

KHẢO SÁT CẤU TẠO VÀ TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA MỘT SỐ LOẠI GỖ CÂY ĂN TRÁI

STYDY ON MAIN ANATOMICAL CHARACTERISTICS, PHYSICAL AND MECHANICAL
PROPERTIES OF FRUIT TREES

Phạm Ngọc Nam, Thái Vĩnh Hiền

Bộ môn Chế biến Lâm sản, Khoa Lâm nghiệp, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

ĐT: 38964442 – 37224856; Email: drpnnam@yahoo.com

ABSTRACT

All of them has been cultivated in Asia. They have shown wide adaptability to a wide range of environmental condition. Their early wood and late wood distinct. Luster medium to high. Order and taste non-distinct. Medium hard and heavy (*Mangifera indica*, *Artocarpus heterophyllus*), very hard and heavy (*Garcinia Mangostana*). Grain straight to slightly wavy. Texture fine to medium. Works easily with a smooth finish (*Mangifera indica*, *Artocarpus heterophyllus*), not difficult to work and finishes smoothly (*Garcinia Mangostana*). Results of the research shown that they can be used to supply for processing industries.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, với tốc độ phát triển của ngành công nghiệp chế biến gỗ thì nguồn nguyên liệu gỗ từ rừng tự nhiên cũng như rừng trồng không thể nào có thể đáp ứng đủ cho nhu cầu sản xuất. Chính vì vậy, việc tìm kiếm một nguồn nguyên liệu mới bổ sung cho gỗ rừng tự nhiên và gỗ rừng trồng để có thể duy trì sản xuất đang là vấn đề rất cấp bách. Ở nước ta, cây ăn trái được trồng khá phổ biến để thu hoạch quả tiêu thụ trong nước và xuất khẩu. Cây ăn trái sau khi đạt đến tuổi thành thực, năng suất và chất lượng quả giảm dần cần được đốn để trồng những cây mới thay thế cho năng suất cao hơn. Nguồn nguyên liệu này thường được xem là một trong những phế liệu và được các vựa củi thu về để bán làm chất đốt. Để có thể tận dụng nguồn phế liệu này làm nguyên liệu bổ sung ngành chế biến gỗ thì việc tìm hiểu các đặc tính về cấu tạo và tính chất cơ lý là rất cần thiết trước khi đưa vào sử dụng. Trong giới hạn bài viết này chúng tôi chỉ đề cập đến cấu tạo và tính chất cơ lý của một số loại cây ăn trái như Xoài, Mít và Mãng cụt làm cơ sở cho việc sử dụng những loại gỗ trên vào sản xuất hàng mộc, hàng thủ công mỹ nghệ mang lại hiệu quả kinh tế.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu khảo sát

Là các khúc gỗ của 3 loại gỗ: Xoài, Mít và Mãng cụt. Cây sau khi được chặt hạ vẫn còn tươi, không qua quá trình sấy hoặc ngâm tẩm hóa chất. Tiến

hành cắt khúc, xẻ theo các quy cách khác nhau và được bảo quản ở nơi khô ráo, thoáng gió tránh hiện tượng nấm mốc, mối mọt, nứt nẻ, cong vênh. Các mẫu sử dụng cho việc xác định tính chất vật lý và cơ học được gia công theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam, thể hiện đúng mặt cắt ngang, tiếp tuyến, xuyên tâm.

Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát đặc điểm cấu tạo các loại gỗ nghiên cứu.
- Khảo sát một số chỉ tiêu tính chất vật lý như khối lượng thể tích, độ hút nước, độ co dãn.
- Khảo sát một số chỉ tiêu tính chất cơ học như ứng suất nén dọc thớ, ứng suất trượt dọc, ứng suất uốn tĩnh.

Phương pháp nghiên cứu

Quá trình nghiên cứu được thực hiện theo phương pháp thực nghiệm dựa trên cơ sở hệ thống tiêu chuẩn trong nước và thế giới.

- Chọn cây, cắt khúc gia công mẫu, xác định tính chất vật lý và cơ học của gỗ theo các tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 355 – 1970 đến TCVN 370 – 1970.
- Nghiên cứu cấu tạo giải phẫu theo Jane (1970) và phân loại đặc điểm cấu tạo gỗ theo C.T.F.T.
- Sử dụng phần mềm Excel và phương pháp thống kê để đánh giá các kết quả thu được.

KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

Đặc điểm cấu tạo các loại gỗ nghiên cứu

Gỗ Xoài (hình 1)

- Tên Việt Nam: Xoài
- Tên khoa học: *Mangifera Indica* L
- Họ thực vật: *Anacardiaceae* (Đào lộn hột)

Xoài (*Mangifera indica*) là cây gỗ lớn, thân thường thẳng, cao 10 – 25 m, vỏ dày màu nâu đen, trên thân có những đường nứt dọc. Gỗ có màu vàng nhạt, gỗ giác và gỗ lõi khó phân biệt, có hiện tượng nứt từ tâm. Vòng sinh trưởng rõ ràng, thường rộng 2- 5mm. Mặt gỗ trung bình. Chiều hướng thớ gỗ thẳng. Có thể dùng làm nguyên liệu cho sản xuất hàng mộc.

Gỗ Mít (hình 2)

- Tên Việt Nam: Mít
- Tên khoa học: *Artocarpus Heterophyllus Lam.*
- Họ thực vật: *Moraceae (Dâu tằm)*

Mít (*Artocarpus heterophyllus*) là cây gỗ lớn, cao 10 – 15m, vỏ dày màu xám xám, thường nhẵn, nổi u và có nhựa mủ màu trắng khi cây còn tươi. Gỗ có giác lõi phân biệt, gỗ giác màu vàng nhạt, gỗ lõi màu vàng nâu, có hiện tượng nứt từ tâm. Vòng sinh trưởng rõ ràng, rộng 3- 6mm. Mặt gỗ trung bình. Chiều hướng thớ gỗ lệch. Bằng mắt thường có thể quan sát lỗ mạch, tia gỗ, mô mềm. Vòng năm rõ ràng nhưng khoảng cách không đồng đều. Mặt gỗ mịn, chiều hướng sợi gỗ tương đối thẳng. Gỗ dễ làm và bền, không mối mọt, dung đóng đồ mộc, tạc tượng và thích hợp cho sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ.

Gỗ Mãng Cụt (hình 3)

- Tên Việt Nam: Mãng Cụt
- Tên khoa học: *Garcinia Mangostana L.*
- Họ thực vật: *Clusiaceae (Mãng cụt)*

Mãng Cụt (*Garcinia Mangostana L*) là cây gỗ cao 20 – 25 m, đường kính 25 – 35 cm, vỏ mỏng màu xám nâu, nứt nẻ, có nhựa mủ màu vàng. Quan sát trên mặt cắt ngang ta thấy gỗ có giác lõi phân biệt. Gỗ màu nâu, bằng mắt thường quan sát có thể thấy được lỗ mạch, tia gỗ, vòng năm nhưng không rõ ràng. Mặt gỗ thô, chiều hướng sợi gỗ tương đối thẳng. Trên mặt cắt ngang có hiện tượng nứt từ tâm. Thích hợp dùng làm nguyên liệu cho sản xuất hàng mộc.

Tính chất vật lý

Trong việc nâng cao giá trị sử dụng gỗ, vấn đề tìm hiểu tính chất vật lý có tầm quan trọng đặc biệt, vì đó là cơ sở đánh giá mức độ ảnh hưởng đến quá trình xử lý gỗ, giúp cho người sử dụng dễ dàng lựa chọn chế độ sấy hoặc ngâm tẩm thích hợp.

Khối lượng thể tích

Khối lượng thể tích gỗ của là tỉ số giữa khối lượng trên một đơn vị thể tích gỗ. Đây là một chỉ tiêu rất quan trọng có thể đánh giá khối lượng vật chất gỗ trong một đơn vị thể tích và vì thế nó có quan hệ mật thiết với nhiều tính chất cơ lý khác nhau của gỗ, ảnh hưởng đến một phần cường độ và giá trị công nghệ. Khối lượng thể tích có quan hệ với cường độ và giá trị tỷ lệ co rút tối đa khá chặt chẽ. Vì vậy, nghiên cứu khối lượng thể tích là vấn đề quan trọng và cần thiết. Kết quả khảo sát được trình bày tại bảng 1.

