

XÁC ĐỊNH NHIỆT ĐỘ THÀNH PHỐ ĐÀ LẠT, TỈNH LÂM ĐỒNG GIAI ĐOẠN 1779 - 2007 DỰA TRÊN VÒNG TĂNG TRƯỞNG CỦA DU SAM (*Keteleeria evelyniana* Masters)

Nguyễn Văn Thiết

Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu nhằm (1) tìm hiểu đặc trưng của vòng năm cây Du sam; (2) tái cấu trúc nhiệt độ tháng 2 của Đà Lạt trong khoảng thời gian 1775 - 2007 và (3) tìm hiểu mối liên hệ giữa sinh trưởng của Du sam và hiện tượng ENSO trong giai đoạn 1950 - 2010 bằng cách sử dụng vòng sinh trưởng hàng năm (vòng năm) của Du sam. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, sinh trưởng của Du sam được chia thành nhiều chu kỳ sinh trưởng khác nhau. Sự thay đổi nhiệt độ trong các chu kỳ ENSO trong giai đoạn 1950 - 2006 đều có ảnh hưởng tới sinh trưởng của Du sam. Những năm có hiện tượng El Nino làm tăng trưởng vòng năm của Du sam bị giảm, hoặc giảm vào những năm sau đó; những năm có hiện tượng La Nina sẽ làm tăng quá trình tăng trưởng vòng năm của Du sam. Bên cạnh đó, nhiệt độ tháng 2 của Đà Lạt trong giai đoạn 1979 - 2007 đã được tái xây dựng dựa trên vòng năm của Du sam. Từ đó nhiệt độ tháng 2 của Đà Lạt trong giai đoạn 1775 - 2007 được tái xây dựng.

Từ khóa: Du sam, nghiên cứu vòng năm, tái cấu trúc khí hậu, ENSO, Đà Lạt

Tree rings of *Keteleeria evelyniana* based temperature reconstruction for Da Lat city, Lam Dong province

Using the tree rings of *Keteleeria evelyniana* Masters, the February's temperature of Lam Dong province were reconstructed for the past 233 years (1779 - 2007) and the relationship between the Du sam's tree ring index with ENSO phenomenon in the central highland of Vietnam from 1950 - 2000 was examined. The results indicated that Du sam growth was divided into many different growth periods such as 1865 - 1870; 1884 - 1890 and 1907 - 1916. Furthermore, February's temperature of Da Lat city was reconstructed for the past 233 years. The reconstruction could explain 29% of temperature variation during the period 1979 - 2007. Moreover, that the change of temperature in the year that ENSO happened affected the tree ring growth. Particularly, the tree ring growth would be decreased in the years that El Nino happened and increased in the years that La Nina occurred.

Key words: *Keteleeria evelyniana*, tree ring width, reconstructed temperature, ENSO

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây rừng gắn liền với những biến động xã hội như chính trị, chiến tranh những biến động của tự nhiên như cháy rừng hoặc sự thay đổi của thời tiết. Tất cả những sự kiện này có thể được ghi lại trong thân cây. Cây rừng theo thời gian sẽ hình thành những vòng sinh trưởng, còn được gọi là vòng năm. Dưới sự thay đổi của các điều kiện sống và những tác nhân bên ngoài, độ rộng hẹp của vòng năm có sự khác biệt từ năm này sang năm khác, từ loài này sang loài khác hoặc trên vòng năm có chứa những dấu vết của những sự kiện đó. Sự thay đổi về thời tiết có thể trực tiếp ảnh hưởng lên quá trình trao đổi chất, từ đó ảnh hưởng đến quá trình hình thành vòng năm; Do đó, bằng việc phân tích diễn biến cấu trúc của vòng năm cây rừng theo năm, tháng, chúng ta sẽ phần nào có cái nhìn khách quan hơn về diễn biến của thời tiết trong quá khứ. Từ những ý tưởng này, khoa học vòng năm cây rừng (Dendrochronology) được hình thành từ những năm đầu của thế kỷ XX bởi nhà khoa học A. E. Douglass ở trường Đại học Arizona, Hoa Kỳ.

