

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan, đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu nêu trong luận án là trung thực. Những kết luận khoa học của luận án chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình khoa học nào.

Luận án có sử dụng một số kết quả nghiên cứu của đề tài: “*Nghiên cứu kỹ thuật trồng cây Xoan nhừ (Choerospondias axillaris (Roxb.) Burtt. et Hill) cung cấp gỗ lớn tại các tỉnh miền núi phía Bắc*” Mã số: ĐTDL 2012-T/08 được thực hiện từ năm 2012 – 2017 do tác giả làm chủ nhiệm.

Hà Nội, tháng năm 2017

Người viết cam đoan

Lại Thanh Hải

LỜI CẢM ƠN

Luận án này được hoàn thành tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam theo chương trình đào tạo nghiên cứu sinh khóa 22. Trong quá trình thực hiện và hoàn thành luận án, tác giả đã nhận được sự quan tâm giúp đỡ của Ban Lãnh đạo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Ban Đào tạo và hợp tác quốc tế, Ban lãnh đạo Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Bộ môn Kỹ thuật Lâm sinh, Bộ môn Tài nguyên thực vật rừng ... nhân dịp này tác giả xin trân trọng cảm ơn về sự giúp đỡ quý báu đó.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và kính trọng đến PGS.TS Trần Văn Con – Người hướng dẫn khoa học, đã dành nhiều thời gian và công sức giúp đỡ tác giả hoàn thành luận án này.

Xin chân thành cảm ơn GS.TS Võ Đại Hải, PGS.TS Nguyễn Huy Sơn, TS Vũ Tấn Phương, TS Hà Thị Mừng, TS Trần Lâm Đồng, TS Đặng Văn Thuyết, TS Đặng Thịnh Triều, TS Trần Văn Đô, TS Nguyễn Văn Thịnh, TS Hoàng Văn Thắng, đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu cho luận án.

Xin chân thành cảm ơn Sở Nông nghiệp & PTNT, Chi cục Lâm nghiệp các tỉnh Sơn La và Lào Cai; Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc; Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Bảo Yên đã tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ tôi thu thập số liệu và triển khai thực hiện luận án này.

Hoàn thành luận án không thể không nói đến sự động viên, giúp đỡ mọi mặt của các bạn bè, đồng nghiệp, cộng sự và người thân trong gia đình. Nhân dịp này tác giả xin chân thành cảm ơn về sự giúp đỡ đó. Cuối cùng tác giả xin gửi lời cảm ơn tới tất cả mọi người đã giúp đỡ tác giả hoàn thành luận án này.

Nghiên cứu sinh

Lại Thanh Hải

MỤC LỤC

	Trang
LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	vii
DANH MỤC BẢNG	ix
MỞ ĐẦU	1
1. Sự cần thiết của đề tài.....	1
2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài.....	2
2.1. Ý nghĩa khoa học.....	2
2.2. Ý nghĩa thực tiễn	2
3. Mục tiêu nghiên cứu	2
4. Những đóng góp mới của đề tài	3
5. Giới hạn nghiên cứu	3
5.1. Nội dung nghiên cứu	3
5.2. Địa bàn nghiên cứu.....	3
6. Cấu trúc và bố cục luận án.....	3
Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1. Trên thế giới.....	5
1.1.1. Trồng rừng cung cấp gỗ lớn	5
1.1.2. Phân loại và hình thái Xoan như	6
1.1.3. Đặc điểm phân bố, sinh thái	8
1.1.4. Giá trị sử dụng	9
1.1.5. Kỹ thuật tạo giống và trồng rừng.....	10
1.2. Trong nước	14
1.2.1. Trồng rừng cung cấp gỗ lớn	14

1.2.2. Phân loại và hình thái	16
1.2.3. Đặc điểm phân bố, sinh thái	17
1.2.4. Giá trị sử dụng	18
1.2.5. Kỹ thuật tạo giống và trồng rừng.....	19
1.3. Nhận xét, đánh giá chung.....	22
Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	24
2.1. Nội dung nghiên cứu	24
2.1.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của Xoan nhừ.....	24
2.1.2. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Xoan nhừ.....	24
2.1.3. Chọn cây trội và khảo nghiệm xuất xứ	24
2.1.4. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn... ..	25
2.1.5. Đề xuất bổ sung các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn.....	25
2.2. Vật liệu nghiên cứu.....	25
2.3. Quan điểm, cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu	25
2.3.1. Quan điểm và cách tiếp cận nghiên cứu.....	25
2.3.2. Phương pháp nghiên cứu	26
2.4. Điều kiện tự nhiên nơi trồng thí nghiệm và thử nghiệm gieo ươm Xoan nhừ ..	43
2.4.1. Trạm thực nghiệm lâm sinh Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La ..	43
2.4.2. Công ty TNHH MTV LN Bảo Yên, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai.....	43
2.4.3. Trạm thực nghiệm KHKT LN Tân Lạc, Tử Nê, Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình.....	44
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	47
3.1. Một số đặc điểm sinh học của cây Xoan nhừ	47
3.1.1. Đặc điểm hình thái.....	47
3.1.2. Đặc điểm phân bố, sinh thái	50
3.1.3. Đặc điểm cấu trúc lâm phần.....	56
3.1.4. Đặc điểm vật hậu	64
3.1.5. Một số đặc điểm sinh lý của Xoan nhừ.....	67
3.1.6. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Xoan nhừ.....	73

3.1.7. Cấu tạo giải phẫu và tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ	79
3.2. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Xoan nhừ	84
3.2.1. Kỹ thuật nhân giống hữu tính.....	84
3.2.2. Kỹ thuật nhân giống vô tính bằng giâm hom.....	101
3.3. Chọn cây trội và khảo nghiệm xuất xứ.....	104
3.3.1. Chọn cây trội.....	104
3.3.2. Khảo nghiệm xuất xứ	104
3.4. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ.....	107
3.4.1. Kết quả nghiên cứu về mật độ trồng	107
3.4.2. Kết quả nghiên cứu về phương thức trồng.....	110
3.4.3. Kết quả nghiên cứu về bón phân.....	112
3.5. Đề xuất bổ sung một số biện pháp kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn tại Lào Cai và Sơn La	113
KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ.....	116
1. Kết luận.....	116
1.1. Về đặc điểm sinh học Xoan nhừ.....	116
1.2. Về kỹ thuật nhân giống Xoan nhừ.....	117
1.3. Về chọn cây mẹ và khảo nghiệm xuất xứ Xoan nhừ.....	118
1.4. Về các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ	119
1.5. Về đề xuất bổ sung một số biện pháp kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ.....	119
2. Tồn tại	119
3. Kiến nghị.....	120
TÀI LIỆU THAM KHẢO	121

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	:	Nghĩa đầy đủ
CT	:	Công thức
D_{00} , mm	:	Đường kính gốc
\overline{D}_{00} , mm	:	Đường kính gốc trung bình
$D_{1,3}$, cm	:	Đường kính ngang ngực
$\overline{D}_{1,3}$, cm	:	Đường kính ngang ngực trung bình
D_t , m	:	Đường kính tán
\overline{D}_t , m	:	Đường kính tán trung bình
D_{nc}	:	Độ nhỏ cành
D_{tt}	:	Độ thẳng thân
\overline{HC} , %	:	Tỷ lệ hạt chắc trung bình
H_{vn} , m	:	Chiều cao vút ngọn
\overline{H}_{vn} , m	:	Chiều cao vút ngọn trung bình
H_{dc} , m	:	Chiều cao dưới cành
$\%H_{dc}$:	Tỷ lệ lợi dụng gỗ
\overline{H}_{dc} , m	:	Chiều cao dưới cành trung bình
H_t	:	Hình thái tán
IV	:	Important Value (Giá trị quan trọng)
\overline{M} (g)	:	Khối lượng hạt trung bình
\overline{MC} (%)	:	Hàm lượng nước trong hạt trung bình
\overline{NM} (%)	:	Tỷ lệ nảy mầm trung bình
NN&PTNT	:	Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
ODB	:	Ô dạng bản
OTC	:	Ô tiêu chuẩn
R	:	Hệ số tương quan
S	:	Sai tiêu chuẩn
S%	:	Hệ số biến động
TCVN	:	Tiêu chuẩn Việt nam
TLS (%)	:	Tỷ lệ sống
$\overline{T_g}$, ngày	:	Thời gian nảy mầm trung bình
TNHH MTV LN	:	Trách nhiệm hữu hạn một thành viên lâm nghiệp

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình	Trang
2.1. Thiết kế ô tiêu chuẩn điều tra 2.500 m ²	29
2.2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm về che sáng	34
2.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm về tưới nước.....	35
2.4. Sơ đồ bố trí thí nghiệm về thành phần ruột bầu	36
2.5. Địa điểm điều tra lâm học, gieo ươm và khảo nghiệm gây trồng.....	46
3.1. Hình thái Xoan nhừ	48
3.2. Ảnh lá, hoa và quả của Xoan nhừ	49
3.3. Rừng tự nhiên nơi có Xoan nhừ phân bố tại Mộc Châu (Sơn La).....	59
3.4. Một cây Xoan nhừ được theo dõi vật hậu tại Văn Bàn (Lào Cai).	65
3.5. Sơ đồ các pha vật hậu của Xoan nhừ tại Sơn La.....	66
3.6. Sơ đồ các pha vật hậu của Xoan nhừ tại Lào Cai	66
3.7. Lát cắt ngang lá Xoan nhừ 10 tuổi	69
3.8. Khí khổng của lá Xoan nhừ 10 tuổi.....	69
3.9. Dịch chiết diệp lục của lá Xoan nhừ	71
3.10. Mức độ tổn thương của lá Xoan nhừ 6 tuổi ở các mức nhiệt khác nhau.....	73
3.11. Xoan nhừ tái sinh tự nhiên tại Thuận Châu (Sơn La)	74
3.12. Hình ảnh ba mặt cắt quan sát trên kính hiển vi.....	80
3.13. Ảnh hưởng của xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Xoan nhừ.....	86
3.14. Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng đường kính Xoan nhừ sau 6 tháng .	89
3.15. Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ sau 6 tháng	90
3.16. Xoan nhừ 4 tháng tuổi ở CT3- che sáng 50%.....	90

3.17. Ảnh hưởng của tưới nước tới sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ sau 6 tháng...92	92
3.18. Ảnh hưởng của tưới nước tới đường kính Xoan nhừ sau 6 tháng.....93	93
3.19. Cây 6 tháng tuổi ở hai công thức tưới nước CT2 và CT394	94
3.20. Ảnh hưởng của ruột bầu tới sinh trưởng đường kính Xoan nhừ sau 6 tháng..97	97
3.21. Ảnh hưởng của ruột bầu tới sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ sau 6 tháng99	99
3.22. Cây 4 tháng tuổi ở hai công thức bón phân CT3 và CT1 100	100
3.23. Hình ảnh giâm hom Xoan nhừ 102	102
3.24. Xoan nhừ 12 tháng tuổi trong thí nghiệm mật độ 109	109
3.25. Xoan nhừ trong thí nghiệm về phương thức trồng..... 111	111

DANH MỤC BẢNG

Bảng	Trang
2.1. Số lượng các ÔTC đã điều tra ở 2 tỉnh Lào Cai và Sơn La.....	29
3.1. Tóm tắt kết quả điều tra phân bố của Xoan nhừ tại vùng nghiên cứu	50
3.2. Tóm tắt đặc điểm khí hậu vùng nghiên cứu.....	51
3.3. Đặc trưng hình thái phẫu diện đất nơi có Xoan nhừ phân bố	52
3.4. Chỉ tiêu lý, hóa của một số phẫu diện đất.....	53
3.5. Tổ thành loài cây ở rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố	56
3.6. Mức độ xuất hiện của nhóm loài cây伴 với Xoan nhừ.....	60
3.7. Kết cấu tầng thứ rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố	63
3.8. Thông tin về các cây Xoan nhừ theo dõi vật hậu.....	64
3.9. Đặc điểm cấu tạo giải phẫu của Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau	68
3.10. Hàm lượng diệp lục trong lá Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau	70
3.11. Tính chịu nóng của Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau	72
3.12. Tổ thành và mật độ tái sinh ở lâm phần có Xoan nhừ phân bố	74
3.13. Nguồn gốc cây tái sinh.....	75
3.14. Chất lượng cây tái sinh Xoan nhừ.....	76
3.15. Phân bố tổng cây tái sinh toàn lâm phần theo chiều cao	77
3.16. Phân bố tổng cây tái sinh Xoan nhừ theo chiều cao.....	78
3.17. Tổng hợp kết quả xác định tính chất gỗ Xoan nhừ	82
3.18. So sánh tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ với một số loại gỗ khác	83
3.19. Khối lượng 1.000 hạt (kg) Xoan nhừ	84
3.20. Kết quả kiểm nghiệm độ thuần lô hạt Xoan nhừ.....	84

3.21. Ảnh hưởng của kỹ thuật xử lý tới nảy mầm hạt giống Xoan nhừ.....	85
3.22. Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng cây con Xoan nhừ.....	87
3.23. Ảnh hưởng của tưới nước tới sinh trưởng cây con Xoan nhừ	91
3.24. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của Xoan nhừ	95
3.25. Kết quả giâm hom Xoan nhừ ở các công thức thí nghiệm khác nhau.....	101
3.26. Ảnh hưởng của thời vụ đến kết quả giâm hom	103
3.27. Kết quả khảo nghiệm xuất xứ Xoan nhừ 28 tháng tuổi.....	105
3.28. Ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống Xoan nhừ 28 tháng tuổi.....	107
3.29. Ảnh hưởng của mật độ trồng tới sinh trưởng Xoan nhừ 28 tháng tuổi	108
3.30. Ảnh hưởng phương thức trồng tới tỷ lệ sống Xoan nhừ 28 tháng tuổi	110
3.31. Ảnh hưởng phương thức trồng tới sinh trưởng Xoan nhừ 28 tháng tuổi	111
3.32. Ảnh hưởng phân bón lót tới tỷ lệ sống Xoan nhừ 28 tháng tuổi.....	112
3.33. Ảnh hưởng phân bón lót tới sinh trưởng Xoan nhừ 28 tháng tuổi.....	113

MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết của đề tài

Trong khoảng hơn mười năm trở lại đây, rừng trồng sản xuất của nước ta đã phát triển mạnh mẽ cả về số lượng lẫn chất lượng. Tính tới 31/12/2015 tổng diện tích rừng toàn quốc là 14.061.856 ha, trong đó diện tích rừng trồng là 3.886.337 ha, chiếm 27,6% (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2016) [9]. Nhìn chung, việc đẩy mạnh trồng rừng sản xuất đã mang lại nhiều lợi ích to lớn, không chỉ về mặt phòng hộ môi trường mà quan trọng hơn là nâng cao được thu nhập cho người làm nghề rừng.

Tuy nhiên, trong thời gian qua việc phát triển trồng rừng sản xuất ở Việt Nam tập trung chủ yếu vào kinh doanh gỗ nhỏ với các loài cây mọc nhanh, chủ yếu là Keo, Bạch đàn, Bò đề, Mỡ,... Trong khi nhu cầu gỗ lớn phục vụ cho sản xuất đồ mộc, đồ xuất khẩu ở thị trường trong và ngoài nước là rất lớn. Theo chiến lược phát triển lâm nghiệp giai đoạn 2006 – 2020, phấn đấu tới năm 2020 sản lượng gỗ trong nước đạt khoảng 20 - 24 triệu m³ gỗ/năm, trong đó gỗ lớn là 10 triệu m³/năm.

Vai trò của việc phát triển trồng rừng gỗ lớn là cần thiết, đã có nhiều nghiên cứu, lựa chọn và xây dựng được một số mô hình trồng rừng gỗ lớn ... nhưng hiện nay, diện tích rừng trồng gỗ lớn của nước ta còn rất khiêm tốn. Nguyên nhân là do trồng rừng thâm canh gỗ lớn, ngoài những khó khăn về chu kỳ kinh doanh dài, chậm thu hồi vốn, tính rủi ro cao thì một trở ngại rất lớn đó là các nghiên cứu chọn giống, nhân giống, kỹ thuật trồng rừng chủ yếu tập trung vào các loại keo và bạch đàn ... trong khi các loài cây bản địa mọc nhanh gỗ có giá trị kinh tế cao hơn lại ít được quan tâm nên thiếu những cơ sở khoa học để quy trình hóa kỹ thuật trồng rừng cây bản địa gỗ lớn (Trần Lâm Đồng, 2015) [23].

Ở nước ta, Xoan nhừ được biết đến như một loài cây gỗ lớn sinh trưởng nhanh, có phân bố rộng. Gỗ Xoan nhừ thuộc nhóm VI, không cong vênh, lõi giác có màu sắc đẹp, dễ gia công làm đồ gia dụng. Với ưu điểm trên Xoan nhừ phù hợp để bổ sung vào danh mục các loài cây trồng rừng gỗ lớn theo Quyết định số 4961/QĐ-BNN-TCLN ngày 17/11/2014 của Bộ NN&PTNT ban hành danh mục các loại cây

chủ lực cho trồng rừng sản xuất và danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp. Mặc dù vậy, trong thời gian qua, Xoan nhừ vẫn chưa được quan tâm phát triển đúng với tiềm năng của nó. Nguyên nhân chủ yếu là do chưa có những kết quả nghiên cứu và các tiến bộ kỹ thuật về nhân giống và gây trồng đối với loài cây này.

Để giải quyết những tồn tại trên, đồng thời góp phần thực hiện chiến lược phát triển Lâm nghiệp nói chung và phát triển Lâm nghiệp tại 2 tỉnh Sơn La và Lào Cai nói riêng việc thực hiện đề tài: "**Nghiên cứu một số cơ sở khoa học để trồng rừng Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burtt. et Hill) tại Sơn La và Lào Cai**" là cần thiết, có ý nghĩa cả về lý luận và thực tiễn.

2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

2.1. Ý nghĩa khoa học

Cung cấp cơ sở khoa học để phát triển rừng trồng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn ở 2 tỉnh Sơn La và Lào Cai và những nơi khác có điều kiện sinh thái tương tự.

2.2. Ý nghĩa thực tiễn

Làm cơ sở đề xuất bổ sung, hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật gây trồng cây Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn tại 2 tỉnh Sơn La và Lào Cai.

3. Mục tiêu nghiên cứu

***Mục tiêu chung:**

Xác định được một số cơ sở khoa học để phát triển cây Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn tại Sơn La và Lào Cai.

*** Mục tiêu cụ thể:**

(i) Xác định được một số cơ sở khoa học về đặc tính sinh học, sinh thái và lâm học của cây Xoan nhừ tại khu vực nghiên cứu.

(ii) Xác định được một số biện pháp kỹ thuật chọn, nhân giống và trồng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn tại hai tỉnh Lào Cai và Sơn La.

4. Những đóng góp mới của đề tài

Đã bổ sung một số đặc điểm lâm học về cấu trúc tổ thành, tái sinh, cấu tạo giải phẫu lá, gỗ và tính chất cơ lý gỗ cây Xoan nhừ.

Đã xác định được một số đặc điểm sinh lý, sinh thái cây Xoan nhừ trong giai đoạn vườn ươm.

5. Giới hạn nghiên cứu

5.1. Nội dung nghiên cứu

Đề tài chỉ nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái, sinh lý cơ bản có liên quan trực tiếp đến phát triển cây Xoan nhừ cho trồng rừng gỗ lớn như: đặc điểm hình thái, phân bố, sinh thái, sinh lý, cấu trúc lâm phần, vật hậu, tái sinh tự nhiên và cấu tạo giải phẫu lá, gỗ nhằm bổ sung cơ sở khoa học cho việc đề xuất các biện pháp kỹ thuật nhân giống và gây trồng loài cây này.

5.2. Địa bàn nghiên cứu

Địa bàn nghiên cứu của luận án là 2 tỉnh Sơn La và Lào Cai. Tuy nhiên, để đánh giá đầy đủ hơn về đặc điểm sinh học và mở rộng vùng trồng, luận án đã mở rộng vùng điều tra cũng như bố trí thí nghiệm gieo ươm, cụ thể:

- Các thí nghiệm nghiên cứu về đặc điểm sinh lý, sinh thái cây con trong giai đoạn vườn ươm được thực hiện tại vườn ươm Trạm Nghiên cứu Thực nghiệm Tân Lạc (Hòa Bình), thuộc Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

- Điều tra, tuyển chọn cây trội tại 8 tỉnh: (huyện Điện Biên – tỉnh Điện Biên; huyện Phú Lương – tỉnh Thái Nguyên; huyện Văn Bàn – tỉnh Lào Cai; huyện Trảng Định – tỉnh Lạng Sơn; huyện Sơn Động – tỉnh Bắc Giang; huyện Đoan Hùng – tỉnh Phú Thọ; huyện Thuận Châu – tỉnh Sơn La; và huyện Văn Yên – tỉnh Yên Bái).

6. Cấu trúc và bố cục luận án

Luận án gồm 131 trang không kể phụ lục trong đó có 34 bảng số liệu, 30 hình minh họa, luận án đã tham khảo 95 tài liệu, trong đó 54 tài liệu tiếng Việt, 37

tài liệu tiếng nước ngoài và 4 tài liệu từ các trang Web. Luận án ngoài phần tài liệu tham khảo và các phụ lục được kết cấu thành các phần sau đây:

Phần Mở đầu: 4 trang;

Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu: 19 trang;

Chương 2. Nội dung, vật liệu và phương pháp nghiên cứu: 23 trang;

Chương 3. Kết quả và thảo luận: 69 trang;

Phần Kết luận, tồn tại và kiến nghị: 5 trang.

Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Trên thế giới

1.1.1. Trồng rừng cung cấp gỗ lớn

Appanah, S. và Weiland, G. (1990) [55] đã tổng quan những kinh nghiệm trồng rừng gỗ lớn ở bán đảo Malaysia, tiến trình lịch sử về quản lý rừng tự nhiên và rừng trồng. Các tác giả đã thảo luận về các nguyên tắc sử dụng các loài cây tiềm năng cho trồng rừng gỗ lớn, hơn 40 loài cây đã có hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng lấy gỗ. Mayhew, J.E. và Newton, A.C. (1998) [79] trình bày các tiến bộ kỹ thuật lâm sinh trong kinh doanh cây gỗ lớn thương mại nổi tiếng được gọi là Mahogany (*Swietenia macrophylla*).

Năm 2009, một nhóm nghiên cứu ở Malaysia đã trồng khảo nghiệm 6 loài cây bản địa họ Dầu và 3 loài cây không phải họ Dầu, đây đều là những loài cây bản địa có khả năng cung cấp gỗ lớn trên đất rừng thoái hóa. Sau 6 năm, loài Cóc hành (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacob) tăng trưởng cao nhất do thích nghi tốt nơi có khí hậu khắc nghiệt, đất đai nghèo dinh dưỡng và khô chặt (James Edgar Dandy, 1928) [62]. Trong một nghiên cứu khác, Mohd Zaki Hamzah và cộng sự (2009) [69] đã trồng thử nghiệm 5 loài cây bản địa là *Azadirachta excelsa*, *Shorea leprosula*, *Hopea pubescens*, *Cinnamomum iners* và *Intsia polembanica* nhằm kinh doanh gỗ lớn theo phương thức làm giàu rừng theo đám, lỗ trống tại Peninsular cho kết quả khả quan. Cây trồng trong mô hình sinh trưởng tốt cả về chiều cao và đường kính.

Beadle Chris (2006) [57] khi nghiên cứu về nuôi dưỡng rừng Keo và Bạch đàn tạo gỗ lớn cho rằng rừng tạo gỗ lớn yêu cầu có đoạn thân thẳng, tròn đều, ít khuyết tật và kích thước đủ lớn để có thể làm gỗ xẻ, do đó các biện pháp kỹ thuật chủ yếu được áp dụng là tỉa cành, tỉa thưa kết hợp bón phân. Hạn chế kích thước cành là khâu kỹ thuật quan trọng trong tạo chất lượng thân cho gỗ lớn. Đối với Keo và Bạch đàn, cành có kích thước lớn hơn 20 mm rất dễ bị xâm nhiễm bệnh sau khi tỉa cơ giới hoặc chết tự nhiên. Trồng rừng mật độ cao để hạn chế phát triển cành ngang và tỉa cành tạo độ thẳng thân (form pruning) thường được áp dụng để hạn chế nhược điểm trên. Ngoài ra, tỉa cành nhỏ (lift pruning) cũng được áp dụng sớm để

tránh tạo mấu mắt trên gỗ. Việc tỉa cành có thể ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây nếu cường độ tỉa quá cao làm giảm đáng kể diện tích lá cho quang hợp. Tuy nhiên, đối với loài cây mọc nhanh như keo và bạch đàn, sự ảnh hưởng này ít hơn.

Jane L. Medhurst và Chris L. Beadle (2001) [80] đã thí nghiệm tỉa thưa rừng Bạch đàn (*Eucalyptus nitens*) từ mật độ 1140 cây/ha xuống các mật độ từ 100 - 600 cây/ha và kết luận mật độ thích hợp nhất cho trồng rừng gỗ lớn chu kỳ 20 – 25 năm là 200 – 300 cây/ha. Tuy nhiên, mật độ này có thể không phải là tối ưu cho chu kỳ ngắn hơn. Chất lượng lập địa cũng ảnh hưởng rất lớn đến năng suất rừng sau tỉa thưa vì đối với những lập địa xấu khả năng cung cấp dinh dưỡng có hạn nên cường độ tỉa thưa cao cũng không giúp cây sinh trưởng nhanh hơn đáng kể. Do đó tỉa thưa thường phải kết hợp với bón phân.

Qua các thông tin nói trên cũng cho thấy ở một số nước đã có các khảo nghiệm về chọn loài cây trồng và kỹ thuật trồng rừng gỗ lớn trên nhiều vùng khí hậu với các dạng lập địa khác nhau, nâng cao hiệu quả kinh tế và phòng hộ môi trường.

1.1.2. Phân loại và hình thái Xoan nhừ

Xoan nhừ là loài cây gỗ ưa sáng, mọc nhanh, đa tác dụng, có giá trị quan trọng trong cả phát triển kinh tế lẫn phục hồi rừng. Do vậy, trên thế giới nghiên cứu về loài cây này được thực hiện từ rất sớm. Đã có sự đồng thuận cao giữa các tác giả ở nhiều quốc gia và tổ chức nghiên cứu khoa học khác nhau về tên gọi, phân loại và mô tả hình thái.

Về tên gọi và phân loại

Xoan nhừ có tên khoa học là *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill thuộc họ Xoài (Anacardiaceae), bộ Cam (Rutales). Trên thế giới họ Xoài có 80 chi với khoảng 600 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới. Ngoài ra, còn thấy ở Nam châu Âu, châu Á và châu Mỹ (Henri Lecomte, 1932) [91]; (Jin Chen và cộng sự, 2001) [60]; (Jedediah F Brodie và cộng sự, 2009) [58]; (Tianlu Min & Anders Barfod, 2016) [92]; (Wikipedia Foundation, 2016) [94]. Ở Nepal, Xoan nhừ được

người địa phương gọi là cây Lapsi, tên tiếng Anh là Nepali hog plum và ở Lào gọi là Mai Mak Meu (Wikipedia Foundation, 2016) [94].

Trước đây, Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*) được công bố dưới nhiều tên khác nhau (và cho là loài mới), cụ thể: Năm 1898 Engler đã công bố một loài mới là *Spondias lutea* Engler. Năm 1898 Hemsley cũng công bố một loài mới là *Poupartia fordie* Hem và Gamble công bố loài mới *Spondias acuninsta* Gamble. Năm 1901 King và Prain công bố một loài mới là *Poupartia axillaris* King et Prain (dẫn theo Triệu Duy Diệt và Nguyễn Liêm, 1983) [21]. Năm 1932, trong Thực vật chí Ấn Độ, W. Roxburgh đã công bố loài mới thuộc họ Đào lộn hột dưới tên *Spondias axillaris* Roxb. Mẫu vật hiện đang bảo quản tại phòng tiêu bản Kew (tại London, Anh) (Brahma Dutta Sharma, 1996) [86]. Năm 1937, Burt & Hill đã nghiên cứu các loài trên và đi đến kết luận rằng thực chất đây chỉ là một loài. Tuy nhiên, loài này không thuộc chi *Spondias* và cũng không thuộc chi *Poupartia* nên hai ông đã xếp thành một chi mới là: *Choerospondias* và gọi tên cây đó là: *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill. Kết luận này của Burt & Hill đến nay được nhiều nhà khoa học chấp nhận và sử dụng rộng rãi (dẫn theo Triệu Duy Diệt và Nguyễn Liêm, 1983) [21].

Về hình thái

Nhà thực vật học người pháp Lecomte Henri (1932) [91] đã mô tả Xoan nhừ khi cây trưởng thành cao khoảng 15-30 m, lá rụng theo mùa, thân cây to, có đường kính tới 1m. Vỏ nâu xám có khía nứt dọc. Lá kép lông chim lẻ dài 25 – 40cm, có 5-13 đôi lá chét. Gốc các lá chét lệch, nhiều lá mảnh có từ 8-10 đôi gân nhỏ. Cụm hoa đực hợp thành chùy ở ngọn cành hay nách lá. Hoa cái mọc đơn lẻ ở nách lá, kiểu tiền khai lộ, bộ nhị 10. Bầu nhũn hình cầu có 5 ô, 5 vòi nhụy rất ngắn, đầu nhụy hơi dày. Quả hạch dài 3cm, đường kính 2cm.

Theo Pakkad (1999) [81], Lutz Lehmann và Chongkham Phonekeo (2007) [76], Xoan nhừ là loài cây gỗ nhỏ, thường rụng lá vào mùa khô, cành nhánh nhỏ, màu nâu tím cao 25m lúc trưởng thành và có đường kính ngang ngực lên đến 60 cm. Vỏ cây mỏng màu nâu sẫm hoặc đen xám, nứt theo chiều dọc và thường bong

mảng. Lá hình trứng thuôn dài, lá chét mọc đối. Hoa đực mọc ở nách lá, hoa cái đơn độc. Nhị 10, bao phấn hình thuôn, nhụy hoa 5 ngấn. Quả hạch hình trứng màu xanh xám khi chín chuyển sang màu vàng và có vị chua, dài khoảng 3cm. Vỏ quả giữa nhiều thịt, vỏ quả trong cứng có 5 lỗ ở đỉnh. Hạt không có nội nhũ.

Jackson, J.K. (1987) [72] mô tả Xoan nhừ là cây gỗ, rụng lá theo mùa, chiều cao có thể đạt tới 20 m khi trưởng thành, đường kính ngang ngực từ 30 - 40cm. Vỏ màu xám nâu, nứt dọc và bong vảy, lớp thịt vỏ phía trong màu hồng, ở những vết thương thường tiết nhựa khi khô có màu đen. Lá kép lông chim với 3-7 cặp lá chét, lá chét khi còn non thường có mép răng cưa nhưng khi trưởng thành thì biến mất. Lá già chuẩn bị rụng có màu đỏ. Hoa tạp tính, trên cùng một cây xuất hiện cả hoa đực, hoa cái và hoa lưỡng tính, hình thức thụ phấn chéo khác góc. Xoan nhừ ra hoa từ tháng 4-6 và quả chín 7- 9. Quả hạch cứng, hình cầu hoặc hình trứng, hạt có 5 lỗ ở phía trên, kích thước hạt từ 1,5-2,5cm, mỗi hạt có tối đa 5 nhân. Quả khi chín màu vàng.

1.1.3. Đặc điểm phân bố, sinh thái

Xoan nhừ có phân bố tự nhiên phổ biến ở các nước như Butan, Campuchia, Ấn Độ, Lào, Nhật Bản, Nepal, Thái Lan, Việt Nam. Ở Trung Quốc cây có thể phân bố ở khu vực từ đồng bằng đến núi cao, ở những nơi có độ cao trung bình thấp từ 300m cho đến nơi có độ cao 2000m. Chủ yếu phân bố ở các tỉnh An Huy, Phúc Kiến, Cam Túc, Quảng Tây, Quảng Đông, Quý Châu, Hồ Bắc, Hồ Nam, Giang Tây, Tứ Xuyên, Vân Nam, Tứ Xuyên,...(dẫn theo Triệu Duy Diệt, 1995) [20].

Tại Nepal, Xoan nhừ phân bố ở độ cao từ 900 - 2000m so với mực nước biển trong phạm vi dãy núi Hymalaya. Trong rừng tự nhiên có thể gặp Xoan nhừ phân bố thưa thớt cùng một số loài khác như *Castanopsis indica*, *Myrica esculenta*, *Schima wallichii*, *Engelhardtia spicata*, *Homalium nepaulense*,... (Krishna H Gautam, 2004) [67].

Ở miền Bắc Thái Lan, Xoan nhừ phân bố phổ biến ở rừng thường xanh và rừng thường xanh hỗn giao với cây lá kim (*Pinus*) ở độ cao 700-1600m thuộc vườn

quốc gia Suthep-Pui. Loài này chủ yếu phát triển ở những nơi có tầng đất sâu, ẩm (Stephen Elliott và cộng sự, 2003) [64]; (Greuk Pakkad và cộng sự, 2003) [82].

Theo Pakkad (1999) [81], Lutz Lehmann và Chongkham Phonekeo (2007) [76], Xoan nhừ là loài cây ưa sáng, thường rụng lá vào mùa khô, thường mọc trong rừng thường xanh hoặc bán thường xanh, cùng với các loài *Melia toosendan* (Hian), *Schima wallichii* (Mee), *Bischofia javanica* (Fung) và *Castanopsis hystrix* (Ko Daeng).

1.1.4. Giá trị sử dụng

Xoan nhừ là cây gỗ ưa sáng mọc nhanh đa tác dụng, phân bố rộng, ngoài việc cung cấp gỗ và quả thì các bộ phận của cây còn chứa các thành phần hóa học có dược tính chữa bệnh rất tốt nên loài cây này được khá nhiều tác giả nghiên cứu về thành phần hóa học và giá trị sử dụng của nó, có thể kể tới một số công trình tiêu biểu như sau:

Từ năm 1982, một số tác giả ở Trung Quốc, Ấn Độ đã nghiên cứu và tách chiết được một số chất thuộc nhóm flavonoid từ vỏ, lá cây và quả Xoan nhừ các tác giả còn chiết xuất được chất Beta sito sterol, acid salicylic. Như vậy trong thành phần hóa học của Xoan nhừ có 2 nhóm hoạt chất đáng quan tâm đó là tanin và flavonoid (chất chuyển hóa trung gian của thực vật – Vitamin P) (Khabir M. và cộng sự, 1987) [77]; (Zhu Lian và cộng sự, 2003) [90]; (CW Li và cộng sự, 2009) [74]. Từ vỏ cây Xoan nhừ ở Trung Quốc, Lu Yong-zhen và cộng sự (1983) [75] đã phân lập được nairingenin và một hợp chất mới được gọi là Choerospondin sử dụng trong y học .

Công trình nghiên cứu được coi là khá toàn diện về thành phần hóa học của quả Xoan nhừ đã được thực hiện bởi Paudel, K.C. và cộng sự (2003) [85] tại Nepal cho thấy những phần ăn được như vỏ ngoài, thịt quả của Xoan nhừ chứa 83% nước, 165 mg nitơ/100g mẫu, đường tổng số 3,4% và 6,76% của axit titratable.

Theo Jackson, J. (1987) [72], gỗ Xoan nhừ mềm thích hợp để chế biến đồ nội thất, làm ngăn kéo, chạm khắc, ván ép, thùng chở hàng, củi và bột giấy. Gỗ của Xoan nhừ có màu sáng được dùng trang trí nhưng không bền. Cũng có thể sử dụng

gỗ Xoan nhừ trong xây dựng. Còn theo Jin Chen và cộng sự (1999) [71], Xoan nhừ có tác dụng cải thiện đất do lượng lá rơi rụng nhiều, bên cạnh đó vỏ Xoan nhừ có sợi nên được sử dụng để cung cấp sợi thô. Ngoài ra, do có phân bố rộng, sinh trưởng nhanh, phù hợp với nhiều dạng lập địa nên Xoan nhừ là loài cây rất có triển vọng trong các dự án phục hồi rừng (dẫn theo Vũ Văn Chuyên, 1976) [13].

Trong y học cổ truyền Trung Quốc, Xoan nhừ là loài cây được coi là vị thuốc có tác dụng lưu thông khí huyết, làm mạnh tim, được dùng chữa ứ trệ khí huyết, đau ngực, hơi thở ngắn. Ở Nepal người dân dùng hạt Xoan nhừ rang vàng và chế thành bột nhão, chữa tiêu chảy. Nếu đem bột nhão đắp lên vết thương sẽ mau lành. Thịt quả chín phơi khô sắc với nước uống lúc nóng để chữa ho và cảm sốt (dẫn theo Đỗ Huy Bích và cộng sự, 2003) [1].

Trước đây ở Nepal, Xoan nhừ chủ yếu được gây trồng với mục tiêu lấy gỗ nhưng sau đó, chính khả năng thương mại hóa mạnh mẽ của quả đã khuyến khích người dân phát triển nhân rộng theo hướng lấy quả. Tại 2 huyện Sindhupalchok và Kaverepalanchok của Nepal người dân gây trồng Xoan nhừ ở khắp các sườn đồi, núi, ruộng bậc thang để thu quả cùng với các loài cây ăn quả khác trong hệ thống canh tác của họ. Quả Xoan nhừ được chế biến thành một số loại sản phẩm chính là sản xuất ô mai (Manda); sản xuất kẹo, mứt (Candy) và sản xuất nước dầm (Pickle). Ô mai Xoan nhừ được tiêu thụ chủ yếu ở thị trường nội địa với giá khoảng 4 USD/1kg. Đối với các loại Kẹo mứt được sản xuất từ quả Xoan nhừ có thể bán với giá 1 USD/200g, du khách nước ngoài là đối tượng chủ yếu tiêu dùng mặt hàng này (Krishna H Gautam, 2004) [67].

Ngoài ra, Xoan nhừ còn được đề cập tới nhiều trong các tài liệu tôn giáo khác nhau của Ấn Độ, trong đó quả được sử dụng trong các nghi lễ tôn giáo để dâng lên các vị thần (Krishna H Gautam, 2004) [67].

1.1.5. Kỹ thuật tạo giống và trồng rừng

Corlett, R.T. (2002) [61] khi nghiên cứu về khả năng phát tán hạt giống nhờ động vật của cây Xoan nhừ tại Hồng Kông đã chỉ ra quả Xoan nhừ có kích thước lớn, khi chín màu vàng, có vị chua ngọt khi rụng xuống thịt quả chảy nước, có chứa

một lượng đường khá cao, điều đó cho thấy hình thức phát tán hạt giống của loài này là nhờ động vật. Theo quan sát của tác giả thì các loài động vật tham gia vào quá trình này thường là Khỉ hoặc Cây hương, trong đó đặc biệt là Cây hương thường mang hạt đi rất xa tạo điều kiện cho cây phát tán.

Một nghiên cứu tương tự cũng được thực hiện bởi Jin Chen và cộng sự (1999) [71] tại Vườn thực vật nhiệt đới Xishuangbanna ở Vân Nam, Trung Quốc đã cho thấy hạt Xoan nhừ được phân tán bởi loài Mang Ấn Độ - Indian muntjac (*Muntiacus muntjak*). Hạt Xoan nhừ được loài động vật này nuốt chửng và sau đó được thải ra qua phân của chúng mà không bị hư hại, do đó hạt được phát tán xa hơn và khả năng nảy mầm cũng cao hơn vì dịch men tiêu hóa của động vật làm cho lớp vỏ hạt mỏng đi. Ngoài ra, còn một số công trình nghiên cứu về trồng, chăm sóc Xoan nhừ như của Gui-ping He (2004) [68]; Fan Hailan và cộng sự (2004) [65]; Butterfield, R.P (1995) [59]; Parrotta, J.A. và cộng sự (1997) [83]; Zhou, G. và cộng sự (2002) [89]; Lamb, D. và cộng sự (2005) [73]. Kết quả của các nghiên cứu này đã đề xuất một số kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ ở nhiều vùng rừng nhiệt đới.

