

BIẾN ĐỘNG TÍNH CHẤT THEO PHƯƠNG BÁN KÍNH CỦA GỖ TỔNG QUÁ SỪ TRỒNG TẠI SA PA, LÀO CAI

Phạm Văn Chương¹, Vũ Mạnh Tường², Nguyễn Văn Thoại³

¹PGS.TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

²TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

³ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp, Cơ sở 2- Trảng Bom, Đồng Nai

TÓM TẮT

Tổng quá sừ (*Alnus nepalensis*) là loài cây mọc nhanh, được trồng ở nhiều nơi trên thế giới và có thể thấy ở các vùng miền núi phía Bắc Việt Nam. Gỗ của loài cây này có thể sử dụng làm nguyên liệu cho sản xuất đồ mộc và vật liệu xây dựng. Nghiên cứu này đã tiến hành xác định quy luật biến động theo phương bán kính của một số tính chất gỗ Tổng quá sừ 10 tuổi trồng tại Sa Pa, Lào Cai gồm: Độ rộng vòng năm, khối lượng thể tích cơ bản, độ co rút thể tích và chiều dài sợi gỗ. Kết quả cho thấy, gỗ Tổng quá sừ có vòng năm khá rộng, biến động trong khoảng 5-25 mm, độ rộng đạt giá trị ổn định tại vòng năm số 8 trở ra. Khối lượng thể tích cơ bản, độ co rút thể tích và chiều dài sợi gỗ tăng dần từ tầng vỏ. Khối lượng thể tích của gỗ biến động trong khoảng 0,32-0,43 g/cm³; độ co rút thể tích biến động trong khoảng 7-11%; chiều dài sợi gỗ biến động trong khoảng 560-1,100 μ m.

Từ khóa: *Biến động tính chất gỗ, chiều dài sợi gỗ, độ co rút, khối lượng thể tích gỗ, Tổng quá sừ.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổng quá sừ được xem là loài cây có tiềm năng do sinh trưởng nhanh, các thành phần của cây có nhiều công dụng. Gỗ Tổng quá sừ có đặc điểm nhẹ, cường độ chịu lực trung bình, có thể dùng để sản xuất sản phẩm mộc thông thường (Phạm Văn Chương và Vũ Mạnh Tường, 2013) cũng như sản phẩm dùng trong xây dựng nếu được xử lý bằng các phương pháp phù hợp.

Trong công nghiệp chế biến gỗ, hiểu rõ về đặc điểm nguyên liệu (cấu tạo, tính chất vật lý, tính chất cơ học, thành phần hóa học,...) sẽ giúp chúng ta có các giải pháp công nghệ phù hợp để nâng cao hiệu quả sử dụng, cũng như hiệu quả kinh tế. Trong các tính chất của gỗ, khối lượng thể tích và kích thước sợi là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá chất lượng gỗ. Hiểu rõ về khối lượng thể tích và kích thước sợi là yêu cầu không thể thiếu đối với các nhà sản xuất gỗ xẻ, ván nhân tạo và bột giấy (Zobel B. J. và Van Buijtenen J. P., 1989). Hầu hết các tính chất cơ học của gỗ có quan hệ chặt chẽ với khối lượng thể tích. Khối lượng thể tích là một chỉ tiêu quan trọng trong chế biến gỗ vì nó ảnh hưởng lớn không chỉ đến sản lượng mà cả chất lượng của sợi và các sản phẩm gỗ tự nhiên.

Khối lượng thể tích và chiều dài sợi là hai nhân tố có sự biến động khá rõ rệt giữa các cây gỗ với nhau, đặc biệt là sự thay đổi theo phương bán kính

(hay từ tuỷ ra vỏ) và sự thay đổi giữa các độ cao khác nhau trên thân cây. Thông thường các đặc điểm gỗ trên một cây biến động lớn hơn so với giữa các cây trong cùng một loài với nhau khi mọc trên cùng một điều kiện lập địa hoặc giữa các cây mọc trên các vùng lập địa khác nhau.

Nghiên cứu này sẽ làm rõ sự biến động của độ rộng vòng năm, khối lượng thể tích, độ co rút thể tích và chiều dài sợi theo phương bán kính trên thân cây gỗ Tổng quá sừ 10 tuổi trồng tại Vườn quốc gia Hoàng Liên, Sa Pa, Lào Cai.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu này là gỗ Tổng quá sừ 10 tuổi, khai thác tại Vườn quốc gia Hoàng Liên, Sa Pa, Lào Cai.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp chọn cây lấy mẫu

Cây mẫu nghiệm nghiên cứu được lấy theo quy định của tiêu chuẩn ISO 4471-1982 (ISO, 1982).

