

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

OUDONE SICHALEUNE

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA CÔNG NGHỆ XỬ LÝ BIẾN DẠNG
GỖ BẠCH ĐÀN TRẮNG(*Eucalyptus camandulensis* Dehn)
BẰNG PHƯƠNG PHÁP XẼ

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SẢN XUẤT VÀ CHẾ BIẾN

Hà Nội – 2017

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

LOUDONE SICHALEUNE

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ YẾU TỐ CỦA CÔNG NGHỆ XỬ LÝ BIẾN DẠNG
GỖ BẠCH ĐÀN TRẮNG(*Eucalyptus camandulensis* Dehn)
BẢNG PHƯƠNG PHÁP XỬ

Chuyên ngành: Kỹ thuật Chế biến Lâm sản
Mã số: 62 54 03 01

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SẢN XUẤT VÀ CHẾ BIẾN

NGƯỜI ỚNG DẪN KHOA HỌC:
PGS.TS. NGUYỄN VĂN THIẾT

Hà Nội - 2017

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan Luận án tiến sĩ Kỹ thuật chế biến lâm sản đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả phân tích nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào, những số liệu kế thừa đã được chỉ rõ nguồn của các tác giả.

Tôi xin chịu trách nhiệm trước Hội đồng Bảo vệ Luận án tiến sĩ về lời cam đoan của mình.

Hà Nội, ngày tháng năm 2017

Tác giả luận án

SICHALEUNE OUDONE

LỜI CẢM ƠN

Nhân dịp hoàn thành luận án Tiến sĩ chuyên ngành Kỹ thuật chế biến lâm sản, Trường Đại học Lâm nghiệp, cho phép tôi bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS. Nguyễn Văn Thiết là người tận tình giúp đỡ chỉ bảo về phương pháp lý luận cũng như trực tiếp cùng làm thí nghiệm trong thời gian nghiên cứu cả bên Việt Nam và bên nước CHDCND Lào.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp, cán bộ viên chức Phòng Đào tạo sau đại học và tập thể cán bộ giáo viên viện Công nghiệp gỗ đã giúp đỡ tôi về trang thiết bị thí nghiệm và công sức để tôi hoàn thành luận án này.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn Ban lãnh đạo Khoa Lâm nghiệp, Đại học Quốc gia Lào cùng cán bộ viên chức đã tạo điều kiện và giúp đỡ tôi trong quá trình thu thập số liệu tại nước CHDCND Lào.

Nhân dịp này, tôi xin chân thành cảm ơn người thân trong gia đình cùng bạn bè đồng nghiệp đã động viên, hỗ trợ về vật chất và tinh thần làm cho có môi trường làm nguyên cứu tốt nhất để tôi thực hiện luận án này.

Trong dịp này tôi xin cảm ơn các bạn Lưu học sinh Lào đang học tập và nghiên cứu tại Đại học Lâm nghiệp đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong việc sinh hoạt hàng ngày.

Với tất cả sự nỗ lực của bản thân, nhưng do thời gian và trình độ của bản thân có hạn, cùng với cách sử dụng ngôn ngữ còn hạn chế, nên luận án không thể tránh khỏi những thiếu sót, kính mong nhận được những ý kiến đóng góp và chỉ dẫn của các nhà khoa học và các bạn đồng nghiệp.

Hà Nội, ngày tháng năm 2017

Tác giả luận án

SICHALEUNE OUDONE

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC HÌNH	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	viii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	3
1.1. Nghiên cứu về cây Bạch đàn trắng	3
1.1.1. Phân bố và sử dụng cây Bạch đàn trắng	3
1.1.2. Đặc điểm cấu tạo cây Bạch đàn trắng (<i>E. camaldulensis</i> Dehn) ..	11
1.1.4. Vấn đề sử dụng Bạch đàn trắng	19
1.2. Khuyết tật của Bạch đàn trắng	21
1.4. Định hướng nghiên cứu.....	35
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	37
2.1. Đối tượng nghiên cứu	37
2.2. Phạm vi nghiên cứu.....	37
2.2.1. Nguyên liệu gỗ tròn.....	37
2.2.2. Phạm vi về sản phẩm.....	37
2.2.3. Về phương pháp xẻ	37
2.2.4. Tiêu chí và phương pháp đánh giá chất lượng gỗ xẻ	38
2.2.5. Thiết bị	38
2.3. Mục tiêu nghiên cứu.....	39
2.3.1. Mục tiêu khoa học	39
2.3.2. Mục tiêu thực tiễn	39

2.4. Nội dung nghiên cứu	39
2.5. Phương pháp nghiên cứu.....	40
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	42
3.1. Xây dựng giả thuyết nghiên cứu	42
3.1.1. Luận cứ lý thuyết	42
3.1.2. Luận cứ thực tiễn.....	52
3.1.3. Đề xuất giả thuyết	66
3.2.1. Cắt khúc gỗ để xẻ.....	67
3.2.2. Thực nghiệm đối chứng	67
3.2.3. Thực nghiệm theo giả thuyết	73
3.3.4. So sánh kết quả và kết luận về giả thuyết	79
3.3. Kết luận về giả thuyết	82
3.4. Đề xuất phương pháp xẻ gỗ Bạch đàn trắng.....	83
3.4.1. Phương pháp cắt khúc.....	83
3.3.2. Loại hình sản phẩm.....	83
3.3.3. Phương pháp xẻ.....	84
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ.....	86
1. Kết luận	86
2. Khuyến nghị	86

TÀI LIỆU THAM KHẢO

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

PHỤ LỤC

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

TT	Ký hiệu	Diễn giải	Đơn vị
1	CHDCND	Cộng hòa dân chủ nhân dân	
2	BAFCO	Burapha Agroforestry Co.,Ltd	
3	BN-LN	Bộ Nông – Lâm nghiệp	
4	β	Góc xẻ loại ván tiếp tuyến	%
5	$[\beta]$.	Góc xẻ cho phép thu loại ván tiếp tuyến	%
6	α	Góc xẻ loại ván xuyên tâm	%
7	$[\alpha]$.	Góc xẻ cho phép cho loại ván xuyên tâm	%
8	T	Nhiệt độ	$^{\circ}\text{C}$
9	τ	Thời gian	Giờ
10	γ	Khối lượng thể tích cơ bản	g/cm^3
11	m_0	Khối lượng thể tích mẫu khô kiệt	G
12	V_u	Thể tích mẫu gỗ ở trạng thái tươi hoặc ướt	cm^3
13	ρ_0	khối lượng thể tích khô tuyệt đối	g/cm^3
14	a_0, b_0, l_0	Kích thước của mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối	mm
15	V_0	Thể tích của mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối	mm^3
16	$\beta_{d \max}$	Độ co rút dọc thớ	%
17	$\beta_{r \max}$	Độ co rút xuyên tâm	%
18	$\beta_{t \max}$	Độ co rút tiếp tuyến	%
19	$l_{d \max}$	Kích thước của mẫu thử tại độ ẩm lớn hơn độ ẩm bão hòa theo phương dọc thớ, ở điều kiện khô tuyệt đối	mm
20	$l_{r \max}$	Kích thước của mẫu thử tại độ ẩm lớn hơn độ ẩm bão hòa theo phương xuyên tâm ở điều kiện khô tuyệt đối	mm

21	$l_{t \max}$	Kích thước của mẫu thử tại độ ẩm lớn hơn độ ẩm bão hòa theo phương tiếp tuyến ở điều kiện khô tuyệt đối	mm
22	$l_{d \min}$	Kích thước của mẫu thử sau khi làm khô, đo theo phương dọc thớ, ở điều kiện khô tuyệt đối	mm
23	$l_{r \min}$	Kích thước của mẫu thử sau khi làm khô, đo theo phương xuyên tâm ở điều kiện khô tuyệt đối	mm
24	$l_{t \min}$	Kích thước của mẫu thử sau khi làm khô, đo theo phương tiếp tuyến ở điều kiện khô tuyệt đối	mm
25	TBC	Trung bình cộng	
26	KLTT	Khối lượng thể tích	g/cm^3
27	TB	Trung bình	
28	ĐC	Đối chứng	
29	TN	Thực nghiệm	
30	Mc	Độ ẩm gỗ	%
31	DB	Nhiệt độ khô	$^{\circ}\text{C}$
32	WB	Nhiệt độ ướt	$^{\circ}\text{C}$
33	RH	Độ ẩm thẳng bằng	%
34	D1	Đường kính đo lần một	mm
35	D2	Đường kính đo lần hai	mm
36	Dtb	Đường kính trung bình	mm

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Diện tích trồng cây bạch đàn (2015)	9
Bảng 1.2. Chế độ sấy dùng cho gỗ khô chậm (chế độ sấy mềm)	33
Bảng 1.3. Chế độ sấy dùng cho gỗ khô nhanh (chế độ sấy cứng)	33
Bảng 1.4. Sấy hạ bậc độ ẩm theo hình thang	34
Bảng 1.5 Giá trị miền hợp pháp phần cung thiếu	51
Bảng 3.2. Độ chéo thớ của gỗ Bạch đàn trắng-Lào	54
Bảng 3.3. Khối lượng thể tích cơ bản của gỗ Bạch đàn trắng Lào	61
Bảng 3.4. Khối lượng thể tích trung bình của cây bạch đàn trắng Lào	62
Bảng 3.5. Tỷ lệ co rút xuyên tâm theo chiều cao và hướng bán kính.....	64
Bảng 3.6. Tỷ lệ co rút tiếp tuyến theo chiều cao và theo hướng bán kính.....	65
Bảng 3.7. Tỷ lệ co rút dọc thớ theo chiều cao và theo hướng bán kính	66
Bảng 3.8. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của đối chứng (d=250 mm).....	71
Bảng 3.9. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của đối chứng (d=280 mm).....	72
Bảng 3.10. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN d =250 mm	77
Bảng 3.11. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN, d =280 mm	78
Bảng 3.12. Chất lượng sản phẩm xẻ của ĐC và TN, d = 250 mm	79
Bảng 3.13. Giá trị trung bình sản phẩm không khuyết tật, d= 280 mm	80
Bảng 3.14. Tính miền hợp pháp đẽ xẻ gỗ xuyên tâm	83

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Vùng phân bố của bạch đàn (<i>Eucalyptus</i>) ở Úc.....	3
Hình 1.2. Vùng phân bố tự nhiên của Bạch đàn trắng (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.)	4
Hình 1.3. Bản đồ phân bố bạch đàn rừng trồng tại Lào (2014)	9
Hình 1.4. Bạch đàn trắng tại Khoa Lâm nghiệp, Lào (Trồng năm 1975).....	11
Hình 1.5. Lá Bạch đàn trắng.	12
Hình 1.6. Các bộ phận chính của một cây gỗ	13
Hình 1.7. Cách thức phân sinh tế bào hình con thoi của tầng phân sinh.....	14
Hình 1.8. Cách thức phân sinh tế bào theo chiều tiếp tuyến.....	16
Hình 1.9. Các dạng khuyết tật gỗ Bạch đàn trắng sau khi chặt hạ	22
Hình 1.10. Một số dạng biến dạng cong vênh gỗ xẻ khi sấy (Pâytrơ, 1975)..	23
Hình 1.11. Một số dạng nứt gỗ xẻ khi sấy(Nguồn: Pâytrơ, 1975).....	24
Hình 1.12. Một số sơ đồ xẻ kết hợp của giáo sư Martin Wiklund.....	28
Hình 3.1 . Vị trí của gỗ sơ cấp và gỗ thứ cấp trong cây.....	45
Hình 3.2. Chiều hướng biến đổi đặc tính của gỗ sơ cấp và gỗ thứ cấp	46
Hình 3.3. Xẻ cung đủ(Z)	48
Hình 3.4. Xẻ cung thiếu (Z').....	49
Hình 3.5. Cách tính độ chéo thớ	53
Hình 3.6. Phương pháp xác định ứng suất sinh trưởng.....	56
Hình 3.7. Sơ đồ lấy mẫu thí nghiệm	59
Hình 3.8. Khối lượng thể tích trung bình của từng khúc từ gốc đến ngọn.	62
Hình 3.9. Biến động khối lượng thể tích 3 vùng theo chiều cao thân cây.....	63
Hình 3.10. Khối lượng thể tích trung bình cả cây theo hướng bán kính.	64
Hình 3.11. Tỷ lệ co rút xuyên tâm của các vùng theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính.....	65

Hình 3.12. Tỷ lệ co rút tiếp tuyến của các vùng theo chiều cao thân cây.	65
Hình 3.13. Biến động của tỷ lệ co rút dọc thớ theo chiều cao và hướng bán kính.....	66
Hình 3.14. Phân chia khúc gỗ theo chiều dài cây	67
Hình 3.15. Cát khúc cây thử nghiệm.....	68
Hình 3.16. Lập bản đồ xẻ, với phương pháp xẻ hộp hai mặt, D=250 mm	69
Hình 3.17. Lập bản đồ xẻ, với phương pháp xẻ hộp hai mặt, D=280 mm	70
Hình 3.18. Mức độ không khuyết tật của gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy, d=250 mm	71
Hình 3.19. Mức độ không khuyết tật của gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy, d=280 mm	72
Hình 3.20. Cát khúc cây thử nghiệm.....	73
Hình 3.21. Bản đồ xẻ gỗ thí nghiệm (xẻ xoay tròn), d = 250 mm	75
Hình 3.22. Bản đồ xẻ gỗ thí nghiệm (xẻ xoay tròn), d = 280 mm	76
Hình 3.23. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN,	78
d = 250 mm	78
Hình 3.24. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN,	78
d =280 mm	78
Hình 3.25. Chất lượng sản phẩm xẻ của ĐC và TN, d = 250 mm.....	80
Hình 3.26. So sánh khuyết tật trước và sau sấy, D=28cm.....	81
Hình 3.27. Trình tự xẻ gỗ Bạch đàn trắng	84

MỞ ĐẦU

Cộng hoà dân chủ nhân dân Lào (CHDCND Lào) có nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú, với diện tích rừng rất lớn. Tuy nhiên, đến 2001, độ che phủ rừng chỉ còn 41%. Do vậy, Chính phủ đã tăng cường trồng rừng để nâng độ che phủ lên 47%. Tập đoàn cây rừng trồng phổ biến ở Lào là: Các loại keo tai tượng, keo lá tràm, tẻch, bạch đàn. Bạch đàn trồng ở Lào có 2 loại: Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) và bạch đàn đỏ (*Eucalyptus urohlylla* Dehn.) chiếm 80% diện tích rừng trồng. Theo báo cáo của Bộ Nông - Lâm nghiệp Lào (2014): Diện tích rừng trồng bạch đàn đầu tư của Nước ngoài 54.722 ha, của các hộ gia đình 1.467 ha, do Nhà Nước đầu tư trồng là 56.189 ha. Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis* **Dehn**) là loài cây thích hợp với điều kiện khí hậu đất đai của Lào, nên được trồng nhiều nhất. Công ty Burapha Agroforestry Co., Ltd (BAFCO) và Công ty Oji & Sojitz (Nhật Bản) đã đầu tư về cây rừng trồng bạch đàn gồm diện tích hơn 50 nghìn ha, với sản lượng hơn 420.000 m³/năm.

Gỗ Bạch đàn trắng rừng trồng được khai thác để đưa vào chế biến làm ván ghép thanh, sản xuất đồ gỗ, nhưng tỷ lệ lợi dụng rất thấp. Ở Lào, để sản xuất 1 m³ ván ghép thanh cần đến 6 - 6,5 m³ gỗ tròn, cao gần gấp 2 lần so với các loài gỗ khác. Nguyên nhân chủ yếu là gỗ sau khi xẻ và sau khi sấy, bị biến dạng và nứt quá nhiều cần phải loại bỏ. Hiện nay, người ta đã đưa ra nhiều giải pháp, như: chọn giống, cho cây chết đứng, biến tính bằng vi sóng, keo dán, nén ép... hoặc chọn giải pháp sấy, tuy nhiên, chưa giải pháp nào thực sự có hiệu quả cao.

Để góp phần giảm tỷ lệ tiêu hao nguyên liệu gỗ bạch đàn khi gia công, cần thiết phải có nghiên cứu có hệ thống về cấu tạo, tính chất vật lý và công nghệ, đặc biệt là công nghệ xẻ gỗ. Tiêu hao nguyên liệu gỗ chủ yếu là do biến dạng và nứt mà nguyên nhân chủ yếu là ở khâu xẻ và khâu sấy. Nhưng, nếu khâu xẻ không tốt, dù khâu sấy có hợp lý, gỗ xẻ sau sấy vẫn bị nứt và biến dạng.

Sử dụng gỗ Bạch đàn trắng trong sản xuất đồ mộc xuất khẩu tại Lào hiện nay là nhu cầu cấp thiết, vừa đem lại giá trị kinh tế để tiếp tục trồng mới, nâng cao thu nhập cho người trồng rừng, vừa hạn chế khai thác rừng tự nhiên. Tuy nhiên, theo thống kê sơ bộ về thực trạng sử dụng nguồn nguyên liệu này cho thấy, tỷ lệ lợi dụng nguyên liệu còn rất thấp so với các loại nguyên liệu khác do một số đặc điểm của gỗ Bạch đàn trắng và do trình độ công nghệ hiện có của các doanh nghiệp. Vì vậy, việc tìm ra nguyên nhân và biện pháp khắc phục một số đặc điểm bất lợi trong sản xuất đồ mộc xuất khẩu của gỗ Bạch đàn trắng là một hướng đi vừa có ý nghĩa khoa học vừa có ý nghĩa thực tiễn, góp phần nâng cao giá trị kinh tế của gỗ Bạch đàn trắng nói riêng và gỗ rừng trồng nói chung; từ đó góp phần ổn định an sinh xã hội bền vững. Đặc biệt qua đó giúp các doanh nghiệp khai thác, chế biến và kinh doanh lâm sản thực hiện đúng chỉ thị số 15 của Thủ tướng Chính phủ nước CHDCND Lào ký ngày 13 tháng 5 năm 2016 về việc nghiêm cấm khai thác gỗ rừng tự nhiên, xuất khẩu gỗ tròn và gỗ xẻ trên địa bàn toàn quốc.

Để giải quyết một phần vấn đề đó, nghiên cứu về phương pháp xẻ để giảm thiểu biến dạng và nứt của gỗ xẻ là một trong những hướng ưu tiên hiện nay, cho nên, đề tài "***Nghiên cứu một số yếu tố của công nghệ xử lý biến dạng gỗ xẻ Bạch đàn trắng (Eucalyptus camaldulensis Dehn) bằng phương pháp xẻ***" là một hướng đi đúng, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

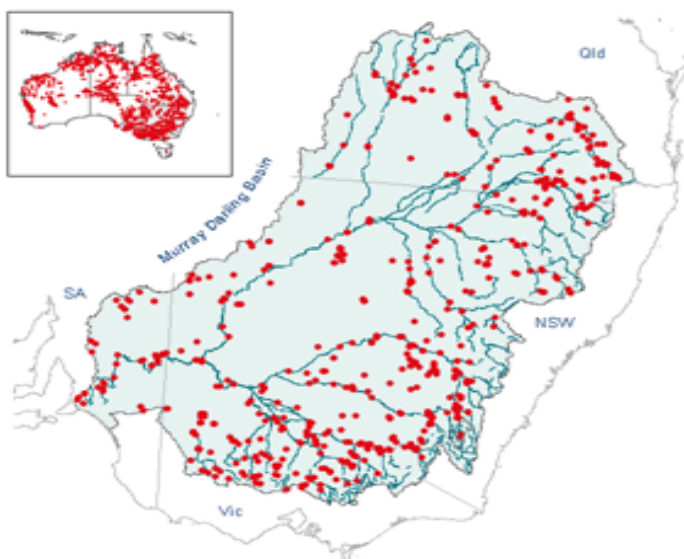
Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Nghiên cứu về cây Bạch đàn trắng

1.1.1. Phân bố và sử dụng cây Bạch đàn trắng

Bạch đàn (*Eucalyptus*) là cây bản địa ở Úc (Australia). Trên thế giới, có rất nhiều loài cây bạch đàn, hơn 800 loài và 138 chi, được trồng rộng rãi trên 90 nước trên thế giới, với vùng phân bố rộng, phân bố tự nhiên tập trung chủ yếu ở Australia, Malaysia và Đông Âu [27].



Hình 1.1. Vùng phân bố của bạch đàn (*Eucalyptus*) ở Úc

Chỉ có 2 loài phân bố tự nhiên trong khu vực Malaysia (New Guinea, Oluccas, Sulawessi, quần đảo Lesser Sunda và Philippines). Một vài loài có biên độ sinh thái rộng, phân bố trong khu vực kéo dài từ miền Bắc nước Úc đến miền Đông Malaysia. Những nghiên cứu gần đây đã phát hiện được khoảng trên 10 loài có phân bố ở miền Nam New Guinea. Người ta cho rằng, việc điều tra, nghiên cứu, khai thác các thảm thực vật rừng gió mùa và các savan tại khu vực rộng lớn phía Đông Nam của các vùng Đông Nam Á chắc chắn sẽ còn phát hiện thêm nhiều loài mới nữa thuộc chi Bạch đàn [9].



Hình 1.2. Vùng phân bố tự nhiên của Bạch đàn trắng
(*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.)

Bạch đàn trắng là một trong số ít loài cây gỗ có khả năng thích nghi cao với nhiều dạng khí hậu khác nhau, từ khí hậu nhiệt đới đến á nhiệt đới và ôn đới; từ bán ẩm đến nửa khô hạn. Bạch đàn trắng là loài cây chịu được nhiệt độ cao lẫn nhiệt độ thấp, nhiệt độ bình quân cao nhất của tháng nóng nhất từ 29 °C đến 35 °C (thậm chí đến 40 °C) và nhiệt độ bình quân thấp nhất từ 11°C đến 20 °C (thậm chí xuống đến 3 °C). Bạch đàn trắng sống được nơi cực hạn lẫn nơi sẵn nước, rễ ăn sâu, chịu ngập và chịu mặn ngắn ngày, Bạch đàn trắng chịu được 4 - 8 tháng khô hạn, lượng mưa trung bình năm thích hợp từ 1.000 mm đến 1.500 mm. Trong tự nhiên, Bạch đàn trắng mọc chủ yếu dọc theo các triền sông suối và cả trên đồi dốc thoải. Bạch đàn trắng có sức đề kháng khá tốt, sinh trưởng phát triển nhanh, liên tục, có sức đâm chồi mạnh, có khả năng tái sinh tự nhiên tốt, không để lại vết sẹo trên thân [29; 13].

Với đặc điểm sinh học phù hợp với nhiều vùng khí hậu khác nhau trên Thế giới, Bạch đàn trắng là một trong số ít những loài cây gỗ được nhiều nước chọn và nghiên cứu trồng thành rừng tập trung với diện tích lớn nhằm để

cung cấp gỗ nguyên liệu. Ngoài ra, do Bạch đàn trắng còn có thể sinh trưởng và phát triển cả ở những nơi mà nhiều loài cây gỗ khác khó có thể sống được nên loài này cũng còn được nhiều nơi chọn để trồng thành đai bảo vệ, phủ xanh ở những vùng có điều kiện đất đai, khí hậu khắc nghiệt. Tuy nhiên, Bạch đàn trắng thích hợp trồng trên đất phù sa, không thích hợp với đất núi đá vôi, là loài điển hình mọc ven sông suối nhưng vẫn gặp trồng ở vùng khô [29].

Tài liệu của FAO (1979) [29] đã thống kê, Bạch đàn trắng là loài cây gỗ được trồng rất rộng rãi, nhất là ở vùng khô và bán khô, trong vùng nhiệt đới, chủ yếu với giống có xuất xứ từ bắc Ôxtrâyliia. Ngay đầu Thế kỷ XIX, nhận thấy những giá trị của Bạch đàn trắng trong việc cung cấp gỗ củi và nguyên liệu giấy sợi, Nêpan đã nhập giống về nghiên cứu trồng thử nghiệm và đã sau này đã phát triển khá mạnh. Italia cũng đã tiến hành nghiên cứu thử nghiệm từ rất sớm, ngay từ năm 1870. Tuy diện tích trồng Bạch đàn trắng của Italia không lớn nhưng đã được duy trì ổn định từ hàng chục năm nay. Vào năm 1867, Pakistan và sau đó Uruguay, Acentina cũng bắt đầu nghiên cứu gây trồng Bạch đàn trắng. Năm 1884, Thổ Nhĩ Kỳ, Ixraen tiếp cận với việc nhập nội Bạch đàn trắng để gây trồng, sau này đặc biệt Ixraen khá thành công trong việc gây trồng và phát triển Bạch đàn, trong đó có Bạch đàn trắng. Vào cuối thế kỷ XIX, đầu thế kỷ XX, hàng loạt các nước châu Phi cũng đã tiến hành nghiên cứu để trồng, sau đó đến các nước Địa Trung Hải. Braxin và một số nước Nam Mỹ phát triển rất mạnh việc gây trồng Bạch đàn vào những năm 70, 80 của Thế kỷ XX.

Cũng theo số liệu thống kê của FAO (1979) [29], đến năm 1974 trên Thế giới đã có khoảng 4 triệu ha rừng trồng Bạch đàn nói chung, sản xuất ra khoảng 6 triệu m³ gỗ hàng năm, chủ yếu là gỗ có kích thước nhỏ. Gỗ Bạch đàn rừng trồng đặc biệt đã góp phần to lớn trong việc giải quyết vấn đề thiếu chất đốt, thiếu gỗ xây dựng ở các nước đang phát triển. Đến năm 1995, tổng

diện tích rừng trồng Bạch đàn, trong đó có Bạch đàn trắng ở các nước nhiệt đới đã lên đến gần 10 triệu ha, hàng năm sản xuất được trung bình khoảng 150 triệu m³ gỗ. Các nước như Braxin, Ấn Độ, Chi Lê, Nam Phi là những nước đứng đầu về diện tích rừng trồng Bạch đàn. Cũng theo FAO (1979) [28], phần lớn rừng trồng Bạch đàn trắng đều có luân kỳ kinh doanh ngắn, khoảng 7 - 10 năm, riêng ở Tây Ban Nha kéo dài đến 14 - 15 năm. Năng suất rừng trồng Bạch đàn trắng rất khác nhau, ở vùng nhiệt đới khô thường chỉ đạt 5 - 10 m³/ha.năm với luân kỳ kinh doanh 10 - 20 năm, nhưng ở những vùng có khí hậu ẩm hơn thì năng suất cao hơn khá nhiều. Ví dụ, ở Thổ Nhĩ Kỳ, Acentina, Ixraen năng suất có thể đạt 20 - 25 m³/ha.năm, thậm chí đến 30 m³/ha.năm.

Hiện nay, rất nhiều loài đã được đưa trồng tại nhiều khu vực ngoài vùng phân bố tự nhiên của chúng. Nhiều dải rừng Bạch đàn đã được hình thành ở Lào; các nước lục địa châu Á; các nước nhiệt đới, cận nhiệt đới châu Phi, khu vực Địa Trung Hải và miền Nam châu Âu; đến các khu vực Nam và Trung Mỹ. Ở Việt Nam, một số loài đã được nhập và trồng tương đối rộng rãi [9], như:

- Bạch đàn timo (*Eucalyptus alba* Reinw. ex Blume, 1827. Tên đồng nghĩa: *Eucalyptus leucadendron* Reinw. ex de Vriese, 1856).

- Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., 1832, tên đồng nghĩa: *Eucalyptus rostrata* Sch., 1847). Một vài địa phương ở Việt Nam còn gọi là Bạch đàn camal, Bạch đàn Úc, Khuynh diệp đỏ.

- Bạch đàn chanh (*Eucalyptus citriodora* Hook., 1848, còn có các tên đồng nghĩa: *Eucalyptus melissiodora* Lindley, 1848; *Eucalyptus variegata* E.V. Mueller, 1859; *Eucalyptus maculata* Hook. var. *citriodora* (Hook.) Bailey, 1900; *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson, 1995). Có nơi ở nước Lào và Việt Nam còn gọi là Bạch đàn đỏ.

- Bạch đàn uro (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, 1977, còn có tên đồng nghĩa: *Eucalyptus alba* auct. non Reinw. ex Blume, *Eucalyptus decaisneana* auct. non Blume).

- Bạch đàn long duyên (*Eucalyptus exserta* F.v. Muell., 1859), có nơi ở nước ta còn gọi là Bạch đàn liễu.

- Bạch đàn lá nhỏ (*Eucalyptus tereticornis* J.E. Smith, 1975, tên đồng nghĩa: *Eucalyptus subulata* Cunn. ex Schauer, 1843; *Eucalyptus insignis* Naudin, 1891; *Eucalyptus umbellata* (Gaertner) Domin (1928) non Desf.).

- Bạch đàn đỏ (*Eucalyptus robusta* Smith., 1793, tên đồng nghĩa: *Eucalyptus multiflora*, 1812).

- Bạch đàn vỏ dày (*Eucalyptus deglupta* Blume, 1849, tên đồng nghĩa: *Eucalyptus multiflora* Rich. ex A. Gray non Poir. (1854); *Eucalyptus naudiniana* F.v. Mueller, 1886; *Eucalyptus schlechteri* Diels, 1922).

Từ năm 1904, nhà vật lí người Pháp Dr. Brochet đã phát hiện một cây bạch đàn ở Cốc Lều, tỉnh Lào Cai. Hình như đó là cây bạch đàn xanh (*Eucalyptus globulus*) cao 15 m, đường kính 13 cm. Tuy nhiên, các nhà lâm nghiệp thuộc thế hệ trước có ý kiến cho rằng bạch đàn được đưa vào Việt Nam từ những năm đầu của thập niên 30.

Trong những năm 1959-60, với chủ trương "Phủ xanh đất trống đồi núi trọc", hạt giống của các loài bạch đàn long duyên (*E. exserta*), Bạch đàn trắng (*E. camaldulensis*), bạch đàn đỏ (*E. robusta*), bạch đàn chanh (*E. citriodora*), và bạch đàn xanh (*E. globulus*) được nhập từ tỉnh Quảng Tây, Trung Quốc.

Một số rừng bạch đàn được thiết lập ở nhiều tỉnh trung du phía Bắc, đặc biệt như ở Vĩnh Phú, Hà Bắc, Bắc Thái, Quảng Ninh [9; 39].

Thời kì 1960 - 1975, một số loài bạch đàn như bạch đàn long duyên (*E. exserta*), bạch đàn lá nhỏ (*E. tereticornis*), bạch đàn đỏ (*E. robusta*), bạch đàn

chanh (*E. citriodora*) và Bạch đàn trắng (*E. camadulensis*) đã được nhập trồng tại nhiều khu vực miền núi và trung du phía Bắc Việt Nam. Riêng rừng bạch đàn long duyên (*E. exserta*) có thời kì đã lên tới 40.000 ha [9].

Từ những năm 70, Bạch đàn trắng được tiếp tục nhập vào Việt Nam, Bạch đàn trắng được trồng phổ biến phục vụ cho hai dự án lớn là PAM và 327 phủ xanh đất trống đồi núi trọc. Tại Việt Nam, cây Bạch đàn trắng được di thực đến và hiện có nhiều giống cây trồng khác nhau: Bạch đàn trắng Nghĩa Bình, Bạch đàn trắng Bắc Trung Bộ, Bạch đàn trắng Nam Trung Bộ... Bạch đàn trắng được nghiên cứu sử dụng làm nguyên liệu cho ngành sản xuất giấy, ván sợi... có một số công trình nghiên cứu sử dụng trong sản xuất đồ mộc, nhưng chưa được nghiên cứu sâu về sử dụng phương pháp xẻ trong hạn chế khuyết tật để sử dụng trong công nghiệp sản xuất đồ mộc.