+ Về chọn cây lấy giống:

Người dân Nepal có nhiều kinh nghiệm trong lựa chọn giống Xoan nhừ. Hạt giống được lựa chọn dựa trên các tiêu chí: Chất lượng, tuổi cây mẹ thu hái hạt giống, kích thước của quả và hạt, màu sắc quả, năng suất quả của cây mẹ. Cây giống tốt nhất là cây con nảy mầm ngay dưới gốc cây mẹ, những cây con mọc xa vị trí cây mẹ do sự phát tán của các loài động vật hoang dã không nên lựa chọn vì có thể lẫn với giống những cây có phẩm chất xấu. Do Xoan nhừ là cây tạp tính, khác gốc nên việc lựa chọn ra những cây cái để phát triển trồng rừng lấy quả có ý nghĩa rất quan trọng. Hạt giống của những cây cái thường nảy mầm sớm hơn so với những cây đực, chỉ có cây cái mới chảy nhựa mủ khi lá bị chích, gỗ từ những cây cái khi đốt không phát ra những tiếng nổ như đối với cây đực,... Tuy nhiên, đây chỉ là một vài kinh nghiệm bản địa, chưa được kiểm chứng về mặt khoa học (Krishna H Gautam, 2004) [67].

+ Về thu hái và gieo ươm:

Theo Paudel, K.C. và cộng sự (2003) [85], tại Nepal, Xoan nhừ được nhân giống rất phổ biến trong các vườn ươm lâm nghiệp cộng đồng được xây dựng vào những năm 1980 như là một phần của chương trình lâm nghiệp cộng đồng của chính phủ Nepal. Một số kỹ thuật vườn ươm đã được sử dụng như: Quả Xoan nhừ được thu hái từ tháng 10 đến tháng 11 sau đó được ủ trong một hố có kích thước 1x3x1m, dưới đáy hố và phía trên có lót 1 lớp vải nylon, rồi lấp đất lại. Sau thời gian 2 đến 4 tuần thì đào lên, trộn với cát sạch và trà xát rồi đem đãi để loại bỏ lớp vỏ và thịt quả. Hạt được rửa sạch trong nước lã và được hong khô trong thời gian 5-7 ngày. Sau đó, hạt được bảo quản trong điều kiện khô mát. Mỗi tháng tiến hành phơi hạt lại một lần để ngăn ngừa nấm phát triển. Làm luống gieo hạt bằng cách rải một lớp sỏi ở phía dưới, sau đó phủ một lớp cát dày khoảng 5cm ở phía trên, tiếp tục phủ một lớp đất tơi xốp, màu mỡ dày khoảng 2,5cm rồi rải hạt đã được xử lý lên và cuối cùng lấp hạt bằng một lớp cát sạch dày 3-5cm, mỗi ngày tưới cho luống gieo hạt 2 lần. Sau khi hạt nảy mầm, cây con xuất hiện một cặp lá thật thì bứng và cấy vào bầu đất có kích thước 7,5x18cm. Sau thời gian 5-8 tháng có thể đem đi trồng rừng. 1 kg hạt giống trung bình có thể tạo được 600 cây giống, tùy vào kích thước của hạt cũng có thể tạo được 1500 cây giống/1kg hạt.

Theo Pakkad, G. và cộng sự (2003) [82], tại miền Bắc Thái Lan, nhiều kinh nghiệm trong việc nhân giống và gây trồng Xoan nhừ cũng đã được tổng kết, cụ thể: hạt được xử lý và gieo trên khay nhựa, thành phần thể nền của khay gồm: Đất tầng B dưới tán rừng, vỏ dừa và vỏ trấu theo tỷ trọng: 2:1:1. Khi hạt nảy mầm tiến hành làm dàn che che sáng khoảng 80%. Khi cây giống xuất hiện một cặp lá thật tiến hành bứng và cấy vào bầu Polyetylen có kích thước 6,5x23cm, thành phần ruột bầu tương tự như đối với gieo hạt, và vẫn được che sáng khoảng 80% trong khoảng 2 tuần. Sau đó chuyển ra ngoài vườn ươm với dàn che sáng khoảng 50%. Cây con được dỡ bỏ hoàn toàn dàn che để huấn luyện trước khi đem trồng 4 tuần. Kết quả nghiên cứu còn cho thấy thời gian nảy mầm trong khoảng từ 13 - 183 ngày, trung bình là 98,7 ngày. Sau 6 tháng, tỷ lệ sống trung bình của cây con trong vườn ươm là 81,4%, đường kính cổ rễ trung bình đạt 2,9mm, chiều cao trung bình đạt 52,6cm và có thể đưa đi trồng rừng. Sau khi trồng 6 tháng, tỷ lệ sống trung bình là 71,2%, sinh

trường đường kính gốc đạt 17,3mm và chiều cao vút ngọn đạt 103,4cm. Cũng theo nghiên cứu này, đặc điểm dễ nhận thấy trong giai đoạn vườn ươm, sản xuất cây con Xoan nhừ là:

- Tỷ lệ nảy mầm thấp, trung bình chỉ đạt khoảng 43%. Tuy nhiên, tỷ lệ cây con sống sót cao trong vườn ươm, trên 80%.

- Tỷ lệ nảy mầm giảm dần theo thời gian bảo quản, cụ thể: Sau thời gian lưu trữ 5-7 tháng tỷ lệ nảy mầm của Xoan nhừ chỉ còn 16-18,8%.

- Kích thước của hạt có quan hệ chặt với tỷ lệ nảy mầm, quả Xoan nhừ có kích thước hạt nhỏ lại có khả năng nảy mầm tốt hơn quả có kích thước lớn. Nguyên nhân là do hạt có kích thước nhỏ thì quá trình hút nước, kích thích nảy mầm của hạt sẽ dễ dàng hơn hạt kích thước lớn.

Xoan nhừ được cho là có khả năng nhân giống sinh dưỡng dễ dàng (Stephen Elliott và cộng sự, 2002) [63]. Các phương pháp nhân giống sinh dưỡng như ghép chồi, ghép bên đã được thử nghiệm thành công, lên tới 90% nếu ghép chồi. Phương pháp nuôi cấy mô đối với Xoan nhừ đã được thử nghiệm nhưng chưa thành công (Krishna Chandra Paudel, 2003) [84].

+ Về gây trồng:

Tại Nepal đã có 301 Ủy ban phát triển Nông thôn thuộc 29 huyện vùng đồi núi đã lựa chọn Xoan nhừ làm loài cây phát triển nhân rộng nhằm mục tiêu xóa đói, giảm nghèo (Krishna Chandra Paudel và cộng sự, 2003) [85]. Do Xoan nhừ được lựa chọn và phát triển ở Nepal trong khoảng 30 năm trở lại đây nên hiện nay phần lớn cây Xoan nhừ được trồng ở nước này đều nhỏ hơn 30 tuổi. Đến năm 2003 có hơn 40.000 cây Xoan nhừ được gây trồng đã cho quả và thêm 500.000 cây mới được gây trồng. Lợi nhuận mang lại từ quả cây Xoan nhừ ngày càng tăng.

Theo Pakkad, G. và cộng sự (2003) [82], ở 2 huyện Sindhupalchok và Kaverepalanchok của Nepal trung bình mỗi hộ gia đình trồng khoảng 33 cây/vườn hộ. Cũng theo nghiên cứu này, hiện trường được chuẩn bị một tháng trước khi trồng, thực bì được phát sạch, sau khoảng một tuần tiến hành phun thuốc diệt cỏ trên toàn bộ diện tích. Dùng phân NPK (15:15:15) trộn với phần đất mặt và đưa

xuống đáy hố. Chăm sóc mỗi năm 3 lần, biện pháp chủ yếu là phát luống cỏ dại, xới gốc và bón phân. Bón thúc từ 50-100g phân NPK vào các tuần 5-11-17 sau khi trồng.

Trạm nghiên cứu phục hồi rừng thuộc trường Đại học Chiang Mai của Thái Lan đã tiến hành một thử nghiệm phương pháp tạo khung rừng bằng các loài cây bản địa để phục hồi rừng ở miền Bắc Thái Lan và loài Xoan nhừ đã được lựa chọn. Kết quả cho thấy Xoan nhừ là loài cây rất có triển vọng trong phục hồi rừng (Stephen Elliott và cộng sự, 2003) [64].

1.2. Trong nước

1.2.1. Trồng rừng cung cấp gỗ lớn

Cây gỗ lớn (Timber species) là những cây thân gỗ có thân chính rõ ràng, chiều cao dưới cành từ 6 – 7m trở lên. Cây tầng cao là thành phần chính của rừng và là đối tượng kinh doanh chủ yếu của ngành Lâm nghiệp, theo Quyết định số 774/QĐ-BNN-TCLN ngày 18/4/2014 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt Kế hoạch hành động nâng cao năng suất, chất lượng và giá trị rừng trồng sản xuất giai đoạn 2014-2020 thì cây trồng rừng gỗ lớn là cây có chu kỳ khai thác trên 10 năm và gỗ lớn là gỗ có tiêu chuẩn đường kính $D \geq 15$ cm (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014) [7].

Theo Nguyễn Xuân Quát và Lê Minh Cường (2013) [33], trồng rừng cây bản địa và trồng rừng cung cấp gỗ lớn tại Việt Nam được quan tâm từ rất sớm. Cho đến năm 2007, cả nước đã trồng được 2.323.530 ha rừng với các loài cây bản địa khác nhau. Trong số 14 loài cây bản địa trồng hỗn loài có 8 loài cây lá rộng là Chò nâu, Dầu rái, Huỷnh, Lát Hoa, Lim xanh, Muồng đen, Re gừng, Sao đen và 2 loài cây lá kim là Sa mộc, Pơ mu đều là những loài triển vọng có khả năng kinh doanh gỗ lớn. Cũng theo nhóm tác giả, trong vòng 30 năm kể từ 1986 – 2015 Việt Nam cũng đã có 5 danh mục loài cây được quy định và đề xuất cho trồng rừng phát triển ở các vùng là:

(i) Quyết định số 680/QĐ/LN lâm nghiệp ngày 15/8/1986 của Bộ Lâm nghiệp cũ, quy định danh mục cây trồng rừng và phát triển lâm nghiệp cho 9 vùng

lâm nghiệp trong cả nước. Theo đó, đã quy định 92 loài cho trồng rừng sản xuất, phòng hộ và đa mục tiêu, với khoảng 35 loài bản địa có khả năng cung cấp gỗ lớn. Danh mục loài cây theo quy định này do Viện Nghiên cứu lâm nghiệp đề xuất dựa trên cơ sở kết quả các Hội thảo về cơ cấu cây trồng rừng ở các vùng được thực hiện trong 2 năm 1984 – 1985 (Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 1994) [49].

(ii) Cẩm nang ngành Lâm nghiệp (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2006) [5] đã đề xuất một danh sách 49 loài cây bản địa phục vụ trồng rừng, trong đó có 35 loài cây gỗ lớn: Cánh lò, Cẩm lai, Cẩm xe, Chò chỉ, Chò nâu, Chiêu liêu, Dầu rái, Xoan nhừ (Đẻ bốp), Đẻ đỏ, Giáng hương, Giổi xanh, Hồng, Huỷnh, Kháo vàng, Lát hoa, Lim xanh, Lim xẹt, Lõi thọ, Muồng đen, Ràng ràng mít, Re gừng, Re hương, Sa mộc, Sao đen, Sấu, Sến mật, Sữa, Tách, Tông dù, Trám trắng, Xà cừ, Xoan, Vên vên, Vối thuốc và Mỡ.

(iii) Dự án trồng mới 5 triệu ha rừng (1998) [12], sau 10 năm thực hiện đã đề xuất danh sách khoảng 50 loài cây lá rộng bản địa và 10 loài cây phù trợ chủ yếu phục vụ mục tiêu trồng rừng phòng hộ cho từng vùng sinh thái với nhiều loài cây bản địa có giá trị, có thể kết hợp cung cấp gỗ xẻ.

(iv) Quyết định số 16/2005 – BNN, ngày 15/3/2005 của Bộ NN&PTNT quy định về cơ cấu loài cây trồng lâm nghiệp, gồm 12 loài nhập ngoại và 34 loài bản địa, phân chia cho các vùng sinh thái lâm nghiệp. Trong số các loài cây bản địa đó chỉ có 14 loài có khả năng cung cấp gỗ lớn có giá trị là Dầu rái, Giổi xanh, Huỷnh, Lát hoa, Mỡ, Sa mộc, Sao đen, Xoan nhừ, Tách, Thông ba lá, Tông dù, Trám trắng, Xà cừ, Xoan mộc (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2005) [4].

(v) Quyết định số 4961/QĐ-BNN-TCLN ngày 17/11/2014 của Bộ NN&PTNT ban hành danh mục các loại cây chủ lực cho trồng rừng sản xuất và danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp. Theo đó, cây bản địa cho gỗ lớn là cây chủ lực gồm 7 loài là Dầu rái, Sao đen, Mỡ, Sa mộc, Vối thuốc, Thông ba lá và Thông đuôi ngựa, còn lại là danh sách 25 loài cây chủ yếu cho trồng rừng sản xuất và phòng hộ kể cả tập trung và phân tán (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014) [8].

Như vậy, qua 30 năm nghiên cứu và sản xuất (1986 – 2015), Việt Nam đã xác định được tập đoàn cây trồng lâm nghiệp phong phú về số lượng, đa dạng về chủng loài để cung cấp gỗ lớn, gỗ xẻ có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, phần lớn những cây được xác định chủ yếu mới dựa trên cơ sở tổng kết kinh nghiệm và định tính còn thiếu những nghiên cứu về chiều sâu, những nghiên cứu cơ sở làm căn cứ để xây dựng hướng dẫn kỹ thuật một cách hệ thống và khép kín (Nguyễn Xuân Quát và Lê Minh Cường, 2013) [33].

1.2.2. Phân loại và hình thái

Ở Việt Nam, Xoan nhừ còn có một số tên gọi khác cũng dùng để chỉ loài cây này như: Lát xoan; Sapa gọi là cây Nênh; Vĩnh Phúc gọi là Lát xoan, Xoan trà; Yên Bái gọi là Xoan rừng; Lạng Sơn gọi là Mắc miễu; Hà Nội (Hà Tây cũ) gọi là Xoan đào; Lâm Đồng gọi là Xuyên cóc; Nghệ An gọi là Sơn trà; Thái Nguyên gọi là Xoan nhừ, Mắc nhừ. Tuy nhiên, tên gọi là Xoan nhừ vẫn được sử dụng phổ biến hơn cả (Viện điều tra quy hoạch rừng, 1978) [48]; (Lê Thế Trung, 1986) [39]; (Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền, 2000) [10]; (Phạm Đức Tuấn và cộng sự, 2002) [42].

Theo Phạm Hoàng Hộ (1999) [28], Võ Văn Chi và cộng sự (1969) [11] và một số tác giả khác như Dương Đức Tiến (1978) [16], Vũ Văn Chuyên (1976) [13], đều thống nhất vị trí phân loại của Xoan nhừ nằm trong chi *Choerospondias* thuộc họ Đào lộn hột (*Anacardiaceae*); bộ Cam (*Rutales*); phân lớp Hoa hồng (*Rosidae*); lớp Ngọc lan (*Magnoliopsida*); ngành Ngọc lan (*Magnoliphyta*). Ở Việt Nam, họ Đào lộn hột (*Anacardiaceae*) có 18 chi và 56 loài (Vũ Văn Chuyên, 1987) [14].

Lê Thế Trung (1986) [39] đã xác định tên khoa học của cây Xoan nhừ là *Allospodias lakonensis* Pierre, nhưng sau đó tham khảo thêm tài liệu thực vật Chí Đông Dương của Lecomte Henri (1932) [91], tác giả đã xác định lại tên khoa học là *Choerospondias axillaris* Burtt et Hill thuộc họ *Anacardiaceae*.

Triệu Duy Diệt (1983) [21] khi nghiên cứu mẫu cây Xoan nhừ ở Sapa đã nhận thấy có một số đặc điểm khác biệt so với các nơi khác như: Lá hẹp và mỏng hơn, gốc của lá chét gần như bằng nhau. Tuy nhiên, tác giả cho rằng đó không phải

là loài khác mà do biến dị địa lý theo vùng sinh thái nên một số đặc điểm hình thái đã thay đổi.

Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền (2000) [10], Đỗ Huy Bích và cộng sự (2003) [1] đã mô tả tương đối chi tiết về đặc điểm của loài Xoan như sau: Cây gỗ nhỏ, lúc trưởng thành cao 20 m, đường kính có thể lên tới 50cm. Vỏ nâu đen, bong mảng. Thân non và cành non màu nâu đen hoặc nâu tím, nhiều đốm nâu nhạt, thường đối ngọn. Lá kép lông chim một lần lẻ, dài 25-40cm, mọc cách, gồm 7-13 lá chét. Lá chét mọc đối, hình trái xoan hoặc ngọn giáo, đầu có mũi dài, đuôi nêm rộng hơi lệch, dài 4-12cm, rộng 2-4,5cm, mép nguyên hoặc có răng cưa thô, lúc non hơi đỏ, phiến lá nhẵn, gân bên nổi rõ ở cả 2 mặt, nách gân lá phía sau thường có túm lông. Cuống lá chét 0,2-0,5cm. Hoa tạp tính khác gốc, hoa đực và hoa lưỡng tính giả tập hợp thành cụm ngù viên chùy dài 4 - 12cm. Hoa cái mọc lẻ ở nách lá gần đầu cành. Cánh đài 5 thường phủ lông mềm; cánh tràng 5, phớt hồng, xếp lợp, thường cuộn ra ngoài. Nhị 10, dài bằng tràng. Hoa cái có bầu nhẵn, 5 ô. Quả hạch hình trái xoan dài 3cm, đường kính 2cm, khi chín màu nâu vàng, có vị chua, đỉnh có 5 đốm nâu nhỏ. Hạch cứng, dính vỏ, đỉnh có 5 lỗ.

Nhìn chung, các tác giả đều có sự thống nhất cao về mô tả đặc điểm hình thái của loài Xoan như. Sự khác biệt nhỏ về kích thước lá là do ảnh hưởng của khí hậu từng vùng. Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền (2000) [10] xếp Xoan như vào nhóm cây gỗ nhỏ là dựa vào phân loại kích thước nhóm gỗ cũ, theo cách phân loại cũ thì cây phải có kích thước đường kính lớn hơn 100cm mới được xếp vào nhóm gỗ lớn, từ 50 - 100cm được xếp vào nhóm gỗ nhỏ. Tuy nhiên, theo cách phân loại mới hiện nay, gỗ rừng trồng có đường kính từ 15cm trở lên có thể được sử dụng vào mục tiêu cung cấp gỗ lớn, nên Xoan như được xếp vào nhóm gỗ lớn.

1.2.3. Đặc điểm phân bố, sinh thái

Xoan như có phân bố rộng, trên nhiều vùng sinh thái ở Việt Nam, thường gặp nhiều ở các tỉnh Hà Giang, Tuyên Quang, Yên Bái, Lào Cai, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Hà Tây, Ninh Bình, Quảng Trị, Đắk Lắk, Gia Lai, Kon Tum,... (Đỗ Huy Bích và cộng sự, 2003) [1]. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu

chỉ tập trung chủ yếu vào mô tả đặc điểm hình thái, vật hậu của Xoan nhừ, vẫn còn ít các công trình nghiên cứu mô tả chi tiết về đặc điểm phân bố, sinh thái và nó trở thành rào cản để phát triển loài cây này.

Theo kết quả nghiên cứu của Đỗ Huy Bích và cộng sự (2003) [1] cho thấy Xoan nhừ mọc rải rác cả trong rừng nguyên sinh và thứ sinh ở độ cao dưới 1.000 m, tập trung ở độ cao 200-500 m. Cây sinh trưởng ở cả các khu vực có khí hậu á nhiệt đới và nhiệt đới, với lượng mưa trung bình trên 1.500 mm/năm và phân bố theo mùa. Thường gặp trên các địa hình sườn đồi thoải, thoát nước, với loại đất còn tính chất đất rừng, ít chua, ẩm, sâu, dày, màu vàng đỏ hay đất phát triển trên phiến thạch, sa thạch và đá vôi. Xoan nhừ là loài cây ưa sáng, nhưng dưới 3 tuổi hơi chịu bóng. Cây sinh trưởng nhanh, đặc biệt ở giai đoạn 1 - 5 tuổi. Tăng trưởng trung bình về chiều cao từ 1,5 - 2 m/năm và tăng trưởng đường kính từ 1,5 - 2 cm/năm. Cây 5 tuổi có thể đạt chiều cao 7 - 8m và đường kính 7 - 10cm; cây 10 tuổi, đường kính có thể đến 20 cm, sau đó tốc độ tăng trưởng giảm dần. Hệ rễ chủ yếu là rễ chùm, ăn rộng khoảng 3 - 4 m và sâu từ 50 - 70 cm.

Dựa vào tài liệu của Viện Điều tra Quy hoạch rừng và khảo sát thực tế tại Sapa (Lào Cai), Tam Thanh (Phú Thọ) và Ba Vì (Hà Nội), Triệu Duy Diệt (1983) [21] cho thấy, Xoan nhừ mọc nhiều trong rừng thứ sinh ở độ cao trung bình khoảng 400 – 800m. Những nơi cây mọc tự nhiên thường có tầng đất sâu, màu đỏ vàng và độ ẩm cao như các sườn đồi, chân dốc dễ thoát nước. Không thấy cây mọc ở những vùng đất bạc màu, đồi trọc. Cây ưa sáng nên thường thấy cây con mọc ở những nơi quang sáng, ít khi mọc ở những vùng có tán lá âm u. Ở Ba Vì, khi lên tới độ cao trên 1.000m không thấy Xoan nhừ phân bố.

1.2.4. Giá trị sử dụng

Gỗ Xoan nhừ thuộc nhóm VI, gỗ giác màu xám trắng, lõi màu nâu hồng. Gỗ mềm, dễ gia công chế biến, có vân thẳng đẹp nhưng trong điều kiện ẩm ướt dễ bị mối mọt. Thường dùng làm nhà cửa, đóng đồ dùng thông thường, làm guốc. Do có vân đẹp nên gần đây gỗ Xoan nhừ còn được sử dụng làm bát đĩa và các đồ mỹ nghệ có giá trị cao (Phạm Đức Tuấn và cộng sự, 2002) [42].

Theo Trần Thị Cẩm Vinh và Nguyễn Hữu Văng (1991) [51] các dược phẩm bào chế từ Xoan nhừ thường có độc tính thấp, có khả năng ứng dụng để thải U_3O_8 ở hệ tiêu hóa. Triệu Duy Điệt và cộng sự (2000) [22] bằng sắc ký giấy và sắc ký lớp mỏng đã xác định vỏ cây Xoan nhừ có 4 loại flavonoid (chất chuyển hóa trung gian của thực vật - vitamin P).

Vũ Văn Chuyên (1991) [15] đã nghiên cứu vỏ Xoan nhừ và phát hiện ra công dụng chữa bỏng của nó. Ngoài ra, thuốc từ vỏ Xoan nhừ còn được sử dụng trong điều trị một số bệnh khác. Năm 1977, Phạm Quang Chương đã dùng vỏ Xoan nhừ điều trị viêm lợi, viêm quanh răng (dẫn theo Triệu Duy Điệt và Nguyễn Liêm, 1983) [21]. Lâm Xuân Hải và cộng sự (1981) [25] đã thăm dò tác dụng thải xạ Strontium 85 ở Thỏ (gây nhiễm xạ) cho thấy cao Xoan nhừ có tác dụng tăng thải xạ nhanh hơn (71,41%) nhóm dùng Natri alginat 58%, đồng thời hoạt xạ trong xương giảm so với nhóm đối chứng.

Theo Từ điển tra cứu thuốc đông y (2016) [93], quả Xoan nhừ có tác dụng tiêu viêm, giải độc, chỉ huyết, trợ tiêu hóa. Vỏ thân có tác dụng kháng khuẩn với tụ cầu vàng và *Bacillus subtilis*. Vỏ rễ cũng có tác dụng thanh nhiệt giải độc, chỉ huyết, chỉ thống. Cũng theo Từ điển tra cứu thuốc đông y, khi lấy vỏ làm thuốc nên chọn những cây đã đến tuổi khai thác gỗ, chặt cả cây, cạo bỏ vỏ đen rồi bóc lấy lớp vỏ lụa trắng của vỏ thân, vỏ cành to.

Như vậy, ở nước ta, các công trình nghiên cứu có liên quan tới khai thác, chế biến và thị trường tiêu thụ của gỗ Xoan nhừ khá nhiều. Tuy nhiên, các công trình mới chỉ tập trung vào việc nghiên cứu thành phần hóa học và chế biến một số loại thuốc Đông y từ loài cây này và hầu hết mới chỉ ở quy mô nhỏ, mang tính chất thử nghiệm nên loài cây này cũng không được gây trồng nhiều cho mục đích dược liệu. Do vậy, sự thiếu thông tin về thị trường sản phẩm đầu ra, cũng là một rào cản cơ bản khiến loài cây này chưa được chú trọng phát triển trong những năm qua.

1.2.5. Kỹ thuật tạo giống và trồng rừng

Việc nghiên cứu về tái sinh, nhân giống và kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ còn ít được quan tâm, mới chỉ có một vài nghiên cứu nhỏ lẻ, không thành đề tài chính

thống, nên thiếu thông tin và chưa đủ căn cứ để có thể phát triển nhân rộng loài cây này trong thực tiễn sản xuất. Có thể kể đến một số nghiên cứu tiêu biểu sau:

Theo Đỗ Huy Bích và cộng sự (2003) [1], Xoan nhừ tái sinh bằng hạt và chồi đều tốt. Mùa hoa tháng 3-5, đồng thời khi lá non xuất hiện, mùa quả từ tháng 7 đến tháng 10.

Phạm Đức Tuấn và cộng sự (2002) [42] đã tổng hợp một số kỹ thuật nhân giống và gây trồng Xoan nhừ như sau:

Về chọn giống: nên chọn cây mẹ trên 10 tuổi mọc từ hạt, không lấy giống từ cây mẹ mọc từ chồi. Cây mẹ phải sinh trưởng nhanh, thân thẳng, tia cành tự nhiên tốt, không bị sâu bệnh và sai quả.

Về thu hái hạt, chế biến và bảo quản hạt giống: Khi vỏ quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng, ăn có vị chua là có thể thu hái được. Quả được thu hái khi còn ở trên cây, không nhặt quả non và quả chín đã rơi rụng xuống đất. Quả mang về đem ủ 1-2 ngày cho vỏ quả mềm rồi cho vào nước lã chà xát, loại hết vỏ và thịt quả. Rửa sạch, phơi khô đem gieo, mỗi kilogram quả sau khi phơi khô có 2.000 hạt, nếu gieo ngay tỷ lệ nảy mầm đạt 80%. Khi cần giữ lâu, sau khi phơi khô cho hạt vào bao tải và để nơi thoáng gió theo phương pháp cất trữ khô thông thường. Sau 1 năm, tỷ lệ nảy mầm còn khoảng 70%.

Về gieo ươm: Hạt Xoan nhừ có vỏ cứng, dày rất khó thấm nước nên phải ngâm hạt trong nước nóng 70-80⁰C trong 6-8 giờ, vớt ra rửa sạch nước chua, để ráo, đem ủ trong cát ẩm theo tỷ lệ: 1 phần hạt + 1-2 phần cát ẩm. Độ ẩm vừa phải là khi nắm chặt cát không rời mà còn có vết hằn trên mặt nắm cát, nhưng không có nước rỉ ra. Định kỳ kiểm tra, loại bỏ các hạt bị thối mốc, xới xáo cát nếu quá thừa ẩm, hoặc tưới nước bổ sung nếu quá khô, chọn những hạt nứt nanh đem gieo vào bầu. Vỏ bầu polyetylen có kích thước 8 x 12cm. Thành phần ruột bầu (tính theo khối lượng bầu) gồm 1-2% supe lân trộn với 5-10% phân chuồng hoai và 88% đất mặt rừng tự nhiên. Bầu được xếp thành luống rộng 0,8-1,0m; dài 5-10m. Có rãnh thoát nước rộng 0,35-0,4m, thấp hơn mặt bầu 15-20cm. Trước khi gieo hạt phải tưới nước đủ ẩm cho bầu, dùng que chọc lỗ và gieo 1 hạt đã nứt nanh vào 1 bầu, lấp đất kín hạt

dày 1 cm. Làm giàn che 40-50% ánh sáng và dỡ dần ra khi cây lớn. Tưới nước đủ ẩm, mỗi ngày tưới 1-2 lần với lượng 2-3 lít/m². Sau 7-10 ngày cây con mọc và định hình, thường có 3-4 cây trên 1 bầu, tía bỏ cây yếu, sinh trưởng kém, chỉ để lại 1 cây khỏe nhất trong 1 bầu. Khi cây con dưới 3 tháng tuổi, chỉ tưới nước 1 lần một ngày liều lượng 3 lít/m². Cây 3-6 tháng tuổi, 2-3 ngày tưới một lần với liều lượng 3 lít/m². Từ bảy tháng trở lên, 2-3 ngày tưới 1 lần với liều lượng 4-6 lít/m². Cần ngừng tưới trước khi đem cây đi trồng 1-2 tháng. Ngoài ra, cần làm cỏ, xới váng định kỳ 20-30 ngày một lần, dựng lại các bầu bị nghiêng, đắp sửa các gờ luống và rãnh thoát nước. Đào bầu kết hợp với dẫn bầu khi cây được 6-7 tháng tuổi, nhất là nơi cây con sinh trưởng phát triển quá mạnh.

Về gây trồng: Xoan nhừ thích hợp trồng ở những nơi có độ cao dưới 1000m, nhiệt độ trung bình năm 15-20⁰C, lượng mưa trên 1.500mm. Độ pH đất từ 5-6; tầng dày trên 50 cm, còn tính chất đất rừng, chưa bị thoái hóa mạnh, thoát nước tốt. Tùy điều kiện có thể chọn các phương thức trồng như trồng hỗn loài, trồng bổ sung theo đám, theo rạch, kết hợp với khoanh nuôi, xúc tiến tái sinh tự nhiên; trồng thuần loại toàn diện nơi có cây bụi, cỏ và còn cây gỗ rải rác hoặc sau khi đã trồng cây phù trợ Mắc rạc, Keo dậu,... nơi đất trống, ít bị thoái hóa. Thời vụ trồng thích hợp nhất vào đầu mùa mưa. Những nơi có mùa mưa phùn vào vụ xuân có thể trồng sớm hơn vào tháng 2-3, nơi có mùa mưa kết thúc muộn có thể trồng vụ thu. Khi trồng bổ sung theo đám hoặc làm giàu rừng cần trồng thưa, mật độ 400-500 cây/ha, cự ly 5 x 5m hoặc 5 x 4m. Trồng thuần loài cần có cây phù trợ như Mắc rạc, Keo dậu và mật độ trồng dày hơn, 1.000- 2.500 cây/ha, cự ly 5 x 2 m hoặc 2 x 2 m. Đào hố kích thước 30 x 30 x 30 cm hoặc 40 x 40 x 40 cm. Hố đào trên băng phát, hố giữa các băng bố trí so le theo hình nanh sấu. Có thể trồng thêm cây phù trợ giữa hai hàng Xoan nhừ bằng cây con hoặc gieo hạt thẳng. Trồng dặm cây chết vào vụ thu sau khi trồng. Ba năm đầu, mỗi năm chăm sóc 1-2 lần, phát bỏ cây cỏ xâm lấn và vun gốc vào đầu và cuối mùa mưa. Năm thứ 4 và 5, mỗi năm chăm sóc một lần, chủ yếu phát bỏ cây bụi, thăm tưới, điều chỉnh độ tàn che, giữ khoảng 0,2-0,3.

Công trình nghiên cứu của Phạm Đức Tuấn và cộng sự (2002) [42] được xem là công trình tập hợp tương đối đầy đủ về đặc điểm hình thái, sinh thái, chọn

giống và kỹ thuật gây trồng loài cây này. Tuy nhiên, các kết quả đạt được còn khá khiêm tốn, nghiên cứu chưa sâu về đặc điểm sinh thái của loài, đặc biệt là các kỹ thuật chọn giống, tạo cây con sinh dưỡng, kỹ thuật thâm canh rừng trồng còn chưa được đề cập tới nên chưa đủ cơ sở để gây trồng loài cây này trong thời gian qua.

Nguyễn Cương Quyết (1983) [34] cho rằng Xoan nhừ là loài cây có biên độ sinh thái tương đối rộng, ưa sáng, ưa ẩm, tốc độ sinh trưởng nhanh nhưng lại biến động theo mùa và theo vùng địa lý. Mô hình trồng Xoan nhừ được tiến hành từ 1979 tại Hữu Lũng là trồng thuần loài mật độ 2.500 cây/ha. Kết quả điều tra đo đếm sau 4 năm cho thấy, Xoan nhừ sinh trưởng phát triển tốt hơn Mỡ và Muồng đen, đoạn thân dưới cành của dài hay ngắn phụ thuộc rất nhiều vào tốc độ phát triển của năm thứ nhất và thứ hai, vì thế nên trồng Xoan nhừ bằng cây con có bầu với mật độ dày, rễ chủ yếu là rễ bàng, tập trung trên tầng đất mặt từ 30cm trở lên, rễ cọc kém phát triển. Nếu trồng với mật độ 2.500 cây/ha, ở tuổi 4 rễ của chúng đã giao nhau thậm chí chông chéo lên nhau, vì vậy nên trồng hỗn giao Xoan nhừ với các loài cây lá rộng khác.

1.3. Nhận xét, đánh giá chung

Từ các công trình nghiên cứu đã thực hiện liên quan tới cây Xoan nhừ ở cả trên thế giới và ở Việt Nam có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Trên thế giới, việc nghiên cứu về Xoan nhừ được thực hiện từ rất sớm và tương đối toàn diện về phân loại thực vật, mô tả đặc điểm hình thái, sinh thái, phân bố, chọn giống, nhân giống và kỹ thuật gây trồng. Các kết quả nghiên cứu này góp phần quan trọng trong việc phát triển loài Xoan nhừ trên thế giới trong những năm qua, đặc biệt ở các nước Nepal, Thái Lan,... Tuy nhiên, phần lớn tại các nước Xoan nhừ được sử dụng cho mục tiêu lấy quả và phục hồi rừng nên vấn đề nghiên cứu kỹ thuật trồng rừng thâm canh cây Xoan nhừ theo mục tiêu cung cấp gỗ lớn vẫn chưa được quan tâm.

- Ở Việt Nam, các công trình nghiên cứu về Xoan nhừ còn tương đối ít, các nghiên cứu mới chỉ tập trung vào phân loại thực vật, mô tả đặc điểm hình thái, vùng phân bố. Những công trình nghiên cứu về đặc điểm sinh thái của loài Xoan nhừ còn

ít được quan tâm. Các kết quả nghiên cứu về trồng rừng mới dừng lại ở một số kỹ thuật nhân giống bằng hạt, trồng rừng cung cấp gỗ trụ mỏ ở Hữu Lũng Lạng Sơn và được đúc rút sơ bộ kỹ thuật gây trồng để phát triển lâm nghiệp vùng Đông Bắc. Vấn đề khai thác chế biến sản phẩm từ loài cây này mới chủ yếu dừng lại ở việc nghiên cứu tính chất hóa học và tác dụng dược tính của lá, vỏ, rễ cây, còn rất thiếu các thông tin về tính chất cơ lý gỗ, khai thác, chế biến và thị trường của gỗ Xoan nhừ.

Là loài cây có giá trị kinh tế, dược liệu và môi trường cao, nhưng trong những năm qua loài cây này vẫn chưa được phát triển đúng với tiềm năng của nó vì thiếu nhiều thông tin về đặc điểm lâm học, sinh lý - sinh thái các kỹ thuật nhân giống, trồng rừng chưa được nghiên cứu đầy đủ và bài bản, dẫn đến thiếu hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn, chưa có mô hình trình diễn để học hỏi và nhân rộng.

Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của Xoan nhừ

- Đặc điểm hình thái.
- Đặc điểm phân bố và sinh thái.
- Đặc điểm cấu trúc lâm phần nơi có Xoan nhừ phân bố.
- Đặc điểm vật hậu.
- Đặc điểm sinh lý.
- Đặc điểm tái sinh tự nhiên.
- Đặc điểm cấu tạo giải phẫu và tính chất cơ lý gỗ.

2.1.2. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Xoan nhừ

a. Kỹ thuật nhân giống bằng hạt

- Đặc điểm sinh lý hạt giống
- Kỹ thuật xử lý hạt giống
- Ảnh hưởng của che sáng đến sinh trưởng của cây con.
- Ảnh hưởng của tưới nước đến sinh trưởng của cây con.
- Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến sinh trưởng của cây con.

b. Kỹ thuật nhân giống vô tính bằng phương pháp giâm hom

- Ảnh hưởng của mùa vụ đến khả năng ra rễ.
- Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng và nồng độ đến khả năng ra rễ.

2.1.3. Chọn cây trội và khảo nghiệm xuất xứ

- Chọn cây trội.
- Khảo nghiệm xuất xứ.

2.1.4. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan như cung cấp gỗ lớn

- Ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng .
- Ảnh hưởng của phương thức trồng đến sinh trưởng.
- Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng.

2.1.5. Đề xuất bổ sung các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan như cung cấp gỗ lớn

2.2. Vật liệu nghiên cứu

- Cây Xoan như ở rừng tự nhiên, rừng trồng trong các ô tiêu chuẩn điều tra và cây con ở các ô thí nghiệm bố trí trong vườn ươm được sử dụng để nghiên cứu đặc điểm hình thái, sinh thái và nhân giống.

- Quả được thu hái vào lúc chín rộ trên các cây mẹ tự nhiên ở các huyện Sa Pa, Văn Bàn (Lào Cai), Thuận Châu, Mộc Châu và Phù Yên (Sơn La), Điện Biên (Điện Biên), Phú Lương (Thái Nguyên), Tràng Định (Lạng Sơn), Sơn Động (Bắc Giang), Đuan Hùng (Phú Thọ) và Văn Yên (Yên Bái), hạt được tách ra từ các quả đó được sử dụng để nghiên cứu đặc điểm sinh lý và xử lý nảy mầm hạt giống.

- Hom được thu hái từ cây mẹ Xoan như 3 - 4 tuổi trồng tại huyện Tân Lạc (Hòa Bình).

- Cây con 7 - 8 tháng tuổi để khảo nghiệm xuất xứ được gieo ươm tại Tân Lạc (Hòa Bình) từ hạt giống lấy tại các huyện nói trên và cây con để trồng rừng lấy tại Văn Bàn (Lào Cai)

2.3. Quan điểm, cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Quan điểm và cách tiếp cận nghiên cứu

Rừng là một hệ sinh thái hoàn chỉnh có mức ổn định tương đối, các thành phần cấu thành của hệ sinh thái rừng luôn có mối quan hệ chặt chẽ không thể tách rời. Trong quá trình nghiên cứu, mặc dù đề tài tập trung vào một loài cây gỗ trong thành phần của hệ sinh thái rừng, nhưng không thể tách rời tính thống nhất của hệ sinh thái rừng.