Chọn ô mẫu: Yêu cầu tại vùng chọn cây mẫu phải có trên 100 cây có cùng cấp tuổi của loài cây được nghiên cứu, đường kính thân cây ở độ cao 1,3 m nhỏ nhất là 14 cm.

Chọn cây mẫu: Với loài cây nghiên cứu có đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 22 cm, các cây mẫu có đường kính lớn hơn 18 cm. Trường hợp đường kính trung bình nhỏ hơn 22 cm, cây mẫu có đường kính lớn hơn 14 cm. Các cây lấy mẫu không có khuyết tật (trừ mắt gỗ).

Số lượng cây mẫu: Số lượng cây mẫu phụ thuộc vào đường kính của cây. Theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 4471:1982 (Gỗ - Phương pháp chọn cây lấy mẫu xác định tính chất gỗ rừng

trồng thuần loài) qui định với rừng cây có đường kính gốc lớn hơn 30 cm cần lựa chọn ít nhất 5 cây đại diện để làm nguyên liệu thí nghiệm. Trong trường hợp, đường kính gốc nhỏ hơn 30 cm cần lựa chọn ít nhất 10 cây đại diện để làm nguyên liệu thí nghiệm. Nghiên cứu này đã lựa chọn 10 cây gỗ Tổng quá sử đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn để làm nguyên liệu thí nghiệm. Đặc điểm của cây mẫu được mô tả trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm ngoại quan của cây gỗ dùng trong nghiên cứu

Ký hiệu	Chiều cao vút ngọn (m)	Chiều cao phân cành (m)	D _{1,3} (cm)
TQS01	24,2	13,3	24,6
TQS02	21,6	12,9	28,2
TQS03	21,3	11,8	24,6
TQS04	23,3	13,2	26,1
TQS05	17,3	9,2	22,4
TQS06	21,7	13,1	20,1
TQS07	21,0	10,4	24,1
TQS08	23,0	12,7	21,2
TQS09	22,1	12,0	21,9
TQS10	21,5	11,6	22,1
TB	21,7	12,1	23,5

b. Phương pháp xác định các tính chất gỗ

Mẫu thí nghiệm dùng để xác định các tính chất trong nghiên cứu này được lấy trên các thớt gỗ cắt tại vị trí cách gốc 1,3 m từ các cây mẫu để làm thí nghiệm.

- Xác định độ rộng vòng năm:

+ Sử dụng các thanh gỗ cắt theo chiều đường kính thớt gỗ tại vị trí cách gốc 1,3 m;

+ Scan mặt cắt ngang của các thanh gỗ đã gia công chuẩn;

+ Sử dụng phần mềm ImageJ để đo độ rộng của từng vòng năm từ tủy ra vỏ.

- Xác định kích thước sợi gỗ (Vu Manh Tuong et al., 2008):

+ Sử dụng các mẫu gỗ nhỏ dạng que diêm (1,5 x 1,5 x 30 mm) đặt vào trong ống nghiệm;

+ Cho một lượng nước vừa đủ vào ống nghiệm, gia nhiệt sao cho các mẫu thí nghiệm chìm xuống;

+ Đổ nước ở trong ống nghiệm ra, cho một lượng vừa đủ dung dịch HNO₃ (tỉ lệ HNO₃ và nước cất là 1:2), tiếp tục cho thêm 3-5 g KCl;

+ Gia nhiệt cho ống nghiệm chứa dung dịch và mẫu gỗ đến khi thấy có bọt khí, mẫu gỗ chuyển thành màu trắng (khoảng 10 phút);

+ Dùng thìa thủy tinh khuấy để tách rời các sợi ra, rửa sạch sợi;

+ Nhuộm màu cho sợi gỗ đã tách bằng Safranin;

+ Tạo tiêu bản tạm thời để quan sát và chụp ảnh bằng kính hiển vi kết nối với máy tính;

+ Đo kích thước sợi trên ảnh chụp được, số lượng sợi cần đo khoảng 50 sợi/vị trí lấy mẫu (vòng năm).