Có nhiều nghiên cứu về Du sam đã được thực hiện như: đặc điểm hình thái, cấu trúc phân bố của Nguyễn Đức Tố Lưu & P. Thomas (2004); Nguyễn Hoàng Nghĩa (2004), xác định tuổi và xu hướng sinh trưởng của 4 loài cây lá kim ở Việt Nam (Pieter, 2010) đã được thực hiện ở Việt Nam. Tuy nhiên, nghiên cứu về khí hậu dựa trên vòng năm cây gỗ chưa được thực hiện ở Việt Nam, mặc dù đã được nghiên cứu rộng rãi trên thế giới. Bài báo này sẽ: (1) phân tích những đặc trưng của vòng năm cây Du sam thu thập ở Đà Lạt; (2) tái cấu trúc nhiệt độ trung bình tháng 2 của Đà

Lạt trong giai đoạn 1775 - 2007; (3) phân tích mối liên hệ giữa vòng năm với hiện tượng ENSO ở khu vực miền Trung Tây Nguyên giai đoạn 1950 - 2010.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây Du sam phân bố ở độ cao trên 1.700m so với mực nước biển.

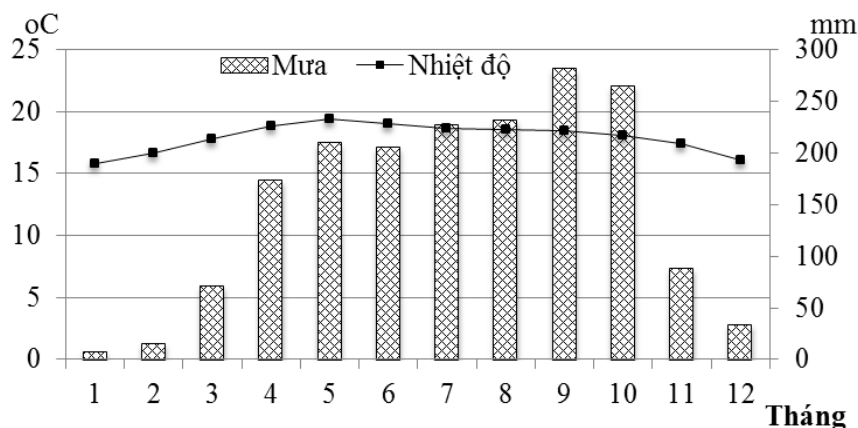
2.2. Phương pháp nghiên cứu

Khí hậu Đà Lạt phân mùa rõ ràng, mùa mưa và mùa khô, bao gồm 6 tháng mưa, 4 - 6 tháng ẩm hoặc khô ẩm, 1 - 2 tháng hạn và 0 - 1 tháng khô kiệt; mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 11; mùa khô từ tháng 12 đến tháng 2 năm sau. Số liệu khí tượng giai đoạn 1979 - 2007 được thu thập ở Đài khí tượng thủy văn Lâm Đồng, cách khu vực lấy mẫu khoảng 30km.

Số liệu vòng năm cây Du sam được thu thập ở rừng hỗn giao lá rộng - lá kim, thuộc VQG Bidoup Núi Bà ở độ cao trên 1700m so với mực nước biển. Mỗi cây lấy 4 mẫu khoan ở vị trí $D_{1,3m}$ theo 4 hướng vuông góc nhau.

Tất cả các mẫu khoan được phơi khô và chà nhám; sau đó được định tuổi chéo bằng giấy kẻ ô (Stokes và Smiley, 1968). Độ rộng của vòng năm được đo đếm bằng máy LINTAB với độ chính xác 0,001mm.