Khối lượng thể tích cơ bản là chỉ tiêu ổn định nhất nên được sử dụng để so sánh giữa các loại gỗ với nhau. Từ kết quả khảo sát cho thấy khối lượng thể tích cơ bản của gỗ Mãng Cụt với $D_{cb} = 0,62 \text{ g/cm}^3$ là lớn nhất sau đó đến gỗ Mít với $D_{cb} = 0,55 \text{ g/cm}^3$ sau cùng là gỗ Xoài với $D_{cb} = 0,44 \text{ g/cm}^3$.



Hình 1. Cấu tạo thô đại của gỗ Xoài



Hình 2. Cấu tạo thô đại của gỗ Mít



Hình 3. Cấu tạo thô đại của gỗ Măng Cụt

Bảng 1. Khối lượng thể tích của các loại gỗ nghiên cứu

Khối lượng thể tích (g/cm^3)	D_{cb}	D_{kk}	D_o
Xoài	0,44	0,51	0,47
Mít	0,55	0,64	0,59
Măng Cụt	0,62	0,75	0,71

Sức hút nước

Ngoài khả năng hút ẩm gỗ còn có khả năng hút nước. Sức hút nước còn có ý nghĩa rất lớn trong khâu ngâm tẩm hóa chất và bảo quản gỗ. Khối lượng thể tích càng lớn sức hút nước càng chậm và càng ít. Ngoài ra, sức hút nước còn tùy thuộc vào cấu tạo, thành phần hóa học của gỗ cũng như vị trí, chiều thớ, hình dạng kích thước mẫu gỗ, nhiệt độ nước và độ ẩm gỗ lúc đầu. Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở bảng 2.

Thời gian ngâm nước càng nhiều thì lượng hút nước càng tăng. Khi mới bắt đầu ngâm nước thì

lượng nước hút vào rất mạnh. Sau đó lượng nước hút vào vẫn tăng nhưng chậm dần. Qua đồ thị 2 cho thấy tốc độ hút nước của gỗ Xoài là lớn nhất. Thông thường, gỗ có khối lượng thể tích càng lớn kết cấu càng chặt chẽ, mức độ thông thoáng tế bào càng ít, khả năng xuất hiện chất chứa càng nhiều dẫn đến sức hút nước càng chậm và ít. Có thể nói, sức hút nước tỷ lệ nghịch với khối lượng thể tích. Vì vậy, dựa vào kết quả tính toán khối lượng thể tích trong bảng 1 cho thấy gỗ Xoài có khối lượng thể tích nhỏ nhất nên lượng nước và lượng ẩm hút vào nhanh và nhiều. Sức hút nước của gỗ biểu thị bằng khả năng hút nước, cũng có thể thông qua đó để đánh giá và tính toán tốc độ hút, thoát nước của gỗ trong

các quá trình công nghệ, đặc biệt trong công nghệ sản xuất bột giấy, ván sợi ứốt, ảnh hưởng nhất định đến kỹ thuật công nghệ phun keo, tráng keo và kỹ thuật bảo quản gỗ.

Tỷ lệ co rút và dẫn nở

Co rút và dẫn nở là một đặc điểm của gỗ. Đó chính là một trong những nguyên nhân gây nên biến hình, cong vênh, nứt nẻ làm ảnh hưởng đến phẩm chất của gỗ. Gỗ có tính chất co rút khi thay đổi độ ẩm là một nhược điểm rất lớn đối với việc sử dụng gỗ. Đặc biệt trong sấy gỗ sự khác biệt về co rút giữa chiều xuyên tâm và chiều tiếp tuyến có ý nghĩa hết sức quan trọng đến việc điều tiết quá trình sấy và ảnh hưởng đến chất lượng gỗ sấy. Sự chênh lệch này sẽ ảnh hưởng rất lớn đến tính chất và độ lớn của ứng suất bên trong gỗ trong khi sấy. Để hạn chế cho gỗ ít bị nứt nẻ, cong vênh vì co rút và dẫn nở, cần thực hiện một số biện pháp sau: Xẻ gỗ theo phương pháp xẻ xuyên tâm. Trước khi dùng vào gia công hàng mộc gỗ cần phải được sấy hoặc hong phơi khô đến độ ẩm 8 – 12%. Sơn mặt gỗ ngay sau khi gia công, tránh cho gỗ bị thay đổi độ ẩm đột ngột. Cần chú ý đến cấu tạo của từng loại gỗ ảnh hưởng đến tính chất co rút, nhất là đối với các loại gỗ vắn thớ. Kết quả được trình bày vào bảng 3.

