).



Hình 8.9. Sinh trưởng của Đinh đũa giai đoạn 12 tháng tuổi

Để có cái nhìn tổng hợp về sinh trưởng, đề tài đã sử dụng chỉ tiêu tổng hợp là chỉ số thể tích (tích giữa bình phương trị trung bình về đường kính gốc với trị trung bình về chiều cao), kết quả thu được với sự chênh lệch đáng kể tại các ô đo

đếm, theo đó với ô tiêu chuẩn số 3, trị số chỉ số thể tích đạt $0,65 \text{ dm}^3/\text{cây}$, trong khi cùng số liệu này tại ô tiêu chuẩn số 5 đạt trị số là $1,16 \text{ dm}^3/\text{cây}$.

Như vậy, trong cùng thời gian và điều kiện môi trường, sinh trưởng của các cá thể Đinh đũa là không đồng nhất. Nói cách khác, có sự sai khác đáng kể giữa các ô đo đếm. Điều này chứng tỏ có sự khác nhau về chất giữa các cá thể trong đơn vị thời gian và môi trường gây trồng.

Sự khác biệt về sinh trưởng giữa các cá thể trong mô hình rừng trồng trên có thể do chúng khác nhau về phẩm chất di truyền. Tuy nhiên, do thời gian chưa đủ dài, nên mọi nhận xét chỉ là bước đầu và cần nhiều hơn số lần thời gian trên để có thể đưa ra kết luận chính xác về những gì đã phân tích ở trên.

Đối với nhiều loài cây rừng, sinh trưởng trong giai đoạn đầu của rừng trồng thường có tốc độ sinh trưởng khá chậm, cá biệt một số loài có thể phải trải qua “giai đoạn cỏ”, nghĩa là trong khoảng thời gian này cây trồng sinh trưởng rất chậm, và chỉ đạt tốc độ nhanh hơn khi cây trồng bước sang giai đoạn tuổi lớn hơn.

Kết quả về sinh trưởng của Đinh đũa từ mô hình trồng thử nghiệm tại Thanh Sơn, Phú Thọ bước đầu cho thấy cây trồng có sức sống và sinh trưởng khá, song rất cần được chăm sóc, theo dõi và đánh giá ở giai đoạn tuổi lớn hơn.

Từ kết quả nghiên cứu và phân tích ở phần trên có thể cho phép nhận xét sơ bộ rằng, mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa ở giai đoạn 12 tháng tuổi có tỷ lệ sống cao, sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao với tốc độ khá, cây Đinh đũa đã bước đầu thích ứng và ổn định trên điều kiện lập địa tại xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ. Tuy nhiên, đây mới chỉ là những kết quả bước đầu do thời gian cây trồng chưa đủ dài, do đó tiếp tục theo dõi, chăm sóc và bổ sung trồng dặm cần được duy trì thực hiện và kịp thời, giúp cho cây trồng sinh trưởng tốt hơn.

- Phẩm chất cây trồng

Phẩm chất cây trồng là chỉ tiêu phản ánh chất lượng, sức khỏe và khả năng sinh trưởng và phát triển của cây trồng, nhất là giai đoạn đầu sau trồng. Trong nghiên cứu này, phẩm chất cây trồng được đánh giá theo 3 cấp gồm, tốt, trung bình và xấu. Theo đó, cây tốt là cây có thân thẳng, tán cân đối, không sâu bệnh, không cụt ngọn và sinh trưởng tốt. Cây trung bình là cây sinh trưởng bình thường, hình thái trung gian giữa cây xấu và tốt. Cây xấu là cây có thân hình cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng kém, sâu bệnh.

Trong nghiên cứu này, đo đếm, đánh giá phẩm chất cây trồng được thực hiện đồng thời với đánh giá sinh trưởng, kết quả đánh giá phẩm chất cây trồng từ mô hình trồng thử nghiệm với loài Đinh đũa được tổng hợp tại Bảng 8.5.

Bảng 8.5. Phẩm chất cây trồng mô hình giai đoạn 12 tháng tuổi

OTC	Phẩm chất cây trồng (%)			Tỷ lệ bị sâu hại (%)
	Tốt	Trung bình	Xấu	
1	37,4	49,8	12,8	24,8
2	35,6	50,2	14,2	36,7
3	31,0	42,2	26,8	37,6
4	40,3	46,0	13,7	35,8
5	42,4	46,0	11,6	26,7
TB	37,34	46,84	15,82	32,32



Hình 8.10. Phẩm chất cây trồng giai đoạn 12 tháng tuổi

Số liệu Bảng 8.5 và Hình 8.10 cho thấy, tỷ lệ cây tốt dao động từ 31,0 đến 42,4 % và đạt trị số bình quân chung là 37,34%. Tương tự số liệu này đối với cây trung bình và cây xấu đạt trị số từ 42,0 đến 50,2%, bình quân chung là 46,84%; và đạt trị số từ 11,6 đến 26,8%, bình quân chung là 15,82%, tương ứng, về cùng chỉ tiêu so sánh. Như vậy, tỷ lệ cây tốt và trung bình đạt trị số cao (84,18%), vượt gấp 5,32 lần so với tỷ lệ cây xấu trong cùng điều kiện môi trường và thời gian.

Mặt khác, số liệu Bảng 8.5 cũng cho thấy có sự chênh lệch về tỷ lệ cây tốt giữa các ô tiêu chuẩn đo đếm, chẳng hạn tỷ lệ cây tốt tại ô tiêu chuẩn số 5 đạt trị số là 42,4%, trong khi số liệu này tại ô tiêu chuẩn số 3 tỷ lệ cây tốt chỉ đạt trị số là 31,0%, kém 1,36 lần so với ô tiêu chuẩn số 5 về cùng chỉ tiêu so sánh và cùng môi trường.

Tương tự, tỷ lệ cây trung bình cũng có sự dao động đáng kể giữa các ô tiêu chuẩn đo đếm, chẳng hạn, tỷ lệ cây trung bình đạt trị số cao nhất là 50,2% tại ô tiêu chuẩn số 2, vượt 1,18 lần so với ô tiêu chuẩn số 3 (42,2%) về cùng chỉ tiêu so sánh trong cùng điều kiện.

Như vậy, tỷ lệ cây trung bình đạt trị số bình quân chung là 46,84%, vượt so với tỷ lệ cây tốt và tỷ lệ cây xấu là 1,25 và 2,96 lần, tương ứng, trong cùng điều kiện và thời gian so sánh.

- Tình hình sâu bện hại cây trồng

Trong nghiên cứu này, điều tra và đánh giá nhanh tình hình sâu bệnh hại cây trồng mô hình được thực hiện bằng phương pháp mục trắc thông qua mức độ tán lá của cây bị hại (Hình 8.11).

Mặc dù, Sâu bọ gây hại không đến mức độ nghiêm trọng, song chắc chắn ảnh hưởng, làm giảm nhịp điệu, và tốc độ sinh trưởng của cây trồng. Do đó, khi đã phát hiện thấy dấu hiệu và sự xuất hiện của sâu hại Đinh đũa, cần có biện pháp phòng trừ kịp thời ngay ở giai đoạn sâu non.

+ *Đặc điểm hình thái Sâu bọ lá:* Theo kết quả giám định sơ bộ được thực hiện tại Bộ môn sâu bệnh hại, Trường Đại học Lâm nghiệp, các mẫu sâu thu được tại hiện trường mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa thuộc Sâu bọ lá, tên khoa học là *Aulacophora* sp., thuộc họ *Chrysomelidae*, Bộ Cánh cứng *Coleoptera* (Hình 8.11, ảnh trên, phải).



Hình 8.11. Sâu trưởng thành hại Đinh đũa và sâu non (trên, phải)

Kết quả tìm hiểu về đặc điểm hình thái của Sâu bọ lá cho thấy, đây là loài sâu ăn lá loại đa thực, bọ trưởng thành có chiều dài 12 mm, chiều rộng 8 mm, râu đầu hình sợi chỉ, có 11 đốt, mắt kép nhỏ, màu đen.

Cánh cứng màu vàng hoặc màu đỏ đồng. Chân màu vàng nhạt, đôi chân trước hơi nhỏ hơn các đôi chân còn lại, có thể thấy rõ 6 đốt bụng. Trứng hình bầu dục, dài khoảng 1 mm, khi đẻ tạo thành khối. Sâu non có miệng gặm nhai, 3 đôi chân ngực, sâu mới nở dài 2-3 mm, màu trắng nhạt, sau mỗi lần lột xác chuyển sang vàng, trên lưng có các chấm màu đen.

Khi sắp vào nhộng, lưng sâu có màu xanh biếc, đầu màu đen nhánh. Mảnh lưng ngực trước màu xanh, giữa có vạch vàng, giữa lưng có 2 gờ xanh biếc dài

khoảng 1,5 mm, nằm ngang, hai bên mép bụng có 2 gờ màu xanh, hình tam giác, đỉnh hướng ra ngoài.

Sâu non đầy sức, dài khoảng từ 15 đến 20 mm, dễ dàng co lại và rơi xuống đất khi có tác động. Nhộng trần, màu vàng, dài khoảng 10 mm, rộng 8 mm, nằm trong buồng đất hình bầu dục. Năm đặc điểm hình thái của loài sâu này là rất quan trọng, giúp cho việc nhận diện, xác định chính xác đối tượng và đưa ra các biện pháp phòng, trừ hiệu quả.

+ *Tập tính hoạt động của Sâu bọ lá*: Tập tính hoạt động của loài côn trùng này là Sâu non mới nở ăn búp và nụ non, sau đó chuyển sang ăn lá già hơn. Chúng thường sống khoảng 2-3 con hoặc nhiều hơn trên 1 lá.

Sâu non có thể bò rất nhanh, phá hại mạnh vào tháng 4 đến tháng 8, cuối tháng 8 sâu non chui xuống đất vào nhộng ở khu vực xung quanh gốc cây. Sâu trưởng thành vũ hóa vào tháng 9, bay lên cây ăn lá. Chúng đẻ trứng vào kẽ lá hoặc mặt sau lá, bên ngoài có phủ một lớp màng mỏng.

- *Biện pháp phòng trừ Sâu bọ lá* :

Phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng nói chung và sâu bọ lá hại cây Đinh đũa trồng tại mô hình thử nghiệm tại Thanh Sơn, Phú Thọ nói riêng cần nhất quán thực hiện theo phương châm “Phòng là chính, trừ phải kịp thời, triệt để”. Do đó, có thể phòng trừ sâu bọ lá theo một số khuyến nghị của các chuyên gia như sau:

+ *Biện pháp kiểm dịch thực vật*: Kiểm dịch thực vật là một hệ thống các biện pháp kiểm tra phát hiện các loài sâu hại cùng với hàng hóa như hạt giống, cây con, lâm sản khác vận chuyển từ tỉnh này sang tỉnh khác, từ vùng này sang vùng khác và từ nước này sang nước khác. Kiểm dịch thực vật được thực hiện bởi cơ quan chuyên môn theo Luật Bảo vệ và kiểm dịch thực vật số 41/2013/QH13 và cây giống trước khi trồng phải qua kiểm dịch.

+ *Phương pháp kỹ thuật lâm sinh*: Thông qua một loạt những biện pháp kỹ thuật lâm sinh như xác định đúng lập địa trồng, xử lý đất trước khi trồng, mật độ trồng phù hợp, chăm sóc rừng, phát thực bì, dây cỏ, vun gốc, bón phân, tia cành, tia thưa, vệ sinh rừng, làm tốt các khâu từ giai đoạn ở vườn ươm đến rừng trồng nhằm nâng cao sức khỏe và sức đề kháng của cây trồng và hạn chế phát sinh, phát triển của sâu hại đến mức thấp nhất (theo TCVN 8927-2013).

+ *Biện pháp bẫy đèn (khi tán lá bị sâu hại dưới 25%)*: Bẫy đèn hiệu quả khi Sâu trưởng thành vũ hoá. Thời gian thực hiện vào cuối tháng 8 và tháng 9, thời

điểm lúc 6 giờ tối (mùa đông) và 7 giờ tối (mùa hè). Khoảng cách giữa các bẫy đèn 30m/cái và buổi sáng hôm sau tiến hành bắt.

Cần lưu ý đối với Sâu bọ lá có tập tính thường vào cuối tháng 8 sâu non chui xuống đất vào nhộng ở khu vực xung quanh gốc cây. Để ngăn ngừa và tiêu diệt sâu giai đoạn này có thể sử dụng một lớp màng mỏng bằng plastic phủ kín xung quanh gốc có sâu gây hại hoặc các khu vực cây trồng có mật độ sâu bọ lá xuất hiện nhiều.

Ngoài ra, Sâu non có đặc điểm dễ dàng co lại và rơi xuống đất khi có tác động, nên có thể sử dụng dụng cụ như vợt, hoặc dụng cụ chuyên dụng để bắt trực tiếp sâu non từ tán lá cây trồng. Thu gom sâu non sau khi bắt được để tiêu huỷ triệt để, đảm bảo vệ sinh môi trường. Mặt khác, theo dõi để phát hiện để có biện pháp thu thập và tiêu huỷ trứng sâu ngay khi sâu trưởng thành vũ hoá và đẻ trứng vào các kẽ lá hay mặt dưới của lá cây.

+ *Biện pháp sinh học (tỷ lệ bị sâu hại từ 25 đến dưới 50%)*: Sử dụng thuốc trừ sâu sinh học có thành phần Nấm bạch cương (*Beauveria bassiana*) để phòng trừ ở giai đoạn sâu non vì thời điểm này sâu non sống tập trung trên tán lá, di chuyển chậm và sức chịu đựng kém cho nên phun thuốc để phòng trừ sẽ hiệu quả. Đặc biệt lưu ý là phun thuốc vào buổi chiều mát (nếu trời không mưa) điều kiện thích hợp cho bào tử và hệ sợi phát triển tốt ở nhiệt độ từ 20 - 25°C và ẩm độ từ 80 - 90%.

Khuyến khích các hoạt động bảo vệ quần thể thiên địch của Sâu bọ lá như các loài: Bọ ngựa nâu xám (*Mantis sp.*) và Bọ ngựa xanh Trung bộ (*Creobroter apicalis*) và 2 loài ký sinh là Ruồi ba vạch (*Exorista sorbillans*), Nấm bạch cương (*Beauveria bassiana*)... nhằm bảo tồn đa dạng sinh học và khai thác giá trị kinh tế của các loài thiên địch.

+ *Biện pháp sử dụng thuốc trừ sâu hóa học (tỷ lệ bị sâu hại từ 50% trở lên)*: Cần tiến hành điều tra, xác định mức độ sâu gây hại và đưa ra biện pháp phòng trừ phù hợp, kịp thời, triệt để.

- *Phương pháp điều tra*: Tập trung phòng trừ Sâu bọ lá ở giai đoạn pha sâu non, thời điểm này sâu non sống tập trung trên tán lá, di chuyển chậm và sức chịu đựng kém cho nên phun thuốc để phòng trừ sẽ hiệu quả. Sâu non thường gây hại từ đỉnh ngọn sau đó gây hại xuống phía dưới tán cây.

- *Ngưỡng phòng trừ*: Tiến hành phun thuốc ngay khi mật độ sâu non ước khoảng trên 70 con/cây.

- *Thời điểm phun*: Phun thuốc vào giai đoạn sâu non có hiệu quả cao nhất. Đặc biệt lưu ý là phun thuốc hóa học vào buổi sáng sớm hoặc chiều tối (nếu trời không mưa).

- *Sử dụng thuốc*: Sử dụng thuốc theo nguyên tắc 4 đúng, sử dụng luân phiên các loại thuốc và ưu tiên các thuốc đặc hiệu, thuốc chọn lọc có tác động tiếp xúc, ít độc hại với người, gia súc, thời gian phân hủy ngắn và ít ảnh hưởng đến môi trường. Các loại thuốc có thời gian phân hủy dài nên sử dụng ở xa nơi dân cư, không gần ao hồ.

Thuốc trừ sâu hóa học có hoạt chất Cypermethrin. Tiến hành phun thuốc đều cho toàn bộ cây và số lượng cây trong ô tiêu chuẩn hoặc trong vùng cần phun, có thể phun từ chân đồi lên đỉnh đồi, chú ý hướng gió để xác định hướng phun cho phù hợp đảm bảo hiệu quả thuốc và giảm tác động tiêu cực đến người phun thuốc.

Tóm lại, từ các kết quả nghiên cứu đạt được ở các phần trên có thể cho phép đi đến nhận xét sơ bộ rằng, Đinh đũa là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa tác dụng, bước đầu có khả năng thích ứng, sinh trưởng và phát triển khá tốt trên vùng đất Văn Miếu, Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ.

Mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa giai đoạn 12 tháng tuổi có tỷ lệ sống đạt trị số cao (93,5%), cây sinh trưởng xanh tốt, khỏe mạnh, bước đầu cây trồng đã dần định hình, ổn định, sinh trưởng và phát triển khá tốt, có nhiều triển vọng khi cây trồng bước sang giai đoạn tuổi lớn hơn.