Để giải quyết vấn đề đặt ra sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống, trên cơ sở kết hợp tiếp cận sinh thái cá thể và sinh thái quần thể điển hình.

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu

2.3.2.1. Phương pháp nghiên cứu chung

Phương pháp nghiên cứu phải tổng hợp và toàn diện từ việc kế thừa tài liệu, điều tra thu thập số liệu trong các lâm phần rừng tự nhiên có Xoan như phân bố đến phân tích trong phòng, bố trí thí nghiệm trên thực địa, theo dõi thu thập thông tin, phân tích tổng hợp số liệu trong quá trình thực hiện các nội dung trên phải áp dụng các phương pháp định lượng toán học chính xác trên cơ sở tôn trọng các quy luật sinh vật học cây rừng. Bên cạnh đó, vấn đề sử dụng các công cụ toán học nhằm hạn chế tính áp đặt chủ quan của người nghiên cứu, để giảm nhẹ công thu thập số liệu cho các nghiên cứu tiếp sau và góp phần phản ánh được quy luật chung.

- Áp dụng phương pháp kế thừa tài liệu kết hợp với phương pháp sinh thái thực nghiệm để điều tra khảo sát và bố trí thí nghiệm.

- Áp dụng các phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp có sự hỗ trợ của máy tính với các phần mềm chuyên dụng để bố trí thí nghiệm, lấy mẫu, phân tích, xử lý số liệu đảm bảo tính khách quan và độ chính xác cho phép.

Các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan như được xây dựng trên cơ sở kết quả nghiên cứu về đặc điểm lâm học, sinh thái và mô hình thực nghiệm kết hợp với các kinh nghiệm trong thực tiễn sản xuất tại địa phương.

2.3.2.2. Phương pháp nghiên cứu cụ thể

a. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học Xoan như

*** Đặc điểm hình thái, sinh thái và phân bố**

- Đặc điểm hình thái: Quan sát, mô tả các thân, lá, hoa, quả của 6 cây trưởng thành trong rừng tự nhiên là những cây thân thẳng tròn đều không xoắn vặn, $D_{1,3} \geq 25$ cm, đoạn thân dưới cành $\geq 1/2$ chiều cao vút ngọn, cành nhỏ góc phân cành lớn, tán lá cân đối khỏe mạnh, không bị sâu bệnh, ra hoa kết quả ổn định hàng năm tại Thôn Huổi Pu xã Chiềng Bôm huyện Thuận Châu tỉnh Sơn La và Thôn Khe Cóc xã

Nậm Tha huyện Văn Bàn tỉnh Lào Cai theo phương pháp hình thái so sánh thường dùng trong nghiên cứu về phân loại thực vật.

- Đặc điểm sinh thái, phân bố:

+ Các đặc trưng về khí hậu: số liệu khí tượng của các địa điểm nghiên cứu được kế thừa trong các báo cáo của các đơn vị trên địa bàn hoặc các tài liệu khoa học đã công bố.

+ Đặc trưng địa hình: gồm độ cao, hướng và độ dốc được xác định bằng sử dụng bản đồ địa hình kết hợp với máy định vị cầm tay GPS.

+ Đặc điểm đất đai được xác định qua các phẫu diện đất trong các ÔTC được xác định trong phần nghiên cứu cấu trúc và tổ thành. Trong mỗi ÔTC, đào 1 phẫu diện đất ở tâm ô để mô tả và lấy mẫu phân tích. Mẫu đất được lấy ở 3 độ sâu là 0-30cm; 31-60cm; 61-90cm, mỗi mẫu lấy 1kg (Trần Công Tấu, 1997) [37]. Các chỉ tiêu được phân tích tại phòng thí nghiệm đất của Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam theo TCVN như:

- Độ dày tầng đất (Hs, cm): được tính từ mặt đất xuống đến khi gặp kết von, đá lẫn chiếm trên 70%;
- Tỷ lệ đá lẫn (R%): xác định theo phương pháp ước lượng;
- Thành phần cơ giới (CG): xác định theo “TCVN 5257-1990. Về đất trồng trọt – Phương pháp xác định thành phần cơ giới”;
- Chất lượng đất – Xử lý sơ bộ đất để phân tích lý – hóa”;
- Độ ẩm đất (Ws,%): xác định theo “TCVN 4048:2011. Chất lượng đất – Phương pháp xác định độ ẩm và hệ số khô kiệt”;
- Độ chua (pH_{KCL}): xác định theo “TCVN 5979:2007. Chất lượng đất – Xác định pH”;
- Chất hữu cơ (OM,%): xác định theo “TCVN 8941:2011. Chất lượng đất- Xác định các bon hữu cơ tổng số. Phương pháp Walkley Black”;
- Đạm tổng số (N, %): xác định theo “TCVN 6498:1999. Chất lượng đất. Xác định nitơ tổng. Phương pháp Kendan (Kjeldahl) cải biên”;

- Lân tổng số (P_2O_5 , %): xác định theo “TCVN 8940:2011- Chất lượng đất. Xác định phospho tổng số. Phương pháp so màu”;
- Kali tổng số (K_2O , %): xác định theo “TCVN 8660:2011. Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali tổng số”;
- Lân dễ tiêu (P_2O_5 , mg): xác định theo “TCVN 8661:2011. Chất lượng đất - Phương pháp xác định phốt pho dễ tiêu – Phương pháp Olsen”;
- Kali dễ tiêu (K_2O , mg): xác định theo “TCVN 8662:2011. Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali dễ tiêu”;
- Cation trao đổi (Ca^{++} và Mg^{++}): xác định theo TCVN 8569:2010. Chất lượng đất – Phương pháp xác định các cation bazơ trao đổi - Phương pháp dùng amoni axetat”.

*** Phương pháp nghiên cứu cấu trúc tổ thành và tái sinh**

Tại mỗi trạng thái rừng tự nhiên có Xoan như phân bố, tiến hành lập 3 OTC điển hình, diện tích mỗi OTC là $2.500m^2$ để điều tra thu thập các thông tin về:

- Tầng cây cao (cây có $D_{1,3} \geq 6cm$): tiến hành định danh loài, điều tra các chỉ tiêu sinh trưởng (đường kính $D_{1,3}$, chiều cao H_{vn}) theo những phương pháp điều tra rừng thông dụng trong lâm nghiệp.

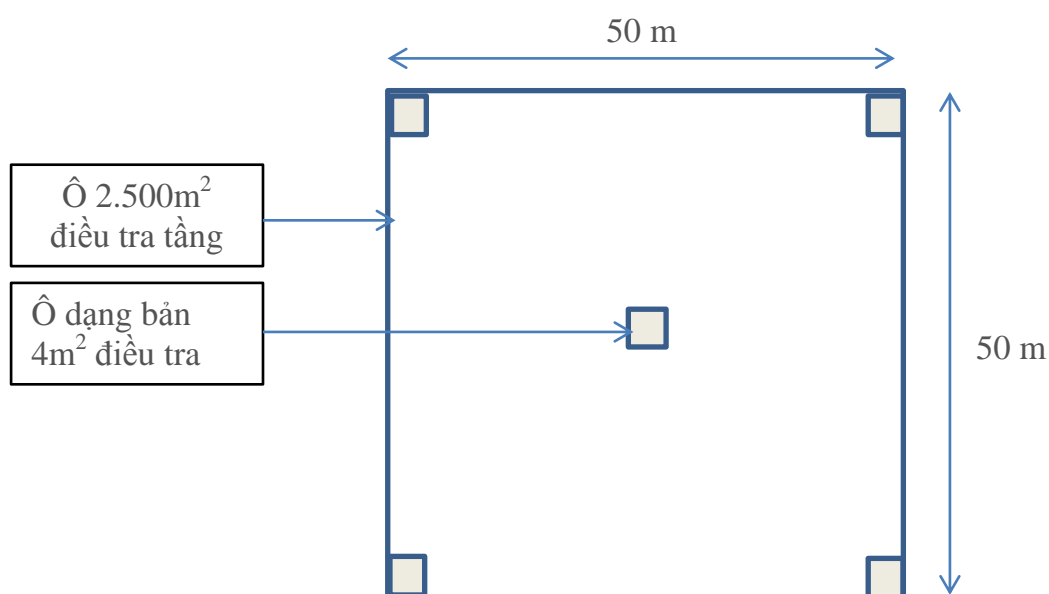
- Tầng cây tái sinh (cây có $D_{1,3} < 6cm$ và chiều cao $\geq 20cm$): Trong OTC $2.500m^2$ tiến hành lập 5 ô dạng bản (4 ODB diện tích mỗi ô $4m^2$ ở 4 góc và 1 ODB ở tâm OTC). Các chỉ tiêu thu thập gồm: tên loài, chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chất lượng cây tái sinh (tốt: cây khỏe mạnh, thẳng, không cụt ngọn, sâu bệnh; xấu: cây sinh trưởng yếu, sâu bệnh, cụt ngọn và trung bình: nằm giữa hai loại trên), nguồn gốc cây tái sinh (chồi, hạt).

Bên cạnh đó, đề tài còn lập các ô tiêu chuẩn 6 cây để nghiên cứu mối quan hệ giữa Xoan như với các loài cây khác trong rừng tự nhiên nhằm làm cơ sở cho việc lựa chọn và phối hợp các loài cây khi xây dựng mô hình trồng rừng hỗn loài. Cụ thể lấy cây Xoan như làm tâm ô sau đó xác định: khoảng cách, tên cây, và đo $D_{1,3}$, H_{vn} và D_t của 6 cây gần nhất xung quanh với nó.

Thông tin về các OTC được trình bày trong bảng 2.1

Bảng 2.1. Số lượng các ÔTC đã điều tra ở 2 tỉnh Lào Cai và Sơn La

TT	Địa điểm thực hiện	Số lượng ÔTC và ký hiệu	Trạng thái rừng (Theo QPN 6-84)	Số ô dạng bản	Số ÔTC 6 cây
1	Sa Pa – Lào Cai	8; LC01 - LC08	IIIA ₂₋₁ : Rừng qua khai thác đã có thời gian phục hồi, thiếu tái sinh.	40	15
2	Văn Bàn - Lào Cai	7; LC09 - LC15	IIIA ₂₋₁ : Rừng qua khai thác đã có thời gian phục hồi, thiếu tái sinh.	35	15
3	Mộc Châu – Sơn La	5; SL01 - SL05	IIIA ₂₋₂ : Rừng qua khai thác đã có thời gian phục hồi, đủ tái sinh.	25	10
4	Thuận Châu – Sơn La	5; SL06 - SL10	IIIA ₂₋₂ : Rừng qua khai thác đã có thời gian phục hồi, đủ tái sinh.	25	10
5	Phù Yên - Sơn La	5; SL11 - SL15	IIIA ₂₋₂ : Rừng qua khai thác đã có thời gian phục hồi, đủ tái sinh.	25	10
Tổng cộng		30		150	60

**Hình 2.1. Thiết kế ô tiêu chuẩn điều tra 2.500 m²**

* Điều tra vật hậu

Tại 2 tỉnh nghiên cứu, mỗi tỉnh chọn 3 cây sinh trưởng bình thường (Thôn Huổi Pu xã Chiềng Bôm huyện Thuận Châu tỉnh Sơn La và Thôn Khe Cóc xã Nậm Tha huyện Văn Bàn tỉnh Lào Cai), không bị sâu bệnh, đã đến tuổi cho hoa quả để theo dõi vật hậu trong 3 năm liên tục. Các chỉ tiêu theo dõi là thời kỳ rụng lá, nảy lộc, ra hoa kết quả, quả chín, chu kỳ sai quả. Mỗi cây quan sát 4 cành tiêu chuẩn trung bình, ở giữa cây, theo 4 hướng Đông, Tây, Nam, Bắc. Định kỳ theo dõi 15 ngày/lần. Đến thời kỳ quả chín, thu hái và đếm tất cả các quả trên các cành được đánh dấu để xác định chu kỳ sai quả.

Phương pháp nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý

- Phương pháp nghiên cứu cấu tạo giải phẫu lá: Cấu tạo giải phẫu lá Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau được xác định bằng cách quan sát 9 lá được lấy từ 3 cây có chiều cao và đường kính trung bình ở mỗi tuổi, các tuổi cây lấy mẫu lá là cây tái sinh tự nhiên có chiều cao và đường kính tương đương với cây 6 tháng tuổi ở vườn ươm, cây ươm 6 tháng tuổi, cây ươm 1 năm tuổi, cây trồng 4 tuổi, 6 tuổi, 8 tuổi trồng ở Chiềng Bôm - Sơn La, cây trồng 10 tuổi, 18 tuổi trồng ở Văn Bàn – Lào Cai và cây tự nhiên trưởng thành tại Văn Bàn – Lào Cai (cây có chiều cao và đường kính tương đương với cây 18 tuổi ở rừng trồng đã ra hoa kết quả). Mỗi lá quan sát 1 mẫu và lấy trị số trung bình chung của chúng. Giải phẫu theo bề mặt dưới của lá để đo đếm số lượng khí khổng và theo độ dày lá để đo đếm chiều dày các mô lá. Các mẫu giải phẫu được chụp ảnh, các thông số được đo đếm trên kính hiển vi OLYMPUS.

- Phương pháp xác định hàm lượng và tỷ lệ diệp lục: Mẫu lá được lấy ở tầng giữa của tán lá theo 4 hướng trên 3 cây trung bình về chiều cao và đường kính ở mỗi công thức, mỗi cây lấy 3 mẫu. Xác định hàm lượng diệp lục trong các mẫu theo phương pháp của Grodzinski A. M. và Grodzinski D. M. (1981) [54]. Bao gồm các bước sau:

+ Tách chiết diệp lục bằng axêton 80% và máy ly tâm.

+ Xác định quang phổ hấp thụ diệp lục bằng máy quang phổ tử ngoại khả kiến UV-VIS.

+ Định lượng diệp lục theo công thức của Arnon (1949) [56].

$$Ca = \alpha D_{\lambda_1} - \beta D_{\lambda_2} \quad (2.1)$$

$$Cb = \gamma D_{\lambda_2} - \delta D_{\lambda_1} \quad (2.2)$$

Trong đó: Ca và Cb: Nồng độ diệp lục a và b

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ là các hệ số lần lượt là: 11,63; 4,68; 20,11 và 5,18

D_{λ} : Hệ số đo tắt bằng mg/l ở các bước sóng

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ các bước sóng lần lượt là 665, 663, 649 và 665

- Phương pháp xác định tính chịu nóng: Tính chịu nóng của Xoan nhừ được xác định theo phương pháp Maxcop (Vũ Văn Vụ và cộng sự, 1998) [52]. Lá dùng làm thí nghiệm là các lá bánh tẻ được lấy ở cây có chiều cao và đường kính trung bình của mỗi tuổi. Ngâm lá trong nước nóng ở các nhiệt độ khác nhau (35⁰C, 40⁰C, 45⁰C, 50⁰C, 60⁰C) trong thời gian 30 phút. Sau đó vớt lá ra cho vào cốc nước ở nhiệt độ thường. Thay nước trong cốc bằng dung dịch HCl 0,2 N, sau 20 phút vớt lá ra và tính mức độ tổn thương theo số lượng các vết nâu xám xuất hiện. Tính tỷ lệ % diện tích lá bị tổn thương theo quan sát và ước lượng.

*** Nghiên cứu đặc điểm cấu tạo giải phẫu và tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ**

- Cấu tạo giải phẫu của gỗ Xoan nhừ

Mẫu gỗ được lấy từ một khúc gỗ tròn (cũng là gỗ để làm mẫu để xác định tính chất cơ lý gỗ) của cây Xoan nhừ tự nhiên từ 18 - 20 tuổi tại Văn Lãng - Lạng Sơn.

Vị trí lấy mẫu: ở giữa và ở hai đầu của khúc gỗ. Chỉ lấy mẫu ở phần gỗ thành thục. Mỗi vị trí lấy một mẫu thô đại và một mẫu hiển vi

Mẫu để quan sát cấu tạo thô đại được hoàn chỉnh với kích thước theo chiều dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến: 12 cm x 6 cm x 1,5 cm. Quan sát mô tả bằng mắt thường và kính lúp có độ phóng đại 10 đến 20 lần

Mẫu hiển vi được hoàn chỉnh với kích thước theo các chiều dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến: 2 cm x 1 cm x 1 cm, mẫu được hoàn thiện theo phương pháp của

Fujii (2003) [66] với 3 lát cắt mỏng từ 12-20 μm theo ba hướng: cắt ngang, xuyên tâm và tiếp tuyến. Quan sát mô tả bằng kính hiển vi, độ phóng đại 40 lần đến 1000 lần.

Các đặc điểm cấu tạo được mô tả theo IAWA do E. A. Wheeler, P. Baas và P. E. Gasson (1989) [88], tham khảo thêm đặc điểm mô tả cấu tạo theo Nguyễn Đình Hưng (1990) [30].

Sử dụng phần mềm Optika Vision Pro. Version 2.7. để đo, đếm xác định kích thước và số lượng của mạch gỗ, tia gỗ và sợi gỗ.

Tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ

Xác định tính chất gỗ theo các phương pháp được quy định trong các tiêu chuẩn của Việt Nam và so sánh với các Tiêu chí phân nhóm gỗ cây lá rộng của Nguyễn Đình Hưng (1977) [29], cụ thể:

- Độ ẩm được xác định theo TCVN 8048-1:2009. Gỗ. Phương pháp thử cơ lý – Phần 1: Xác định độ ẩm cho các phép thử cơ lý.
- Khối lượng riêng được xác định theo TCVN 8048-2:2009. Gỗ. Phương pháp thử cơ lý – Phần 2: Xác định khối lượng thể tích cho các phép thử cơ lý.
- Độ bền tách được xác định theo TCVN 8047:2009. Gỗ. Xác định độ bền tách.
- Độ bền uốn tĩnh được xác định theo TCVN 8048-3:2009. Gỗ. Phương pháp thử cơ lý – Phần 3: Xác định độ bền uốn tĩnh.
- Độ đàn hồi được xác định theo TCVN 8048-4:2009. Gỗ. Phương pháp thử cơ lý – Phần 4: Xác định mô đun đàn hồi uốn tĩnh.
- Độ cứng được xác định theo TCVN 8048-12:2009. Gỗ. Phương pháp thử cơ lý – Phần 12: Xác định độ cứng tĩnh.

b. Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Xoan nhừ

*** Kỹ thuật nhân giống bằng hạt**

- Nghiên cứu đặc điểm sinh lý hạt giống Xoan nhừ

Xác định các chỉ tiêu chất lượng hạt giống ở mỗi thời kỳ thu hái theo các phương pháp kiểm nghiệm hạt giống cây rừng nhiệt đới và á nhiệt đới (Công ty Giống và Phục vụ trồng rừng, 1995) [17]; (Smith Lars, 2000) [87] và tiêu chuẩn hạt giống cây trồng lâm nghiệp của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (1996) [3]. Các chỉ tiêu kiểm nghiệm bao gồm: khối lượng 1.000 hạt, độ thuần, tỷ lệ nảy mầm và thể nảy mầm.

- Đặc trưng hình thái và sinh lý hạt giống:

+ Khối lượng 1.000 hạt theo công thức:

$$M = \frac{m \times 1.000}{n} \quad (2.3)$$

Trong đó: M: Khối lượng 1.000 hạt

n: Tổng số hạt kiểm nghiệm

m: tổng khối lượng của n hạt

$$+ \text{Độ thuần (\%)} = \frac{n}{m} \times 100 \quad (2.4)$$

Trong đó: n: Khối lượng hạt thuần

m: Khối lượng mẫu kiểm nghiệm

$$+ \text{Tỷ lệ nảy mầm: } G (\%) = \frac{n}{m} \times 100 \quad (2.5)$$

$$+ \text{Thể nảy mầm: } G_E (\%) = \frac{ni}{m} \times 100 \quad (2.6)$$

Trong đó: n là tổng số hạt nảy mầm

m là tổng số hạt kiểm nghiệm

ni là số hạt nảy mầm trong 1/3 thời gian đầu của thời kỳ nảy mầm

- Xử lý hạt giống

Thử nghiệm xử lý hạt giống theo 3 công thức mỗi công thức lặp lại 3 lần, dung lượng 100 hạt/công thức/lần lặp bao gồm:

(i) Đốt hạt bằng cách đào hố có kích thước dài 1, rộng 1m và sâu 12 - 15cm, rải đều một lớp hạt dày khoảng 5 - 7cm, tiếp tục phủ một lớp đất mịn dày khoảng

5cm, tiến hành phủ rơm hoặc cỏ khô dày khoảng 15cm lên mặt hố, đốt trong vòng 12-15 phút. Đốt xong để nguội mang gieo trong cát ẩm;

(ii) Ngâm hạt trong nước sôi có nhiệt độ ban đầu là 100⁰C trong 8h, sau đó vớt ra, mang gieo trong cát ẩm;

(iii) Ngâm hạt trong nước lã trong 8h sau đó vớt ra, mang gieo trong cát ẩm.

Hạt sau xử lý được gieo trên khay đựng cát ẩm đặt trong nhà kính và theo dõi quá trình hạt nảy mầm. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên với 3 lần lặp, 100 hạt/lần lặp, theo dõi hạt nảy mầm 2 ngày một lần, sáng chiều.

- Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng cây con

Bố trí 4 công thức thí nghiệm gồm:

CT1: không che sáng (đôi chứng),

CT2: che sáng 25%,

CT3: che sáng 50% và,

CT4: che sáng 75%.

Lặp 1	CT1	CT2	CT3	CT4
Lặp 2	CT2	CT1	CT4	CT3
Lặp 3	CT3	CT4	CT1	CT2

Hình 2.2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm về che sáng

Sử dụng là lưới che sáng và thiết bị đo cường độ ánh sáng (LUX meter) để xác định tỉ lệ che sáng. Các công thức thí nghiệm được bố trí theo khối, lặp lại 3 lần, dung lượng 49 cây/công thức/lần lặp (hình 2.2). Mỗi công thức được bố trí cách nhau ít nhất 2m để che sáng công thức này không ảnh hưởng công thức khác

Tất cả các công thức thí nghiệm đều được thực hiện với cây con Xoan như sau khi cấy vào bầu 15 ngày, kích thước bầu polyetylen 10x12cm, thành phần ruột

bầu có gồm 88% đất rừng tầng mặt, 10% phân chuồng hoai, 2% Supe lân. Cây con được chăm sóc với điều kiện như nhau, tưới nước 1 lần/ngày với liều lượng 3-4 lít/m² vào buổi sáng sớm. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Tỷ lệ sống, Chiều cao và Đường kính gốc. Số liệu được thu thập định kỳ sau 2 tháng, 4 tháng và 6 tháng.

- Ảnh hưởng của chế độ tưới nước tới sinh trưởng cây con

Tất cả các công thức thí nghiệm được thực hiện với cây con Xoan như sau khi cấy vào bầu 15 ngày, kích thước bầu polyetylen 10x12cm, thành phần ruột bầu có gồm 88% đất rừng tầng mặt, 10% phân chuồng hoai, 2% Supe lân. Cây con được chăm sóc với điều kiện như nhau, làm dàn che với tỷ lệ 50% trong 3 tháng đầu và sau đó giảm tỷ lệ che sáng còn 25% trong những tháng tiếp theo. Bố trí 4 công thức thí nghiệm về tưới nước gồm:

CT1: Ngày tưới 2 lần (sáng và chiều) với liều lượng 3 - 4 lít/m²,

CT2: Ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m²

CT3: 2 ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m² và,

CT4: 3 ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m².

Các công thức thí nghiệm được bố trí theo khối, lặp lại 3 lần, dung lượng 49 cây/công thức/lần lặp (hình 2.3). Các ô thí nghiệm/công thức được ngăn cách bằng vách nhựa để tưới nước công thức này không thấm sang công thức khác.

Lặp 1	CT1	CT2	CT3	CT4
Lặp 2	CT2	CT1	CT4	CT3
Lặp 3	CT3	CT4	CT1	CT2

Hình 2.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm về tưới nước

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Tỷ lệ sống, Chiều cao thân và Đường kính gốc. Số liệu được thu thập định kỳ sau 2 tháng, 4 tháng và 6 tháng.

- Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng cây con

Được thực hiện với 5 công thức ruột bầu tính theo khối lượng bầu, bao gồm.

CT1: 98% đất tầng mặt + 2% supe lân (Đối chứng)

CT2: 93% đất tầng mặt + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân

CT3: 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân

CT4: 83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân

CT5: 78% đất tầng mặt + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân.

Mỗi công thức thí nghiệm có dung lượng 49 cây/công thức/lần lặp, lặp lại 3 lần như hình 2.4.

Lặp 1	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5
Lặp 2	CT5	CT3	CT4	CT2	CT1
Lặp 3	CT3	CT4	CT1	CT5	CT2

Hình 2.4. Sơ đồ bố trí thí nghiệm về thành phần ruột bầu

Tất cả các công thức được làm dàn che với tỷ lệ 50% trong 3 tháng đầu và sau đó giảm tỷ lệ che sáng còn 25% trong những tháng tiếp theo. Cây con được chăm sóc với điều kiện như nhau, tưới nước 1 lần/ngày với liều lượng 3-4 lít/m² vào buổi sáng sớm. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Tỷ lệ sống, chiều cao thân và đường kính gốc. Số liệu được thu thập định kỳ sau 2 tháng, 4 tháng và 6 tháng.

*** Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống bằng hom**

Nhằm phục vụ cho thử nghiệm việc nhân giống nhanh luận án thử khả năng nhân giống bằng hom, các thí nghiệm giâm hom tiến hành tương tự như với một số loài cây trồng rừng khác. Vật liệu nghiên cứu là các chồi bánh tẻ lấy từ cây mẹ Xoan như 3-4 tuổi trồng tại Tân Lạc, Hòa Bình. Hom có chiều dài từ 10 -15 cm không có đỉnh sinh trưởng. Các chất kích thích tạo rễ được sử dụng là: IBA, IAA và NAA. Bao gồm các thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm về ảnh hưởng của chất kích thích tới ra rễ được tiến hành với 3 loại chất kích thích tạo rễ thông dụng là IBA, IAA và NAA. Bố trí thí nghiệm gồm

13 công thức, 3 lần lặp (49 hom/công thức/lần lặp) bao gồm: IBA, IAA dạng bột với 4 nồng độ là: 0,5 %; 1%; 1,5%; 2% và NAA dạng nước với 4 nồng độ là 500 ppm; 1.000 ppm; 1.500 ppm; 2.000 ppm và 01 công thức đối chứng (không sử dụng thuốc). Số liệu thu thập bao gồm: Tỷ lệ ra rễ (%), Thời gian ra rễ, Số rễ/hom và Chiều dài rễ (cm).

- Thí nghiệm về ảnh hưởng của thời vụ giâm hom được tiến hành ở 4 thời điểm trong năm tương đương với 4 công thức thí nghiệm là tháng 3, tháng 6, tháng 8, tháng 12. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn, 3 lần lặp lại, 49 hom/công thức/lần lặp. Chất kích thích tạo rễ IBA 1,5% được sử dụng cho tất cả các công thức. Vật liệu hom và kỹ thuật chăm sóc tương tự như thí nghiệm về ảnh hưởng của các loại chất kích thích tạo rễ. Số liệu thu thập bao gồm: Tỷ lệ ra rễ (%), Thời gian ra rễ, Số rễ/hom (cái) và Chiều dài rễ (cm).

c. Chọn cây trội và khảo nghiệm xuất xứ

Luận án đã áp dụng quy phạm ngành QPN15-93 (Bộ Lâm Nghiệp, 1993) [2] và tiêu chuẩn ngành 04TCN147-2006 (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2006) [6] để chọn cây trội Xoan nhừ ở rừng trồng và rừng tự nhiên tại 8 địa phương là huyện Điện Biên – tỉnh Điện Biên; huyện Phú Lương – tỉnh Thái Nguyên; huyện Văn Bàn – tỉnh Lào Cai; huyện Trảng Định – tỉnh Lạng Sơn; huyện Sơn Động – tỉnh Bắc Giang; huyện Đoan Hùng – tỉnh Phú Thọ; huyện Thuận Châu – tỉnh Sơn La; và huyện Văn Yên – tỉnh Yên Bái để khảo nghiệm xuất xứ. Các khảo nghiệm xuất xứ được bố trí tại Bảo Yên (Lào Cai) và Thuận Châu (Sơn La):

- Phương pháp chọn cây trội, gồm các bước:

+ Khảo sát xác định các lâm phần có Xoan nhừ phân bố.

+ Thu thập số liệu sinh trưởng ($D_{1,3}$, D_t , H_{vn} , H_{dc}) và một số chỉ tiêu chất lượng [Độ thẳng thân (D_{tt}), Độ nhỏ cành (D_{nc}), Hình thái tán (H_t), tình trạng ra hoa, quả].

+ Xác định cây trội ở rừng trồng: là những cây trội dự tuyển có độ vượt so với bình quân của 30 cây xung quanh $\geq 25\%$ về đường kính và $\geq 10\%$ về chiều cao thân thẳng tròn đều không xoắn vặn, đoạn thân dưới cành $\geq 2/3$ chiều cao, cành nhỏ góc phân cành lớn, tán lá cân đối khỏe mạnh, không bị sâu bệnh, ra hoa kết quả ổn

định hàng năm. Cây trội được chọn theo phương pháp cho điểm (theo Lê Đình Khả, 2003) [31].

+ Chọn cây trội ở rừng tự nhiên: là những cây thân thẳng tròn đều không xoắn vặn, $D_{1,3} \geq 25$ cm, đoạn thân dưới cành $\geq 1/2$ chiều cao vút ngọn, cành nhỏ góc phân cành lớn, tán lá cân đối khỏe mạnh, không bị sâu bệnh, ra hoa kết quả ổn định hàng năm và sẽ được đánh giá theo phương pháp quan sát.

- Khảo nghiệm xuất xứ (8 xuất xứ): bố trí tại 2 địa điểm là Bảo Yên (Lào Cai) và tại Thuận Châu (Sơn La) mỗi công thức 600 m² lặp lại 3 lần với tổng diện tích 1,44ha/1 địa điểm. Cây trồng vào cuối tháng 7 đầu tháng 8 năm 2014. Thực bì các nơi khảo nghiệm là rừng thứ sinh nghèo kiệt được phát dọn toàn diện, hố trồng có kích thước tối thiểu là 40x40x40cm, cuộc lấp hố kết hợp bón lót 200g super lân + 200 g NPK trước khi trồng 1 tháng, mật độ trồng là 1.100 cây/ha. Trồng bằng cây con có bầu 8 tháng tuổi, chiều cao 75 - 80cm, đường kính gốc 0,3 - 0,5cm, không sâu bệnh, sinh lực tốt. Cây trồng được chăm sóc 3 năm đầu, mỗi năm chăm sóc 2 lần, lần đầu vào cuối tháng 3 đầu tháng 4 gồm phát luống thực bì, xới vun gốc đường kính xới 0,8 - 1,0 m kết hợp bón thúc 200 g NPK, lần 2 vào tháng 8 hoặc 9 gồm phát luống thực bì, xới vun gốc đường kính xới 0,8 - 1,0 m. Các số liệu khảo nghiệm xuất xứ được thu thập định kỳ mỗi năm 1 lần. Các chỉ tiêu đo đếm gồm tỷ lệ sống, đường kính gốc và chiều cao vút ngọn.

d. Phương pháp nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ

Để nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật gây trồng, đề tài thực hiện 03 thí nghiệm về mật độ trồng, phương thức trồng và bón phân tại Thuận Châu - Sơn La (Sơ đồ bố trí các thí nghiệm xem ở phụ lục 17).

(i) Nghiên cứu về Mật độ trồng: Thí nghiệm về mật độ trồng được bố trí với 3 công thức:

CT1: Mật độ: 834 cây/ha (3m x 4m)

CT2: Mật độ: 1.100 cây/ha (3m x 3m)

CT3: Mật độ: 1.650 cây/ha (2m x 3m)

Các công thức được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, lặp lại 3 lần, diện tích mỗi công thức 1.500 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 1,35 ha.

(ii) Nghiên cứu về Phương thức trồng: Thí nghiệm về phương thức trồng được bố trí với 2 công thức:

CT1: Trồng thuần loài

CT2: Trồng hỗn giao theo hàng với Keo tai tượng tỷ lệ 1 :1

Thí nghiệm được bố trí theo khối, lặp lại 3 lần, diện tích mỗi công thức 1.500 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 0,9ha.

(iii) Nghiên cứu về Bón phân: Thí nghiệm về bón phân được bố trí với 4 công thức:

CT1: Không bón phân (đối chứng);

CT2: Bón 200 g super lân + 200 g NPK (5 :10 :3);

CT3: Bón 400 g super lân;

CT4: Bón 200 g NPK (5 :10 :3).

Thí nghiệm được bố trí theo khối, lặp lại 3 lần, diện tích mỗi công thức 1.500 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 1,8ha.

Các kỹ thuật trồng rừng, thời vụ trồng chăm sóc ... được bố trí chung cho các thí nghiệm cụ thể:

+ Thời vụ trồng: cuối tháng 7 đầu tháng 8 năm 2014

+ Phát dọn thực bì: Phát dọn toàn diện.

+ Mật độ trồng: 1.100 cây/ha (trừ thí nghiệm về mật độ).

+ Đào hố trồng rừng: 40x40x40cm.

+ Lấp hố kết hợp bón lót: 200g super lân + 200 g NPK (trừ thí nghiệm bón phân).

+ Tiêu chuẩn cây con:

- Cây Xoan nhừ: cây con có bầu 8 tháng tuổi, chiều cao 75 - 80cm, đường kính gốc 0,3 - 0,5cm, không sâu bệnh, sinh lực tốt.

- Cây keo tai tượng: cây con có bầu 3 - 4 tháng tuổi, chiều cao 35 - 40cm, đường kính gốc 0,3 - 0,5cm, không sâu bệnh, sinh lực tốt.

+ Chăm sóc: chăm sóc 3 năm, mỗi năm chăm sóc 2 lần, lần đầu vào cuối tháng 3 đầu tháng 4 gồm phát luống thực bì, xới vun gốc đường kính xới 0,8 - 1,0 m kết hợp bón thúc 200 g NPK, lần 2 vào tháng 8 hoặc 9 gồm phát luống thực bì, xới vun gốc đường kính xới 0,8 - 1,0 m.

Các số liệu nghiên cứu được thu thập định kỳ mỗi năm 1 lần vào tháng 12 hàng năm. Các chỉ tiêu đo đếm gồm tỷ lệ cây sống, đường kính gốc và chiều cao vút ngọn.

e. Xử lý số liệu

- Tính toán các giá trị trung bình và đặc trưng mẫu

$$\text{Số trung bình mẫu: } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} X_i}{n} \quad (2.7)$$

$$\text{Sai tiêu chuẩn: } S = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2.8)$$

$$\text{Hệ số biến động: } S\% = \frac{S}{\bar{X}} * 100 \quad (2.9)$$

Trong đó: \bar{X} : là giá trị trung bình

x_i : là giá trị của từng cá thể

n : số cá thể được điều tra

S : là sai tiêu chuẩn

- Tính toán tổ thành và loài cây bạn

+ Tổ thành: Trên quan điểm sinh thái thường xác định tổ thành tầng cây cao theo tỷ lệ phần 10 của tổng số cây, còn trên quan điểm sản lượng lại xác định tổ thành thực vật theo tiết diện ngang bằng chỉ số quan trọng IV (Importance Value

Index). Tổ thành loài cây được xác định theo IV của loài trong lâm phần được tính bằng công thức của Curtis McInstosh (1951) [70]:

$$IV_i \% = \frac{N_i \% + G_i \%}{2} \quad (2.10)$$

Trong đó: IV_i : Chỉ số quan trọng (Important Value) của loài I

N_i %: Tỷ lệ % số cây của loài i trong tổng số cây OTC.

G_i %: Tỷ lệ % tiết diện ngang của loài i trong tổng tiết diện ngang OTC.

Theo Daniel Marmilod (1982) [78] trong rừng nhiệt đới, loài cây nào có trị số $IV \% > 5\%$ là loài có tầm quan trọng về sinh thái trong lâm phần. Theo Thái Văn Trùng (1978) [41], tỷ lệ chung của các loài ưu thế của rừng nhiệt đới hỗn loài phải chiếm trên 50%. Dựa vào hai quan điểm trên, loài có ý nghĩa về mặt sinh thái được lựa chọn là những loài có $IV \% \geq 5\%$.

+ Để xác định nhóm loài, cây bạn với Xoan nhừ, sử dụng số liệu từ các ô tiêu chuẩn 6 cây, tính (f_o):

$$f_o = \frac{n_i}{N} \quad (2.11)$$

Trong đó: f_o là tần suất xuất hiện của một loài theo số ô điều tra

n_i là số ô điều tra có loài i xuất hiện

N là tổng số ô điều tra

và tính (f_c):

$$f_c = \frac{m_i}{M} \quad (2.12)$$

Trong đó: f_c là tần suất xuất hiện của một loài theo số cây điều tra

m_i là số cây của loài i

M là tổng số cây điều tra

Căn cứ vào giá trị của f_o và f_c với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ chia các loài cây cùng xuất hiện với các loài nghiên cứu theo các nhóm sau:

Nhóm 1: rất hay gặp, gồm những loài có $f_o \geq 30\%$ và $f_c \geq 7\%$

Nhóm 2: hay gặp, gồm những loài có $15\% \leq f_o < 30\%$ và $3\% \leq f_c < 7\%$.

Nhóm 3: ít gặp, gồm những loài có $f_o < 15\%$ và $f_c < 3\%$

- Nghiên cứu cấu trúc tầng thứ của lâm phần có phân bố Xoan như tự nhiên: Được thực hiện dựa vào cách phân chia cấu trúc tầng thứ lâm phần của Thái Văn Trùng (1978) [41]. Xác định kết cấu tầng thứ theo $\overline{H_{vn}}$ theo 3 mức cao: $A_1 > 20m$, A_2 từ 10 - 20m và A_3 dưới 10m.

- Phân bố số cây tái sinh theo chiều cao:

Đề tài chia chiều cao thành 4 cấp: Cấp I ($0,20 < H < 1m$), cấp II ($1 < H < 2m$), cấp III ($2 < H < 3m$) và cấp IV ($H > 3m$, $D_{1,3} < 6$ cm). Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng được tính theo công thức:

$$X\% = \frac{n}{N} \times 100 \quad (2.13)$$

Trong đó: n là số cây tái sinh có triển vọng (cây tái sinh có chiều cao trên 2m, sinh trưởng phát triển tốt hoặc trung bình).

N là tổng số cây tái sinh điều tra

- So sánh thống kê giữa các công thức thí nghiệm:

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố ANOVA và tiêu chuẩn Duncan dưới sự trợ giúp của SPSS và Excel để so sánh và lựa chọn ra công thức sinh trưởng tốt nhất.

Tóm lại, số liệu thu thập được tính toán và xử lý thống kê bằng phần mềm Excel, SPSS theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp của Vũ Tiến Hinh (1986) [26], (1995) [27], Nguyễn Hải Tuất (1982) [44], (1991) [43], Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi (1996) [45] và Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình (2005) [46].