Tỷ số co rút theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm của gỗ Xoài là 1,57; gỗ Mít là 1,81; gỗ Măng Cụt là 2,06. Số dư gỗ Măng Cụt có tỷ số co rút tiếp tuyến

và xuyên tâm lớn nhất, do tia gỗ ở gỗ Măng Cụt tương đối lớn hơn so hai loại gỗ còn lại (khi tia gỗ càng lớn thì chênh lệch giữa co rút tiếp tuyến và xuyên tâm càng lớn). Sự chênh lệch này thường dẫn đến các hiện tượng nứt nẻ gỗ khi sấy hay hong phơi.

Tính chất cơ học

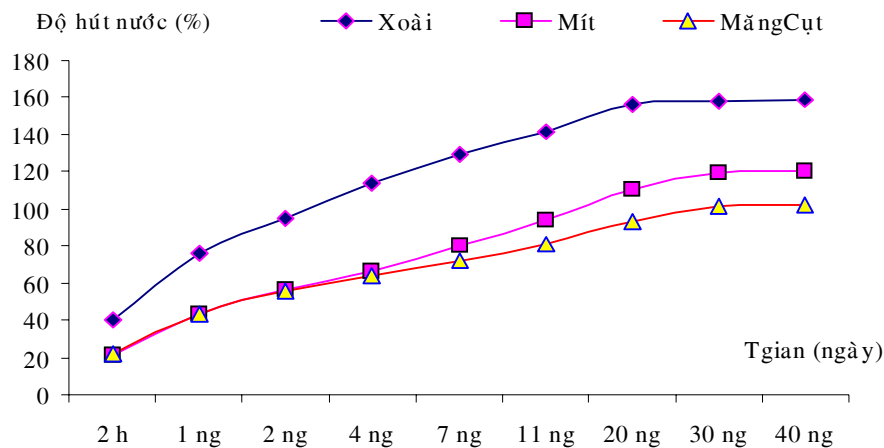
Tính chất cơ học của gỗ là khả năng chống lại tác dụng ngoại lực vào gỗ, còn gọi là cường độ của gỗ. Tính chất cơ học là cơ sở để lựa chọn và đánh giá phẩm chất từng loại gỗ, là căn cứ để khi tiến hành thiết kế sản phẩm và đề ra biện pháp gia công chế biến thích hợp. Khi gỗ bị tác dụng của ngoại lực, các phần tử bên trong sản sinh ra nội lực chống lại để giữ nguyên hình dáng và kích thước ban đầu, nội lực đó gọi là ứng lực. Nó ngược chiều với ngoại lực và bằng ngoại lực về trị số tuyệt đối.

Ứng suất nén dọc thớ (KG/cm²)

Lực nén của gỗ là đặc trưng chịu lực của gỗ, thường gặp trong thực tế. Lực nén dọc thớ rất ít biến động và dễ xác định nên nó là chỉ tiêu chủ yếu để đánh giá khả năng chịu lực của gỗ. Do đại bộ phận mixen xenlulo xếp song song với trục dọc thân cây, khi gỗ chịu nén dọc thớ, lực tác động lên đầu các mixen. Các mixen này sản sinh ra nội lực chống lại. Khả năng liên kết các mixen bởi keo licnin và lớp keo ở màng giữa các tế bào làm cho

Bảng 2. Sức hút nước (%) của các loại gỗ nghiên cứu

Loại gỗ	Độ hút nước (%) qua ngày đêm								
	2 h	1 ng	2 ng	4 ng	7 ng	11 ng	20 ng	30 ng	40 ng
Xoài	39,78	76,25	94,53	113,47	129,44	141,88	156,1	157,8	158,85
Mít	21,35	43,42	56,57	66,18	79,84	94,42	110,67	119,69	120,1
MăngCụt	22,17	43,39	55,54	63,45	72,37	81,06	92,93	101,74	102,45