Tuy nhiên, kết quả điều tra cũng phát hiện sâu bọ lá xuất hiện và ăn lá cây trồng trong mô hình với tỷ lệ gây hại từ 24,8 đến 37,6%. Do đó cần được theo dõi thường xuyên và có biện pháp phòng trừ phù hợp, kịp thời, triệt để và hiệu quả.

Mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa mới qua giai đoạn 12 tháng tuổi, nên rất cần được quản lý và chăm sóc tốt để cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt hơn.

8.4.3.3. Nhận xét chung

Từ tất cả những kết quả đạt được ở các phần trên có thể cho phép đi đến một số nhận xét như sau:

(i) Ở giai đoạn 12 tháng tuổi, Đinh đũa bước đầu có khả năng thích ứng, sinh trưởng và phát triển khá tốt trên vùng đất thuộc xã Văn Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ.

(ii) Ở giai đoạn 12 tháng tuổi, mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa có tỷ lệ sống đạt trị số cao (93,5%), cây sinh trưởng xanh tốt, khỏe mạnh;

(iii) Cây Đinh đũa tại mô hình trồng thử nghiệm ở giai đoạn 12 tháng tuổi cho sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao đạt trị số trung bình chung là 2,58 cm và 1,36 m tương ứng.

(iv) Ở giai đoạn 12 tháng tuổi, phẩm chất cây trồng tại mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa với tỷ lệ cây tốt, cây trung bình và cây xấu đạt trị số bình quân chung là 37,34; 46,84; và 15,82%, tương ứng trong cùng điều kiện và thời gian; và

(v) Mô hình trồng thử nghiệm Đinh đũa ở giai đoạn 12 tháng tuổi xuất hiện Sâu bọ lá gây hại bộ tán lá cây trồng với tỷ lệ bình quân chung là 32,90%.

Kết quả nghiên cứu này là rất quan trọng, cung cấp thông tin, cơ sở cho gây trồng và phát triển loài cây bản địa Đinh đũa tại khu vực Thanh Sơn, Phú Thọ cũng như những địa phương khác của tỉnh Phú Thọ có điều kiện tương tự.

TÓM TẮT CHƯƠNG 8

Lâm nghiệp hiện đang là ngành kinh tế quan trọng, đóng góp đáng kể cho nền kinh tế quốc dân không chỉ qua các hoạt động xuất khẩu gỗ và sản phẩm đồ gỗ trong những năm gần đây liên tục tăng cao, mà còn tham gia vào thị trường thương mại carbon toàn cầu đầy triển vọng. Tuy nhiên, sản lượng gỗ rừng trồng khai thác trong nước không đáp ứng được nhu cầu, và hằng năm vẫn phải nhập khẩu ước khoảng năm đến sáu triệu mét khối gỗ các loại.

Để chủ động nguồn cung gỗ nguyên liệu, nhất là gỗ lớn cho sản xuất, chế biến đồ gỗ xuất khẩu, do đó thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn đang được xã hội, doanh nghiệp và người dân quan tâm. Thực tiễn cho thấy rừng trồng sản xuất gỗ lớn mang lại hiệu quả kinh tế có thể cao gấp hai đến ba lần so với rừng trồng gỗ nhỏ trên cùng đơn vị diện tích, trong khi lại chỉ đầu tư một lần.

Tuy nhiên, hiện nay phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn vẫn còn nhiều hạn chế, sản xuất manh mún, nhỏ lẻ, chủ yếu sử dụng một số ít các dòng keo lai được lặp lại nhiều chu kỳ liên tiếp trên cùng diện tích làm thoái hoá giống, suy giảm

năng suất, chất lượng rừng trồng. Do đó cần có các loài cây bản địa sử dụng luân phiên xen kẽ giữa các chu kỳ trồng keo lai là giải pháp lâm sinh phù hợp hiện nay.

Mặt khác, thiếu các nghiên cứu xây dựng mô hình rừng trồng các loài cây bản địa có khả năng sản xuất gỗ lớn, do thiếu cơ sở khoa học và mô hình thực tiễn về rừng trồng bản địa có khả năng sản xuất gỗ lớn để học tập, nhân rộng, gây khó khăn cho nhiều nhà đầu tư, doanh nghiệp và phát triển rừng trồng gỗ lớn.

Do đó, chương 8 của cuốn sách chuyên khảo này được biên soạn nhằm trình bày và phân tích cơ sở khoa học thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn, và các kết quả nghiên cứu bước đầu đạt được trong việc xây dựng mô hình gây trồng Đinh đũa theo hướng rừng trồng sản xuất gỗ lớn là cơ sở khoa học và thực tiễn, góp phần quan trọng trong việc thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn trong thời gian tới.

Abstract Chapter 8

Forestry is currently an important economic sector, contributing significantly to the national economy not only through the continuous increase in exports of wood and wood products in recent years, but also participating in the promising global carbon trade market. However, the output of domestically exploited plantation wood cannot meet the demand, and every year we still have to import an estimated five to six million cubic meters of wood of all kinds.

To proactively supply raw wood, especially big timber for production and processing of exported wooden furniture, promoting the development of big timber plantations is of interest to society, businesses and people. Practice shows that big timber plantations bring economic efficiency that can be two to three times higher than small timber plantations on the same unit area, while only investing once.

However, currently, the development of big timber plantations still has many limitations, fragmented and small-scale production, mainly using a few hybrid acacia clones repeated many consecutive cycles on the same area, causing species degeneration, reducing productivity and quality of planted forests. Therefore, the need to have native tree species used in rotation between hybrid acacia planting cycles is a suitable silvicultural solution today.

On the other hand, there is a lack of research on building models of native tree species plantations with the ability to produce big timber, due to the lack of

scientific basis and practical models of native plantations with the ability to produce big timber for learning and replication, causing difficulties for many investors, businesses and promote the development of big timber plantations.

Therefore, chapter five of this monograph is compiled to present and analyze the scientific basis for promoting the development of big timber plantations, and the initial research results achieved in building a model for growing Dinh dua in the direction of big timber plantations are the scientific basis and practical contributing significantly to promoting the development of big timber plantations in the coming time.



Chương 9

ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU CẢI THIỆN GIỐNG ĐÌNH ĐỪA

Định hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng nói chung và định hướng nghiên cứu cải thiện giống Đình đũa nói riêng phụ thuộc chặt chẽ vào định hướng phát triển của ngành lâm nghiệp quốc gia, cũng như xu hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng trên thế giới, sự phát triển của khoa học và công nghệ, cơ sở hạ tầng kỹ thuật, đội ngũ nhà khoa học và nguồn vốn đầu tư.

Ngoài ra, định hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng còn phụ thuộc vào đối tượng nghiên cứu, nhu cầu về sản phẩm của xã hội, cũng như cơ chế, chính sách của quốc gia về lĩnh vực đang được quan tâm.

Định hướng phát triển lâm nghiệp phụ thuộc vào tầm nhìn, lộ trình và kế phát triển của ngành lâm nghiệp. Tất cả điều đó chỉ có thể được thể hiện qua việc xây dựng và tổ chức thực hiện thành công chiến lược, quy hoạch và Kế hoạch phát triển lâm nghiệp một cách đúng đắn, với tầm nhìn, định hướng và mục tiêu rõ ràng, thực hiện bài bản, khoa học và phù hợp từng vùng trên qui mô toàn quốc.

9.1. CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN LÂM NGHIỆP

Chiến lược phát triển được định nghĩa là là một kế hoạch toàn diện, chi tiết và tổng thể giúp hướng dẫn việc định hình và thực hiện các hoạt động nhằm đạt được mục tiêu lớn và gia tăng lợi thế cạnh tranh, phát triển của một tổ chức, một doanh nghiệp hoặc một quốc gia. Đó cũng là bản hướng dẫn giúp các nhà hoạch định chính sách trong việc huy động và phân bổ các nguồn lực theo đúng mục tiêu.

Chiến lược phát triển cung cấp tầm nhìn tổng quát, mục tiêu phát triển một doanh nghiệp, một ngành, một quốc gia và tổng hợp các chính sách để thực hiện hiệu quả các mục tiêu và đạt lợi thế cạnh tranh. Thực hiện chiến lược là một quá trình đòi hỏi một doanh nghiệp, một ngành, một quốc gia phải xác định rõ đường lối phát triển, hoạch định tài nguyên, và đưa ra các cách tiếp cận cụ thể để đạt được những mục tiêu dài hạn một cách hiệu quả lâu dài.

Đối với Chiến lược phát triển lâm nghiệp đã được hiện thực hoá tại Quyết định số 523/QĐ-TTg, ngày 01 tháng 4 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050 với ba quan điểm rất rõ ràng, đó là:

(i) Rừng vừa là tài nguyên, vừa là tư liệu sản xuất đặc biệt quan trọng, có khả năng tái tạo, là tài sản, nguồn lực to lớn của đất nước, vừa là yếu tố quan trọng của môi trường sinh thái, góp phần giảm nhẹ thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu và bảo tồn đa dạng sinh học;

(ii) Phát triển lâm nghiệp bền vững trên cơ sở quản lý, sử dụng hiệu quả tài nguyên rừng; hài hoà các mục tiêu về kinh tế, xã hội, bảo vệ môi trường; đưa lâm nghiệp thực sự trở thành một ngành kinh tế - kỹ thuật theo hướng hiện đại, hiệu lực, hiệu quả và có sức cạnh tranh cao, liên kết theo chuỗi từ phát triển rừng, bảo vệ rừng, sử dụng rừng đến chế biến và thương mại lâm sản để nâng cao giá trị rừng, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, phát huy tiềm năng về khí hậu, đất đai và lợi thế so sánh của các vùng, miền, bảo đảm hài hoà lợi ích quốc gia, địa phương và lợi ích của người dân. Đổi mới mô hình tăng trưởng từ dựa vào mở rộng diện tích và khối lượng sang tập trung vào nâng cao năng suất, chất lượng và giá trị gia tăng của sản phẩm lâm nghiệp. Phát triển nông lâm kết hợp, lâm sản ngoài gỗ, lâm nghiệp đô thị, cảnh quan và các loại hình du lịch bền vững gắn với rừng; và

(iii) Nhà nước có chính sách đầu tư, hỗ trợ đầu tư cho phát triển lâm nghiệp theo quy định của pháp luật về lâm nghiệp phù hợp với khả năng của ngân sách nhà nước trong từng thời kỳ; có cơ chế, chính sách phù hợp để hỗ trợ, tạo điều kiện thuận lợi và khuyến khích các tổ chức, cá nhân thuộc mọi thành phần kinh tế tham gia đầu tư phát triển lâm nghiệp, trong đó ưu tiên: nghiên cứu, chọn, tạo giống cây trồng lâm nghiệp chất lượng cao; trồng rừng thâm canh gỗ lớn, phát triển lâm sản ngoài gỗ; trồng, khai thác, chế biến gỗ và lâm sản ngoài gỗ bằng công nghệ hiện đại, thân thiện với môi trường.

Từ quan điểm trên, chiến lược phát triển lâm nghiệp cũng đã xác định rõ các mục tiêu tổng quát và mục tiêu cụ thể một cách bao trùm, xuyên suốt và cụ thể. Trong đó xác định rõ với hai mục tiêu tổng quát lớn là:

(i) Xây dựng ngành lâm nghiệp thực sự trở thành ngành kinh tế - kỹ thuật; thiết lập, quản lý, bảo vệ, phát triển và sử dụng bền vững rừng và diện tích đất được quy hoạch cho lâm nghiệp; đảm bảo sự tham gia rộng rãi, bình đẳng của

các thành phần kinh tế vào các hoạt động lâm nghiệp, huy động tối đa các nguồn lực xã hội; ứng dụng khoa học và công nghệ tiên tiến, hiện đại; và

(ii) Phát huy tiềm năng, vai trò và tác dụng của rừng để lâm nghiệp đóng góp ngày càng quan trọng vào phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường sinh thái, an ninh nguồn nước, giảm nhẹ thiên tai, ứng phó chủ động và hiệu quả với biến đổi khí hậu, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học, cung cấp đa dạng các loại hình dịch vụ môi trường rừng, tạo việc làm và thu nhập cho người dân, giữ vững quốc phòng và an ninh, thực hiện thành công các mục tiêu quốc gia về phát triển bền vững. Hệ thống cơ quan quản lý nhà nước về lâm nghiệp tinh gọn, hoạt động hiệu lực, hiệu quả.

Cùng với các mục tiêu cụ thể được xác định cụ thể theo lĩnh vực với hai giai đoạn gồm, giai đoạn 2021 - 2030, và giai đoạn sau 2030 đến 2050 hay tầm nhìn đến năm 2050. Theo đó giai đoạn 2021 - 2030 mục tiêu cụ thể được xác định là:

(i) Về kinh tế:

Tốc độ tăng giá trị sản phẩm lâm nghiệp đạt 5,0 đến 5,5%/năm.

Giá trị xuất khẩu đồ gỗ và lâm sản đạt từ 18 đến 20 tỷ USD vào năm 2025, đạt từ 23 đến 25 tỷ USD vào năm 2030.

Giá trị tiêu thụ lâm sản thị trường trong nước đạt 5 tỷ USD vào năm 2025, đạt trên 6 tỷ USD vào năm 2030. Trồng rừng sản xuất đạt khoảng 340.000 ha/năm vào năm 2030.

Trồng rừng phòng hộ, rừng đặc dụng với các loài cây bản địa, quý, hiếm đạt bình quân 4.000 - 6.000 ha/năm.

Phục hồi rừng phòng hộ, rừng đặc dụng đạt bình quân 15.000ha/năm. Sản lượng gỗ khai thác từ rừng trồng phân đầu đạt 35 triệu m³ vào năm 2025, và đạt 50 triệu m³ vào năm 2030.

Phát triển dịch vụ môi trường rừng, đa dạng hoá và mở rộng các nguồn thu phù hợp với quy định của pháp luật với tổng thu tiền dịch vụ môi trường rừng tăng bình quân 5%/năm.

Nâng cao chất lượng rừng tự nhiên, năng suất và hiệu quả rừng trồng và các hệ thống nông lâm kết hợp; diện tích rừng có chứng chỉ quản lý rừng bền vững đạt trên 0,5 triệu ha cho giai đoạn 2021- 2025, trên 01 triệu ha giai đoạn 2026-2030.

Đến năm 2025, giá trị thu nhập từ rừng trồng sản xuất tăng 1,5 lần và đến năm 2030 tăng 2,0 lần/đơn vị diện tích so với năm 2020.

(ii) Về xã hội:

Tỷ lệ lao động làm việc trong lâm nghiệp được đào tạo nghề đạt 45% vào năm 2025 và 50% vào năm 2030; đảm bảo bình đẳng giới.

Đến năm 2025 có 50% và đến năm 2030 có 80% số hộ miền núi, người dân tộc thiểu số sống ở vùng có rừng tham gia sản xuất lâm nghiệp hàng hoá.

Đến năm 2025, mức thu nhập bình quân của người dân tộc thiểu số làm lâm nghiệp tăng trên 2 lần so với năm 2020; góp phần giảm tỷ lệ hộ nghèo ở vùng đồng bào dân tộc thiểu số mỗi năm giảm trên 3,0%; đến năm 2030 thu nhập bình quân của người dân tộc thiểu số bằng $\frac{1}{2}$ bình quân chung cả nước.

(ii) Về môi trường:

Tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc ổn định ở mức từ 42 đến 43%, đóng góp hiệu quả vào việc thực hiện cam kết giảm phát thải khí nhà kính do quốc gia tự quyết định; xây dựng một Việt Nam xanh.

Đến năm 2030, phân đầu đạt 100% diện tích rừng của các chủ rừng là tổ chức được quản lý bền vững; giai đoạn 2021 - 2025 có 10% và giai đoạn 2026 - 2030 có 20% diện tích rừng tự nhiên được nâng cấp chất lượng; nâng cao hiệu quả bảo tồn đa dạng sinh học và năng lực phòng hộ của rừng; giảm thiểu tối đa các vụ vi phạm phát luật về lâm nghiệp, đảm bảo an ninh môi trường.