2.4. Điều kiện tự nhiên nơi trồng thí nghiệm và thử nghiệm gieo ươm Xoan nhừ

2.4.1. Trạm thực nghiệm lâm sinh Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La

Khu vực thí nghiệm khảo nghiệm xuất xứ, mật độ trồng, phương thức trồng và bón phân thuộc tiểu khu 247a, Trạm thực nghiệm Lâm sinh Chiềng Bôm, xã Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La (Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc, 2015) [40].

- **Địa hình:** Độ cao trung bình khu vực 800 - 1.300m so với mặt nước biển. Các hướng đông chính chạy theo hướng Tây - Tây - Bắc, Đông - Đông - Nam. Địa hình không bằng phẳng, bị chia cắt bởi các khe sâu. Độ dốc bình quân trong khu vực 25⁰. Tại nơi thí nghiệm có độ cao trung bình 1.230 m, độ dốc bình quân 18⁰

- **Thổ nhưỡng:** Toàn khu vực chia ra làm 2 loại đất chính là (i) đất Feralít nâu vàng phát triển trên đá mẹ phiến thạch sét, đôi chỗ có lẫn sa thạch; và (ii) đất Feralít dốc tụ tại các yên ngựa và các khe suối có màu xám vàng, hoặc nâu vàng tùy theo mức độ của sản phẩm bồi tụ. Khu vực thí nghiệm với loại đất chính là Đất mùn Feralit trên núi phát triển trên đá mẹ Phiến mica và nai

- **Khí hậu:** Khu vực trạm, có khí hậu nhiệt đới gió mùa, 2 mùa rõ rệt trong năm: Mùa nóng ẩm bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 10 mùa này có lượng mưa chiếm 70 - 80% tổng lượng mưa của cả năm, phù hợp với gây trồng cây. Mùa lạnh khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, lượng mưa chiếm 25% tổng lượng mưa cả năm, không thuận lợi với cây trồng và vật nuôi. Tổng lượng mưa bình quân năm 1.378mm. Nhiệt độ bình quân năm 21,4⁰C. Mùa đông thường có sương mù (Dẫn theo Nguyễn Hồng Sơn, 2012) [35]

2.4.2. Công ty TNHH MTV LN Bảo Yên, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai

Khu vực thí nghiệm khảo nghiệm xuất xứ thuộc tiểu khu 420 của Công ty TNHH MTV LN Bảo Yên, xã Long Phúc, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai (Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Bảo Yên, 2015) [53].

- **Địa hình:** Độ cao trung bình khu vực 200 - 600m so với mặt nước biển. Địa hình bị chia cắt bởi các dãy núi khá cao với nhiều lớp đỉnh cao thấp khác nhau,

cao ở phía Bắc, thấp dần về phía Nam, độ dốc trung bình từ 15 - 55⁰, có nơi chia cắt mạnh tạo ra dốc đến 35⁰. Tại nơi thí nghiệm có độ cao 125 m, độ dốc bình quân 15⁰.

- **Thổ nhưỡng:** khu vực thí nghiệm có 3 nhóm đất chính là (i) Nhóm đất đỏ vàng, tầng đất dày và ít lẫn đá. Tùy theo loại đá mẹ, quá trình Fe-ra-lit hình thành nên các loại đất có màu sắc khác nhau; (ii) Nhóm đất đen nằm trên các đồi, đỉnh bằng hoặc chân sườn thấp. Đất đen được hình thành trên sản phẩm phong hóa của đá Sec-pen-ti-nít, do đó hàm lượng Ca, Mg trong đất khá cao; và (iii) Đất mùn đỏ vàng trên núi cao, chủ yếu tập trung trên các đỉnh cao. Khu vực thí nghiệm với loại đất chính là Đất Feralit đen phát triển trên đá mẹ biến chất clorit.

- **Khí hậu:** Khu vực thí nghiệm nằm trong khu vực nhiệt đới nóng ẩm mang đặc trưng khí hậu của vùng, chia thành hai mùa rõ rệt là mùa khô và mùa mưa.

+ Mùa khô bắt đầu từ tháng 10 năm trước và kết thúc ở tháng 4 năm sau, đây là thời điểm thời tiết khô hanh, độ ẩm, nhiệt độ không khí xuống thấp thường mang theo sương muối gây ảnh hưởng cho sản xuất nông lâm nghiệp và kèm theo nguy cơ xảy ra cháy rừng là rất cao.

+ Mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc ở tháng 9, lượng mưa trung bình là 1.440 - 2.200 mm, đây là thời điểm thích hợp để trồng rừng và chăm sóc cây rừng.

Nhiệt độ trung bình trong năm là 21,5⁰C, tháng nóng nhất là 39,4⁰C, tháng có nhiệt độ thấp nhất là 3,7⁰C. Tổng số giờ nắng trong năm là 1.300 - 1.600 giờ (Dẫn theo Phạm Văn Đại, 2014) [18].

2.4.3. Trạm thực nghiệm KHKT LN Tân Lạc, Tử Nê, Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình

Các thí nghiệm nghiên cứu về đặc điểm sinh lý, gieo ươm, giâm hom Xoan nhừ được thực hiện tại vườn ươm Trạm Nghiên cứu Thực nghiệm Tân Lạc, thuộc Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

- **Địa hình:** Độ cao trung bình khu vực là 200 - 300m so với mặt nước biển (đỉnh cao nhất là 1.200m). Địa hình chia cắt bởi các dãy núi đá vôi có độ dốc lớn xen giữa các thung lũng nhỏ nằm rải rác theo các dòng suối nhỏ, xen giữa các đồi

thoải là các bãi bằng, cao ở phía Bắc, thấp dần về phía Đông Nam. Nơi thí nghiệm có độ cao 215 m.

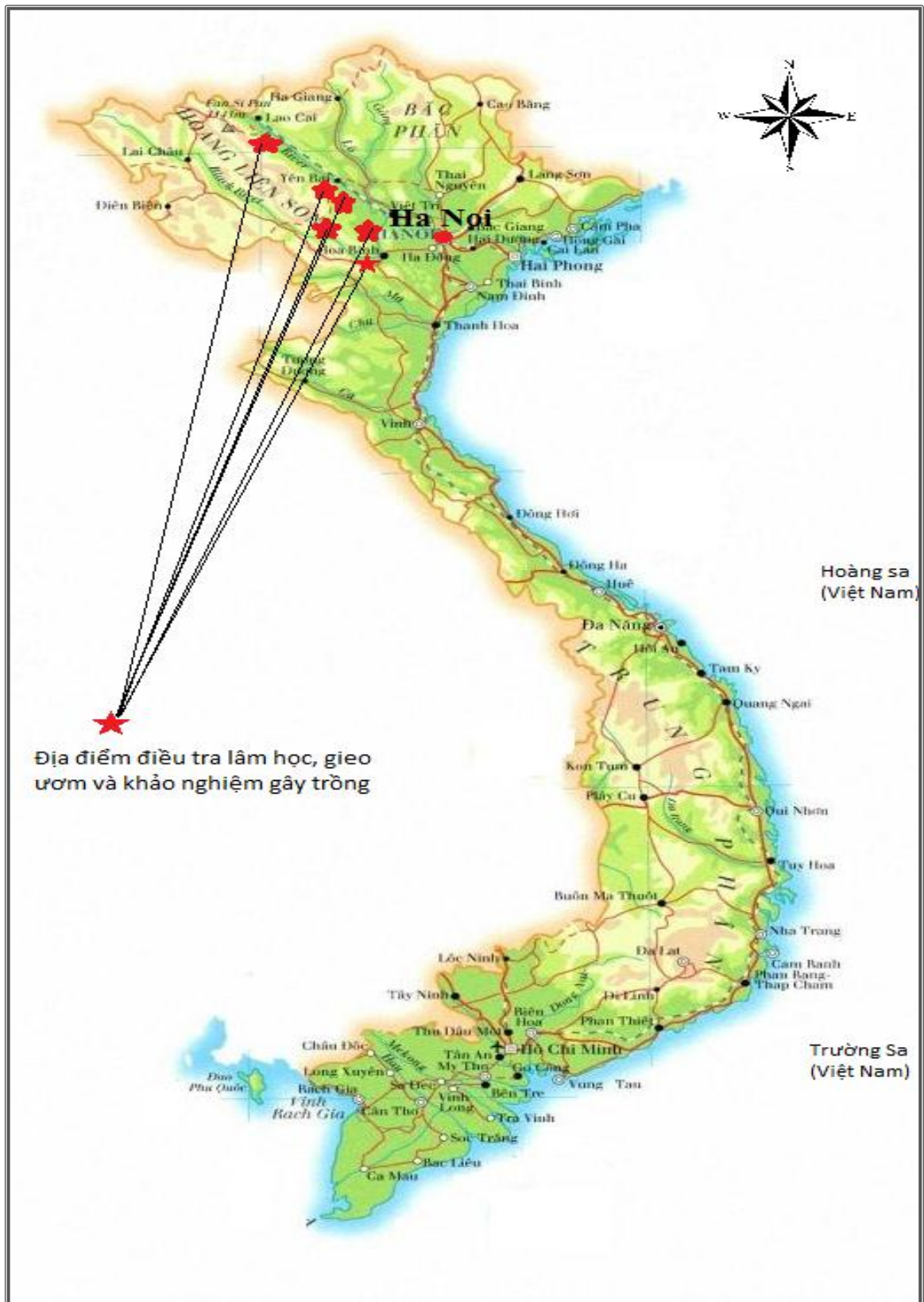
- **Thổ nhưỡng:** Huyện Tân Lạc có một số loại đất chính là đất đỏ feralit, đất đỏ mùn trên núi đá vôi, đất màu phát triển trên đá phiến thạch tím, đất đỏ vàng phát triển trên phiến đá sét và đất đỏ vàng phát triển trên sa thạch.

- **Khí hậu:** khu vực thí nghiệm nằm trong khu vực có khí hậu nhiệt đới gió mùa, 1 năm phân thành 2 mùa rõ rệt, mùa mưa nóng ẩm, mùa khô khô lạnh.

Nhiệt độ trung bình năm là $22,9^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trung bình tháng cao nhất là $27,8^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất là $19,8^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ giữa các tiểu vùng có sự phân hóa rõ rệt, ở vùng cao nhiệt độ các tháng lạnh nhất thấp hơn vùng thấp từ $2-3^{\circ}\text{C}$ và mùa đông đến sớm, kết thúc muộn.

Lượng mưa trung bình hàng năm cao (2000 mm), mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 10 tập trung vào các tháng từ 7-9. Mùa khô tháng 12 và tháng 1 lượng mưa chỉ chiếm 15% lượng mưa cả năm.

Độ ẩm không khí bình quân 82%, tháng cao nhất 99%, tháng thấp nhất 29%. Sương mù thường xuất hiện vào tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Sương muối trung bình có từ 5-7 ngày, thường xuất hiện vào tháng 12 và tháng 1 (Dẫn theo Phạm Quang Tùng, 2014) [47].



Địa điểm điều tra lâm học, gieo ươm và khảo nghiệm gây trồng

Hình 2.5. Địa điểm điều tra lâm học, gieo ươm và khảo nghiệm gây trồng

Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm sinh học của cây Xoan nhừ

3.1.1. Đặc điểm hình thái

Qua khảo sát thực tế và tham khảo các thông tin trên thế giới và trong nước, đối tượng nghiên cứu của đề tài này được xác định như sau:

+ Tên Việt Nam thường dùng: Xoan nhừ

+ Tên khác: Lát xoan, Mắc mư, Tông dí, Nênh; Xoan trà; Xoan rừng; Mắc miễu; Xoan đào; Xuyên cóc; Sơn trà; Mắc nhừ, ...

+ Tên khoa học: *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burtt. et Hill

+ Tên đồng nghĩa: *Spondias axillaris* Roxb.1832; *Spondias acuminata* Gambl

+ Họ Đào lộn hột: Anacardiaceae

Như vậy, Xoan nhừ là tên gọi chính thức của đối tượng nghiên cứu trong luận án này và có tên khoa học là *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burtt. et Hill, thuộc họ Đào lộn hột (Anacardiaceae).

Kết quả quan sát Xoan nhừ tại 2 tỉnh Sơn La, Lào Cai cho thấy Xoan nhừ có một số đặc điểm như sau: là cây gỗ lớn, cây cao khoảng (Hvn) 20-35m, lá rụng theo mùa, thân cây to, thẳng, đường kính ($D_{1,3}$) có thể trên 1m. Vỏ rất dày màu nâu xám hay nâu hồng, nứt dọc và bong thành mảnh, trông giống như lát hoa; thịt vỏ màu hồng dày 2 cm, có nhựa màu xám. Cành non màu nâu đen hoặc nâu tím với nhiều bì không màu nâu nhạt.

Xoan nhừ có lá kép lông chim lẻ 1 lần, mọc cách, dài 30 - 40 cm, với 7 - 15 lá chét. Lá chét mọc đối, lá mảnh có từ 8-10 đôi gân nhỏ, dài 5 - 10 cm, rộng 2 - 4,5 cm, hình trứng, hình mác hay bầu dục, gốc hơi lệch đầu thuôn nhọn, mép có răng thưa hay nguyên, cuống ngắn, dài 5-6 mm.



a. Xoan nhừ tại Sơn La



b. Xoan nhừ tại Thái Nguyên



c. Thân và vỏ cây xoan nhừ



Hình 3.1. Hình thái Xoan nhừ

Hoa tạp tính, khác gốc. Hoa đực lưỡng tính giả màu đỏ tím, mọc thành cụm hoa chùy ở nách lá hoặc đầu cành dài 4 - 12 cm. Hoa cái đơn độc, mọc ở nách; lá

đài 5; cánh hoa 5; nhị 10, bầu 5 ô. Quả nạc hình trứng hay hình cầu, dài 2 - 3 cm, rộng 1 - 1,5 cm, khi chín màu vàng nâu, có thịt ăn được. Hạt cứng có 5 lỗ trên đỉnh, thường mang 2 - 4 phôi hữu thụ.



Hình 3.2. Ảnh lá, hoa và quả của Xoan nhừ

Nhìn chung, kết quả quan sát về hình thái Xoan nhừ phù hợp với các mô tả trong tài liệu của một số tác giả trước đây (Triệu Duy Diệt và Nguyễn Liêm, 1983) [21]; (Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền, 2000) [10]; (Wikimedia Foundation, 2016) [94]; (Y học Cổ truyền, 2016) [95]. Sự khác biệt ở đây là việc khẳng định đây là cây gỗ lớn theo những quan niệm mới hiện nay.

3.1.2. Đặc điểm phân bố, sinh thái

3.1.2.1. Đặc điểm phân bố

Kết quả điều tra thực địa tại 2 tỉnh Sơn La và Lào Cai được tổng hợp tại bảng 3.1.

Bảng 3.1. Tóm tắt kết quả điều tra phân bố của Xoan nhừ tại vùng nghiên cứu

TT	Nội dung	Sơn La	Lào Cai
1	Vĩ độ Bắc	20 ⁰ 39' - 22 ⁰ 02'	21 ⁰ 48' - 22 ⁰ 50'
2	Kinh độ Đông	103 ⁰ 11' - 105 ⁰ 02'	102 ⁰ 32' - 104 ⁰ 38'
3	Độ cao trung bình (m)	900	950
4	Độ dốc (độ)	15 – 45	5 – 45
5	Trạng thái rừng	Rừng phục hồi sau khai thác (IIIA ₂₋₁ và IIIA ₂₋₂)	Rừng phục hồi sau khai thác (IIIA ₂₋₁ và IIIA ₂₋₂)

Từ bảng 3.1 cho thấy Xoan nhừ có phân bố từ 20⁰39' đến 22⁰50' độ vĩ Bắc, 102⁰32' đến 105⁰02' độ kinh Đông, chủ yếu trên trạng thái rừng phục hồi sau khai thác. Xoan nhừ phân bố trên nhiều độ cao khác nhau nhưng tập trung ở độ cao dưới 1.000m, trên nhiều độ dốc khác nhau, từ 5 - 45 độ. Cùng với việc khảo sát điều tra chọn cây trội cũng như tham khảo các tài liệu có thể khẳng định Xoan nhừ có biên độ sinh thái khá rộng.

3.1.2.2. Đặc điểm sinh thái

a. Về khí hậu

Đặc điểm khí hậu hai tỉnh Sơn La và Lào Cai nơi có Xoan nhừ phân bố tự nhiên được tổng hợp ở bảng 3.2. Xoan nhừ phân bố ở nơi có nhiệt độ bình quân năm khoảng 22,8⁰ C, biên độ nhiệt cao tuyệt đối đến thấp tuyệt đối cũng khá rộng từ 6,9⁰ – 41,8⁰C, biên độ nhiệt dao động trong ngày khoảng 8⁰C – 10⁰C, nơi có lượng mưa bình quân năm biến động trong khoảng 1.200 mm – 3.400 mm, độ ẩm không khí bình quân dao động từ 68,9% đến 95%. Như vậy, Xoan nhừ có thể thích ứng và

gây trồng trên nhiều vùng ở nước ta nơi có đặc điểm khí hậu tương tự như Sơn La và Lào Cai.

Bảng 3.2. Tóm tắt đặc điểm khí hậu vùng nghiên cứu

Chỉ tiêu	Sơn La	Lào Cai
1- Chế độ nhiệt (°C)		
- Nhiệt độ trung bình năm	21,4	22,9
- Nhiệt độ tối cao	41,8	36,2
- Nhiệt độ tối thấp	6,9	10,8
- Biên độ ngày – đêm	9,8	7,9
2- Chế độ ẩm		
- Lượng mưa trung bình năm (mm)	1.444,3	1.764,4
- Lượng mưa cao nhất	2.000	3.400
- Lượng mưa thấp nhất	1.200	1.320
- Số ngày mưa trong năm (ngày)	125,3	152,5
- Độ ẩm không khí trung bình năm (%)	80	86
- Độ ẩm không khí tối cao	87,2	95
- Độ ẩm không khí tối thấp	68,9	76
- Lượng bốc hơi trung bình năm (mm)	947	815,8

(Viện Sinh thái và Môi trường rừng, 2013) [50]

b. Về đất đai

Kết quả điều tra đặc trưng hình thái các phẫu diện đất dưới rừng tự nhiên có phân bố Xoan như được tổng hợp ở bảng 3.3. Đặc trưng hình thái phẫu diện đất nơi có Xoan như phân bố, tổng hợp kết quả điều tra đất đai cho thấy Xoan như phân bố trên nhiều loại đất khác nhau, bao gồm đất Feralit nâu đỏ phát triển trên các loại đá

mẹ Phiến mica và nai, đến loại đất Feralit nâu vàng phát triển trên đá phiến biến chất clorit. Đất có tầng dày đến trung bình.

Bảng 3.3. Đặc trưng hình thái phẫu diện đất nơi có Xoan như phân bố

TT	Phẫu diện	Màu sắc	Tầng đất	Độ dày	Đá lẫn	Độ chặt	Đá mẹ	Loại đất	Ghi chú
1	SL01-SL09	Nâu đỏ	A và B	Dày (>90 cm)	Không	Hơi xốp	Phiến mica và nai	Đất mùn Feralit trên núi	Chỉ đào sâu đến 0,9 m
2	LC01-LC09	Nâu vàng	A và B	Dày (>90 cm)	10% ở tầng B	Hơi chặt	Phiến biến chất clorit	Feralit đen	

Kết quả phân tích một số chỉ tiêu lý, hóa tính của đất nơi có Xoan như phân bố ở bảng 3.4 cho thấy.

Tầng đất 0-30cm: đất chua (pH_{KCL} từ 3,55 tại Sơn La đến 4,11 tại Lào Cai); hàm lượng chất hữu cơ (OM) trung bình đến khá (từ 3,12% tại Lào Cai đến 3,19% tại Sơn La); hàm lượng đạm tổng số (N_{ts}) từ trung bình đến khá (từ 0,15% tại Lào Cai đến 0,17% tại Sơn La); chỉ tiêu K_2O tổng số và dễ tiêu trong đất từ trung bình đến khá trong khi chỉ tiêu P_2O_5 nghèo ở cả hai khu vực nghiên cứu.

Tầng đất 31- 60cm: đất chua (pH_{KCL} từ 3,58 tại Sơn La đến 4,18 tại Lào Cai); hàm lượng chất hữu cơ (OM) trung bình đến khá (từ 2,25% tại Lào Cai đến 2,71% tại Sơn La); hàm lượng đạm tổng số (N_{ts}) từ trung bình đến khá (từ 0,12% tại Lào Cai đến 0,14% tại Sơn La); chỉ tiêu K_2O tổng số và dễ tiêu trong đất từ trung bình đến khá trong khi chỉ tiêu P_2O_5 nghèo ở cả Sơn La và Lào Cai.

Tầng đất 61- 90cm: đất chua (pH_{KCL} từ 3,87 tại Sơn La đến 4,25 tại Lào Cai); hàm lượng chất hữu cơ (OM) trung bình đến khá (2,07% tại Sơn La và 2,27% tại Lào Cai); hàm lượng đạm tổng số (N_{ts}) trung bình (0,11% tại Sơn La và 0,11% tại Lào Cai); chỉ tiêu K_2O tổng số và dễ tiêu trong đất từ trung bình đến khá trong khi chỉ tiêu P_2O_5 nghèo ở cả hai khu vực nghiên cứu.

Bảng 3.4. Chỉ tiêu lý, hóa của một số phẫu diện đất

Địa điểm	Độ sâu (cm)	OM (%)	pH _{KCL}	Nts (%)	Tổng số (%)		Dễ tiêu (mg/kg)		Thành phần cơ giới		
					K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	2-0,02 (cát)	0,02 -0,002 (thịt)	<0,002 mm (Sét)
Sơn La ÔTC1 (chân)	0 – 30	3,51	3,65	0,18	0,30	0,20	43,348	10,851	29,75	39,26	30,99
	31 – 60	2,99	3,79	0,16	0,31	0,18	63,148	9,797	42,51	39,96	20,53
	61 – 90	1,85	4,07	0,11	0,14	0,16	55,596	9,596	51,32	32,45	16,23
Sơn La ÔTC2 (sườn)	0 – 30	2,50	3,36	0,14	0,38	0,12	53,490	5,663	52,92	28,66	18,42
	31 – 60	2,63	3,30	0,13	0,33	0,11	52,784	5,610	50,62	26,75	22,63
	61 – 90	2,35	3,84	0,12	0,31	0,09	76,361	4,919	52,97	24,54	22,49
Sơn La ÔTC3 (đỉnh)	0 – 30	3,57	3,65	0,19	0,29	0,14	77,867	5,179	33,33	27,08	39,58
	31 – 60	2,51	3,65	0,14	0,28	0,13	65,508	1,996	31,54	24,90	43,57
	61 – 90	2,01	3,70	0,10	0,30	0,10	89,707	1,162	27,54	28,99	43,48

Địa điểm	Độ sâu (cm)	OM (%)	pH _{KCL}	Nts (%)	Tổng số (%)		Dễ tiêu (mg/kg)		Thành phần cơ giới		
					K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	2-0,02 (cát)	0,02 -0,002 (thịt)	<0,002 mm (Sét)
Lào Cai ÔTC1 (chân)	0 – 30	2,63	4,12	0,13	0,08	0,14	118,832	3,976	58,68	16,53	24,79
	31 – 60	2,40	4,21	0,12	0,08	0,08	146,280	5,710	52,53	20,64	26,83
	61 – 90	2,28	4,30	0,11	0,08	0,13	131,362	3,389	54,64	18,56	26,80
Lào Cai ÔTC2 (sườn)	0 – 30	3,46	4,20	0,17	0,08	0,11	176,359	4,377	62,92	18,54	18,54
	31 – 60	1,95	4,22	0,11	0,10	0,09	197,339	0,828	54,59	16,51	28,90
	61 – 90	2,15	4,22	0,10	0,14	0,11	188,784	4,800	56,66	16,51	26,83
Lào Cai ÔTC3 (đỉnh)	0 – 30	3,28	4,01	0,16	0,11	0,09	133,816	7,574	52,48	22,73	24,79
	31 – 60	2,39	4,10	0,12	0,07	0,09	143,958	12,425	46,28	26,86	26,86
	61 – 90	2,39	4,24	0,12	0,11	0,08	128,222	10,563	48,13	18,67	33,20

Nhìn chung, Xoan nhừ phân bố tự nhiên trên các loại đất khác nhau, từ đất xấu đến đất trung bình, thích hợp với đất chua (pH_{KCL} 3,55-4,25), hàm lượng chất hữu cơ (OM) trung bình đến khá (2,07% - 3,19%); hàm lượng đạm tổng số (N_{ts}) trung bình đến khá (0,11% - 0,17%); chỉ tiêu K_2O tổng số và dễ tiêu trong đất từ trung bình đến khá trong khi chỉ tiêu P_2O_5 nghèo. Đây là căn cứ ban đầu cho việc chọn đất gây trồng. Tuy nhiên, vẫn phải xem xét kỹ hơn khi chọn đất trồng rừng để khả năng sinh trưởng của Xoan nhừ là tốt nhất.

Từ các kết quả trên có thể đi đến một số nhận xét sau:

(i) Xoan nhừ có phân bố khá rộng, ngoài việc mọc rải rác cả trong rừng nguyên sinh và thứ sinh. Xoan nhừ xuất hiện tương đối nhiều ở rừng phục hồi sau khai thác và có mặt ở những độ cao khác nhau, nhưng tập trung ở độ cao dưới 1.000m.

(ii) Xoan nhừ phân bố ở nơi có nhiệt độ bình quân khoảng từ $22,8^0$ C, biên độ nhiệt cao tuyệt đối đến thấp tuyệt đối cũng khá rộng từ $6,9^0 - 41,8^0$ C, biên độ nhiệt dao động trong ngày từ $7,9^0$ C – $9,8^0$ C, nơi có lượng mưa dao động từ 1.200 mm đến 3.400 mm, độ ẩm không khí dao động từ 68,9% đến 95%. Với đặc điểm về khí hậu như vậy Xoan nhừ có thể gây trồng được tại nhiều vùng khí hậu ở nước ta.

(iii) Xoan nhừ có phân bố chủ yếu trên đất Feralit nâu đỏ phát triển trên các loại đá mẹ Phiến mica và nai, đến loại đất Feralit nâu vàng phát triển trên đá phiến biến chất clorit. Hàm lượng mùn và đạm trung bình khá, hàm lượng lân nghèo và kali từ trung bình đến khá, đất chua. Đây là căn cứ ban đầu cho việc chọn đất gây trồng. Với các đặc trưng sinh thái vùng phân bố như vậy chứng tỏ Xoan nhừ có tiềm năng phát triển lớn nhưng cũng là những điều kiện đặt ra cần quan tâm khi chọn vùng và chọn đất để gây trồng và phát triển loài cây này sao cho phù hợp.

3.1.3. Đặc điểm cấu trúc lâm phần

3.1.3.1. Cấu trúc tổ thành

Kết quả điều tra và tính toán tổ thành rừng theo chỉ số IV trong một số ô tiêu chuẩn được thể hiện ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Tổ thành loài cây ở rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố

TT	Địa điểm	ÔTC	Công thức tổ thành	Số loài	IV của Xoan nhừ
1	Mộc Châu – Sơn La	SL01	13,4%LtTQ+11,9%Dtq+11,0%Qt +6,5%Cb+6,5%Bb+5,7%Ddb +45,0%LK (28 loài trong đó có 1 cây Xoan nhừ)	34	2,0%
2	Mộc Châu – Sơn La	SL02	21,3%Dtq + 8,1%Ct + 7,6%Bđ + 6,5%Xn + 6,4%Vt + 6,3%Sp + 5,9%DdSp + 37,9%LK (27 loài)	34	6,5%
3	Mộc Châu – Sơn La	SL03	12,2%Dtq + 8,7%Lttq + 8,1%Vt + 7,5%Dlt + 5,6%DdSp + 5,6%Mn + 5,2%Ddb + 47,1%LK (29 loài trong đó Xoan nhừ có 1 cây)	36	4,6%
4	Phù Yên – Sơn La	SL04	15,0%Vt + 10,8%Dtq + 8,4%Mn + 8,0%Dlt + 7,7%Lttq + 6,7%Tcb + 6,7%Ng + 36,6%LK (24 loài trong đó Xoan nhừ có 2 cây)	31	2,7%
5	Phù Yên – Sơn La	SL05	23,0%Vt + 15,8%Dtq + 8,5%Mn + 6,2%Dlt + 46,5%LK (23 loài trong đó Xoan nhừ có 1 cây)	27	1,8%
6	Phù Yên – Sơn La	SL06	17,7%Dtq + 9,3%Mn + 8,2%Lttq + 7,3%Vt + 5,3%DdSp + 5,1%Ct + 47,1%LK (30 loài trong đó	37	3,9%

TT	Địa điểm	ÔTC	Công thức tổ thành	Số loài	IV của Xoan nhừ
			Xoan nhừ có 2 cây)		
7	Thuận Châu – Sơn La	SL07	12,6%Dtq + 8,1%Dlt + 6,6%Tcb + 5,9%Vt + 5,8%Sp + 5,2%Ho + 5,0%Tt + 50,8%LK (25 loài trong đó Xoan nhừ có 2 cây)	32	1,8%
8	Thuận Châu – Sơn La	SL08	12,4% Mn + 11,4%Dtq + 8,6%Vt + 7,7%Lttq + 59,7%LK (35 loài trong đó Xoan nhừ có 2 cây)	39	3,6%
9	Thuận Châu – Sơn La	SL09	20,0%Dtq + 16,9%Vt + 10,9%Dlt + 8,0%Mn + 6,8%Sp + 37,4%LK (25 loài trong đó Xoan nhừ có 1 cây)	30	1,2%
10	Sa Pa – Lào Cai	LC01	64,3%Tqs + 15,6%Đq + 6,3%Nn + 13,8%LK (7 loài trong đó Xoan nhừ có 3 cây)	10	3,2%
11	Sa Pa – Lào Cai	LC02	61,0%Tqs + 16,1%Đq + 6,5%Nn + 5,4%Xn + 10,9% LK (6 loài)	10	5,4%
12	Sa Pa – Lào Cai	LC03	64,7%Tqs + 15,4%Đq + 5,7%Nn + 14,2%LK (7 loài trong đó Xoan nhừ có 3 cây)	10	3,6%
13	Sa Pa – Lào Cai	LC04	27,8%Nn + 26,2%Tqs + 19,9%Vt + 5,1%Ca + 21,1%LK (11 loài trong đó Xoan nhừ có 3 cây)	15	3,6%
14	Sa Pa – Lào Cai	LC05	38,9%Nn + 26,7%Tqs + 13,4%Vt + 7,2%Cc + 5,5%Xn + 8,2%LK (4 loài)	9	5,5%

TT	Địa điểm	ÔTC	Công thức tổ thành	Số loài	IV của Xoan nhừ
15	Văn Bàn - Lào Cai	LC06	9,6%Mna + 9,1%Su + 8,7%Lv + 6,5%Gn + 5,6%Bu + 60,5%LK (32 loài trong đó Xoan nhừ có 1 cây)	37	2,5%
16	Văn Bàn - Lào Cai	LC07	8,0%Bk + 6,3%Xn + 5,4%Ddu + 80,4%LK (34 loài)	37	6,3%
17	Văn Bàn - Lào Cai	LC08	16,8%Dtq + 13,7%Cl + 9,7%Tna + 5,7%Blt + 5,6%Dcu + 48,3%LK (21 loài trong đó Xoan nhừ có 1 cây)	26	3,4%
18	Văn Bàn - Lào Cai	LC09	16,9%Tr + 16,6%Cc3 + 10,3%Chx + 5,0%Hu + 51,2%LK (31 loài trong đó Xoan nhừ có 2 cây)	35	3,1%

Ghi chú: Xn: Xoan nhừ; Dtq: Dẻ gai; Nho: Nhọ nôi, Lvu: Lộc vừng; Gio: Giỏi; Cch5: Chân chim 5 lá; Cch3: Chân chim 3 lá; Tr: Trâm; Chx: Chò xanh; Dcu: Dẻ cuống; Cl: Cánh lò; Trna: Trám nâu; Bkh: Bó khao, Ddu: Đu đủ rừng; Mna: Mít nài; Su: Sụ; Tqs: Tổng quá sủ; Hu: Hu day; Vt: Vối thuốc; Cc: Cách núi; Đq: Đỗ quyên; Dlt: Dẻ lá tre; Sp: Xoan nhừ; Mn: Mắc niễng; Lttq: Lòng trứng Trung quốc; Tcb: Tra chân bắc; Ng: Ngát; Ddsp: Dẻ sapa; Ddb: Dẻ đầu bằng; Bđ: Bò đê; Ct: Côm tàng; Qt: Quyếch tía; Cb: Chùm bao; LK: Loài khác.

Qua bảng 3.5 cho thấy rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố là rừng hỗn loài lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác nhiều năm, trữ lượng trung bình với tổ thành khá đa dạng dao động từ 9 - 39 loài: Văn Bàn - Lào Cai có 26 - 37 loài, Sapa - Lào Cai có 9 - 15 loài, Mộc Châu - Sơn La có 34 - 36 loài, Phù yên - Sơn La có 27 - 37 loài và Thuận châu - Sơn La có 30 - 39 loài. Tuy nhiên, chỉ có 3 - 8 loài là tham gia chính vào công thức tổ thành, trong đó có một số loài có chỉ số IV rất cao,

chiếm vị trí quan trọng trong lâm phần như Tổng quả sủ (64,3%), Nhọ nôi (38,9%), Dẻ gai (21,3%), Vối thuốc (23,0%)... Đáng chú ý là các lâm phần tự nhiên đã điều tra ở Lào Cai và Sơn La, Xoan nhừ có trong công thức tổ thành của 22% số ô với trị số IV lớn hơn 5%. Tại các ô còn lại Xoan nhừ có hệ số tổ thành dưới 5%. Như vậy, hệ số tổ thành Xoan nhừ dao động từ 1,2 - 6% cho thấy đây không phải là loài chiếm ưu thế sinh thái cao. Ưu thế sinh thái của Xoan nhừ chỉ ở mức trung bình và thể hiện cao nhất là ở Văn Bàn – Lào Cai và Mộc Châu – Sơn La. Kết quả cũng cho thấy có sự khác biệt về loài cây chiếm ưu thế sinh thái trong tổ thành rừng ở trên 5 địa điểm điều tra. Với đặc trưng tổ thành của Xoan nhừ trong cấu trúc tổ thành ở các địa bàn nghiên cứu cho phép nhận định rằng Xoan nhừ có thể được trồng hỗn giao với một số loài cây khác.



Hình 3.3. Rừng tự nhiên nơi có Xoan nhừ phân bố tại Mộc Châu (Sơn La)

Bên cạnh đó, việc nghiên cứu sâu về mối quan hệ qua lại giữa Xoan nhừ và các loài trong rừng tự nhiên là rất cần thiết cho việc điều chỉnh tổ thành loài cây trong các lâm phần rừng tự nhiên khi cần tác động các giải pháp lâm sinh và quan trọng hơn là làm cơ sở cho việc lựa chọn và phối hợp các loài cây với Xoan nhừ

trong trồng rừng hỗn loài. Kết quả nghiên cứu mối quan hệ của cây Xoan nhừ với các loài cây khác trên các OTC 6 cây được thể hiện trong bảng 3.6.

Bảng 3.6. Mức độ xuất hiện của nhóm loài cây bạn với Xoan nhừ.

Địa phương		Stt	Tên loài	D1.3 (cm)	Dt_tb (m)	fo (%)	fc (%)	Ghi chú
Lào Cai	Văn Bàn (15 ô)		Xoan nhừ	44,2	13,0			
		1	Trám trắng	19,3	5,5	33,3	7,8	Rất hay gặp
		2	Xoan nhừ	31,1	9,9	33,3	10,0	Rất hay gặp
		3	Bồ đề	16,5	5,0	20,0	5,6	Hay gặp
		4	Gội nếp	23,3	5,7	20,0	3,3	Hay gặp
		5	Ngát	25,5	4,8	20,0	4,4	Hay gặp
		6	Thôi ba	24,7	5,3	20,0	4,4	Hay gặp
	Sa pa (15 ô)		Xoan nhừ	37,3	9,5			
		1	Bồ đề	11,4	6,7	20,0	3,3	Hay gặp
		2	Chân chim	16,6	5,5	20,0	3,3	Hay gặp
		3	Dẻ đá Sa Pa	18,6	7,3	20,0	3,3	Hay gặp
		4	Dẻ gai TQ	32,1	7,4	20,0	3,3	Hay gặp
		5	Lim xẹt	20,2	5,7	20,0	3,3	Hay gặp
6		Mắc niễng	27,1	5,0	20,0	3,3	Hay gặp	
	7	Trâm trắng	23,4	6,0	20,0	3,3	Hay gặp	
Sơn La	Mộc Châu (10 ô)		Xoan nhừ	68,9	16,4			
		1	Dẻ lá tre	33,5	8,4	50,0	8,3	Rất hay gặp
		2	Xoan nhừ	43,7	7,7	50,0	10,0	Rất hay gặp
		3	Mắc niễng	36,9	9,0	40,0	6,7	Rất hay gặp
		4	Bồ đề	20,0	7,6	40,0	15,0	Rất hay gặp
		5	Gội nếp	50,3	12,5	30,0	6,7	Hay gặp
		6	Dẻ đá Sa Pa	24,6	8,0	30,0	5,0	Hay gặp

Địa phương		Stt	Tên loài	D1.3 (cm)	Dt_tb (m)	fo (%)	fc (%)	Ghi chú	
		7	Ba soi lá mác	17,0	7,3	30,0	5,0	Hay gặp	
		8	Kháo vàng	71,6	11,5	20,0	3,3	Hay gặp	
		9	Ba soi	15,1	7,5	20,0	3,3	Hay gặp	
		10	Dẻ Trung Quốc	51,1	7,3	20,0	5,0	Hay gặp	
		11	Chùm bao	27,2	7,0	20,0	3,3	Hay gặp	
	Phù Yên (10 ô)			Xoan nhừ	41,5	13,0			
		1	Bồ đề	19,0	6,9	60,0	21,7	Rất hay gặp	
		2	Côm tầng	14,1	6,6	40,0	11,7	Rất hay gặp	
		3	Xoan nhừ	12,9	6,5	40,0	6,7	Rất hay gặp	
		4	Dẻ đá Sa Pa	12,9	8,3	30,0	5,0	Hay gặp	
		5	Dẻ lá tre	33,8	7,7	30,0	5,0	Hay gặp	
		6	Mắc niễng	22,7	6,7	30,0	10,0	Hay gặp	
		7	Xoan nhừ	24,0	7,0	30,0	5,0	Hay gặp	
		8	Ba soi lá mác	6,2	7,5	20,0	3,3	Hay gặp	
		9	Dẻ Trung Quốc	14,6	7,0	20,0	6,7	Hay gặp	
		10	Vải rừng	27,7	9,5	20,0	3,3	Hay gặp	
		11	Vối thuốc	25,3	7,0	20,0	5,0	Hay gặp	
	Thuận Châu (10 ô)			Xoan nhừ	42,9	13,2			
		1	Mắc niễng	28,3	6,5	70,0	13,3	Rất hay gặp	
		2	Xoan nhừ	13,4	6,2	50,0	10,0	Rất hay gặp	
		3	Bồ đề	14,1	7,8	40,0	13,3	Rất hay gặp	
		4	Chùm bao	8,6	6,7	30,0	5,0	Hay gặp	
		5	Dẻ đá Sa Pa	6,4	6,8	30,0	6,7	Hay gặp	
		6	Xoan nhừ	30,5	6,3	30,0	5,0	Hay gặp	

Địa phương	Stt	Tên loài	D1.3 (cm)	Dt_tb (m)	fo (%)	fc (%)	Ghi chú
	7	Côm tầng	10,9	7,0	20,0	5,0	Hay gặp
	8	Dẻ đầu bằng	16,6	6,0	20,0	5,0	Hay gặp
	9	Dẻ Trung Quốc	41,3	10,0	20,0	5,0	Hay gặp

Qua bảng trên cho thấy quan hệ của các loài cây cùng với Xoan nhừ ở các tỉnh khác nhau: Ở Sơn La (1) Rất hay gặp là: Dẻ lá tre, Xoan nhừ, Mắc niễng, Bồ đề, Côm tầng; (2) Hay gặp là: Gội nếp, Dẻ đá Sa Pa, Ba soi lá mác, Kháo vàng, Ba soi, Dẻ Trung Quốc, Chùm bao, Dẻ lá tre, Vải rừng, Vối thuốc, Dẻ đầu bằng. Ở Lào Cai các cây bạn với cây Xoan nhừ là (1) Rất hay gặp là: Trám trắng; (2) Hay gặp là: Bồ đề, Gội nếp, Ngát, Thôi ba, Chân chim, Dẻ đá Sa Pa, Dẻ gai TQ, Lim xẹt, Mắc niễng, Trám trắng. Đây là các loài cần được quan tâm, nghiên cứu khi có nhu cầu trồng rừng hỗn loài với Xoan nhừ. Mặt khác, các thông số $D_{1,3}$, D_t , H_{dc} , H_{vn} của Xoan nhừ và các loài cây xung quanh cho thấy Xoan nhừ thường lớn hơn các loài cây bạn, chứng tỏ Xoan nhừ là loài có sinh trưởng chiếm ưu thế hơn so với các loài cây xung quanh.