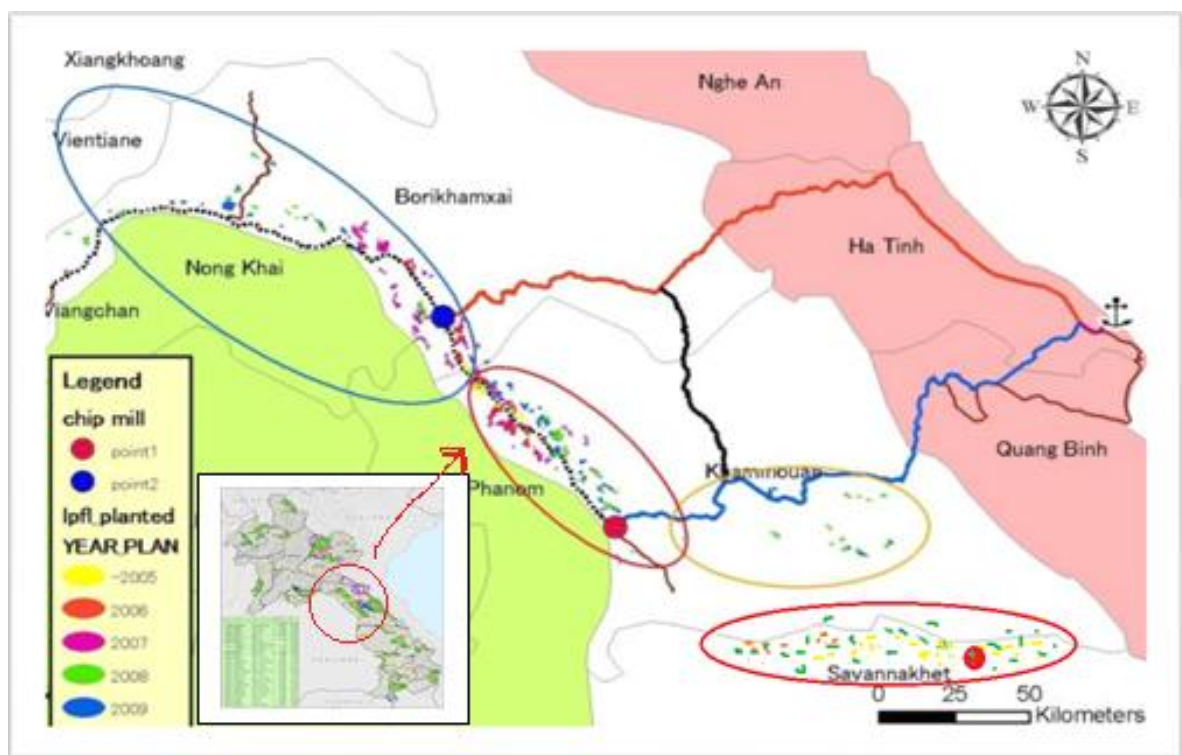
Lào là một nước còn có nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú và đa dạng, trong những năm gần đây rừng tự nhiên bị khai thác để đóng góp vào công cuộc phát triển cơ sở hạ tầng của đất nước; do đó làm cho diện tích rừng tự nhiên bị giảm xuống nghiêm trọng. Theo điều tra của Cục quản lý tài nguyên rừng Lào (2015), diện tích rừng cả nước 15.95.601 ha, chiếm 46,74 % diện tích, trong đó phân chia thành 3 loại chính: Rừng đặc dụng có diện tích 4.705.809 ha, chiếm 29,49 %; rừng phòng hộ 8.045.169 ha, chiếm 50,43 % và rừng sản xuất 3.203.623 ha, chiếm 20,08 %. Đó là con số thống kê mới nhất về diện tích rừng trên cả nước, trong đó chưa tính diện tích các loại rừng trồng khác [55; 56].

Hiện tại Lào đã và đang trồng nhiều loại cây như: Cây téch, cây keo tai tượng, keo lá tràm, keo lai, cây cao su, cây trầm hương và đã trồng thử rất nhiều loại bạch đàn, trong đó Bạch đàn trắng là được trồng rất rộng rãi. Chúng được nhập vào Lào từ thập niên 70 để thử nghiệm sự tồn tại và phát triển tại Lào, đã có những tổng kết cho rằng Bạch đàn trắng là loại cây có sinh trưởng phù hợp với nhiều vùng đất và khí hậu của Lào.

Bảng 1.1. Diện tích trồng cây bạch đàn (2015)

T T	Tỉnh	Đầu tư nước ngoài (ha)		Đầu tư trong nước(ha)		Nhà nước	Tổng diện tích thực hiện
		Diện tích khoán	Thực hiện	Diện tích khoán	Thực hiện	Thực hiện (ha)	
1	Oudomxay	502	0	3,105	100		100
2	Xiêng Khoang	212	163	365	323		432
3	Viêng Chăn		0	350	70		70
4	BoriKhamxai	50,000	13,000			14,899	13.015
5	KhamMouan	75,000	14,617			12,142	14.629
6	Savannakhet	38,850	22,506			15,638	22.522
7	Slavanh	56,090	665	10,000	368	8,926	1.642
8	Attapu	10,000	3,771			4584	8.355
	Tổng						60.764

(Nguồn: Cục lâm nghiệp, Bộ Nông-Lâm nghiệp CHDCND Lào (2015))

**Hình 1.3. Bản đồ phân bố bạch đàn rừng trồng tại Lào (2014)**

Đầu những năm 1990, Công ty Burapha Agroforestry Co.,Ltd (BAFCO) của Thủy Điện đã đặt chân vào Lào để trồng cây bạch đàn sử dụng trong công nghiệp gỗ (sản xuất đồ mộc), năm 1990 chỉ trồng thử nghiệm 20 ha, đến năm 96 trồng thêm 1.200 ha, đến năm 2012 công ty đã trồng được 22.000 ha, ngoài ra mỗi năm trồng thêm 400 ha kết hợp với dân bản địa, đến năm 2015 Công ty cùng các hộ gia đình đã có diện tích trồng cây bạch đàn tổng cộng là 27.000 ha. Công ty Burapha Agroforestry Co.,Ltd (BAFCO) đồng thời đã xây dựng xưởng chế biến tại Thủ đô Viêng Chăn - Lào, cách trung tâm thủ đô khoảng 40 Km và mỗi năm sử dụng 28.000 m³ gỗ tròn Bạch đàn trắng, chủ yếu để chế biến sản phẩm đồ mộc từ gỗ Bạch đàn trắng xuất khẩu các nước Châu Âu. Năm 2000 Công ty Burapha Agroforestry Co.,Ltd (BAFCO) đã hợp đồng với tập đoàn IKEA và đã xuất khẩu nhiều lô hàng, trong quá trình sản xuất đã có một số lô sản phẩm không đạt yêu cầu về chất lượng mà nguyên nhân chủ yếu do sản phẩm bị cong vênh biến dạng, do đó công ty từ năm 2003 đến nay đã không tiếp tục hợp tác sản xuất đồ mộc cho tập đoàn IKEA [53].

Đồng thời trong thời gian từ năm 1996 cũng đã có Công ty Oji & Sojitz (Nhật Bản) đã làm bản ghi nhớ với Chính phủ Lào về việc đầu tư vào trồng cây bạch đàn, chủ yếu vẫn là cây Bạch đàn trắng, từ năm 1996 đến 2007 đã trồng được 15.000 ha [51]

Năm 2008 Công ty Oji & Sojitz (Nhật Bản) đã kí tiếp bản ghi nhớ với Chính phủ Lào để trồng thêm cây bạch đàn ở năm tỉnh của nam Lào, tổng diện tích cả năm tỉnh là 30.000 ha [52].

Với con số thống kê mới nhất về diện tích rừng trồng bạch đàn là: 60,764 ha (Cục Lâm nghiệp, BN-LN, Lào 2014) và dự định sẽ thu được sản lượng gỗ tròn khoảng 900 nghìn mét khối mỗi năm tính từ năm 2020 trở đi. Các vùng được trồng nhiều là từ khu vực miền Trung xuống miền Nam Lào là

được tập trung trồng nhiều nhất vì lý do là có nhiều diện tích tương đối bằng phẳng và cây bạch đàn phát triển tốt với khí hậu đất đai ở vùng đó (Thủ đô Viêng Chăn, Tỉnh Bolykhamxay, Khammuoan, Savannakhet, Salavanh, Champasack, Sekong, Attapu), còn về các tỉnh phía Bắc Lào thì địa hình có nhiều đồi núi vì vậy chỉ được trồng thử nghiệm ở hai Tỉnh Xiêng Khoảng và Oudonmxay với diện tích chưa đến nghìn ha .

1.1.2. Đặc điểm cấu tạo cây Bạch đàn trắng (*E. camaldulensis* Dehn)

1.1.2.1. Một số đặc điểm của cây Bạch đàn trắng

Cây gỗ to và rất lớn, cao (10-50) m; thân cây thường có dạng hình cột, dáng đẹp và đường kính thân cũng khá lớn (20-80) cm. Vỏ ngoài nhẵn, có dạng sợi, nứt dọc hoặc nứt vuông. Lá mọc cách, đôi khi gần nhau mọc đối. Giữa các giai đoạn sinh trưởng khác nhau ở hầu hết các loài bạch đàn thì hình dạng lá của chúng cũng có những biến đổi khác nhau. Bạch đàn trắng có phiến lá đôn, nguyên, dạng hình mác hay



Hình 1.4. Bạch đàn trắng tại Khoa Lâm nghiệp, Lào (Trồng năm 1975)

hình lưới liềm; gân giữa và gân bên thường khá rõ, nhẵn, mang các túi chứa tinh dầu. Cụm hoa thùy dạng tán, dạng xim 2 ngã. Thường có 3 hay nhiều hoa trên mỗi tán, rất ít khi chỉ có một hoa đơn lẻ. Hoa đều, lưỡng tính, đôi khi chỉ mang tính đực; nhị nhiều, bầu 3-7 ô. Quả

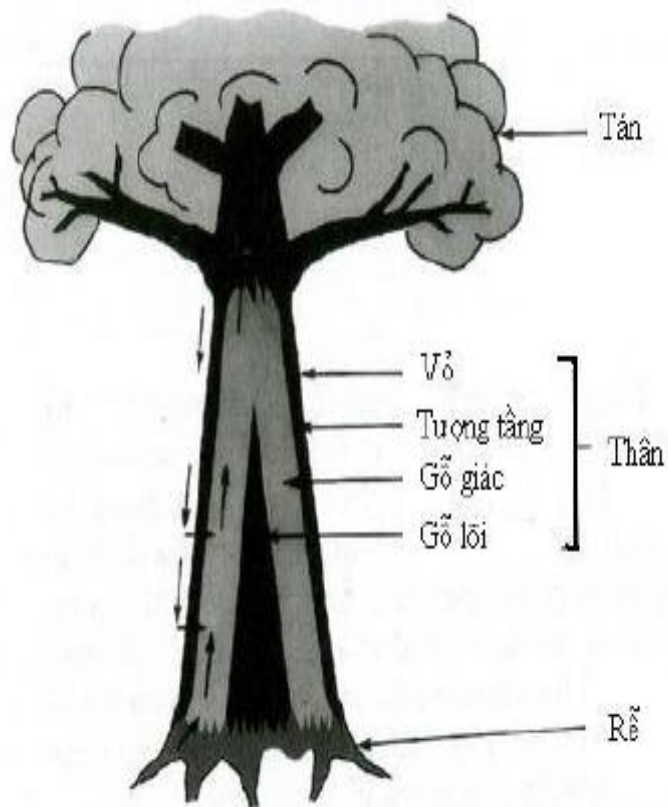


Hình 1.5. Lá Bạch đàn trắng.

nang có vách mỏng. với đế hoá gỗ. Hạt ít hoặc nhiều, có màu nâu xám hoặc đen. Cây con nảy mầm trên mặt đất, hai lá mầm bằng nhau, chiều rộng lá mầm thường lớn hơn chiều dài. Những đôi lá đầu tiên thường mọc chéo chữ thập trên thân vuông 4 cạnh [2;28].

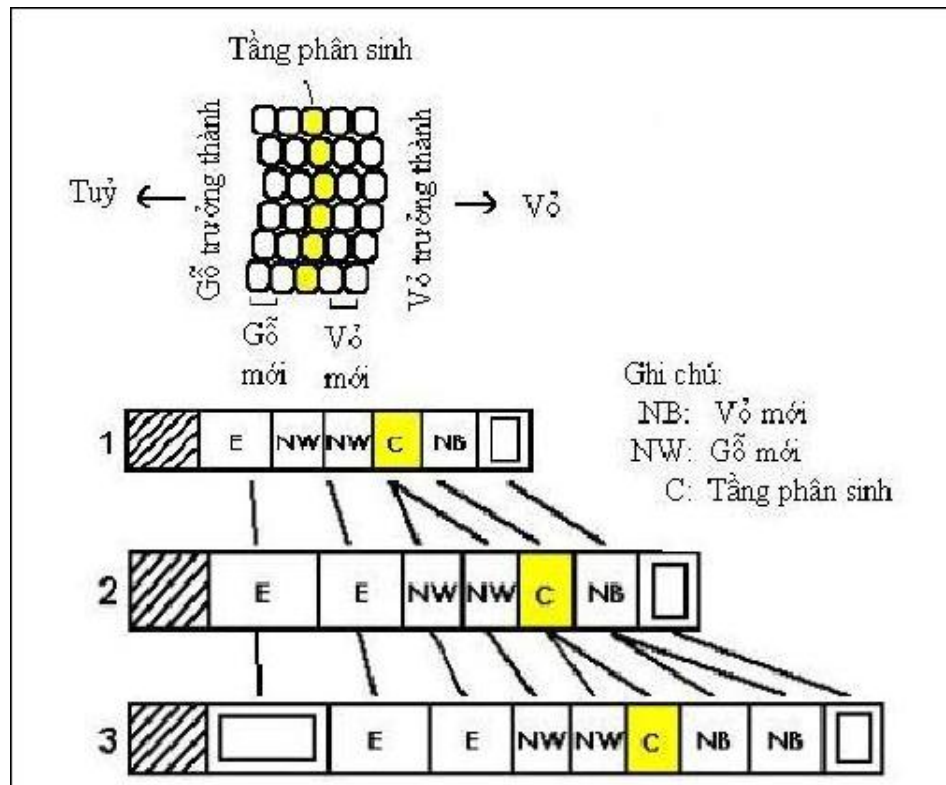
1.1.2.2. Đặc điểm cấu tạo

- Thân cây : Hầu hết thực vật thân gỗ mà chúng ta thường gặp đều có ba bộ phận cấu thành: rễ, thân và cành lá (Hình 1.6). Mỗi bộ phận giữ một hoặc nhiều chức năng riêng biệt. Rễ cây không chỉ giúp cây bám chặt vào đất, mà còn hút nước và muối khoáng trong đất. Thân cây không chỉ nâng đỡ tán mang nhiều cành và lá, mà còn vận chuyển nước và khoáng đi qua phần gỗ trong thân. Lá cây hấp thụ khí trong khí quyển, cùng với khoáng chất và ánh sáng mặt trời để tạo ra đường và các chất hữu cơ khác nuôi cây. Các chất dinh dưỡng này được chuyển xuống qua phần vỏ sống và đưa vào trong gỗ nhờ các tia gỗ.



Hình 1.6. Các bộ phận chính của một cây gỗ

Trong quá trình sinh trưởng, kích thước thân cây tăng lên cả theo chiều cao và đường kính. Sinh trưởng chiều cao là nhờ hoạt động của mô phân sinh ngọn hay còn gọi là đỉnh sinh trưởng. Các mô phân sinh này nằm ở đỉnh thân và đỉnh rễ. Phát triển đường kính là nhờ mô sinh thứ cấp hay còn gọi là thượng tầng hoặc tầng phát sinh (Hình 1.6). Tầng phát sinh là một lớp tế bào sống nằm giữa phần gỗ và phần vỏ. Tầng phát sinh gồm hai loại tế bào: tế bào hình con thoi, loại tế bào này sinh ra tất cả các tế bào xếp dọc thân cây, và tế bào hình tròn sinh ra tất cả các tế bào cấu tạo nên tia gỗ.



Hình 1.7. Cách thức phân sinh tế bào hình con thoi của tầng phân sinh

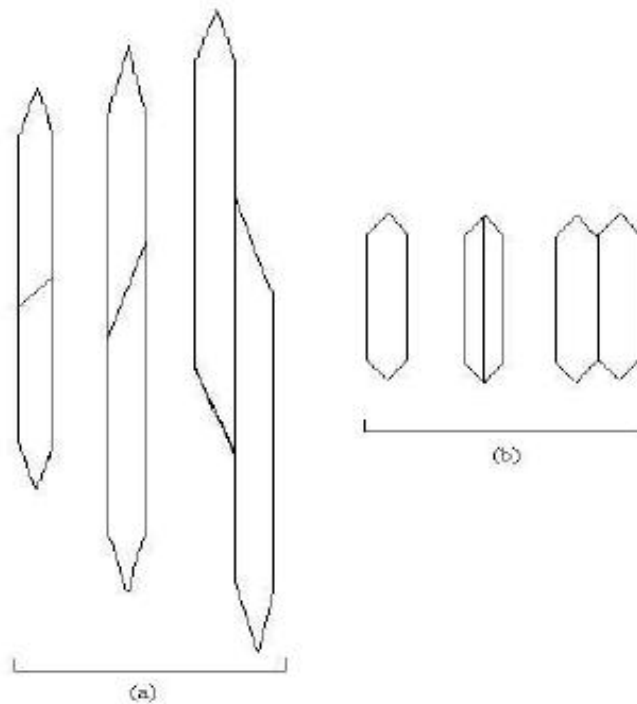
Ở gỗ lá kim và số ít gỗ lá rộng các tế bào mẹ có sự biến động khá lớn về chiều dài. Ở gỗ lá kim các tế bào này có chiều dài nằm trong khoảng từ dưới 2000 μm đến trên 9000 μm , và đường kính vào khoảng 30 μm hoặc lớn hơn. Với số ít gỗ lá rộng các tế bào mẹ hình con thoi có chiều dài từ 1000 - 2000 μm . Với phần lớn gỗ lá rộng các tế bào mẹ hình con thoi có chiều dài tương đối đồng đều và ngắn với chiều dài trong khoảng từ 300 - 600 μm [35].

Ở tất cả các cây gỗ, chiều dài của các tế bào hình con thoi tăng theo tuổi cây cho đến khi đạt tuổi thành thực sinh học (thương từ 30 đến 60 năm), sau tuổi này chiều dài của các tế bào giữ ở mức ổn định. Ở các loài gỗ lá kim, chiều dài của các tế bào này tăng đáng kể từ 100 - 400% trong 40 - 60 năm đầu. Ở các loài cây lá rộng chiều dài của các tế bào này ít khi tăng trên 100% và thương chỉ bằng 50% hoặc thậm chí là nhỏ hơn. Kích thước của các tế bào mẹ cũng có thể thay đổi tùy thuộc vào vị trí trong cây, và các nhân tố thuộc về điều kiện sinh trưởng.

Các tế bào mẹ sản sinh ra các tế bào cấu tạo nên tia gỗ khi quan sát trên mặt cắt tiếp tuyến có hình tròn, với hình dạng và kích thước ít thay đổi. Các tế bào này kết hợp với nhau tạo thành tia gỗ, số tế bào trong mỗi tia gỗ biến động rất lớn giữa các loài cây khác nhau và giữa các cây trong một loài và thậm chí là trong cùng một cây.

Sự tăng trưởng đường kính của cây làm tăng chu vi tầng phát sinh. Bailey cho rằng điều này có thể liên quan đến một hoặc nhiều yếu tố sau: (a) đường kính theo chiều tiếp tuyến của các tế bào hình con thoi đã được sinh ra tăng lên; (b) chiều dài của các tế bào tăng lên; (c) số lượng tế bào tăng lên; (d) đường kính của các tế bào hình tròn tăng lên; và (e) số lượng của các tế bào hình tròn tăng lên.

Số tế bào hình con thoi được sinh ra ở tầng phân sinh theo hai cách: thứ nhất, với các loài gỗ lá kim và một số ít gỗ lá rộng tế bào hình con thoi hình thành vách ngăn ngang hoặc nghiêng một góc nhất định, rồi hai tế bào mới trượt lên nhau và xếp so le nhau (Hình 1.8a); thứ hai, ở các loài gỗ lá rộng mà tế bào hình con thoi có chiều dài tương đối đồng đều và ngắn được xếp thành tầng, các tế bào mới sinh được hình thành do sự phân chia tế bào dọc theo hướng xuyên tâm (Hình 1.8b) vì thế chúng có cùng chiều dài và nằm song song với nhau. Đường kính theo chiều tiếp tuyến của các tế bào mới sinh tăng lên xấp xỉ với đường kính của các tế bào mẹ trước khi phân sinh. Trong trường hợp này chu vi của tầng phát sinh tăng lên do bề rộng tế bào mới sinh lớn hơn là do chiều dài tế bào mới sinh tăng lên. Thực tế cho thấy ở những loại gỗ có cấu tạo lớp chiều dài của tế bào không tăng theo tuổi cây.



Hình 1.8. Cách thức phân sinh tế bào theo chiều tiếp tuyến

Bailey cũng phát hiện thấy ở những loài cây không có cấu tạo lớp chiều dài trung bình của các tế bào hình con thoi ở các vị trí khác nhau trên thân biến động trong một phạm vi rộng. Cụ thể, ở gỗ *Pseudotsuga menziesii* tế bào ngắn nhất là 280 μm và dài nhất là 8600 μm , chiều dài trung bình biến động từ 900 - 6000 μm , trong khi đó ở gỗ *Robinia pseudoacacia* (gỗ có cấu tạo lớp) chiều dài tế bào trong khoảng từ 70 - 320 μm và chiều dài trung bình biến động từ 150 - 170 μm [35].

- Cấu tạo thô đại: Gỗ lõi có màu từ nâu đỏ sẫm đến nâu đỏ nhạt trừ gỗ bạch đàn chanh (*E. citriodora*) có màu nâu nhạt đến nâu xám, và đôi khi thấy sập khi chạm tay lên bề mặt gỗ; gỗ giác màu trắng, hoặc hồng, thường dày khoảng 25 - 60 mm phụ thuộc vào tốc độ sinh trưởng. Thớ gỗ thẳng đến xoắn. Thớ khá thô có phản quang nhẹ ở gỗ *E. deglupta*. Vòng năm rõ ở gỗ *E. camaldulensis*, nhưng không rõ ở các loài khác. Các rãnh chứa gôm là đặc điểm nổi bật ở gỗ thuộc chi bạch đàn [7].

- Cấu tạo hiển vi: Vòng năm nói chung không rõ, đôi khi thấy rõ ở gỗ Bạch đàn trắng (*E. camaldulensis*), do các tế bào gỗ muôn có vách dày. Mạch phân tán, số lượng (4-)7 - 9(-11)/mm², đại đa số là mạch đơn ở gỗ *E. camaldulensis* và *E. deglupta*, lỗ mạch kép ngắn đến dài (4-5 lỗ mạch) thỉnh thoảng có mạch nhóm ở gỗ *E. alba* và *E. citriodora*, kích thước lỗ mạch biến động từ (90-)160 - 190(-240) μm, đặc biệt lớn ở gỗ *E. deglupta* (190(-240) μm, lỗ mạch xếp lệch góc với chiều tia gỗ là phổ biến nhưng không (ít) như vậy ở gỗ *E. alba*; lỗ xuyên mạch đơn; lỗ thông ngang xếp so le, kích thước 7 - 12 μm; lỗ thông ngang giữa mạch và tia là đôi lỗ thông ngang nửa có vành, với miệng hình tròn hoặc oval có kích thước 10 - 12 μm, thể bít có khá nhiều đến rất nhiều. Quán bào vây quanh mạch gỗ thường nhiều. Sợi gỗ dài (800-) 1000-1300(-1400) μm, đường kính 14-16(-18) μm, không có vách ngăn ngang, vách mỏng đến dày, với lỗ thông ngang có vành dễ thấy trên vách xuyên tâm. Tế bào mô mềm khá nhiều đến nhiều, vây quanh mạch hoặc phân tán, dạng phân tán và vây quanh mạch hình tròn thấy ở tất cả các loài, vây quanh mạch hình cánh và cánh nối tiếp ở gỗ *E. citriodora*, xu hướng vây quanh mạch hình cánh quanh các lỗ mạch nhỏ hơn ở gỗ *E. alba*, dây tế bào mô mềm xếp dọc thân cây có từ 4-8 tế bào. Tia gỗ với số lượng (7-)10-14(-16)/mm, rộng 1-3 hàng tế bào, cao (13)16-21(-26) hàng tế bào, gồm cả tia có cấu tạo đồng nhất và không đồng nhất. Vùng chứa chất kết tinh nổi bật ở gỗ *E. deglupta* và đôi khi có ở gỗ *E. citriodora*; tinh thể silic không có. Ống dẫn nhựa bệnh dọc (chứa gom) thường có ở tất cả các loài [15].

1.1.3. Công dụng của gỗ bạch đàn

Gỗ bạch đàn được dùng cho các mục đích thông thường. Gỗ bạch đàn thích hợp trong xây dựng công trình tạm thời hoặc kiên cố. Trong xây dựng nhà cửa, gỗ được dùng làm cửa chính, khung cửa sổ, ván sàn. Do gỗ bạch đàn có độ bền tự nhiên khá cao và khả năng chống chịu sự phá hoại của côn trùng khá cao nên gỗ được dùng ở những nơi tiếp xúc với đất, tà vẹt, cột.

Các công dụng khác là trong đóng tàu thuyền, toa xe, hòm hộp và kệ, điêu khắc, tiện, dụng cụ thể thao và nông cụ. Gỗ bạch đàn thích hợp cho sản xuất ván mỏng và ván dán, ván dăm, ván sợi cứng và ván sợi - bông. Một công dụng chủ yếu của gỗ bạch đàn là sản xuất bột giấy. Gỗ bạch đàn cũng là nguồn cung cấp củi rất quan trọng, nói chung củi bạch đàn cháy rất nhanh do gỗ có hàm lượng tinh dầu cao, nhiều loài cho than gỗ chất lượng cao. Một vài loài đang được dùng trong các dự án trồng mới rừng [3].

Lá và cành của nhiều loài bạch đàn chứa tinh dầu là sản phẩm quan trọng trong y dược (ví dụ như thuốc ho và thuốc xoa bóp), nước hoa, xà phòng và bột giặt. Dầu bạch đàn còn được dùng làm thuốc khử trùng và thuốc trừ sâu. Vỏ của một số loài cho tanin. Hoa của nhiều loài có phấn và mật tốt cho làm mật ong, một vài loài được trồng làm cảnh.

Với một số đặc tính sinh thái như khả năng sinh trưởng nhanh, thích nghi với nhiều dạng khí hậu, nên được chọn gây trồng rất rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới. Rừng trồng Bạch đàn trắng không những đã góp phần đáng kể trong việc giải quyết thiếu hụt về gỗ củi, gỗ xây dựng mà còn có tác dụng phòng hộ, phủ xanh đất trống, đồi núi trọc. Ngoài ra, nó đã và đang là nguồn cung gỗ nguyên liệu quan trọng của nhiều quốc gia trong đó có Việt Nam và Lào.

Nhiều tác giả đã đánh giá gỗ Bạch đàn trắng thuộc loại nặng và cứng, phần gỗ lõi khá bền, vì vậy gỗ Bạch đàn trắng được coi là gỗ có thể sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau như để làm củi, đốt than, sử dụng trong xây dựng, làm cầu, cột, cọc, cột chống lò, tà vẹt. Loại gỗ này còn được sử dụng rộng rãi làm nguyên liệu cho sản xuất giấy sợi, gỗ nhân tạo (ván dăm, ván sợi, ván ghép thanh). Hiện nay loại gỗ này đã được đưa vào sản xuất gỗ xẻ, đồ mộc thông dụng, đồ mộc cao cấp và kể cả đồ mộc xuất khẩu...

Ở Việt Nam và Lào, Bạch đàn trắng đã được nhập về gây trồng từ khá sớm, trước đây chủ yếu để phủ xanh, sản xuất gỗ củi. Ngày nay, Bạch đàn

trắng được xếp vào một trong những loài cây trồng rừng chủ lực để cung cấp gỗ nguyên liệu sản xuất đồ mộc. Hiện nay, rừng trồng Bạch đàn trắng đều có chu kỳ kinh doanh ngắn, kích thước nhỏ, nghiên cứu sử dụng gỗ Bạch đàn trắng còn rất hạn chế, tập trung vào lĩnh vực bảo quản, đặc tính gỗ và chế biến một số loại ván nhân tạo.

1.1.4. Vấn đề sử dụng Bạch đàn trắng

Ôxtrâyliã đã nghiên cứu sử dụng gỗ Bạch đàn trắng từ rất sớm. Năm 1928, Viện Công nghiệp rừng của nước này đã tiến hành nghiên cứu sử dụng gỗ trong sản xuất đồ mộc, xây dựng và sau này sản xuất tà vẹt xuất khẩu sang Niudilân, Trung Quốc, Ấn Độ và một số nước Châu Phi. Vào cuối những năm 1950, Malaixia tiến hành nghiên cứu gỗ Bạch đàn trắng một cách tương đối sâu và rộng, bao gồm từ đặc tính cơ bản của gỗ, kỹ thuật bảo quản, sấy, gia công,... và đánh giá loại gỗ này ngoài việc để sản xuất dụng cụ nhà bếp, trang trí nội thất hoàn toàn còn có thể sử dụng để sản xuất đồ mộc ngoài trời, trong nhà và các mặt hàng mộc cao cấp (FAO,1979)[29].

Rất nhiều nước như Nhật Bản, Trung Quốc, Đài Loan, Philippin... sau khi trồng hoặc nhập gỗ Bạch đàn trắng đã nghiên cứu sử dụng vào nhiều lĩnh vực như xây dựng, hầm mỏ, làm cột chống, làm nguyên liệu cho sản xuất giấy sợi, ván dăm, ván sợi, ván MDF và đồ mộc thông dụng.

Theo tài liệu của FAO (1979) [29], Châu Phi đánh giá gỗ Bạch đàn trắng là loại gỗ nặng và cứng, đa tác dụng, có thể sử dụng trong kiến trúc các công trình hạng nặng, sản xuất ván sàn, làm gỗ chống lò, đóng tàu thuyền, đóng tàu xe, sản xuất đồ mộc và trang trí nội thất, sản xuất dụng cụ cầm tay, dụng cụ thể thao, đồ gia dụng, ván mỏng và gỗ dán, giấy sợi, đốt than, đóng thùng, làm bao bì, đóng bàn ghế, làm tà vẹt, cột, cọc, ván ngăn ở đập nước...