Tầm nhìn đến năm 2050 với mục tiêu được xác định, đó là:

Đến năm 2050, ngành lâm nghiệp thực sự trở thành ngành kinh tế- kỹ thuật hiện đại, hiệu lực, hiệu quả, có sức cạnh tranh cao; phát huy hiệu quả tiềm năng và lợi thế của tài nguyên rừng nhiệt đới; công nghệ hiện đại và thân thiện môi trường; tạo ra nhiều sản phẩm và dịch vụ đa dạng, giá trị gia tăng cao, tham gia sâu rộng trong chuỗi cung ứng giá trị toàn cầu; đóng góp ngày càng nhiều cho sự phát triển bền vững đất nước. Theo đó mục tiêu được cụ thể hoá theo ba lĩnh vực, gồm:

(i) về kinh tế: phát triển lâm nghiệp bền vững, hội nhập quốc tế, phát huy hiệu quả tiềm năng và lợi thế của tài nguyên rừng nhiệt đới, phân đầu trở thành một trong những trung tâm sản xuất, chế biến và thương mại lâm sản hàng đầu của thế giới với công nghệ hiện đại; đóng góp ngày càng tăng vào phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

(ii) *Về xã hội*: góp phần quan trọng vào xây dựng đất nước Việt Nam an toàn và thịnh vượng; nông thôn mới giàu, đẹp và văn minh trên cơ sở cải thiện sinh kế, phát triển kinh tế xanh gắn với tài nguyên rừng, giữ gìn bản sắc văn hoá truyền thống và không gian sinh tồn của đồng bào các dân tộc thiểu số; bảo đảm giữ vững quốc phòng, an ninh.

(iii) *Về môi trường*: quản lý rừng bền vững, bảo tồn lâu dài tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học; đảm bảo an ninh môi trường, an ninh nguồn nước, chống suy thoái đất đai, giảm thiểu tác động tiêu cực của thiên tai, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, cung ứng dịch vụ môi trường rừng; tham gia tích cực, có trách nhiệm và thực hiện đầy đủ các cam kết quốc tế đã ký kết tham gia.

Ngoài quan điểm, mục tiêu đã được xác định rõ ràng, chiến lược phát triển lâm nghiệp cũng đã vạch rõ hai định hướng phát triển, *gồm*:

(i) *Định hướng phát triển theo lĩnh vực*. Theo đó định hướng phát triển theo lĩnh vực xác định với năm lĩnh vực lớn, bao trùm chung, cần được ưu tiên thực hiện gồm: Quy hoạch lâm nghiệp; Quản lý, bảo vệ rừng và bảo tồn đa dạng sinh học các hệ sinh thái rừng; Phát triển rừng; Sử dụng rừng; và Phát triển công nghiệp chế biến, thương mại lâm sản.

(ii) *Định hướng phát triển theo vùng*. Theo đó định hướng phát triển theo vùng xác định gắn với bảy vùng sinh thái, gồm: Vùng trung du miền núi phía Bắc (gồm hai tiểu vùng là Tây Bắc và Đông Bắc); Vùng đồng bằng sông Hồng; Vùng Bắc Trung Bộ; Vùng Nam Trung Bộ; Vùng Tây Nguyên; Vùng Đông Nam Bộ; và Vùng đồng bằng sông Cửu Long.

Như vậy với quan điểm, mục tiêu và định hướng của chiến lược phát triển lâm nghiệp là nền tảng quan trọng để các định hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng có lộ trình và các bước đi với từng đối tượng được thuận lợi và phù hợp. Trong đó xác định rõ được các nội dung nghiên cứu cần ưu tiên nhằm cung cấp được nguồn giống, cây giống có chất lượng cho sản xuất lâm nghiệp phát triển bền vững. Tuy nhiên, xây dựng được chiến lược mới chỉ là điều kiện cần, song chưa đủ để định hướng nghiên cứu đi đúng lộ trình, phù hợp với từng vùng và từng thời kỳ, giai đoạn phát triển chung của toàn ngành. Theo đó, điều kiện đủ là phải xây dựng được quy hoạch và kế hoạch phát triển lâm nghiệp theo từng vùng và từng giai đoạn cụ thể.

9.2. QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN LÂM NGHIỆP

Đối với nhiều người, chiến lược phát triển hay quy hoạch phát triển của một lĩnh vực nào đó, chẳng hạn như lĩnh vực lâm nghiệp mà ta đang quan tâm về cơ bản gần giống như là hai bản kế hoạch có độ dài thời gian là năm năm hoặc mười năm gộp lại với nhau, hay nói cách khác, đó là chỉ khác các bản kế hoạch về độ dài thời gian thực hiện. Tuy nhiên, nếu hiểu như vậy thì có thể đã làm giảm đi hiệu lực và tính khả thi của các văn bản hoạch định dài hạn.

Bởi vì, chiến lược phát triển lâm nghiệp được hiểu đầy đủ là một hệ thống các phân tích, đánh giá và lựa chọn thể hiện những quan điểm, tầm nhìn, mục tiêu của một quá trình phát triển lâm nghiệp mong muốn và sự nhất quán về con đường và các giải pháp cơ bản để thực hiện. Theo đó, chức năng chính của chiến lược phát triển là sự lựa chọn hướng và cách đi tối ưu mang tính tổng thể trong lộ trình phát triển dài hạn, là vạch ra lộ trình tổng thể cho việc đi tới đích cuối cùng như thế nào? bao gồm: mô hình phát triển, thể chế, cơ chế vận hành sự phát triển.

Như vậy, nếu chiến lược phát triển là vạch ra các đường nét hướng quỹ đạo cho sự phát triển trong một thời gian dài, thì quy hoạch phát triển là sự thể hiện tầm nhìn, sự bố trí chiến lược về thời gian và không gian lãnh thổ, xây dựng khung vĩ mô về tổ chức không gian để chủ động hướng tới mục tiêu, đạt hiệu quả cao, phát triển bền vững của một lĩnh vực nào đó, chẳng hạn như lĩnh vực lâm nghiệp.

Quy hoạch phát triển lâm nghiệp được cụ thể hoá tại Quyết định số: 895/QĐ-TTg, ngày 24 tháng 8 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Quy hoạch lâm nghiệp quốc gia thời kỳ 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Nhìn chung các quan điểm, mục tiêu tổng quát và mục tiêu của quy hoạch lâm nghiệp được xây dựng rõ ràng, cụ thể cho giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 bám sát với chiến lược phát triển lâm nghiệp đã được phê duyệt.

Ngoài ra, quy hoạch lâm nghiệp toàn quốc đến năm 2030 được xây dựng trên các định hướng quy hoạch lâm nghiệp quan trọng, bao gồm: (i) Về diện tích rừng, đất lâm nghiệp; (ii) Về phát triển sản xuất lâm nghiệp; và (iii) Định hướng phát triển lâm nghiệp theo vùng.

Như vậy từ chiến lược và quy hoạch phát triển lâm nghiệp đã được phê duyệt và trình bày ở trên cho thấy, cả chiến lược và quy hoạch đều có chức năng định hướng phát triển, nhưng theo logic, chức năng của quy hoạch là cụ thể hóa

chiến lược, là một bước triển khai biến chiến lược thành thực tế cuộc sống ở các khía cạnh thời gian, không gian và tổ chức.

Tuy nhiên, chiến lược và quy hoạch với chức năng như trình bày và phân tích ở trên thì chưa thể là công cụ quản lý, điều tiết các hoạt động phát triển lâm nghiệp diễn ra trong từng giai đoạn, thời điểm cụ thể. Điều đó cần một bản kế hoạch phát triển lâm nghiệp chi tiết đi kèm với vai trò cụ thể hoá chiến lược và quy hoạch đã được thông qua và phê duyệt.

9.3. KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN LÂM NGHIỆP

Kế hoạch phát triển được hiểu là một công cụ quản lý và điều hành vĩ mô nền kinh tế với qui mô quốc gia, nó xác định một cách hệ thống những hoạt động nhằm phát triển kinh tế theo những mục tiêu, chỉ tiêu và các cơ chế chính sách sử dụng trong một thời kỳ nhất định. Theo đó, kế hoạch phát triển có chức năng cụ thể hoá các tầm nhìn chiến lược phát triển và mục tiêu của quy hoạch để từng bước thực hiện và biến chiến lược, quy hoạch thành thực tế cuộc sống.

Kế hoạch phát triển được thể hiện rõ hơn, cụ thể hơn so với chiến lược và quy hoạch về chức năng, lộ trình ngắn hơn, xác định nhiệm vụ cần phải đạt được trong từng giai đoạn phát triển, đặt ra một cách cụ thể hệ thống mục tiêu, chỉ tiêu và những giải pháp, chính sách thích hợp cho thời kỳ kế hoạch.

Để cụ thể hoá chiến lược phát triển lâm nghiệp và quy hoạch phát triển lâm nghiệp, năm 2024 Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành Kế hoạch phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn giai đoạn 2024- 2030. Theo đó, đến năm 2030, tổng diện tích rừng trồng sản xuất gỗ lớn đạt khoảng 1 triệu ha, trong đó duy trì diện tích rừng trồng gỗ lớn hiện có là 500 nghìn ha và phát triển mới giai đoạn 2024 - 2030 khoảng 450 nghìn - 550 nghìn ha.

Kế hoạch phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn xác định rõ mục tiêu *nâng cao năng suất rừng trồng thâm canh cây keo, bạch đàn và các loài cây lâm nghiệp khác trung bình đạt 20 m³/ha/năm vào năm 2025, và đạt 22 m³/ha/năm vào năm 2030*; giá trị thu nhập từ rừng trồng sản xuất tăng bình quân khoảng 1,5 - 2 lần/đơn vị diện tích so với năm 2020; nâng cao chuỗi giá trị sản xuất lâm nghiệp.

Trong kế hoạch phát triển lâm nghiệp đã định rõ 6 vùng trồng tập trung 500.000ha rừng mới. Cụ thể, (i) Vùng trung du và miền núi phía Bắc 130.000 -

146.000ha; (ii) Vùng đồng bằng sông Hồng 6.000 - 9.000 ha; (iii) Vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung 280.000 - 348.000 ha; (iv) Vùng Tây Nguyên 25.000 - 35.000 ha; (v) Vùng Đông Nam Bộ 7.500 - 10.000 ha; và (vi) Vùng Tây Nam Bộ 1.500 - 2.000 ha.

Như vậy, việc định rõ vùng trồng tập trung là nền tảng quan trọng thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn, tạo cơ sở cho các nhà đầu tư có thể yên tâm tham gia đầu tư phát triển rừng trồng gỗ lớn được thuận lợi hơn cũng như sản phẩm rừng trồng được xác minh rõ nguồn gốc trong quá trình chế biến và xuất khẩu.

Giống cây trồng có vai trò rất quan trọng, quyết định năng suất và hiệu quả kinh tế, và thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn, đó cũng là lý do mà kế hoạch phát triển lâm nghiệp xác định phải tập trung cho khâu giống cây trồng.

Theo đó các đối tượng cây trồng được quan tâm ưu tiên cho cải thiện giống nhằm cung cấp nguồn giống có chất lượng cho trồng rừng, nhất là rừng sản xuất gỗ lớn. Trong đó, cây cho sinh trưởng nhanh như Keo, Bạch đàn và các loài cây bản địa như Đinh đũa, Gáo vàng, Lát hoa, Giổi xanh, Mỡ, Phay, Sồi xanh, Dẻ, Re hương,... với yêu cầu phải phù hợp với từng vùng trồng. Ngoài ra, các loài nhập ngoại và trao đổi giống mới khác cũng thuộc đối tượng cần được nghiên cứu cải thiện giống phục vụ cho phát triển rừng trồng gỗ lớn. Thực hiện thành công nghiên cứu cải thiện giống cây rừng với các loài nêu trên chắc chắn sẽ bổ sung là làm phong phú, đa dạng cơ cấu giống cây trồng lâm nghiệp.

Ngoài ra, kế hoạch cũng yêu cầu các giống cây được chọn lọc cho nghiên cứu cải thiện yêu cầu phải có năng suất, chất lượng cao, phù hợp với từng điều kiện lập địa, đáp ứng được yêu cầu của thị trường để đưa vào trồng rừng, có khả năng chống chịu sâu bệnh hại, thích ứng với điều kiện bất lợi của môi trường, ưu tiên phát triển giống bằng phương pháp mô, hom.

Tóm lại, định hướng phát triển lâm nghiệp đã xác định rõ lộ trình, định rõ các vùng trồng, diện tích trồng, loài cây trồng, tạo cơ sở thuận lợi cho định hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng nói chung và cải thiện giống Đinh đũa nói riêng thực hiện và sớm thu được kết quả thành công.

Ngoài ra, chiến lược, quy hoạch và kế hoạch phát triển lâm nghiệp được phê duyệt và ban hành là căn cứ pháp lý và cơ sở thực tiễn rất quan trọng giúp cho định hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng, cải thiện giống Đinh đũa và thúc đẩy phát triển rừng trồng sản xuất gỗ lớn có lộ trình rõ ràng, động lực

manh mẽ và chủ động được nguồn giống có chất lượng, giúp phát triển lâm nghiệp bền vững.

9.4. CẢI THIỆN GIỐNG CÂY RỪNG ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ TRUYỀN THỐNG

Cải thiện giống cây rừng hay cải thiện di truyền, là quá trình cải thiện chất lượng di truyền của một loài cây rừng nào đó nhằm đáp ứng được mục tiêu của nhà chọn tạo giống, nhu cầu mong muốn của người tiêu dùng và hữu ích đối với con người, nhất là đối với các sản phẩm đồ gỗ xuất khẩu.

Hiện nay đối với một số quốc gia phát triển, cải thiện giống cây rừng có thể áp dụng công nghệ hiện đại, trong khi nhiều quốc gia đang hoặc kém phát triển hơn thì ngược lại, áp dụng công nghệ truyền thống trong cải thiện giống cây rừng được xem là một sự lựa chọn phù hợp hơn với điều kiện và khả năng của mình.

Công nghệ truyền thống đã được sử dụng lâu đời, chủ yếu dựa vào kiểu hình, quá trình thực hiện được lặp lại nhiều lần, đơn giản và dễ thực hiện, tốn nhiều thời gian, hiệu quả chậm, độ tin cậy không cao.

Trong khi công nghệ hiện đại cần được sự hỗ trợ của nhiều công nghệ khác đi kèm. Hiện nay để có thể áp dụng công nghệ hiện đại một cách hiệu quả trong cải thiện giống cây rừng cần có đội ngũ kỹ thuật thực hiện với trình độ cao, hạ tầng kỹ thuật hiện đại đi kèm và rất cần có sự đầu tư lớn về tài chính, cơ sở vật chất, hành lang pháp lý, cơ chế chính sách và sự liên kết của nhiều tổ chức quốc tế.

Cải thiện giống cây rừng áp dụng công nghệ truyền thống thường bắt đầu với kỹ thuật chọn lọc xuất xứ, chọn lọc cây trội, khảo nghiệm hậu thế, khảo nghiệm dòng vô tính và lai tạo giống bằng thụ phấn có kiểm soát.

Trong cuốn sách này các công nghệ truyền thống áp dụng để cải thiện giống cây rừng được giới thiệu và trình bày một cách khái quát, bao gồm:

9.4.1. Chọn lọc xuất xứ

Chọn lọc xuất xứ được thực hiện thông qua khảo nghiệm xuất xứ. Mỗi xuất xứ đại diện cho một vùng hoặc một địa phương (thường là một tỉnh) cụ thể. Số cá thể thu hạt giống cho một xuất xứ tối thiểu là 20 đến 25 cây, lưu ý cần thống nhất chung và đồng bộ các biện pháp kỹ thuật từ tiêu chuẩn cây mẹ thu hạt, thời gian, mùa vụ thu hạt, khối lượng hạt cần thu thập trên mỗi cây, cách sơ chế biến, xử lý, bảo quản, gieo ươm và tiêu chuẩn cây con đem trồng khảo nghiệm xuất xứ.

Khảo nghiệm xuất xứ có vai trò quan trọng trong cải thiện giống cây rừng. Thông qua khảo nghiệm biết chính xác được xuất xứ nào có sức sống cao, khả năng sinh trưởng, khả năng chống chịu tốt, phù hợp với vùng gây trồng dự kiến trong tương lai. Như vậy, kết quả khảo nghiệm cho phép chọn được xuất xứ tốt nhất một cách có cơ sở khoa học dựa trên sự khác biệt giữa các xuất xứ tham gia khảo nghiệm, tránh được những suy đoán một mang tính chủ quan.

Khảo nghiệm xuất xứ với mục đích lợi dụng được những biến dị di truyền có sẵn trong điều kiện tự nhiên do chọn lọc tự nhiên giữ lại, đã giúp cho nhà chọn giống tiết kiệm được thời gian, công sức, đơn giản, hiệu quả cao. Mặt khác, kết quả khảo nghiệm xuất xứ giúp cho nhà chọn giống biết được cần ưu tiên chọn vùng nào có thể cung cấp hạt giống tốt và vùng nào cần loại bỏ.

Điều cần lưu ý, chọn lọc xuất xứ chỉ cho biết giá trị chọn giống chung của lô giống, không biết kiểu gen của cá thể nào có phẩm chất di truyền tốt hơn. Bởi vì nguồn hạt giống của một xuất xứ trong quá trình thu thập được trộn đều trước khi tiến hành khảo nghiệm xuất xứ. Do đó muốn biết kiểu gen của cá thể nào tốt hơn, hạt giống của một xuất xứ khi thu thập cần để riêng rẽ theo từng cá thể.