3.1.3.2. Cấu trúc tầng thứ của lâm phần có Xoan nhừ phân bố

Cấu trúc tầng thứ quần xã là sự sắp xếp không gian phân bố của các loài cây theo chiều cao. Nếu phân chia chiều cao của rừng theo 3 tầng A1 trên 20m, A2 từ 10 - 20m và A3 dưới 10m thì rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố có kết cấu tầng thứ như ở bảng 3.7.

Kết quả ở bảng 3.7 cho thấy Xoan nhừ hầu như không xuất hiện ở tầng A3 mà tập trung chủ yếu ở tầng A2 và tầng A1, nhưng với tần suất ít hơn, cụ thể như sau: Ở Sơn La $\overline{H_{vn}}$ của lâm phần dao động từ 7,8 - 23,9m trong đó tầng A1 có 36 cây/ha, A2: 288 cây/ha, A3: 228 cây/ha tổng số là 552 cây/ha; còn của Xoan nhừ là từ 14,0 - 24,7m trong đó tầng A1: 4 cây/ha, A2: 4 cây/ha, A3: 0 cây/ha tổng cộng 8 cây/ha. Ở Lào Cai $\overline{H_{vn}}$ của lâm phần dao động từ 6,9 - 23,0m trong đó tầng A1 có

16 cây/ha, A2: 156 cây/ha, A3: 208 cây/ha tổng cộng là 380 cây/ha; còn của Xoan nhừ từ 14,9 – 21,3m trong đó tầng A1: 4 cây/ha, A2: 8 cây/ha và A3: 0 cây/ha tổng cộng 12 cây.

Bảng 3.7. Kết cấu tầng thứ rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố

TT	Địa điểm	ÔTC	Tầng thứ	Đặc điểm cấu trúc tầng thứ					
				N tổng số (cây/ha)	$\overline{H_{vn}}$ (m)	S%	N Xoan nhừ (cây/ha)	$\overline{H_{vn}}$ (m)	S%
1	Son La	SL01 – SL09	A3 <10m	228	7,8	14,9	0	0	0,0
			A2 10-20m	288	14,6	11,2	4	14,0	11,2
			A1 \geq 20m	36	23,9	8,6	4	24,7	10,5
			Cộng	552	15,2		8	13,1	
2	Lào Cai	LC01 – LC09	A3 <10m	208	6,9	21,5	0	0,0	0,0
			A2 10-20m	156	14,7	9,45	8	14,9	8,7
			A1 \geq 20m	16	23,0	7,9	4	21,0	4,1
			Cộng	380	14,8		12	16,9	

Như vậy ở cả 2 nơi rừng đều có kết cấu 3 tầng và Xoan nhừ đều có mặt ở cả 2 tầng chính là A1 và A2 và vắng mặt ở tầng A3. Điều này có thể giải thích là do các loài khác có tỷ lệ cao chiếm lĩnh không gian dinh dưỡng kiềm chế sự tái sinh, phát triển của Xoan nhừ, vốn là loài cây có xu hướng ưa sáng ngay từ giai đoạn nhỏ. Từ thực tế này, cần có biện pháp tác động hợp lý điều tiết cấu trúc tầng tán của lâm phần khi định hướng kinh doanh loài Xoan nhừ.

Tóm lại, Xoan nhừ không phải là loài có ý nghĩa sinh thái cao trong các khu rừng tự nhiên nơi phân bố (IV dao động 1,2 – 6,0 %). Chỉ số này biến động không phụ thuộc đai cao (Sapa, Thuận châu, Mộc châu) hay đai thấp (Phù yên, Văn bản),

nhưng giảm xuống khi mức độ đa dạng về thành phần loài và số lượng loài của lâm phần có Xoan như tăng lên.

Kết cấu tầng thứ của rừng ở tất cả các điểm nghiên cứu đều khá đồng nhất với $\overline{H_{vn}}$ biến động từ 6,8- 23,9m, cao nhất là tầng A1 > 20m đến tầng A2: 10 - 20m và thấp nhất là tầng A3 < 10m. Xoan như hầu như không có mặt ở tầng A3 do đặc điểm sinh thái loài là cây có xu hướng ưa sáng ngay từ nhỏ. Đây là một khó khăn, cho nên muốn phục hồi rừng tự nhiên Xoan như ở các nơi này, cần có biện pháp tác động thích hợp như mở tán hoặc trồng bổ sung.

3.1.4. Đặc điểm vật hậu

Thông tin chi tiết về 6 cây Xoan như theo dõi vật hậu được cụ thể tại bảng 3.8.

Bảng 3.8. Thông tin về các cây Xoan như theo dõi vật hậu

TT	Địa điểm	Tọa độ địa Lý		Chỉ tiêu sinh trưởng			
		Kinh độ	Vĩ độ	D _{1,3} (cm)	Dt (m)	H _{vn} (m)	Hdc (m)
1	Thôn Huổi Pu xã Chiềng Bôm huyện Thuận Châu tỉnh Sơn La	103 ⁰ 30'725"	21 ⁰ 21'654"	38,22	22	14	8
2	Thôn Khe Cóc xã Nậm Tha huyện Văn Bàn tỉnh Lào Cai	103 ⁰ 30'724"	21 ⁰ 21'654"	38,22	22	10	8
3		103 ⁰ 30'726"	21 ⁰ 21'658"	31,85	21	10	9
4	Thôn Khe Cóc xã Nậm Tha huyện Văn Bàn tỉnh Lào Cai	104 ⁰ 19'816"	21 ⁰ 58'505"	37,26	10	22	14
5		104 ⁰ 19'812"	21 ⁰ 58'514"	33,12	7	20	10
6		104 ⁰ 19'833"	21 ⁰ 58'549"	32,48	7	25	16

Qua theo dõi nghiên cứu vật hậu của cây Xoan như tại 2 tỉnh Sơn La và Lào Cai, các pha vật hậu của Xoan như có sự chênh lệch nhau không đáng kể. Thời gian bắt đầu ra hoa, ra quả cũng như quả chín tại Văn Bàn - Lào Cai là trùng với tại Thuận Châu Sơn La nhưng chậm hơn khoảng 1 tháng.



Hình 3.4. Một cây Xoan nhừ được theo dõi vật hậu tại Văn Bàn (Lào Cai).

Tổng hợp kết quả quan sát cho thấy Xoan nhừ là cây rụng lá, từ tháng 11 năm trước đến tháng 2 năm sau; Vào mùa xuân từ cuối tháng 2 đến đầu tháng 5 cây ra chồi đồng thời ra lá vào cuối tháng 2 đến tháng 7. Cây ra nụ và hoa từ tháng 4 đến tháng 9 và ra quả vào tháng 4 đến tháng 10, quả chín rộ vào cuối tháng 8 đến đầu tháng 11.

Số liệu quan sát về số lượng quả trong 3 năm còn cho thấy số quả trung bình trên cành quan sát của các cây là 200 - 300 quả và chênh lệch không nhiều về số quả của cùng một cành ở mỗi năm. Có thể nói, Xoan nhừ có chu kỳ sai quả hàng năm, đây là điều kiện thuận lợi cho việc thu hái và phát triển trồng cây Xoan nhừ.

Kết quả này phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây, tuy nhiên kết quả nghiên cứu cũng cho thấy nhìn chung các pha vật hậu của Xoan nhừ tại Văn Bàn (Lào Cai) có cùng thời gian bắt đầu nhưng lại kết thúc sớm hơn khoảng 1 tháng so với Thuận Châu (Sơn La). Điều khác biệt đó cần được chú ý nhất là đối với thời kỳ quả chín để có kế hoạch thu hái kịp thời trước khi quả rụng để gieo ươm phục vụ cho trồng rừng.

Đặc điểm	Hiện tượng	Thời gian (tháng)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cơ quan sinh dưỡng	Đâm chồi		—	—	—								
	Ra lá non				—	—	—	—	—	—			
	Rụng lá	—	—									—	—
Cơ quan sinh sản	Ra nụ					—	—						
	Ra hoa					—	—	—	—				
	Ra quả					—	—	—	—	—	—		
	Quả chín									—	—		

Hình 3.5. Sơ đồ các pha vật hậu của Xoan nhừ tại Sơn La

Đặc điểm	Hiện tượng	Thời gian (tháng)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cơ quan sinh dưỡng	Đâm chồi			—	—	—							
	Ra lá non			—	—	—	—	—					
	Rụng lá	—	—	—									—
Cơ quan sinh sản	Ra nụ				—	—							
	Ra hoa					—	—	—					
	Ra quả					—	—	—	—	—			
	Quả chín									—	—		

Hình 3.6. Sơ đồ các pha vật hậu của Xoan nhừ tại Lào Cai

Tóm lại, Xoan nhừ là cây rụng lá vào mùa đông thường từ tháng 11 năm trước đến tháng 2 năm sau; Vào mùa xuân từ cuối tháng 2 đến đầu tháng 5 cây ra chồi đồng thời ra lá vào cuối tháng 2 đến tháng 7. Xoan nhừ có chu kỳ sai quả hàng năm, cây ra nụ và hoa từ tháng 4 đến tháng 9 và ra quả vào tháng 4 đến tháng 10, quả chín rộ vào cuối tháng 8 đến đầu tháng 11.

3.1.5. Một số đặc điểm sinh lý của Xoan nhừ

3.1.5.1. Cấu tạo giải phẫu lá Xoan nhừ

Quan sát cấu tạo giải phẫu lát cắt ngang lá Xoan nhừ trên kính hiển vi thấy, từ mặt trên lá xuống mặt dưới lá gồm các lớp tế bào sau: biểu bì trên, mô đậu, mô khuyết, biểu bì dưới, phủ lên mặt trên và mặt dưới của lá là lớp cutin trên và lớp cutin dưới. Khí khổng phân bố chủ yếu ở lớp biểu bì dưới. Chiều dày của mỗi lớp tế bào và số lượng khí khổng của lá Xoan nhừ được thể hiện ở bảng 3.9.

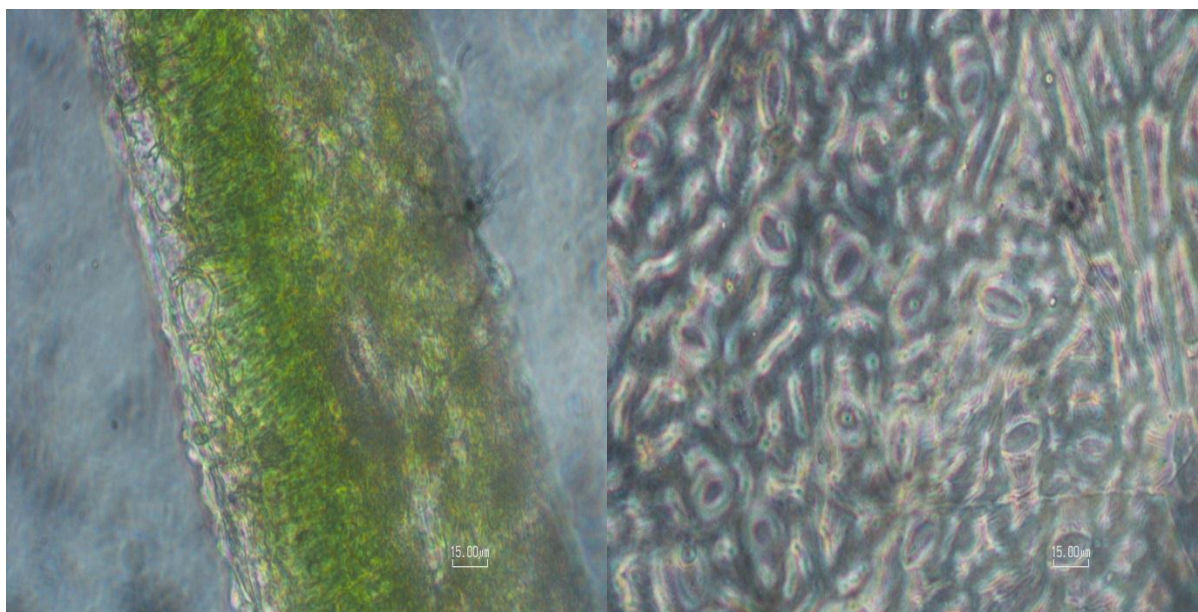
Số liệu ở bảng 3.9 cho thấy:

- Lá Xoan nhừ của các cây từ nhỏ đến trưởng thành có chiều dày khoảng 177,5 μ m -292,3 μ m. Cây tái sinh tự nhiên và cây 6 tháng tuổi ở vườn ươm mỏng nhất (177,5-178,1 μ m), sau đó tăng dần theo tuổi cây, từ 4 năm tuổi trở đi chiều dày lá tương đối ổn định. Lá Xoan của cây từ 4 tuổi trở lên có độ dày tương đối ổn định (279,6-292,3 μ m). Ở cùng giai đoạn 1 tuổi, chiều dày lá Xoan nhừ (186,0 μ m) mỏng hơn so với lá Vối thuốc - 320 μ m (Đoàn Đình Tam, 2012) [36] và lá Cóc hành - 316,8 μ m (Hà Thị Mừng, 2016) [32].

- Biểu bì tạo thành một lớp tế bào để bảo vệ lá và được phủ bên ngoài bởi một lớp cutin. Tầng cutin trên và lớp biểu bì trên của lá Xoan nhừ có chiều dày lớn hơn so với lớp biểu bì dưới và tầng cutin dưới. Lớp biểu bì trên có độ dày nằm trong khoảng 17,2 μ m - 42,1 μ m. Tầng cutin trên có độ dày nằm trong khoảng 11,0 μ m – 23,4 μ m, dưới 2 tuổi lá cây có tầng cutin mỏng, sau đó tăng dần và tương đối ổn định từ khi cây 4 tuổi trở lên. Độ dày lớp biểu bì dưới tăng dần theo tuổi cây, thấp nhất ở lá cây tái sinh (9,0 μ m) và cao nhất ở lá cây 18 tuổi (21,7 μ m).

Bảng 3.9. Đặc điểm cấu tạo giải phẫu của Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau

Cây quan sát	Chiều dày (μm)							Mô dậu/Mô khuyết	Số KK (cái/m ²)
	Lá	Cu tin trên	Biểu bì trên	Mô dậu	Mô khuyết	Biểu bì dưới	Cutin dưới		
Cây tự nhiên trưởng thành	287.2	23.4	20.0	121.9	98.5	14.0	9.4	1.28	143
Cây trồng 18 tuổi	292.3	18.7	28.4	119.6	95.9	21.7	8.0	1.26	161
Cây trồng 10 tuổi	284.7	19.0	26.7	118.2	96.2	15.2	9.4	1.23	152
Cây trồng 8 tuổi	280.4	18.0	28.1	117.0	93.6	14.0	9.7	1.25	157
Cây trồng 6 tuổi	283.2	21.7	27.4	115.0	91.9	16.7	10.5	1.25	161
Cây trồng 4 tuổi	279.6	28.7	32.1	105.3	93.6	12.9	7.0	1.03	161
Cây trồng 2 tuổi	219.8	14.2	22.4	88.6	76.9	10.9	7.0	1.05	155
Cây trồng 1 tuổi	186.0	12.3	18.7	67.0	69.1	9.6	6.5	0.97	102
Cây ươm 6 tháng tuổi	178.1	11.2	18.1	65.2	67.8	9.4	6.3	0.96	85
Cây tái sinh TN	177.5	11.0	17.2	66.8	70.2	9.0	6.1	0.95	89



Hình 3.7. Lát cắt ngang lá Xoan nhừ 10 tuổi

Hình 3.8. Khí khổng của lá Xoan nhừ 10 tuổi

(Ảnh được đo ở Kính hiển vi Olympus thị kính 20x, vật kính 20x)

- Trong mô mềm thịt lá Xoan nhừ, lớp mô dậu gần tương đương hoặc dày hơn mô khuyết tùy theo tuổi cây. Độ dày mô dậu nằm trong khoảng $67,8\mu\text{m}$ – $121,9\mu\text{m}$. Độ dày mô khuyết nằm trong khoảng $65,2\mu\text{m}$ – $96,2\mu\text{m}$. Tỷ lệ mô dậu/mô khuyết của lá cây tái sinh, cây 6 tháng tuổi trong vườn ươm và cây 1 tuổi ở rừng trồng có là 0,95-0,97, còn ở các tuổi sau đều lớn hơn 1, chứng tỏ giai đoạn còn nhỏ (cây dưới 1 tuổi) cây thể hiện tính chịu bóng thiên về trung tính, từ 2 tuổi trở lên cây bắt đầu ưa sáng, đến 4 tuổi vẫn thể hiện sự ưa sáng trung bình (trung tính về ánh sáng) nhưng từ tuổi 6 trở lên thì ưa sáng hoàn toàn.

- Số lượng khí khổng trên một diện tích mm^2 lá Xoan nhừ nằm trong khoảng 85 – 161 cái/ mm^2 , trong đó lá cây 6 tháng tuổi có số lượng khí khổng nhỏ nhất là 85 cái/ mm^2 , sau đó tới cây tái sinh tự nhiên 89 cái/ mm^2 . Số lượng khí khổng ở lá cây 2 năm tuổi lớn gấp 1,8 lần so với lá cây 6 tháng tuổi gấp 1,5 lần so với lá cây 1 năm tuổi. Từ 2 tuổi trở đi, số lượng khí khổng trong lá thay đổi không nhiều (143-161 cái/ mm^2). Số lượng khí khổng của Xoan nhừ tái sinh và trồng 1 năm tuổi lớn hơn so với Cóc hành cùng tuổi (giai đoạn 1 tuổi là 84 cái/ mm^2) (Hà Thị Mừng, 2016) [32].

3.1.5.2. Hàm lượng diệp lục trong lá Xoan nhừ

Nghiên cứu hàm lượng diệp lục cho biết cây thuộc nhóm ưa sáng hay chịu bóng. Tuy nhiên hàm lượng diệp lục dễ biến động, phụ thuộc vào điều kiện nội tại và ngoại cảnh. Theo Lê Đức Diên (1986) [19] thì đa số cây rừng chịu bóng có hàm lượng diệp lục tổng số là 1 - 3 mg/g lá tươi. Tỷ lệ diệp lục a/b là một chỉ tiêu phản ánh rõ nhất tính ưa sáng hay chịu bóng của cây (Vũ Văn Vụ và cộng sự, 1998) [52]. Tỷ lệ diệp lục a/b của cây chịu bóng là thường nhỏ hơn 2,3, cây ưa sáng thường lớn hơn 3 và cây trung bình là 3. Theo Grodzinski A.M và Grodzinski Đ.M (1981) [54] thì tỷ lệ diệp lục a/b ở cây ưa sáng có trị số 3,9, còn ở cây chịu bóng gần bằng 2,3. Hàm lượng diệp lục của lá Xoan nhừ ở các độ tuổi khác nhau được trình bày ở bảng 3.10.

Bảng 3.10. Hàm lượng diệp lục trong lá Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau

Tuổi cây	Hàm lượng diệp lục (mg/g lá tươi)			
	a	b	a + b	a/b
Xoan tự nhiên trưởng thành	2,76	0,76	3,52	3,6
Xoan 18 tuổi	2,68	0,72	3,40	3,7
Xoan 10 tuổi	2,80	0,77	3,57	3,6
Xoan 8 tuổi	2,48	0,72	3,20	3,4
Xoan 6 tuổi	2,43	0,73	3,16	3,3
Xoan 4 tuổi	2,20	0,74	2,94	3,0
Xoan 2 tuổi	2,00	0,70	2,70	2,9
Xoan 1 tuổi	1,94	0,72	2,66	2,7
Xoan 6 tháng tuổi	1,80	0,71	2,53	2,6
Xoan tái sinh	2,12	0,76	2,88	2,8

Bảng 3.10 cho thấy, ở cây tái sinh và cây trong giai đoạn vườn ươm, cây rừng trồng đến 2 năm tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số trong lá Xoan nhừ là 2,53 -2,88mg/g lá tươi, tỷ lệ d_{la}/d_{lb} là 2,6-2,9, đặc điểm này chứng tỏ giai đoạn dưới 2 tuổi cây thể

hiện tính chịu bóng thiên về trung tính. Đến 4 tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số trong lá cây là 2,94mg/g lá tươi và tỷ lệ dla/dlb là 3,0, thể hiện giai đoạn này là tính trung tính về ánh sáng. Từ 6 tuổi trở đi cây có hàm lượng diệp lục tổng số là 3,16-3,57mg/g lá tươi và tỷ lệ dla/dlb lớn hơn 3 (3,3-3,7) chứng tỏ ở giai đoạn này cây ưa sáng hoàn toàn. Đặc điểm này phù hợp với đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá cây.

Như vậy, từ những đặc điểm cấu tạo giải phẫu và hàm lượng diệp lục trong lá cây có thể thấy: dưới 4 tuổi, Xoan nhừ là cây ưa sáng nhẹ, đến 4 tuổi cây thể hiện tính ưa sáng trung bình (trung tính về ánh sáng) và từ 6 tuổi trở đi cây ưa sáng hoàn toàn. Do vậy, trong giai đoạn vườn ươm nên che sáng nhẹ cho cây và khi trồng rừng nên có các giải pháp kỹ thuật phù hợp để cây được sống trong điều kiện được che sáng phù hợp đến 3 tuổi, từ 4 tuổi trở đi cây cần được sống trong điều kiện ánh sáng hoàn toàn.



Hình 3.9. Dịch chiết diệp lục của lá Xoan nhừ

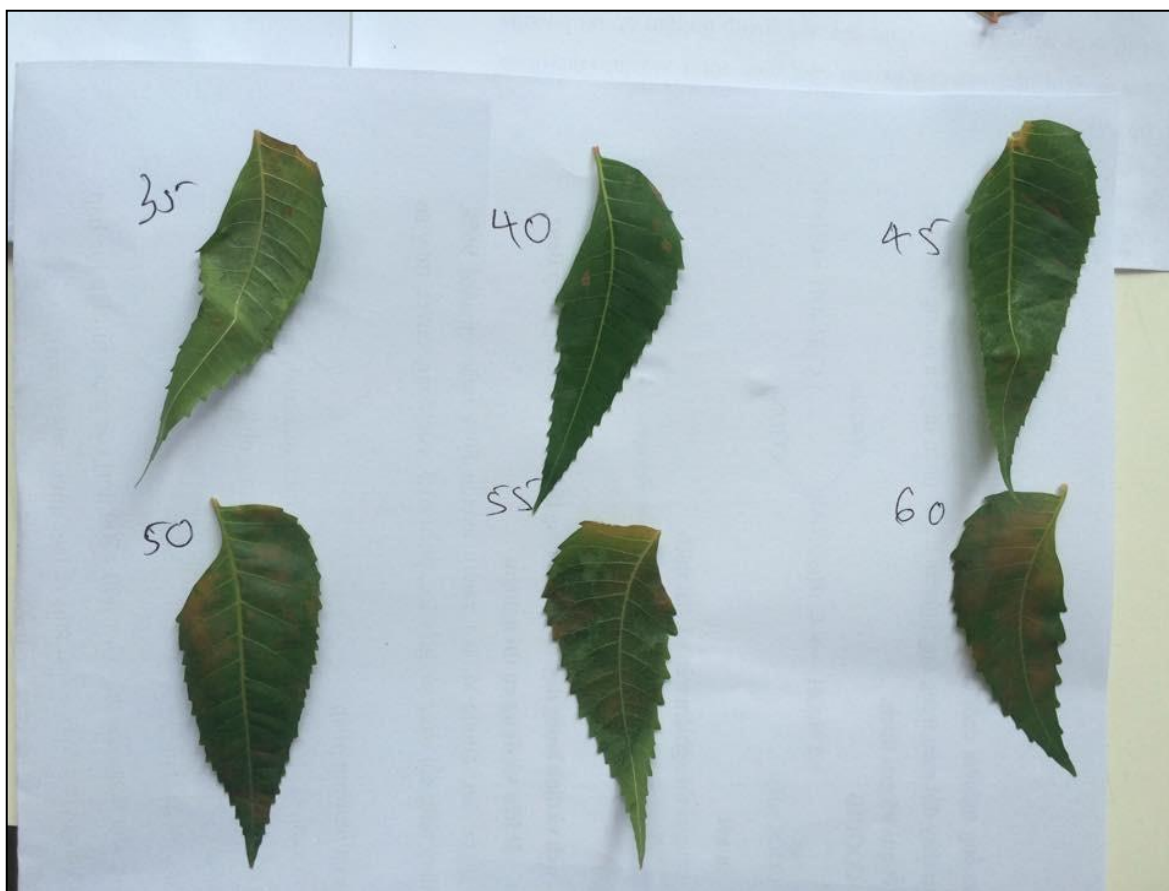
3.1.5.3. Tính chịu nóng của Xoan nhừ

Trong tự nhiên, thực vật thường chỉ tồn tại trong giới hạn nhiệt độ nhất định, giới hạn nhiệt độ thích hợp đối với tuyệt đại đa số thực vật thay đổi từ 1⁰C đến 45⁰C. Tuy nhiên, cũng có loài thực vật có khả năng duy trì hoạt động sống của mình vượt qua giới hạn nhiệt độ sống bình thường, nhưng số này không nhiều. Đa số các loài thực vật bắt đầu bị hại ở nhiệt độ 35 – 40⁰C (Nguyễn Đình Thi và cộng sự, 2013) [38]. Mức độ tổn thương đến lá do nhiệt độ của Xoan nhừ được thể hiện ở bảng 3.11.

Bảng 3.11. Tính chịu nóng của Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau

Tuổi cây	Tỉ lệ phần trăm diện tích lá bị tổn thương ở các mức nhiệt độ (%)					
	35 ⁰	40 ⁰	45 ⁰	50 ⁰	55 ⁰	60 ⁰
Cây tự nhiên trưởng thành	-	-	-	2	10	40
Cây 18 tuổi	-	-	-	2	12	46
Cây 10 tuổi	-	-	-	-	10	45
Cây 8 tuổi	-	-	-	5	15	50
Cây 6 tuổi	-	2	3	5	16	50
Cây 4 tuổi	-	2	2	8	16	55
Cây 2 tuổi	-	2	2	8	18	50
Cây 1 tuổi	-	2	2	10	18	75
Cây 6 tháng tuổi	-	2	2	10	35	90
Cây tái sinh	-	3	3	10	20	90

Bảng 3.11 cho thấy, ở nhiệt độ 35⁰C các mẫu lá Xoan nhừ từ giai đoạn tái sinh đến giai đoạn trưởng thành đều không bị tổn thương. Lá bắt đầu bị tổn thương ở nhiệt độ 40⁰C, biểu hiện bằng sự xuất hiện những vết thâm nhỏ (chiếm 2-3% diện tích lá). Sau đó, nhiệt độ càng tăng thì lá càng bị tổn thương, ở nhiệt độ 50⁰C diện tích lá bị tổn thương chiếm 2-10%. Khi tăng nhiệt độ lên 60⁰C lá cây ở vườn ươm bị tổn thương 90%, còn lá cây ở các tuổi lớn hơn bị tổn thương ở mức 40 - 75%. Đây là một đặc điểm cần được lưu ý khi chọn vùng trồng Xoan nhừ phù hợp.



Hình 3.10. Mức độ tổn thương của lá Xoan nhừ 6 tuổi ở các mức nhiệt khác nhau

3.1.6. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Xoan nhừ

3.1.6.1. Tổ thành và mật độ tái sinh tự nhiên

Số liệu tổng hợp về tổ thành và mật độ tái sinh rừng ghi ở bảng 3.12. Qua bảng 3.12 cho thấy mật độ của tổng cây tái sinh trong các lâm phần được điều tra là khá cao. Các lâm phần ở Lào Cai có tổng cây tái sinh dao động từ 15.000 – 32.500 cây/ha trung bình 28.215 cây/ha, cây tái sinh Xoan nhừ dao động từ 0 – 2.500 cây/ha, trung bình 1.071 cây/ha chiếm 8,9%. Mật độ cây tái sinh ở Sơn La có phần cao hơn, tổng số cây tái sinh dao động từ 30.000 – 57.500 cây/ha, trung bình 43.055 cây/ha. Tuy nhiên, cây tái sinh Xoan nhừ lại có tỷ lệ thấp hơn ở Lào Cai, cây tái sinh Xoan nhừ dao động từ 0 – 5.000 cây/ha, trung bình 2.500 cây/ha chỉ chiếm tỷ lệ 5,8% trong tổng số cây tái sinh được khảo sát.

Bảng 3.12. Tổ thành và mật độ tái sinh ở lâm phần có Xoan nhừ phân bố

TT	Địa điểm ÔTC	Mật độ toàn lâm phần (cây/ha)		Mật độ Xoan nhừ		Công thức tổ thành
		Biến động	Trung bình	Biến động	Trung bình	
1	Lào Cai (LC01-LC15)	15.000 - 32.500	28.215	0 - 2.500	1.071	1,0LV + 1,0Mrr + 0,7Đb + 0,7Dtq + 6,6Lk (25 loài khác)
2	Sơn La (SL01-SL15)	30.000 - 57.500	43.055	0 - 5.000	2.500	0,6Hq + 0,5Bb + 0,5Kv + 0,5Ms + 7,9Lk (28 loài khác)

Ghi chú: LV: Lộc vừng; Mrr: Muồng ràng ràng; Đb: Đái bò; Dtq: Dẻ trung quốc; Hq: Hoắc quang; Bb: Bưởi bung; Kv: Kháo vàng; Ms: Mạ sưa; Lk: Loài khác.

**Hình 3.11. Xoan nhừ tái sinh tự nhiên tại Thuận Châu (Sơn La)**

Kết quả đó cho thấy, khả năng tái sinh tự nhiên của Xoan nhừ dưới tán rừng khá kém. Xoan nhừ không tham gia vào công thức tổ thành cây tái sinh chính, tại Lào Cai, trung bình hệ số tổ thành cây tái sinh của Xoan nhừ là 3,8% trong khi tại

Son La chỉ có 1,9%. Kết quả này phù hợp với các kết quả nghiên cứu về sinh thái loài và về cấu trúc tầng thứ, Xoan nhừ là loài cây ưa sáng nên rất khó tái sinh dưới tán rừng. Trong thực tế, quan sát tại các khu rừng tự nhiên phục hồi sau khai thác, cây tái sinh của Xoan nhừ chỉ xuất hiện tại nơi có các lỗ trống lớn hoặc bìa rừng, taluy đường mà hiếm gặp dưới tán rừng. Điều này cần được lưu ý khi xây dựng các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ.

3.1.6.2. Nguồn gốc cây tái sinh

Số liệu tổng hợp về nguồn gốc cây tái sinh chung cho các loài cây gỗ và của Xoan nhừ được thể hiện ở bảng 3.13.

Bảng 3.13. Nguồn gốc cây tái sinh

TT	Địa điểm ÔTC	Lâm phân			Xoan nhừ		
		Mật độ trung bình (cây/ha)	Trong đó		Mật độ trung bình (cây/ha)	Trong đó	
			Hạt (%)	Chồi (%)		Hạt (%)	Chồi (%)
1	Lào Cai (LC01-LC15)	28.215	87,3	12,7	1.071	82,6	17,4
2	Son La (SL01-SL15)	43.055	81,3	18,7	2.500	78,2	21,8

Qua bảng 3.13 cho thấy: Trong các địa điểm nghiên cứu về tổng số cây tái sinh tầng cây gỗ thì tỷ lệ cây có nguồn gốc từ hạt ở Lào Cai là 87,3% và Sơn La là 81,3 % và có nguồn gốc từ chồi tương ứng là 12,7 % và 18,7 %. Đối với cây Xoan nhừ thì tỷ lệ cây có nguồn gốc từ hạt là chiếm tỷ lệ khá cao (82,6% ở Lào Cai và 78,2% ở Sơn La), trong khi cây tái sinh có nguồn gốc từ chồi chiếm tỷ lệ thấp hơn, lần lượt là 17,4 và 21,8%. Điều đó cho thấy Xoan nhừ có khả năng tái sinh hạt khá tốt và tốt hơn hẳn khả năng tái sinh chồi. Vì vậy, việc theo dõi vật hậu, chọn cây trội cần được quan tâm nhằm có được nguồn giống (bằng hạt) tốt nhất cho gây trồng và phục hồi rừng bằng loài cây này.

3.1.6.3. Chất lượng cây tái sinh

Số liệu tổng hợp về chất lượng cây tái sinh chung cho các loài cây gỗ và của Xoan nhừ ghi ở bảng 3.14. Kết quả cho thấy, ở các địa bàn nghiên cứu chất lượng cây tái sinh tầng cây gỗ ở mức trung bình, cụ thể ở Lào Cai cây tái sinh thuộc loại A chiếm trung bình là 32,8%. Trong khi tỷ lệ này ở Sơn La là 36,8%. Tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng trung bình là cao nhất trong tổng số cây khảo sát, ở Lào Cai tỷ lệ cây có phẩm chất B là 46,3% và ở Sơn La là 51,0%. Số cây tái sinh có phẩm chất xấu (C) đều thấp ở tất cả các điểm nghiên cứu.

Bảng 3.14. Chất lượng cây tái sinh Xoan nhừ

TT	Địa điểm	Lâm phần			Xoan nhừ		
		Tốt	Trung bình	Xấu	Tốt	Trung bình	Xấu
1	Lào Cai (LC01-LC15)	32,8%	46,3%	20,9%	40,3%	36,7%	23,0%
2	Sơn La (SL01-SL15)	36,8%	51,0%	12,2%	40,7%	48,3%	11,0%

Tương tự như vậy đối với Xoan nhừ, ở Lào Cai, cây tái sinh Xoan nhừ thuộc loại A chiếm trung bình là 40,3%. Trong khi tỷ lệ này ở Sơn La là 40,7%. Chất lượng cây tái sinh như vậy cho thấy khả năng tái sinh tự nhiên của tầng cây tái sinh tầng cây gỗ trong đó có cả Xoan nhừ ở mức trung bình, phản ánh đúng thực trạng tái sinh tại các lâm phần đã qua khai thác và đang phục hồi. Để rừng phục hồi tốt cần có thêm các biện pháp tác động xúc tiến, hỗ trợ tái sinh như luồng phát hoặc trồng bổ sung.

3.1.6.4. Phân bố cây tái sinh theo chiều cao

Số liệu tổng hợp về phân bố cây tái sinh tầng cây gỗ toàn lâm phần có Xoan nhừ phân bố theo chiều cao được ghi ở bảng 3.15. Kết quả cho thấy, phân bố số cây tái sinh toàn lâm phần có một xu thế chung là giảm dần từ cây chiều cao thấp (<1m) đến cây chiều cao lớn hơn (>1m, 1-2m, 2-3m và > 3m). Tại Lào Cai, cây có chiều cao

< 1m chiếm tỷ lệ 54,3% (biến động từ 38,5 đến 72,7%), trong khi tỷ lệ này ở Sơn La cao hơn, 71,8% (biến động từ 33,3 đến 95,7%). Cây tái sinh có chiều cao lớn hơn 3 m có tỷ lệ thấp nhất, chỉ chiếm trung bình 2,5% ở Lào Cai và 1,1% ở Sơn La.

Bảng 3.15. Phân bố tổng cây tái sinh toàn lâm phần theo chiều cao

Địa điểm	Mật độ lâm phần (cây/ha)	Phân chia theo chiều cao (m)							
		0,2 – 1 m		1 – 2m		2 – 3m		> 3m	
		Cây/ha	%	Cây/ha	%	Cây/ha	%	Cây/ha	%
Lào Cai (LC01- LC15)	28.215	15.357	54,3	9.286	33,7	2.857	9,5	714	2,5
Sơn La (SL01- SL15)	43.055	30.555	71,8	8.889	20,7	3.056	6,3	556	1,1

Mật độ tổng cây tái sinh giảm nhanh theo cấp chiều cao nhiều chứng tỏ có sự cạnh tranh không gian dinh dưỡng rất mạnh nhất là của tầng thảm tươi cây bụi đối với cây tái sinh, do vậy cần có biện pháp tác động kịp thời và thích hợp cho cây tái sinh phát triển tốt sớm tham gia vào tầng cây cao của rừng.

Kết quả điều tra cây tái sinh Xoan nhừ theo cấp chiều cao được tổng hợp ở bảng 3.16.

Cây tái sinh Xoan nhừ chủ yếu tập trung ở cấp chiều cao dưới 1m (chiếm 67,0 – 100,0%) rồi giảm mạnh ở cấp chiều cao 1 - 2m (chiếm 0,0 – 33,0%) và đến cấp chiều cao > 2m thì hầu như không phát hiện cây tái sinh Xoan nhừ. Sự giảm nhanh mật độ cây tái sinh Xoan nhừ theo cấp chiều cao cho thấy khó khăn trong tái sinh tự nhiên dưới tán rừng của Xoan nhừ. Kết quả này phù hợp với với kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu tạo giải phẫu và hàm lượng diệp lục trong lá Xoan nhừ. Xoan nhừ là cây chịu bóng nhẹ khi còn nhỏ và ưa sáng hoàn toàn khi trưởng thành. Do vậy, cần có biện pháp kỹ thuật lâm sinh thích hợp như mở tán, luống phát dây leo bụi dặm khi muốn xúc tiến tái sinh tự nhiên cho Xoan nhừ.