Nhiều nước trên thế giới cũng như trong khu vực Đông Nam Á đã trồng nhiều loại cây sinh trưởng nhanh với nhiều mục đích khác nhau, trong

đó có loại bạch đàn là được trồng rộng rãi để phục vụ cho nguyên liệu bột giấy, làm dăm của các loại ván nhân tạo (Việt Nam, Trung Quốc, Thái Lan, Lào...), nhưng vì trong thực tế nhận thấy là cây bạch đàn ở nhiều nơi đã sinh trưởng nhanh, có đường kính lớn và có thể xẻ làm ván đóng đồ mộc có giá trị kinh tế cao hơn.

Cây gỗ Bạch đàn trắng có tốc độ phát triển nhanh và thích ứng với điều kiện khí hậu nóng ẩm, cây có chiều cao tới 30-50 m, đường kính lớn tới 1,5 m, đối với cây tuổi từ 8-12 năm tuổi có thể có chiều cao trung bình 22 m, chiều cao dưới cành 10 m, đường kính trung bình 24 cm có thể xẻ làm ván đóng đồ mộc.

Một số giải pháp kỹ thuật nhằm nâng cao tỷ lệ sử dụng và chất lượng sản phẩm gỗ bạch đàn là nguyên liệu gỗ xẻ đóng đồ mộc: Cách khai thác, mùa khai thác, cách bảo quản nguyên liệu, biến tính gỗ bằng các loại hoá chất, biến tính nhiệt gỗ, cơ giới để ra công và xử lý gỗ, để được sử dụng gỗ với công năng khác nhau hoặc là cải thiện một mặt nào đó của gỗ, hoặc để đáp ứng một mục đích đặc biệt để lấy gỗ làm chất cơ bản của nguyên liệu.

Trên thế giới đã có nhiều nước sử dụng bạch đàn vào trong nhiều lĩnh vực khác nhau như làm bột giấy, làm ván nhân tạo, bóc làm ván dán và xẻ để làm đồ mộc dân dụng. Vì bạch đàn hay cong vênh sau khi xẻ, có nhiều nước đã dùng nhiều cách khác nhau để khắc phục những khuyết tật đó như xử lý cong vênh bằng cách nhiệt dẻo, tẩm hóa chất, bằng cách làm này tốn nhiều thời gian, tốn nhiều kinh phí và phức tạp, như vậy phải tìm phương pháp xử lý khác phù hợp với sản xuất thực tế hơn[5;8;28;29].

Cải thiện tính năng gỗ phù hợp với mục tiêu sử dụng quan trọng là lựa chọn đúng phương pháp xẻ phù hợp với đường kính gỗ tròn và kích thước ván xẻ để khắc phục những nhược điểm ứng xuất sinh trưởng của gỗ, tránh nứt nẻ, cong, vênh. Để khắc phục một số khuyết tật làm giảm chất lượng, phạm vi sử dụng gỗ Bạch đàn trắng việc nghiên cứu xác định phương pháp xẻ phù hợp để nâng cao chất lượng gỗ Bạch đàn trắng là vô cùng cần thiết.

1.2. Khuyết tật của Bạch đàn trắng

Nhiều công trình nghiên cứu về gỗ Bạch đàn nói chung và Bạch đàn trắng nói riêng đã khẳng định, hiện tượng nứt vỡ gỗ tròn khi khai thác, vận chuyển, lưu giữ ở kho, bãi, hiện tượng nứt vỡ và biến dạng gỗ khi xẻ và hong phơi, sây là những khuyết tật thường gặp phải ở những loại gỗ này.

Nứt vỡ gỗ Bạch đàn trắng chủ yếu nhất và ảnh hưởng lớn nhất là nứt ở đầu gỗ. Vết nứt bao giờ cũng bắt đầu từ tâm với các dạng nứt đơn và nứt hình sao, trong đó chủ yếu là nứt hình sao, nứt chữ Y, chữ thập. Các vết nứt ban đầu có thể phát triển nhanh chóng thành các vết nứt dọc, kéo dài theo thân cây gỗ và có thể làm vỡ toác thân cây gỗ thành nhiều phần theo chiều dọc[29].

Theo Beimgraben (2002), quá trình khai thác, cắt khúc cũng có thể gây ra nứt vỡ gỗ. Khi cây đổ có thể va đập vào các cây bên cạnh, đập mạnh xuống đất, va vào các chướng ngại vật khác... có thể gây ra nứt vỡ gỗ. Mức độ và hình dạng vết nứt ở đầu cây gỗ khá phong phú, trong nhiều trường hợp nứt mạnh làm toác dọc thân cây kéo dài từ gốc cho đến gần ngọn. Trong khi cắt khúc, nếu cây gỗ nằm trên nền đất không bằng phẳng cộng với chính sức nặng của các khúc gỗ cũng có thể gây ra các vết nứt và trên mặt khúc gỗ, vết nứt thường chạy theo hướng tiếp tuyến.

Ứng suất sinh trưởng: Trong chi Bạch đàn (*Eucalytus*), có một số loài Bạch đàn, trong đó Bạch đàn trắng, đặc biệt, đối với cây có đường kính dưới 30 cm thuộc nhóm loài cây gỗ có ứng suất sinh trưởng đặc biệt cao. Khi tiến hành chặt hạ, cắt khúc hay xẻ, ứng suất này được giải phóng sẽ gây ra nứt đầu gỗ [5].

Hiện tượng nứt vỡ, biến dạng của gỗ nói chung là những khuyết tật được đặc biệt quan tâm nghiên cứu từ rất sớm vì nó không những làm giảm tỷ lệ sử dụng gỗ mà còn ảnh hưởng đến sản phẩm và gây rất nhiều khó khăn cho

sản xuất. Chính vì vậy, những nhà khoa học đã dựa trên cơ sở nghiên cứu về hiện tượng và nguyên nhân gây ra nứt để xuất hàng loạt giải pháp làm hạn chế, giảm nứt vỡ và biến dạng [5;7].

Bạch đàn trắng là một loại cây có nhiều khuyết tật sau khi khai thác, chặt hạ, cắt khúc, vận chuyển, trong quá trình xẻ và sấy đều xuất hiện nhiều loại khuyết tật khác nhau. Một trong những khuyết tật thường gặp nhất sau khi chặt hạ là bị nứt đầu gỗ tròn (nứt hình sao, nứt bốn phương, nứt toác...) các khuyết tật này không chỉ xảy ra trong khi chặt hạ mà nó còn xảy ra trong khi cắt khúc và bị va đập trong lúc vận chuyển

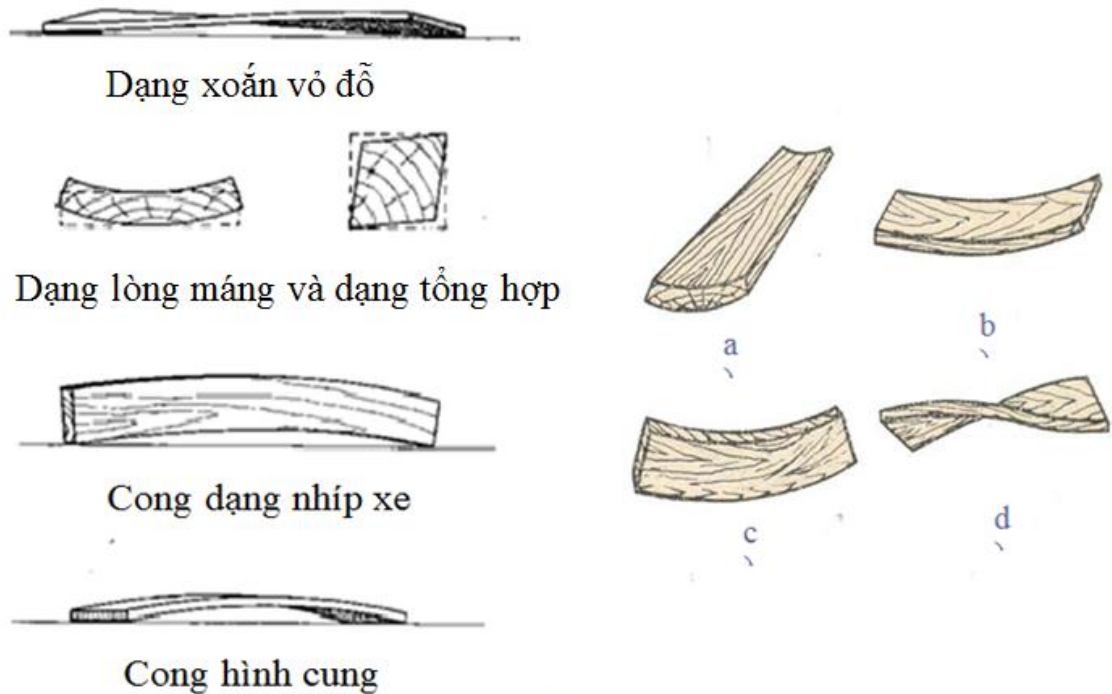


Hình 1.9. Các dạng khuyết tật gỗ Bạch đàn trắng sau khi chặt hạ

Trong lúc gia công chế biến và sau khi sấy là có nhiều loại biến dạng:

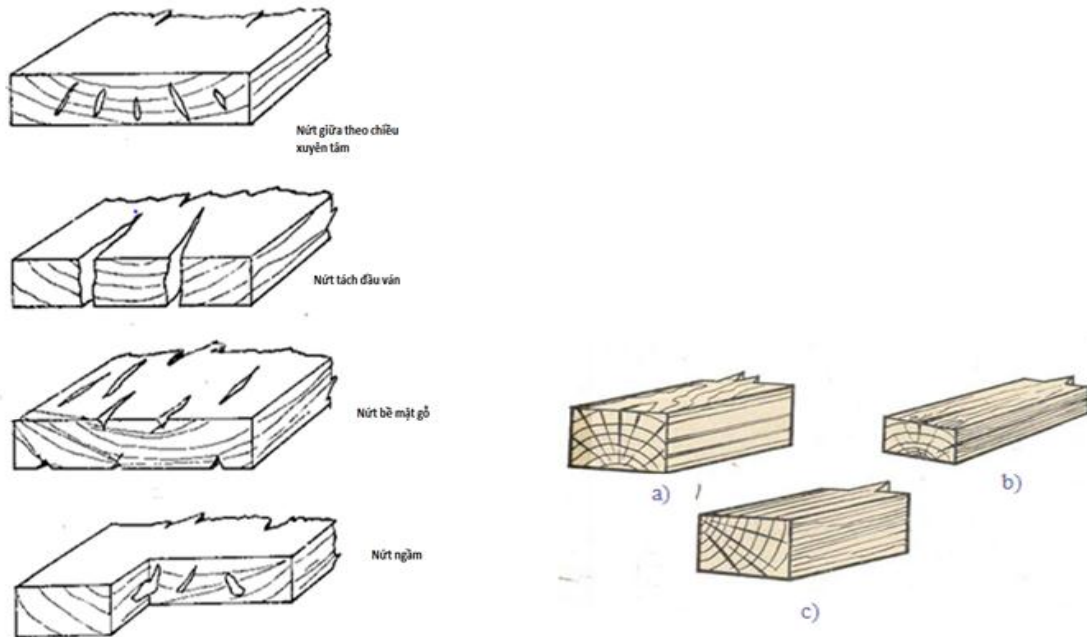
I) Loại biến dạng thứ nhất phát sinh ra bởi tỷ lệ co rút không đồng theo hướng xuyên tâm và tiếp tuyến của gỗ, có thể do khuyết tật cấu tạo do hướng của sợi gỗ bị xiên hoặc vặn thớ..., cũng có thể một phần do ứng suất nảy sinh trong quá trình sấy gỗ; ii) Loại biến dạng thứ hai phát sinh ra do ứng suất dư tồn tại trong gỗ còn cao và phân bố ẩm không đồng đều theo mặt cắt ngang của toàn bộ vật liệu.

Gỗ cong vênh có nhiều dạng, cong theo mặt cắt ngang, cong theo bề mặt, cong theo cạnh, vênh xoắn vỏ đồ. Gỗ bị cong vênh, vặn xoắn phát sinh bởi tính chất tự nhiên của gỗ có thể khắc phục hay làm giảm bớt bằng cách sắp xếp đúng cách các tấm gỗ xẻ trong một đồng gỗ hoặc sử dụng biện pháp nén ép đồng đều các tấm ván bằng ngoại lực hay sử dụng hệ thống vít me.



Hình 1.10. Một số dạng biến dạng cong vênh gỗ xẻ khi sấy (Pâytrơ, 1975)

- a. Cong dạng lòng máng, b. Cong hình cung, c. Cong dạng nhíp xe, d. Dạng xoắn vỏ đồ.



Hình 1.11. Một số dạng nứt gỗ xẻ khi sấy (Nguồn: Pâytrơ, 1975)

Gỗ bị nứt vỡ được phân chia thành nứt vỡ ở mặt đầu (a), nứt vỡ bề mặt (b), nứt ngầm (c)

Để có được loại ván xẻ theo yêu cầu để tránh các khuyết tật trên cần có các phương pháp xẻ và trình tự xẻ hợp lý.

Đối với Lào, chưa có các công trình nghiên cứu cụ thể về sử dụng trong lĩnh vực sản xuất đồ mộc dân dụng, cũng như xử lý các khuyết tật gỗ bạch đàn. Thời gian qua, chỉ có một số bài viết luận văn tốt nghiệp đại học của sinh viên khoa lâm nghiệp, chuyên ngành chế biến Lâm sản, Đại học quốc gia Lào, như tác giả ThaVone VongKhamUt (2009) "Khảo sát về tỷ lệ thành khí và tỷ lệ lợi dụng gỗ bạch đàn tại công ty Burapha tại thủ đô Viêng Chăn-Lào", tác giả đã kết luận là với công nghệ xẻ suất, tỷ lệ thành khí 61 % (ván xẻ) và tỷ lệ lợi dụng 24 % (sản phẩm) [51].

SuThin, VanNiDa, và VanNaLi(2010) đã khảo sát về các khuyết tật sau xẻ và sau sấy gỗ xẻ Bạch đàn trắng tại Công ty Burapha, thủ đô Viêng Chăn-Lào, tác giả đã kết luận là với công nghệ xẻ suất mặc dù thu được tỷ lệ thành

khí cao nhưng sau khi sấy có nhiều khuyết tật xuất như: nứt đầu ván từ 10-20 cm có tới 45 %, vỡ mặt ván 15 %, vỡ cạnh ván 10 %, cong vênh 50 % và móp đầu ván 8 %.

Gỗ Bạch đàn trắng là loại gỗ cứng, có khối lượng thể tích cao, tốc độ sinh trưởng nhanh, nhưng một số đặc tính về độ bền cơ học (uốn tính xuyên tâm, uốn tính tiếp tuyến . . .) thấp, mức độ co rút theo các phương tiếp tuyến và xuyên tâm lớn hơn, nứt đầu (đối với cả gỗ tròn và gỗ xẻ) là đặc điểm nổi bật và khó khắc phục nhất đối với gỗ bạch đàn.

1.3. Nghiên cứu về phương pháp xử lý biến dạng

Nhiều nhà nghiên cứu đã sử dụng biện pháp chọn giống, lai tạo, sử dụng kỹ thuật lâm sinh phù hợp; việc sử dụng biện pháp phụ trợ khi khai thác, cắt khúc, bốc xếp và vận chuyển cũng được đánh giá góp phần làm giảm nứt vỡ gỗ; Gỗ tròn sau khi chặt hạ, cắt khúc phải được giữ trong môi trường độ ẩm cao (trên 80%) nhằm kiểm soát sự thoát nước trong gỗ, hạn chế đáng kể hiện tượng nứt đầu của gỗ tròn. Giải pháp là ngâm gỗ chìm trong nước hoặc phủ bạt và phun nước bên trong nhằm giữ gỗ trong môi trường độ ẩm cao hơn độ ẩm trong gỗ. Khi đưa vào xẻ, gỗ tròn phải có độ ẩm từ 70-75% [2].

Trong tài liệu của Chafe (1993) đều giải thích, khi gỗ được làm nóng bằng hơi nước hay luộc trong nước sẽ làm tăng tính thấm thấu (permeability) của gỗ, qua đó giảm được thời gian sấy, nhưng sẽ làm giảm cường độ của gỗ [27].

Làm cho cây chết đứng một thời gian trước khi chặt hạ:

Là cách làm cho cây ngừng sinh trưởng 6 tháng trước khai thác (phun thuốc, ken cây...). Biện pháp làm chết khô cây đứng đến nay không có nơi nào áp dụng vì vừa làm tăng chi phí sản xuất lại làm tăng nguy cơ nấm, côn trùng phá hoại gỗ.

Dùng đai kim loại hay PVC xiết chặt vòng quanh thân cây ở gần sát mạch của cắt hạ hoặc ở hai phía gần sát vị trí cắt khúc nhằm để gia tăng cường độ chịu tách của gỗ, khống chế khả năng mở rộng chu vi tại vị trí nguy cơ xuất hiện nứt, do vậy ngăn chặn, hạn chế được nứt phát triển. Biện pháp này được áp dụng được đối với những loại gỗ lớn, có giá trị cao như gỗ đẽ lạng, bóc. Đối với những loại gỗ rừng trồng mọc nhanh, kích thước nhỏ với số lượng khai thác lớn như Bạch đàn trắng trồng tại Việt Nam, chưa thấy có nơi nào áp dụng vì tăng chi phí và thời gian sản xuất. Mặt khác, biện pháp này giảm được ứng suất không đáng kể và còn gây khó khăn cho xưởng xẻ. Biện pháp dùng ghim chữ S, chữ C,... đóng chặn vết nứt trên đầu khúc gỗ là không khả thi vì gỗ Bạch đàn nứt nhanh và mạnh, nứt cả trong quá trình khai thác, vận chuyển, lưu giữ ở kho bãi.

Phương pháp bảo quản trong bãi gỗ (che chắn, phun ẩm...): Về xử lý gỗ tròn có công trình nghiên cứu của Nguyễn Quang Trung (2009), Gỗ bạch đàn trắng được xử lý bằng 3 giải pháp và thấy rằng: Gỗ tròn, sau khi cắt khúc, vận chuyển từ nơi khai thác về kho bãi cần được phủ 2 đầu gỗ bằng sáp. Nếu không có điều kiện ngâm gỗ trong nước ở sông hoặc hồ, thì gỗ tròn khi để ở bãi gỗ cần được phủ bạt hoặc nilon kín và thường xuyên phun nước để giữ độ ẩm gỗ khoảng 70 - 75 %. Việc phun ẩm chỉ ngừng 6 giờ trước khi đưa gỗ đến công đoạn xẻ [19].

Phương pháp biến tính gỗ bạch đàn: Biến tính gỗ là do tác động của hóa học, sinh học, vật lý đến vật liệu gỗ, tạo ra sự cải thiện các tính chất của gỗ trong quá trình sử dụng, như bằng phương pháp sử lý nhiệt, sử lý thủy-nhiệt, sử lý bằng tần số (vi sóng)...

Phương pháp xẻ: Ngoài các biện pháp đã nêu, nhiều nghiên cứu đã theo hướng lựa chọn bản đồ xẻ phù hợp sẽ góp phần làm giảm mức độ nứt vỡ gỗ. Theo Yoshida và cộng sự (2000), đối với những loại gỗ có ứng suất sinh

trường cao, trong khi xẻ, do ứng suất này được giải phóng sẽ gây ra nhiều khó khăn như kẹt lưỡi cưa, biến dạng ván xẻ ngay trong khi đang xẻ, làm mạch cưa lượn sóng khó điều khiển và đặc biệt còn làm nứt vỡ gỗ xẻ một cách bất thường và có thể mạnh đến mức làm vỡ toác, nhất là những ván gần tâm và bao tâm.

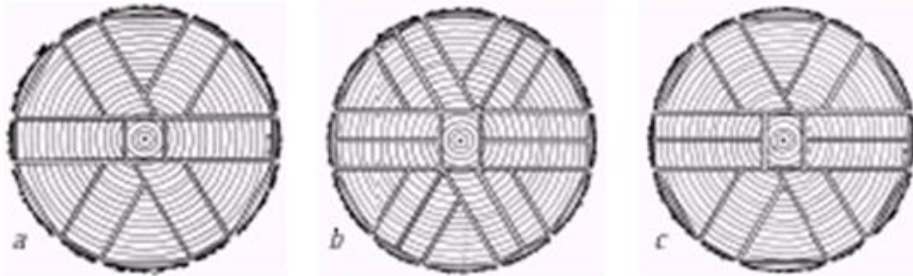
Xuất phát từ kết quả nghiên cứu phát triển công nghệ chế biến gỗ tròn Bạch đàn, tổ chức CSIRO - FFP (1999) đã đưa ra kết luận, cần nghiên cứu thiết kế các thiết bị xẻ và lập được các sơ đồ xẻ thích hợp có thể kiểm soát được sự giải phóng ứng suất sinh trường ở trong gỗ [25;27;28].

Tác giả Trần Tuấn Nghĩa (2006) là một trong số ít các tác giả nghiên cứu về kỹ thuật xẻ gỗ Bạch đàn trắng trên cơ sở ứng dụng những kết quả nghiên cứu về ứng suất sinh trường của nước ngoài. Tác giả đã đưa ra phương pháp xẻ xoay tròn nhằm triệt tiêu ứng suất sinh trường, khắc phục các khuyết tật nứt vỡ, cong vênh trên các tấm gỗ xẻ [14].

Tác giả Nguyễn Quang Trung cho rằng, thiết bị và sơ đồ xẻ nhằm hạn chế nứt đầu cho ván xẻ: Đối với các nước phát triển, việc sử dụng các thiết bị xẻ gỗ hiện đại như HEWSAW R200, HEWSAW R250, HEWSAW SL250 có thể hạn chế bớt nứt đầu gỗ xẻ. Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài, thiết bị sử dụng cho nghiên cứu là cưa vòng năm, chế độ xẻ thử nghiệm: Xẻ suốt và xẻ xoay. Kết quả cho thấy tỉ lệ ván nứt đầu sau khi xẻ đối với cả 2 sơ đồ xẻ không chênh lệch nhau lớn. Kết quả xẻ thử nghiệm trên cưa đĩa 2 lưỡi cho gỗ tròn cho thấy: Tỉ lệ nứt đầu ván sau khi xẻ tuy có giảm nhưng cũng chưa thể đánh giá được chính xác vì việc sử dụng nguồn gốc gỗ khác nhau (gỗ được trồng ở các vùng khác nhau). Khuyến cáo cho công đoạn xẻ là vẫn nên sử dụng cưa vòng và sơ đồ xẻ suốt để đạt tỉ lệ thành khí và năng suất xẻ cao.[19]

Việc xây dựng một bản đồ xẻ như thế nào để tạo được những thanh gỗ xẻ đáp ứng được yêu cầu công nghệ, sản xuất là một trong những yếu tố quan trọng hàng đầu, quyết định tới hiệu quả sản xuất.

Vào giữa những năm 1990 giáo sư Martin Wiklund, người đứng đầu học viện công nghệ gỗ của Thụy Điển đã giới thiệu một phương pháp xẻ xuyên tâm mới trong chương trình R&D program.



Hình 1.12. Một số sơ đồ xẻ kết hợp của giáo sư Martin Wiklund

Trong những năm tiếp theo ý tưởng về phương pháp xẻ của ông đã được tiếp tục nghiên cứu và phát triển tại KTH-Tra (Học viện công nghệ gỗ ở STOCKHOLM Thụy Điển). Đến năm 1998 TS. Dick U.W Sandberg thuộc học viện này đã tiến hành thử nghiệm phương pháp xẻ hình sao cho công nghệ sản xuất ván ghép thanh, với các thanh ghép dạng tam giác. Phương pháp này bước đầu chỉ nghiên cứu trên hai loại gỗ *Pinus silvestris* và *Picea abies* Karst. Nhưng kết quả cho thấy rất khả quan, tỷ lệ thành khí có thể đạt tới 90% (chưa bỏ tâm) và tỷ lệ lợi dụng gỗ lên rất cao 58-60 %. Phương pháp xẻ này có thể được thực hiện trên nhiều loại cửa xẻ như cửa vòng đứng hoặc cửa vòng nằm vì vậy rất thuận tiện và dễ dàng, tuy nhiên bộ phận ghá kẹp phôi gỗ đóng vai trò rất quan trọng, nó giúp cho quá trình thao tác được thuận tiện dễ dàng, tăng năng suất và độ chính xác khi xẻ. chính vì vậy mà tỷ lệ thành khí khi xẻ và tỷ lệ lợi dụng gỗ được nâng lên đáng kể.

Nứt vỡ gỗ tròn, gỗ xẻ là một trong những nhược điểm điển hình của nhiều loại gỗ Bạch đàn, trong đó có Bạch đàn trắng đã được nhiều công trình nghiên cứu khẳng định. Có nhiều dạng nứt vỡ xuất hiện ở gỗ Bạch đàn, nhưng thông thường và đáng kể nhất là nứt đầu, nứt toác gỗ tròn và gỗ xẻ. Dạng nứt này có thể xảy ra rất nhanh, xuất hiện ngay trong khi chặt hạ, cắt khúc, vận chuyển, lưu giữ ở kho, bãi, khi sản xuất gỗ xẻ và khi hong, sấy gỗ.

Các nhà khoa học đã xác định nguyên nhân cơ bản gây nứt vỡ gỗ đều liên quan đến ứng suất xuất hiện trong gỗ, gồm ngoại ứng suất và nội ứng suất. Trong nội ứng suất bao gồm ứng suất sinh trưởng phát sinh trong cây gỗ trong quá trình sinh trưởng và ứng suất ẩm phát sinh do gỗ thoát ẩm nhanh, không đồng đều và không cân bằng là tác nhân quan trọng nhất. Đối với công tác từ khâu khai thác đến chuyên hóa gỗ tròn thành gỗ xẻ thì việc tìm hiểu về nội ứng suất là quan trọng nhất, vì nội ứng suất là tác nhân làm cho gỗ xẻ bị biến dạng và gây ra các khuyết tật.

Để khắc phục hiện tượng nứt vỡ gỗ, các nhà khoa học đã tiến hành nghiên cứu nhiều biện pháp ở nhiều công đoạn sản xuất khác nhau. Những biện pháp đưa ra trong khâu chọn giống, lai tạo và sử dụng kỹ thuật lâm sinh cho đến nay vẫn chưa đem đến được những kết quả thật sự rõ ràng.

Nhiều biện pháp liên quan đến khai thác, vận chuyển, xử lý ẩm gỗ tròn, sử dụng sơ đồ xẻ hợp lý đã được sử dụng có hiệu quả để hạn chế nứt vỡ do ứng suất sinh trưởng sinh ra. Trước hết, trong khi khai thác cần thực hiện đúng thao tác chặt hạ, cắt sát gốc, chọn hướng cây đổ sao cho tránh những va đập mạnh. Biện pháp này đã được áp dụng rộng rãi cho mọi loại gỗ và đã trở thành nội dung đào tạo công nhân khai thác gỗ chuyên nghiệp.

Biện pháp làm chết khô cây đứng đến nay không có nơi nào áp dụng vì vừa làm tăng chi phí sản xuất lại làm tăng nguy cơ nấm, côn trùng phá hoại gỗ. Biện pháp dùng đai kim loại hay PVC xiết chặt vòng quanh thân cây ở gần sát mạch cưa cắt hạ hoặc ở hai phía gần sát vị trí cắt khúc nhằm để gia tăng cường độ chịu tách của gỗ, không chế khả năng mở rộng chu vi tại vị trí nguy cơ xuất hiện nứt, do vậy ngăn chặn, hạn chế được nứt phát triển. Biện pháp này được áp dụng được đối với những loại gỗ lớn, có giá trị cao như gỗ để lạng, bóc. Đối với những loại gỗ rừng trồng mọc nhanh, kích thước nhỏ với số lượng khai thác lớn như Bạch đàn trắng trồng tại Việt Nam thì cũng

chưa thấy có nơi nào áp dụng vì tăng chi phí và thời gian sản xuất. Mặt khác, biện pháp này giảm được ứng suất không đáng kể và còn gây khó khăn cho xưởng xẻ. Biện pháp dùng ghim chữ S, chữ C,... đóng chặn vết nứt trên đầu khúc gỗ là không khả thi vì gỗ Bạch đàn nứt nhanh và mạnh, nứt cả trong quá trình khai thác, vận chuyển, lưu giữ ở kho bãi.

Biện pháp hạn chế thoát ẩm nhanh ở đầu gỗ tròn bằng sơn phủ hay bịt đầu gỗ được coi là biện pháp đơn giản và được khuyến cáo áp dụng trong thời gian khai thác và vận chuyển không kéo quá dài. Tuy nhiên, hiệu quả của biện pháp sơn phủ đầu gỗ lại phụ thuộc rất nhiều vào chất để sơn phủ và độ ẩm của gỗ.

Vận chuyển và bốc xếp nhẹ nhàng, tránh va đập mạnh được nhiều tác giả đề cập. Biện pháp này đơn giản, hoàn toàn có thể lựa chọn áp dụng trong thực tế sản xuất.

Biện pháp luộc, hấp gỗ bằng hơi nước cũng đã được áp dụng cho một số loại gỗ khó sấy, đã làm tăng được tốc độ sấy. Tuy nhiên hạn chế của biện pháp này là làm tăng mức độ co rút và dẫn nở của gỗ, qua đó làm tăng nguy cơ nứt vỡ gỗ khi sấy, đồng thời giảm tính ổn định kích thước của sản phẩm sau này. Mặt khác, biện pháp này tốn kém và gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt đối với các loại gỗ có chứa nhiều gôm nhựa như Bạch đàn trắng.

Biện pháp mà được đánh giá là khá đơn giản nhưng lại có hiệu quả cao để giảm nứt vỡ gỗ tròn là ngâm gỗ trong nước, đã được áp dụng khá rộng rãi ở nhiều nước trong thời gian trước đây. Tuy nhiên, nhược điểm của biện pháp này là cần phải có sông, suối, ao, hồ hoặc bể chứa lớn và đặc biệt còn ảnh hưởng đến màu sắc gỗ, gây ô nhiễm nước.

Biện pháp giữ ẩm gỗ tròn bằng cách phun nước dạng phun mưa cũng được coi có hiệu quả cao tương tự như ngâm gỗ trong nước. Ưu điểm của biện pháp này là giữ độ ẩm cao cho lớp gỗ ngoài, làm ẩm trong gỗ cao và đồng đều, được đánh giá là thích hợp cho những loại gỗ dễ bị nứt. Biện pháp này có thể áp dụng cho điều kiện sản xuất ở Việt Nam cũng như Lào.

Nghiên cứu sử dụng sơ đồ xẻ và thiết bị xẻ thích hợp được kết luận là biện pháp hữu hiệu để giảm nứt vỡ gỗ do ứng suất sinh trưởng gây ra. Nhiều sơ đồ xẻ yêu cầu thiết bị xẻ chuyên dụng tiên tiến sẽ không phù hợp với điều kiện sản xuất, do vậy đi sâu nghiên cứu lựa chọn một sơ đồ xẻ đơn giản và áp dụng được cho hầu hết các cơ sở sản xuất với quy mô vừa và nhỏ là cần thiết.