- Xác định khối lượng thể tích cơ bản (γ_v):

+ Mẫu gỗ: Lấy mẫu ở trung tâm các vòng năm từ tủy ra vỏ, tạo mẫu có kích thước:

DTxTTxXT = (10-12)x(18-20)x(độ rộng vòng năm tương ứng) (mm);

+ Dùng thước kẹp đo kích thước các chiều dọc thớ (DT), xuyên tâm (XT) và tiếp tuyến (TT) của từng mẫu ở trạng thái tươi hoặc ướn chính xác đến 0,01 mm;

+ Sấy các mẫu thí nghiệm đến khô kiệt ở nhiệt độ $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Tiến hành cân các mẫu gỗ chính xác đến 0,01 g. Khối lượng thể tích cơ bản được tính theo công thức:

$$\gamma_k = \frac{m_o}{V_{max}}, g/cm^3$$

Trong đó:

m_o - khối lượng của mẫu gỗ khô kiệt, g;

V_{max} - thể tích của mẫu gỗ ở trạng thái tươi hoặc ướn, cm^3 .

- Xác định độ co rút thể tích:

+ Mẫu gỗ: Lấy mẫu ở trung tâm các vòng năm từ tủy ra vỏ, tạo mẫu có kích thước: DTxTTxXT = (10-12)x(18-20)x(độ rộng vòng năm tương ứng) mm;

+ Dùng thước kẹp đo kích thước các chiều dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến của từng mẫu ở trạng thái tươi hoặc ướn chính xác đến 0,01 mm;

+ Sấy các mẫu thí nghiệm được đến khô kiệt ở nhiệt độ $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Tiến hành đo kích thước chiều xuyên tâm, tiếp tuyến các mẫu gỗ chính xác đến 0,01 mm. Độ co rút thể tích được xác định theo công thức:

$$S_V = \frac{a_t \times b_t - a_s \times b_s}{a_t \times b_t} \times 100, \%$$

Trong đó:

a_t - kích thước chiều xuyên tâm khi mẫu gỗ bão hòa nước, mm;

b_t - kích thước chiều tiếp tuyến khi mẫu gỗ bão hòa nước, mm;

a_s - kích thước chiều xuyên tâm sau khi sấy khô kiệt, mm;

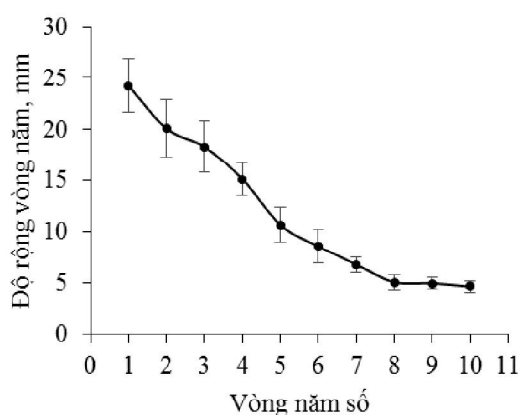
b_s - kích thước chiều tiếp tuyến sau khi sấy khô kiệt, mm;

S_V - độ co rút thể tích của mẫu, %.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động độ rộng vòng năm

Độ rộng vòng năm là một trong những chỉ tiêu sử dụng để đánh giá tốc độ sinh trưởng của cây. Loài gỗ có vòng năm rộng thể hiện tốc độ sinh trưởng cao và ngược lại. Nhiều kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, các loài gỗ thường có vòng năm nhỏ dần từ tủy ra vỏ (John R. Barnett và George Jeronimidis, 2003), giai đoạn này thường là giai đoạn gỗ tuổi non, đến một thời điểm nào đó độ rộng vòng năm gần như đồng đều, giai đoạn này thường là giai đoạn gỗ thành thực. Kết quả xác định độ rộng vòng năm gỗ Tổng quá sử được thể hiện trong hình 1.



Hình 1. Biến động của độ rộng vòng năm theo phương bán kính

Kết quả thí nghiệm cho thấy, độ rộng vòng năm của gỗ Tổng quá sử biến động theo quy luật khá rõ (Hình 1), cụ thể, độ rộng vòng năm giảm dần từ tủy ra vỏ, tuy nhiên đến thời điểm khoảng vòng năm thứ 8 trở ra gần như thay đổi không đáng kể. Có thể thấy, khi cây sinh trưởng trong các năm đầu thì tốc độ sinh trưởng khá nhanh, tốc độ sinh trưởng sẽ giảm dần theo thời gian, đến năm thứ 8, tốc độ sinh trưởng gần như ổn định.