Đồ thị 1. Đường biểu diễn thực nghiệm sức hút nước của các loại gỗ nghiên cứu

Bảng 3. Tỷ lệ co rút và giãn nở của các loại gỗ nghiên cứu

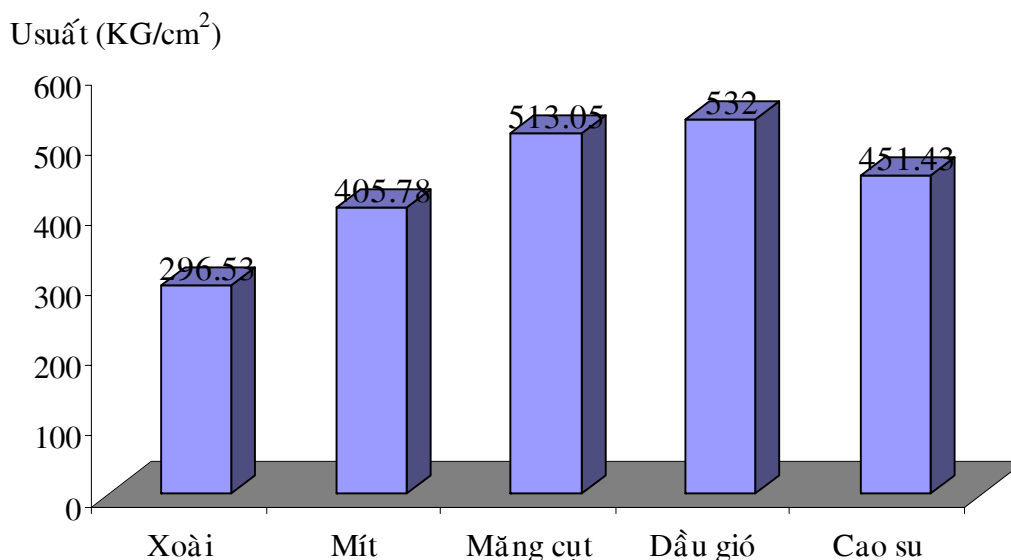
Loại gỗ	Tỷ lệ co rút (%)				Tỷ lệ giãn nở (%)			
	Y_t	Y_x	Y_l	B_{ver}	Y_t	Y_x	Y_l	B_{vdn}
Xoài	4,23	2,7	0,84	6,16	4,31	3,15	0,69	7,57
Mít	4,3	2,37	0,57	6,5	4,9	2,3	0,62	7,44
Măng cụt	8,35	4,06	0,53	13,32	9,35	4,26	0,69	15,95

Bảng 4. Tỷ lệ co rút tiếp tuyến và xuyên tâm của các loại gỗ nghiên cứu và gỗ cao su

Loại gỗ	Chiều tiếp tuyến	Chiều xuyên tâm	TT/XT
Xoài	4,23	2,7	1,57
Mít	4,3	2,37	1,81
Măng cụt	8,35	4,06	2,06
Cao su	4,05	2,43	1,66

Bảng 5. Ứng suất nén dọc thớ (KG/cm²) của các loại gỗ nghiên cứu

Loại gỗ	Xoài	Mít	Măng cụt
σ_{nd} (18%)	296,53	405,78	513,05
σ_{nd} (15%)	348,86	477,39	603,59
Sd	10,14	32,9	37,54
CV (%)	2,9	6,9	6,2

**Đồ thị 2.** So sánh ứng suất nén dọc thớ giữa các loại gỗ

các mixen ổn định vị trí khi chịu lực. Sức hút tương hỗ giữa các phần tử cấu tạo nên gỗ cho nó một khối vững chắc và chính nó tạo nên ứng lực cho gỗ. Do khả năng chịu lực theo chiều dọc của các mixen rất lớn nên ứng lực nén dọc của gỗ rất cao. Xác định ứng suất nén dọc thớ theo tiêu chuẩn TCVN 356 – 1970 và kết quả thể hiện ở bảng 5.

Theo số liệu trên thì khả năng chịu lực của gỗ Măng Cụt khá cao tương đương với gỗ Dầu gió ($\sigma_{nd} = 532 \text{ KG/cm}^2$) và gỗ Cao su ($\sigma_{nd} = 451,43 \text{ KG/cm}^2$) còn gỗ Mít và gỗ Xoài thuộc loại trung bình.