Để tiến hành nghiên cứu để giảm nứt vỡ gỗ Bạch đàn trắng, biện pháp chọn, lai tạo giống, kỹ thuật lâm sinh không nên đặt ra trong đề tài này, mặt khác, các tài liệu của Ôxtrâyliia là đất nước của cây Bạch đàn cũng đã kết luận, biện pháp chọn giống và kỹ thuật lâm sinh chưa được thống kê số liệu và minh chứng đầy đủ.

Trong khi chờ đợi kết quả của từ các khâu chọn giống, lai tạo, kỹ thuật lâm sinh tạo ra loại gỗ Bạch đàn trắng không và ít nứt vỡ do ứng suất sinh trưởng, thì biện pháp xử lý ẩm ở gỗ tròn kết hợp sử dụng sơ đồ và phương pháp xẻ hợp lý để giải phóng ứng suất sinh trưởng giảm được nứt vỡ gỗ là biện pháp hiệu quả, nhằm giảm nứt vỡ gỗ xẻ nâng cao được tỷ lệ lợi dụng.

Phương pháp sấy gỗ: Sấy gỗ là một khâu rất quan trọng, có ảnh hưởng rất lớn đến độ ẩm, cũng như tính chất cơ lý của gỗ xẻ. Ngoài ra, nếu quá trình này không được thực hiện tốt sẽ dẫn tới một số khuyết tật của gỗ xẻ, như: Biến dạng, vỡ vụn của gỗ xẻ.

Tác giả Nguyễn Quang Trung cho rằng, gỗ ngay sau khi xẻ được hong phơi trong nhà và có biện pháp điều tiết quá trình thoát ẩm của gỗ bằng việc điều tiết độ ẩm môi trường xung quanh đóng gỗ. Giải pháp được áp dụng trong nghiên cứu này là xếp gỗ trong nhà và dùng bạt phủ để điều tiết quá trình thoát ẩm của gỗ [19]

Quy trình tạm thời cho hong phơi dưới mái tre như sau: Gỗ sau khi xẻ có độ ẩm trên 70% được xếp đồng trên đà kê và có thanh kê giữa các lớp, khoảng cách giữa các lớp khoảng 3-5cm. Phủ bạt kín đóng gỗ để hạn chế quá trình thoát ẩm, giải pháp này đã hạn chế đáng kể hiện tượng nứt đầu gỗ xẻ. Có thể kết hợp phun thuốc bảo quản hạn chế nấm mốc cho gỗ xẻ trong công đoạn này. Thời

gian điều tiết ẩm có thể kéo dài từ 20-25 ngày. Sau đó dỡ bỏ bạt che, để hong phơi gỗ tự nhiên trong nhà có mái che. Khi độ ẩm gỗ xê giảm xuống trong khoảng 40% -45%, hiện tượng nứt và mo móp của gỗ đã xuất hiện nhưng “chưa mạnh”, có thể đưa gỗ vào sấy mềm. Để tiếp tục giảm độ ẩm bên trong gỗ trong môi trường sấy có điều tiết. Tùy theo điều kiện tự nhiên của môi trường bên ngoài, thời gian hong phơi có thể kéo dài 2-3 tháng [2].

Trong sấy gỗ quá trình vận chuyển ẩm đóng vai trò hết sức quan trọng do vậy mọi chế độ sấy phải thúc đẩy quá trình vận chuyển ẩm từ trong ra ngoài bề mặt gỗ. Nhiệt độ càng cao dẫn ẩm càng tốt. Xuất phát từ nguyên lý này người ta càng coi trọng giai đoạn làm nóng gỗ ở độ ẩm môi trường (φ) cao. Đối với nhiều loại gỗ ở khu nhiệt đới việc tăng độ ẩm môi trường làm nóng gỗ ban đầu và ở giai đoạn sấy đều có ý nghĩa hết sức quan trọng còn do sự phụ thuộc vào hệ số quán tính nhiệt (a), vào độ ẩm (W).

Ván càng mỏng càng dễ khô hơn nên có thể tăng nhiệt độ và giảm độ ẩm môi trường sấy. Ván càng dày độ ẩm ban đầu càng lớn thì cần phải thay đổi T và φ nhiều bậc hơn.

Biểu đồ thay đổi các thông số của môi trường sấy có thể được xác định theo 3 phương pháp khác nhau:

- Phương pháp thứ nhất: Lập lịch trình thay đổi T và φ (ΔT) cho cả quá trình sấy theo thời gian sấy. Đây là một phương pháp đơn giản, dễ sử dụng song kém linh hoạt và cho chất lượng sấy thấp, nó có thể áp dụng cho những loại gỗ và thiết bị sấy đã được nghiên cứu kỹ.

- Phương pháp thứ hai: Thay đổi T và φ (ΔT) theo độ ẩm tức thời của gỗ sấy. Đây là phương pháp đang được áp dụng rộng rãi nhất hiện nay do tính linh hoạt, dễ điều chỉnh, tuy nhiên đòi hỏi phải thường xuyên kiểm tra độ ẩm của gỗ trong lò sấy

- Phương pháp thứ ba: Thay đổi T và φ (ΔT) theo đặc tính phát triển của nội ứng suất trong gỗ sấy. Đây là phương pháp có khả năng cho chất lượng sấy cao nhất. Tuy nhiên, đến nay, đây chỉ là một ý tưởng vì thiết bị để xác định nội ứng suất của gỗ sinh ra trong quá trình sấy vẫn chưa xuất hiện [2;4;7].

a) Các chế độ sấy hiện nay

Bảng 1.2. Chế độ sấy dùng cho gỗ khô chậm (chế độ sấy mềm)

Mc (%)	DB (C ⁰)	WB (C ⁰)	RH (%)
Gỗ tươi	35	30,5	70
60	35	28,5	60
40	38	29	50
30	43,5	31	40
25	46	31,5	37
20	48,5	34	35
15	60	40,5	60

(Nguồn: Công nghệ sấy Hồ Xuân Các (2004))

Bảng 1.3. Chế độ sấy dùng cho gỗ khô nhanh (chế độ sấy cứng)

Mc (%)	DB (C ⁰)	WB (C ⁰)	RH (%)
Gỗ tươi	48,5	40	85
60	48,5	45	80
40	54,5	47,5	80
30	60	55	75
25	71	63	70
20	76,5	64,5	55
15	82	62	40

(Nguồn: Công nghệ sấy Hồ Xuân Các (2004))

Theo những nghiên cứu của TS. Trần Tuấn Nghĩa về chế độ sấy ván tiếp tuyến (với chiều dày trung bình 5cm) được xẻ từ gỗ Keo tai tượng, tác giả đã chia ra các giai đoạn sấy như sau:

Bảng 1.4. Sấy hạ bậc độ ẩm theo hình thang

Giai đoạn sấy	Nhiệt độ sấy (°C)	Độ ẩm môi trường (%)	Thời gian sấy (h)
Khởi lò	70	≥ 85	60
MC > 30%	60	60	8
MC = 30%	60	≥ 70	6
MC = 30 - 20%	60	55	48
MC = 20 - 10%	62	45	84
MC < 10%	65	35	48
Xử lý	65	≥ 60	6
Tổng cộng			336

Tác giả Phạm Minh Thuận (1999) tiến hành khảo sát chế độ sấy đối với ván xẻ có chiều dày 30 mm đã khăng định, chế độ sấy cứng có chất lượng thấp do nứt đầu gỗ. Một nghiên cứu khác về sấy gỗ Bạch đàn trắng là của tác giả Hồ Xuân Các, Hồ Thu Thủy (2004), Hứa Thị Huân (2001) được tiến hành tại Nông trường Sông Hậu. Gỗ sau khi chặt hạ được đem xẻ ngay thành ván với cấp chiều dày 35 - 45 mm và 50 - 60 mm. Sau đó gỗ xẻ được đưa vào sấy ở 4 cấp nhiệt độ khác nhau, bao gồm: 45 - 55 °C, 50 - 60 °C, 60 - 70 °C và 60 - 80 °C. Qua kết quả nghiên cứu, các tác giả kết luận, với cả 2 cấp chiều dày nói trên, sấy ở các cấp nhiệt độ cao 60 - 70 °C và 70 - 80 °C thì thời gian sấy ngắn nhưng khuyết tật gỗ sấy rất cao, ở nhiệt độ thấp 45 - 55 °C khuyết tật ít hơn nhiều nhưng thời gian sấy dài hơn.

Tác giả Đỗ Văn Bản (2012), được tiến hành tại Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Khi sấy gỗ Bạch đàn trắng Đại Lải 14 tuổi, chiều dày 30 mm, độ ẩm ban đầu $W \approx 70\%$ với nhiệt độ không đổi $T = 50\text{ °C}$, mức độ giảm độ ẩm không khí $\Delta\phi$ theo bậc thang, mỗi lần giảm 5 % cho kết quả chênh lệch ẩm $\Delta W \approx 20\%$ hiện tượng nứt vỡ ở các tấm ván biên gần như không có, mặt cắt ngang gỗ xẻ cũng biến dạng rất ít.

1.4. Định hướng nghiên cứu

Từ các công trình nghiên cứu cho thấy rằng:

1) Gỗ Bạch đàn trắng có nhiều khuyết tật, như: Chéo thớ, ứng suất sinh trưởng, tính không đồng nhất theo các chiều thớ, nứt.

2) Gỗ xẻ Bạch đàn trắng có rất nhiều khuyết tật và khuyết tật phổ biến là Biến dạng (cong vênh, nứt); biến dạng xuất hiện ngay sau khi xẻ và sau khi sấy.

3) Các nguyên nhân gây ra biến dạng của gỗ xẻ Bạch đàn trắng là:

- Chéo thớ
- Ứng suất sinh trưởng
- Tính không đồng nhất về cấu tạo, cơ lí theo 3 hướng: dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến

- Do quy trình kỹ thuật chặt hạ, bảo quản và công nghệ xẻ

4) Có nhiều nghiên cứu về giảm thiểu biến dạng của gỗ Bạch đàn trắng, như: i) Nhóm giải pháp chọn giống, làm cây chết đứng trước khai thác: Ít sử dụng vì hoặc là quá khó, hoặc là không hiệu quả về kinh tế, giảm chất lượng gỗ; ii) Nhóm giải pháp biến tính gỗ: Bằng vi sóng, bằng biến tính nhiệt độ cao, bằng nén ép. Các giải pháp này có hiệu quả, nhưng tăng giá thành, công nghệ phức tạp; iii) Nhóm giải pháp về bảo quản gỗ tròn: Tập trung vào hạn chế nước bay hơi ở mặt đầu, hạn chế cơ giới gỗ nứt; iv) Nhóm giải pháp công nghệ xẻ: Quan tâm đến chọn cách xẻ xoay tròn, thiết bị xẻ. Nhóm này chưa quan tâm đến loại hình gỗ xẻ (xuyên tâm, tiếp tuyến, bán xuyên tâm,...), vị trí gỗ xẻ theo chiều cao thân cây, theo hướng bán kính,... có ảnh hưởng đến biến dạng của gỗ xẻ không. Ngoài ra, các nghiên cứu này chưa chỉ rõ cụ thể trình tự xẻ. iv) Giải pháp về sấy: Các giải pháp này tập trung xác định quy trình sấy để giảm biến dạng. Các giải pháp có hiệu quả, tuy nhiên, cần phải hiểu rằng, nhiều biến dạng chủ yếu là do khâu xẻ, nghĩa là, nếu ta có chế độ sấy tốt cộng với công nghệ xẻ tốt thì chất lượng gỗ xẻ sau sấy còn cao hơn.

Từ những phân tích trên, định hướng nghiên cứu của luận án là:

1) Nghiên cứu về lý thuyết:

- Lý thuyết Khoa học gỗ để xem xét sự thay đổi của khối lượng riêng và tỷ lệ co rút theo hướng chiều cao thân cây và hướng bán kính; mối quan hệ giữa cấu tạo, khuyết tật gỗ và biến dạng của gỗ xẻ để có định hướng gia công hợp lý.

- Lý thuyết Công nghệ xẻ để xem xét ảnh hưởng của công nghệ xẻ đến biến dạng.

2) Nghiên cứu thực nghiệm về sự thay đổi của 2 tính chất trên gỗ bạch đàn theo hướng chiều cao thân cây và hướng bán kính;

3) Xác định mối quan hệ giữa một số yếu tố về công nghệ xẻ và biến dạng của gỗ xẻ Bạch đàn trắng thông qua các chỉ tiêu về phương pháp cắt khúc, kích thước sản phẩm sau xẻ, sấy và trình tự xẻ.

4) Đề xuất phương pháp cắt khúc gỗ bạch đàn trước khi đưa vào xẻ; Loại hình gỗ xẻ, phương pháp xẻ và trình tự xẻ.

Chương 2

ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng tổng quát: Phương pháp xẻ để xử lý biến dạng gỗ xẻ Bạch đàn trắng.

- Đối tượng cụ thể:

- + Biến động một số tính chất vật lí của gỗ Bạch đàn trắng;
- + Phương pháp cắt khúc gỗ tròn trước khi xẻ;
- + Lựa chọn và tính toán sản phẩm xẻ;
- + Phương pháp và trình tự xẻ.

2.2. Phạm vi nghiên cứu

2.2.1. Nguyên liệu gỗ tròn

- Cây lấy mẫu: Được khai thác ở giữa khu rừng trồng thuần loài Bạch đàn trắng, (không lấy cây mọc ở biên, cây ở rừng hỗn giao hoặc phân tán).

- Địa điểm lấy mẫu: Khu rừng trồng thực nghiệm của Khoa lâm nghiệp, Đại học quốc gia Lào.

- Tuổi cây: 16 - 18 tuổi; Đường kính cây: 25 - 28 cm: là tuổi và cấp đường kính được khai thác để chế biến tại Lào.

2.2.2. Phạm vi về sản phẩm

- Gỗ xẻ để sản xuất ván ghép thanh và đồ mộc dân dụng
- Kích thước sản phẩm: Dày x Rộng x Dài = 30 x 45 x 1500 mm
- Độ ẩm sản phẩm sau sấy: 12%

2.2.3. Về phương pháp xẻ

- Chọn phương pháp xẻ theo các doanh nghiệp Lào đang sử dụng (dùng làm đối chứng)

- Phương pháp xẻ do nghiên cứu đề ra

2.2.4. Tiêu chí và phương pháp đánh giá chất lượng gỗ xẻ

- Đánh giá chất lượng gỗ xẻ theo hai tiêu chí:

a) Đánh giá theo khuyết tật: do khuyết tật thừa kế theo tự nhiên là không thể điều khiển được. Khuyết tật phát sinh là có thể điều khiển được.

b) Phương pháp xác định khuyết tật: do phạm vi tên đề tài vậy chúng tôi tập trung chủ yếu về biến dạng cong và nứt.

- Đánh giá biến dạng gỗ xẻ (cong và nứt) 2 trường hợp: sau xẻ và sau khi sấy đến độ ẩm 12%

- Biến dạng:

- Cong: có 3 loại cong của sản phẩm (Dạng lòng máng, cánh cung và hình nhíp) và vắn. Tuy nhiên, chúng tôi chỉ xem xét sản phẩm cong hay không cong mà không phân biệt các loại cong, vì khi phân hạng chất lượng gỗ xẻ, người ta chỉ phân hạng dựa vào tiêu chí cong hay không cong của sản phẩm.

- Nứt: sản phẩm có nhiều dạng nứt, như: tách, nứt tâm, nứt theo hướng bán kính, nứt bề mặt (nứt dăm), cũng như phân cong, chúng tôi chỉ xem xét sản phẩm nứt hay không nứt mà không phân loại sản phẩm theo kiểu nứt.

2.2.5. Thiết bị

2.2.5.1. Thiết bị xẻ

Cưa vòng nằm chuyên dụng LT70 của Mỹ, về các thông số kỹ thuật của thiết bị là đảm bảo theo tiêu chuẩn sản xuất thực tế của xí nghiệp tại Lào đang sử dụng dùng cho cả hai phương pháp xẻ là như nhau.

2.2.5.2. Thiết bị và quy trình sấy:

- Thiết bị sấy: Sử dụng thiết bị sấy tại Khoa Lâm nghiệp, Đại học quốc gia Lào (Loại lò sấy hơi nước của Công Ty CAXE, lò sấy thí nghiệm 2,5 m³)

- Quy trình sấy: chọn chế độ sấy tối ưu cho gỗ xẻ bạch đàn, cụ thể như sau: Chế độ sấy mềm, hạ bậc độ ẩm theo hình thang, độ ẩm ban đầu $W \approx 70$

% , với nhiệt độ không đổi $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$; mức độ giảm độ ẩm không khí $\Delta\varphi$ theo bậc thang, mỗi lần giảm 5 % cho kết quả chênh lệch ẩm $\Delta W \approx 20\text{ }%$.

Về nguyên lý:

1) Xác định được phương pháp cắt khúc ảnh hưởng như thế nào đến biến dạng.

2) Xác định loại gỗ xẻ (xuyên tâm và tiếp tuyết) có ảnh hưởng như thế nào đến biến dạng.

3) Xác định trình tự xẻ ảnh hưởng như thế nào đến biến dạng.

4) Tổng hợp ảnh hưởng của 3 yếu tố trên này đến biến dạng.

Nhưng vì lý do điều kiện thời gian thì đề tài chỉ xác định ảnh riêng rẽ của 3 yếu tố trên (từ 1 đến 3) là sử lý bằng phương pháp lý thuyết và phần thực nghiệm chỉ làm ảnh hưởng tổng hợp.

2.3. Mục tiêu nghiên cứu

2.3.1. Mục tiêu khoa học

- Xác định được biến đổi của khối lượng thể tích, tỷ lệ co rút theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính để có định hướng gia công hợp lí.

- Xác lập được mối quan hệ giữa phương pháp xẻ (phương pháp cắt khúc, phương pháp và trình tự xẻ) và biến dạng (cong, nứt) của gỗ xẻ Bạch đàn trắng trước và sau khi sấy.

2.3.2. Mục tiêu thực tiễn

Đề xuất được một số yếu tố công nghệ xẻ gỗ Bạch đàn trắng tại Lào nhằm giảm thiểu biến dạng. Cụ thể:

- Phương pháp cắt khúc gỗ bạch đàn trước khi đưa vào xẻ;
- Loại hình gỗ xẻ, phương pháp xẻ và trình tự xẻ.

2.4. Nội dung nghiên cứu

Để đáp ứng được mục tiêu nghiên cứu trên, luận án tiến hành nghiên cứu các nội dung sau:

(1) Tìm hiểu chung về gỗ Bạch đàn trắng

(2) Xác định biến đổi của khối lượng thể tích theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính.

(3) Xác định biến đổi của tỷ lệ co rút (dọc thớ, xuyên tâm, tiếp tuyến) theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính.

(4) Xác định mối quan hệ giữa phương pháp xẻ và biến dạng (cong vênh và nứt) của gỗ xẻ Bạch đàn trắng

(5) Đề xuất một số yếu tố của công nghệ xẻ gỗ Bạch đàn trắng nhằm giảm thiểu biến dạng.

2.5. Phương pháp nghiên cứu

Với mỗi nội dung nghiên cứu, luận án sử dụng các phương pháp nghiên cứu khác nhau nhằm đáp ứng yêu cầu chuyên môn và các tiêu chuẩn hiện hành trong nước và trên thế giới.

1 Nội dung 1: Tìm hiểu chung về gỗ Bạch đàn trắng

Sử dụng phương pháp nghiên cứu tư liệu, bao gồm tìm hiểu, tổng kết các nghiên cứu đã có về cây Bạch đàn trắng trên thế giới và tại Lào.

2 Nội dung 2: Xác định biến đổi của khối lượng thể tích theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính.

Sử dụng một số tiêu chuẩn kiểm sau đây:

- Chọn cây lấy mẫu: Theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 4471:1982 (Gỗ - Phương pháp chọn cây lấy mẫu xác định tính chất gỗ rừng trồng thuần loài);

- Phương pháp lấy mẫu: Theo tiêu chuẩn TCVN 8044:2009 (Gỗ - Phương pháp lấy mẫu và yêu cầu chung đối với phương pháp thử cơ lý);

- Xác định khối lượng thể tích: Theo tiêu chuẩn TCVN 8048-2 : 2009 (Gỗ - Phương pháp thử cơ lý, phần 2. Xác định khối lượng thể tích cho các phép thử cơ lý).

3 Nội dung 3: Xác định biến đổi của tỷ lệ co rút (dọc thớ, xuyên tâm, tiếp tuyến) theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính

Sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm thông qua một số tiêu chuẩn kiểm sau đây:

- Chọn cây lấy mẫu: Theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 4471:1982 (Gỗ - Phương pháp chọn cây lấy mẫu xác định tính chất gỗ rừng trồng thuần loài);

- Phương pháp lấy mẫu: Theo tiêu chuẩn TCVN 8044:2009 (Gỗ - Phương pháp lấy mẫu và yêu cầu chung đối với phương pháp thử cơ lý);

- Xác định tỷ lệ co rút theo 3 chiều: Theo tiêu chuẩn TCVN 8048-13 : 2009 (Gỗ - Phương pháp thử cơ lý, phần 13. Xác định xác định độ co rút theo phương xuyên tâm và tiếp tuyến);

4 Nội dung 4: Xác định mối quan hệ giữa phương pháp xẻ và biến dạng của gỗ xẻ Bạch đàn trắng

- Sử dụng phương pháp thực nghiệm để xác lập biểu đồ quan hệ giữa phương pháp xẻ và biến dạng của gỗ xẻ, từ đó rút ra kết luận.

- Sử dụng phương pháp lí thuyết, chuyên gia để phân tích, đánh giá

5 Nội dung 5: Đề xuất một số yếu tố của công nghệ xẻ gỗ Bạch đàn trắng nhằm giảm thiểu biến dạng.

Sử dụng phương pháp phân tích, tổng hợp và phương pháp chuyên gia.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xây dựng giả thuyết nghiên cứu

3.1.1. Luận cứ lý thuyết

Lý thuyết là một trong những cơ sở quan trọng để xây dựng giả thuyết nghiên cứu. Lý thuyết về khoa học gỗ và công nghệ xẻ gỗ là các luận cứ lý thuyết cơ bản để đưa ra giả thuyết liên quan đến phương pháp xẻ nhằm mục tiêu giảm thiểu biến dạng của gỗ xẻ Bạch đàn trắng.

3.1.1.1. Lý thuyết về khoa học gỗ

1) Tính không đồng nhất của gỗ trong một vòng sinh trưởng theo hướng bán kính

a) Biến động về chiều dài sợi gỗ

Trong một vòng tăng trưởng (vòng năm), chiều dài sợi gỗ của gỗ muộn luôn lớn hơn gỗ sớm. Với gỗ lá kim, chiều dài quản bào tăng từ gỗ sớm ra gỗ muộn khoảng từ 12 đến 15 %. Với gỗ lá rộng, tỉ lệ phần trăm chiều dài sợi gỗ của gỗ muộn tăng so với gỗ sớm; các sợi gỗ có chiều dài 1 mm hoặc lớn hơn tăng khoảng 15 %, trong khi đó, các sợi gỗ có chiều dài dưới 1 mm tăng 75 đến 80 %.

Chiều dài sợi gỗ bắt đầu giảm xuống ở vị trí khởi đầu của vòng tăng trưởng và giảm liên tục đến chiều dài nhỏ nhất ở ranh giới giữa gỗ sớm và gỗ muộn. Chiều dài sợi gỗ lớn nhất thường gần vị trí ranh giới vòng năm.

Mức độ biến động về chiều dài sợi trong một vòng tăng trưởng có liên quan đến đặc điểm chuyển biến từ gỗ sớm sang gỗ muộn. Các loại gỗ lá rộng mạch vòng có chiều dài sợi tăng nhanh từ vùng gỗ sớm có lỗ mạch lớn ra phía ngoài vòng tăng trưởng. Ở các loại gỗ lá rộng mạch trung gian chiều dài tế bào tăng từ gỗ sớm sang gỗ muộn một cách từ từ hơn so với gỗ lá rộng mạch

vòng. Các loại gỗ lá rộng mạch phân tán sinh trưởng trong các điều kiện mà sự khác biệt về mùa là rất nhỏ, cho thấy gần như không có sự biến động về chiều dài sợi trong phạm vi của một vòng tăng trưởng [38].

b) Biến động về khối lượng thể tích

Khối lượng thể tích khác nhau giữa gỗ sớm và gỗ muộn trong một vòng tăng trưởng, cũng như khối lượng thể tích của cả vòng tăng trưởng và đặc điểm của sự chuyển tiếp từ gỗ sớm sang gỗ muộn là rất quan trọng trong việc điều chỉnh các tính chất của gỗ. Khối lượng thể tích tăng giữa gỗ sớm và gỗ muộn đã được ghi nhận ở một số loại gỗ bởi một số nhà điều tra. Tuy nhiên, số liệu về sự phân bố khối lượng thể tích ngang theo vòng tăng trưởng cho tới gần đây vẫn chưa có, bởi sự khó khăn về kỹ thuật để có được các thông tin này.

Xem xét đồ thị diễn tả sự biến động về khối lượng thể tích trong một vòng tăng trưởng được đưa ra bằng phương pháp hấp thụ phóng xạ, cho thấy rằng, sự biến động về khối lượng thể tích giống như đã mô tả ở trường hợp của chiều dài sợi gỗ và quản bào trong một vòng tăng trưởng. Một thí dụ về đồ thị diễn tả sự biến động khối lượng thể tích ở gỗ Thông lá dài (*Pinus palustris* Mill.) cho thấy, phần gỗ muộn nặng hơn ba lần so với phần gỗ sớm trong cùng một vòng năm, nằm trong phạm vi từ 0,3 g/cm³ ở phần gỗ sớm đến 0,9 g/cm³ ở phần gỗ muộn [34].

2) Tính không đồng nhất của gỗ giữa các vòng tăng trưởng theo hướng bán kính

a) Biến động về chiều dài của các tế bào

Các quản bào của gỗ lá kim và sợi gỗ của gỗ lá rộng luôn ngắn nhất ở phần gỗ nằm sát tuỷ của cây. Ở gỗ lá kim, chiều dài các quản bào của phần gỗ được sinh ra trong những năm đầu tiên dao động từ 0,5 mm đến 1,5 mm. Từ chiều dài ban đầu này kích thước trung bình của các sợi gỗ trong các vòng tăng trưởng tăng từ tuỷ ra phía ngoài vỏ, tỉ lệ tăng nhanh ở từ 10 đến 20 năm

đầu. Sau thời điểm này sự thay đổi chiều dài của các sợi gỗ ít hơn nhiều, cho tới khi đạt chiều dài lớn nhất. Tuổi mà các tế bào sợi đạt chiều dài lớn nhất chịu ảnh hưởng lớn bởi khoảng thời gian sống của các loài cây. Ví dụ, chiều dài sợi gỗ lớn nhất ở loài *Populus tremuloides* Michx có khoảng thời gian sống bình thường từ 60-70 năm đạt được sau một khoảng thời gian ngắn khi bắt đầu tăng nhanh. Với hầu hết các loài cây thì chiều dài sợi lớn nhất đạt được trước khi cây 100 năm tuổi [35].

Do chiều dài sợi gỗ tăng lên theo tuổi cây, nên có sự biến động lớn hơn giữa các vòng tăng trưởng so với sự biến động trong một vòng tăng trưởng. Với cả gỗ lá rộng và gỗ lá kim các tế bào dài nhất nhìn chung dài hơn các tế bào có kích thước ngắn nhất nằm ở sát tuỷ ít nhất là hai lần; thường chúng dài hơn từ ba đến năm lần.

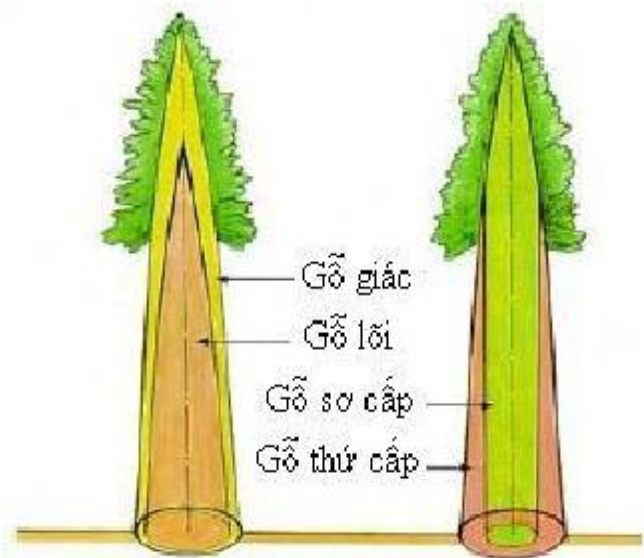
b) Biến động về khối lượng thể tích

Khối lượng thể tích trong một vòng tăng trưởng có liên quan trực tiếp với đường kính và chiều dày vách của các tế bào ở cả phần gỗ sớm và phần gỗ muộn. Sự biến động về khối lượng thể tích trong vòng năm giống như với trường hợp của chiều dài sợi. Ngang theo các vòng tăng trưởng thì sự biến động về khối lượng thể tích có sự khác nhau giữa các phần gỗ sớm và các phần gỗ muộn khi chúng được xem xét riêng rẽ. So sánh diễn biến của chiều dài các tế bào và khối lượng thể tích ngang theo các vòng tăng trưởng, có thể rút ra một số kết luận đó là: i) Thứ nhất, các đường cong diễn tả sự biến động về chiều dài sợi và khối lượng thể tích của phần gỗ muộn là giống nhau; ii) Thứ hai, các đường cong được xác lập riêng với phần gỗ sớm cho thấy trong khi chiều dài tế bào tăng theo tuổi, thì khối lượng thể tích giảm cho tới khi đạt giá trị nhỏ nhất. Hình dạng của đường cong diễn tả khối lượng thể tích của gỗ sớm gần giống với đường cong diễn tả chiều dài các tế bào của phần gỗ muộn nhưng ngược chiều.

3) Tính không đồng nhất giữa gỗ sơ cấp và gỗ thứ cấp theo hướng bán kính.

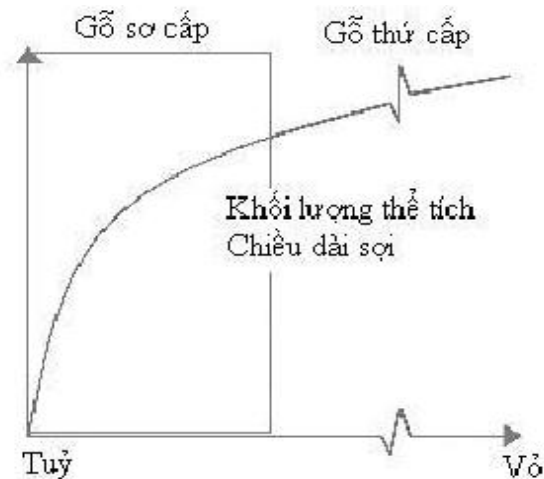
Phần gỗ được hình thành vào giai đoạn đầu của quá trình sinh trưởng có độ rộng vòng năm giảm dần từ tuỷ ra phía ngoài gọi là gỗ sơ cấp hay còn gọi là gỗ tuổi non. Phần gỗ hình thành vào giai đoạn sau của quá trình sinh trưởng (tốc độ sinh trưởng ổn định hay nói cách khác độ rộng vòng năm ít thay đổi) gọi là gỗ thứ cấp hay còn gọi là gỗ tuổi trưởng thành (Hình 3.1).