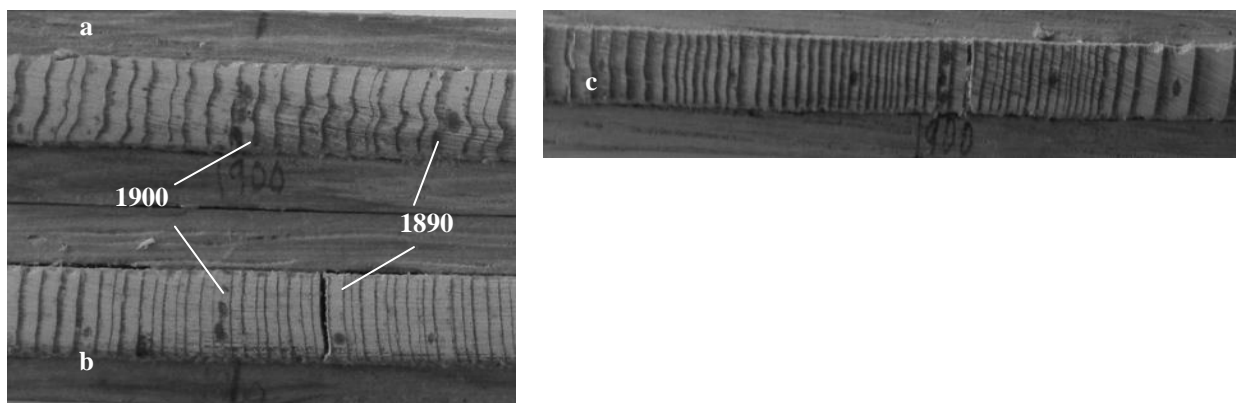
Phần mềm COFECHA (Holmes, 1982; Henri, 2001) được sử dụng để kiểm tra sự chính xác của quá trình định tuổi chéo. Phần mềm ARSTAN (Cook, 1985) được sử dụng để thiết lập chỉ số vòng năm. Phần mềm SPSS 11.5 được sử dụng để phân tích mối quan hệ giữa chỉ số độ rộng vòng năm (Kd) với các yếu tố khí hậu.



Biểu đồ 1. Nhiệt độ và lượng mưa trung bình hàng tháng từ 1979 - 2007 tại Đà Lạt (Nguồn: Đài khí tượng thủy văn Lâm Đồng)

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm vòng năm của Du sam



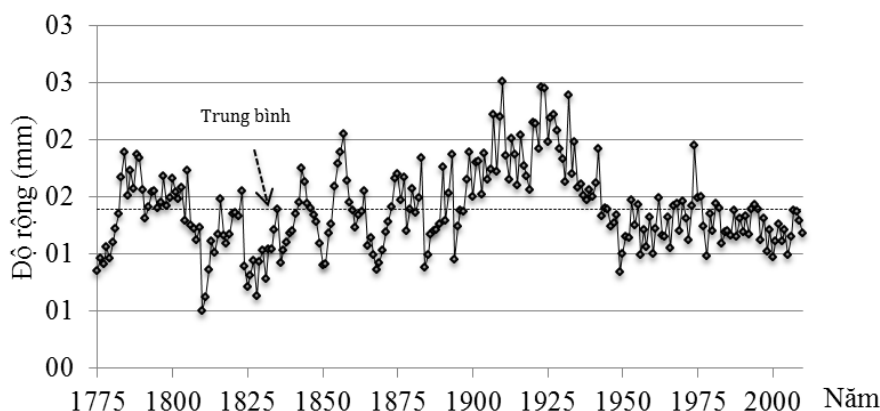
Hình 1. Đặc điểm vòng năm của Du sam (b bị mất vòng năm ở năm 1894, so sánh với a; c các giai đoạn phát triển của Du sam)

Cây Du sam thuộc họ Lá kim nên mỗi năm sẽ hình thành một vòng năm, hay còn gọi là vòng sinh trưởng hàng năm. Trong mỗi vòng năm có hai phần gồm gỗ sớm và gỗ muộn được phân biệt rõ ràng. Sử dụng phương pháp định tuổi chéo, nghiên cứu đã phát hiện ra một số năm vòng trên một số mẫu khoan phát triển

không liên tục và được gọi là những vòng năm giả. Ngoài ra, cây Du sam cũng xuất hiện những vòng năm nhỏ, không thể phân biệt dưới kính hiển vi nên được gọi là vòng năm bị mất, đặc biệt có những mẫu khoan vòng năm bị mất liên tục từ 5 - 6 vòng năm.