9.4.2. Chọn lọc cây trội

Cây trội là tài sản quốc gia, nền tảng quan trọng, có tính quyết định đến năng suất, chất lượng và sức khỏe của rừng trồng, nhất là đối với rừng trồng sản xuất gỗ lớn. Để chọn được cây trội đầu tiên cần phải có các cây trội dự tuyển, đó là cây cá thể có kiểu hình nổi trội so với đám rừng xung quanh đi kèm, ví dụ như thân thẳng hơn, thể tích lớn hơn,..., đáp ứng sơ bộ của nhà chọn giống, song chưa được đánh giá và công nhận là cây trội chính thức.

Các cây trội chính thức được chọn lọc có thể sử dụng làm vật liệu nhân giống cho trồng rừng mới, hoặc trồng tại các khu rừng giống hoặc vườn giống. Ngoài ra, nguồn hạt giống thu từ các cây trội có thể được sử dụng để lưu trữ, bảo tồn nguồn gen cho sử dụng lâu dài.

Tuy nhiên, các cây trội được chọn lọc mới chỉ dựa vào kiểu hình, chưa đánh giá về mặt di truyền hay chưa biết kiểu gen của chúng, nên giá trị chọn giống của chúng không thể coi là đáng tin cậy. Do đó muốn biết giá trị chọn giống thực sự của các cây trội cần được đánh giá thông qua khảo nghiệm hậu thế.

Thông thường chọn lọc cây trội có thể giúp tăng năng suất lên ước khoảng 7-12% tùy từng đối tượng cây rừng cụ thể. Muốn thu được năng suất cao hơn nữa cần phải thay đổi kiểu gen của chúng bằng kỹ thuật lai giống.

9.4.3. Lai tạo giống

Cho đến nay, lai giống hữu tính vẫn là phương pháp tạo giống có hiệu quả cao đối với giống cây trồng và vật nuôi. Bằng chứng cho thấy, các giống mới được sử dụng trên đồng ruộng chủ yếu là giống lai, trong khi các giống được tạo ra bằng các phương pháp khác có số lượng sử dụng không đáng kể. Điều đó cho thấy, tạo giống mới bằng phương pháp lai hữu tính luôn có vai trò rất quan trọng, đóng góp cơ bản trong việc tăng năng suất và sản lượng cây trồng nông lâm nghiệp.

Lai giống được hiểu là quá trình kết hợp giữa hai bố mẹ khác nhau về di truyền nhằm tích hợp được những đặc tính tốt từ bố mẹ vào cơ thể lai. Lai giống nhân tạo được thực hiện bằng kỹ thuật thụ phấn có kiểm soát. Kỹ thuật này có thể thực hiện trực tiếp trên các cây trội tại khu rừng trồng, rừng tự nhiên, hoặc trên các cây ghép tại rừng giống, vườn giống cố định hoặc vườn giống di động.

Mục đích của lai giống là tạo được giống lai có chất lượng di truyền được cải thiện từ các cặp cây bố mẹ tốt nhất đã được chọn lọc. Do đó, chọn lọc bố mẹ trước khi lai có vai trò rất quan trọng, có tính quyết định đến sự thành bại của một chương trình tạo giống mới bằng lai hữu tính. Bởi vì, điểm tốt của con cái phụ thuộc vào điểm tốt của bố mẹ chúng, nghĩa là muốn con cái có đặc điểm gì, có gen gì, thì hoặc bố, hoặc mẹ hoặc cả hai cùng có đặc điểm đó, gen đó.

Lai giống có thể thực hiện với nhiều phương pháp khác nhau, trong đó lai đơn, lai thuận nghịch, lai nhiều cấp và lai trở lại được sử dụng nhiều trong tạo giống lai cây rừng. Điều đáng chú ý đó là thường những lai tạo thành công đối với cây rừng là những lai tạo khác loài. Thực tiễn cho thấy, thật chẳng có gì đáng ngạc nhiên khi từ hàng trăm các tổ hợp lai được tạo ra từ các chương trình lai tạo giống cây rừng, song lại rất ít trong số đó được sử dụng trên đồng ruộng.

9.4.4. Khảo nghiệm hậu thế

Khảo nghiệm hậu thế là mang các kiểu gen khác nhau lai trong cùng một bộ điều kiện môi trường, nói cách khác, khảo nghiệm hậu thế là quá trình thực hiện bằng cách mang cây hạt của các cây trội khác nhau lại cùng trồng trong một bộ điều kiện môi trường.

Kết quả đánh giá các gia đình half-sibs từ khảo nghiệm hậu thế các cây trội cho phép nhà chọn giống chọn được các cây ưu việt (E'lite tree). Như vậy, chỉ những cây trội nào cho hậu thế có đặc tính vượt trội mới được sử dụng làm vật liệu nhân giống cho các thế hệ tiếp theo.

Trong khi cây trội nào không có khả năng truyền đạt ưu thế di truyền cho hậu thế sẽ không được sử dụng làm vật liệu nhân giống. Ngoài ra, kết quả khảo nghiệm hậu thế còn là cơ sở khoa học cho phép nhà chọn giống thực hiện việc tía thừa di truyền với những gia đình có phẩm chất di truyền thấp trong các vườn giống so sánh.

Tương tự, khảo nghiệm hậu thế của các cặp bố mẹ tham gia lai giống bằng thụ phấn có kiểm soát được thực hiện bằng cách mang cây hạt của các gia đình full-sibs khác nhau lại cùng trồng trong một bộ điều kiện môi trường khảo nghiệm giống lai. Kết quả đánh giá các gia đình full-sibs của các cặp bố mẹ tham gia lai giống cho phép nhà chọn giống chọn được các tổ hợp lai và cây lai tốt nhất.

9.4.5. Khảo nghiệm dòng vô tính

Dòng vô tính được hiểu là nhóm các cá thể được tạo ra từ một cây cá thể duy nhất thông qua phương pháp nhân giống sinh dưỡng, chẳng hạn như giâm hom hay nuôi cấy in vitro.

Khảo nghiệm dòng vô tính là mang cây con được nhân giống vô tính từ các cây trội hoặc các cây lai (đời F1) khác nhau lại, cùng trồng trong một bộ điều kiện môi trường khảo nghiệm.

Kết quả đánh giá các dòng vô tính từ khảo nghiệm cho phép chọn lọc được các giống vô tính vượt trội có cùng phẩm chất di truyền như cây mẹ ban đầu đem nhân giống. Như vậy, khảo nghiệm dòng vô tính tương tự như khảo nghiệm hậu thế ở mục tiêu sàng lọc vật liệu nhân giống tốt nhất để sản xuất cây giống có chất lượng di truyền được cải thiện cho gây trồng thế hệ tiếp theo.

9.5. CẢI THIỆN GIỐNG CÂY RỪNG ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI

Khác với cải thiện giống cây trồng sử dụng công nghệ truyền thống dựa trên nền tảng khác biệt về kiểu hình quan sát và đánh giá được thông qua các kết quả khảo nghiệm. Cải thiện giống cây rừng sử dụng công nghệ hiện đại hay chọn tạo giống hiện đại là phương pháp dựa vào phân tích và đánh giá kiểu gen với độ phân giải cao. Công nghệ này hiện đang được sử dụng rộng rãi với nhiều loại cây trồng nông nghiệp như lúa, lúa mì, lúa miến, ngô, v.v cho kết quả nhanh chóng với độ tin cậy cao hơn so với công nghệ truyền thống.

Tuy nhiên, để thành công khi sử dụng công nghệ hiện đại cần một số công nghệ cao phù hợp đi kèm, chẳng hạn như công nghệ sinh học, công nghệ gen,

sinh học phân tử, công nghệ thông tin, dữ liệu lớn (bigdata), công nghệ AI, công nghệ số, mạng internet, ngân hàng gen, thống kê sinh học và tin sinh học,... có vai trò đặc biệt quan trọng, quyết định đến kết quả thành công.

Trong đó công nghệ giải trình tự bộ gen, hay giải mã bộ gen, hay khám phá bộ gen, công nghệ lập bản đồ di truyền, công nghệ tái sinh cây trong ống nghiệm (*in vitro*),... đều là những công nghệ thiết yếu, bắt buộc phải có đối với việc sử dụng mọi công nghệ hiện đại trong cải thiện giống cây trồng.

Công nghệ sinh học đóng vai trò quan trọng, thúc đẩy ứng dụng di truyền học phân tử trong lai tạo giống, cung cấp nền tảng mới cho phân tích di truyền thông lượng cao đối với cây rừng. Chẳng hạn trước đây, bản đồ di truyền được tạo ra bằng cách sử dụng các locus isozyme làm dấu hiệu, nhưng số lượng locus có thể lấy mẫu bị hạn chế.

Hiện nay sử dụng bộ công cụ chỉ thị phân tử, chẳng hạn đa hình chiều dài đoạn giới hạn (RFLP), khuếch đại PCR và giải trình tự DNA thông lượng cao đã cho phép mở rộng tối đa trong các vùng của bộ gen có thể được khám phá. Do đó, có thể dễ dàng xây dựng bản đồ di truyền cho cây rừng nơi mà trước đây không thể phân tích di truyền các tính trạng số lượng.

Thông qua phân tích và lập bản đồ di truyền, một đặc điểm có thể dễ dàng được chứng minh là đơn gen, ít gen hoặc đa gen trong cấu trúc di truyền. Khi công nghệ giải trình tự tiên tiến, các dấu hiệu ẩn danh đã được thay thế bằng các dấu hiệu dựa trên trình tự liên quan đến gen, chẳng hạn đa hình nucleotide đơn (SNP) hoặc biến thể trong các trình tự lặp lại đơn (SSR).

Trong cải thiện giống sử dụng công nghệ hiện đại, sử dụng công nghệ di truyền phân tử đang là sự quan tâm lớn của nhiều người và thu được kết quả khả quan. Tuy nhiên đối với cây rừng, thật khó có thể khai thác và sử dụng đầy đủ bộ công cụ di truyền với nhiều công nghệ khác nhau như đối với cây nông nghiệp. Trong cuốn sách này, một số công nghệ hiện đại chính có thể áp dụng để cải thiện giống cây rừng được nhiều quốc gia sử dụng, *bao gồm:*

9.5.1. Bộ công cụ MAS

Cải thiện giống dựa vào bộ công cụ MAS (*Marker Assisted Selection*) là quá trình chọn lọc gián tiếp sử dụng các dấu hiệu hình thái hay chỉ thị hình thái, chỉ thị sinh hóa hoặc chỉ thị phân tử hay chỉ thị DNA làm tiêu chí chọn lọc để chọn ra được các đặc điểm quan trọng về đặc tính nông lâm học trong quá trình chọn tạo cây trồng nông lâm nghiệp.

Chẳng hạn, năng suất, khả năng kháng sâu bệnh hại, khả năng chống chịu với các nhân tố bất lợi của điều kiện môi trường, sinh học, thay vì dựa trên chính đặc điểm đó tức kiểu hình. Như vậy, chọn lọc dựa vào chỉ thị MAS hay bộ công cụ MAS bao gồm nhiều công cụ hay công nghệ khác nhau, tùy điều kiện mà nhà chọn giống lựa chọn công cụ nào cho phù hợp với điều kiện của mình để đạt được kết quả mong muốn.

Chỉ thị phân tử (Molecular marker) liên quan đến các biến thể của các đoạn DNA được tạo ra bởi các enzyme hạn chế gọi là các dấu hiệu DNA hay chỉ thị phân tử. Chỉ thị phân tử là một vùng nhỏ của chuỗi DNA cho thấy tính đa hình giữa các cá thể khác nhau. Đoạn DNA liên kết với một vị trí nhất định trong bộ gen và có thể được phát hiện bằng công nghệ phân tử.

Do đó, việc sử dụng chỉ thị phân tử có thể cho phép chọn lọc được những cá thể có khả năng kháng bệnh liên quan đến việc xác định một alen đánh dấu có liên quan đến khả năng kháng bệnh thay vì mức độ kháng bệnh được biểu hiện ra bên ngoài hay kiểu hình của loại bệnh đó.

Một giả định rằng, dấu hiệu liên kết ở tần suất cao với gen hoặc vị trí gen tính trạng số lượng (QTL) quan tâm, do có liên kết di truyền (gần, trên nhiễm sắc thể, của vị trí gen đánh dấu và vị trí gen xác định khả năng kháng bệnh). Như vậy, có thể thấy bộ công cụ MAS có thể hữu ích trong việc lựa chọn các đặc điểm khó hoặc tốn kém để đo lường, hay có biểu hiện tính di truyền thấp hoặc được biểu hiện muộn trong quá trình phát triển của cây rừng.

Các tính chất quan trọng của MAS, đó là một điểm đánh dấu lý tưởng, có khả năng nhận dạng kiểu hình một cách dễ dàng. Tuy nhiên, điều lý tưởng nhất nếu tất cả các kiểu hình có thể có khi chúng ở dạng đồng hợp tử hoặc dị hợp tử từ tất cả các alen sẵn có. Như vậy, chọn lọc dựa vào chỉ thị phân tử hoặc DNA là nhằm xác định gen liên kết chặt với gen mục tiêu biểu hiện một đặc điểm cụ thể.

Tuy nhiên tùy từng trường hợp cụ thể và điều kiện cho phép có thể áp dụng một số công cụ trong bộ công cụ của MAS, nhằm đáp ứng được mục tiêu cải thiện giống cây rừng, phù hợp với khả năng, có tính khả thi và tiết kiệm chi phí.

9.5.1.1. Công nghệ RFLP

Công nghệ RFLP (Đa hình chiều dài đoạn giới hạn) là dấu hiệu DNA đầu tiên được phát triển và dựa trên Southern-Blotting, trong đó mỗi xét nghiệm được phân tích gián tiếp bằng đầu dò (RFLP) hoặc mồi dựa trên phản ứng chuỗi

polymerase (PCR). Chúng có hiệu quả nhất trong việc lập bản đồ so sánh, song có tính đặc hiệu với từng locus và có khả năng tái tạo cao.

RFLP là dấu hiệu đồng trội, do đó có thể phân biệt giữa DNA đồng hợp tử và dị hợp tử một cách thuận lợi. RFLP có thể cho phép khai thác những khác biệt được quan sát thấy ở các vị trí hạn chế của DNA, nhất là các biến thể trong trình tự DNA có thể được tạo ra do xóa hoặc chèn các cặp bazơ vào các vị trí hạn chế.

Những biến thể này có thể được xác định bằng phương pháp điện di hoặc thăm dò DNA. Tuy nhiên, RFLP chỉ có thể mang lại kết quả hiệu quả trong trường hợp có sẵn DNA chất lượng cao. Do đó, việc sử dụng RFLP bị hạn chế ở một số ít trong lai tạo thực vật do yêu cầu về DNA tinh khiết và tốn nhiều công sức.

9.5.1.2. Công nghệ RAPD

Công nghệ RAPD (Đa hình khuếch đại ngẫu nhiên) là dấu hiệu dựa trên phản ứng chuỗi polymerase (PCR) và được tạo ra bằng cách khuếch đại một đoạn môi ngẫu nhiên liên kết tại nhiều vị trí khác nhau của khuôn mẫu DNA. Đa hình được tìm thấy tại các vị trí liên kết mỗi có thể nhìn thấy qua điện di. RAPD là dấu hiệu trội và có mức độ đa hình cao. RAPD dễ sử dụng hơn và hiệu quả hơn vì không cần thăm hoặc lai. So với công nghệ RFLP, sử dụng RAPD chỉ cần một lượng DNA rất nhỏ và các đoạn môi có tính phổ quát.

9.5.1.3. Công nghệ AFLP

Công nghệ AFLP (Đa hình chiều dài đoạn khuếch đại) là cả hai loại dấu hiệu dựa trên PCR và hạn chế và được hình dung bằng PCR chọn lọc. Nó đòi hỏi DNA tinh khiết không có protein và tạp chất để đưa ra kết quả hiệu quả. Trong trường hợp không có DNA tinh khiết, hạn chế không xảy ra và đưa ra kết quả sai. Bước đầu tiên của AFLP liên quan đến việc tiêu hóa DNA bộ gen bằng cách sử dụng các enzyme hạn chế. Những đoạn bị cắt bằng cách sử dụng các chất cắt thường xuyên như *TaqI*, *MseI*,... chỉ có thể được khuếch đại. AFLP có khả năng sinh sản rất cao và chống lại những thay đổi trong quá trình PCR.

9.5.1.4. Công nghệ SSR

Công nghệ SSR (Vi vệ tinh lặp lại trình tự đơn) là các dấu hiệu dựa trên PCR và là các đoạn lặp lại song song ngẫu nhiên của các bazơ nucleotide. Các đoạn lặp lại nucleotide này có thể là hai, ba hoặc bốn. Nguồn chính của hiện tượng đa hình là do sự thay đổi trong các đoạn lặp lại song song.