Số vòng năm của phần gỗ sơ cấp biến động trong khoảng từ 5 đến 20 năm tùy thuộc vào loài cây khác nhau. Điều này giải thích vì sao các tính chất gỗ có sự thay đổi dần giữa gỗ sơ cấp và gỗ thứ cấp. Ở cả gỗ cây lá rộng và gỗ cây lá kim, các tế bào của phần gỗ sơ cấp có chiều dài ngắn hơn so với



Hình 3.1 . Vị trí của gỗ sơ cấp và gỗ thứ cấp trong cây

phần gỗ trưởng thành (Hình 3.1). Phần gỗ sơ cấp có tỉ lệ gỗ muộn ít hơn và số tế bào vách mỏng nhiều. Kết quả là phần gỗ sơ cấp có khối lượng thể tích và khả năng chịu lực thấp hơn so với phần gỗ trưởng thành, [26]. Gỗ sơ cấp không ổn định khi sấy, do gỗ sơ cấp co rút theo chiều dọc thớ lớn hơn nhiều so với gỗ thứ cấp.



Hình 3.2. Chiều hướng biến đổi đặc tính của gỗ sơ cấp và gỗ thứ cấp

Hàm lượng lignin và hemicellulose ở phần gỗ sơ cấp cao hơn so với phần gỗ trưởng thành. Hơn nữa chiều dài sợi biến động rất lớn từ tuỷ đến phần gỗ thứ cấp. Vì thế, có thể nói gỗ sơ cấp cho chất lượng và sản lượng bột giấy và hoàn toàn khác so với gỗ thứ cấp, [26].

4) Tính không đồng nhất giữa gỗ giác và gỗ lõi

Phần gỗ có chức năng vận chuyển nước được gọi là gỗ dác, và nằm ở phía ngoài. Phần gỗ không còn giữ chức năng vận chuyển nước được gọi là gỗ lõi và nằm ở phần giữa của thân cây. Hàng năm phần gỗ dác ở phía trong giáp ranh với phần gỗ lõi thôi không giữ chức năng vận chuyển nước nữa và chuyển dần thành gỗ lõi. So với gỗ dác, gỗ lõi có thể sẫm màu hơn, nặng hơn (khối lượng thể tích cao hơn), cứng hơn, khả năng chống chịu sâu nấm cao hơn, khó thấm thấu dịch thể hơn, khó sấy hơn [26].

5) Tính không đồng nhất của gỗ theo chiều cao

a). Chiều dài sợi gỗ

Ở cả gỗ lá kim và gỗ lá rộng, chiều dài quản bào và sợi gỗ tăng theo chiều cao tới một độ cao nhất định trên thân và qui luật này được xác lập với bất cứ vòng năm nào, và lên trên độ cao này chiều dài quản bào và sợi gỗ có chiều hướng giảm dần. Tuy nhiên, với một số loài gỗ lá rộng, chiều dài sợi gỗ

từ gốc lên ngọn diễn biến theo nhiều chiều hướng khác nhau. Bisset và Daddswell (1949) phát hiện thấy ở *Eucalyptus regnans* chiều dài sợi gỗ tăng đến một độ cao nhất định trên thân, sau đó giảm dần [35].

b) Khối lượng thể tích

Ở gỗ lá kim khối lượng thể tích lớn nhất nằm ở phần ngoài của phần gốc; khối lượng thể tích giảm từ vỏ vào phía trong và giảm từ gốc lên phía ngọn ở tất cả các vòng tăng trưởng.

Ở các loài gỗ lá rộng, sự biến động về khối lượng thể tích gần ngược lại với trường hợp của gỗ lá kim. Khối lượng thể tích lớn nhất xuất hiện ở vùng tâm của gốc cây. Theo chiều dọc thân cây, từ gốc lên ngọn, khối lượng thể tích ban đầu có chiều hướng giảm và rồi lại tăng. Theo chiều xuyên tâm khối lượng thể tích giảm từ tuỷ ra vỏ ở tất cả các độ cao trên thân [35].

6) Các khuyết tật của gỗ và mối quan hệ với biến dạng của gỗ xẻ

Cây là một loại vật liệu có nguồn gốc tự nhiên, nên khuyết tật là điều không tránh khỏi. Ở đây, chúng ta chỉ xem xét các khuyết tật tự nhiên và mối quan hệ của chúng với biến dạng của gỗ xẻ sau này.

a) Các khuyết tật nhìn thấy được có ảnh hưởng đến biến dạng của gỗ xẻ: Độ cong, chéo thớ, mắt, gỗ dác-lõi, lệch tâm, thót ngọn.

Độ cong của gỗ sẽ tạo ra phần gỗ kéo và phần gỗ nén, 2 phần này có độ co rút rất khác nhau, điều này tác động lớn đến biến dạng gỗ khi xẻ và sấy; Chéo thớ làm cho các sợi gỗ không không song song với trục dọc của gỗ, điều này dễ làm cho gỗ bị biến dạng và nứt ngay sau khi xẻ ra; Lệch tâm cũng làm cho gỗ có 2 phần kéo và nén nên tỷ lệ co rút rất khác nhau, điều này cũng dễ gây cong vênh và nứt cho gỗ xẻ.

b) Các khuyết tật không nhìn thấy được có ảnh hưởng đến biến dạng của gỗ xẻ: Gỗ phản ứng, tính không đồng nhất của gỗ theo bán kính và theo chiều cao, gỗ phản ứng (lệch tâm)

Tất cả các loài cây đều có ứng suất sinh trưởng, tuy nhiên, mức độ lớn bé khác nhau. Với ứng suất sinh trưởng bé thì ảnh hưởng không đáng kể. Cây lá kim có ứng suất sinh trưởng bé hơn cây lá rộng, hầu như các loài cây mọc nhanh đều có ứng suất sinh trưởng lớn. Ứng suất sinh trưởng nếu được giải phóng không hợp lí sẽ làm cho gỗ xẻ bị nứt hoặc biến dạng; tính không đồng nhất của gỗ, đặc biệt là khối lượng riêng và tỷ lệ co rút, theo bán kính và theo chiều cao sẽ gây cho gỗ xẻ nứt và cong.

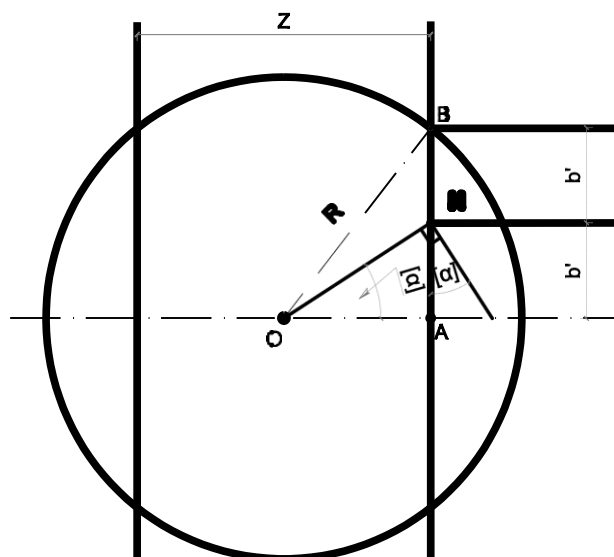
3.1.1.2. Lý thuyết về công nghệ xẻ

Lý thuyết Công nghệ xẻ (Trần Ngọc Thiệp, PGS.TS Nguyễn Văn Thiệt, *Công nghệ xẻ, NXB Nông nghiệp 1986*) chỉ ra rằng:

1) Loại gỗ xẻ có ảnh hưởng lớn đến sự biến dạng của nó: Gỗ xẻ xuyên tâm, bán xuyên tâm ít biến dạng hơn gỗ xẻ tiếp tuyến và bán tiếp tuyến, lí do: Với gỗ xẻ xuyên tâm, lượng co rút giữ cạnh dài và cạnh ngắn tiết diện ngang chênh lệch nhau không đáng kể vì cạnh dài theo hướng xuyên tâm có tỷ lệ co rút nhỏ, cạnh ngắn theo hướng tiếp tuyến có tỷ lệ co rút lớn; với gỗ tiếp tuyến thì ngược lại, nên gỗ tiếp tuyến dễ biến dạng;

2) Cách thức tính toán phân gỗ xẻ xuyên tâm như sau:

- Trường hợp xẻ cung đủ



Hình 3.3. Xẻ cung đủ(Z)

Miền hợp pháp Z được tính: $Z = 2 O\bar{H}$

Xét Δ vuông OHB, ta có: $b' = O\bar{H} \operatorname{tg} [\alpha]$, hay:

$$(2b')^2 = 4O\bar{H}^2 \operatorname{tg}^2 [\alpha] \quad (1)$$

Xét Δ vuông OHA, ta có: $(2b')^2 = R^2 - O\bar{H}^2 \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta có:

$$4O\bar{H}^2 \operatorname{tg}^2 [\alpha] = R^2 - O\bar{H}^2 \text{ hoặc: } O\bar{H}^2 (1 + 4 \operatorname{tg}^2 [\alpha]) = R^2$$

$$\text{Hay: } O\bar{H} = \frac{R}{\sqrt{1 + 4 \operatorname{tg}^2 [\alpha]}}$$

$$\text{Suy ra: } Z = \frac{d}{\sqrt{1 + 4 \operatorname{tg}^2 [\alpha]}}$$

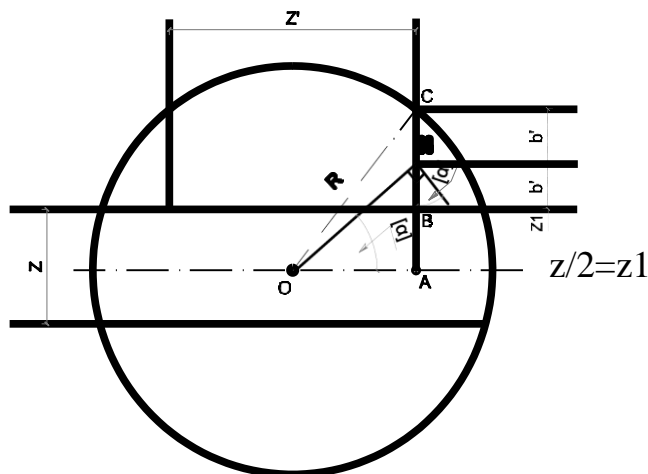
Như vậy,

Nếu: $[\alpha] = 45^0$, ta có: $Z = 0,45d$. Kể đến kích thước sản phẩm, lấy $Z = (0,40 \text{ đến } 0,50)d$

Nếu $[\alpha] = 60^0$, ta có: $Z = 0,28d$. Kể đến kích thước sản phẩm, lấy $Z = (0,25 \text{ đến } 0,30)d$

- **Trường hợp xẻ cung thiếu**

Cung thiếu là phần gờ tròn còn lại khi ta đã xẻ cung đủ (lấy đi phần gờ tròn có chiều rộng là Z)



Hình 3.4. Xẻ cung thiếu (Z')

Gọi : Miền hợp pháp của cung thiếu là Z' : $Z' = 2 OA$

$$AB = \frac{Z}{2} = Z_1; \quad BC = CD = b'$$

Xét Δ vuông OAH ta có:

$$\begin{aligned} b' + Z_1 &= OAtg[\alpha] \Leftrightarrow 2b' + Z_1 = 2OAtg[\alpha] - Z_1 \\ \Leftrightarrow (2b' + Z_1)^2 &= (2OAtg[\alpha] - Z_1)^2 \\ \Leftrightarrow (2b' + Z_1)^2 &= 4OA^2tg^2[\alpha] - 4Z_1OAtg[\alpha] + Z_1^2 \quad (*) \end{aligned}$$

Xét Δ vuông OAD ta có:

$$(2b' + Z_1)^2 = r^2 - OA^2 \quad (**)$$

Kết hợp (*) và (**) ta có:

$$\begin{aligned} 4OA^2tg^2[\alpha] - 4Z_1OAtg[\alpha] + Z_1^2 &= r^2 - OA^2 \\ \Leftrightarrow (1 + 4tg^2[\alpha]) OA^2 - 4Z_1tg[\alpha] OA + Z_1^2 - r^2 &= 0 \\ \Leftrightarrow (1 + 4tg^2[\alpha]) OA^2 - 4\frac{Z}{2}tg[\alpha] OA + \frac{Z^2}{4} - \frac{1}{4}d^2 &= 0 \\ \Leftrightarrow 4(1 + 4tg^2[\alpha]) OA^2 - 8Ztg[\alpha] OA + Z^2 - d^2 &= 0 \quad (***) \end{aligned}$$

Giải phương trình (***) ta có:

$$OA = \frac{1}{2} \frac{Ztg[\alpha] + \sqrt{1,25d^2 - tg^2[\alpha] - Z^2}}{1 + 4tg^2[\alpha]}$$

Do đó:

$$Z' = 2OA = \frac{Ztg[\alpha] + \sqrt{1,25d^2 - tg^2[\alpha] - Z^2}}{1 + 4tg^2[\alpha]}$$

Như vậy, nếu: 1) Góc xuyên tâm cho phép của phần cung thiếu: $[\alpha] = 45^0$

- $Z = 0,45d$ (nếu góc xuyên tâm cho phép của Z là 45^0), ta có: $Z' = 0.31d$. Kể đến kích thước sản phẩm, lấy $Z' = (0,25 \text{ đến } 0,35)d$

- $Z = 0,28d$ (nếu góc xuyên tâm cho phép của Z là 60^0), ta có: $Z' = 0.42d$. Kể đến kích thước sản phẩm, lấy $Z' = (0,40 \text{ đến } 0,45)d$

2) Góc xuyên tâm cho phép của phần cung thiếu: $[\alpha] = 60^0$

- $Z = 0,45d$ (nếu góc xuyên tâm cho phép của Z là 45^0), ta có: $Z' = 0.21d$. Kể đến kích thước sản phẩm, lấy $Z' = (0,20 \text{ đến } 0,25)d$

- $Z = 0,28d$ (nếu góc xuyên tâm cho phép của Z là 60^0), ta có: $Z' = 0.42d$. Kể đến kích thước sản phẩm, lấy $Z' = (0,40 \text{ đến } 0,45)d$

Tổng hợp, ta có bảng sau:

Bảng 1.5 Giá trị miền hợp pháp phân cung thiếu

Góc xuyên tâm [α] cung đủ Góc xuyên tâm [α] cung thiếu	45^0	60^0
45^0	0.31d	0.42d
60^0	0.21d	0.42d

Từ lý thuyết về khoa học gỗ đã chứng minh, gỗ là loại vật liệu không đồng tính, đẳng hướng theo chiều dài thân cây và theo chiều bán kính tiết diện ngang. Qua lý thuyết xẻ cho thấy với mỗi phương pháp xẻ khác nhau, cho kết quả về tye lệ lợi dụng nguyên liệu, chất lượng ván xẻ khác nhau. Do đó, luận cứ lý thuyết của luận án đưa ra là: Chất lượng gỗ xẻ (thể rõ ở mức độ biến dạng) của các phần gốc, giữa và ngọn của gỗ tròn là khác nhau, do tỉ lệ gỗ sơ cấp (phần gỗ có độ ổn định thấp hơn so với phần gỗ thứ cấp) tăng dần từ gốc đến ngọn; iii) Phương pháp xẻ có ảnh hưởng lớn đến biến dạng của gỗ xẻ sau khi xẻ xong và sau khi sấy. Có 3 phương pháp xẻ phổ biến: xẻ suốt, xẻ hộp và xẻ xoay tròn. Phương pháp xẻ suốt và xẻ hộp có năng suất cao, tạo ra nhiều sản phẩm xẻ có chiều rộng lớn, nhưng chỉ thích hợp với các loại gỗ đồng nhất, ít khuyết tật nhìn thấy và đặc biệt là hầu như không có khuyết tật không nhìn thấy. Với các loại gỗ phản ứng, gỗ có ứng suất sinh trưởng, gỗ có biến động về tỷ lệ co rút theo chiều cao và theo bán kính, cách xẻ này không thực sự thích hợp. Phương pháp xẻ xoay tròn cho năng suất thấp, chiều rộng gỗ xẻ nhỏ nhưng chúng ta có thể "lựa" để xẻ.

3.1.2. Luận cứ thực tiễn

3.1.2.1. Kết quả từ các nghiên cứu đã có

1) Kết quả của các nghiên cứu về sự biến đổi khối lượng thể tích của gỗ bạch đàn theo hướng bán kính và theo chiều cao thân cây

Theo Zobel và Buijtenen (1989).[46], ở gỗ lá kim cũng như gỗ lá rộng, ảnh hưởng của chiều cao cây đến các tính chất gỗ là rất lớn, Trong nghiên cứu này, sự biến động của khối lượng thể tích trung bình từ gốc lên ngọn của cây được xác định cho từng độ cao. Khối lượng thể tích ở các vị trí gốc, độ cao ngang ngực, 1/2 chiều dài thân, 3/4 chiều dài thân, và ngọn tương ứng là $0,749 \text{ g/cm}^3$, $0,747 \text{ g/cm}^3$, $0,694 \text{ g/cm}^3$, $0,708 \text{ g/cm}^3$ và $0,717 \text{ g/cm}^3$, trong đó khối lượng thể tích ở gốc và ngọn có sự sai khác và cao hơn đáng kể so với khối lượng thể tích ở độ cao 1/2 chiều dài thân.

Khối lượng thể tích gỗ Bạch đàn trắng biến động khá lớn theo chiều cao: Từ $0,694 \text{ g/cm}^3$ ở giữa thân, $0,749 \text{ g/cm}^3$ ở gốc và trung bình cho cả cây là $0,720 \text{ g/cm}^3$. Điều này chỉ ra rằng biến động về khối lượng thể tích trên thân cây Bạch đàn trắng không vượt ra ngoài trị chí có thể gây khó khăn cho việc gia công chế biến và sử dụng gỗ. Như vậy, những khó khăn trong quá trình gia công, chế biến và sử dụng gỗ Bạch đàn trắng không chỉ tập trung ở sự biến động lớn về khối lượng thể tích giữa các vị trí khác nhau trên thân mà phần quan trọng thuộc về vấn đề ứng suất sinh trưởng trên thân luôn ở mức cao.

Khối lượng thể tích tăng từ tuỷ ra tới một vị trí nhất định, rồi giảm về phía vỏ xảy ra ở tất cả các độ cao trên thân một dạng. Đường cong biến đổi của khối lượng thể tích có thể chia làm hai giai đoạn: Giai đoạn đầu (gần tuỷ), đường cong đi lên cho thấy khối lượng thể tích tăng cùng với việc tăng khoảng cách từ tuỷ; Giai đoạn sau, đường cong ổn định rồi đi xuống cho thấy khối lượng thể tích giảm ra phía vỏ. Đường cong của giai đoạn đầu kéo dài từ tuỷ đến vị trí cách tuỷ một khoảng bằng 30% đến 50% bán kính thân cây (tương ứng với vị trí của vòng năm thứ 8 đến thứ 9).[15].

Kiểu biến động về khối lượng thể tích trên là do hai yếu tố: thứ nhất, sự tồn tại của phần gỗ sơ cấp (gỗ tuổi non) và phần gỗ thứ cấp (gỗ tuổi trưởng thành); thứ hai, đó là sự hình thành gỗ lõi. Như chúng ta đã biết, phần gỗ sơ cấp được hình thành vào những năm đầu của quá trình sinh trưởng. Ở giai đoạn này, càng ở những năm đầu cây sinh trưởng càng nhanh hay nói cách khác độ rộng vòng năm giảm dần từ tủy đến phần gỗ trưởng thành. Tỷ lệ gỗ sơ cấp nhiều hay ít phụ thuộc vào loài cây và các tế bào của phần gỗ sơ cấp có vách mỏng nên khối lượng thể tích của phần gỗ sơ cấp thấp. Phần gỗ lõi có khối lượng thể tích cao hơn phần gỗ giác là do sự tích đọng của các chất tích tụ và sự hình thành thể bít ở các tế bào của phần gỗ lõi.[6].

2) Chéo thớ của gỗ Bạch đàn trắng Lào

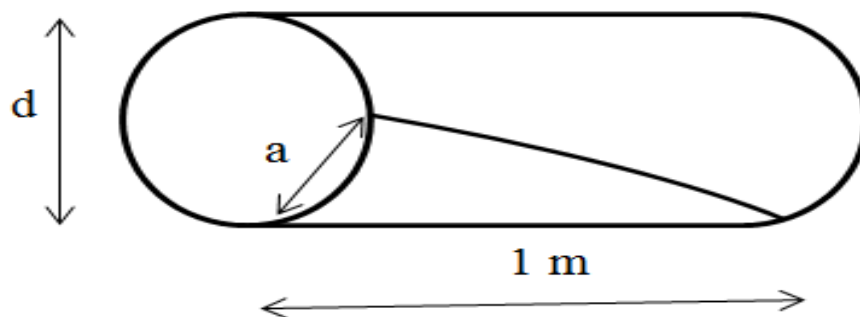
Độ chéo thớ được tính như sau: chuẩn bị cây gỗ và đánh dấu các điểm đo theo hình vẽ, ta có:

Z Là độ chéo thớ(%)

D là đường kính gỗ cần đo độ chéo thớ

a là chiều cao vị trí chéo thớ và chiều dài của cây để tính là 1 mét

$$Z = \frac{a}{\pi \cdot d} 100 (\%)$$



Hình 3.5. Cách tính độ chéo thớ

Bảng 3.2. Độ chéo thớ của gỗ Bạch đàn trắng-Lào

Kí hiệu mẫu	Chiều dài (mm)	Đường kính tb đầu nhỏ	Đường kính tb đầu to	Đường kính tb	Chiều cao chéo thớ (mm)	Độ chéo thớ (%)
		Dn (mm)	Dt (mm)	Dtb (mm)		
C1.1	1000	289	299,5	294,3	46	5,0
C1.2	1000	276,5	281,5	279,0	47	5,4
C1.3	1000	263	269,5	266,3	48	5,7
C2.1	1000	290	293,5	291,8	44	4,8
C2.2	1000	267	274	270,5	46	5,4
C2.3	1000	254,5	268,5	261,5	48	5,8
C3.1	1000	289,5	294,5	292,0	44	4,8
C3.2	1000	269,5	276,5	273,0	45	5,2
C3.3	1000	255	273	264,0	47	5,7
Độ chéo thớ bình quân						5,3

Ghi chú: Đo và tính toán thực tế

Từ kết quả kiểm tra độ chéo thớ của gỗ Bạch đàn trắng Lào cho thấy, loại gỗ này có chéo thớ, nhưng độ chéo thớ thấp. Điều này có nghĩa là, ảnh hưởng của độ chéo thớ của gỗ đến biến dạng của gỗ xẻ Bạch đàn trắng không đáng kể.

3) Trong gỗ Bạch đàn trắng tồn tại ứng suất sinh trưởng.

Ứng suất sinh trưởng là sự hình thành do sự thay đổi kích thước của vách tế bào (sợi gỗ của gỗ lá rộng hay quản bào của gỗ lá kim), do kết quả của sự tăng chiều dày vách và sự co ngắn kích thước của tế bào theo chiều dọc (Munch, 1938). Như vậy, nguồn gốc của ứng suất sinh trưởng có liên quan đến quá trình hoá gỗ của tế bào. Lignin hình thành và phát triển ở lớp giữa vách thứ sinh gây ra sự trương nở ở phần này của vách tế bào. Mức độ biến hình lớn theo chiều ngang và chiều dọc thân cây phụ thuộc vào góc nghiêng của các mixen cellulose trong vách tế bào, đó là góc lệch giữa các mixen cellulose so với trục dọc thân cây.

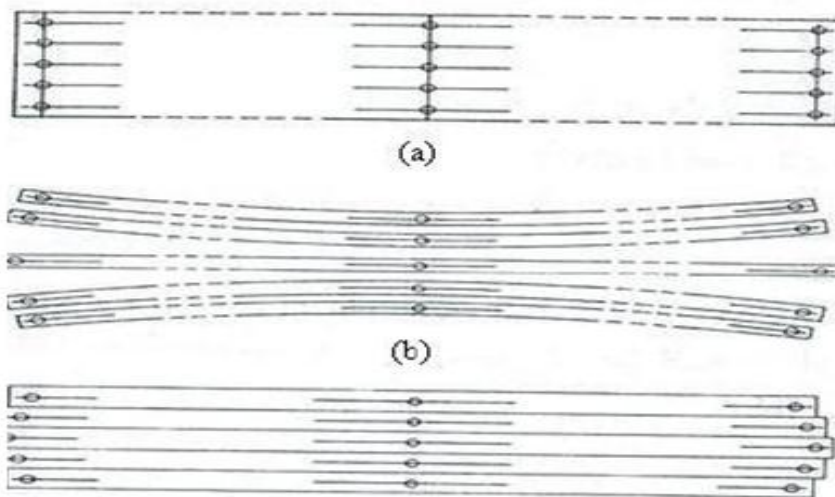
Độ lớn của ứng suất sinh trưởng có liên quan đến quá trình sinh trưởng của cây (dạng thân, dạng tán, kích thước thân, kích thước tán) và các tác nhân bên ngoài như sự can thiệp của con người vào hoạt động nắn thẳng thân cây, cây mọc trên đất dốc, tác động của gió bão.

Chalk giải thích sự hình thành và phát triển của nội ứng suất theo chiều dọc thớ là do sự co ngắn chiều dài tế bào vào cuối thời kì phát triển của tế bào. Do thân cây sinh trưởng liên tục, các tổ chức (các tế bào gỗ) sinh ra trước bị dồn ép bởi các lực kéo của các tế bào mới sinh. Nội ứng suất theo chiều dọc thớ được tích lũy lớn dần theo đường kính tăng và trở lên đủ lớn tới mức có thể gây ra những khó khăn nhất định trong quá trình gia công chế biến như hiện tượng gỗ nứt tâm, gỗ cong theo bìa ván, hiện tượng kẹt cưa.

Có nhiều phương pháp xác định độ lớn của ứng suất sinh trưởng. Nhưng cho đến nay, chưa có phương pháp nào có thể xác định được ứng suất sinh trưởng một cách trực tiếp, mà đều dựa trên nguyên tắc của sự giải phóng nội ứng suất. Phương pháp thích hợp và đơn giản nhất được dùng để mô tả sự xuất hiện của ứng suất sinh trưởng theo chiều dọc thân cây là phương pháp của Jacobs. Với phương pháp này, các tấm ván xẻ đi qua tâm (Hình 3.4) được xẻ dọc thành các thanh nhỏ. Nếu có sự tồn tại của ứng suất sinh trưởng và nó đủ lớn sẽ làm cho các thanh gỗ sau khi xẻ cong theo cạnh ván (Hình 3.5b). Sau đó, ngoại lực tác dụng làm cho các thanh gỗ đó thẳng trở lại, ta sẽ thấy các thanh gỗ có hiện tượng thay đổi dần kích thước theo chiều dọc thân cây từ giữa tâm ra phía ngoài.

Xét về mặt chịu lực, nhiều nhà nghiên cứu đã khẳng định rằng trên thân cây tồn tại hai vùng gỗ trái ngược nhau về mặt chịu lực. Vùng gỗ lõi tồn tại một lực có xu hướng dồn nén các thớ gỗ (vùng chịu nén), trong khi đó vùng gỗ giác thì lực có xu hướng kéo căng các thớ gỗ (vùng chịu kéo). Các nghiên cứu trên gỗ bạch đàn cho thấy, ứng suất kéo có thể cao tới 14 N/mm^2 , ứng suất ép tương ứng đo và tính được trong khoảng $14 - 35 \text{ N/mm}^2$ [26].

Nhiều nhà nghiên cứu về ứng suất sinh trưởng cho thấy, mức độ biến dạng trung bình nhỏ nhất ở vị trí cách tâm của khúc gỗ một khoảng bằng 0,7 lần bán kính. Do vậy, trị số trung bình của ứng suất sinh trưởng có thể giảm đi một nửa sau khi ta cắt bỏ phần gỗ phía ngoài (phần gỗ giác) có chiều dày bằng khoảng một phần ba bán kính, có thể nói chiều dày này thường bằng độ dày của phần gỗ giác [26].



Hình 3.6. Phương pháp xác định ứng suất sinh trưởng

3.1.2.2. Kết quả từ nghiên cứu của luận văn

a) Các nghiên cứu đã có về:

- Khối lượng thể tích và tỷ lệ co rút của gỗ Bạch đàn trắng; sự biến động theo chiều cao và theo hướng bán kính

- Các loại biến dạng gỗ bạch đàn và phương pháp xử lý

b) Thực nghiệm về biến đổi khối lượng thể tích và co rút của gỗ Bạch đàn trắng tại Khu rừng thực nghiệm Đại học quốc gia Lào:

- Vị trí địa lý khu vực lấy mẫu

Tại Khu rừng trồng thực nghiệm của Khoa Lâm nghiệp, Đại học Quốc gia Lào, Huyện Xăng Thong, Thủ đô Viêng Chăn. Khu rừng lựa chọn cây lấy mẫu nằm ở phía Tây Bắc của Thủ đô Viêng Chăn, cách trung tâm thủ đô khoảng 70 km và có ranh giới với 5 làng (NaPo, Huôi Tôm, Nong Bua, Na Sa, Bản Cuối), có diện tích 20.800 ha.

- *Đặc điểm sinh thái khu vực lấy mẫu*

+ Điều kiện khí hậu:

Khí hậu khu rừng thí nghiệm của Khoa lâm nghiệp-ĐHQG Lào, vùng lấy mẫu thuộc loại nhiệt đới khí hậu có đặc điểm phân mùa rõ rệt hai mùa: có mùa khô bắt đầu từ tháng 10 đến tháng 3 và mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 9, nhiệt độ trung bình năm 26 °C, nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất (tháng 3) là 36°C, nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất (tháng 12) là 18 °C. Lượng mưa trung bình năm 1600 mm, độ ẩm tương đối không khí trung bình là 60 %.

+ Điều kiện thổ nhưỡng:

Địa hình khu vực nghiên cứu thuộc dạng đồi núi thấp, là nơi chuyển tiếp giữa trung du và đồng bằng. Độ cao tuyệt đối của khu vực biến động từ 200 m đến 400 m, độ dốc trung bình từ 12° đến 22°.

+ Tình hình rừng:

Rừng thực nghiệm gồm có các loài cây tếch, lát hoa, bông, trắc, cà te, giáng hương, bạch đàn cùng nhiều loài khác, trong đó, Bạch đàn trắng (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) được trồng hơn 20 ha, lần lượt mỗi năm 5 ha từ năm 1996 đến năm 2000. Phần lớn diện tích rừng được trồng thuần loài..

- *Nguyên vật liệu nghiên cứu:*

+ Chọn ô mẫu: Khu rừng chọn nghiên cứu có không dưới 100 cây có cùng cấp tuổi của loài cây được nghiên cứu, đường kính thân cây ở độ cao 1,3 m tính từ cổ rễ nhỏ nhất là 18 cm.

+ Chọn cây mẫu: Qua điều tra, cho thấy, đường kính trung bình của cây Bạch đàn trắng tại rừng thực nghiệm là từ 25 cm trở lên (chiếm hơn 60 %) , do vậy, chọn cây thí nghiệm có đường kính 25 đến 28 cm.