Ứng suất trượt dọc thớ (KG/cm²)

Khi gỗ chịu lực song song với chiều thớ gỗ nhằm chuyển dời vị trí tương đối giữa hai bộ phận gỗ gần nhau, lực liên kết cơ học của licin và các mixen xenlulo, lớp keo ở màng giữa các tế bào sản sinh ứng lực trượt dọc của gỗ. Ứng suất trượt dọc thớ được xác định theo TCVN 367 – 1970 và kết quả được trình bày ở bảng 6.

Gỗ Măng cụt có ứng suất trượt dọc thớ lớn hơn so với hai loại gỗ còn lại là do gỗ Măng cụt cứng hơn và có cấu trúc gỗ chặt chẽ hơn. Vì khi gỗ càng mềm, xốp nghĩa là nội lực càng thấp, đồng thời gỗ càng thẳng thớ, nghĩa là chiều thớ gỗ càng nhất trí với phương tác động của lực, làm cho ứng lực trượt dọc càng thấp. Trái lại gỗ có kết cấu chặt chẽ, hiện tượng nghiêng thớ, chéo thớ nhiều sẽ làm tăng ứng lực trượt dọc của nó. Trong mọi trường hợp, ứng suất trượt dọc của gỗ bao giờ cũng lớn hơn giới hạn bền khi trượt ngang thớ. Đây cũng là cơ sở cho việc tính toán chi phí động lực cho quá trình gia công gỗ.

Ứng suất uốn tĩnh (KG/cm²)

Ứng suất uốn tĩnh là chỉ tiêu quan trọng thứ hai sau ứng suất nén dọc thớ trong các chỉ tiêu cơ học của gỗ dùng để đánh giá cường độ chịu lực của gỗ. Thường gặp trong thực tế khi gỗ được dùng làm dầm cầu, thanh kê. Ngoài ra ứng suất uốn tĩnh thường gặp trong các tính toán thiết kế: kệ bếp, giường, tủ... Dạng chịu lực này xảy ra khi lực tác dụng thẳng góc hoặc không song song với trục chi tiết. Xác định ứng suất uốn tĩnh lấy theo TCVN 365 – 1970, vì ba loại gỗ trên đều là gỗ lá rộng, theo qui định khi xác định ứng suất uốn tĩnh chỉ cần xác định hướng tác động của lực theo chiều tiếp tuyến. Kết quả được trình bày ở bảng 7.

Ta cũng có thể đánh giá sức chịu uốn tĩnh của gỗ và ứng dụng gỗ vào kết cấu chịu lực thông qua tỉ số uốn theo công thức tính như sau:

$$F = \frac{\sigma_{ut}}{100 \times D_{cb}}$$

Trong đó

σ_{ut} : Ứng suất uốn tĩnh (KG/cm²)

D_{cb} : Khối lượng thể tích cơ bản (g/cm³)

Tỉ số uốn của gỗ Xoài:

$$F_{Xoai} = \frac{758,57}{100 \times 0,44} = 17,24$$

Tỉ số uốn của gỗ Mít:

$$F_{Mit} = \frac{763,02}{100 \times 0,55} = 13,87$$

Tỉ số uốn của gỗ Măng Cụt:

$$F_{Mangcut} = \frac{1001,16}{100 \times 0,62} = 16,15$$

Theo cách phân loại đặc tính tỉ số uốn thì những loại gỗ nào có tỉ số uốn > 16 có thể sử dụng cho các kết cấu chịu uốn, nếu tỉ số đó > 20 thì là gỗ có thể sử dụng tốt cho các kết cấu chịu uốn. Như vậy, qua tính toán tỉ số uốn ta có thể kết luận gỗ Xoài và gỗ Măng Cụt đều có thể sử dụng trong các kết cấu chịu uốn được với điều kiện phải sấy khô dưới 15% độ