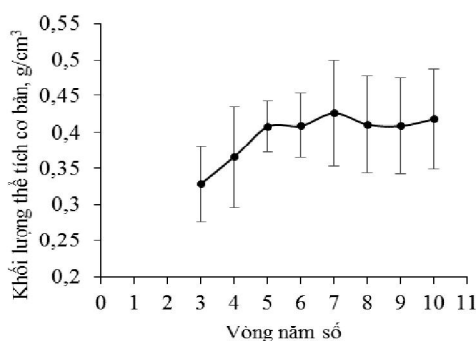
3.2. Biến động khối lượng thể tích cơ bản

Khối lượng thể tích có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng và tính chất của gỗ. Khối lượng thể tích của gỗ chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố như: đặc tính di truyền, điều kiện sinh trưởng, ... do đó thường biến động rất nhiều. Trên cùng một cây gỗ, ở các vị trí khác nhau khối lượng thể tích cũng khác nhau. Thông thường, khối lượng thể tích gỗ tăng dần từ gốc

lên ngọn và từ tủy ra vỏ; khối lượng thể tích phần gỗ muộn lớn hơn phần gỗ sớm, khối lượng thể tích gỗ tuổi non nhỏ hơn so với gỗ trưởng thành (Zobel B. J. và Van Buijtenen J. P., 1989).

Căn cứ vào phương pháp xác định khối lượng thể tích cơ bản mô tả ở trên, mẫu gỗ cần là dạng hình hộp chữ nhật. Khi làm thí nghiệm, do phần gỗ gần tủy (vòng năm số 1 và số 2) quá mềm khó tạo ra được mẫu dạng hình hộp chữ nhật, nên trong nghiên cứu này, khi xác định khối lượng thể tích cơ bản đã chỉ tiến hành xác định đối với vòng năm từ vòng số 3 trở đi.

Kết quả xác định khối lượng thể tích cơ bản của gỗ Tổng quá sử theo phương bán kính được thể hiện trong hình 2.



Hình 2. Biến động của khối lượng thể tích cơ bản theo phương bán kính

Từ hình 2 cho thấy, khối lượng thể tích từ tủy ra vỏ có một quy luật biến đổi nhất định. Biến động của khối lượng thể tích gỗ Tổng quá sử có thể chia làm hai giai đoạn: (1) Giai đoạn đầu (phần gỗ gần tủy) khối lượng thể tích tăng dần từ tủy ra vỏ; (2) Giai đoạn sau khối lượng thể tích gần như không thay đổi. Vị trí đạt được khối lượng thể tích khá ổn định vào khoảng năm thứ 5 trở đi theo phương bán kính.

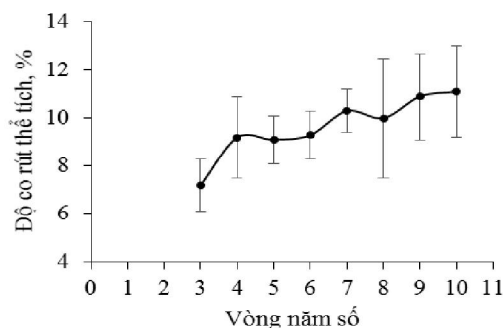
Như chúng ta đã biết, phần gỗ tuổi non được hình thành vào những năm đầu của quá trình sinh trưởng. Ở giai đoạn này, càng ở những năm đầu cây sinh trưởng càng nhanh hay nói cách khác độ rộng vòng năm giảm dần từ tủy đến phần gỗ trưởng thành. Tỷ lệ gỗ tuổi non nhiều hay ít phụ thuộc vào loài cây và các

tế bào của phần gỗ sơ cấp có vách mỏng nên khối lượng thể tích của phần gỗ tuổi non thấp.

Kết quả nghiên cứu về khối lượng thể tích cơ bản gỗ Tổng quá sử đã chỉ ra, khi độ tuổi của cây tăng lên, phần gỗ phía ngoài có khối lượng thể tích lớn hơn, hay lượng gỗ trưởng thành sẽ tăng lên khi tuổi cây tăng lên và khoảng năm thứ 5 trở đi của quá trình phát triển đã đạt giá trị khá ổn định. Kết quả này không chỉ là cơ sở quan trọng để lựa chọn tuổi khai thác hợp lý cho các rừng trồng Tổng quá sử trong trường hợp phải tính toán giữa lượng tăng trưởng hàng năm và tỉ lệ gỗ thành thực, mà còn là cơ sở xây dựng các biện pháp gia công chế biến và sử dụng tổng hợp gỗ Tổng quá sử một cách hợp lý và hiệu quả.