Số lượng cây lấy mẫu phụ thuộc vào đường kính của các cây lấy mẫu. Theo tiêu chuẩn ISO 4471:1982 (Gỗ - Phương pháp chọn cây lấy mẫu xác định tính chất gỗ rừng thuần loài) qui định. Vì vậy, chúng tôi lấy 5 cây gỗ Bạch đàn trắng sinh trưởng bình thường để làm thí nghiệm.

+ Lấy mẫu: Khúc gỗ có chiều dài 10 m tính từ cổ rễ (cách mặt đất 50 cm) được chia thành 10 vị trí (khúc) đánh số từ 1 đến 10 (tính từ gốc), có khoảng cách bằng nhau (mỗi vị trí cách nhau 1 m). Cắt các thớt gỗ có chiều dài 30 cm của từng vị trí theo chiều cao thân cây, ta sẽ có 10 thớt đại diện cho 10 vị trí dọc theo thân cây. Mỗi thớt chia thành bốn miếng theo hướng Đông, Tây, Nam, Bắc và từng miếng sẽ được xẻ lấy mẫu tại ba vùng (hình 1). Mỗi mẫu đều được xẻ vuông góc với hướng đường kính (5 cây x 10 vị trí x 12 điểm, tổng cộng là 600 mẫu).

Theo chiều ngang thân cây, tiến hành lấy các mẫu gỗ xuyên tâm, bề rộng 2 cm theo hướng Bắc Nam và Đông Tây trên tất cả các thớt gỗ ở tất cả các độ cao của tất cả các cây lấy mẫu. Trên các mẫu gỗ xuyên tâm này, xác định và lấy các mẫu thí nghiệm ở 12 điểm dọc theo bán kính từng hướng của cây, kích thước mẫu là 20x20x25 mm, sai số cho phép là ± 1 mm (Tiêu chuẩn TCVN 8044 : 2009, TCVN 8048-2 : 2009, TCVN 8048-14 : 2009).

Sau khi gia công mẫu thí nghiệm theo tiêu chuẩn, tiến hành đánh dấu mẫu theo dạng ký hiệu như sau: Dạng ký hiệu mẫu thử: 1.2.N.3

Trong đó:

+ 1 : Ký hiệu số thứ tự thứ tự cây (có số ký tự từ 1 đến 5)

+ 2 : Ký hiệu khúc (vị trí) theo chiều cao cây tính từ gốc (có số ký tự từ 1 đến 10)

+ N: Ký hiệu cho hướng Đông, Tây, Nam, Bắc (ký hiệu W, E, N, S)

+ 3 : Ký hiệu vùng theo phương bán kính từ tâm ra ngoài (là 1, 2, 3)

- Tiến hành thí nghiệm:

+ Xác định khối lượng thể tích cơ bản: Các mẫu gỗ có hình khối, với kích thước theo các chiều dọc thớt x Xuyên tâm x Tiếp tuyến là: 20 x 20 x 25 mm. Dùng thước kẹp đo kích thước các chiều dọc thớt, xuyên tâm và tiếp tuyến của từng mẫu ở trạng thái tươi hoặc ướt chính xác đến 0,01 mm. Tiếp

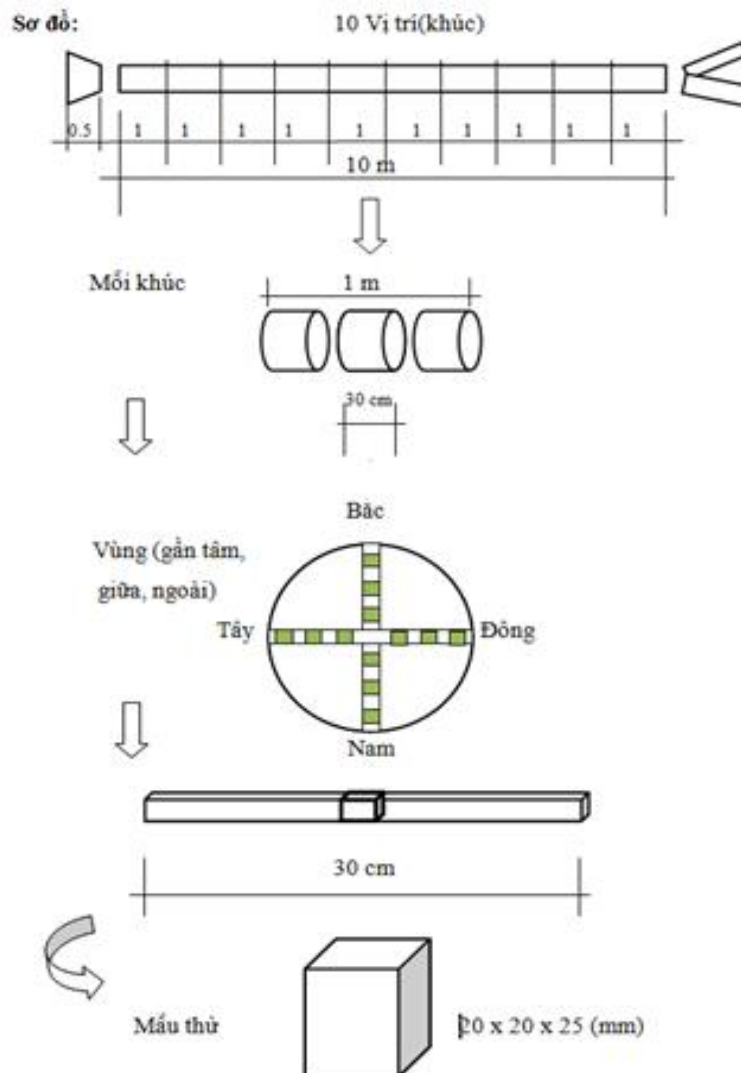
đến, các mẫu thí nghiệm được sấy đến khô kiệt ở nhiệt độ $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$, sau đó được đưa vào làm nguội đến nhiệt độ phòng trong các bình hút ẩm. Tiến hành cân các mẫu gỗ chính xác đến 0,01 g. Khối lượng thể tích cơ bản được tính theo công thức

$$\gamma = \frac{m_0}{V_u}, \text{ g/cm}^3$$

Trong đó: γ - Khối lượng thể tích cơ bản, g/cm^3 ;

m_0 - Khối lượng thể tích mẫu khô kiệt, g;

V_u - Thể tích mẫu gỗ ở trạng thái tươi hoặc ướt, cm^3 .



Hình 3.7. Sơ đồ lấy mẫu thí nghiệm

+ Xác định khối lượng thể tích: Sử dụng tủ ổn định mẫu Thermoline và lò sấy thí nghiệm OWEN DRY (WiseVen) để làm khô mẫu thử từ từ đến khối lượng không đổi nhằm tránh làm hư hỏng mẫu (biến dạng và tách). Tiến hành cân, đo ngay sau khi đã làm khô mẫu. Khối lượng thể tích của mỗi mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối (ρ_0), tính bằng g/cm^3 , theo công thức :

$$\rho_0 = \frac{m_0}{a_0 \times b_0 \times l_0} = \frac{m_0}{V_0}$$

Trong đó,

m_0 - Khối lượng của mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối, g;

a_0, b_0, l_0 - Kích thước của mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối, mm;

V_0 - Thể tích của mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối, mm^3 ;

ρ_0 - Khối lượng thể tích khô tuyệt đối, (g/cm^3);

b) Xác định độ co rút các chiều dọc thử, xuyên và tiếp tuyến:

Tạo mẫu có kích thước theo các phương dọc thử, xuyên tâm và tiếp tuyến là: $l_{d \max}, l_{r \max}$ và $l_{t \max}$, với độ chính xác 0,01 mm. Tiến hành làm khô mẫu thử đến khi kích thước không thay đổi ở nhiệt độ $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$ trong tủ sấy sao cho không có sự biến dạng về kích thước và hình dạng. Kiểm tra sự thay đổi về kích thước của hai hoặc ba mẫu thử kiểm soát bằng cách đo lại, cứ mỗi 2 tiếng sau 6 tiếng từ khi bắt đầu làm khô và ngừng sấy, khi chênh lệch giữa hai lần đo liên tiếp không vượt qua 0,02 mm, kết hợp với cách cân liên tiếp (theo TCVN 8048-1 (ISO 3130)). Xác định độ co rút (%) của mỗi mẫu thử ở điều kiện khô tuyệt đối theo công thức :

a) Theo phương dọc thử:

$$\beta_{d \max} = \frac{l_{d \max} - l_{d \min}}{l_{d \max}} \times 100$$

b) Theo phương xuyên tâm:

$$\beta_{r \max} = \frac{l_{r \max} - l_{r \min}}{l_{r \max}} \times 100$$

c) Theo phương tiếp tuyến:

$$\beta_{t \max} = \frac{l_{t \max} - l_{t \min}}{l_{t \max}} \times 100$$

Trong đó:

$\beta_{d \max}$; $\beta_{r \max}$; $\beta_{t \max}$: Độ co rút dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến, %.

$l_{d \max}$ và $l_{r \max}$ và $l_{t \max}$: Kích thước của mẫu thử tại độ ẩm lớn hơn độ ẩm bão hòa theo phương dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến, ở điều kiện khô tuyệt đối, mm;

$l_{d \min}$ và $l_{r \min}$ và $l_{t \min}$: Kích thước của mẫu thử sau khi làm khô, đo theo phương dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến, ở điều kiện khô tuyệt đối, mm.

- Khối lượng thể tích cơ bản của gỗ Bạch đàn trắng ở Lào

Bảng 3.3. Khối lượng thể tích cơ bản của gỗ Bạch đàn trắng Lào

Vị trí Khúc	Khối lượng thể tích của 5 cây					Khối lượng thể tích cơ bản, g/cm ³
	1	2	3	4	5	
1	0,622	0,604	0,598	0,622	0,615	
2	0,602	0,595	0,608	0,614	0,618	
3	0,601	0,602	0,597	0,606	0,618	
4	0,594	0,591	0,596	0,610	0,585	
5	0,585	0,587	0,589	0,598	0,596	
6	0,572	0,581	0,618	0,581	0,592	
7	0,582	0,581	0,600	0,580	0,585	
8	0,585	0,581	0,583	0,573	0,575	
9	0,582	0,581	0,574	0,573	0,574	
10	0,568	0,578	0,578	0,575	0,577	
TBC	0,589	0,588	0,594	0,593	0,593	0,592

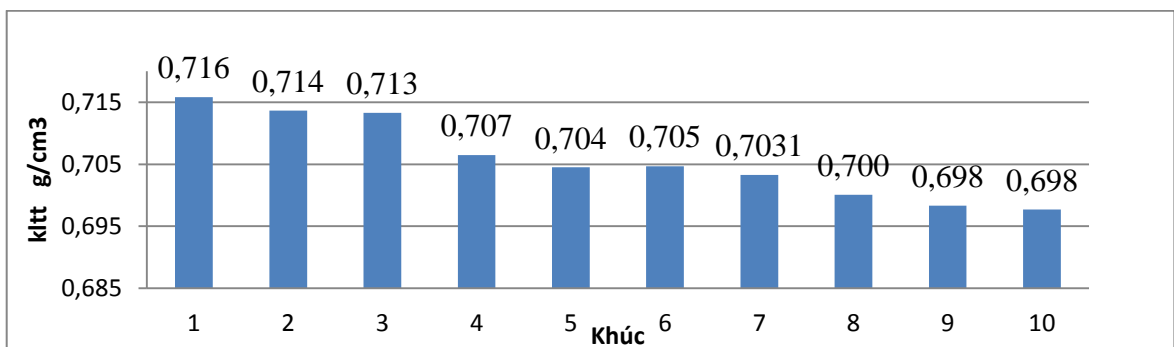
- Biến đổi khối lượng thể tích theo chiều cao thân cây và hướng bán kính:

Bảng 3.4. Khối lượng thể tích trung bình của cây bạch đàn trắng Lào

Vị trí khúc	Kích thước mẫu khô tuyệt đối trung bình 5 cây			Khối lượng mẫu khô trung bình, (g)	Khối lượng thể tích khô tuyệt đối trung bình, g/cm ³
	Đọc thước	Tiếp tuyến	Xuyên tâm		
1	25,45	18,39	18,99	6,360	0,716
2	25,42	18,31	18,97	6,303	0,714
3	25,44	18,24	18,98	6,280	0,713
4	25,38	18,21	18,92	6,180	0,707
5	25,49	18,19	18,82	6,145	0,704
6	25,55	18,19	18,81	6,159	0,705
7	25,39	18,14	18,81	6,093	0,703
8	25,41	18,05	18,78	6,029	0,700
9	25,29	18,03	18,65	5,940	0,698
10	25,49	18,00	18,60	5,955	0,698
Khối lượng thể tích của gỗ Bạch đàn trắng, g/cm ³					0,706

Ghi chú: kích thước mẫu và số lượng mẫu chi tiết trong phụ lục.

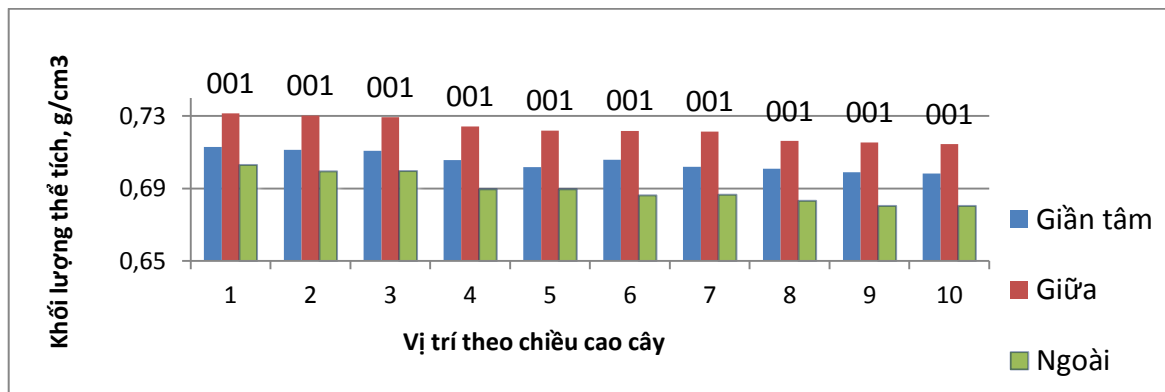
- Biến động khối lượng thể tích trung bình theo hướng tâm ra vỏ và từ gốc đến ngọn.



Hình 3.8. Khối lượng thể tích trung bình của từng khúc từ gốc đến ngọn.

Như vậy, có thể thấy rằng, khối lượng thể tích của gỗ Bạch đàn trắng Lào biến động từ gốc đến ngọn: Phần gốc cao nhất và giảm về phần ngọn, nhưng mức độ biến động nhỏ.

- Biến động khối lượng thể tích trung bình ba vùng (gần tâm (GT), giữa (Gi) và ngoài cùng (Ng)) từ gốc đến ngọn

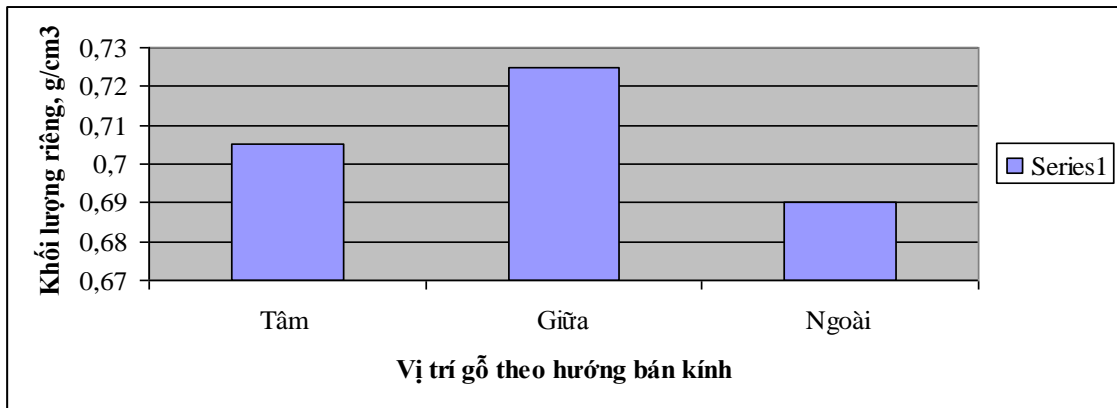


Hình 3.9. Biến động khối lượng thể tích 3 vùng theo chiều cao thân cây

Khối lượng thể tích trung bình cả cây theo chiều cao thân cây là biến động từ 0.716 g/cm^3 ở phần gốc và giảm dần về ngọn là 0.698 g/cm^3 , khối lượng thể tích trung bình của từng vùng (vùng gần tâm, vùng giữa và vùng ngoài) theo chiều cao thân cây là thấy có biến động không đồng đều cả về từng vùng theo hướng bán kính.

Như vậy, theo hướng bán kính, khối lượng thể tích của 3 vùng có khác nhau: Vùng giữa cao nhất, vùng ngoài thấp nhất; Trong từng vùng, theo chiều cao, khối lượng thể tích cũng giảm dần theo chiều cao. *Tuy nhiên, trị số biến động này là không này là rất nhỏ.: Góc- ngọn: $0,018 \text{ g/cm}^3$ (2,5%).*

- Khối lượng thể tích ba vùng (gần tâm, giữa và ngoài cùng) theo hướng bán kính



Hình 3.10. Khối lượng thể tích trung bình cả cây theo hướng bán kính.

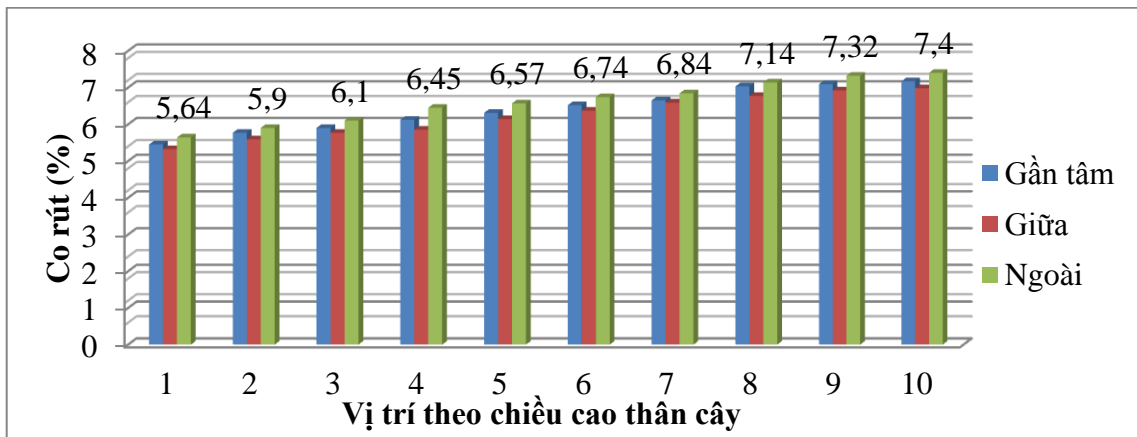
Từ đồ thị ta thấy rằng, theo hướng bán kính (từ tâm gỗ đến vỏ), khối lượng thể tích có biến động tăng từ phần tâm đến phần giữa, sau đó giảm từ giữa ra vỏ) ở tất cả vị trí thân cây theo chiều cao, nhưng sự biến động không lớn. Chênh lệch khối lượng thể tích giữa các phần là rất nhỏ: Tâm - Giữa: $0,020 \text{ g/cm}^3$ (2,7%) ; Ngoài - Tâm: $0,035 \text{ g/cm}^3$ (4,8%) .

Kết luận chung: *Khối lượng thể tích gỗ Bạch đàn trắng Lào hầu như không biến động theo chiều cao và theo hướng bán kính*

- Tỷ lệ co rút xuyên tâm theo chiều cao thân cây và hướng bán kính

Bảng 3.5. Tỷ lệ co rút xuyên tâm theo chiều cao và hướng bán kính

Vùng/Khúc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TBC
Gần tâm	5,45	5,77	5,9	6,12	6,31	6,52	6,65	7,03	7,09	7,17	6,4
Giữa	5,32	5,59	5,77	5,85	6,14	6,37	6,59	6,77	6,92	6,98	6,23
Ngoài	5,64	5,9	6,1	6,45	6,57	6,74	6,84	7,14	7,32	7,4	6,61
TBC	5,47	5,75	5,92	6,14	6,34	6,54	6,69	6,98	7,11	7,18	6,41



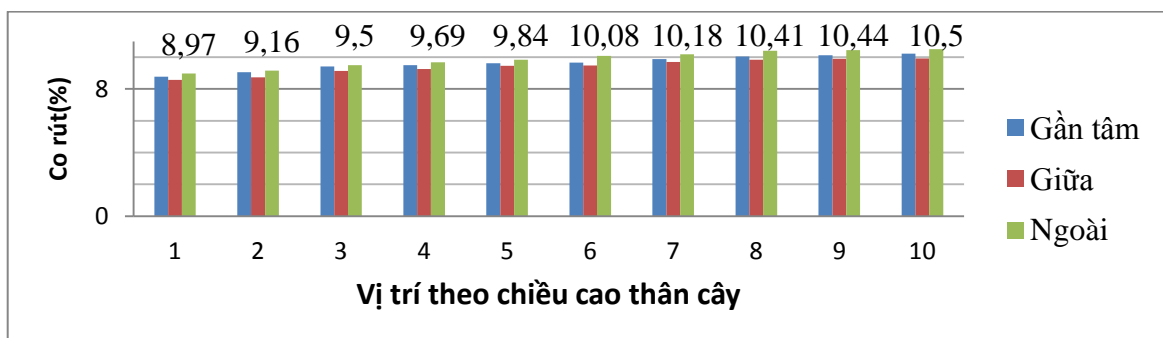
Hình 3.11. Tỷ lệ co rút xuyên tâm của các vùng theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính.

Từ bảng ta có nhận xét: i) Tỷ lệ co rút xuyên tâm của gỗ Bạch đàn trắng lớn hơn so với gỗ rừng trồng như: keo lai, tếch...; ii) Tỷ lệ co rút xuyên tâm của gỗ Bạch đàn trắng tăng từ gốc đến ngọn, nhưng không nhiều; iii) Tỷ lệ co rút xuyên tâm của gỗ Bạch đàn trắng theo hướng từ tâm ra ngoài có biến động, nhưng sự thay đổi không lớn.

- Tỷ lệ co rút tiếp tuyến theo chiều cao thân cây và hướng bán kính

Bảng 3.6. Tỷ lệ co rút tiếp tuyến theo chiều cao và theo hướng bán kính

Vùng/Khúc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TBC
Gân tâm	8,78	9,05	9,41	9,51	9,62	9,67	9,88	10,05	10,13	10,22	9,63
Giữa	8,58	8,74	9,14	9,26	9,46	9,49	9,70	9,85	9,90	9,93	9,41
Ngoài	8,97	9,16	9,50	9,69	9,84	10,08	10,18	10,41	10,44	10,50	9,88
TBC	8,78	8,98	9,35	9,48	9,64	9,75	9,92	10,10	10,16	10,21	9,64



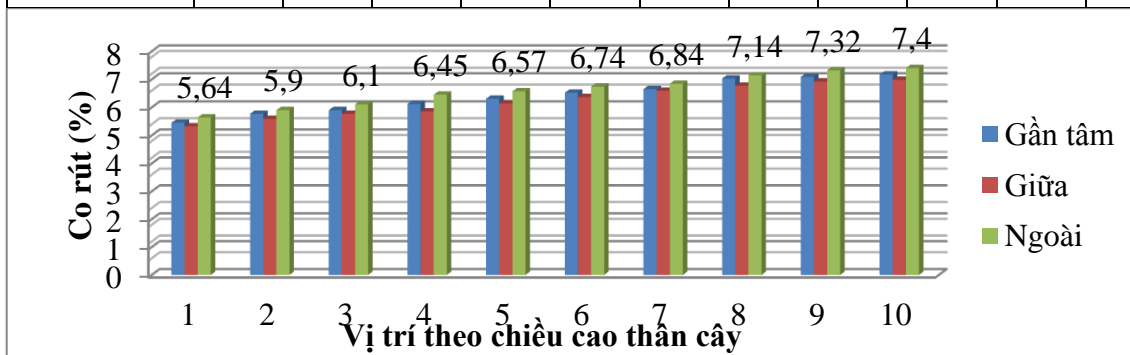
Hình 3.12. Tỷ lệ co rút tiếp tuyến của các vùng theo chiều cao thân cây.

Như vậy: i) Tỷ lệ co rút tiếp tuyến của gỗ Bạch đàn trắng lớn hơn so với gỗ rừng trồng như: keo lai, tếch...; ii) Tỷ lệ co rút tiếp tuyến của gỗ Bạch đàn trắng tăng từ gốc đến ngọn; iii) Tỷ lệ co rút tiếp tuyến của gỗ Bạch đàn trắng theo hướng từ tâm ra ngoài có biến động, nhưng sự thay đổi không lớn.

- Tỷ lệ co rút dọc thớ theo chiều cao thân cây và hướng bán kính

Bảng 3.7. Tỷ lệ co rút dọc thớ theo chiều cao và theo hướng bán kính

Vùng/Khúc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TBC
Gần tâm	0,8	0,81	0,83	0,86	0,9	0,96	1,01	1,04	1,06	1,08	0,94
Giữa	0,78	0,79	0,81	0,84	0,87	0,92	0,99	1	1,03	1,04	0,91
Ngoài	0,83	0,84	0,86	0,9	0,94	0,99	1,04	1,06	1,08	1,10	0,96
TBC, (%)	0,8	0,81	0,83	0,87	0,9	0,96	1,01	1,03	1,06	1,07	0,93



Hình 3.13. Biến động của tỷ lệ co rút dọc thớ theo chiều cao và hướng bán kính

Ta thấy rằng: i) Tỷ lệ co rút dọc thớ của gỗ Bạch đàn trắng lớn hơn rất nhiều so với gỗ bình thường (khoảng 8-10 lần); ii) Tỷ lệ co rút dọc thớ của gỗ Bạch đàn trắng chênh lệch rất lớn và tăng từ gốc đến ngọn; iii) Tỷ lệ co rút dọc thớ của gỗ Bạch đàn trắng theo hướng từ tâm ra ngoài có biến động, nhưng sự thay đổi không lớn.

3.1.3. Đề xuất giả thuyết

Từ các luận cứ đã có, ta có các giả thuyết như sau:

1) Gỗ xẻ bạch đàn có biến dạng ngay sau khi xẻ và sau khi sấy

2) Để giảm thiểu được biến dạng cong và nứt của gỗ xẻ Bạch đàn trắng, nên tiến hành các giải pháp sau:

a. Chọn phương pháp cắt khúc gỗ trước khi xẻ: Cắt cây gỗ Bạch đàn trắng thành 3 khúc riêng biệt : Góc, giữa, ngọn để xẻ.

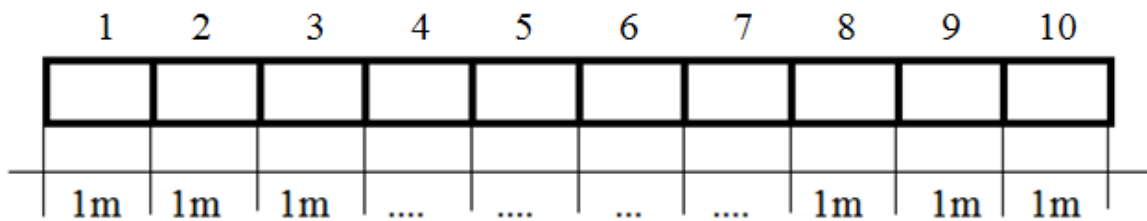
b. Chọn sản phẩm gỗ xẻ xuyên tâm và bán xuyên tâm

c. Chọn phương pháp xẻ xoay tròn với trình tự xẻ không đối xứng.

3.2. Chứng minh giả thuyết

3.2.1. Cắt khúc gỗ để xẻ

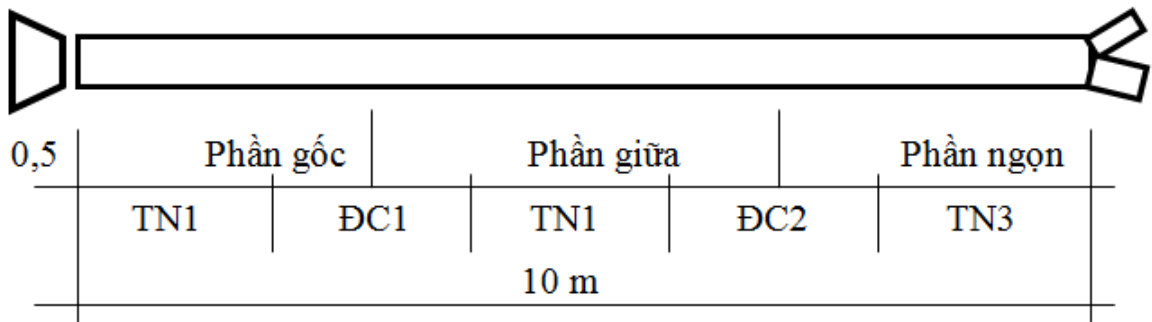
Khúc gỗ có chiều dài 10 m tính từ cổ rễ (cách mặt đất 50 cm) được chia thành 10 vị trí (khúc) có khoảng cách bằng nhau (mỗi vị trí cách nhau 1 m). Nhóm các khúc nhỏ thành 3 phần: Góc (từ khúc 1 đến 3), giữa (từ khúc 4 đến 7) và ngọn (từ khúc 8 đến 10).