Bảng 3.16. Phân bố tổng cây tái sinh Xoan nhừ theo chiều cao

Địa điểm	Mật độ Xoan nhừ (cây/ha)	Phân chia theo chiều cao (m)							
		< 1m		1 – 2m		2 – 3m		> 3m	
		Cây/ha	%	Cây/ha	%	Cây/ha	%	Cây/ha	%
Lào Cai (LC01-LC15)	1.071	1.071	100,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Sơn La (SL01-SL15)	2.500	1.675	67,0	825	33,0	0	0,0	0,0	0,0

3.1.6.5. Nhận xét chung về đặc điểm tái sinh tự nhiên Xoan nhừ

Qua 5 địa bàn nghiên cứu ở 2 tỉnh Lào Cai và Sơn La có thể rút ra một số đặc điểm tái sinh tự nhiên đáng chú ý của cây Xoan nhừ như sau:

Tổng số cây tái sinh quan sát được tại các lâm phần điều tra là khá lớn, tại Lào Cai trung bình 28.215 cây/ha, cây tái sinh Xoan nhừ trung bình 1.071 cây/ha tương ứng là 8,9% tổng cây tái sinh; tại Sơn La trung bình 43.055 cây/ha cây tái sinh Xoan nhừ trung bình 2.500 cây/ha chỉ chiếm tỷ lệ 5,8% trong tổng số cây tái sinh. Xoan nhừ không tham gia trong công thức tổ thành tái sinh chính.

Nguồn gốc tái sinh từ hạt tại Lào Cai (87,3%), Sơn La (81,3%) và có nguồn gốc từ chồi tương ứng là 12,7 % và 18,7 %. Đối với cây Xoan nhừ thì tỷ lệ cây có nguồn gốc từ hạt là 82,6 và 78,2%, chứng tỏ Xoan nhừ chủ yếu tái sinh từ hạt. Vì vậy, việc theo dõi vật hậu, chọn cây trội cần được quan tâm chu đáo nhằm có được nguồn giống (bằng hạt) tốt nhất cho gây trồng và phục hồi rừng bằng loài cây này.

Tại các điểm nghiên cứu, chất lượng cây tái sinh của các loài thuộc tầng cây cao ở mức trung bình. Tại Lào Cai cây tái sinh thuộc loại A trung bình là 32,8%. Trong khi tỷ lệ này ở Sơn La là 36,8%. Tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng trung bình là cao nhất trong tổng số cây khảo sát, ở Lào Cai tỷ lệ cây có phẩm chất B là 46,3% và ở Sơn La là 51,0%. Số cây tái sinh có phẩm chất xấu (C) đều thấp ở tất cả các điểm nghiên cứu. Đối với Xoan nhừ, cây tái sinh thuộc loại A trung bình là 40,3% ở

Lào Cai và tỷ lệ này ở Sơn La là 40,7%. Như vậy cho thấy khả năng tái sinh tự nhiên của tầng cây tái sinh trong đó có cả Xoan nhừ ở mức trung bình.

Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao tầng cây tái sinh trong đó có Xoan nhừ nhưng chỉ tập trung ở cấp chiều cao < 1m và một số ít dưới 2m, ở cấp trên 2 - 3m mật độ cây tái sinh giảm khá nhanh do thiếu ánh sáng.

Từ các kết quả trên cho thấy tiềm năng tái sinh tự nhiên của rừng đã nghiên cứu trong đó có Xoan nhừ là trung bình cả về số lượng và chất lượng.

3.1.7. Cấu tạo giải phẫu và tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ

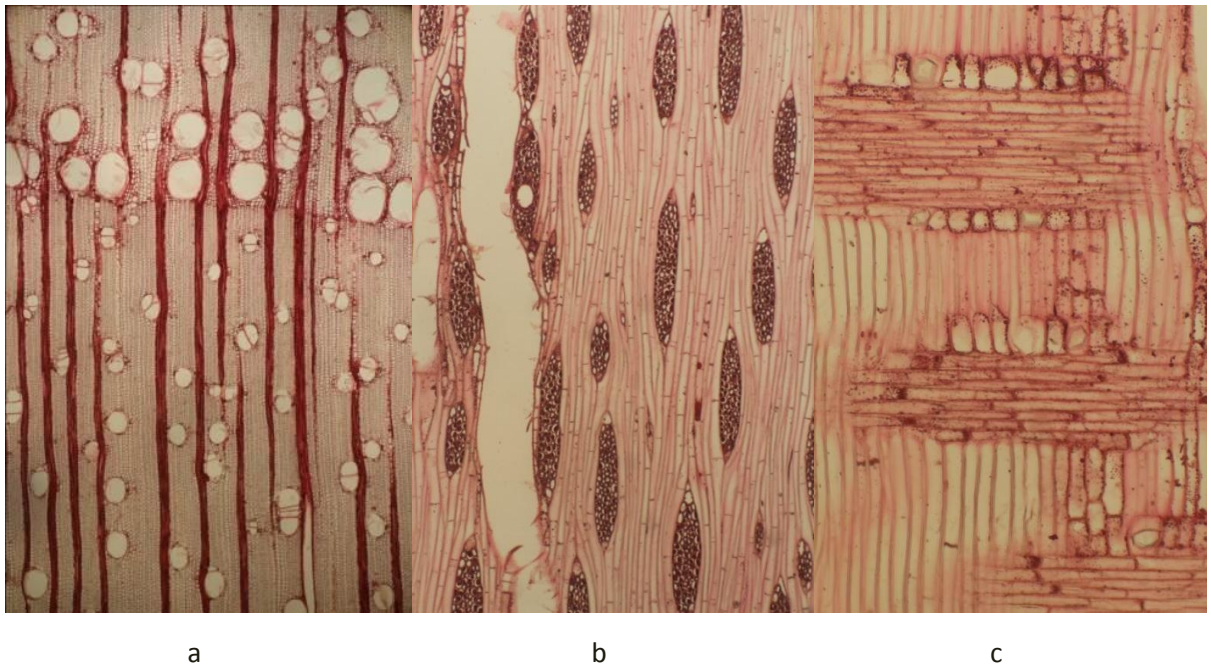
3.1.7.1. Cấu tạo giải phẫu của gỗ Xoan nhừ

+ Cấu tạo thô đại

Cây có gỗ dác và gỗ lõi dễ dàng phân biệt về màu sắc, đặc biệt rõ khi gỗ đã khô. Gỗ dác có màu trắng xám, chiếm 3 – 4 vòng năm ngoài cùng, gỗ lõi màu be hồng. Vòng sinh trưởng rõ ràng, thường rộng 5 đến trên 10 mm. Mặt gỗ mịn trung bình. Trên mặt cắt ngang thấy rõ mạch phân bố dạng nửa vòng mạch, mạch đơn và kép ngắn, đôi khi có những nhóm mạch nhỏ. Mô mềm dọc khó thấy được bằng mắt thường cũng như kính lúp. Tia gỗ rộng trung bình. Gỗ có thớ thẳng. Gỗ thuộc loại cứng trung bình và nặng trung bình. Khối lượng riêng trung bình $0,67 \text{ g/cm}^3$ (Lại Thanh Hải và Đỗ Văn Bản, 2015) [24].

+ Cấu tạo hiển vi

Mạch gỗ phân bố dạng nửa vòng. Mạch đơn và kép ngắn (2- 3 mạch), đôi khi có những nhóm mạch nhỏ. Số lượng mạch ít, trên 1mm^2 có 6 đến 8 mạch, trung bình 7 mạch. Đường kính mạch có 2 loại kích thước phân biệt, $69 \mu\text{m}$ và $219 \mu\text{m}$. Trong mạch thường có thể nút dạng màng mỏng, lỗ thông mạch đơn, lỗ thông ngang trên vách giữa các mạch thường rộng trên $10 \mu\text{m}$.



Hình 3.12. Hình ảnh ba mặt cắt quan sát trên kính hiển vi

a) Mặt cắt ngang; b) Mặt cắt tiếp tuyến; c) Mặt cắt xuyên tâm

Tia gỗ dị hình, với những tận cùng ngắn và dài, gồm 1 đến 5, chủ yếu 4 dãy tế bào. Trên 1 mm hướng tiếp tuyến trung bình có 5-6 tia. Tia dài trung bình 347 μm , rộng trung bình 68 μm . Những tia gỗ có ống dẫn nhựa ngang thường lớn hơn những tia bình thường. Lỗ thông ngang trên vách mạch tiếp giáp với tia lớn hơn như lỗ thông ngang trên vách tiếp giáp giữa các mạch.

Mô mềm dọc không dính mạch rất ít và phân tán rải rác trong đám sợi gỗ và tập hợp thành dải hẹp tận cùng. Mô mềm dọc dính mạch không đều và ít, khó phân biệt với vùng sợi gỗ xung quanh vì vách sợi gỗ cũng rất mỏng. Sợi gỗ dài trung bình, từ 801 đến 1184 μm , vách mỏng và có nhiều vách ngăn ngang. Có tinh thể hình lăng trụ rải rác trong tia gỗ và chủ yếu ở đầu của tia gỗ.

Với những đặc điểm cấu tạo như trên cho thấy, gỗ Xoan như có phần gỗ dác và lõi phân biệt, nhưng sự khác biệt không nhiều, chủ yếu do màu sắc; về các đặc điểm cấu tạo khác không thấy có sự khác biệt, nên khi sử dụng, xử lý bảo quản không nhất thiết phải tách biệt gỗ dác và gỗ lõi. Màu sắc gỗ lõi be hồng và đồng đều nên phù hợp với yêu cầu của đồ mộc. Ngoài ra, do gỗ có mạch nửa vòng tạo ra vòng

năm rõ rệt, nên có thể tạo ra sản phẩm ván mỏng có vân đẹp đáp ứng yêu cầu của gỗ trang trí bề mặt. Gỗ nặng trung bình, thớ thẳng nên dễ gia công, chế biến.

Thế bít màng mỏng trong hệ thống ống mạch gỗ làm cho khả năng dẫn chuyển theo chiều dọc bị hạn chế, sẽ gây nhiều khó khăn trong việc xử lý ngâm tẩm hóa chất bảo quản, biến tính hoặc khi sấy khô. Các tinh thể có trong tia gỗ, tuy không nhiều nhưng cũng là một nhân tố gây nhanh cùn dụng cụ cắt gọt gỗ.

3.1.7.2. Tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ

Các kết quả thí nghiệm đã xác định tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ được tập hợp tại bảng 3.17.

Từ kết quả xác định chỉ tiêu về khối lượng thể tích, có thể nhận thấy gỗ Xoan nhừ dùng trong thí nghiệm thuộc nhóm gỗ có khối lượng thể tích trung bình ($0,65 - 0,79 \text{ g/cm}^3$).

Gỗ có độ co rút thể tích tương đối lớn, nhưng hệ số co rút lại thấp, tức là về tổng lượng co rút trong quá trình phơi sấy của gỗ đến khi gỗ khô kiệt, về thể tích có thể lên tới 10, nhưng xét theo 1 độ ẩm gỗ giảm đi thì lượng co rút không lớn, điều này có ý nghĩa khi xác định độ dư gia công (do co ngót) trong quá trình xẻ gỗ thành phi.

Từ chỉ tiêu về khối lượng thể tích của gỗ Xoan nhừ, có thể thấy gỗ Xoan nhừ hoàn toàn đáp ứng yêu cầu làm nguyên liệu cho sản xuất ván mỏng (khối lượng thể tích gỗ phù hợp cho sản xuất ván mỏng được khuyến nghị từ $0,4 - 0,7 \text{ g/cm}^3$).

Bảng 3.17. Tổng hợp kết quả xác định tính chất gỗ Xoan nhừ
(độ tuổi ước tính: từ 18 - 20)

TT	Tính chất	Đơn vị	Max	Trung bình	Min	Xếp loại
1	Khối lượng riêng cơ bản	g/cm ³	0,68	0,60	0,53	
2	Khối lượng riêng (12%)	g/cm ³	0,76	0,67	0,56	Trung bình
3	Tỷ lệ co rút thể tích		6,78	4,32	3,66	Cao
4	Hệ số co rút thể tích		0,23	0,17	0,10	Thấp
5	Độ bền uốn tĩnh tiếp tuyến	MPa	170,5	142,7	121,2	Trung bình
6	Độ bền uốn tĩnh xuyên tâm	MPa	187,4	148,0	118,2	Trung bình
7	Mô đun đàn hồi tiếp tuyến	GPa	2,7	1,9	1,5	Trung bình
8	Mô đun đàn hồi xuyên tâm	GPa	2,1	1,8	1,4	Trung bình
9	Cứng tĩnh mặt đầu	N	7552	6495	5303	Trung bình
10	Cứng tĩnh mặt tiếp tuyến	N	9275	5595	4670	Trung bình
11	Cứng tĩnh mặt xuyên tâm	N	8390	5715	4124	Trung bình
12	Sức chống tách tiếp tuyến	N/mm	170,7	161	151,3	Trung bình
13	Sức chống tách xuyên tâm	N/mm	205,9	178,8	147,3	Trung bình

Để đánh giá khả năng sử dụng phổ biến của gỗ Xoan nhừ trong sản xuất và chế biến đồ mộc, đề tài đã tiến hành so sánh đánh giá một số tính chất cơ lý chủ yếu của gỗ xoan nhừ với một số loại gỗ sử dụng phổ biến trong chế biến đồ mộc ở Việt Nam tại bảng 3.18.

Bảng 3.18. So sánh tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ với một số loại gỗ khác

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Xoan nhừ	Lim xanh	Chò chỉ	Bồ đề	Thông đuôi ngựa	Xoan đào	Xoan mộc
1	Khối lượng riêng (12%)	g/cm ³	0,67	0,95	0,81	0,42	0,64	0,62	0,54
2	Độ bền uốn tĩnh tiếp tuyến	MPa	142,7	185,4	162,0	62,3	76,4	141,0	145,0
3	Sức chống tách tiếp tuyến	N/mm	16,10	23,0	14,8	6,0	7,5	20,0	16,6

(Nguồn: Nguyễn Đình Hưng, 1977) [29]

Từ cấu tạo giải phẫu và tính chất cơ lý gỗ nói trên có thể kết luận như sau:

Gỗ Xoan nhừ có dác và lõi phân biệt, màu lõi be hồng, đồng đều, có vòng năm rõ do gỗ có mạch phân bố nửa vòng. Gỗ nặng trung bình, thớ thẳng. Vì vậy, gỗ có khả năng dễ gia công, chế biến, thích hợp với yêu cầu gỗ cho đồ mộc, đồng thời có thể tạo ván mỏng phù hợp làm vật liệu trang sức bề mặt.

Thế bít trong hệ thống ống mạch, tinh thể trong tia gỗ là những nhân tố ảnh hưởng đến sấy hoặc xử lý bảo quản, biến tính gỗ và dụng cụ cắt gọt.

Tính chất cơ lý của gỗ Xoan nhừ không vượt trội so với các loại gỗ cùng nhóm (nhóm gỗ có khối lượng thể tích trung bình), điều này đảm bảo rằng nó không gây khó khăn đặc biệt nào về mặt cơ tính đối với sản xuất ván xẻ và ván mỏng, vì những loại gỗ cùng nhóm, đặc biệt là gỗ Xoan đào, từ lâu đã được sử dụng rất nhiều trong sản xuất gỗ xẻ và ván mỏng (ván bóc, ván lạng) ở nước ta (khối lượng thể tích gỗ phù hợp cho sản xuất ván mỏng được khuyến nghị từ 0,4 – 0,7 g/cm³).

3.2. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Xoan nhừ

3.2.1. Kỹ thuật nhân giống hữu tính

3.2.1.1. Một số đặc điểm sinh lý hạt giống Xoan nhừ

Kết quả xác định một số chỉ tiêu chất lượng hạt giống Xoan nhừ được cho ở bảng 3.19 và 3.20.

Bảng 3.19. Khối lượng 1.000 hạt (kg) Xoan nhừ

Địa điểm	Lặp 1 (kg)	Lặp 2 (kg)	Lặp 3 (kg)	Trung bình (kg)
Sơn La	0,9523	0,9091	0,9259	0,9291
Lào Cai	0,8333	0,9091	0,8696	0,8706
Trung bình	0,8928	0,9091	0,8978	0,8999

Kết quả ở bảng 3.19 cho thấy khối lượng của 1.000 hạt Xoan nhừ là 0,8999 kg. Với hệ số biến động 4,4% nên 1kg hạt có thể có khoảng từ 1.050 đến 1.200 hạt, trung bình có 1.125 hạt. Tỷ lệ hạt chắc là $95,4 \pm 0,6\%$ (bảng 3.20).

Bảng 3.20. Kết quả kiểm nghiệm độ thuần lô hạt Xoan nhừ

	Khối lượng mẫu kiểm nghiệm (g)	Khối lượng hạt thuần (g)	Khối lượng hạt xấu (g)	Khối lượng tạp vật (g)	Độ thuần (%)
Mẫu 1	500	477,0	16,2	6,7	95
Mẫu 2	500	480,3	14,8	4,9	96
Mẫu 3	500	475,0	15,1	9,8	95

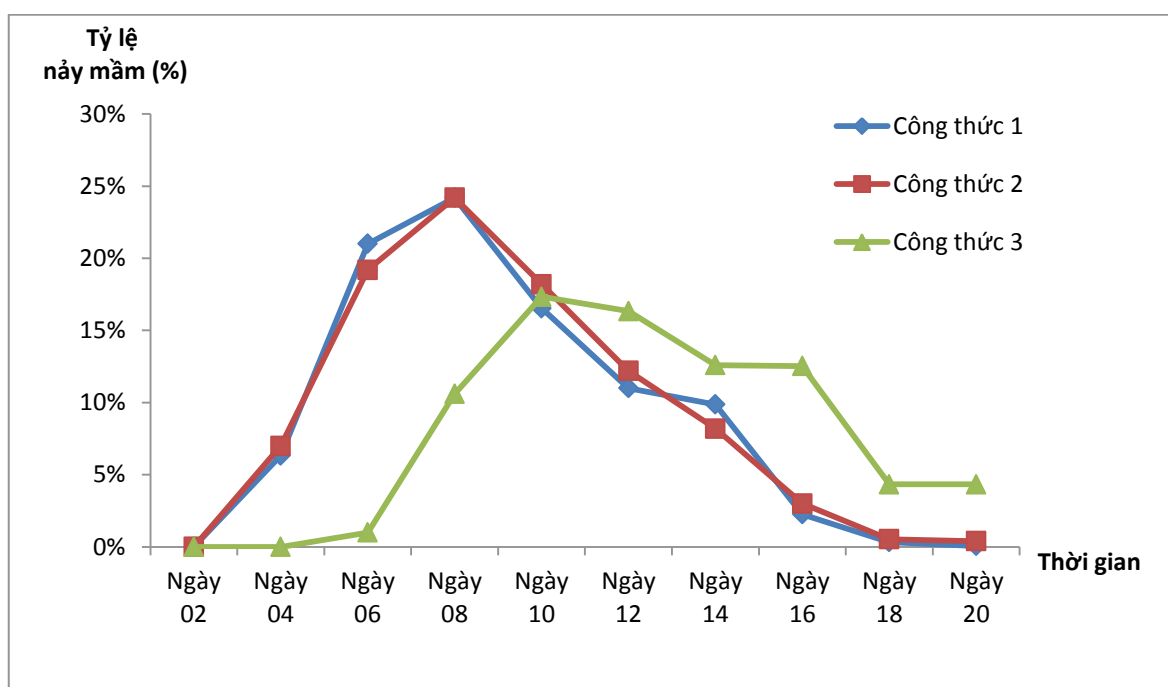
3.2.1.2. Kỹ thuật xử lý hạt giống

Xử lý nảy mầm hạt giống là một trong những khâu đầu tiên và quan trọng nhằm kích thích hạt nảy mầm để hạt đạt được sản lượng gieo ươm cao, cây con sinh trưởng nhanh, đồng đều, tránh sâu bệnh hại, rút ngắn thời gian ngủ của hạt trong quá trình tạo cây giống để trồng rừng. Kết quả nghiên cứu thể hiện ở bảng 3.21.

Bảng 3.21. Ảnh hưởng của kỹ thuật xử lý tới nảy mầm hạt giống Xoan nhừ.

Công thức	Ngày bắt đầu nảy mầm (ngày thứ)		Thời gian nảy mầm (ngày)		Tỷ lệ nảy mầm (%)		Thế nảy mầm	
	$\overline{\text{BD}}$	S%	$\overline{\text{Tg}}$	S%	$\overline{\text{TL}}_{\text{NM}}$	S%	G_E (%)	S%
CT1 (Đốt hạt)	3,0	1,0	16,0	2,6	91,2	5,6	56,3	4,5
CT2 (Ngâm hạt 8 giờ trong nước nóng có nhiệt độ ban đầu là 100 ⁰ C)	4,0	1,0	18,0	3,5	90,1	6,5	55,7	5,0
CT3 (Ngâm hạt 8 giờ trong nước lã có nhiệt độ ban đầu 20 ⁰ C)	7,0	2,0	19,0	3,2	79,8	7,8	50,4	6,2

Kết quả bảng 3.21 cũng như kết quả phân tích phương sai theo tiêu chuẩn Ducan cho thấy phương pháp xử lý hạt Xoan nhừ trước khi gieo có ảnh hưởng rõ rệt tới thời gian bắt đầu nảy mầm, thời gian nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm của hạt giống (Sig F = 0,00 < 0,05). Hạt Xoan nhừ được xử lý đơn giản bằng cách ngâm trong nước lã có nhiệt độ ban đầu 20⁰C trong 10 giờ rồi đem gieo thì thời gian bắt đầu nảy mầm chậm (6-8 ngày), thời gian nảy mầm kéo dài tới 18-19 ngày, tỷ lệ nảy mầm (79,8%) thấp hơn so với hạt Xoan nhừ xử lý bằng cách ngâm trong nước có nhiệt độ ban đầu là 100⁰C trong 8 giờ hoặc xử lý bằng cách đốt, thời gian bắt đầu nảy mầm nhanh (3-4 ngày), thời gian nảy mầm kéo dài từ 15-18 ngày, tỷ lệ nảy mầm cao nhất, trên 90%.



Hình 3.13. Ảnh hưởng của xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Xoan nhừ

Ghi chú: Công thức 1 – Đốt hạt; Công thức 2 - Ngâm hạt 8 giờ trong nước nóng có nhiệt độ ban đầu là 100°C và Công thức 3 - Ngâm hạt 8 giờ trong nước lã có nhiệt độ ban đầu 20°C

Như vậy, xử lý nảy mầm cho hạt Xoan nhừ có thể sử dụng một trong hai kỹ thuật sau: Một là, ngâm hạt trong nước nóng có nhiệt độ ban đầu là 100°C trong 8 giờ sau đó vớt ra, rửa sạch rồi đem gieo, sau 3-4 ngày hạt bắt đầu nảy mầm, thời gian nảy mầm 15 - 18 ngày và tỷ lệ nảy mầm đạt trên 90%. Hai là, đốt hạt bằng cách đào hố có kích thước dài 1, rộng 1m và sâu 12 - 15cm, rải đều một lớp hạt dày khoảng 5 - 7cm, tiếp tục phủ một lớp đất mịn dày khoảng 5cm, tiến hành phủ rơm hoặc cỏ khô dày khoảng 15cm lên mặt hố, đốt trong vòng 12-15 phút. Đốt xong để nguội đem gieo trong cát ẩm cũng có tỷ lệ nảy mầm đạt trên 90%. Tuy nhiên, việc xử lý hạt bằng nước sôi 100°C đơn giản, dễ thực hiện hơn.

3.2.1.2. Ảnh hưởng của che sáng đến sinh trưởng cây con trong vườn ươm

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của che sáng tới tỷ lệ sống, sinh trưởng chiều cao và đường kính của Xoan nhừ ở giai đoạn vườn ươm được tổng hợp tại bảng 3.22.

Bảng 3.22. Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng cây con Xoan nhừ

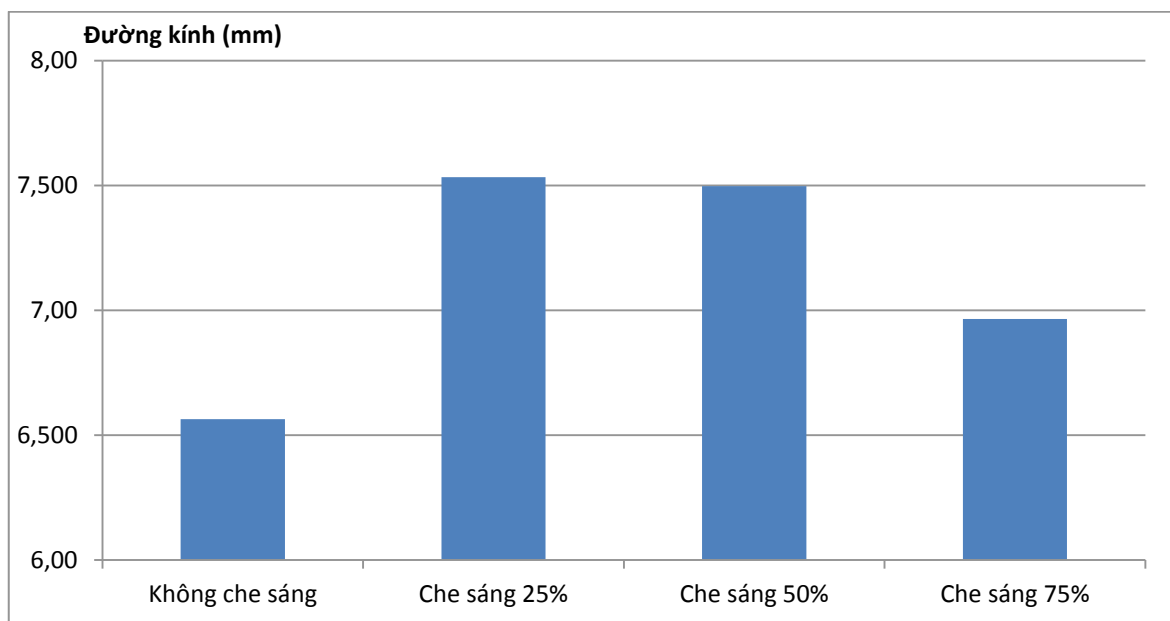
CTTN	Tỷ lệ sống (%)	D (mm)			H (cm)		
		Dtb	S%	p	Htb	S%	p
Cây 2 tháng tuổi							
CT1	87,76	2,50	11,93	0,00	25,80	9,40	0,00
CT2	91,16	3,49	13,11		30,21	13,45	
CT3	89,80	3,97	19,85		33,60	7,02	
CT4	84,35	3,00	16,37		28,59	5,75	
Cây 4 tháng tuổi							
CT1	66,67	4,53	10,12	0,08	45,81	10,11	0,00
CT2	87,07	5,00	9,12		54,87	10,34	
CT3	88,44	5,50	8,14		56,81	6,11	
CT4	79,59	5,01	9,12		49,25	5,72	
Cây 6 tháng tuổi							
CT1	64,63	6,56	14,15	0,00	60,21	10,12	0,00
CT2	85,71	7,53	12,15		72,60	13,14	
CT3	87,07	7,50	18,14		70,23	8,13	
CT4	78,91	6,96	7,11		67,40	13,09	

Ghi chú: CT1-không che sáng; CT2-che sáng 25%; CT3-che sáng 50%; CT4-che sáng 75%; Xtb-trung bình; S%-hệ số biến động; sig:p-value

- Về tỷ lệ sống: Phân tích số liệu bảng 3.19 cho thấy chế độ ánh sáng ảnh hưởng mạnh tới tỷ lệ sống của Xoan nhừ trong từng giai đoạn vườn ươm. Cụ thể, giai đoạn 2 tháng tuổi CT2 (che sáng 25%) có tỷ lệ sống cao nhất là 91,16%, CT4 (che sáng 75%) có tỷ lệ sống thấp nhất là 84,35%. Giai đoạn 4 tháng tuổi CT3 (che sáng 50%) có tỷ lệ sống cao nhất là 88,44% và CT1 (không che sáng) có tỷ lệ sống thấp nhất là 66,67%. Giai đoạn 6 tháng tuổi CT3 (che sáng 50%) có tỷ lệ sống cao nhất là 87,07% và CT1 (không che sáng) có tỷ lệ sống thấp nhất là 64,63%. Phân tích phương sai một nhân tố cho thấy che sáng ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống của cây con Xoan nhừ trong vườn ươm (ANOVA; $p=0,00$).

- Về sinh trưởng đường kính gốc, giai đoạn 2 tháng tuổi đường kính của cây đạt lớn nhất ở CT3 (che sáng 50%) là 3,97 mm và nhỏ nhất ở CT1 (không che sáng) là 2,50 mm. Hệ số biến động sinh trưởng đường kính trong các công thức thí nghiệm che sáng dao động từ 3,2% - 5,3 %. Giai đoạn 4 tháng tuổi ở CT3 (che sáng 50%) đường kính của cây đạt lớn nhất là 5,50mm và ở CT1 (không che sáng) nhỏ nhất là 4,53mm. Hệ số biến động sinh trưởng đường kính trong các công thức thí nghiệm che sáng dao động từ 2,4% - 2,8%. Sau 4 tháng, sinh trưởng đường kính của Xoan nhừ dưới các công thức che sáng khác nhau là không có sự sai khác ($p=0,08 < 0,05$). Giai đoạn 6 tháng tuổi ở CT2 (che sáng 25%) đường kính của cây đạt lớn nhất là 7,53mm và nhỏ nhất ở CT1 (không che sáng) là 6,56mm. Hệ số biến động sinh trưởng đường kính trong các công thức thí nghiệm che sáng dao động từ 1,6% - 2,7%.

Sau 6 tháng, sinh trưởng đường kính của Xoan nhừ dưới các công thức che sáng khác nhau là có sự sai khác rõ rệt (ANOVA; $p=0,00$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm công thức thí nghiệm tốt nhất kết quả cho thấy, đường kính Xoan nhừ sinh trưởng nhanh nhất ở công thức thí nghiệm 2 (CT2-che sáng 25%) đạt 7,53mm, nhỏ nhất ở công thức thí nghiệm 1 (CT1-không che sáng).

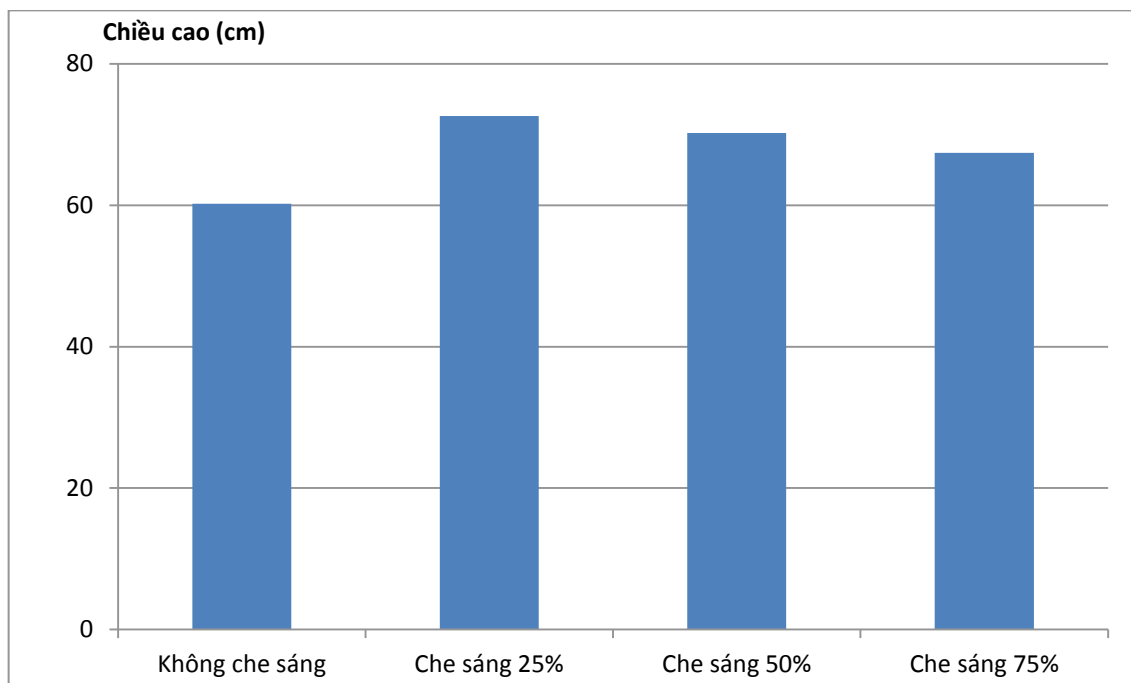


Hình 3.14. Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng đường kính Xoan nhừ sau 6 tháng

- Về sinh trưởng chiều cao, ở giai đoạn 2 tháng tuổi, chiều cao của cây dao động từ 25,80 – 33,60cm; Chiều cao cao nhất là CT3 (che sáng 50%) đạt 33,60 cm và thấp nhất là CT1 (không che sáng) đạt 25,80 cm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm che sáng ở dao động từ 0,31% đến 0,49%. Giai đoạn 4 tháng tuổi chiều cao của cây đạt cao nhất ở CT3 (che sáng 50%) là 56,81 cm và thấp nhất ở CT1 (không che sáng) là 45,81 cm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm che sáng ở giai đoạn 4 tháng tuổi dao động từ 0,20% đến 0,63 %. Giai đoạn 6 tháng tuổi chiều cao của cây đạt cao nhất ở CT2 (che sáng 50%) là 72,60cm và thấp nhất ở CT1 (không che sáng) là 60,21cm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm che sáng ở giai đoạn 6 tháng tuổi dao động từ 0,14% - 0,25%.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao giữa các công thức che sáng (ANOVA; $p=0,00$) sau 6 tháng thí nghiệm. Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm công thức thí nghiệm tốt nhất kết quả cho thấy sinh trưởng chiều cao tốt nhất là công thức thí

thí nghiệm 2 (CT2 - che sáng 25%) đạt 72,60cm, thấp nhất là công thức thí nghiệm 1 (CT1 – không che sáng) đạt 60,21cm.



Hình 3.15. Ảnh hưởng của che sáng tới sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ sau 6 tháng



Hình 3.16. Xoan nhừ 4 tháng tuổi ở CT3- che sáng 50%

Như vậy, che sáng có ảnh hưởng tới sinh trưởng đường kính và chiều cao Xoan nhừ trong vườn ươm. Mỗi giai đoạn, cây con Xoan nhừ có nhu cầu ánh sáng

khác nhau theo xu hướng là khi còn nhỏ thì hơi chịu bóng, lớn dần thì ưa sáng. Tỷ lệ che sáng 50% là thích hợp nhất cho Xoan như sinh trưởng đường kính và chiều cao ở 4 tháng đầu, sau đó điều chỉnh để che sáng 25% là phù hợp.

3.2.1.3 Ảnh hưởng của tưới nước đến sinh trưởng của cây con trong vườn ươm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tưới nước đến sinh trưởng của cây con trong vườn ươm được tổng hợp tại bảng 3.23

Bảng 3.23. Ảnh hưởng của tưới nước tới sinh trưởng cây con Xoan như

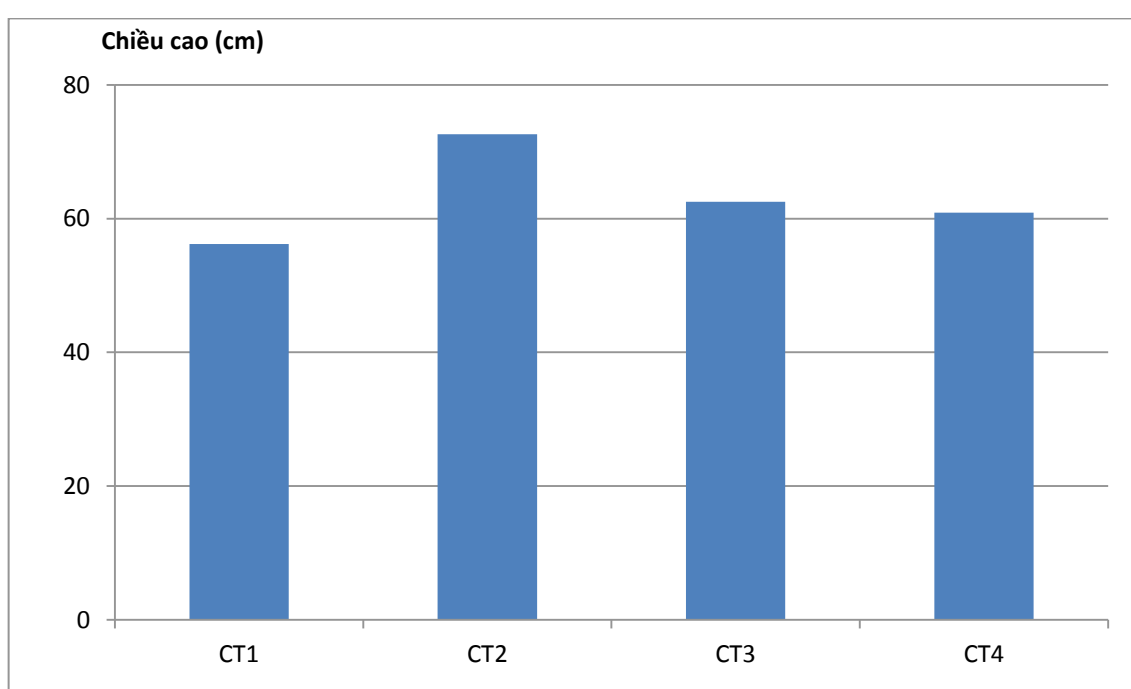
CTTN	Tỷ lệ sống (%)	D (mm)			H (cm)		
		Dtb	S%	p	Htb	S%	p
Cây 2 tháng tuổi							
CT1	87,8	2,20	7,58	0,00	25,79	5,50	0,00
CT2	89,1	2,51	11,17		30,80	6,29	
CT3	88,4	2,20	7,62		27,25	9,67	
CT4	83,0	2,32	13,95		27,09	5,73	
Cây 4 tháng tuổi							
CT1	84,4	4,44	12,23	0,00	48,08	10,30	0,00
CT2	87,1	5,01	7,42		52,82	10,99	
CT3	83,0	4,87	9,55		50,30	10,18	
CT4	79,6	4,63	8,42		49,39	5,55	
Cây 6 tháng tuổi							
CT1	83,0	5,46	8,39	0,00	56,21	10,18	0,00
CT2	83,7	6,22	11,17		72,62	5,20	
CT3	83,0	6,05	8,41		62,51	9,20	
CT4	78,2	5,59	6,15		60,87	11,53	

Ghi chú: Dtb: Đường kính trung bình, S% hệ số biến động, sig:p-value; CT1: Ngày tưới 2 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m²; CT2: Ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m²; CT3: 2 ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m²; CT4: 3 ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m².

- Ảnh hưởng của tưới nước tới tỷ lệ sống của Xoan như trong giai đoạn vườn ươm là không có sự sai khác rõ ràng, cụ thể: (i) Giai đoạn 2 tháng tuổi ở CT3 (2 ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) tỷ lệ sống cao nhất là 89,1% và ở CT4 (3 ngày tưới

1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) thấp nhất là 83,0%; (ii) Giai đoạn 4 tháng tuổi ở CT2 (Ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) tỷ lệ sống cao nhất đạt 84,4%, ở CT4 (3 ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) tỷ lệ sống thấp nhất là 79,6 % ; (iii) Giai đoạn 6 tháng tuổi ở CT3 (2 ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) tỷ lệ sống cao nhất đạt 83,7% và thấp nhất ở CT4 (3 ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) là 78,2%.