Bảng 1. Đặc trưng thống kê của độ rộng vòng năm

STT	Mục	Độ rộng vòng năm	Gỗ sớm	Gỗ muộn
1	Số năm	236	236	236
2	Biên độ biến động	1,005	1,257	0,971
3	Min	0,5	0,09	0,173
4	Max	2,505	1,347	1,144
5	Trung bình	1,39	0,711	0,564
6	Sai số của số trung bình	0,01	0,012	0,012
7	Sai số chuẩn	0,168	0,189	0,19
8	Hệ số biến động	0,028	0,036	0,036
9	Hệ số tự tương quan	0,984	0,669	0,777
10	Hệ số tương quan (r)		0,732	



Biểu đồ 2. Biến thiên chuỗi bề rộng vòng năm của Du sam từ 1775 - 2010

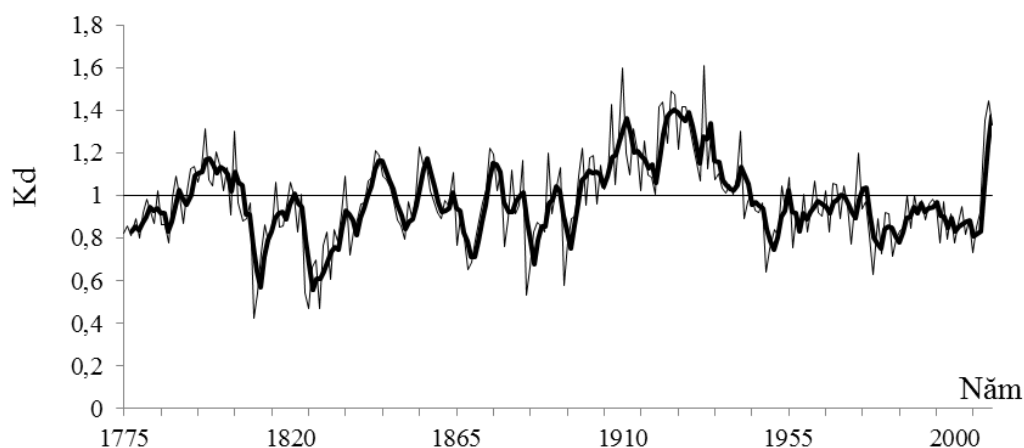
Nghiên cứu chọn ra được 26 mẫu trên 19 cây được thu thập có hệ số tương quan cao ($r > 0,4$) với chuỗi định tuổi chung để phân tích với các yếu tố khí hậu; giá trị độ rộng trung bình là 1,39mm; biên động từ 0,5mm đến 2,505mm. Giá trị đo đếm vòng năm của Du sam có xu hướng giảm dần theo sự gia tăng về tuổi, nghĩa là độ rộng vòng năm ở những năm gần đây nhỏ hơn độ rộng vòng năm ở những năm trước. Trên nhiều mẫu khoan cũng ghi nhận những chu kỳ phát triển của vòng năm. Vòng năm Du sam hẹp trong khoảng 10 - 15 năm, sau đó rộng trong khoảng 10 - 15 năm tiếp theo. Điều này có thể giải thích do sự thay đổi về tuổi và ảnh hưởng của các yếu tố tại môi trường sống, điều kiện lập địa. Vì vậy, trong

quá trình phân tích phải loại bỏ yếu tố tuổi và điều kiện lập địa để chuẩn hóa số liệu.

3.2. Đặc điểm về chỉ số vòng năm

Bảng 2. Đặc trưng thống kê chỉ số vòng năm cây Du sam

Stt	Mục	Giá trị
1	Số năm	236
2	Dao động	1,183
3	Min	0,425
4	Max	1,608
5	Trung bình	0,977
6	Sai số của số trung bình	0,013
7	Sai số chuẩn	0,199
8	Hệ số biến động	0,204
9	Hệ số tự tương quan	0,586



Biểu đồ 3. Chuỗi niên đại vòng năm cây Du sam

Từ chuỗi bề rộng vòng năm, chỉ số độ rộng vòng năm (Kd) giai đoạn 1775 - 2007 đã được tính toán bằng phần mềm ARSTAN. Theo bảng 2, giá trị trung bình của chỉ số Kd là 0,977; dao động lớn từ 0,42 - 1,608; biến động khá lớn (20,4%). Điều này chứng tỏ rằng độ rộng vòng năm không chỉ thay đổi theo tuổi mà còn thay đổi theo điều kiện môi trường.