Hình 3.14. Phân chia khúc gỗ theo chiều dài cây

3.2.2. Thực nghiệm đối chứng

a) *Cắt khúc gỗ đối chứng (cắt khúc theo doanh nghiệp)*: Hiện tại, các nhà máy chế biến gỗ không quan tâm đến gỗ ở phần nào của cây mà chỉ căn cứ vào chiều dài sản phẩm để cắt. Trên mỗi khúc gỗ tròn, chúng tôi tiến hành lấy 2 khúc gỗ: Khúc thứ nhất - ĐC1, dài 1500 mm có một phần ở góc và một phần ở giữa; Khúc 2 - ĐC2, dài 1500 mm có một phần ở giữa và một phần ở ngọn (xem hình vẽ 3.13)



Hình 3.15. Cát khúc cây thử nghiệm

- TN1, TN2, TN3 là phần xẻ thí nghiệm(theo tính toán)
- ĐC1, ĐC2 là xẻ đối chứng(theo PP xẻ thực tế của xí nghiệp)

b) Thông số chung về sản phẩm xẻ

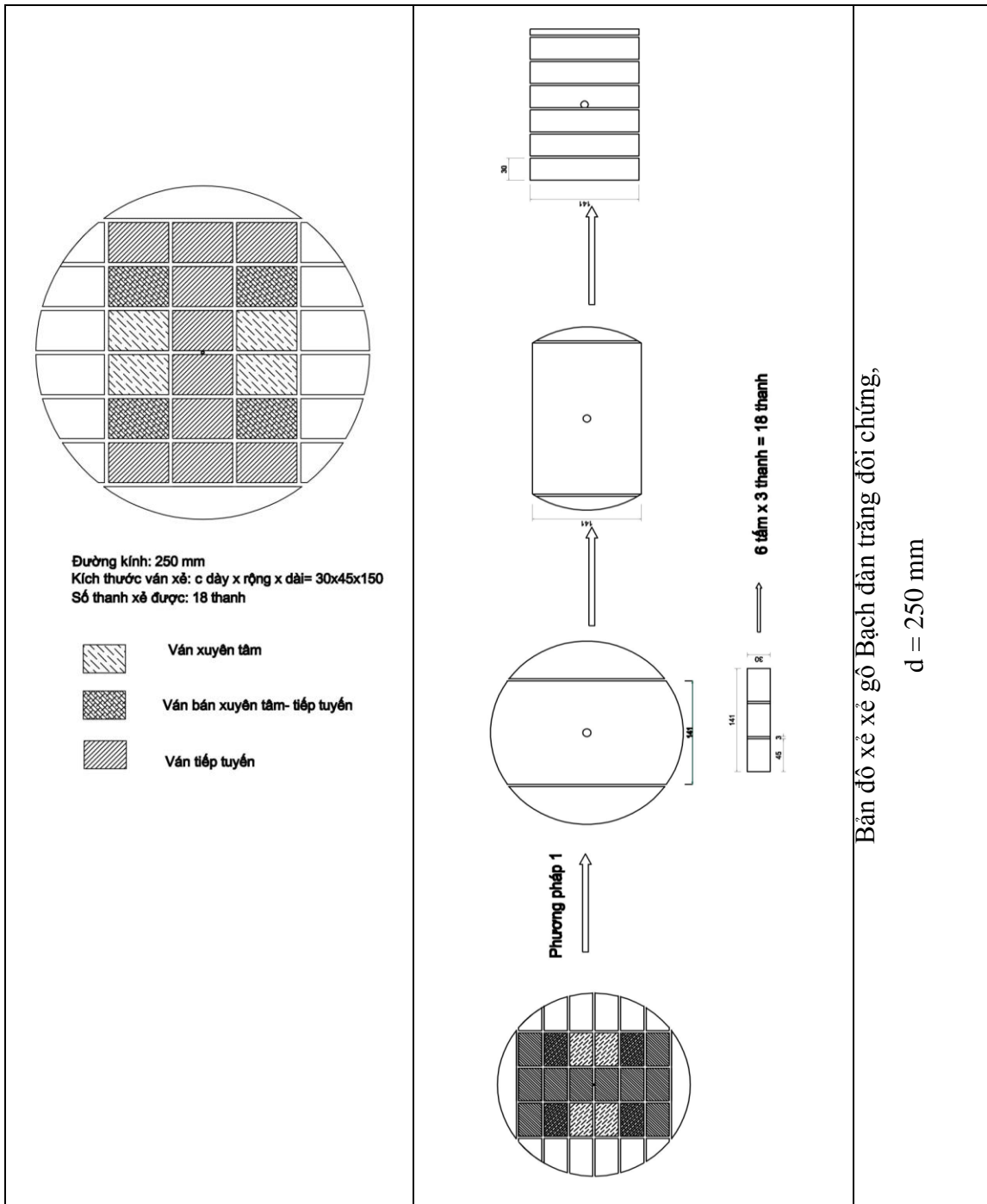
- Ván xẻ dùng cho sản xuất đồ mộc dân dụng và ván ghép thanh trong nhà máy chế biến gỗ đang sử dụng thực tế trong sản xuất hiện nay.

- Kích thước như sau: Chiều dày x rộng x dài = 30 x 45 x 1500 (mm)

- Độ ẩm: Sau khi xẻ khoảng 60 - 75 % và sau khi sấy khoảng 12 %

c) Phương pháp xẻ và trình tự xẻ

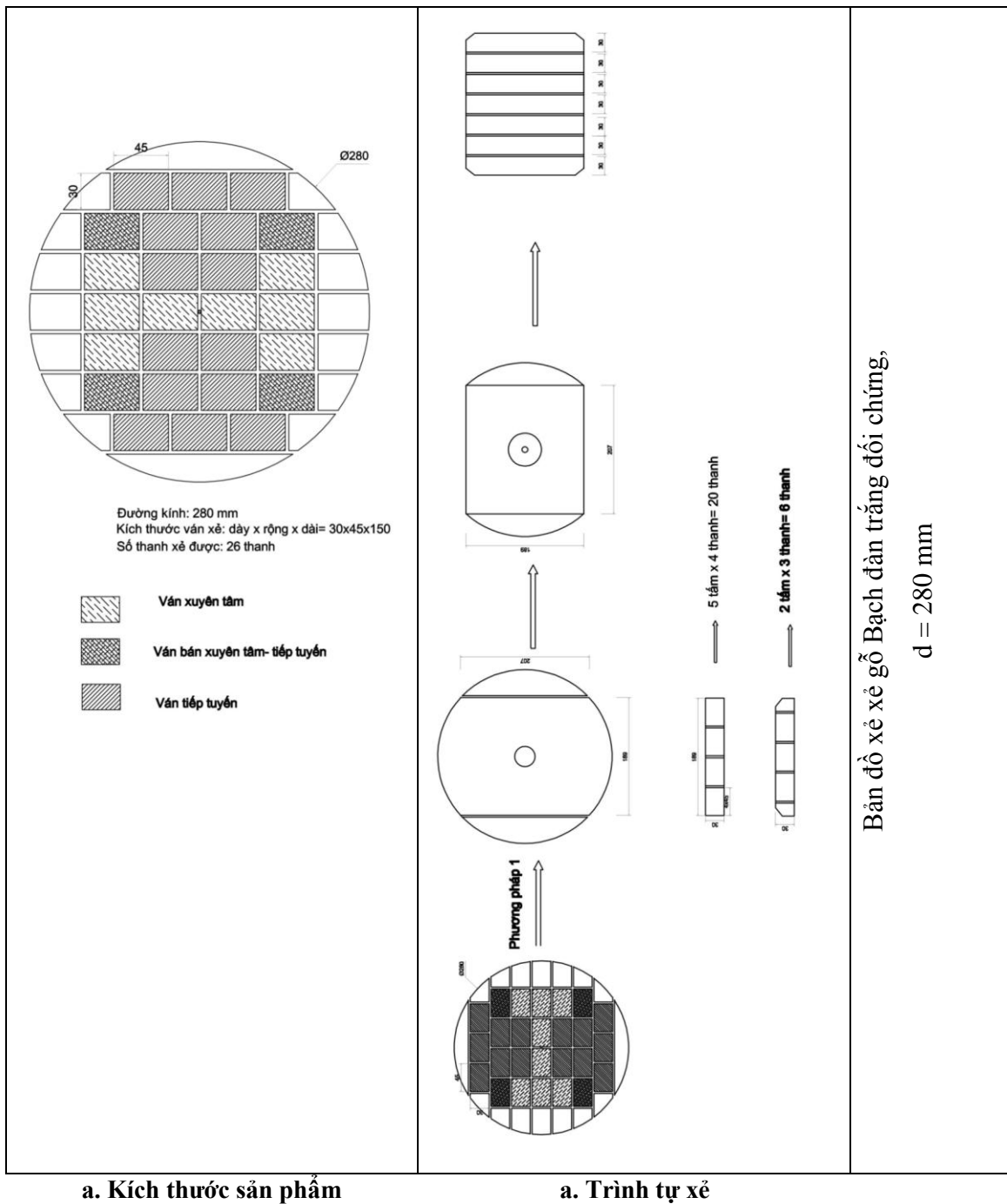
Chọn phương pháp xẻ suốt của các công ty chế biến gỗ ở Lào đang sử dụng, có bản đồ xẻ và trình tự xẻ như sau:



a. Kích thước sản phẩm

b. Trình tự xẻ

Hình 3.16. Lập bản đồ xẻ, với phương pháp xẻ hộp hai mặt, D=250 mm



Hình 3.17. Lập bản đồ xẻ, với phương pháp xẻ hộp hai mặt, $D=280 \text{ mm}$

Mô tả trình tự xẻ như sau:

Bước 1: Gỗ tròn được xẻ thành hộp 2 mặt.

Bước 2: Xoay lật hộp 2 mặt một góc 90^0 , xẻ tiếp hai mạch xẻ thành ván hộp 4 mặt.

Bước 3: Xẻ hộp đó thành các loại ván xẻ

Bước 3: Xẻ ván xẻ thành sản phẩm : dày x rộng: 30 x 45 (mm)

Bước 4: Xác định mức độ khuyết tật

Bước 5: Tiến hành sấy gỗ

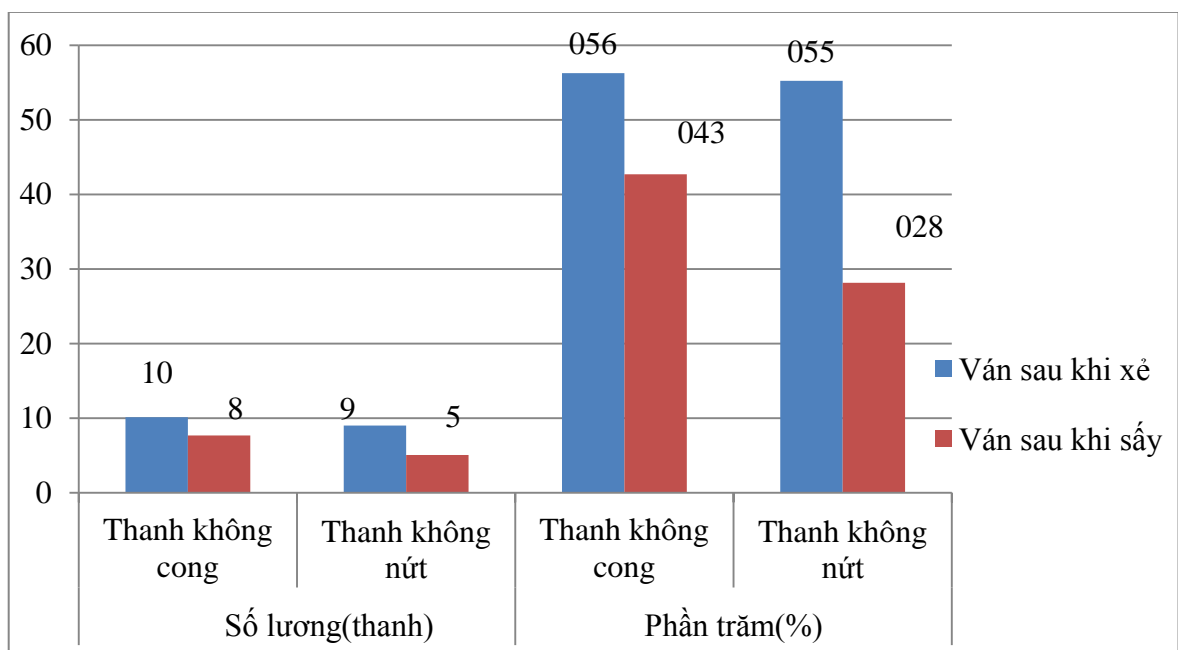
d) *Kết quả sau xẻ và sau sấy*

Sau khi xẻ, ván xẻ được tiến hành đo đặc kích thước, tỷ lệ cong và nứt;
Sau khi sấy gỗ xẻ đến 12%, chúng lại lặp lại công việc: Đo đặc kích thước, tỷ lệ cong và nứt.

Đối với gỗ tròn có $d = 250$ mm, kết quả như sau:

Bảng 3.8. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của đối chứng (d=250 mm)

Mẫu thí nghiệm	Số lượng, thanh		Phần trăm, %	
	Thanh không cong(thanh)	Thanh không nứt(thanh)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)
Ván sau khi xẻ	10	9	56,25	55,21
Ván sau khi sấy	8	5	42,71	28,13

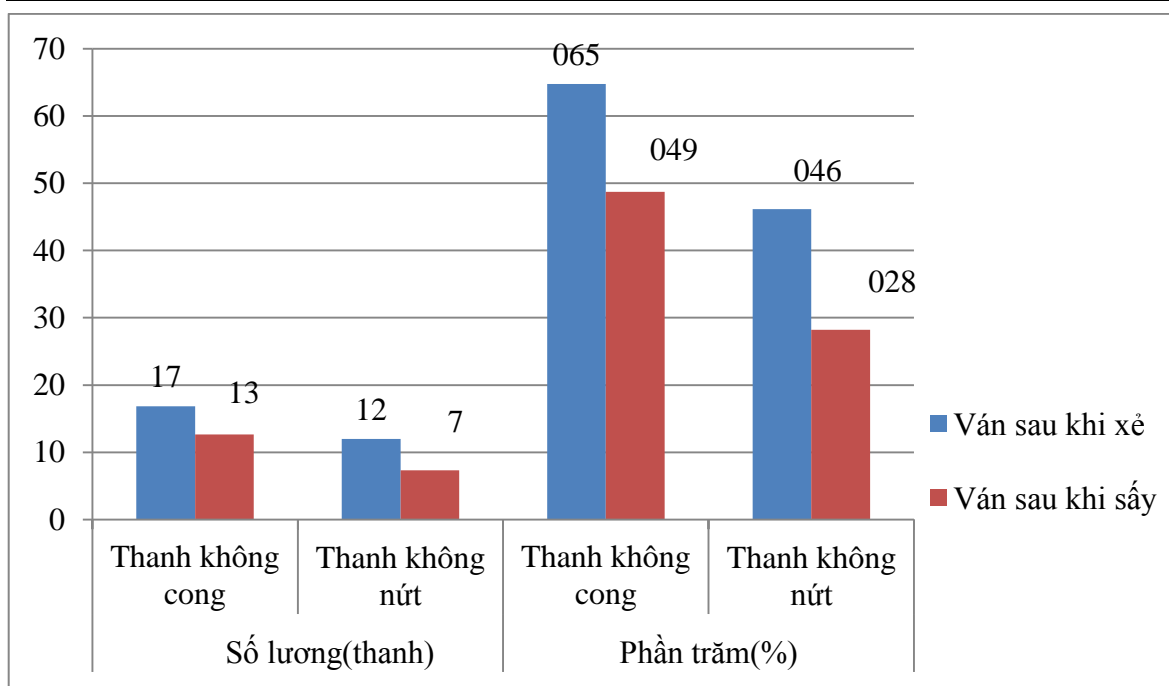


Hình 3.18. Mức độ không khuyết tật của gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy, d=250 mm

Đối với gỗ tròn có $d = 280$ mm, kết quả như sau:

Bảng 3.9. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của đối chứng ($d=280$ mm)

Mẫu thí nghiệm	Số lượng(thanh)		Phần trăm(%)	
	Thanh không cong(thanh)	Thanh không nứt(thanh)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)
Ván sau khi xẻ	17	12	64,74	46,15
Ván sau khi sấy	13	7	48,72	28,21



Hình 3.19. Mức độ không khuyết tật của gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy, $d=280$ mm

Qua thí nghiệm cho thấy:

- Sau khi xẻ: Số thanh không cong và nứt khá lớn, nhưng nhỏ hơn 50% tổng số thanh xẻ được.

- Sau khi sấy: Số thanh không cong và không nứt tăng lên so với sau khi xẻ. Lượng tăng lên khá lớn

$d = 250$ mm:

+ Số thanh không cong sau sấy giảm xuống 13,54 %

+ Số thanh không nứt sau sấy giảm xuống 27,08 %

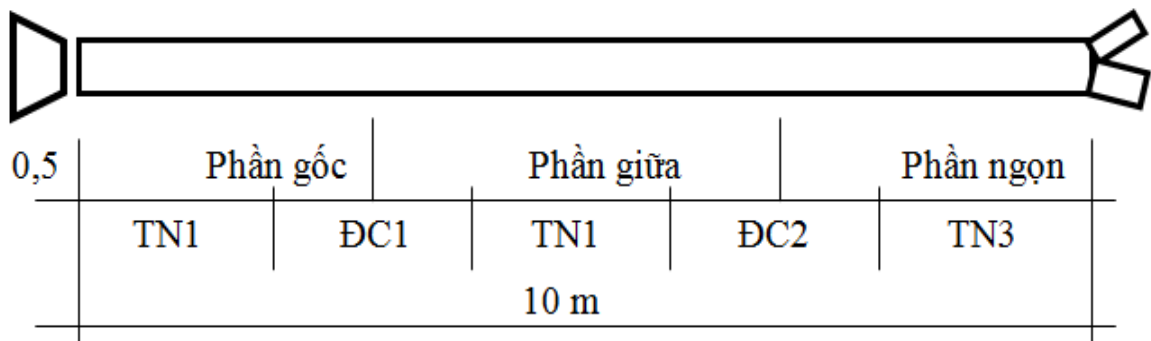
d = 280 mm:

- + Số thanh không cong sau sấy giảm xuống 16,03 %
- + Số thanh không nứt sau sấy giảm xuống 17,95 %
- Lượng thanh cong ít hơn lượng thanh nứt.
- Sau khi sấy cong vênh tăng lên so với trước khi sấy.

3.2.3. Thực nghiệm theo giả thuyết

a. Phương pháp cắt khúc

Cắt khúc gỗ theo giả thuyết để giảm biến dạng (cắt khúc theo giả thuyết nghiên cứu): Trên mỗi khúc gỗ tròn, tiến hành lấy 3 khúc gỗ: Khúc thứ nhất - TN1, dài 1500 mm, nằm ở phần gốc; Khúc 2 - TN2, dài 1500 mm, nằm ở phần giữa; Khúc 3 - TN3, dài 1500 mm, nằm ở phần ngọn (xem hình vẽ 3.18)



Hình 3.20. Cắt khúc cây thử nghiệm

- TN1, TN2, TN3 là phần xẻ thí nghiệm (theo tính toán)
- ĐC1, ĐC2 là xẻ đối chứng (theo PP xẻ thực tế của xí nghiệp)

b) Sản phẩm xẻ

- Thông số chung về sản phẩm xẻ:
 - Ván xẻ dùng cho sản xuất đồ mộc dân dụng và ván ghép thanh trong nhà máy chế biến gỗ đang sử dụng thực tế trong sản xuất hiện nay.
 - Kích thước như sau: Chiều dày x rộng x dài = 30 x 45 x 1500 (mm)
 - Độ ẩm: Sau khi xẻ khoảng 60 - 75 % và sau khi sấy khoảng 12 %

- Tính toán phần gỗ thu được gỗ xẻ xuyên tâm

- Phần cung đủ, miền hợp pháp $Z = 0,3d$:

$$d = 250 \text{ mm}, Z = 0,3 \times 250 = 75 \text{ mm}$$

$$d = 280 \text{ mm}, Z = 0,3 \times 280 = 84 \text{ mm}$$

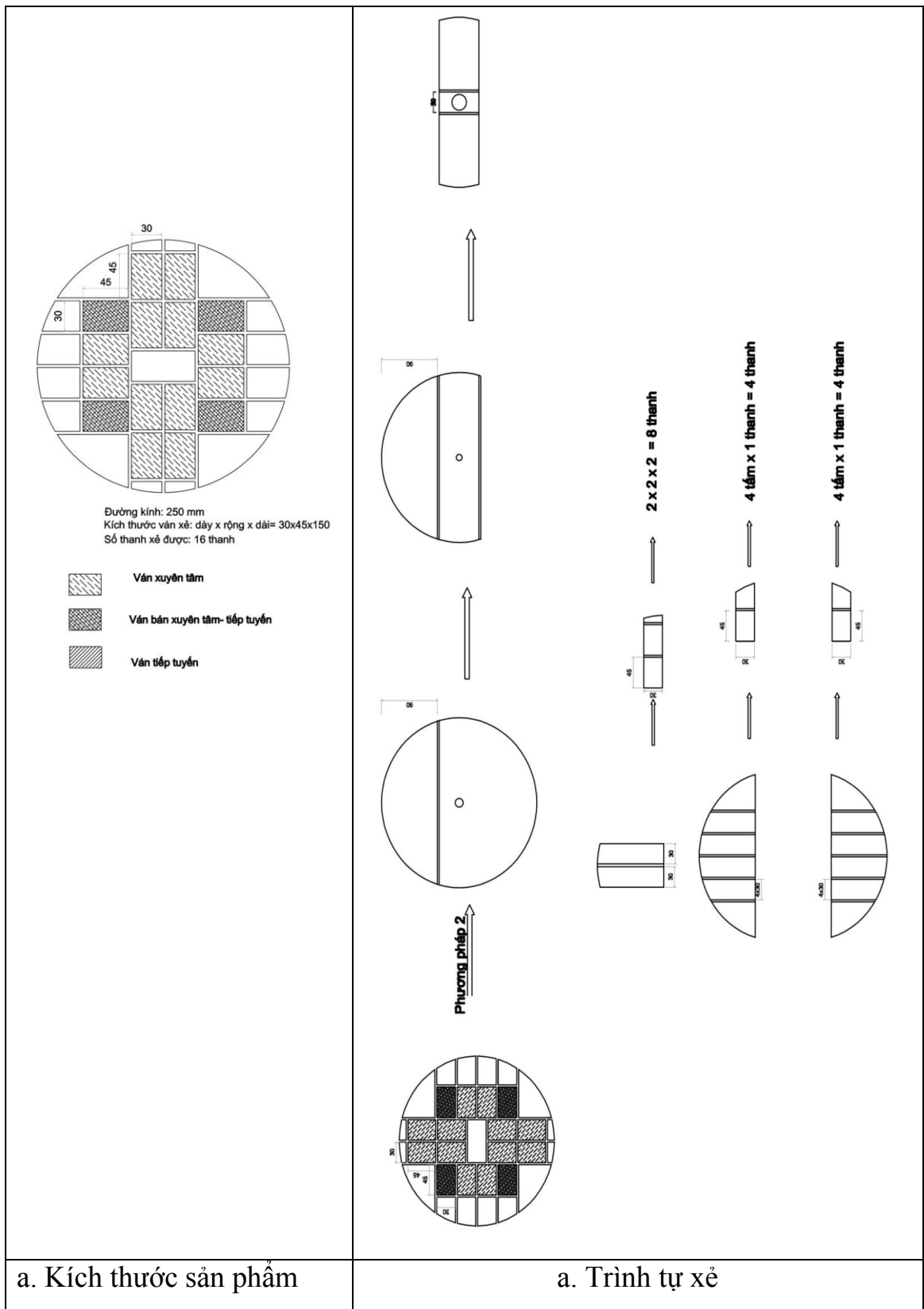
- Phần cung thiếu, miền hợp pháp $Z' = 0,4d$:

$$d = 250 \text{ mm}, Z = 0,4 \times 250 = 100 \text{ mm}$$

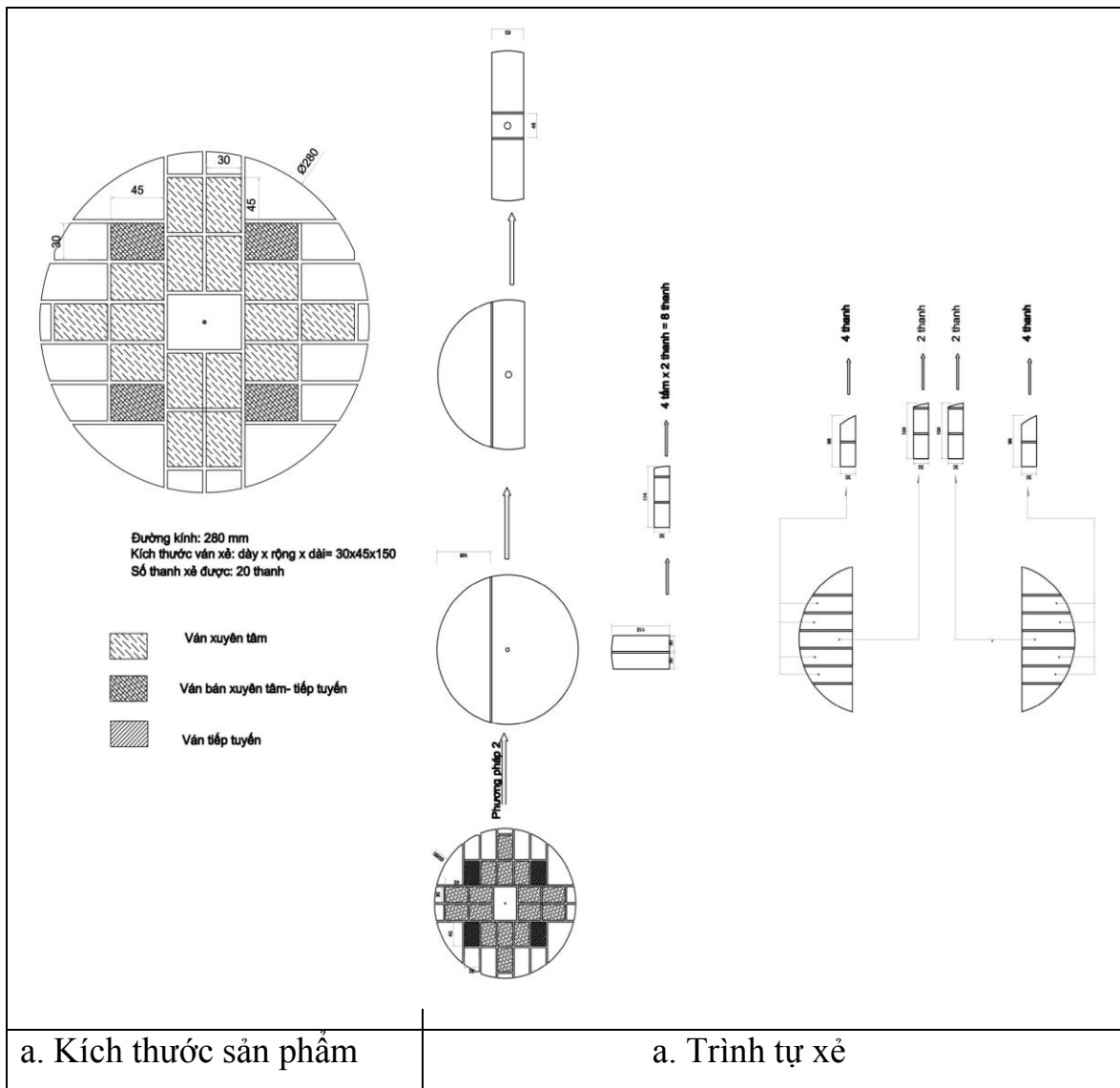
$$d = 280 \text{ mm}, Z = 0,4 \times 280 = 112 \text{ mm}$$

c. Phương pháp và trình tự xẻ

- Để giảm tác động của ứng suất sinh trưởng, phương pháp xẻ lựa chọn là phương pháp xẻ xoay tròn, với nguyên tắc ưu tiên phần lấy gỗ xuyên tâm (Z và Z') đã tính toán. Trình tự xẻ như sau:



Hình 3.21. Bản đồ xẻ gỗ thí nghiệm (xẻ xoay tròn), $d = 250$ mm



Hình 3.22. Bản đồ xẻ gỗ thí nghiệm (xẻ xoay tròn), $d = 280$ mm

• **Với $d = 250$ mm**

Bước 1: Gỗ tròn được xẻ thành hộp một mặt, với mạch xẻ thứ nhất cách đỉnh gỗ tròn 93,5 mm.

Bước 2: Xoay lật hộp này một góc 180^0 , đặt mạch xẻ cách đỉnh gỗ tròn 93,5 mm, ta được hộp 2 mặt có chiều dày 63 mm.

Bước 3: Xẻ bỏ phần tâm của hộp 2 mặt

Bước 4: Xẻ 2 phần bìa và hộp 2 mặt thành sản phẩm xẻ có kích thước dày x rộng x dài: 30 x 45 x 1500 (mm)

Bước 5: Xác định mức độ khuyết tật

Bước 6: Tiến hành sấy gỗ

• **Với $d = 280$ mm**

Bước 1: Gỗ tròn được xẻ thành hộp một mặt, với mạch xẻ thứ nhất cách đỉnh gỗ tròn 108,5 mm.

Bước 2: Xoay lật hộp này một góc 180^0 , đặt mạch xẻ cách đỉnh gỗ tròn 108,5 mm, ta được hộp 2 mặt có chiều dày 63 mm.

Bước 3: Xẻ bỏ phần tâm của hộp 2 mặt

Bước 4: Xẻ 2 phần bì và hộp 2 mặt thành sản phẩm xẻ có kích thước dài x rộng x dài: 30 x 45 x 1500 (mm)

Bước 5: Xác định mức độ khuyết tật

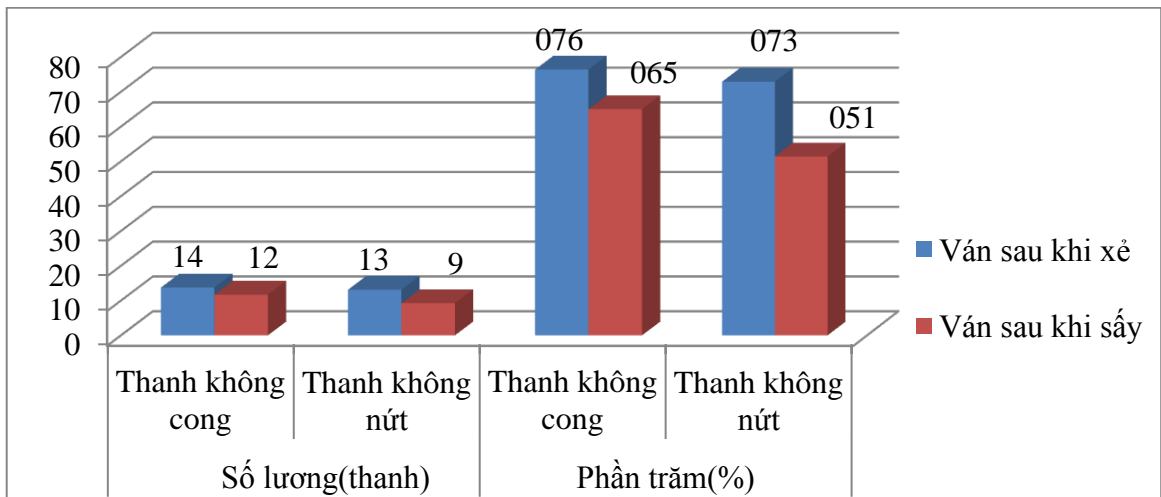
Bước 6: Tiến hành sấy gỗ

d. Kết quả sau xẻ và sau sấy

Sau khi xẻ, ván xẻ được tiến hành đo đạc kích thước, tỷ lệ cong và nứt; Sau khi sấy gỗ xẻ đến 12%, chúng lại lặp lại công việc: Đo đạc kích thước, tỷ lệ cong và nứt.