Các chỉ thị SSR có tính biến thiên cao và biểu hiện tính đồng trội. Các dấu hiệu này dễ dàng được kiểm tra trong PCR và theo dõi trong điện di độ phân giải cao. Các chỉ thị SSR rất phổ biến vì chúng chỉ cần một mẫu DNA rất nhỏ và có chi phí ban đầu thấp. Công nghệ SSR được sử dụng rộng rãi nhất trong lai phân tử, lập bản đồ QTL và phân tích bộ gen.

9.5.1.5. Công nghệ SNP

Công nghệ SNP (Đa hình nucleotide đơn) chứa biến thể chỉ trong một nucleotide giữa hai trình tự DNA. SNP là dạng chỉ thị đơn giản nhất vì biến thể chỉ được thấy trong một cặp bazơ. SNP cũng là dạng dấu hiệu phổ biến nhất có trong các sinh vật. Chúng có mặt ở khoảng cách mỗi 100-300 cặp bazơ trong thực vật. SNP là dấu hiệu đồng trội và tính đơn giản của chúng đã khiến cho SNP trở thành chỉ thị hấp dẫn nhất trong di truyền học và lai tạo. Tuy nhiên, chi phí vận hành cao và yêu cầu về DNA chất lượng cao có thể là một trong những hạn chế của việc sử dụng chúng trong nhiều lĩnh vực.

9.5.1.6. Công nghệ DArT

Công nghệ DArT (Công nghệ mảng đa dạng) là một kỹ thuật sử dụng chỉ thị phân tử hay dấu hiệu phân tử dựa trên lai ghép mảng vi mô. Đây là công nghệ phân tích kiểu gen có tính phù hợp rộng và hiệu quả kinh tế, một phương pháp mới để khám phá các dấu hiệu đa hình di truyền. DArT gần đây đã được áp dụng trong nghiên cứu di truyền thực vật vì các đặc điểm của nó là độc lập với trình tự, thông lượng cao, nhanh chóng, chi phí thấp, có thể tái tạo để phát hiện sự có mặt và vắng mặt của từng đoạn riêng lẻ để phân tích dấu vân tay DNA.

Sử dụng công nghệ này đã chứng minh được tính hiệu quả và rất hiệu quả đến mức ngay chỉ với một xét nghiệm DArT duy nhất cũng có khả năng phân tích kiểu gen đồng thời hàng nghìn locus đa hình phân bố trên toàn bộ bộ gen.

Một DNA bộ gen chất lượng tốt với lượng 50-100 ng là đủ cho mục đích phân tích DArT. Không giống như các công nghệ khác, dữ liệu trình tự trước đó không bắt buộc phải có để có thể sử dụng công nghệ DArT trong việc đánh giá các đặc điểm hay đặc tính mà nhà chọn giống quan tâm.

Một ưu điểm khác khi sử dụng công nghệ DArT là nó rất tiết kiệm chi phí. Sử dụng DArT khắc phục được nhiều hạn chế của các công nghệ sử dụng bộ công cụ MAS hiện có. Về cơ bản, công nghệ DArT liên quan đến việc xây dựng

một thư viện bộ gen cấu thành diễn giải hoàn toàn bộ gen. Do đó, việc sử dụng công nghệ này đã cho phép đạt được hiệu quả phát hiện dấu hiệu SNP nhanh chóng ở nhiều đối tượng cây trồng khác nhau.

Do công nghệ DArT có nhiều ưu điểm so với các công nghệ chỉ thị phân tử khác. Hầu hết các công nghệ chỉ thị phân tử đều dựa trên gel và phụ thuộc vào quá trình tách các đoạn bằng điện di, dẫn đến thông lượng thấp. Các phương pháp dựa trên mảng, chẳng hạn như sử dụng công nghệ DArT có khả năng tách mật độ đoạn DNA rất cao lên tới hàng chục nghìn (> 10.000), trong khi gel polyacrylamide chỉ có thể chứa và tách từ 50-150 đoạn DNA.

Do đó, DArT là công nghệ phân tử có thông lượng cao hơn, với ưu điểm đó là cho phép phân tích dữ liệu đánh dấu song song thay vì khả năng hạn chế gặp phải khi phân tích dữ liệu nối tiếp.

9.5.2. Công nghệ GS

Chọn lọc bộ gen (GS) là phương pháp cải thiện giống hiện đại, trong đó những cá thể tốt nhất được chọn để nhân giống dựa trên các giá trị chọn giống dự đoán. Các giá trị chọn giống là kết quả của một cá thể được chọn dựa trên hiệu suất trung bình của hậu thế hay trung bình của con cái của chính cá thể đó.

Sử dụng công nghệ GS có hiệu quả hơn so với công cụ cải thiện giống truyền thống, bởi vì công nghệ này hỗ trợ cải thiện năng suất hạt trong thời gian ngắn hơn. Đây là phiên bản ưu việt hơn của công nghệ chọn lọc dựa vào chỉ thị phân tử (MAS), vì GS sử dụng các chỉ thị hay công nghệ phân tử trên toàn bộ bộ gen để suy đoán tác động của các vị trí gen tính trạng số lượng, từ đó tính toán giá trị chọn giống ước tính.

Đối với nhiều cây nông nghiệp ngắn ngày chẳng hạn như Lúa, Ngô, việc sử dụng công nghệ chọn lọc bộ gen (GS) cho thấy khoảng cách giữa các lần lai tạo có thể chỉ bằng một nửa so với phương pháp truyền thống thường được sử dụng.

Mục tiêu chính của GS không phải là xác định vị trí tính trạng số lượng (QTL) mà là đưa ra giả định về hiệu suất của hậu thế hay con cháu trong tương lai dựa trên DNA thu thập được hiện tại. Do đó, công nghệ GS tập trung vào việc dự đoán giá trị chọn giống chung hơn là xác định các gen cụ thể liên quan đến một tính trạng cụ thể nào đó, do đó nó ít bị hạn chế bởi khả năng di truyền các tính trạng số lượng chi phối.

Tuy nhiên, chất lượng dự đoán đối với GS có thể được đánh giá bằng mối tương quan giữa giá trị chọn giống ước tính và giá trị chọn giống thực tế. Các giá trị chọn giống ước tính và thực tế này được tính toán thông qua hai loại tập dữ liệu được sử dụng trong công nghệ GS, đó là quần thể huấn luyện và quần thể thử nghiệm.

Trong đó, quần thể huấn luyện với các dữ liệu kiểu gen và kiểu hình được xác định rõ ràng, trong khi quần thể thử nghiệm chỉ được phân tích kiểu gen. Do quần thể huấn luyện đã được định rõ kiểu hình và kiểu gen, qua đó giúp dự đoán các giá trị chọn giống trong quần thể thử nghiệm được thuận lợi hơn khi so sánh.

Cần lưu ý rằng, việc thiết lập một quần thể huấn luyện là một bước quan trọng đối với công nghệ GS. Để thu được kết quả thành công, quần thể huấn luyện trong chọn lọc bộ gen cây rừng là sử dụng các khảo nghiệm hậu thế có sẵn từ các chương trình chọn giống truyền thống.

Các khảo nghiệm như vậy thường liên quan đến hàng nghìn cây từ hàng chục gia đình full-sibs hoặc gia đình half-sibs. Trong đó, những cây trong gia đình full-sibs được tạo ra từ quá trình thụ phấn có kiểm soát được ưu tiên lựa chọn hơn những cây trong gia đình half-sibs trong quá trình thụ phấn tự do thông thường chỉ biết được chính xác cây mẹ.

Ngoài ra, việc lựa chọn bộ gen đã có thể giúp cho việc lập bản đồ di truyền liên kết khá thành công các gen có hiệu ứng nhỏ có nhiều tính trạng số lượng (QTL). Điều đáng quan tâm đó là, các gen có hiệu ứng nhỏ này lại rất quan trọng trong lai tạo giống, vì chúng chi phối hầu hết các đặc điểm thiết yếu về mặt kinh tế, chẳng hạn như năng suất, độ thẳng thân, hoặc đặc tính nông lâm học.

Mặt khác, do chi phí cao của việc phân tích kiểu hình đối với cây rừng, nên việc sử dụng phương pháp chọn lọc bộ gen hay công nghệ GS có thể đóng vai trò là biện pháp hiệu quả để cải thiện các tính trạng số lượng vốn khó hoặc tốn kém để nhận biết thông qua biểu hiện kiểu hình đối với nhiều loài cây rừng.

9.5.3. Công nghệ chuyển gen

Chuyển gen (Transgene) được hiểu là một gen được chuyển một cách tự nhiên hoặc bằng bất kỳ kỹ thuật nào trong số nhiều kỹ thuật kỹ thuật di truyền, từ sinh vật này sang sinh vật khác. Hay nói cách khác, chuyển gen là quá trình nhằm tạo ra cây chuyển gen hay sinh vật biến đổi gen bằng cách đưa gen chuyển cụ thể vào mọi tế bào và thay đổi bộ gen. Cây chuyển gen (Transgenic plants)

là cây đã được biến đổi gen để sở hữu một đặc điểm mới mà không có sẵn trong tự nhiên.

Mục đích của công nghệ chuyển gen là tạo ra giống cây trồng mới có đặc điểm có giá trị, chẳng hạn cho năng suất cao, chất lượng dinh dưỡng tốt hơn, có khả năng kháng côn trùng, sâu bệnh gây hại, kháng thuốc diệt cỏ, khả năng chịu mặn, hoặc khả năng chống chịu tốt hơn với các điều kiện bất lợi của môi trường... Quá trình này được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp DNA trực tiếp hoặc chuyển đổi qua trung gian *Agrobacterium*.

Do đó, cây chuyển gen là cây đã được biến đổi gen để sở hữu một đặc điểm mới vốn không có sẵn trong cây đó. Thường những gen mới được chuyển vào cây có chức năng quan trọng có thể gọi là “gen chìa khoá hay gen key”, chẳng hạn như gen Bt11, GA21, GS1... giúp thúc đẩy cây trồng có khả năng sinh trưởng nhanh hơn, khả năng kháng sâu bệnh tốt hơn, hay chống chịu yếu tố bất lợi tốt hơn.

Chẳng hạn đối với cây Ngô, việc chuyển gen Bt11, GA21 vào giống Ngô nền NK66 - một giống Ngô lai đơn vốn đã có năng suất cao. Các giống ngô biến đổi gen được tạo ra từ kết quả chuyển gen Bt11, GA21 gồm NK66 Bt, NK66 GT và Nk66 BT/GT có khả năng kháng sâu đục thân, kháng thuốc trừ cỏ ở giai đoạn ngô 3-4 lá. Tuy nhiên cũng cần lưu ý rằng, việc chuyển gen thành công đối với cây Ngô chủ yếu là những gen chất lượng, chẳng hạn như gen kháng sâu, bệnh, thường các tính trạng kháng sâu, bệnh do đơn gen kiểm soát.

Tuy nhiên, công nghệ chuyển gen có thể tiềm ẩn các rủi ro về môi trường và ô nhiễm di truyền do liên quan đến sự lây lan của gen chuyển vào các nhóm gen bản địa. Chẳng hạn, việc chuyển gen kháng sâu và kháng thuốc trừ cỏ có thể là một rủi ro không lường, nếu các thực vật hoang dã gần gũi về mặt di truyền bắt giữ được các gen này do sự chuyển dịch dòng gen qua phấn hoa, hoặc do côn trùng.

Nghĩa là người trồng phải sử dụng gia tăng nồng độ và liều lượng thuốc trừ sâu, hay thuốc trừ cỏ, điều đó gây ra những tiềm ẩn rủi ro về an toàn sinh học và môi trường sinh thái. Đây là lý do mà hầu hết các quốc gia đã triển khai hoặc đang triển khai các khuôn khổ quản lý bao gồm việc tạo ra, chế biến và sử dụng các sinh vật biến đổi gen (GMO), nhất là đối với các loài cây ngũ cốc.

Đối với nhiều quốc gia cây chuyển gen đối với cây rừng cũng bị cấm cụ thể trong các chứng chỉ rừng như PEFC và FSC. Mặc dù việc ứng dụng công nghệ

sinh học vào các loại cây trồng không phải thực phẩm như cây rừng có thể được công chúng dễ chấp nhận hơn so với việc ứng dụng vào cây lương thực. Vì đối với cây rừng do mục tiêu tăng sinh khối gỗ, và có thể tạo ra cây vô sinh (tam bội) có thể thuận lợi hơn và an toàn hơn so với nhiều cây lương thực.

Song điều đáng quan tâm đó là nhiều tính trạng quan trọng đối với cây rừng, chẳng hạn như độ thẳng thân, năng suất hay tốc độ tăng trưởng là những tính trạng số lượng, nghĩa là chúng chịu sự chi phối hay kiểm soát của nhiều hơn một gen. Do đó việc chuyển một gen cụ thể hoặc một số ít gen đối với cây rừng thực sự là rào cản rất lớn đối với cải thiện giống khi sử dụng công nghệ chuyển gen.

Ngoài ra, một yêu cầu tiếp theo thậm chí còn khắt khe hơn đối với tế bào được chuyển đổi gen để phân chia và tái tạo các cơ quan hoặc biểu hiện gen được chèn vào đúng vị trí. Mặt khác, do tích hợp một cách ngẫu nhiên DNA lạ vào cơ thể, vì thế nhiều gen được chuyển vào cây chủ lại không biểu hiện, hoặc biểu hiện không đúng vị trí, không đúng mục tiêu của nhà chọn tạo giống. Trong trường hợp này việc giống bằng công nghệ chuyển gen lại kém hơn giống cây trồng được tạo ra bằng công nghệ lai tạo truyền thống.

Thông thường để tạo ra cây chuyển gen, chủ yếu sử dụng hai phương pháp, hoặc chuyển gen *agrobacterium* được thực hiện bằng cách sử dụng vi khuẩn đất *Agrobacterium tumefaciens*, hoặc chuyển gen bằng *bioballistics*. Do đó, vi khuẩn *A. tumefaciens* có thể lây nhiễm tự nhiên vào vết thương của cây để phát triển bệnh u cục cổ rễ. Điều này có thể thực hiện được vì *Agrobacterium* mang plasmid gây khối u (Ti), có vùng độc lực (vir) và T-DNA (DNA chuyển), thực sự được chuyển từ vi khuẩn sang cây.

Ngoài ra, do chỉ một số ít kiểu gen và loài cây có hệ thống tái sinh trong ống nghiệm có thể hỗ trợ ứng suất chèn DNA và biểu hiện tính dẻo cần thiết cho quá trình hình thành phôi hoặc cơ quan. Tất cả điều đó dường như là những thách thức không nhỏ cho sử dụng công nghệ chuyển gen hay biến đổi gen trong cải thiện giống đối với cây rừng.

Không giống như công nghệ chuyển gen, việc đưa gen lạ vào bộ gen cây trồng theo cơ chế tự chỉnh sửa gen là rất khó khăn, nhưng nếu chỉnh sửa gen trực tiếp thông qua công nghệ chỉnh sửa gen có thể giúp tạo ra những thay đổi trên trình tự gen nội sinh theo cách có chủ đích, tại một vị trí xác định một cách khá dễ dàng. Đó là lý do giúp công nghệ chỉnh sửa gen đã trở thành công nghệ đột phá của thế kỷ 21 trong cải thiện giống cây trồng, vật nuôi và trong y học hiện đại.

9.5.4. Công nghệ chỉnh sửa gen

Chỉnh sửa gen hay chỉnh sửa bộ gen (*Genome editing*) là khả năng thực hiện các sửa đổi gen bao gồm việc xóa, chèn, im lặng hoặc ức chế được nhắm mục tiêu chính xác vào gen.

Công nghệ này khác với các công nghệ gần của nó là “kỹ thuật di truyền” (GE) (còn được gọi rộng rãi là “sửa đổi gen” hoặc GM) ở chỗ mục tiêu không phải là truyền các đặc điểm mới bằng cách sử dụng gen được chèn vào (chuyển gen), mà là sửa đổi các đặc điểm bẩm sinh của bộ gen bản địa.

Tuy nhiên sự khác biệt này trên thực tế không phải là tuyệt đối vì nhiều kỹ thuật chỉnh sửa bộ gen cũng được thực hiện thông qua việc truyền những thay đổi mới cho bộ gen. Để thực hiện được công nghệ chỉnh sửa gen, điều quan trọng cần thiết đó là phải biết danh mục cụ thể và trình tự của các gen kiểm soát kiểu hình mà nhà chọn tạo giống đang quan tâm.

Nghĩa là cần có các công nghệ quan trọng đi kèm, gồm công nghệ giải trình tự bộ gen và lập bản đồ di truyền cung cấp vị trí của gen với các đối tượng cây trồng đang quan tâm, công nghệ chọn lọc bộ gen và công nghệ tái sinh cây *in vitro*.