3.3. Biến động độ co rút thể tích

Tương tự như khối lượng thể tích cơ bản, trong nghiên cứu chỉ xác định được độ co rút thể tích của gỗ từ vòng năm số 3 trở đi. Kết quả nghiên cứu thể hiện trong hình 3.



Hình 3. Biến động của độ co rút thể tích gỗ theo phương bán kính

Co rút của gỗ phụ thuộc vào rất nhiều nhân tố như: Khối lượng thể tích, kích thước, hình dạng mẫu gỗ và cấu tạo gỗ (Siau J. F., 1984; Skaar C., 1988; Desch H. E. và Dinwoodie J. M., 1996). Các kết quả nghiên cứu trước đã chỉ ra: (1) Độ co rút xuyên tâm và tiếp tuyến của gỗ tăng dần từ tủy ra vỏ; (2) Độ co rút xuyên tâm và tiếp tuyến có xu hướng giảm dần theo chiều cao thân cây (李坚 và 栾树杰, 1993). Đồ thị hình 3 cho thấy, độ co rút thể tích của gỗ

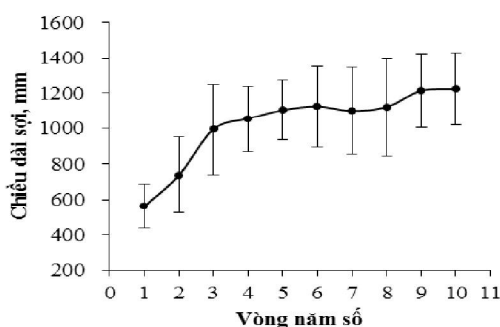
Tổng quá sủ có quy luật biến động tương tự các kết quả nghiên cứu đã công bố nói trên. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu này, có thể thấy khi sử dụng gỗ Tổng quá sủ khai thác ở độ tuổi 9 đến 10 cho các sản phẩm mộc hoặc các chi tiết cần độ ổn định kích thước cao cần quan tâm đến vấn đề xử lý ổn định kích thước cho gỗ trước khi đưa vào chế tạo sản phẩm.

4. Biến động chiều dài sợi gỗ

Sợi gỗ gỗ lá rộng chiếm khoảng 50% thể tích gỗ. Hình dạng và kích thước sợi có ảnh hưởng đến một số tính chất cơ học của gỗ (như khả năng chịu kéo, khả năng chịu uốn), cũng như một số tính chất của bột giấy và giấy (như khả năng chịu kéo, khả năng chịu xé, khả năng chịu gập).

Nghiên cứu này đã xác định chiều dài sợi gỗ từ các mẫu gỗ thuộc 10 cây Tổng quá sủ đại diện tại khu vực Vườn quốc gia Hoàng Liên, Sa Pa, Lào Cai. Các mẫu gỗ tại các vòng năm tương ứng từ tủy ra vỏ được đưa vào một nhóm, sau đó tiến hành tách sợi, và lấy ngẫu nhiên 50 sợi trong mẫu đã chọn để đo kích thước chiều dài sợi gỗ.

Kết quả xác định chiều dài sợi gỗ Tổng quá sủ theo vòng năm từ tủy ra vỏ được thể hiện trên Hình 4. Từ kết quả nghiên cứu có thể thấy, chiều dài trung bình sợi gỗ Tổng quá sủ biến động trong khoảng 562-1225 μm . Theo qui định của Hội giải phẫu gỗ quốc tế (IAWA - International Association of Wood Anatomists) về phân cấp chiều dài sợi gỗ, thì chiều dài sợi gỗ Tổng quá sủ được xếp vào nhóm gỗ có chiều dài sợi trung bình.



Hình 4. Biến động chiều dài sợi gỗ Tổng quá sủ theo phương tiếp tuyến

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chiều dài sợi gỗ Tổng quá sủ biến đổi theo một quy luật rất rõ ràng, cụ thể, chiều dài sợi nhỏ nhất tại vòng năm số 1 (khoảng 560 μm) và dài nhất tại vòng năm số 9 và 10 (khoảng 1.100 μm), chiều dài sợi gỗ gần như đạt được giá trị ổn định (khoảng 1.050 μm) tại vị trí vòng năm số 4. Quy luật thay đổi này rất giống so với nhiều kết quả nghiên cứu đối với các loài gỗ lá rộng khác (Panshin A. J. và Carl de Zeeuw, 1964).