- Ảnh hưởng của chế độ nước tưới sinh trưởng đường kính, chiều cao của Xoan nhừ trong giai đoạn vườn ươm:

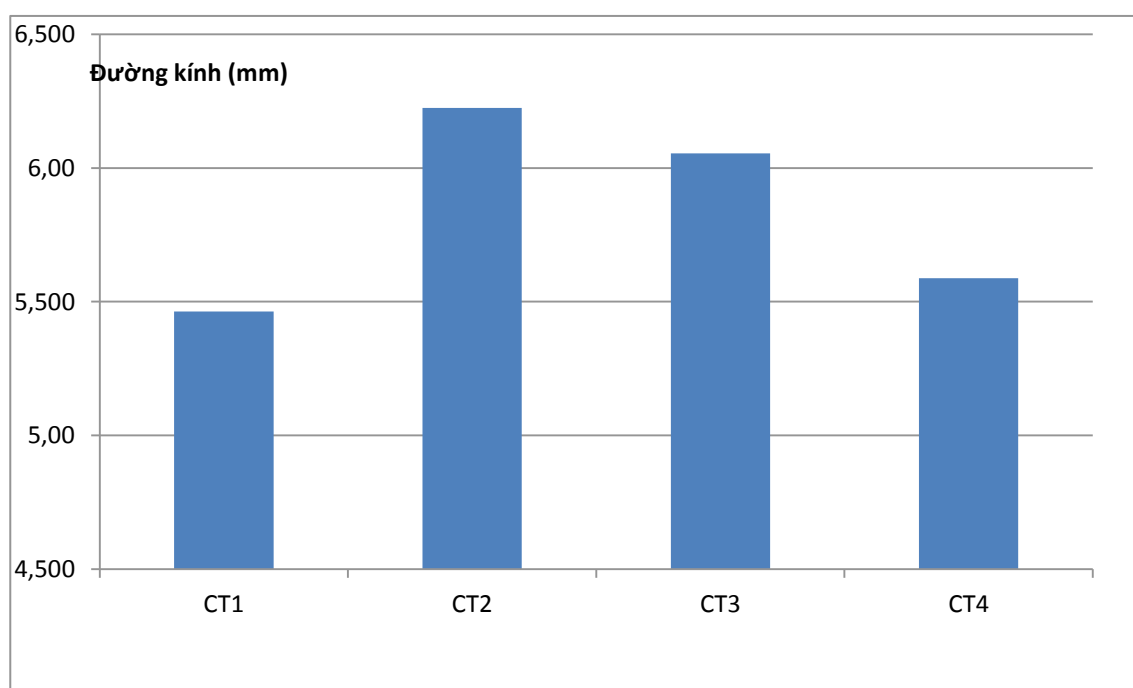


Hình 3.17. Ảnh hưởng của tưới nước tới sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ sau 6 tháng

Giai đoạn 2 tháng tuổi, ở CT2 (Ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) sinh trưởng đường kính, chiều cao đạt cao nhất (chiều cao trung bình 30,80cm và đường kính trung bình đạt 2,51mm), thấp nhất là CT1 (Ngày tưới 2 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) lần lượt đạt 25,79cm và 2,20mm. Hệ số biến động sinh trưởng của chiều cao trong các công thức thí nghiệm tưới nước dao động từ 0,29-5,73 % và của đường kính là dao động từ 3,95- 7,62%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao, đường kính giữa các công thức thí nghiệm nước tưới ($p=0,00$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant

difference-HSD) để tìm công thức thí nghiệm tốt nhất kết quả cho thấy Xoan nhừ sau 2 tháng sinh trưởng nhanh nhất ở công thức thí nghiệm CT2 (ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²).

Tương tự, giai đoạn 4 tháng tuổi CT2 (ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) đạt chiều cao, đường kính của cây cao nhất là 52,82cm và 5,01mm thấp nhất là CT1 (Ngày tưới 2 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) lần lượt đạt 48,08cm và 4,44mm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao, đường kính trong các công thức thí nghiệm nước tưới lần lượt dao động từ 0,18 - 5,55 % và 2,23 - 3,55%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao, đường kính giữa các công thức thí nghiệm nước tưới ($p=0,00$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm công thức thí nghiệm tốt nhất kết quả cho thấy Xoan nhừ sinh trưởng nhanh nhất ở công thức thí nghiệm 2 (ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m²).



Hình 3.18. Ảnh hưởng của tưới nước tới đường kính Xoan nhừ sau 6 tháng

Giai đoạn 6 tháng tuổi, CT2 (ngày tưới 1 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) có chiều cao và đường kính của cây đạt cao nhất (chiều cao là 72,62cm và đường kính là 6,22mm) và CT1 (Ngày tưới 2 lần, liều lượng 3 - 4 lít/m²) đạt thấp nhất lần lượt

là 56,21cm và 5,46mm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm tưới nước dao động từ 0,17 -0,52 % và của đường kính là 2,15 -6,41%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao, đường kính giữa các công thức thí nghiệm nước tưới ($p=0,00$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm công thức thí nghiệm tốt nhất, kết quả cho thấy chiều cao, đường kính Xoan như sau 6 tháng sinh trưởng nhanh nhất ở công thức thí nghiệm 2 (ngày tưới 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m²).



Hình 3.19. Cây 6 tháng tuổi ở hai công thức tưới nước CT2 và CT3

Như vậy, chế độ tưới nước khác nhau cho sinh trưởng đường kính, chiều cao cũng khác nhau. Xoan như trong giai đoạn vườn ươm sinh trưởng đường kính, chiều cao tốt nhất với chế độ nước 1 ngày 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m² vào buổi sáng sớm.

Tóm lại chế độ tưới nước 1 ngày 1 lần với liều lượng 3 - 4 lít/m² vào buổi sáng sớm có kết quả tốt nhất về tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính và chiều cao cây con Xoan như trong giai đoạn vườn ươm.

3.2.1.4 Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của cây con trong vườn ươm

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới tỷ lệ sống, sinh trưởng của Xoan nhừ được tổng hợp tại bảng 3.24.

Bảng 3.24. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của Xoan nhừ

CTTN	Tỷ lệ sống (%)	D (mm)			H (cm)		
		Dtb	S%	p	Htb	S%	p
Cây 2 tháng tuổi							
CT1	92,5	3,40	8,81	0,00	25,70	8,01	0,00
CT2	91,2	4,25	9,12		29,00	10,41	
CT3	89,8	4,53	7,75		30,58	12,36	
CT4	92,5	4,11	13,46		27,96	14,73	
CT5	87,8	4,11	13,43		27,37	10,61	
Cây 4 tháng tuổi							
CT1	90,5	4,64	9,42	0,00	46,11	10,31	0,00
CT2	88,4	5,51	12,65		50,40	10,20	
CT3	87,8	6,13	9,23		54,52	14,72	
CT4	82,3	5,47	8,54		48,00	9,26	
CT5	86,4	5,47	11,42		47,48	8,40	
Cây 6 tháng tuổi							
CT1	89,1	6,88	12,19	0,00	67,68	10,23	0,00
CT2	87,8	7,50	9,92		70,60	8,13	
CT3	87,1	8,20	7,45		75,08	10,19	
CT4	82,3	8,21	9,47		75,15	12,26	
CT5	86,4	7,50	11,98		69,31	9,16	

Ghi chú: CT1: 98% đất tầng mặt + 2% supe lân (Đối chứng); CT2: 93% đất tầng mặt + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT3: 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT4: 83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT5: 78% đất tầng mặt + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân.

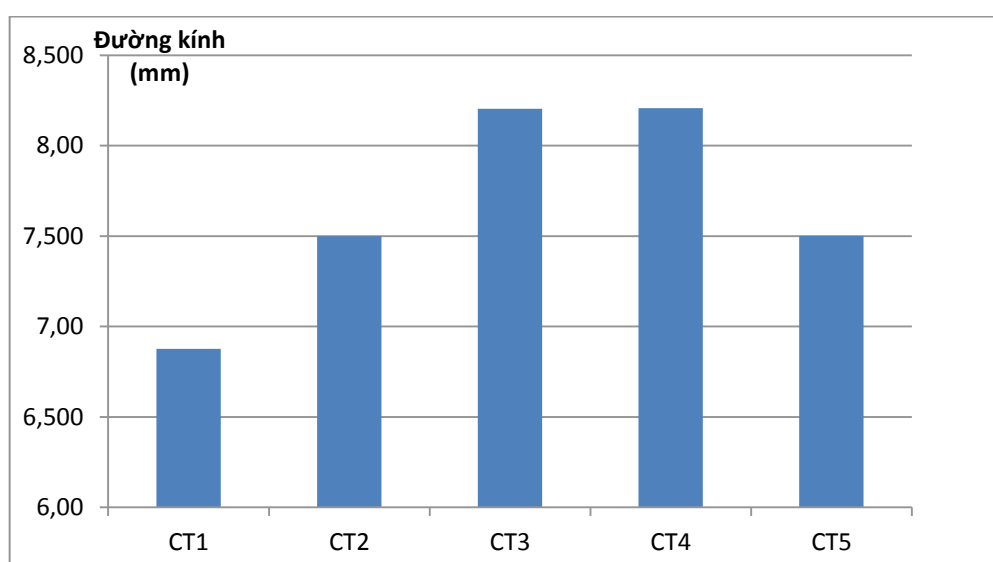
- Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới tỷ lệ sống của Xoan nhừ trong giai đoạn vườn ươm là không rõ ràng. Kết quả ở bảng 3.24 cho thấy tỷ lệ sống của Xoan nhừ trung bình giảm dần theo giai đoạn tuổi ở vườn ươm từ 90,7% ở tháng thứ 2 xuống còn 86,5% ở tháng thứ 6. Giai đoạn 2 tháng tuổi tỷ lệ sống đạt cao nhất (92,5%) ở CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân) và CT4 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân), sau đó đến công thức CT2 (93% đất tầng mặt + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân) và CT3 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân), thấp nhất ở công thức CT5 (78% đất tầng mặt + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân). Tuy nhiên chưa có sự khác biệt rõ ràng về tỷ lệ sống giữa các công thức ($p = 0,072$). Đến giai đoạn 4 tháng tuổi, kết quả phân tích thống kê ($p = 0,518$) cũng cho thấy việc bổ sung dinh dưỡng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của Xoan nhừ ở giai đoạn này. Tại giai đoạn 6 tháng tuổi, tỷ lệ sống của Xoan nhừ đạt cao nhất (89,1%) ở công thức CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân) và thấp nhất (82,3%) ở công thức CT4 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân). Tuy nhiên chưa có sự khác biệt rõ rệt về mặt thống kê về tỷ lệ sống giữa các công thức ($p = 0,060$). Có thể thấy thành phần ruột bầu không ảnh hưởng rõ ràng đến tỷ lệ sống của cây.

- Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng đường kính của Xoan nhừ trong giai đoạn vườn ươm là rất rõ.

Giai đoạn 2 tháng tuổi đường kính của cây dao động 3,40 - 4,53mm trong đó CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) đạt lớn nhất là 4,53mm và CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân) nhỏ nhất là 3,40mm. Hệ số biến động sinh trưởng đường kính trong các công thức thí nghiệm chế độ dinh dưỡng dao động từ 2,1 - 3,4%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giá trị p tính toán bằng $0,00 < 0,05$ kết luận có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng đường kính trong công thức chế độ dinh dưỡng. Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm các công thức đồng nhất và khác biệt nhau. Kết quả cho thấy ảnh hưởng của việc bổ sung dinh dưỡng chia làm 3 nhóm: Nhóm năng suất sinh trưởng D_{00} thấp nhất ở công thức CT1(98% đất tầng mặt + 2% supe lân), nhóm có sinh

trường D_{00} trung bình (CT2: 93% đất tầng mặt + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT4: 83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT5: 78% đất tầng mặt + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân) và cao nhất là CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân). Biểu đồ 3.20 cũng chỉ ra sự phân nhóm năng suất sinh trưởng đường kính theo các công thức bổ sung sinh dưỡng ở giai đoạn 2 tháng này.

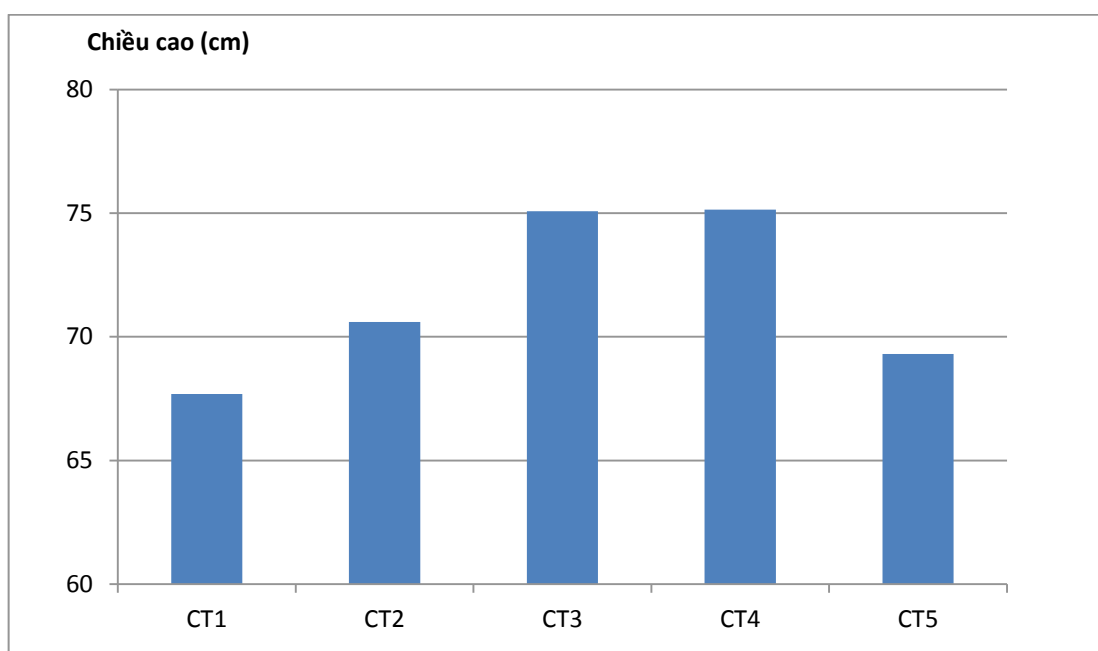
Tương tự với giai đoạn 2 tháng tuổi, tại tuổi 4 (tháng) ở CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) sinh trưởng đường kính của cây Xoan nhừ đạt lớn nhất là 6,13mm và CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân) nhỏ nhất là 4,64mm. Hệ số biến động sinh trưởng đường kính trong các công thức thí nghiệm ruột bầu dao động từ 2,2 - 2,6 %. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng đường kính giữa các công thức thí nghiệm chế độ dinh dưỡng ($p=0,00$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm các công thức đồng nhất và khác biệt nhau. Kết quả phân nhóm cho thấy, đường kính Xoan nhừ sinh trưởng nhanh nhất ở công thức thí nghiệm 3 (CT3 - 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) đạt 6,12mm) và nhỏ nhất là 4,64mm ở công thức 1 (CT1 - 98% đất tầng mặt + 2% supe lân) đạt 4,64mm.



Hình 3.20. Ảnh hưởng của ruột bầu tới sinh trưởng đường kính Xoan nhừ sau 6 tháng

Giai đoạn 6 tháng tuổi ở CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) đường kính của cây đạt lớn nhất là 8,21mm và nhỏ nhất là CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân) đạt 6,88mm tại công thức 1. Hệ số biến động sinh trưởng đường kính trong các công thức thí nghiệm ruột bầu dao động từ 1,4 – 2,1%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giá trị p tính toán bằng $0,00 < 0,05$ kết luận có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng đường kính trong công thức chế độ dinh dưỡng. Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm các công thức đồng nhất và khác biệt nhau. Kết quả cho thấy ảnh hưởng của việc bổ sung dinh dưỡng chia làm 3 nhóm: Nhóm năng suất sinh trưởng D_{00} thấp nhất ở công thức CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân), nhóm có sinh trưởng D_{00} trung bình (CT2: 93% đất tầng mặt + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT5: 78% đất tầng mặt + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân) và cao nhất là CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) và CT4 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân).

- Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng chiều cao của Xoan nhừ trong giai đoạn vườn ươm là khá rõ nét. Giai đoạn 2 tháng tuổi chiều cao của cây đạt cao nhất là 30,58cm (CT3 - 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) và thấp nhất là 25,70cm (CT1 - 98% đất tầng mặt + 2% supe lân). Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm chế độ dinh dưỡng ở giai đoạn 2 tháng tuổi dao động từ 0,36% đến 8,01%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao trong công thức chế độ dinh dưỡng (ANOVA; $p = 0,00 < 0,05$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm các công thức đồng nhất và khác biệt nhau. Kết quả cho thấy thành phần ruột bầu ở công thức thí nghiệm 3 (CT3: 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) cho hiệu quả sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ trong giai đoạn vườn ươm 2 tháng tuổi là tốt nhất.



Hình 3.21. Ảnh hưởng của ruột bầu tới sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ sau 6 tháng

Giai đoạn 4 tháng tuổi ở CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) chiều cao của cây đạt cao nhất là 54,29cm và CT1(98% đất tầng mặt + 2% supe lân) đạt thấp nhất là 46,11cm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm chế độ dinh dưỡng ở giai đoạn 4 tháng tuổi dao động từ 0,2% đến 4,72%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao trong công thức chế độ dinh dưỡng ($p = 0,00$). Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD) để tìm các công thức đồng nhất và khác biệt nhau. Kết quả cho thấy CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) cho sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ 4 tháng tuổi là cao nhất.

Giai đoạn 6 tháng tuổi ở CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) chiều cao của cây đạt cao nhất là 75,08cm và thấp nhất ở CT1 (98% đất tầng mặt + 2% supe lân) là 67,7cm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao trong các công thức thí nghiệm chế độ dinh dưỡng ở giai đoạn 6 tháng tuổi dao động từ 0,15% đến 6,31%. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giá trị p tính toán bằng $0,00 < 0,05$ kết luận có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng chiều cao trong công thức chế độ dinh dưỡng. Phân tích Post-hoc (Tuskey honest significant difference-HSD)

để tìm các công thức đồng nhất và khác biệt nhau. Kết quả cho thấy CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) cho sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ cao nhất nhưng chưa có sự khác biệt với CT4 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân) nhưng sai khác rõ với các công thức còn lại (CT1: 98% đất tầng mặt + 2% supe lân (Đối chứng); CT2: 93% đất tầng mặt + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân; CT5: 78% đất tầng mặt + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân). Như vậy, sử dụng công thức bổ sung dinh dưỡng CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) hoặc CT4 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân) cho hiệu quả sinh trưởng chiều cao Xoan nhừ ở giai đoạn vườn ươm tốt nhất.



Hình 3.22. Cây 4 tháng tuổi ở hai công thức bón phân CT3 và CT1

Như vậy, sử dụng công thức bổ sung dinh dưỡng CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) hoặc CT4 (83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân) cho hiệu quả sinh trưởng cả chiều cao và đường kính

Xoan nhừ ở giai đoạn vườn ươm là tốt nhất. Tuy nhiên, sử dụng CT3 (88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân) sẽ tiết kiệm hơn.

3.2.2. Kỹ thuật nhân giống vô tính bằng giâm hom

3.2.2.1. Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng ra rễ của hom.

Tỷ lệ ra rễ, số rễ của một hom và chiều dài trung bình của rễ là các chỉ tiêu đặc trưng cho kết quả của giâm hom. Kết quả thí nghiệm về ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng ra rễ hom Xoan nhừ được thể hiện ở bảng 3.25.

Bảng 3.25. Kết quả giâm hom Xoan nhừ ở các công thức thí nghiệm khác nhau

Chất điều hòa sinh trưởng	Ký hiệu công thức	Nồng độ	Số hom giâm (N)	Hom ra rễ		Chất lượng rễ	
				Số hom	Tỉ lệ (%)	Số rễ/hom	Chiều dài rễ/hom (cm)
IAA	CT1	0,5%	147	73	49,7	4,7	2,02
	CT2	1,0%	147	129	<u>87,8</u>	4,5	1,74
	CT3	1,5%	147	75	51,0	4,7	2,87
	CT4	2,0%	147	73	49,7	5,0	2,00
IBA	CT5	0,5%	147	93	63,3	4,8	2,52
	CT6	1,0%	147	87	59,2	4,6	2,75
	CT7	1,5%	147	99	67,3	5,7	2,92
	CT8	2,0%	147	93	63,3	3,8	<u>3,81</u>
NAA	CT9	500 ppm	147	45	30,6	<u>5,8</u>	3,13
	CT10	1.000 ppm	147	67	45,6	4,8	3,30
	CT11	1.500 ppm	147	48	32,7	3,6	3,16
	CT12	2.000 ppm	147	47	32,0	5,1	3,00
Đối chứng	CT13	Không xử lý thuốc	147	17	11,6	2,2	1,29

Qua bảng 3.25 cho thấy sử dụng chất điều hòa sinh trưởng có vai trò khá lớn tới khả năng sống và ra rễ của hom Xoan nhừ. Về tỷ lệ ra rễ, công thức IAA 1% cho

tỷ lệ ra rễ cao nhất đạt 87,8 %, tiếp theo là các công thức IBA 1,5% (67,3%). Tỷ lệ ra rễ thấp nhất ở công thức đối chứng chỉ đạt 11,6%. Kết quả phân tích phương sai một nhân tố ($F = 85,09 > F_{(0,05)} = 2,69$) cho thấy các loại chất điều hòa sinh trưởng khác nhau với các nồng độ khác nhau cho kết quả tỷ lệ ra rễ khác nhau. Như vậy, có thể nói rằng khi giâm hom Xoan như nếu không sử dụng chất điều hòa sinh trưởng thì tỷ lệ thành công là rất thấp. Các hom được xử lý chất điều hòa sinh trưởng luôn có tỷ lệ hom sống và tỷ lệ hom ra rễ cao hơn hom không được xử lý.



Công thức IBA 2%



Công thức IBA 1,5%



Công thức Đối chứng



Hom Xoan như ra rễ

Hình 3.23. Hình ảnh giâm hom Xoan như

Về chỉ tiêu số rễ/hom cho thấy công thức NAA 500 ppm có số rễ/hom nhiều nhất với 5,8 rễ/hom, thấp nhất là ở công thức đối chứng chỉ 2,2 rễ/hom. Phân tích

phương sai cho $F = 5,82 > F_{(0,05)} = 2,69$. Vậy các công thức thí nghiệm khác nhau cho kết quả về số rễ/hom hoàn toàn khác nhau.

Về chỉ tiêu chiều dài trung bình của rễ hom: ở công thức IBA 2% cho bộ rễ có chiều dài trung bình tốt nhất là 3,81 cm. Kém nhất là công thức đối chứng chỉ 1,29 cm. Phân tích phương sai cho $F = 19,39 > F_{(0,05)} = 2,69$. Vậy chiều dài trung bình của rễ hom ở các công thức thí nghiệm khác nhau có sự sai khác rõ rệt.

Trong thí nghiệm giâm hom, có nhiều loài cây phải sử dụng chất kích thích sinh trưởng mới thành công, có nhiều loài cây không cần xử lý chất kích thích sinh trưởng giâm hom vẫn thành công. Nhưng với loài Xoan như thì giâm hom không sử dụng chất điều hoà sinh trưởng tỷ lệ thành công là rất thấp. Do đó sử dụng chất điều hoà sinh trưởng là biện pháp rất cần thiết trong giâm hom Xoan như nhằm làm tăng mức độ thành công của công tác nhân giống bằng hom. Khi giâm hom Xoan như nên sử dụng chất kích thích IBA ở nồng độ 1,5-2% sẽ đem lại hiệu quả cao nhất.

3.2.2.2. Ảnh hưởng của mùa vụ đến khả năng giâm hom của Xoan như

Để nghiên cứu ảnh hưởng của mùa vụ đến khả năng giâm hom Xoan như, đề tài sử dụng chất kích thích là IBA 1,5% cho tất cả các thời điểm giâm hom. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3.26.

Bảng 3.26. Ảnh hưởng của thời vụ đến kết quả giâm hom

Thời vụ	Số hom giâm (N)	Hom ra rễ		Chất lượng rễ	
		Số hom	Tỉ lệ (%)	Số rễ/hom	Chiều dài rễ/hom (cm)
Tháng 3	147	70	47.6	3.5	2.42
Tháng 6	147	105	71.4	4.4	2.90
Tháng 8	147	65	44.2	3.6	2.37
Tháng 12	147	56	38.1	2.9	2.37

Kết quả phân tích phương sai cho thấy thời vụ giâm hom ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ ra rễ của hom. Kết quả cho thấy giâm hom vào tháng 6 có tỷ lệ hom ra rễ là cao nhất 105 hom đạt 71,4%, số rễ trên hom là 4,4 chiều dài rễ là 2,9 cm và tháng

12 cho tỷ lệ hom ra rễ là thấp nhất 56 hom đạt 38,1%, số rễ trên hom là 2,9% chiều dài rễ là 2,37cm. Nhân giống bằng hom đạt kết quả khá cao sẽ có ý nghĩa nếu chọn được dòng Xoan như cho năng suất sinh trưởng cao.

3.3. Chọn cây trội và khảo nghiệm xuất xứ

3.3.1. Chọn cây trội

Đã chọn được 40 cây trội tại 8 tỉnh (Điện Biên - Điện Biên; Phú Lương - Thái Nguyên; Văn Bàn - Lào Cai; Trảng Định - Lạng Sơn; Sơn Động - Bắc Giang; Đoàn Hùng - Phú Thọ; Thuận Châu - Sơn La; và Văn Yên - Yên Bái). Chi tiết về cây trội được liệt kê trong phụ lục 02.

3.3.2. Khảo nghiệm xuất xứ

Kết quả khảo nghiệm 8 xuất xứ Xoan như tại Bảo Yên (Lào Cai) và Thuận Châu (Sơn La) được tổng hợp trong bảng 3.27. Kết quả sau 28 tháng sau khi trồng cho thấy:

*** Tại Bảo Yên (Lào Cai)**

- Tỷ lệ sống của các xuất xứ đạt khá cao từ 70,0% - 83,3%. Cao nhất là xuất xứ Phú Lương (Thái Nguyên), tiếp đến là xuất xứ Văn Yên (Yên Bái), tỷ lệ sống thấp nhất là xuất xứ Trảng Định (Lạng Sơn). Điều này cho phép nhận định bước đầu là tất cả các xuất xứ đều có khả năng sống và triển vọng gây trồng tại Bảo Yên (Lào Cai).

- Về sinh trưởng đường kính gốc: ngay trong một xuất xứ, biến động về sinh trưởng đường kính gốc giữa các cá thể tương đối lớn dao động từ 26,1 - 37,8%. Điều này có thể nhận định rằng cây Xoan như 28 tháng tuổi bắt đầu có sự phân hóa giữa các cá thể trong mỗi xuất xứ. Phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng đường kính gốc của Xoan như ở các xuất xứ có sự khác nhau rõ rệt (Sig. F = 0,00 < 0,05). Sinh trưởng đường kính gốc của Xoan như ở xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai) cao nhất (đạt trung bình 8,52cm) so với các xuất xứ còn lại. .

Bảng 3.27. Kết quả khảo nghiệm xuất xứ Xoan nhừ 28 tháng tuổi

Địa điểm trồng khảo nghiệm	Xuất xứ	Tỷ lệ sống (%)	Đường kính gốc			Chiều cao vút ngọn		
			$\overline{D_{00}}$ (cm)	S	S%	$\overline{H_{vn}}$ (m)	S	S%
Bảo Yên - Lào Cai	Bắc Giang	71,0	5,56	1,96	35,3	3,35	0,68	20,4
	Điện Biên	72,8	5,50	1,76	32,0	3,40	0,71	20,8
	Lạng Sơn	70,0	5,88	1,57	26,8	3,55	0,80	22,5
	Lào Cai	70,7	8,52	2,22	26,1	4,32	0,81	18,9
	Phú Thọ	78,3	6,06	1,90	31,4	3,35	0,65	19,3
	Sơn La	78,6	6,18	2,33	37,8	3,77	0,88	23,4
	Thái Nguyên	83,3	5,24	1,69	32,2	3,16	0,61	19,2
	Yên Bái	79,2	6,19	1,94	31,3	3,74	0,81	21,6
Thuận Châu - Sơn La	Bắc Giang	77,0	4,41	1,56	35,4	2,59	0,73	28,0
	Điện Biên	67,4	4,52	1,70	37,6	2,78	0,94	33,7
	Lạng Sơn	77,5	4,66	1,80	38,7	2,76	0,82	29,9
	Lào Cai	73,9	6,46	2,69	41,6	3,63	1,19	32,8
	Phú Thọ	84,8	4,60	1,85	40,2	2,79	0,74	26,5
	Sơn La	79,8	4,90	2,09	42,8	3,10	1,01	32,6
	Thái Nguyên	82,4	4,16	1,69	40,6	2,55	0,74	29,1
	Yên Bái	76,4	4,90	1,59	32,3	3,00	0,69	23,2

- Về sinh trưởng chiều cao: giống như sinh trưởng đường kính gốc, ngay trong một xuất xứ, biến động sinh trưởng chiều cao giữa các cá thể tương đối lớn dao động từ 18,9 - 23,4%. Điều này có thể nhận định rằng cây Xoan nhừ 28 tháng tuổi bắt đầu có sự phân hóa giữa các cá thể trong mỗi xuất xứ. Phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng chiều cao của Xoan nhừ ở các xuất xứ có sự khác

nhau rõ rệt (Sig. $F = 0,00 < 0,05$). Sinh trưởng chiều cao của Xoan nhừ ở xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai) tỏ ra tốt nhất (đạt trung bình 4,32m) so với các xuất xứ còn lại.

*** Tại Thuận Châu (Sơn La)**

- Tương tự như tại Bảo Yên (Lào Cai), tỷ lệ sống của các xuất xứ cũng đạt khá cao từ 67,4% (xuất xứ Điện Biên, Điện Biên) đến 84,8% (xuất xứ Đoan Hùng Phú Thọ). Sau 28 tháng trồng, khác biệt về tỷ lệ sống giữa các xuất xứ là không nhiều.

- Sinh trưởng đường kính gốc sau 28 tháng trồng đạt từ 4,16cm được ghi nhận tại xuất xứ Phú Lương (Thái Nguyên) đến 6,46cm là xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai), nhưng nhìn chung tất cả các xuất xứ đều có đường kính gốc trung bình nhỏ hơn so với khảo nghiệm tại Bảo Yên (Lào Cai). Điều này có thể do lập địa ở Lào Cai (có độ cao thấp 125m) phù hợp hơn là tại Sơn La (độ cao khá lớn 1.230m). Đây là kết quả phù hợp với kết luận của Phạm Đức Tuấn và cộng sự (2002) [43] rằng, Xoan nhừ phù hợp gây trồng ở độ cao dưới 1.000m. Ngoài ra, biến động về sinh trưởng đường kính gốc cũng khá lớn giữa các cây trong cùng xuất xứ 32,3 - 42,8%. Phân tích phương sai cho thấy sinh trưởng đường kính gốc của các xuất xứ có sự khác nhau rõ rệt (Sig. $F = 0,00 < 0,05$), cao nhất là xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai), đường kính gốc đạt trung bình 6,46cm.

- Về sinh trưởng chiều cao: giống như sinh trưởng đường kính gốc, ngay trong một xuất xứ, biến động sinh trưởng chiều cao giữa các cá thể tương đối lớn dao động từ 23,2 - 33,7%. Điều này tiếp tục khẳng định rằng cây Xoan nhừ 28 tháng tuổi đã có sự phân hóa giữa các cá thể trong mỗi xuất xứ. Phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng chiều cao của Xoan nhừ ở các xuất xứ có sự khác nhau rõ rệt (Sig. $F = 0,00 < 0,05$). Xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai) vẫn tốt hơn (đạt trung bình 3,63m) so với các xuất xứ còn lại.

Từ những kết quả khảo nghiệm xuất xứ trên, bước đầu đi đến nhận định sau:

- Xoan nhừ trồng 28 tháng tuổi tại Bảo Yên (Lào Cai) và Thuận Châu (Sơn La) bắt đầu có sự khác biệt giữa các xuất xứ, xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai) tốt hơn so

với xuất xứ còn lại car về đường kính gốc và chiều cao tại cả hai nơi trồng thử nghiệm.

- Tất cả các xuất xứ đều có tỷ lệ sống khá cao, cả ở Lào Cai và Sơn La, khẳng định tiềm năng gây trồng và phát triển loài cây Xoan như ở các vùng sinh thái này và những nơi có điều kiện tương tự.

- Trong mỗi xuất xứ, có hệ số biến động lớn về đường kính và chiều cao, chứng tỏ có biến dị lớn của các chỉ tiêu này. Đây cũng là tiềm năng chọn lọc các cây trội cho xuất xứ làm cơ sở cho cải thiện giống cây Xoan như ở mức độ cao hơn.

- Tuy nhiên, đây mới chỉ là kết quả bước đầu, cần phải tiếp tục theo dõi thêm nhiều năm nữa thì mới có thể đưa ra những nhận định chính xác hơn.

3.4. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan như

3.4.1. Kết quả nghiên cứu về mật độ trồng

3.4.1.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan như.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan như tại Chiềng Bôm - Thuận Châu (Sơn La) được trình bày tại bảng 3.28.

Bảng 3.28. Ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống Xoan như 28 tháng tuổi

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	S%	Sig F
CT1	77,8	3,6	0,93
CT2	76,2	9,7	
CT3	79,0	5,6	

Ghi chú: CT1 có mật độ là 834 cây/ha (3m x 4m); CT2 có mật độ là 1.100 cây/ha (3m x 3m); CT3 có mật độ là 1.650 cây/ha (2m x 3m).

Kết quả theo dõi các công thức thí nghiệm (bảng 3.28) cho thấy tỷ lệ sống có giảm đáng kể sau 28 tháng, giảm mạnh nhất là ở công thức 2. Tuy nhiên, kết quả phân tích phương sai một nhân tố về ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống cho thấy chưa có sự khác nhau rõ ràng (Sig.F = 0,93). Nghĩa là tỷ lệ sống chưa bị ảnh

hưởng bởi mật độ trồng khác nhau. Kết quả này có thể lý giải là do rừng trồng thử nghiệm mới ở giai đoạn đầu, khả năng cạnh tranh về không gian dinh dưỡng do mật độ trồng chưa cao, số cây chết là do năm 2014 - 2015 nắng hạn kéo dài. Cần có thời gian để theo dõi, quan sát thêm ảnh hưởng của mật độ tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan nhừ.

3.4.1.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng tới sinh trưởng rừng trồng Xoan nhừ.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của mật độ trồng tới sinh trưởng rừng trồng Xoan nhừ tại Chiềng Bôm - Thuận Châu (Sơn La) được trình bày tại bảng 3.29.

Bảng 3.29. Ảnh hưởng của mật độ trồng tới sinh trưởng Xoan nhừ 28 tháng tuổi

Công thức	Đường kính (cm)				Chiều cao (m)			
	$\overline{D_{00}}$	S	S%	Sig	$\overline{H_{vn}}$	S	S%	Sig
CT1	4,79	1,49	31,0	0,055	2,80	0,71	25,2	0,689
CT2	4,57	1,36	29,8		2,82	0,62	21,9	
CT3	4,82	1,31	27,2		2,78	0,63	22,9	

Ghi chú: CT1 có mật độ là 834 cây/ha (3m x 4m); CT2 có mật độ là 1.100 cây/ha (3m x 3m); CT3 có mật độ là 1.650 cây/ha (2m x 3m).

Chỉ tiêu đường kính gốc bình quân đạt 4,57 - 4,82cm, cao nhất là công thức 3 (mật độ 1.650 cây/ha), đạt 4,82 cm. Tuy nhiên, kết quả phân tích phương sai cho thấy (Sig.F = 0,055) chưa có sự sai khác về sinh trưởng đường kính gốc giữa các công thức mật độ trồng khác nhau.



Hình 3.24. Xoan nhừ 12 tháng tuổi trong thí nghiệm mật độ

Chỉ tiêu chiều cao vút ngọn đạt 2,78 - 2,82m, cao nhất là công thức 2 (2,82m) tiếp đến là công thức 1 (2,80m) và thấp hơn là công thức 3 (2,78m). Kết quả phân tích phương sai cho thấy ($F = 0,689$) không có sự sai khác về sinh trưởng chiều cao vút ngọn của cây giữa các công thức mật độ trồng khác nhau, công thức 2 (mật độ 1.100) có chiều cao lớn hơn so với công thức còn lại nhưng không đáng kể.

Nhìn chung, kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng tới sinh trưởng rừng trồng Xoan nhừ tại Thuận Châu (Sơn La) ở bảng 3.29 cho thấy đường kính và chiều cao của các công thức thí nghiệm mật độ chưa có sự khác nhau đáng kể. Tuy nhiên, về thí nghiệm mật độ cần được theo dõi khi rừng đến giai đoạn khép tán trở đi mới có thể có nhận định chính xác nên trồng ở mật độ nào, nếu việc đánh giá chỉ dừng lại ở giai đoạn 28 tháng tuổi thì chưa có những kết luận chính xác.

3.4.2. Kết quả nghiên cứu về phương thức trồng

3.4.2.1. Ảnh hưởng của phương thức trồng tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan nhừ.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng phương thức trồng tới tỷ lệ sống tại Chiềng Bôm - Thuận Châu (Sơn La) được trình bày tại bảng 3.30.

Bảng 3.30. Ảnh hưởng phương thức trồng tới tỷ lệ sống Xoan nhừ 28 tháng tuổi

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	S%	Sig F
CT1	75,5	7,9	0,42
CT2	78,6	6,6	

Ghi chú: *CT1: Trồng thuần loài; CT2: Trồng hỗn giao theo hàng với Keo, tỷ lệ 1:1.*

Qua bảng 3.30 cho thấy, phương thức trồng chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan nhừ 28 tháng tuổi ($F = 0,42$). Mặc dầu vậy, tỷ lệ sống ở công thức trồng xen với Keo tại tượng có cao hơn so với công thức trồng Xoan nhừ thuần loài.

3.4.2.2. Ảnh hưởng của phương thức trồng tới sinh trưởng rừng trồng Xoan nhừ.

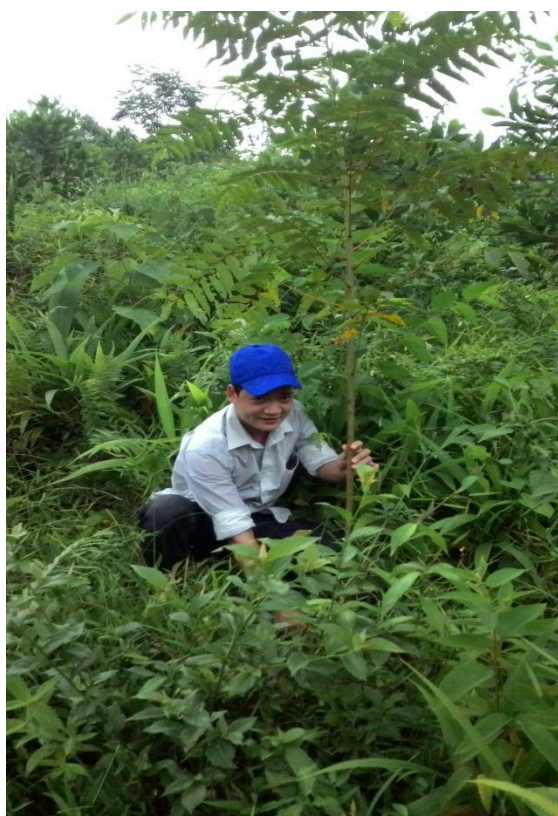
Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng phương thức trồng tới được trình bày tại bảng 3.31.