Chuỗi niên đại vòng năm của Du sam còn thể hiện những giai đoạn cây phát triển chậm hoặc những năm phát triển chậm so với năm trước đó. Theo biểu đồ 3, những giai đoạn có chỉ số vòng năm thấp gồm 1810 - 1814; 1822 - 1837, 1865 - 1870; 1884 - 1890; 1949 - 1952; 1977 - 1984. Những năm có hệ số độ rộng vòng năm cao như: 1907 - 1916; 1920 - 1929; 1930 - 1934; 1942 - 1945; 1974 - 1975. Những giai đoạn nói trên cần được kiểm tra với các dữ liệu khí tượng khác như chỉ số khô hạn PDSI (Palmer Drought Severity Index), hiện tượng El - Nino và La - Nina.

Theo biểu đồ 3, quá trình sinh trưởng của Du sam được chia thành các chu kỳ biến động không đồng đều nhau. Có 2 chu kỳ biến động

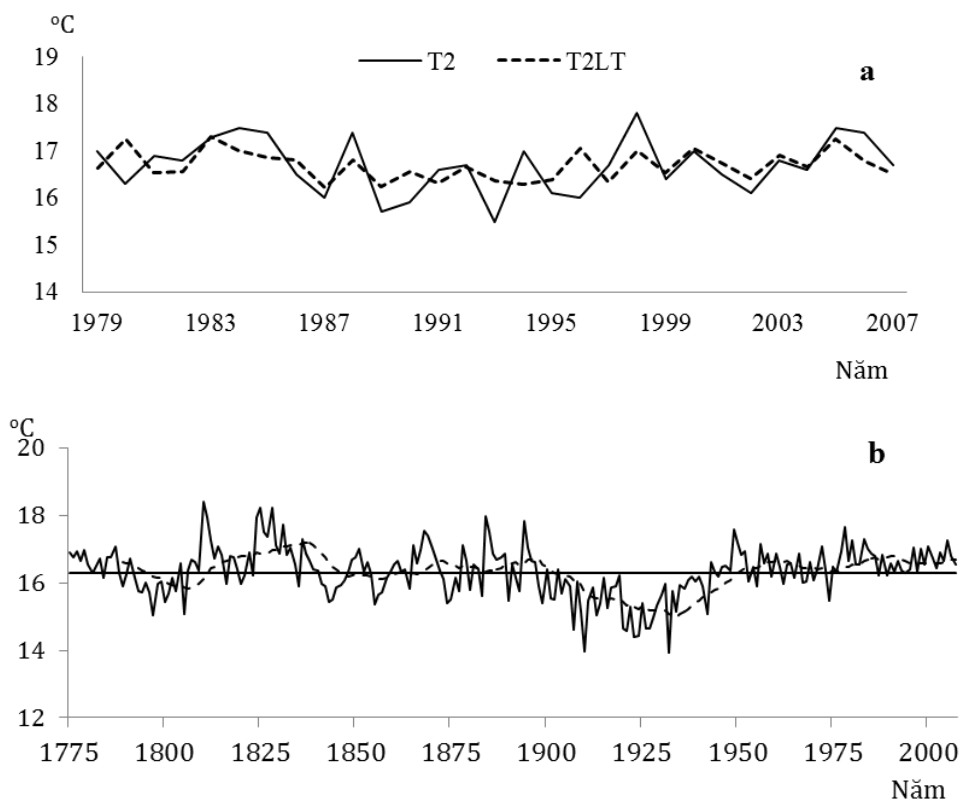
kéo dài 16 năm, tương ứng từ 1775 - 1790; 1792 - 1807. Có một chu kỳ biến động 31 năm, tương ứng từ 1808 - 1838. Có một chu kỳ biến động trong 64 năm, tương ứng từ 1944 - 2007. Do đó, ngoài những biến động về vòng năm hàng năm, sinh trưởng của Du sam còn có những biến động mang tính chu kỳ từ 16 đến 64 năm. Điều này có thể do Du sam biến động theo những biến động có tính chu kỳ của các yếu tố khí hậu.