Ngược lại, đối với cải thiện giống theo công nghệ truyền thống thì việc lai tạo giống thường không yêu cầu kiến thức về kiểm soát gen của các đặc điểm, cũng như không yêu cầu công nghệ để chèn DNA (hoặc phức hợp protein-RNA) và tái tạo các sinh vật không phải là sinh vật lai.

Hiện nay có công nghệ chỉnh sửa gen khác nhau được cải tiến theo thời gian, trong đó công nghệ chỉnh sửa bộ gen CRISPR/Cas-9 là một công nghệ mạnh để cải thiện cây trồng. Cơ chế của công nghệ CRISPR/Cas9 tạo ra các đứt gãy sợi đôi cụ thể tại vị trí mục tiêu kích hoạt cơ chế sửa chữa DNA. Những sửa đổi này dẫn đến hai loại sửa đổi bộ gen, (i) Knockout cấu thành (KO) thông qua kết nối đầu không tương đồng và (ii) Knockins (KI) thông qua tái tổ hợp tương đồng.

Trong đó, Knockout trong chỉnh sửa gen CRISPR-Cas9 là việc loại bỏ một gen đột biến DNA theo cách ngăn chặn biểu hiện của gen đó vĩnh viễn. Điều này có thể thực hiện được ở mọi loại tế bào và sinh vật, bằng cách sử dụng các phương pháp tiếp cận di truyền cụ thể. Hiện nay, phương pháp nhanh nhất và trực tiếp nhất để đạt được mục tiêu loại bỏ gen cụ thể là sử dụng chỉnh sửa bộ gen CRISPR.

Ngược lại, Knockins trong chỉnh sửa gen CRISPR-là tạo ra các indel (thêm hoặc xóa) bằng cách cung cấp một trình tự DNA mà tế bào có thể sử dụng làm khuôn mẫu sửa chữa để chèn (thêm vào) một trình tự DNA phù hợp vào chỗ đứt. Việc sửa chữa đoạn DNA bị đứt được thực hiện theo cơ chế nội sinh của tế bào, hoặc theo cơ chế HDR (tái tổ hợp tương đồng), hoặc theo cơ chế NHEJ (ghép nối không tương đồng)

Mục đích của công nghệ chỉnh sửa gen không ngoài việc tạo ra giống cây trồng mới có đặc điểm có giá trị với thời gian nhanh hơn, hiệu quả cao hơn so với công nghệ chuyển gen. Do đó công nghệ này hiện đang là sự quan tâm rất lớn của nhiều nhà quản lý, nhà khoa học, doanh nghiệp và xã hội. Tuy nhiên cần lưu ý đó là công nghệ chỉnh sửa gen phát huy hiệu quả với nhiều cây nông nghiệp ngắn ngày, song còn rất hạn chế đối với các loài cây rừng.

Thành công trong việc áp dụng công nghệ CRISPR-Cas9 với cải thiện giống cây rừng được giới thiệu lần đầu trong phòng thí nghiệm của CJ Tsai tại Đại học Georgia Hoa Kỳ đối với cây Dương (Populus sp) thông qua biến đổi lignin, để tạo cây Dương có phần gỗ màu đỏ khá so với cây đối chứng.

9.6. CẢI THIẾN GIỐNG CÂY RỪNG ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI Ở VIỆT NAM

Cải thiện giống cây rừng ở nước ta ngoài áp dụng các công nghệ truyền thống, trong đó chọn lọc cây trội, lai tạo giống, nhân giống vô tính và xây dựng các khu rừng giống, vườn giống đã thu được năng suất cao, chất lượng tốt và mang lại hiệu quả kinh tế cao đang được người dân gây trồng với diện tích rộng lớn trên phạm vi toàn quốc như là minh chứng rõ nét về thành tựu đã được trong công tác cải thiện giống cây rừng.

Ngoài ra, một số giống keo tam bội cũng đã bước đầu cho hiệu quả và có thể sẽ được người dân tiếp nhận gây trồng với quy mô lớn trong thời gian tới. Bên cạnh đó, việc áp dụng công nghệ hiện đại trong nghiên cứu đã bước đầu cho kết quả khả quan, trong đó đã tạo thành công với quy trình chuyển gen đối với cây Xoan chuyển gen, Bạch đàn chuyển gen, cây Xoan tam bội được tạo ra bằng công nghệ nuôi cấy nội nhũ từ quả non đã hoàn thành khảo nghiệm giai đoạn đầu.

Tuy nhiên để được công nhận chính thức là giống chuyển gen, giống tam bội đối với Xoan ta hay Bạch đàn chắc còn phải chờ đợi trong thời gian dài với nhiều cố gắng nỗ lực tiếp theo.

Song đó là những thành công ban đầu đáng được ghi nhận và cần có thêm thời gian với sự đầu tư về nhiều nguồn lực để đạt được mục tiêu cuối cùng. Tất nhiên, những trở ngại lớn không chỉ đối với cây trồng nông nghiệp mà ngay cả đối với cây rừng cũng không phải là ngoại lệ.

Trong đó, hiện tượng cây Xoan ta chuyển gen thành công, song lại xuất hiện nhiều khối trên thân cây như là một trở ngại lớn đối với an toàn sinh học và môi trường hiện nay. Chẳng hạn, cây Xoan ta chuyển gen có biểu hiện các khối u cục trên thân cây như là một ví dụ minh họa cho vấn đề này (Hình 9.1).

Hiện tượng xuất hiện các khối u trên thân cây Xoan chuyển gen có thể do vi khuẩn *A. tumefaciens* (trong quá trình chuyển gen bằng vi khuẩn này) có thể lây nhiễm tự nhiên vào vết thương của cây để phát triển bệnh u cục cổ rễ. Điều này có thể thực hiện được vì *Agrobacterium* mang plasmid gây khối u (Ti), có vùng độc lực (vir) và T-DNA (DNA chuyển), thực sự được chuyển từ vi khuẩn sang cây.

Điều này có thể gây ra mối lo ngại vì khả năng lan truyền gen chuyển xuất hiện các khối u này đến nhiều đối tượng cây trồng khác trong tự nhiên sẽ khó khăn trong việc ngăn ngừa với chi phí sẽ tốn kém hơn.



Hình 9.1. Xoan chuyển gen xuất hiện khối u trên thân tại khu trồng thử nghiệm

Ngoài ra, nhiều tổ chức, quốc gia sẽ không chấp nhận và cấp chứng chỉ rừng bền vững FSC, PEFC cho nguồn cung cấp nguyên liệu từ các đối tượng cây rừng biến đổi gen, trong đó cả với cây chuyển gen và cây chỉnh sửa gen. Điều đó là một rào cản lớn khác trong thương mại gỗ và sản phẩm đồ gỗ của nước ta trên phạm vi quốc tế.

9.7. NHỮNG THÁCH THỨC ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI ĐỐI VỚI CẢI THIẾN GIỐNG CÂY RỪNG

Các công nghệ hiện đại đã được áp dụng rộng rãi đối với nhiều loài cây trồng nông nghiệp ngắn ngày, và đã thu được kết quả thiết thực với thời gian nhanh hơn, độ chính xác cao, hiệu quả lớn hơn so với phương pháp truyền thống vốn tốn nhiều thời gian với độ tin cậy không cao.

Đối với cây rừng triển vọng áp dụng các công nghệ hiện đại chẳng hạn như công nghệ chỉnh sửa gen, đặc biệt là CRISPR trong tương lai gần cho các giống cây rừng thương mại có vẻ còn nhiều hạn chế. Bởi vì, khác với cây trồng nông nghiệp nhiều loài đã được giải trình tự gen cụ thể, rõ ràng, bộ gen nhỏ đơn giản và đã được thuần hoá lâu đời, điều kiện canh tác, hạn chế tác động tiêu cực của các yếu tố môi trường hay có thể kiểm soát được trong quá trình canh tác.

Ngược lại, đối với cây rừng có chu kỳ nhân giống, kinh doanh dài, cùng với bộ gen lớn và phức tạp, và phần nhiều là hoang dã. Điều kiện canh tác rộng lớn, không được kiểm soát, cây sống lâu năm chịu ảnh hưởng lớn bởi đất đai, biến đổi khí hậu. Mặt khác, việc giải trình tự gen hay khám phá bộ gen mới chỉ thực hiện được với một số loài hạn chế như keo hay bạch đàn do có diện tích gây trồng lớn và phổ biến trên nhiều quốc gia.

Trong khi nhiều loài cây rừng bản địa với diện tích gây trồng rất hạn chế, hoặc còn chưa được nghiên cứu đầy đủ và thậm chí còn chưa được biết đến nên vô cùng khó khăn cho áp dụng công nghệ hiện đại trong tương lai gần.

Bởi vì công nghệ chỉnh sửa gen chỉ thực hiện thành công khi đối tượng cây rừng đó đã biết về bộ gen của nó qua việc giải trình tự và lập bản đồ liên kết làm giá trị tham chiếu khi lựa chọn gen cần chỉnh sửa để đạt mục tiêu. Rõ ràng nếu không có các nghiên cứu liên kết toàn bộ hệ gen (GWAS), và không có sự xác nhận rõ ràng từ kết quả giải trình tự bộ gen cụ thể, chắc chắn sẽ không thể cung cấp khả năng nhận dạng gen có độ tin cậy cao để chỉnh sửa bộ gen được.

Ngoài ra, công nghệ chỉnh sửa gen được thực hiện với các đặc điểm mất chức năng thường là các gen lặn và do đó không được biểu hiện ở thế hệ con cháu ngoài dòng, vì vậy trong hầu hết các trường hợp, cần phải có các dòng vô tính.

Mặc khác, có những ràng buộc quan trọng của xã hội, chẳng hạn như các quy định nghiêm ngặt về khảo nghiệm thực địa ở hầu hết các quốc gia và hệ

thông chứng chỉ rừng bền vững đối với lâm sản thương mại không cho phép bất kỳ loại cây nào được biến đổi DNA tái tổ hợp, bao gồm cả những cây được tạo ra bằng cách chỉnh sửa gen, trong các khu rừng sản xuất được chứng nhận đạt tiêu chuẩn FSC hiện nay. Điều này có thể hiểu rằng, các ứng dụng công nghệ chỉnh sửa gen có thể sẽ là một hạn chế trong tương lai gần, có thể ít nhất tới khoảng 10 năm nữa.

Tuy nhiên, chỉnh sửa gen là một công nghệ mới rất mạnh mẽ sẽ được các nhà khoa học về cải thiện giống cây rừng sử dụng rộng rãi, trong đó chỉnh sửa gen kháng sâu róm thông đối với nhiều loài Thông, gen gây bệnh mục thân trên cây keo trưởng thành hay gen gây khô héo trên cây keo chưa đến tuổi khai thác.

Bởi vì cây keo là đối tượng cây trồng lâm nghiệp có diện tích rất lớn và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người trồng. Song đối với nhiều loài cây bản địa, gỗ lớn có thể cần nhiều thời gian hơn khi mà các loài cây này có được kết quả khám phá bộ gen được rõ ràng, và một số trở ngại về quy định và thị trường được giảm bớt đáng kể trong thời gian tới.

Điều đáng quan tâm đối với cây rừng đó là, hầu hết các tính trạng kinh tế quan trọng có cơ sở di truyền số lượng, nghĩa là chúng được điều chỉnh bởi nhiều gen, trong đó mỗi gen có tác động nhỏ đến tính trạng, trong khi các kỹ thuật di truyền chủ yếu phù hợp với các tính trạng chất lượng do ít gen kiểm soát hay có cơ sở di truyền tương đối đơn giản.

Ngoài ra, hầu hết các cây rừng đều có chu kỳ thương mại rất dài, nên mục tiêu cải thiện giống thường khá chung chung để đảm bảo rằng chúng có giá trị trong nhiều kịch bản tương lai, bao gồm cả những kịch bản liên quan đến biến đổi khí hậu và các quy trình và nhu cầu công nghiệp đang phát triển hiện tại.

Trong đó, phần lớn các chương trình chọn tạo giống cây rừng hiện nay đều nhằm mục đích tăng sinh khối và chất lượng gỗ khai thác, nhất là cung cấp gỗ có kích cỡ lớn cho sản xuất và chế biến đồ gỗ xuất khẩu.

Hy vọng trong tương lai, những công cụ chỉnh sửa gen mạnh mẽ này sẽ thúc đẩy quá trình nghiên cứu về sinh học độc đáo của cây rừng, bao gồm các đặc điểm sinh sản khác thường như chu kỳ sai quả đối với cây rừng, tập tính sinh trưởng lâu năm và thân gỗ, cũng như cơ chế thích nghi của cây rừng với các nhân tố bất lợi của điều kiện môi trường mà cây rừng chịu tác động.

9.8. ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU CẢI THIỆN GIỐNG ĐÌNH ĐŨA

Sự phát triển công nghệ di truyền đã thúc đẩy các nghiên cứu cải thiện giống cây trồng phát triển nhanh mạnh và thu được nhiều kết quả khả quan, trong đó nhiều giống cây trồng mới được tạo ra nhờ áp dụng hiệu quả các công nghệ mới như công nghệ MAS, công nghệ GS, công nghệ chuyển gen và công nghệ chỉnh sửa gen CRISPR-Ca9.

Tuy nhiên, đối với cải thiện giống cây rừng việc áp dụng công nghệ mới còn nhiều hạn chế bởi phần lớn các loài cây rừng, nhất là các loài cây bản địa chưa được giải mã bộ gen, và khả năng tái sinh cây *in vitro* chưa thành công gây khó khăn cho việc áp dụng các công nghệ mới này.

Mặt khác, nhiều tính trạng quan trọng có giá trị kinh tế chẳng hạn năng suất gỗ, tốc độ tăng trưởng, hay khả năng chống chịu các yếu tố bất lợi của môi trường thường do đa gen kiểm soát nên khó cho kết quả thành công khi sử dụng công nghệ chuyển gen hay chỉnh sửa gen.

Đối với Đình đũa, một loài cây bản địa còn rất ít được biết đến, hầu hết các thông tin, kết quả nghiên cứu gần như chưa có, do đó việc sử dụng công nghệ chỉnh sửa gen có thể sẽ còn phải chờ đợi trong một thời gian có thể là rất dài. Điều đó có nghĩa là định hướng nghiên cứu cải thiện giống Đình đũa tốt hơn vẫn là sử dụng công nghệ truyền thống – vốn đã phát huy hiệu quả đối với nhiều loài cây rừng lâu nay.

Từ những hạn chế khi áp dụng công nghệ hiện đại với cây rừng, kết quả nghiên cứu đạt được về Đình đũa trong cải thiện giống như chọn lọc cây trội lấy gỗ, đánh giá đa dạng di truyền, nhân giống hữu tính và vô tính bằng giâm hom và nuôi cấy *in vitro* là cơ sở quan trọng cho định hướng nghiên cứu cải thiện giống trong thời gian tới.

Trong đó tiếp tục chọn lọc xuất xứ, chọn lọc cây trội, nhân vô tính, xây dựng vườn giống và trồng rừng dòng vô tính có thể là hướng đi phù hợp trong giai đoạn tới cho mục tiêu gây trồng rừng sản xuất gỗ lớn.

9.8.1. Chọn lọc xuất xứ

Kết quả đánh giá đa dạng di truyền các cây trội Đình đũa tại quần thể rừng trồng núi Luót với mức độ đa dạng di truyền thấp cho thấy, cần có các nghiên cứu khảo sát, thu thập nguồn giống Đình đũa từ nhiều xuất xứ khác nhau.

Việc lựa chọn các xuất xứ Đinh đũa có đa dạng di truyền cao với các cá thể xuất sắc từ các xuất xứ tốt đó sẽ mang lại hiệu quả cao cho việc thiết lập các vườn giống chất lượng.

Trong đó, các xuất xứ Đinh đũa tại các tỉnh Lào Cai, Yên Bái, Hoà Bình và một số địa phương khác cần được thu thập nguồn hạt giống cho trồng khảo nghiệm trong thời gian tới là hết sức cần thiết cho chiến lược cải thiện giống lâu dài.

9.8.2. Chọn lọc cây trội

Kết quả chọn lọc cây trội Đinh đũa tại khu rừng trồng núi Luót cần được bổ sung thêm các cây trội có nguồn gốc xuất xứ với tính đa dạng cao hơn, có kiểu hình và kiểu gen tốt hơn, nhằm tạo nguồn giống chất lượng cho trồng vườn giống. Ngoài ra, một khảo nghiệm hậu thế từ các cây trội Đinh đũa đã được chọn lọc chính thức là quan trọng và cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn trong công tác cải thiện giống. Mặt khác, việc thay đổi kiểu gen bằng phương pháp lai hữu tính đối với loài Đinh đũa dựa trên kết quả chọn các cặp bố mẹ là cây cây trội có sự khác biệt về di truyền từ các xuất xứ khác nhau có thể là một hướng đi mới.