Kết quả cho thấy cho thấy xác suất F (Sig. F) về các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính và chiều cao của cây Xoan nhừ đều là $0,00 (< 0,05)$. Điều này cho thấy sinh trưởng về đường kính và chiều cao của Xoan nhừ ở hai phương thức trồng có sự khác biệt rõ rệt. Phương thức trồng có ảnh hưởng tốt nhất tới các chỉ tiêu sinh trưởng của Xoan nhừ là phương thức trồng hỗn giao với Keo tại tượng.

Bảng 3.31. Ảnh hưởng phương thức trồng tới sinh trưởng Xoan nhừ 28 tháng tuổi

Công thức	Đường kính (cm)				Chiều cao (m)			
	$\overline{D_{00}}$	S	S%	Sig.F	$\overline{H_{vn}}$	S	S%	Sig.F
CT1	4,70	1,59	33,9	0,00	2,93	0,76	25,9	0,00
CT2	5,14	1,37	26,7		3,10	0,72	23,2	

Ghi chú: CT1: Trồng thuần loài; CT2: Trồng hỗn giao theo hàng với Keo tai tượng, tỷ lệ 1:1.

*Xoan nhừ 20 tháng tuổi**Xoan nhừ 28 tháng tuổi***Hình 3.25. Xoan nhừ trong thí nghiệm về phương thức trồng**

3.4.3. Kết quả nghiên cứu về bón phân

3.4.3.1. Ảnh hưởng của phân bón lót tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan nhừ.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng phân bón tới tỷ lệ sống rừng trồng Xoan nhừ 28 tháng tuổi tại Chiềng Bôm - Thuận Châu (Sơn La) được trình bày tại bảng 3.32.

Bảng 3.32. Ảnh hưởng phân bón lót tới tỷ lệ sống Xoan nhừ 28 tháng tuổi

Công thức	Tỷ lệ sống (%)	S%	Sig F
CT0	77,5	8,6	0,56
CT1	80,2	7,2	
CT2	84,2	6,1	
CT3	82,7	2,6	

Ghi chú: CT0: Không bón phân; CT1: Bón 200g super lân + 200g NPK(5 :10 :3); CT2: Bón 400g super lân; CT3: Bón 200 g NPK (5 :10 :3).

Từ kết quả Bảng 3.32 cho thấy tỷ lệ sống rừng trồng Xoan nhừ sau 28 tháng tuổi khá cao (77,5%-84,2%). Tuy nhiên, ảnh hưởng của các công thức bón phân tới tỷ lệ sống là không khác biệt ($F=0,56$).

3.4.3.2. Ảnh hưởng của bón lót tới sinh trưởng rừng trồng Xoan nhừ.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng phân bón tới sinh trưởng rừng trồng Xoan nhừ 28 tháng tuổi tại Chiềng Bôm - Thuận Châu (Sơn La) được trình bày tại bảng 3.33.

Kết quả bảng 3.33 cho thấy, bón lót có ảnh hưởng rõ ràng tới sinh trưởng đường kính và chiều cao rừng trồng Xoan nhừ 28 tháng tuổi ($Sig.F < 0.05$). Kết quả phân tích phương sai và trắc nghiệm đa đoạn Duncan xác định được 2 công thức phân bón lót có ảnh hưởng tốt nhất tới sinh trưởng là bón lót 200g super lân + 200g NPK(5 :10 :3) (CT1) hoặc bón lót 400g super lân (CT2). Công thức có ảnh hưởng kém nhất là không bón phân (CT0).

Bảng 3.33. Ảnh hưởng phân bón lót tới sinh trưởng Xoan nhừ 28 tháng tuổi

Công thức	Đường kính (cm)				Chiều cao (m)			
	$\overline{D_{00}}$	S	S%	Sig	$\overline{H_{vn}}$	S	S%	Sig
CT0	4,83	1,89	39,1	0,00	3,00	0,87	28,9	0,00
CT1	5,57	1,84	33,1		3,36	0,93	27,8	
CT2	5,32	1,90	35,7		3,22	0,96	29,7	
CT3	4,98	1,91	38,3		3,05	0,90	29,6	

Ghi chú: CT0: Không bón phân; CT1: Bón 200g super lân + 200g NPK(5 :10 :3); CT2: Bón 400g super lân; CT3: Bón 200 g NPK (5 :10 :3).

Tuy nhiên, do không có sự sai khác rõ rệt giữa bón lót 200g super lân + 200g NPK(5 :10 :3) (CT1) hoặc bón lót 400g super lân (CT2) nên trong công tác trồng rừng Xoan nhừ cần thiết phải bón lót tối thiểu 200 g Super lân, nhưng để đạt hiệu quả cao hơn, nên bón lót 200g super lân + 200g NPK(5 :10 :3) (CT1) sẽ đảm bảo tiết kiệm hơn.

3.5. Đề xuất bổ sung một số biện pháp kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn tại Lào Cai và Sơn La

Từ các kết quả nghiên cứu của đề tài, cùng với việc tham khảo có chọn lọc các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước, đề tài đề xuất bổ sung một số biện pháp kỹ thuật trồng cây Xoan nhừ cung cấp gỗ lớn như sau:

- Điều kiện gây trồng thích hợp: Xoan nhừ có phân bố tự nhiên tại Sơn La và Lào Cai nên có thể gây trồng được ở cả hai tỉnh. Đất thích hợp để gây trồng gồm các loại đất Feralit nâu đỏ phát triển trên các loại đá mẹ Phiến mica và nai, đến loại đất Feralit nâu vàng phát triển trên đá phiến biến chất clorit. Hàm lượng mùn và đạm trung bình khá, hàm lượng lân nghèo và kali từ trung bình đến khá, đất chua.

Xoan nhừ cũng có thể trồng ở những độ cao khác nhau nhưng phù hợp nhất là tại những nơi có độ cao dưới 1.000m. Nhiệt độ bình quân năm khoảng 22,8⁰ C,

biên độ nhiệt thấp tuyệt đối đến cao tuyệt đối từ $6,9^0 - 41,8^0\text{C}$, lượng mưa dao động từ 1.200 mm đến 3.400 mm năm, độ ẩm không khí dao động từ 68,9% đến 95%.

- Về nguồn giống: Có thể lấy giống từ các cây trội đã được tuyển chọn (có danh sách ở phần phụ lục 02) hoặc chọn những cây trong rừng tự nhiên có thân thẳng tròn đều không xoắn vặn, $D_{1,3} \geq 25$ cm, đoạn thân dưới cành $\geq 1/2$ chiều cao vút ngọn, cành nhỏ góc phân cành lớn, tán lá cân đối khỏe mạnh, không bị sâu bệnh, ra hoa kết quả ổn định hàng năm.

Ở Sơn La và Lào Cai, thời điểm để thu hái hạt giống Xoan như phù hợp là cuối tháng 8 đến đầu tháng 11.

- Về gieo ươm cây con từ hạt: hạt giống sau khi được thu hái, chế biến, làm sạch rồi đem gieo trong cát ẩm. Trước khi gieo, hạt được xử lý bằng cách ngâm trong nước nóng có nhiệt độ ban đầu là 100^0C trong 8 giờ, sau đó vớt ra, rửa sạch rồi đem gieo, sau 3-4 ngày hạt bắt đầu nảy mầm, thời gian nảy mầm 15 - 18 ngày và tỷ lệ nảy mầm đạt trên 90% hoặc sử dụng phương pháp đốt hạt bằng cách đào hố có kích thước dài 1, rộng 1m và sâu 12 - 15cm, rải đều một lớp hạt dày khoảng 5 - 7cm, tiếp tục phủ một lớp đất mịn dày khoảng 5cm, tiến hành phủ rơm hoặc cỏ khô dày khoảng 15cm lên mặt hố, đốt trong vòng 12-15 phút, xong để nguội mang gieo trong cát ẩm cũng có tỉ lệ nảy mầm trên 90%. Cây con sau khi cấy vào bầu, định kỳ 15 ngày làm cỏ, phá váng. Thành phần ruột bầu tốt nhất là 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân hoặc 83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân. Ngoài ra, Xoan như trong vườn ươm cần được tưới thường xuyên, ngày một lần vào lúc sáng sớm với với liều lượng tưới 3 - 4 lít/m².

- Về chế độ che sáng: cây con trong giai đoạn vườn ươm thích hợp với chế độ che sáng 50% trong 4 tháng đầu, sau 4 tháng có thể giảm dần xuống, sau 6 tháng có thể giảm xuống 25% và sau 8 tháng hoặc trước khi xuất vườn từ 1-2 tháng có thể dỡ bỏ dần che hoàn toàn để huấn luyện cây con.

- Về nhân giống sinh dưỡng: để tạo cây con Xoan như có chất lượng, duy trì được tính trạng tốt của cây mẹ, có thể sử dụng nhân giống bằng phương pháp giâm

hom. Tuy nhiên, phải sử dụng chất kích thích IAA 1% hoặc IBA 1,5% mới cho tỷ lệ hom ra rễ cao. Mùa vụ thích hợp nhất cho giâm hom Xoan như là tháng 6.

- Về kỹ thuật trồng: có thể trồng thuần loài hoặc hỗn loài với các loài cây lá rộng thường xanh như Trám trắng, Bồ đề, Dẻ lá tre, Mắc niêng, Gội nếp, Côm tâng, Chân chim, Dẻ đá Sa Pa, Vối thuốc ... mật độ từ 1.100 cây/ha. Có thể trồng theo băng dưới rừng tự nhiên với độ rộng băng chừa 6m, băng chặt 3m hoặc rừng nghèo, nghèo kiệt có độ tàn che từ 0,2-0,5 với độ rộng băng chừa 3m, băng chặt 6m, tốt nhất là trồng theo đám nơi đất trống (diện tích tối thiểu 500m²), mật độ trồng từ 830 cây/ha. Những nơi đất tốt không cần bón phân, nơi đất đã thoái hóa, không còn tính chất đất rừng cần bón lót 200g super lân + 200 g NPK (5:10:3) hoặc bón lót 400g super lân/hố.

- Về kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng: Ở giai đoạn mới trồng, rừng trồng Xoan như cần được chăm sóc tối thiểu trong 3 năm đầu mỗi năm chăm sóc 2 lần gồm phát luống thực bì, xới vun gốc kết hợp bón thúc 200 g NPK. Năm thứ nhất và thứ hai, Xoan như thích hợp với độ tàn che tầng cây cao từ 0,2-0,5. Năm thứ ba, độ tàn che thích hợp dưới 0,3. Ở giai đoạn rừng non, cây Xoan như sinh trưởng và phát triển tốt khi được chiếu sáng đầy đủ trên mặt tán, tuy nhiên chúng vẫn có thể tồn tại dưới tán nhiều loài cây rừng nhưng sinh trưởng rất chậm. Do đó, để rừng Xoan như sinh trưởng tốt và cho năng suất cao, từ năm thứ 4 trở đi, cần giảm độ tàn che tầng cây che sáng xuống dưới 0,1 là thích hợp nhất. Đối với giai đoạn rừng sào, biện pháp kỹ thuật hiệu quả nhất là tỉa thưa điều chỉnh mật độ để tán các cây Xoan như không bị che lấp bởi tán cây khác, phát luống dây leo, bụi rậm, mở tán tạo điều kiện để ánh sáng có thể chiếu toàn bộ trên mặt tán của cây Xoan như.

KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Về đặc điểm sinh học Xoan nhừ

- Xoan nhừ là cây gỗ lớn, cây cao khoảng 20-35m, lá rụng theo mùa, thân cây to, thẳng, đường kính có thể trên 1m. Vỏ rất dày màu nâu xám hay nâu hồng, nứt dọc và bong thành mảnh, thịt vỏ màu hồng dày 2 cm, có nhựa màu xám. Cành non màu nâu đen hoặc nâu tím với nhiều bì không màu nâu nhạt. Lá kép lông chim lẻ 1 lần, mọc cách, dài 30 - 40 cm, với 7 - 15 lá chét. Lá chét mọc đối, lá mảnh có từ 8-10 đôi gân nhỏ, dài 5 - 10 cm, rộng 2 - 4,5 cm, hình trứng, hình mác hay bầu dục, gốc hơi lệch đầu thuôn nhọn, mép có răng thưa hay nguyên, cuống ngắn, dài 5-6 mm. Hoa tạp tính, khác gốc, quả nạc hình trứng hay hình cầu, dài 2 - 3 cm, rộng 1 - 1,5 cm, khi chín màu vàng nâu, có thịt ăn được. Hạt cứng có 5 lỗ trên đỉnh, thường mang 2 - 4 phôi hữu thụ.

- Xoan nhừ phân bố ở hầu hết các tỉnh của Việt Nam, thường gặp nhiều ở độ cao dưới 1.000m so với mực nước biển tại các tỉnh

- Xoan nhừ có biên độ sinh thái rộng, nơi có điều kiện sinh thái cơ bản là nhiệt độ trung bình khoảng $22,8^{\circ}\text{C}$, biên độ nhiệt dao động trong ngày từ $7,9^{\circ}\text{C}$ – $9,8^{\circ}\text{C}$, nơi có lượng mưa từ gần 1.444 mm đến gần 1.764 mm (dao động từ 1.200 mm đến 3.400 mm) với số ngày mưa trong năm từ 125 – 152 ngày, độ ẩm không khí từ 68,9% đến 95%. Xoan nhừ thích hợp với nhiều loại đất khác nhau từ đất Feralit nâu đỏ phát triển trên các loại đá mẹ Phiến mica và nai, đến loại đất Feralit nâu vàng phát triển trên đá phiến biến chất clorit. Hàm lượng mùn và đạm trung bình khá, hàm lượng lân nghèo và kali từ trung bình đến khá, đất chua.

- Trong cấu trúc rừng tự nhiên có Xoan nhừ phân bố thì Xoan nhừ ít có ý nghĩa sinh thái với giá trị quan trọng (IV) từ 1,2 – 6,0 %. Về kết cấu tầng thứ, Xoan nhừ hầu như không có mặt ở tầng A3 do đặc điểm sinh thái loài là cây có xu hướng ưa sáng từ nhỏ.

- Khả năng tái sinh tự nhiên của Xoan như dưới tán rừng kém và chủ yếu tái sinh từ hạt. Số lượng và chất lượng cây tái sinh của Xoan như ở mức trung bình, cây tái sinh thuộc loại A chiếm trung bình là 40,0%. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao của Xoan như chỉ tập trung ở cấp chiều cao < 1m. Những lâm phần có độ tàn che > 0,6 tỷ lệ cây tái sinh Xoan như có triển vọng rất thấp.

- Xoan như là cây rụng lá vào mùa đông thường từ tháng 11 năm trước đến tháng 2 năm sau; Vào mùa xuân từ cuối tháng 2 đến đầu tháng 5 cây ra chồi đồng thời ra lá vào cuối tháng 2 đến tháng 7. Cây ra nụ và hoa từ tháng 4 đến tháng 9 và ra quả vào tháng 4 đến tháng 10, quả chín rộ vào cuối tháng 8 đến đầu tháng 11. Những cây mọc phân tán cho quả nhiều hơn cây trong rừng.

- Từ tuổi nhỏ (lá cây tái sinh) đến tuổi lớn (18 tuổi) một số chỉ tiêu cấu tạo giải phẫu (chiều dày, mô đậu, mô khuyết, khí khổng...) của lá Xoan như có xu thế tăng theo tuổi. Hàm lượng diệp lục tổng số và tỷ lệ d_{la}/d_{lb} tăng dần, thể hiện yêu cầu ánh sáng của cây thay đổi theo tuổi giai đoạn còn nhỏ (cây dưới 1 tuổi) cây thể hiện tính chịu bóng thiên về trung tính, từ 2 tuổi trở lên cây bắt đầu ưa sáng, đến 4 tuổi vẫn thể hiện sự ưa sáng trung bình (trung tính về ánh sáng) nhưng từ tuổi 6 trở lên thì ưa sáng hoàn toàn, điều này phù hợp với đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá.

- Gỗ Xoan như có khối lượng riêng trung bình $0,67 \text{ g/cm}^3$; tính chất cơ lý của gỗ Xoan như không vượt trội so với các loại gỗ cùng nhóm (nhóm gỗ có khối lượng thể tích trung bình), điều này đảm bảo rằng nó không gây khó khăn đặc biệt nào về mặt cơ tính đối với sản xuất ván xẻ và ván mỏng, vì những loại gỗ cùng nhóm, đặc biệt là gỗ Xoan đào, từ lâu đã được sử dụng rất nhiều trong sản xuất gỗ xẻ và ván mỏng (ván bóc, ván lạng) ở nước ta (khối lượng thể tích gỗ phù hợp cho sản xuất ván mỏng được khuyến nghị từ $0,4 - 0,7 \text{ g/cm}^3$).

1.2. Về kỹ thuật nhân giống Xoan như

- Thu hái khi vỏ quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng. Quả sau khi thu hái được loại bỏ tạp chất và ngâm nước, ủ 1 tuần để tách lấy hạt. Hạt được, phơi

trong ánh nắng nhẹ 2- 3 ngày. Khi đó, khối lượng của 1.000 hạt Xoan nhừ là 0,89kg, 1kg hạt có thể có khoảng từ 1.050 đến 1.200 hạt, tỷ lệ hạt chắc là 95%.

- Hạt Xoan nhừ trước khi đem gieo cần được xử lý bằng cách ngâm trong nước nóng có nhiệt độ ban đầu là 100⁰C trong 8 giờ hoặc đốt. Thời gian bắt đầu nảy mầm sau 3-4 ngày, thời gian kéo dài từ 15-18 ngày, tỷ lệ nảy mầm đạt trên 90%.

- Ở giai đoạn vườn ươm, tỷ lệ che sáng thích hợp cho cây Xoan nhừ dưới 4 tháng tuổi là 50%, sau đó giảm dần, 6 tháng tuổi là 25%. Thành phần ruột bầu tốt nhất trong gieo ươm Xoan nhừ là 88% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân hoặc 83% đất tầng mặt + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân. Tưới nước thường xuyên vào buổi sáng với liều lượng 3-4lít/m² sẽ cho tỷ lệ sống cao và khả năng sinh trưởng tốt nhất.

- Xoan nhừ có thể nhân giống bằng phương pháp giâm hom. Tuy nhiên, phải sử dụng chất kích thích IAA 1% hoặc IBA 1,5% mới cho tỷ lệ hom ra rễ cao. Mùa vụ thích hợp nhất cho giâm hom Xoan nhừ là tháng 6.

1.3. Về chọn cây mẹ và khảo nghiệm xuất xứ Xoan nhừ

- Đã chọn được 40 cây trội Xoan nhừ tại 8 tỉnh miền núi phía bắc (trong đó có Lào Cai và Sơn La) để cung cấp vật liệu cho nhân giống hữu tính, vô tính. Những cây trội đã chọn đều có các chỉ tiêu chất lượng khá cao như thân thẳng, tròn đều, không xoắn vặn, không sâu bệnh, cành nhánh nhỏ, góc phân cành lớn, có chỉ tiêu sinh trưởng tốt cả đường kính và chiều cao.

- Đã sử dụng 8 xuất xứ để khảo nghiệm tại Bảo Yên (Lào Cai) và Thuận Châu (Sơn La). Xoan nhừ trồng 28 tháng tuổi bắt đầu có sự khác biệt giữa các xuất xứ, xuất xứ Văn Bàn (Lào Cai) tỏ ra tốt hơn so với xuất xứ còn lại cả về đường kính gốc và chiều cao tại cả hai nơi trồng thử nghiệm. Tất cả các xuất xứ đều có tỷ lệ sống sau 28 tháng khá cao, cả ở Lào Cai và Sơn La, khẳng định tiềm năng gây trồng và phát triển loài cây Xoan nhừ ở các vùng sinh thái này và nơi có điều kiện tương tự.

1.4. Về các biện pháp kỹ thuật trồng rừng Xoan nhừ

Các thí nghiệm về mật độ trồng rừng, phương thức trồng (thuần loài và hỗn giao) và thí nghiệm về bón lót chỉ mới được theo dõi được hơn 28 tháng nên chưa có nhiều sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm. Nhưng bước đầu cho thấy nếu được trồng hỗn giao với Keo tai tượng và bón lót 200g super lân + 200 g NPK (5:10:3) hoặc bón lót 400g super lân/hố thì Xoan nhừ có sinh trưởng tốt hơn. Kết quả các thí nghiệm về kỹ thuật gây trồng cần được theo dõi thêm.

1.5. Về đề xuất bổ sung một số biện pháp kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ

Từ kết quả nghiên cứu cùng với việc tham khảo có chọn lọc các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước, đề tài đã đề xuất bổ sung một số biện pháp kỹ thuật chủ yếu từ khâu chọn giống, xác định điều kiện gây trồng đến sản xuất cây giống, trồng, chăm sóc rừng trồng làm cơ sở cho việc hoàn thiện kỹ thuật gây trồng Xoan nhừ ở Việt Nam.

2. Tồn tại

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng đề tài vẫn còn một số tồn tại sau:

- Chưa nghiên cứu đầy đủ về đặc điểm sinh trưởng và phát triển cây Xoan nhừ cũng như một số biện pháp kỹ thuật tạo giống và gây trồng khác.

- Các thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của một số nhân tố sinh thái tới sinh trưởng cây con Xoan nhừ trong vườn ươm, các thí nghiệm về mật độ trồng, phương thức trồng, bón phân là các thí nghiệm độc lập trong khi đề tài chưa có điều kiện để bố trí tổng hợp các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của Xoan nhừ.

- Thời gian theo dõi các thí nghiệm còn ngắn, nên các đánh giá kết luận mới chỉ là bước đầu. Thời gian thí nghiệm về khảo nghiệm xuất xứ và kỹ thuật trồng rừng mới được 28 tháng nên kết quả chưa thể hiện được đầy đủ, cần có thời gian theo dõi thêm.

3. Kiến nghị

Cần tiếp tục chăm sóc, bảo vệ, theo dõi các thí nghiệm về xuất xứ và kỹ thuật gây trồng thêm 4-5 năm nữa để có những đánh giá một cách đầy đủ, tin cậy hơn.

Tiếp tục đi sâu giải quyết những vấn đề tồn tại đã nêu của đề tài

Hoàn thiện bổ sung các hướng dẫn kỹ thuật gây trồng đã đề xuất để đưa vào ứng dụng và phát triển trong sản xuất trồng rừng kinh tế cung cấp gỗ lớn đối với loài Xoan nhừ có giá trị này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chứng, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mẫn và Đoàn Thị Nhu (2003). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
2. Bộ Lâm Nghiệp (1993). Quy phạm kỹ thuật xây dựng rừng giống và vườn giống (QPN/15-93). Bộ Lâm nghiệp, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (1996). Văn bản tiêu chuẩn kỹ thuật lâm sinh, tập 1 - 2. Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2005). QĐ số 16/2005/QĐ-BNN, Ban hành danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng sản xuất theo 9 vùng sinh thái Lâm Nghiệp. Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn, Hà Nội.
5. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2006). Cẩm nang ngành lâm nghiệp - Chương trình Hỗ trợ ngành lâm nghiệp và đối tác. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà nội.
6. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2006). Tiêu chuẩn công nhận giống cây trồng lâm nghiệp. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Hà nội.
7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2014). Quyết định số 774/QĐ-BNN-TCLN ngày 18/4/2014 về việc Phê duyệt Kế hoạch hành động nâng cao năng suất, chất lượng và giá trị rừng trồng sản xuất giai đoạn 2014-2020. Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn, Hà Nội.
8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2014). Quyết định số 4961/QĐ-BNN-TCLN ngày 17/11/2014 của Bộ NN&PTNT ban hành danh mục các loại cây chủ lực cho trồng rừng sản xuất và danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng

rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp. Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn, Hà Nội.

9. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2016). Hiện trạng rừng toàn quốc năm 2015, Quyết định số 3158/QĐ-BNN-TCLN ngày 27/07/2016 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT. Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn, Hà Nội.
10. Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền (2000). Giáo trình Thực vật rừng. Trường đại học Lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
11. Võ Văn Chi, Vũ Văn Chuyên, Nguyễn Hồng, Lê Khả Kế và Đỗ Tất Lợi (1969). Cây cỏ thường thấy ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (1998). Quyết định 661/QĐ-TTg năm 1998 về mục tiêu, nhiệm vụ, chính sách và tổ chức thực hiện Dự án trồng mới 5 triệu ha rừng do Thủ tướng Chính Phủ ban hành. Hà nội.
13. Vũ Văn Chuyên (1976). Tóm tắt đặc điểm các họ cây thuốc. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
14. Vũ Văn Chuyên (1987). Đại lý các họ cây Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
15. Vũ Văn Chuyên (1991). Bài giảng thực vật học. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
16. Vũ Văn Chuyên và Dương Đức Tiến (1978). Phân loại thực vật bậc cao. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
17. Công ty Giống và Phục vụ trồng rừng (1995). Sổ tay kỹ thuật hạt giống và gieo ươm một số loài cây trồng rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
18. Phạm Văn Đại (2014). Đặc điểm khí hậu tỉnh Lào Cai. Luận văn Thạc sỹ. Đại học sư phạm Hà Nội.

19. Lê Đức Diên và Cung Đình Lượng (1986). Nhu cầu ánh sáng đối với một số cây rừng. Thông báo khoa học, khoa sinh học, trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, tập 3, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
20. Triệu Duy Diệt (1995). Nghiên cứu về đặc điểm thực vật và thành phần hóa học và tác dụng sinh học của một số chất chiết từ cây Xoan trà (*Choerospondias axillaris*). Luận án tiến sĩ y học. Học Viện quân y.
21. Triệu Duy Diệt và Nguyễn Liêm (1983). Nghiên cứu hóa học cây Xoan trà. Học viện Quân y, Hà Nội.
22. Triệu Duy Diệt, Nguyễn Liêm, Phạm Thanh Kỳ và Nguyễn Xuân Dũng (2000). Nghiên cứu các Flavonoid từ vỏ cây Xoan trà (*Choerospondias axillaris* Burt et Hill, Anacardiaceae). Tạp chí Dược liệu, 3 (5): 70-71.
23. Trần Lâm Đồng (2015). Định hướng và giải pháp nghiên cứu về kỹ thuật lâm sinh phục vụ đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
24. Lại Thanh Hải và Đỗ Văn Bản (2015). Một số đặc điểm cây đứng và đặc tính chủ yếu của gỗ loài Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill.). Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 4 – 2015, 4143 - 4149.
25. Lâm Xuân Hải và Ngô Đức Tinh (1981). Sơ kết thăm dò tác dụng tăng thải xạ Sr85 của Natrialginat. Tư liệu Y học quân sự, tập VII, tr13, 21, Hà Nội.
26. Vũ Tiến Hình (1986). Phương pháp bố trí thí nghiệm và phân tích kết quả. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
27. Vũ Tiến Hình (1995). Một số phương pháp thống kê dùng trong Lâm nghiệp. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
28. Phạm Hoàng Hộ (1999). Cây cỏ Việt Nam. Nhà xuất bản trẻ, Hồ Chí Minh.
29. Nguyễn Đình Hưng (1977). Phân loại gỗ Việt Nam. Tập san của Bộ Lâm nghiệp, 11 (11): 12-14.

30. Nguyễn Đình Hưng (1990). Nghiên cứu cấu tạo giải phẫu gỗ một số loài cây gỗ ở Việt Nam để định loại theo các đặc điểm cấu tạo thô đại và hiển vi. Luận văn phó tiến sỹ nông nghiệp.
31. Lê Đình Khả (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.
32. Hà Thị Mừng (2016). Nghiên cứu đặc điểm lâm học, chọn giống, kỹ thuật trồng và công dụng của cây Cóc hành (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacob) ở vùng khô hạn Nam Trung Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà nội.
33. Nguyễn Xuân Quát và Lê Minh Cường (2013). Thực trạng và kết quả nghiên cứu cây bản địa ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 3 (3): 2920-2929.
34. Nguyễn Cương Quyết (1983). Kết quả trồng Xoan nhừ tại vùng Hữu Lũng, Lạng Sơn. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
35. Nguyễn Hồng Sơn (2012). Nghiên cứu đánh giá khả năng xuất hiện sương muối phục vụ phát triển cây cà phê chè ở hai tỉnh Sơn La và Điện Biên. Luận văn Thạc sỹ. Đại học quốc gia Hà Nội.
36. Đoàn Đình Tam (2012). Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng cây vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy) tại một số tỉnh vùng núi phía Bắc. Luận án Tiến sỹ Nông nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
37. Trần Công Tấu (1997). Phân loại đất Việt Nam theo phương pháp định lượng FAO - UNESCO - WRB. Tạp chí khoa học đất, 9 18-23.
38. Nguyễn Đình Thi, Hồng Bích Ngọc và Đàm Thị Huệ (2013). Giáo trình sinh lý thực vật. Nhà xuất bản Đại học Huế, Huế.
39. Lê Thế Trung (1986). Những công trình nghiên cứu nhóm thuốc chữa bỏng tạo màng từ các cây thuốc cổ truyền. Học viện Quân y, Hà Nội.

40. Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc (2015). Dự án quy hoạch Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc giai đoạn 2015 - 2020. Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc, Sơn La.
41. Thái Văn Trưng (1978). Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học và công nghệ Việt Nam, Hà nội.
42. Phạm Đức Tuấn và cộng sự (2002). Giới thiệu một số loài cây lâm nghiệp trồng ở vùng núi đá vôi. Cục Phát Triển Lâm Nghiệp, Bộ Nông Nghiệp và PTNT, Hà Nội.
43. Nguyễn Hải Tuất (1991). Thử nghiệm một phương pháp nghiên cứu quan hệ giữa các loài cây trong rừng tự nhiên. Tạp chí Lâm nghiệp, 4 23 - 29.
44. Nguyễn Hải Tuất (1982). Thống kê toán học trong Lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
45. Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi (1996). Xử lý thống kê và kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong Nông Lâm nghiệp trên máy vi tính. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
46. Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Trọng Bình (2005). Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
47. Phạm Quang Tùng (2014). Nghiên cứu quản lý đa dạng sinh học tại dải núi đá vôi phía Tây Nam tỉnh Hòa Bình. Luận án Tiến sỹ. Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.
48. Viện điều tra quy hoạch rừng (1978). Cây gỗ rừng miền Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
49. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (1994). Cơ cấu loài cây trồng rừng và phát triển Lâm nghiệp cho các vùng lâm nghiệp trên toàn quốc. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

50. Viện Sinh thái và Môi trường rừng (2013). Sinh khí hậu phục vụ quản lý rừng và môi trường. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
51. Trần Thị Cẩm Vinh và Nguyễn Hữu Văng (1991). Tác dụng thải xạ của Xoan trà. Công trình nghiên cứu y học quân sự, Hà Nội.
52. Vũ Văn Vụ và cộng sự (1998). Sinh lý thực vật. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
53. Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Bảo Yên (2015). Dự án đầu tư phát triển vùng nguyên liệu cho nhà máy chế biến gỗ MDF Bảo Yên giai đoạn 2015-2025. Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Bảo Yên, Lào Cai.
54. Grodzincki A.M và Grodzincki Đ.M. (1981). Sách tra cứu tóm tắt về sinh lý thực vật (Nguyễn Ngọc Tân và Nguyễn Đình Huyền dịch) Nhà xuất bản “Mir” Maxcova, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

Tiếng Nước ngoài

55. Simmathiri Appanah và Gerd Weinland (1990). Will the management systems for hill dipterocarp forests, stand up? *Journal of Tropical Forest Science*, 3 (2): 140-158.
56. Daniel I Arnon (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, 24 (1): 1.
57. Chris Beadle (2006). Developing a strategy for pruning and thinning *Acacia mangium* to increase wood value. 1038-6920, ACIAR.
58. Jedediah F Brodie, Olga E Helmy, Warren Y Brockelman và John L Maron (2009). Functional differences within a guild of tropical mammalian frugivores. *Ecology*, 90 (3): 688-698.
59. Rebecca P Butterfield (1995). Promoting biodiversity: advances in evaluating native species for reforestation. *Forest Ecology and Management*, 75 (1): 111-121.
60. Jin Chen, XB Deng, ZL Bai, Qing Yang, GQ Chen, Yong Liu và ZQ Liu (2001). Fruit Characteristics and *Muntingia calabura* (Muntingia) Visits to Individual Plants of *Choerospondias axillaris* 1. *Biotropica*, 33 (4): 718-722.
61. Richard T Corlett (2002). 30 Frugivory and Seed Dispersal in Degraded Tropical East Asian Landscapes. *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution, and Conservation*, 451.
62. James Edgar Dandy (1928). *New or noteworthy Chinese Magnoliaceae*. Edinburgh.
63. Stephen Elliott, Cherdasak Kuarak, Puttipong Navakitbumrung, Sudarat Zangkum, Vilaiwan Anusarnsunthorn và David Blakesley (2002). Propagating framework trees to restore seasonally dry tropical forest in northern Thailand. *New Forests*, 23 (1): 63-70.

64. Stephen Elliott, Puttipong Navakitbumrung, Cherdsak Kuarak, Sudarat Zangkum, Vilaiwan Anusarnsunthorn và David Blakesley (2003). Selecting framework tree species for restoring seasonally dry tropical forests in northern Thailand based on field performance. *Forest Ecology and Management*, 184 (1): 177-191.
65. Hailan Fan, Wei Hong, Tao Hong, Chengzhen Wu, Ping Song, Hui Zhu, Qiong Zhang và Yongming Lin (2004). Effects of controlled burning on species diversity of undergrowth in *Choerospondias axillaris* plantations. *Journal of Zhejiang Forestry College*, 22 (5): 495-500.
66. Tomoyukii Fujii (2003). Application of the " NT-cutter" knife blade to microtome sectioning of wood. *IAWA Journal*, 24 (3): 241-245.
67. Krishna H Gautam (2004). Lapsi (*Choerospondias axillaris*) emerging as a commercial non-timber forest product in the hills of Nepal. *Forest Products, Livelihoods and Conservation*, 117.
68. HE Gui-ping (2004). Study on Early Growth Characteristics of *Choerospondias axillaris* Plantation and Effect of *Choerospondias axillaris* and *Cunninghamia lanceolata* Mixed Stand [J]. *Forest Research*, 2.
69. Mohd Zaki Hamzah, Abdu Arifin, AK Zaidey, AN Azirim, I Zahari, AH Hazandy, H Affendy, ME Wasli, Jusop Shamshuddin và M Nik Muhamad (2009). Characterizing soil nutrient status and growth performance of planted dipterocarp and non-dipterocarp species on degraded forest land in Peninsular Malaysia. *Journal of Applied Sciences*, 9 (24): 4215-4223.
70. Curtis J. T. và McIntosh R. P. (1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology*, 32 (3): 476-496.
71. Jin Chen, Yin-Chun Su, Gui-Qin Chen và Wen-Dun Wang (1999). Ethnobotanical studies on wild edible fruits in Southern Yunnan: folk names; nutritional value and uses. *Economic Botany*, 53 (1): 2-14.

72. Jackson JK. (1987). Manual of Afforestation in Nepal. United Kingdom Forestry Research Project. Forest Research and Survey Centre, Ministry of Forests and Soil Conservation, Kathmandu.
73. David Lamb, Peter D Erskine và John A Parrotta (2005). Restoration of degraded tropical forest landscapes. *Science*, 310 (5754): 1628-1632.
74. CW Li, CB Cui, Bing Cai, Bing Han, MM Li và Ming Fan (2009). Flavanoidal constituents of *Choerospondias axillaries* and their in vitro antitumor and anti-hypoxia activities. *Chin. J. Med. Chem*, 19 (4851): 64.
75. YZ Lü, YL Wang, ZX Lou, JY Zu, HQ Liang và ZL Zhou (1983). [The isolation and structural determination of naringenin and choerospondin from the bark of *Choerospondias axillaris*]. *Yao xue xue bao= Acta pharmaceutica Sinica*, 18 (3): 199-202.
76. Lutz Lehmann và Chongkham Phonekeo (2007). Laos Tree Seed handbooks. The NAFRI, Vientian.
77. Khabir M., Khaton F. và Ansari W.H. (1987). Kaempferol 5 o arabinoside a new flavonol glycoside from the leaves of *choerospondias axillaris*. *Indian Journal Of Chemistry Section B Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry*, 26 (1): 85-85.
78. Daniel Marmillod (1982). Methodology and results of studies on the composition and structure of a terrace forest in Amazonia. Doctorate. Georg-August-Universität Göttingen.
79. John E Mayhew và Adrian C Newton (1998). The silviculture of mahogany. CAB INTERNATIONAL.
80. Jane L Medhurst và Chris L Beadle (2001). Crown structure and leaf area index development in thinned and unthinned *Eucalyptus nitens* plantations. *Tree physiology*, 21 (12-13): 989-999.

81. Greuk Pakkad, Stephen Elliott, Maxwell và Anusarnsunthorn (1999). Morphological database of fruits and seeds of trees in Doi Suthep-Pui National Park. Research Reports on Biodiversity in Thailand”, published by the Biodiversity Research and Training Program (BRT), Bangkok.
82. Greuk Pakkad, Franck Torre, Stephen Elliott và David Blakesley (2003). Selecting seed trees for a forest restoration program: a case study using *Spondias axillaris* Roxb.(Anacardiaceae). *Forest Ecology and Management*, 182 (1): 363-370.
83. John A Parrotta, John W Turnbull và Norman Jones (1997). Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, 99 (1-2): 1-7.
84. Krishna Chandra Paudel (2003). Domesticating Lapsi, *Choerospondias axillaris* Roxb.(BL Burt & AW Hill) for fruit production. *Himalayan Journal of Sciences*, 1 (1): 55-58.
85. Krishna Chandra Paudel, Karl Pieber, Raphael-Thomas Klumpp và Margit Laimer (2003). Evaluation of Lapsi tree (*Choerospondias axillaris*, Roxb.) for fruit production in Nepal. *BODENKULTUR-WIEN AND MUNCHEN-*, 54 (1): 3-10.
86. Brahma Dutta Sharma (1996). *Flora of India*. Botanical Survey of India.
87. Smith Lars (2000). *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Danida Forest Seed Centre, Danmark.
88. Elisabeth A Wheeler, Pieter Baas và Peter E Gasson (1989). IAWA list of microscopic features for hardwood identification.
89. GY Zhou, JD Morris, JH Yan, ZY Yu và SL Peng (2002). Hydrological impacts of reforestation with eucalypts and indigenous species: a case study in southern China. *Forest Ecology and Management*, 167 (1): 209-222.

90. Zhu Lian, Chengzhong Zhang, Chong Li và Yawei Zhou (2003). Studies on Chemical Constituents of *Choerospondias axillaris* [J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 1 012.
91. Henri Lecomte (1932). Flore générale de L' indo - Chine, Paris, Éditeurs 120, Boulevard Saint – Germain, Tome Premeir 1070: 31-41.

Trang Web

92. Tianlu Min & Anders Barfod (2016). *Choerospondias axillaris* (Roxburgh) B. L. Burtt & A. W. Hill. Flora of China, http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200012681. Ngày truy cập: 24/2/2016.
93. Từ điển tra cứu thuốc Đông Y (2016). Cây Xoan nhừ. http://www.lrc-hueuni.edu.vn/dongy/show_target.plx?url=/thuocdongy/X/Xoannhu.htm&key=&char=X. Ngày truy cập: 24/2/2016.
94. Wikipedia Foundation (2016). *Choerospondias axillaris*. Flora of China,, https://en.wikipedia.org/wiki/Choerospondias_axillaris. Ngày truy cập: 24/2/2016.
95. Y học Cổ truyền (2016). Cây Xoan nhừ. http://www.lrc-hueuni.edu.vn/dongy/show_target.plx?url=/thuocdongy/X/Xoannhu.htm&key=&char=X. Ngày truy cập: 24/2/2016.