IV. KẾT LUẬN

- Gỗ Tổng quá sủ trồng tại Sa Pa, Lào Cai sinh trưởng khá nhanh, tốc độ sinh trưởng thay đổi theo thời gian sinh trưởng thể hiện một quy luật biến động theo phương bán kính khá rõ. Trong những năm đầu của quá trình phát triển tốc độ sinh trưởng nhanh với độ rộng vòng năm khoảng 8-25 mm, và đạt giá trị ổn định khoảng 5 mm vào các năm từ năm thứ 8 của quá trình phát triển.

- Theo phương bán kính thân cây, khối lượng thể tích cơ bản và độ co rút thể tích của gỗ Tổng quá sủ tăng dần từ tủy ra vỏ. Khối lượng thể tích cơ bản biến động trong khoảng 0,32-0,43 g/cm^3 ; độ co rút thể tích trung bình biến động trong khoảng 7-11%.

- Quy luật biến động của chiều dài sợi gỗ theo phương bán kính tương tự kết quả nghiên cứu của các loài gỗ lá rộng khác. Chiều dài sợi gỗ tăng dần từ tủy ra vỏ, giá trị trung bình biến động trong khoảng 560-1.100 μm . Chiều dài sợi gỗ gần như không đổi bắt đầu từ vòng năm số 9.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đề tài “Nghiên cứu công nghệ và thiết bị xử lý gỗ Tổng quá sủ (*Alnus nepalensis* D. Don) để sản xuất cấu kiện xây dựng nhà nông thôn”, mã số: KC.07.15/11-15, thuộc Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Desch H. E. và Dinwoodie J. M. (1996). *Timber: Structure, Properties, Conversion and Use*. 7th edition. Food products press. , Binghamton, New York.

2. ISO (1982). *Wood -- Sampling sample trees and logs for determination of physical and mechanical properties of wood in homogeneous stands (ISO 4471:1982)*.
3. John R. Barnett và George Jeronimidis (2003). *Wood Quality and Its Biological Basis*. Blackwell, Oxford OX4 2DQ, UK.
4. Panshin A. J. và Carl de Zeeuw (1964). *Textbook of Wood Technology, Volume I*. McGraw-Hillbook Company Inc., New York.
5. Phạm Văn Chương và Vũ Mạnh Trường (2013). *Nghiên cứu cấu tạo và tính chất cơ lý gỗ Tổng quâ sú (Alnus nepalensis) trồng tại Sa Pa, Lào Cai*. Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (12): 94-98.
6. Siau J. F. (1984). *Transport process in wood*. Springer-Verlag, New York.
7. Skaar C. (1988). *Wood-water relations*. Springer-Verlag, New York.
8. Vu Manh Tuong, Qiu Jian, et al. (2008). *Anatomical Properties of Dragon Bamboo Culms (in Chinese)*. Journal of Northeast Forestry University 36 (5): 39-41.
9. Zobel B. J. và Van Buijtenen J. P. (1989). *Wood Variation – Its Causes and Control*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
10. 李坚 và 栾树杰 (1993). *生物木材学*. 东北林业大学出版社, 哈尔滨, 中国.

VARIATION IN RADIAL DIRECTION OF WOOD PROPERTIES OF *Alnus nepalensis* PLANTED IN SA PA, LAO CAI

Pham Van Chuong, Vu Manh Tuong, Nguyen Van Thoai

SUMMARY

Alnus nepalensis is a fast-grown species, that grown in many regional over the world, and also be found in some sites in the North Vietnam. The wood of *A. nepalensis* can use as raw material for furniture products and construction. In this research, variation of some wood properties of 10 years old of *A. nepalensis* planted in Sa Pa, Lao Cai, including: growth ring width, basic density, volumetric shrinkage and fiber length were analyzed. The results showed that *A. nepalensis* wood has wide growth rings, the growth ring width was varied in range of 5-25 mm, and the ring width was decreased with ring number outwards from the pith. The basic density, volumetric shrinkage and the fiber length of *A. nepalensis* wood were about 0.32-0.43 g/cm³, 7-11% and 560-1,100 μm, respectively.

Keywords: *Alnus nepalensis*, shrinkage, wood basic density, wood fiber length, wood properties variation.

Người phản biện : PGS.TS. Cao Quốc An
Ngày nhận bài : 29/8/2014
Ngày phản biện : 01/9/2014
Ngày quyết định đăng : 07/9/2014