Tất nhiên, công việc này cần có lộ trình và kế hoạch cụ thể sau khi đã thiết lập được nguồn giống với các cây trội, cây ưu việt và một vườn giống có chất lượng di truyền được cải thiện theo hướng chất lượng cao. Vì đối với cây rừng những thành công trong lai tạo là những lai tạo khác loài, vì vậy việc lai trong loài với các xuất xứ khác nhau có thể sẽ khó khăn. Mặt khác, lâu nay việc tạo giống lai cây rừng với các loài cây bản địa luôn là một thách thức không nhỏ với các nhà chọn tạo giống cây rừng. Song với sự phát triển nhanh mạnh của nền khoa học công nghệ có thể sẽ hỗ trợ và thúc đẩy nhanh thành công trong lai tạo giống cây bản địa trong thời gian tới.

9.8.3. Nhân giống và xây dựng vườn giống

Tiếp tục nghiên cứu nhân giống bằng phương pháp giâm hom và nuôi cấy in vitro nhằm nâng cao năng suất tạo cây con, chất lượng cao là cần thiết và quan trọng trong công tác cải thiện giống Đinh đũa.

Cùng với các hoạt động chọn lọc cây trội, bố trí khảo nghiệm hậu thế và xây dựng vườn giống hữu tính, vườn giống dòng vô tính sẽ thu được nguồn hạt giống, nguồn vật liệu nhân giống chất lượng cao cho gây trồng rừng theo hướng phát triển rừng sản xuất bản địa gối lớn đối với loài Đinh đũa.

Tuy nhiên, cần lưu ý để tiết kiệm thời gian và công sức cần kết hợp khảo nghiệm hậu thế với xây dựng vườn giống hữu tính. Thực hiện thành công các công việc kết hợp này sẽ thu được một vườn giống Đinh đũa chất lượng cao với các gia đình có chất lượng di truyền tốt, và loại bỏ được các gia đình có chất lượng di truyền yếu kém. Ngoài ra, kết quả khảo nghiệm hậu thế từ các cây trội sẽ cho phép chọn lọc chính xác được các cây ưu việt rất có giá trị làm vật liệu nhân giống cho trồng rừng theo hướng phát triển rừng gỗ lớn.

9.8.4. Xây dựng mô hình trồng rừng dòng vô tính

Mô hình gây trồng Đinh đũa tại Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ bước đầu cho kết quả khả quan, song đó là rừng trồng cây hạt. Do đó những cây con thường có sự phân hoá mạnh mẽ về mặt di truyền và lô rừng rất khó cho chất lượng đồng đều. Chính vì vậy, kết quả nhân giống vô tính tạo cây hom và cây mô từ các cây trội và tốt nhất là cây ưu việt sẽ rất có giá trị cho trồng rừng dòng vô tính trong thời gian tiếp theo.

Song cần lưu ý, để phòng ngừa và nâng cao tính đa dạng di truyền, giảm sự eo hẹp về nền tảng di truyền đối với rừng trồng dòng vô tính, cần có một số lượng nhất định các dòng vô tính tham gia gây trồng. Nhiều chuyên gia cho rằng, đối với trồng rừng dòng vô tính cần tối thiểu từ 20-25 dòng vô tính trở lên và các dòng được bố trí trồng theo băng rộng.

Bởi vì trong trường hợp rủi ro, chẳng hạn sâu, bệnh gây hại với một kiểu gen nào đó, hay với dòng vô tính nào đó, việc trồng theo băng sẽ xử lý thuận tiện và hiệu quả hơn là trồng xen kẽ theo cây hoặc theo hàng. Ngoài ra, việc trồng thay thế bằng các dòng vô tính khoẻ mạnh hơn vào dòng xử lý đó sẽ được thực hiện một cách dễ dàng và hiệu quả hơn.

Mong rằng thành công trong cải thiện giống Đinh đũa sẽ thu được những lô rừng trồng từ các dòng vô tính chất lượng cao, song không làm giảm tính đa dạng, và thu được một khối lượng sản phẩm gỗ lớn đồng loạt, mang lại hiệu quả kinh tế cao, giúp đa dạng hoá giống cây trồng lâm nghiệp và nguồn cung gỗ lớn cho sản xuất và chế biến đồ gỗ xuất khẩu, tăng khả năng lưu giữ khí CO₂ từ các lô rừng trồng bản địa gỗ lớn với loài Đinh đũa.

9.8.5. Nhận xét chung

Định hướng nghiên cứu cải thiện giống Đinh đũa cần được sử dụng các phương pháp truyền thống, có kết hợp với áp dụng các phương pháp hiện đại

nhằm rút ngắn thời gian, nâng cao hiệu quả và gia tăng độ tin cậy. Trong đó sử dụng các công nghệ truyền thống vẫn sẽ là giải pháp mang lại hiệu quả cao đối với nhiều giống cây rừng trong đó có loài Đinh đũa.

Ngoài ra, việc áp dụng công nghệ hiện đại hơn chẳng hạn như công nghệ MAS, công nghệ GS, công nghệ chuyển gen, công nghệ chỉnh sửa bộ gen CRISPR-Ca9 trong cải thiện giống Đinh đũa là cần thiết nhằm nhanh chóng thu được kết quả, nâng cao độ tin cậy.

Tuy nhiên, các việc áp dụng công nghệ mới này không nên được coi là sự thay thế cho các công nghệ cải thiện giống truyền thống mà thay vào đó, các công nghệ nêu trên nên được áp dụng như các kỹ thuật bổ sung trong bộ gen và lai tạo để cung cấp sự hiểu biết đầy đủ hơn về sự đa dạng trong nguồn gen có sẵn và cách thức khai thác tốt nhất sự đa dạng đó để tăng cường cơ cấu giống cây trồng cho sản xuất lâm nghiệp theo hướng phát triển bền vững.

TÓM TẮT CHƯƠNG 9

Định hướng nghiên cứu cải thiện giống cây rừng với việc sử dụng các công nghệ truyền thống với thực hiện các hoạt động từ chọn lọc xuất xứ, chọn lọc cây trội, lai tạo giống, khảo nghiệm hậu thế, khảo nghiệm dòng vô tính đến nhân giống, xây dựng rừng giống và vườn giống mang lại hiệu quả lớn đối với nhiều cây rừng.

Việc áp dụng các công nghệ hiện đại trong cải thiện giống như chọn lọc dựa vào chỉ thị phân tử, chọn lọc bộ gen, chuyển gen và chỉnh sửa bộ gen đã thành công với nhiều loài cây trồng nông nghiệp gần đây. Để thành công trong việc sử dụng các công nghệ hiện đại thường bắt buộc phải đi kèm với công nghệ giải mã bộ gen, tái sinh cây *in vitro*, ngân hàng gen, dữ liệu lớn Big data...

Điều đáng chú ý đó là đối với cây nông nghiệp gần đây phần lớn bộ gen đã được thuần hoá lâu đời, có thể kiểm soát được điều kiện canh tác, và đặc biệt đã giải mã được nhiều bộ gen cây trồng nông nghiệp như lúa, ngô, đậu đỗ. Song kết quả chủ yếu với các tính trạng chất lượng do đơn gen kiểm soát, chẳng hạn như gen kháng sâu, gen kháng bệnh..

Trong khi khác với cây nông nghiệp gần đây, cây rừng có đời sống dài ngày, bộ gen lớn, hầu hết là hoang dã, và chưa được giải trình tự bộ gen ngoại trừ cây Keo, Bạch đàn và cây Dương và một số loài Thông, trong khi đa số phần còn lại chưa được khám phá bộ gen.

Hơn nữa, nhiều tính trạng quan trọng đối với cây rừng cần được cải thiện lại là tính trạng số lượng do đa gen kiểm soát, điều kiện canh tác rộng lớn, không thể kiểm soát và phụ thuộc chủ yếu vào môi trường. Do đó việc áp dụng các kỹ thuật này vào cải thiện giống cây rừng thì còn nhiều hạn chế.

Đối với cải thiện giống Đinh đũa việc sử dụng các phương pháp truyền thống như chọn lọc xuất xứ, chọn lọc cây trội, khảo nghiệm hậu thế, khảo nghiệm dòng vô tính, xây dựng rừng giống, vườn giống và trồng rừng dòng vô tính là hướng đi quan trọng, mang lại hiệu quả thiết thực và phù hợp trong hiện tại và tương lai. Việc áp dụng các phương pháp hiện đại để cải thiện giống Đinh đũa vẫn cần thời gian dài, và cần nhiều công nghệ khác hỗ trợ để thành công.

Abstract Chapter 9

Research orientation to improve forest tree varieties with the use of traditional technologies with activities from selection of origin, selection of superior trees, hybridization, progeny testing, clonal testing to propagation, building of clonal seed orchards and seedling seed orchard has brought great efficiency to many forest trees.

The application of modern technologies in improving varieties such as selection based on molecular markers, genome selection, transgene and genome editing has been successful with many short-term agricultural crops. To be successful in using modern technologies, it is often necessary to go along with genome decoding technology, in vitro plant regeneration, gene banks, Bigda ...

It is worth noting that for short-term agricultural crops, most of the genomes have been domesticated for a long time, can control cultivation conditions, and especially have decoded many agricultural crop genomes such as rice, corn, cowpea. However, the results are mainly for quality traits controlled by single genes, such as insect resistance genes, disease resistance genes, etc.

While different from short-term agricultural crops, forest trees have long lives, large genomes, are mostly wild, and have not been sequenced except for Acacia, Eucalyptus, Poplar and some Pine species, while the majority of the rest have not been explored.

Furthermore, many important traits for forest trees that need to be improved are quantitative traits controlled by multiple genes, extensive cultivation

conditions, uncontrollable and mainly dependent on the environment. Therefore, the application of these techniques to improve forest tree varieties is still limited.

For improving Dinh dua varieties, the use of conventional methods such as provenance selection, selection of plus trees, progeny testing, clonal testing, building seed stand, clonal seed orchards, seedling seed orchard and clonal forest planting will still be the main direction, bringing practical and appropriate results in the present and the future. Applying modern methods to improve the Dinh dua variety still takes a long time, and requires many other supporting technologies to be successful.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11686: 2016, ISO 13059: 2011 về *Gỗ tròn - Yêu cầu đối với phép đo kích thước và phương pháp xác định thể tích*. <https://www.most.gov.vn>
2. Bộ Khoa học và Công nghệ (2016). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11567-1:2016 về *Rừng trồng-Rừng gỗ lớn chuyển hóa từ rừng trồng gỗ nhỏ*. Phần 1: Keo lai. <https://www.most.gov.vn>
3. Bộ Khoa học và Công nghệ (2016). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11567-2:2016 về *Rừng trồng-Rừng gỗ lớn chuyển hóa từ rừng trồng gỗ nhỏ*. Phần 2: Keo tai tượng. <https://www.most.gov.vn>
4. Bộ Khoa học và Công nghệ (2017). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8755:2017 về *Giống cây lâm nghiệp - cây trội*. <https://www.most.gov.vn>
5. Bộ Khoa học và Công nghệ (2017). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8761-1:2017 về *Giống cây lâm nghiệp – Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng. Phần 1: Nhóm loài cây lấy gỗ*. <https://www.most.gov.vn>
6. Bộ Khoa học và Công nghệ (2018). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12509-2:2018 về *Trồng rừng- rừng sau thời gian kiến thiết cơ bản*. Phần 2: Nhóm loài cây sinh trưởng chậm. <https://www.most.gov.vn>
7. Bộ Khoa học và Công nghệ (2017). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8755:2017 về *Giống cây lâm nghiệp - cây trội*. <https://www.most.gov.vn>
8. Bộ Khoa học và Công nghệ (2017). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8761:2017 về *Giống cây lâm nghiệp – Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng-Phần 1: Nhóm loài cây lấy gỗ*. <https://www.most.gov.vn>
9. Bộ Khoa học và Công nghệ (2018). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8759:2018 về *Giống cây lâm nghiệp – Rừng trồng chuyển hoá*, <https://www.most.gov.vn>
10. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2018). Ban hành Thông tư số 17/2018-TT-BNNPTNT ngày 16 tháng 11 năm 2018 về việc Quy định về *Quản lý, truy xuất nguồn gốc lâm sản*. www.tongcuclamnghiep.gov.vn

11. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019). *Ban hành hướng dẫn kỹ thuật trồng thâm canh gỗ lớn và chuyển hóa rừng trồng gỗ nhỏ sang rừng trồng gỗ lớn đối với cây Keo lai và Keo tai tượng*.
www.tongcuclamnghiep.gov.vn
12. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2000). *Tên cây rừng Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
13. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2021). Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT, ngày 29 tháng 12 năm 2021, về *Quy định danh mục loài cây trồng lâm nghiệp chính: công nhận giống và nguồn giống cây trồng lâm nghiệp*. www.mard.gov.vn
14. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2022). *Xuất khẩu gỗ và lâm sản kỳ vọng đạt 20 tỷ USD vào năm 2025*. www.mard.gov.vn
15. Thủ tướng Chính Phủ (2021). Quyết định số 523/QĐ-TTg ngày 01 tháng 4 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ: *Phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
16. Chính phủ (2021). Nghị định số 27/2021/NĐ-CP, ngày 25 tháng 3 năm 2021 về *Quản lý giống cây trồng lâm nghiệp*.
17. Cục Lâm nghiệp (2007). Dự án giống Lâm nghiệp Việt Nam - DANIDA, Tuyển tập Tài liệu về *Quản lý và Kỹ thuật Giống cây trồng Lâm nghiệp Việt Nam*. Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, Hà Nội.
18. Báo tin tức Thông tấn xã Việt Nam (2019). *Hòa Bình trồng thử nghiệm cây Paulownia (cây Hồng)*. Đề tài Khoa học công nghệ tỉnh Hoà Bình.
www.sokhoahochoabinh.gov.vn
19. Báo Đại đoàn kết (2020). *Trồng rừng gỗ lớn cho thu nhập cao*.
www.baodaidoanket.vn
20. Báo Bắc Kạn (2019). *Nghiên cứu trồng rừng gỗ lớn để tăng năng suất, giá trị sản phẩm lâm nghiệp*. www.baobackan.vn
21. Cao Thị Cẩm, Lương Kim Anh và Tô Xuân Phúc, Trần Lê Huy (2023). Báo cáo Việt Nam xuất nhập khẩu gỗ và sản phẩm gỗ năm 2022 và xu hướng năm 2023. *Tạp chí Gỗ Việt*. www.goviet.org.vn
22. Trần Văn Con (2012). *Nghiên cứu giải pháp khoa học công nghệ và kinh tế- xã hội trồng rừng gỗ lớn, mọc nhanh trên đất trồng còn tính chất đất rừng và đất rừng nghèo kiệt*. www.vafs.org.vn

23. Hoàng Đức Cự (1998). *Sinh học đại cương*, Tập I và II. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
24. Đại học Lâm nghiệp (Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm và Phát triển rừng) (1996). *Rừng nghiên cứu thực nghiệm và sưu tập nguồn gen cây rừng nhiệt đới*. Báo cáo kết quả trồng rừng tại Núi Luót, Xuân Mai, Hà Tây.
25. Danh lục các loài thực vật Việt Nam (2003), Tập 2, tr. 721-722. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
26. Danh mục thực vật Vườn Quốc gia Cát Tiên. www.agriviet.com
27. Phạm Hoàng Hộ (2000). *Cây cỏ Việt Nam*, Tập II & III. Nhà xuất bản Trẻ Thành phố Hồ Chí Minh.
28. Nguyễn Tích- Trần Hợp (1971). *Tên cây rừng Việt Nam (Nomina vernacula plantarum silvaticarum vietnammicarum)*. Nhà xuất bản Nông thôn, Hà Nội.
29. Phạm Thế Dũng, Kiều Tuấn Đạt, Vũ Đình Hương, Lê Thanh Quang, Chris Beadle (2015). *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh đến sinh trưởng của rừng trồng keo lai cung cấp gỗ xẻ ở vùng Đông Nam Bộ*. <http://vafs.org.vn/vn/wp-content/uploads/sites>
30. Hiệp hội gỗ và lâm sản Việt Nam (2022). *Thị trường gỗ nguyên liệu sẽ cạnh tranh khốc liệt sau căng thẳng Nga- Ukraine*. <https://vietfores.org.vn>
31. Ngô Quang Đê, Triệu Văn Hùng, Phùng Ngọc Lan, Nguyễn Hữu Lộc, Lâm Xuân Sanh, Nguyễn Hữu Vĩnh (1992). *Lâm sinh học*, Tập I và II. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
32. Vũ Tiến Hình (1991). Về đặc điểm tái sinh của rừng tự nhiên. *Tạp chí Lâm nghiệp*, số 2/1991. Bộ Lâm nghiệp.
33. Dương Mộng Hùng (2005). *Kỹ thuật nhân giống cây rừng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
34. Lê Đình Khả, Dương Mộng Hùng (2003). *Giống cây rừng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
35. Lê Đình Khả và cộng tác viên (2003). *Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
36. Phùng Ngọc Lan (1986). *Lâm sinh học*, tập I. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