Bảng 3.10. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN, $d=250$ mm

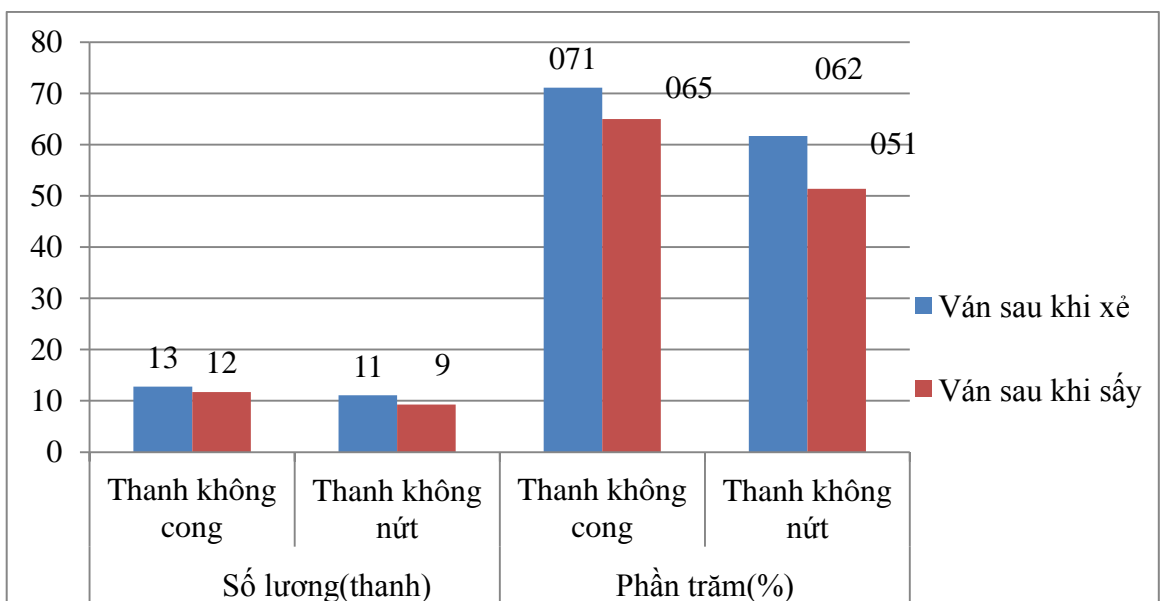
Mẫu thí nghiệm	Số lượng(thanh)		Phần trăm(%)	
	Thanh không cong(thanh)	Thanh không nứt(thanh)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)
Ván sau khi xẻ	14	13	76,39	72,92
Ván sau khi sấy	12	9	65,00	51,39



Hình 3.23. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN, d=250 mm

Bảng 3.11. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN, d=280 mm

Mẫu thí nghiệm	Số lượng(thanh)		Phần trăm(%)	
	Thanh không cong(thanh)	Thanh không nứt(thanh)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)
Ván sau khi xẻ	13	11	71,11	61,67
Ván sau khi sấy	12	9	65,00	51,39



Hình 3.24. Mức độ khuyết tật gỗ xẻ sau xẻ và sau sấy của mẫu TN, d=280 mm

Qua thí nghiệm cho thấy:

- Sau khi xẻ: Số thanh không cong và không nứt tương đối ít.
- Sau khi sấy: Số thanh không cong và không nứt tăng lên không nhiều so với sau khi xẻ.

d 250 mm:

- + Số thanh không cong sau sấy giảm xuống 11,39 %
- + Số thanh không nứt sau sấy giảm xuống 21,23 %

d 280 mm:

- + Số thanh không cong sau sấy giảm xuống 6,11 %
- + Số thanh không nứt sau sấy giảm xuống 10,28 %
- Lượng thanh cong ít hơn lượng thanh nứt.
- Sau khi sấy cong tăng lên so với trước khi sấy, nhưng không lớn.

3.3.4. So sánh kết quả và kết luận về giả thuyết

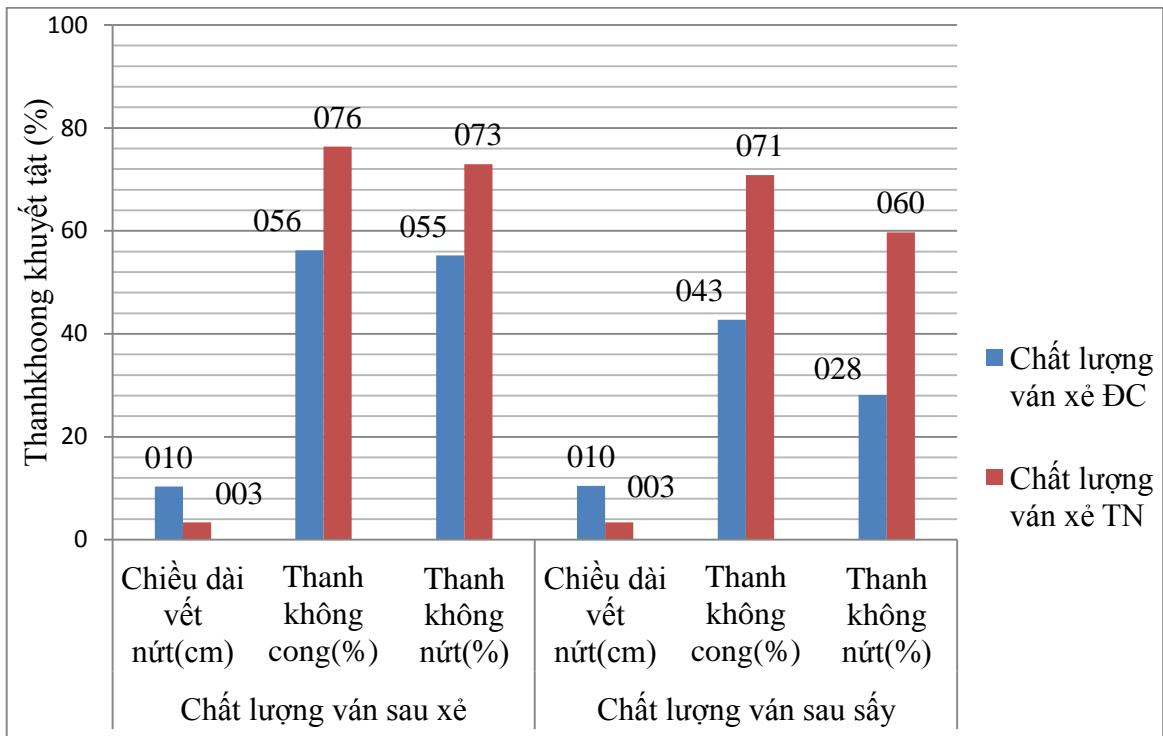
a. So sánh kết quả:

Nhằm đánh giá một cách chính xác kết quả thu được qua 2 phương pháp xẻ để qua đó có kết luận chính xác về giả thuyết nghiên cứu, chúng ta tiến hành so sánh kết quả thu được của hai phương pháp xẻ (xẻ của doanh nghiệp (ĐC) và xẻ theo giả thuyết (TN)).

Với đường kính $d = 250$ mm, ta có kết quả:

Bảng 3.12. Chất lượng sản phẩm xẻ của ĐC và TN, $d=250$ mm

Loại gỗ: Bạch đàn trắng (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn). $D=25$ cm						
Mẫu TN	Chất lượng ván sau xẻ			Chất lượng ván sau sấy		
PP xẻ	Chiều dài vết nứt(cm)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)	Chiều dài vết nứt(cm)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)
Chất lượng ván xẻ ĐC	10,34	56,25	55,21	10,45	42,71	28,13
Chất lượng ván xẻ TN	3,36	76,39	72,92	3,40	70,83	59,72

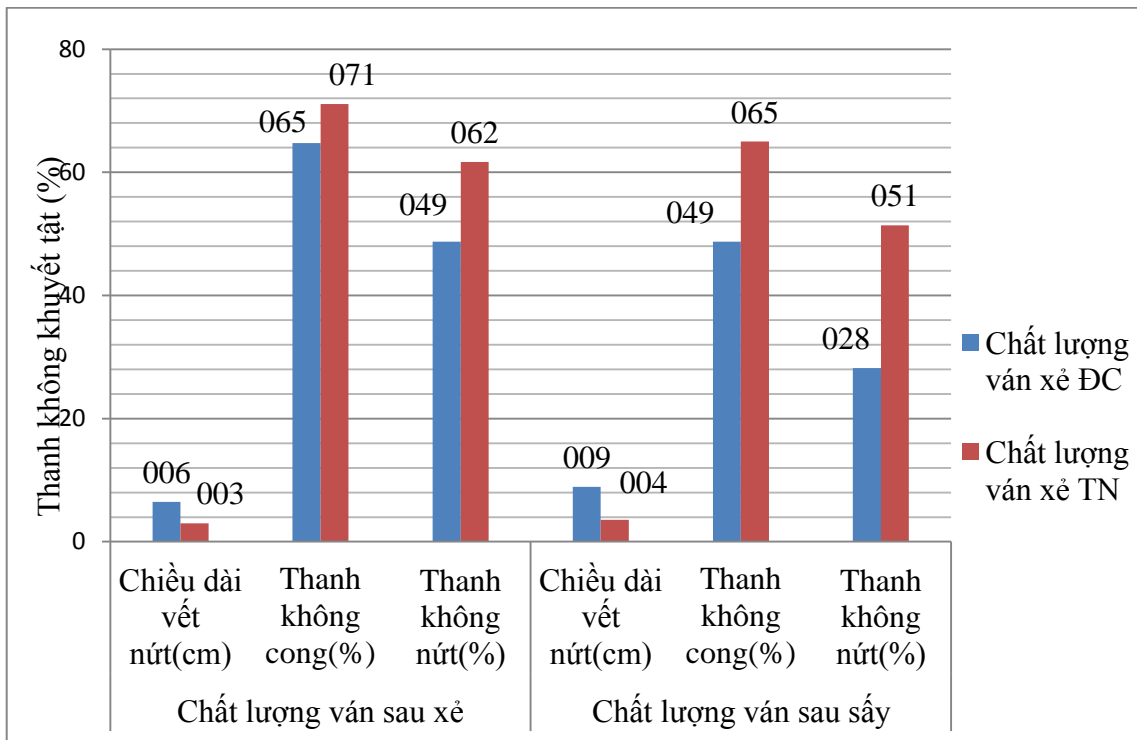


Hình 3.25. Chất lượng sản phẩm xẻ của DC và TN, =250 mm

Với đường kính $d = 280$ mm, ta có kết quả:

Bảng 3.13. Giá trị trung bình sản phẩm không khuyết tật, $d=280$ mm

Loại gỗ: Bạch đàn trắng(<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh). $D=28$ cm						
Mẫu TN	Chất lượng ván sau xẻ			Chất lượng ván sau sấy		
PP xẻ	Chiều dài vết nứt(cm)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)	Chiều dài vết nứt(cm)	Thanh không cong(%)	Thanh không nứt(%)
Chất lượng ván xẻ DC	6,46	64,74	48,72	8,89	48,72	28,21
Chất lượng ván xẻ TN	3,00	71,11	61,67	3,58	65,00	51,39



Hình 3.26. So sánh khuyết tật trước và sau sấy, D=28cm

Từ việc so sánh, ta có nhận xét sau:

1. *Biến dạng (cong và nứt) xuất hiện ở gỗ xẻ Bạch đàn trắng cả trước và sau sấy.*

2. *Sau khi sấy, tỷ lệ cong và nứt (cả ĐC và TN) đều tăng lên*

3. *So sánh 2 phương pháp xẻ cho thấy:*

- *Chất lượng sản phẩm (thể hiện qua tỷ lệ thanh không cong và thanh không nứt) của TN cao hơn nhiều so với ĐC kể cả sau khi xẻ và sau khi sấy.*

- *Số lượng thanh không nứt của ĐC nhỏ hơn rất nhiều so với TN*

- *Chênh lệch về chất lượng của gỗ xẻ trước và sau sấy của ĐC cao hơn so với TN*

Có thể giải thích như sau:

1) Trước khi sấy, co rút trong gỗ xẻ chưa xuất hiện, do vậy, sự biến dạng của gỗ xẻ chủ yếu do ứng suất sinh trưởng. Đối với phương pháp xẻ đối xứng (ĐC), do trình tự xẻ, ứng suất sinh trưởng được giải phóng đối xứng

trong một tấm ván, mặt khác, do khúc gỗ tròn nằm ở 2 phần gỗ có tỷ lệ gỗ thứ cấp và sơ cấp khác nhau, nên ván sẽ nứt và cong nhiều. Đối với phương pháp xẻ theo giả thuyết (TN), do trình tự xẻ bất đối xứng, nên ứng suất sinh trường được giải phóng bất đối xứng trong một tấm ván, mặt khác, do khúc gỗ tròn chỉ nằm ở 1 phần gỗ nên tỷ lệ gỗ thứ cấp và sơ cấp không khác nhau, vì vậy, ván sẽ nứt và cong ít hơn.

2) Do sấy, hiện tượng co rút gỗ xuất hiện, đây cũng là tác nhân gây cong và nứt gỗ. Như vậy, gỗ khi sấy do 2 nhóm tác nhân gây biến dạng tác động (trước sấy chỉ có một nhóm tác nhân) nên tỷ lệ biến dạng tăng lên.

3) Tỷ lệ cong và nứt của gỗ xẻ thực nghiệm (TN) nhỏ hơn đối chứng (ĐC) là do các lý do sau:

- Việc lựa chọn cắt khúc gỗ hợp lý hơn: Trong một khúc gỗ có cấu tạo và tính chất đồng đều hơn

- Lựa chọn sản phẩm hợp lý hơn: Thu được nhiều gỗ xẻ xuyên tâm hơn, mà gỗ xẻ xuyên tâm ít co rút và dẫn nở hơn loại sản phẩm thông thường.

- Trình tự xẻ hợp lý hơn: Trình tự xẻ của TN không cho phép giải phóng ứng suất sinh trường đối xứng, điều này hạn chế biến dạng của gỗ xẻ trước khi sấy.

3.3. Kết luận về giả thuyết

Từ kết quả thực nghiệm, thông qua so sánh tỷ lệ biến dạng của 2 phương pháp xẻ, ta có thể kết luận rằng:

Giả thuyết nghiên cứu đưa ra là hoàn toàn đúng. Cụ thể:

- a) Nên cắt khúc gỗ bạch đàn trắng thành các khúc nằm gọn trong phần góc, phần giữa hay phần ngọn; Không cắt gỗ bạch đàn thành các khúc có cả phần gỗ và phần giữa hoặc phần giữa và phần ngọn.

- b) Trình tự xẻ gỗ bạch đàn trắng tuân theo hình 3.22

3.4. Đề xuất phương pháp xẻ gỗ Bạch đàn trắng

3.4.1. Phương pháp cắt khúc

- Cần cắt cây gỗ Bạch đàn trắng thành 3 khúc: Góc, giữa và ngọn. Không được cắt thành khúc gỗ có cả phần góc và phần giữa hoặc phần giữa và phần ngọn hoặc cả 3 phần.

- Tỷ lệ các phần góc, giữa và ngọn ở cây gỗ bạch đàn như sau:

- + Góc: Chiếm 30% chiều dài cây
- + Giữa: Chiếm 40% chiều dài cây
- + Ngọn: Chiếm 30% chiều dài cây

3.3.2. Loại hình sản phẩm

- Gỗ xẻ xuyên tâm hoặc bán xuyên tâm
- Miền hợp pháp để xẻ gỗ xuyên tâm:

Bảng 3.14. Tính miền hợp pháp để xẻ gỗ xuyên tâm

Góc xuyên tâm [α] cung đủ	45 ⁰	60 ⁰
Góc xuyên tâm [α] cung thiếu		
45 ⁰	0.31d	0.42d
60 ⁰	0.21d	0.42d

Bước 1: Gõ tròn được xẻ thành hộp một mặt, với mạch xẻ thứ nhất cách đỉnh gõ tròn một khoảng: $H = \frac{d-Z}{2}$, mm (d - Đường kính gõ tròn). Căn cứ vào kích thước sản phẩm, Z có thể điều chỉnh thích hợp

Bước 2: Xoay lật hộp này một góc 180^0 , đặt mạch xẻ cách đỉnh gõ tròn một khoảng: $H = \frac{d-Z}{2}$, mm và ta có hộp 2 mặt.

Ghi chú: Căn cứ vào kích thước sản phẩm, Z và H có thể điều chỉnh thích hợp

Bước 3: Xẻ bỏ phần tâm của hộp 2 mặt

Bước 4: Xẻ 2 phần bìa và hộp 2 mặt thành sản phẩm xẻ có kích thước dày x rộng x dài theo yêu cầu.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Về biến động khối lượng thể tích và co rút của gỗ Bạch đàn trắng.

1) Gỗ Bạch đàn trắng có khối lượng thể tích nặng trung bình: 0,706 g/cm³.

2) Biến động khối lượng thể tích theo chiều cao thân cây và theo hướng bán kính (từ tâm ra vỏ) là không đáng kể.

3) Gỗ Bạch đàn trắng có tỷ lệ co rút, đặc biệt là co rút theo hướng dọc thớ, lớn hơn các loại gỗ bình thường.

4) Biến động tỷ lệ co rút gỗ Bạch đàn trắng thay đổi rất lớn từ gốc đến ngọn - Tầng đàn; Từ tâm ra vỏ có sự biến động, nhưng giá trị không lớn.

1.2. Về ảnh hưởng của phương pháp xẻ đến biến dạng của gỗ xẻ từ gỗ Bạch đàn trắng

1) Gỗ xẻ Bạch đàn trắng biến dạng cả sau khi xẻ và sau khi sấy

2) Phương pháp xẻ và biến dạng của gỗ xẻ có mối quan hệ mật thiết với nhau, đặc biệt, đối với các loài cây có tỷ lệ co rút dọc thớ thay đổi lớn theo chiều cao thân cây.

3) Lựa chọn đúng phương pháp xẻ (cắt khúc, trình tự xẻ) khi xẻ gỗ Bạch đàn trắng sẽ giảm thiểu biến dạng của gỗ xẻ.

2. Khuyến nghị

1) Về bản đồ xẻ gỗ Bạch đàn trắng nên: i) Trên một tấm ván không nên có cả phần góc và phần giữa, phần giữa và phần ngọn hay cả 3 phần góc, ngọn và giữa; ii) Một tấm ván có thể có cả phần tâm, phần giữa và phần ngoài (nếu như gỗ không có ứng suất sinh trưởng).

2) Khi xẻ gỗ Bạch đàn trắng, cần lưu ý:

- Cắt cây gỗ thành 3 khúc: Góc, giữa và ngọn; không được cắt thành khúc gỗ có cả phần góc và phần giữa hoặc phần giữa và phần ngọn hoặc cả 3 phần;

- Phương pháp xẻ xoay tròn, trình tự xẻ bất đối xứng. Ưu tiên xẻ gỗ xuyên tâm và bán xuyên tâm.

3) Hướng nghiên cứu tiếp

(a) Nghiên cứu biến động của ứng suất sinh trưởng ở gỗ Bạch đàn trắng theo chiều cao và theo hướng bán kính để giúp có giải pháp xẻ hiệu quả hơn.

(b) Tiếp tục nghiên cứu các phương pháp xẻ khác, như: xẻ hình múi cam, xẻ kiểu cung phân tư và một số phương pháp xẻ đặc biệt khác để so sánh và lựa chọn phương pháp xẻ thích hợp.

(c) Ứng dụng phương pháp xẻ do đề tài đề xuất để xẻ gỗ Bạch đàn trắng ở một số xưởng xẻ ở Lào, cũng như Việt nam để xem xét độ chính xác của các kết quả đưa ra nhằm hoàn thiện chúng.

(d) Tiếp tục nghiên cứu các phương pháp xẻ khác, như: xẻ hình múi cam, xẻ kiểu cung phân tư và một số phương pháp xẻ đặc biệt khác để so sánh và lựa chọn phương pháp xẻ thích hợp.

(e) Ứng dụng phương pháp xẻ do đề tài đề xuất để xẻ một số loại gỗ có ứng suất sinh trưởng và tỷ lệ co rút biến động theo chiều cao nhằm mở rộng phạm vi ứng dụng kết quả của đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng việt

1. Bộ khoa học và Công nghệ (2009), *Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-1÷16. Tổng cục tiêu chuẩn đo lường Chất lượng.*
2. Đỗ Văn Bản (2012), *Nghiên cứu một số giải pháp công nghệ làm giảm nứt vỡ gỗ bạch đàn trắng (Eucalyptus camaldulensis) ở Việt Nam để sản xuất gỗ xẻ cho đồ mộc thông dụng.* Luận án tiến sĩ, Trường ĐHLN, Việt Nam.
3. Tony Barthett, (2012). *Nghiên cứu Lâm nghiệp ở CHDCND Lào.* ACIAR.
4. Hồ Xuân Các, Hồ Thu Thủy, (2004). *Công nghệ sấy gỗ.* Trường ĐH Nông Lâm TP Hồ Chí Minh.
5. CSIRO-FFP và FSIV (2001), *Nâng cao chuỗi giá trị gỗ xẻ Bạch đàn ở Trung Quốc, Việt Nam và Ôxtrâyliá.* Dự án ACIARFST/2001/021.
6. PGS. TS. Phạm Văn Chương, TS. Vũ Mạnh Tường, (2013). *Khoa học gỗ(sách tham khảo).* Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Xuân Hiên (2006), *Nghiên cứu giải pháp xử lý sấy gỗ xẻ bạch đàn trắng (Eucalyptus camaldulensis Dehnh.) để hạn chế nứt đầu.* Luận văn thạc sỹ, Đại học Lâm nghiệp, Hà Tây.
8. Hứa Thị Huân (2001), *Nghiên cứu chế biến và sử dụng gỗ tràm bông vàng và bạch đàn,* TP Hồ Chí Minh.
9. Lã Đình Mỡi, Lưu Đàm Cư, Trần Minh Hợi, Trần Huy Thái Ninh Khắc Bản (2002), *Tài nguyên thực vật có tinh dầu ở Việt Nam,* Tập II, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
10. Nguyễn Quý Nam (1997), *Nghiên cứu một số tính chất cơ vật lý của gỗ bạch đàn trắng (Eucalyptus camaldulensis) và ứng dụng của nó,* Luận văn tốt nghiệp đại học, Trường ĐH Lâm nghiệp, Hà Tây.
11. Nguyễn Quý Nam (2006), *Sự biến động về chiều dài sợi và khối lượng thể tích trên cây bạch đàn trắng (Eucalyptus camaldulensis Dehnh),* Luận văn thạc sỹ kỹ thuật, Trường ĐH Lâm nghiệp, Hà Tây.

12. PGS.TS. Nguyễn Trọng Nhân và cộng sự, (2005). *Nguyên cứu công nghệ chế biến gỗ rừng trồng*. Báo cáo khoa học tổng kết đề mục, Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
13. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2000), *Chọn giống bạch đàn Eucalyptus theo sinh trưởng và kháng bệnh ở Việt Nam*, Hà Nội
14. Trần Tuấn Nghĩa(1996), *Nghiên cứu xây dựng quy trình xẻ và chế độ sấy hợp lý gỗ bạch đàn và tràm bông vàng làm nguyên liệu sản xuất ván ghép thanh và mộc xây dựng (Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ lâm nghiệp giai đoạn 1991-1995)*, Viện KHLNVN, Hà Nội.
15. Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Phạm Thị Hàn (2004), *Khôa sắt một số đặc điểm cấu tạo giải phẫu gỗ bạch đàn trắng(Eucalyptus camaldulensis)*.
16. Nguyễn Tôn Quyền và cộng sự, (2006). *Công nghiệp chế biến gỗ ở Việt Nam*. Ngành Lâm nghiệp Cẩm Nang.
17. Lê Xuân Tình (1998), *Khoa học gỗ*, Trường ĐH Lâm nghiệp, Hà Tây.
18. Lê Xuân Tình, Nguyễn Đình Hưng, Nguyễn Xuân Khu (1992), *Lâm sản và bảo quản lâm sản*, Tập 1, Trường ĐH Lâm nghiệp, Hà Tây.
19. Nguyễn Quang Trung (2009), *Nghiên cứu sử dụng gỗ bạch đàn đỏ Eucalyptus urophylla để sản xuất gỗ xẻ làm đồ mộc*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu, Viện KHLN Việt Nam.
20. Trần Ngọc Thiệp, Nguyễn Văn Thiết, (1986), *Công nghệ xẻ*, Nxb Nông nghiệp.
21. Trần Ngọc Thiệp, Võ Thành Minh, Đặng Đình Bôi(1992), *Công nghệ xẻ mộc*, Tập 1, Trường Đại Học Lâm nghiệp
22. Trần Văn Vang, (2010). *Nghiên cứu thực nghiệm sấy gỗ*. Trường đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng.
23. Viện từ điển học và Bách khoa thư Việt Nam (2005), *Từ điển Bách khoa toàn thư*. Nxb Khoa học xã hội, Hà Nội

Tiếng Anh

24. ASTM International (EDT 2013), Designation: D143-09, *Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber*. United States.

25. Barbara Ozarska, (2009). *Engineering properties of selected young plantation-grown Australian hardwoods for furniture*. University of Melbourne.
26. Prof. Dr Claus-Thomas Bues (2005), *Tropical Wood Science*, Institute of Forest Utilization and Forest Technology, TU Dresden.
27. Chafe, S.C. (1993), *The effect of boiling on shrinkage, collapse and other woodwater properties in core segments of Eucalyptus regnans F. Muell.*, *Wood Science and Technology Volume 27, Number 3*, Springer Verlag (205217).
28. CSIRO - FFP, Australia (1999), Growth stresses in eucalypts: evaluation and development of measurement *techniques*. Project ID: FST/1999/042
29. FAO (1979), *Eucalypts for planting*. **Rom.**
30. R. de Fégely, (2004). *Sawing Regrowth and Plantation Hardwoods with Particular Reference to Growth Stresses Part A Literature Review*. The Australian forest and wood products industry and the Australian Government.
31. Forest & Wood Products Research and Development Corporation All rights reserved, (2005). *Eucalypt Plantation for Solid Wood Products in Australia-A Review*.
32. Lan Hanson and Mark Stewart, (1997). *Processing tree on farms-A Literature Review*. University of Melbourne.
33. International Organization For Standardization (1975), *Wood – Determination of moisture content for physical and mechanical tests. International Standard(ISO) 3130-4469*. Switzerland, 1975.
34. I. Loulidi, A. Famiri, M. Chergui, M. Elghorba, (2012). *The physical and mechanical properties of Eucalyptus hybrid E.camaldulensis x E. Grandis: Comparison with its parental species*. International Journal, Oasis Casablanca Morocco.
35. A.J. Panshin, Carl de Zeeuw (1964), *Textbook of Wood*

- Technology*, Volume I, Newyork McGraw-Hillbook Company Inc.
36. Abassali Nouri Sadegh, IDOSI Publications(2012). *Variation of Basic Density in Eucalyptus camaldulensis dehn Wood Grown in Iran*. Zabol Branch, Islamic Azad University (IAU), Zabol, Iran.
 37. Mansour Tazrout, M. Tahar Abadlia, Atika Oudia, *Study of reconditioning of the Eucalyptus Camaldulensis dehn from Algeria(Arboretum Bainem)*. USTHB Alger, Algeria.
 38. I. Soerianegara and R.H.M.J. Lemmens (1994), *Plant Resources of Sauth-East Asia No 5(1)-Tim ber tree: Major commercial timbers*, Bogor Indonesia.
 39. Tran Xuan Thiep (2005), *Eucalyptus Plantations in Vietnam: Their History and Development Process*, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
 40. K. Wilson and D.J.B. White (1970), *The Structure of Wood*, Adam & Charles Black Ltd.
 41. Wiemann MC, Williamson GB,(1989). *Radial gradients in the specific gravity of wood in sone tropical and temperate trees*. Forest Science, 35, p 197-210.
 42. Woodcock D.W and Shier A.D, (2000). *Does Canopy Position Affect Wood Specific Gravity in Temperate Forest Tree*. Annals of Botany, 91, p 529-537.
 43. S.M. Yasin and S.M. Raza, (1992). *Improving the Quality of Wood pfioduced from Eucalyptus trees*. Pakistan Forest Institute Peshawar.
 44. Rom Yoshida, M. et al. (Masato Yoshida, Tomonobu Okuda and Takashi okuyama) (2000), *Tension wood and growth stress induced by artificial inclination in Liriodendron tulipifera Linn. and Prunus spachiana Kitamura f. ascendens Kitamura*. Ann. For. Sci. 57 (2000)

45. Zobel, B.J. and John Talbert (1984), *Applied Forest Tree Improvement*, John Wiley & Sons, New York, USA.
46. Zobel, B.J. and Van Buijtenen J. (1989), *Wood Variation, its causes and control*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
47. Zobel, B.J. and Sprague J.R. (1998), *Juvenile Wood in Forest Trees*, Springer-Verlag, New York, USA

Tiếng Lào

48. ສັນທະລິ ຄຳພິລາວົງ, (2002), *ວິຊານຳໃຊ້ປະໂຫຍດໄມ້*. ຄູ່ມືການສອນ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດລາວ, ກະຊວງສຶກສາທິການ.
49. ລັດສະໝີ ບຸບຜາ (2002), *ຄູ່ມືການສອນ ວິຊາວິທະຍາສາດເນື້ອໄມ້*. ກະຊວງສຶກສາທິການ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດລາວ.
50. ນາຍົກລັດຖະມົນຕີ ແຫ່ງ ສປປ ລາວ (2005), *ຍຸດທະສາດປ່າໄມ້ຮອດປີ (2005) ຂອງ ສປປ ລາວ*
51. Oji & Sojitz (2000), *ບົດວິພາກເສດຖະກິດ-ເຕັກນິກ ກ່ຽວກັບໂຄງການປູກໄມ້ອຸດສາຫະກຳຢູ່ ສປປ ລາວ*.
52. Oji & Sojitz (2008), *ບົດວິພາກເສດຖະກິດ-ເຕັກນິກ ກ່ຽວກັບໂຄງການປູກໄມ້ອຸດສາຫະກຳຢູ່ 5 ແຂວງພາກໃຕ້ຂອງ ສປປ ລາວ*.
53. ບໍລິສັດບົວລະພາ (2006), *ແຫຼ່ງອັດຕູດິບ ແລະ ສະພາບການຜະລິດຂອງໂຮງງານ*.
54. ຖາວອນ ວົງຄຳອຸດ (2009), *ປະເມີນອັດຕາສ່ວນນຳໃຊ້ໄມ້ແປຮູບ ແລະ ເປີເຊັນຜະລິດຕະພັນສຳເລັດຮູບ (E. camaldulensis) ຂອງບໍລິສັດບົວລະພາ, ມະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ລາວ*.
55. ກົມປ່າໄມ້ (2002), *ສັງລວມບັນດາດຳລັດ, ສົ່ງຄວາມ, ມະຕິ, ລະບຽບການ, ຄຳສັ່ງແນະນຳ ຂອງລັດຖະບານ ກ່ຽວກັບກົດໝາຍຄຸ້ມຄອງສັບພະຍາກອນປ່າໄມ້*.
56. ກະຊວງກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ສປປ ລາວ (2012), *ສຳຫຼວດຈັດສັນສາມປະເພດປ່າ. ກະຊວງກະສິກຳປ່າໄມ້*.

**MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KHOA HỌC LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN
ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ**

1. Sự thay đổi tính chất vật lý của gỗ bạch đàn trắng (*eucalyptus camaldulensis* dehn.) theo chiều dọc và chiều ngang thân cây. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp số 4/2016

2. Ảnh hưởng của phương pháp xử đến mức độ biến dạng và nứt của gỗ xử từ gỗ bạch đàn trắng (*eucalyptus camaldunensis* dehn.). Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn số 18, kì 2/9/2016

PHỤ LỤC