Bảng 6. Ứng suất trượt dọc thớ (KG/cm²) của các loại gỗ nghiên cứu

Loại gỗ	Xoài	Mít	Măng cụt
$\sigma_{td} (18\%)$	83,16	79,67	106,44
$\sigma_{td} (15\%)$	97,83	93,73	125,23
Sd	18,75	15,99	19,28
CV (%)	19,2	15,1	17,4

Bảng 7. Ứng suất uốn tĩnh của các loại gỗ nghiên cứu

Loại gỗ	Xoài	Mít	Măng cụt
$\sigma_{ut} (18\%)$	667,55	671,46	881,02
$\sigma_{ut} (15\%)$	758,57	763,02	1001,16
Sd	36,92	63,95	68,85
CV (%)	4,9	8,4	6,9

ẩm. Riêng gỗ mít không thể sử dụng cho các kết cấu chịu uốn.

KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu trên, chúng ta rút ra một số kết luận như sau: cây ăn trái là những loại cây đa mục đích sau thời gian cho trái không hiệu quả chúng được đốn bỏ để trồng mới lúc này gỗ của những loại cây này có thể được sử dụng làm nguyên liệu cho công nghiệp chế biến gỗ.

Gỗ Xoài

Loại cây gỗ lớn, thân thẳng, vỏ dày màu nâu đen, tán lá rậm rạp, hình ô. Gỗ màu trắng vàng nhạt, không phân biệt giác lõi. Gỗ có $D_{cb} = 0,44 \text{ g/cm}^3$; sức hút nước 158,85 (%); cường độ nén dọc 296,53 (KG/cm²), ứng suất uốn tĩnh 667,55 (KG/cm²). Gỗ mịn, thẳng thớ, màu sắc và vân thớ đẹp, ít bị cong vênh, mối mọt, dễ bị biến màu trong quá trình bảo quản. Gỗ dùng để đóng đồ đạc trong gia đình... Có thể sử dụng cho sản xuất ván nhân tạo và hàng mộc.

Gỗ Mít

Loại cây gỗ lớn, vỏ dày màu xám sẫm. Gỗ có giác lõi phân biệt, trong đó phần lõi chiếm phần lớn. Giác màu trắng vàng nhạt, lõi màu vàng. Gỗ mít có thớ thẳng, mặt gỗ mịn, vân thớ và màu sắc đẹp, khối lượng thể tích trung bình với $D_{cb} = 0,55 \text{ g/cm}^3$; sức hút nước 120,10 (%); cường độ chịu nén dọc 405,78 (KG/cm²), ứng suất uốn tĩnh 671,46 (KG/cm²). Gỗ ít bị cong vênh, mối mọt, có cường độ chịu lực trung bình, dễ gia công và bền. Gỗ dùng

để đóng đồ mộc, tạc tượng, làm đồ gỗ mỹ nghệ và làm nhà... Thích hợp cho sản xuất mộc và hàng thủ công mỹ nghệ xuất khẩu. Đặc biệt gỗ chứa nhiều chất màu có thể sử dụng làm chất nhuộm màu.

Gỗ Măng Cụt

Loại cây gỗ nhỏ, chia cành thấp. Gỗ màu nâu, phân biệt giác lõi. Có $D_{cb} = 0,62 \text{ g/cm}^3$ hơi nặng; sức hút nước 102,45 (%); cường độ nén dọc 513,05 (KG/cm²), ứng suất uốn tĩnh 881,02 (KG/cm²). Gỗ ít bị cong vênh, mối mọt. Tuy nhiên, mặt gỗ thô gây khó khăn cho việc gia công và trang sức bề mặt. Thích hợp làm nguyên liệu cho sản xuất ván nhân tạo và hàng mộc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Hợp, 2002. *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*. NXB Nông Nghiệp.

Phạm Ngọc Nam, 2001. *Một số tính chất cơ học chủ yếu của gỗ cao su*. Tập san khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp. Đại học Nông Lâm Tp. HCM, số 1/2001.

Phạm Ngọc Nam, Nguyễn Trọng Nhân, 2003. *Kỹ thuật chế biến gỗ xuất khẩu*. NXB Nông Nghiệp.

Phạm Ngọc Nam, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, 2005. *Khoa học gỗ*. NXB Nông Nghiệp.

Jan F. R. and Peter B. L., 1994. *Physical and related properties of 145 timbers*. Kluwer Academic Publishers, London.