37. Hoàng Thanh Lộc (1993). *Góp phần nghiên cứu đặc điểm biến dị, khả năng di truyền một số chỉ tiêu chủ yếu làm cơ sở cho chọn giống mỡ (Mangliera glauca Blume) tại vùng Vĩnh Phúc*. Luận án Phó tiến sĩ khoa học Nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp.
38. Nguyễn Thị Lang, Bùi Chí Bửu (2005). *Sinh học phân tử giới thiệu phương pháp và ứng dụng*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
39. Lê Đình Lương, Quyền Đình Thi (2004). *Kỹ thuật di truyền và ứng dụng*. Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội. tr 134-146.
40. Lê Duy Thành (2001). *Cơ sở di truyền chọn giống thực vật*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
41. Nguyễn Đức Thành (2000). *Nuôi cấy mô tế bào thực vật, nghiên cứu và ứng dụng*., Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
42. Quách Thị Liên, Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Hoàng Nghĩa (2004). *Sử dụng các chỉ thị RAPD và AND lục lạp trong nghiên cứu mối quan hệ di truyền của một số xuất xứ Lim xanh (Erythrophloeum fordii Oliv)*. Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc “Những vấn đề cơ bản trong khoa học sự sống”. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. tr. 464 - 468.
43. Lê Đình Lương, Quyền Đình Thi (2004). *Kỹ thuật di truyền và ứng dụng*. Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội. tr 134-146.
44. Trần Văn Mão (1997). *Bệnh cây rừng*. Giáo trình Đại học Lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
45. Trung tâm Khuyến Nông Quốc gia (2019). *Chuyển hóa rừng gỗ nhỏ thành rừng gỗ lớn- Kinh nghiệm từ dự án Khuyến lâm và một số kiến nghị*. www.khuyennongvn.org.vn
46. Sở Khoa học và Công nghệ Phú Thọ (2020). *Xây dựng mô hình chuyển hóa rừng cung cấp gỗ nhỏ thành rừng gỗ lớn các loài keo lai và Keo tai tượng trên địa bàn tỉnh Phú Thọ*. www.sokhoahoccongnghephutho.gov.vn
47. Thế Phong (2023). *Bán 10,3 triệu tấn CO₂: Bước khởi đầu tiềm năng bán tín chỉ carbon rừng*. www.baochinhphu.vn
48. Đặng Văn Sơn (2015). Quao bình châu (*Stereospermum binhchauensis*), loài mới phát hiện ở Bà Rịa - Vũng Tàu. *Tạp chí Acta phytotaxonomica et geobotanica*, (66), số 2, tr.91-94.

49. Hoàng Vũ Thơ (2010). *Nghiên cứu tạo giống tràem có năng suất cao bằng phương pháp lai giống*. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Hà Nội.
50. Hoàng Vũ Thơ (2001). Nghiên cứu nhân nhanh Bạch đàn U6 bằng công nghệ nuôi cấy mô. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn* (9), tr. 652-653.
51. Hoàng Vũ Thơ (2012). Nghiên cứu đặc điểm phân bố, sinh trưởng và những khác biệt về hình thái của Đinh đũa liên quan đến sinh trưởng để tiếp tục chọn giống theo mục tiêu lấy gỗ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, Số 12, tr. 185-192.
52. Hoàng Vũ Thơ, Trần Bình Đà (2014). Ảnh hưởng của một số nhân tố đến khả năng tái sinh của Đinh đũa dưới tán rừng trồng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 3, tr. 36-46.
53. Hoàng Vũ Thơ (2015). Đánh giá đa dạng di truyền cây trổi Đinh đũa (*Stereospermum colais*) làm cơ sở cho chọn giống. *Tạp chí Rừng và Môi trường*, Số 69+70, tr. 66- 66.
54. Hoàng Vũ Thơ (2015). Nghiên cứu nhân giống Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl) bằng phương pháp giâm hom. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 2, tr.10-19.
55. Hoàng Vũ Thơ (2015). Nghiên cứu đặc điểm hình thái lá, quả, hạt và sự nảy mầm của hạt Đinh đũa (*Stereopermum colais*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 4, tr.10-20.
56. Hoàng Vũ Thơ (2015). Nghiên cứu nhân giống Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl) bằng phương pháp giâm hom. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 2, tr. 10- 19.
57. Hoàng Vũ Thơ (2015). Nghiên cứu đặc điểm hình thái lá, quả, hạt và sự nảy mầm của hạt Đinh đũa (*Stereopermum colais*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 4, tr. 10- 20.
58. Hoàng Vũ Thơ (2016). Nghiên cứu nhân giống Đinh đũa (*Stereospermum colais*) bằng phương pháp nuôi cấy in vitro. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 6, tr.139- 146.
59. Hoàng Vũ Thơ (2016). Nghiên cứu nhân giống Đinh đũa (*Stereospermum colais*) bằng phương pháp nuôi cấy in vitro. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 6, tr. 139 -146.

60. Hoàng Vũ Thơ (2016). Nghiên cứu tái sinh tự nhiên của cây Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl) dưới tán rừng tự nhiên và rừng trồng. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 1, tr. 4161- 4171.
61. Hoàng Vũ Thơ (2016). Nghiên cứu sinh thái và sinh trưởng của Đinh đũa (*Stereospermum colais* (Dillw) Mabberl) ở một số tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 2, tr.12- 21.
62. Hoàng Vũ Thơ (2015). Nghiên cứu chọn lọc cây trội Thông nhựa có lượng cao tại tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Lâm nghiệp*, Tập 2, tháng 12, 2015, tr.239-248.
63. Hoàng Vũ Thơ (2015). Đánh giá đa dạng di truyền quần thể Thông mã vĩ (*Pinus massoniana* L.) tại khu vực núi Luôt. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 11, tr. 132-138.
64. Hoàng Vũ Thơ (2017). Ảnh hưởng của GA3 và NAA đến khả năng nảy mầm của hạt Thông đuôi ngựa (*Pinus massoniana*) đã qua bảo quản. *Tạp chí Rừng và Môi trường*, số 83, tr. 42-48.
65. Hoàng Vũ Thơ, Trần Bình Đà (2019). Nghiên cứu chọn lọc cây trội Thông nhựa (*Pinus merkusii*) sinh trưởng nhanh, khả năng cho lượng nhựa cao tại Tam Đảo, Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 3, tr.10-19.
66. Hoàng Vũ Thơ (2021). Ảnh hưởng của IBA và NAA đến kết quả nhân giống Gáo vàng (*Nauclea orientalis*) bằng phương pháp giâm hom”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 6, tr.42-52.
67. Hoàng Vũ Thơ (2022). Đánh giá sinh trưởng cây cá thể và lâm phần rừng trồng keo lai dòng AH1 tại Hòa Bình”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 3, tr.29-38.
68. Hoàng Vũ Thơ (2024). Chọn lọc cây trội Đinh đũa (*Stereospermum colais*) cho mục tiêu phát triển rừng trồng bản địa gỗ lớn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, Tập 13, Số 4, tr. 23- 32.
<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.4.2024.000-000>
69. Hoàng Vũ Thơ (2023). Plus tree selection of *Naucleo Orientalis* for big timber developing of indigenous plantations. *Journal of forestry science and technology*, Vol. 8. No.2. <https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.8.2.2023.000-000>

70. Hoàng Vũ Thơ, Phạm Đức Tuấn (2008). Nghiên cứu khả năng ra rễ của Tràm cajuputi (*Melaleuca cajuputi*) bằng phương pháp giâm hom. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 6, tr.82-86.
71. Phạm Văn Tuấn (1997). “Nhân giống cây rừng bằng hom thành tựu và khả năng áp dụng ở Việt Nam Vegetative Propagation of Forest Tree Species by Cutting Result and Application in Vietnam”. *Tổng luận chuyên khảo KHKT Lâm nghiệp*.
72. Nguyễn Hải Tuất (1982). *Thống kê toán học trong lâm nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
73. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi (1996). *Xử lý thống kê toán học trong Nông Lâm Nghiệp*., Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
74. Lâm Xuân Sanh (1986). *Cơ sở lâm học*. Đại Học Nông – Lâm Nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh
75. Nguyễn Hữu Vĩnh, Ngô Quang Đê, Phạm Xuân Quảng (1986). *Trồng rừng (giáo trình Đại học Lâm nghiệp)*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
76. Vũ Văn Vụ, Vũ Thanh Tâm, Hoàng Minh Tấn (1997). *Sinh lý học thực vật*. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
77. Nguyễn Văn Uyên (1995, 1996). *Những phương pháp công nghệ sinh học thực vật (Methods in Plant Biotechnology)*. Tập I và II. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
78. Acquaah, G. (2012). *Principles of Plant Genetics and Breeding*. 2nd Edition. Wiley-Blackwell.
79. Anders P. Pedersen, Kirsten Olesen and Lars Graudal (1993). *Tree Improvement at Species and Provenance level*. Danida Forest Seed Centre.
80. Barner, H. Ditlevsen. B and Kirsten Olesen (1992). *Introduction to Tree Improvement*. Danida Forest Seed Centre.
81. Clark, J.R. & Wilson, E.R.(2003). *Register of plus trees for ash in Britain. Forest Research Report 1*. National School of Forestry, Newton Rigg. 22 p. Available online at: www.forestry.org.uk
82. Clark, J. & Wilson, T. (2005). The importance of plus-tree selection in the improvement of hardwoods. *Quarterly Journal of Forestry*. 99(1): 45-50 [Online]. <https://www.researchgate.net/publication/261797286>

83. E.P. Odum (1978). *Cơ sở sinh thái học*. Tập 1. Nhà xuất bản đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
84. E. J. Carter (Lê Văn Ký dịch) (1987). *Từ hạt giống đến địa điểm thí nghiệm – Sách tay chỉ dẫn công tác gieo ươm và tổ chức thí nghiệm so sánh loài và nguồn gốc cây rừng*. Cơ quan nghiên cứu Khoa học và Kỹ nghệ Chính phủ liên bang Úc (CSIRP).
85. George N. Baur (Vương Tấn Nhị dịch) (1979). *Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa*. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật, Hà Nội.
86. G. S. Chal - S. S. Gosal (2002). *Principle and Procedures of Plant Breeding Biotechnology and Conventional Approches*. Narasa Publishing House, New Delhi Chennai Mumbai Kolkata.
87. Hans Roulund and Kirsten Olesen (1992). *Mass Production of Improved Material*. Danida Forest Seed Centre.
88. Hans Roulund and Kirsten Olesen (1992). *Tree Improvement at Family and Individual Level*. Danida Forest Seed Centre.
89. Henrik Keiding (1992). *Field Testing Practices of a Tree Improvement Programme*. Danida Forest Seed Centre.
90. James Hataway (2015). *Editing plant DNA using a mechanism evolved in bacteria*. UGA Today. <https://news.uga.edu>
91. James Hataway (2020). *Poplar plants produced from a lignin-gene-targeting experiment had red-colored wood of lignin modification* (University of Georgia). New Phytologist Foundation. <https://www.newphytologist.org>
92. Lant, C.W. (2002). *Genetic Improvement of Forest Tree*. USDA Forest service, Atlanta, Georgia, USA, Chapter 2, pp.39-56. www.fao.org
93. Lantz, C.W. (2008). *Genetic Improvement of Forest Trees*. USDA Forest service, Atlanta, Georgia, United State Department of Agriculture. <https://www.researchgate.net/publication/261797286>
94. Lars Graudal (1993). *Introduction into Principles in Design and Evaluation of Tree Improvement Experiments*. Danida Forest Seed Centre.
95. Lübberstedt, T., W. Beavis, and W. Suza. (2023). *Marker Assisted Backcrossing*. In W. P. Suza, & K. R. Lamkey (Eds.), *Molecular Plant Breeding*. Iowa State University Digital Press.

96. Lohmann, L.G. (2006). “Untangling the phylogeny of neotropical lianas (Bignoniaceae-Bignoniaceae)”. *American Journal of Botany* 93 (2): 304-318. www.efloras.org
97. Lee Kyungmi¹, In-Sik Kim¹ and Choi Wan Yong (2023). Enhancing Breeding Potential and Genetic Conservation: A Comprehensive Approach to Plus-Tree Selection for *Tilia amurensis* Improvement. *Forest* 2023 , 14 (10), 1972; <https://doi.org/10.3390/f14101972>
98. Lindgren D (2016). *The Role of tree breeding in reforestation*. *Reforesta* 1: 221-237. <https://doi.org/10.21750/REFOR.1.11.11>
99. Merrick, L., A. Campbell, D. Muenchrath, and S. Fei (2016). *Mutations and Variation*. In W. P. Suza, & K. R. Lamkey (Eds.). *Crop Genetics*. Iowa State University Digital Press. DOI: 10.31274/isudp.2023.130
100. M Florida, Aneesh Nair, T Sekar (2012). “Apoptotic induction by leaf extracts of *Barringtonia acutangula* L. and *Stereospermum colais* L. Colo320 cells”. *International Journal of Current Research*, 4 (07):130-133. www.newforest
101. M Priya Rani, K P Padmakumari (2012). “In vitro studies to assess the antidiabetic, antiperoxidative, and radical scavenging potential of *Stereospermum colais*”, Agro processing & Natural Products Division, National Institute for Interdisciplinary Science and Technology (NIIST), CSIR, Trivandrum, India. *Pharmaceutical Biology*. www.researchgate.net
102. R. L Willan, (Phạm Hoài Đức dịch) (1992). *Hướng dẫn kỹ thuật hạt giống cây rừng, FAO Tài liệu Lâm nghiệp 20/2*. Nhà xuất bản Đại học và Giáo dục chuyên nghiệp, Hà Nội.
103. R. Vijaya Bharathi, B. Kumudha Veni, Jayashree, L. Suseela and M. Thirumal (2010). “Antioxidant and wound healing studies on different extracts of *Stereospermum colais* leaf”. *Int.J.Res. Pharm. Sci.* Vol-1, Issue-4, pp. 435- 439. Tamil Nadu, India. www.ijrps.pharmascope.org
104. Singh, A. K., A. Singh., & A. A. Mahama (2023). *Breeding Methods, and Genetic Variation and Germplasm Usage*. In W. P. Suza, & K. R. Lamkey (Eds.). *Crop Improvement*. Iowa State University Digital Press.

105. Vadim G. Lebedev, Tatyana N. Lebedeva, Aleksey. Chernodubov and Konstantin A. Shestibratov (2020). Genomic Selection for Forest Tree Improvement: Methods, Achievements and Perspectives. *Forests* 2020, 11(11), 1190; <https://doi.org/10.3390/f11111190>
106. Vjiaya Bharathi Ra, Jerad Suresh Aa, Kumudha Veni Ba, Lata Sriramb, Geetha Lakshmi Sb and Thirumal Ma (2010). “In vitro antibacterial and antifungal studies of *Stereospermum colais* leaf extracts”. *International Journal of Pharmacy & Technology*, Vol 2, Issue No 3, PP. 603-611. Tamil Nadu, India. www.ijrps.pharmascope.org.
107. Yu ye qiu shu (1998). *Stereospermum colais* (Buchanan-Hamilton ex Dillwyn) Mabberley, *Taxon* 27:553.1978. *Flora of China*, 18:217-218. www.efloras.org
108. Zobel, B. and J. Talbert (1984). *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley and Sons, New York.



Chịu trách nhiệm xuất bản
GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP
BÙI MINH CƯỜNG

Chịu trách nhiệm nội dung
TS. NGUYỄN HUY TIẾN

Biên tập: ThS. NGUYỄN VĂN TUẤN
Chế bản: VŨ NGỌC HẢI
Họa sĩ bìa: ĐẶNG NGUYỄN VŨ

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo - Hoàn Kiếm - Hà Nội
ĐT: 024 3942 3171 Fax: 024 3822 0658
Website: <http://www.nxbkhkt.com.vn>
Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

28 Đồng Khởi - Quận 1 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT: 028 3822 5062

In 60 bản, khổ 19 × 27 cm, tại Công ty TNHH In Minh Vương.

Địa chỉ: Kiot 8, ngõ 66 Dịch Vọng Hậu, P. Dịch Vọng, Q. Cầu Giấy, Hà Nội.

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 910-2025/CXBIPH/08-38/KHKT.

Quyết định xuất bản số: 49/QĐXB-NXBKHKT, ngày 18 tháng 4 năm 2025.

In xong và nộp lưu chiểu năm 2025.

Mã ISBN: 978-604-67-3264-8

CHỌN GIỐNG, NHÂN GIỐNG VÀ GÂY TRỒNG ĐÌNH ĐỪA THEO HƯỚNG SẢN XUẤT GỖ LỚN

(SÁCH CHUYÊN KHẢO)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

- Hotline: 0898 275 999
- Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn
- Website: www.nxbkhkt.com.vn



GIÁ: 301.000 Đ