3.3. Tái cấu trúc nhiệt độ trung bình tháng 2

Du sam có tương quan nghịch với nhiệt độ tháng 2 một cách chặt chẽ (Nguyễn Văn Thiết, 2012). Do đó, chỉ tập trung vào xây dựng lại nhiệt độ trung bình của tháng 2 trong giai đoạn 1775 - 2007 của Đà Lạt dựa trên chỉ số vòng năm của Du sam (Kd). Phương trình tuyến tính đơn được sử dụng để tái cấu trúc nhiệt độ trung bình tháng 2. Dựa theo phương trình 1, nhiệt độ tháng 2 của Đà Lạt trong giai đoạn 1775 - 2007 đã được xây dựng.

$$T_2 = 20,01 - 3,78535 * Kd \quad (1)$$

Với $r = -0,54$; $S^2 = 29\%$; $P = 0,0026$



Biểu đồ 4 (a) So sánh nhiệt độ tháng 2 lý thuyết và thực tế trong giai đoạn 1979 - 2007;
 (b) Nhiệt độ tháng 2 được tái cấu trúc trong giai đoạn 1775 - 2007
 (đường nét đứt là đường trung bình trong 15 năm)

Dựa trên phương trình đường thẳng, nhiệt độ tháng 2 ở Đà Lạt đã được tái xây dựng trong giai đoạn 1775 - 2007 (Biểu đồ 4). Nhiệt độ trung bình tháng 2 trong giai đoạn này là 16,33°C với sai số là 0,32°C. Để so sánh sự thay đổi của khí hậu, những tháng có nhiệt độ cao hơn 16,65°C được xem là những tháng nóng; những tháng có nhiệt độ thấp hơn 16,01 được xem là những tháng lạnh. Trong giai đoạn 1775 - 2007 có tất cả 71 năm thời tiết lạnh vào tháng 2, chiếm 30,47%; có 78 năm có thời tiết nóng vào tháng 2, chiếm 33,47%; những năm có thời tiết tháng 2 bình thường chiếm 36,06%.

Biểu đồ 4.b cho thấy trong khoảng thời gian 1775 - 2007 có 2 giai đoạn lạnh kéo dài trên 10 năm (1796 - 1808; 1903 - 1946) với nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ trung bình; và có 3 giai đoạn nóng kéo dài trong vòng gần 20 năm

(1810 - 1837; 1956 - 1973; 1984 - 2007) với nhiệt độ cao hơn nhiệt độ trung bình. Trong những giai đoạn trên, giai đoạn nóng nhất là giai đoạn 1810 - 1837 (trung bình 28 năm = 17°C) và giai đoạn lạnh nhất là 1903 - 1946 (trung bình 44 năm = 15,5°C).

3.4. Mối liên hệ giữa tăng trưởng của *Du sam* với ENSO ở Việt Nam

Việt Nam nằm trong khu vực bị ảnh hưởng nặng nề mỗi khi xảy ra hiện tượng ENSO. Những năm xảy ra hiện tượng El - Nino thì lượng mưa sẽ bị suy giảm, lượng nhiệt tăng và thường sẽ xảy ra hạn hán ở Việt Nam. Những năm xảy ra La - Nina thì sẽ có mưa nhiều. Do đó, cả hai hiện tượng này đều ảnh hưởng đến khí hậu của Việt Nam từ đó ảnh hưởng đến quá trình tăng trưởng của cây.

Bảng 3. Các giai đoạn xảy ra hiện tượng El - Nino ở miền Trung Tây Nguyên.

Năm bắt đầu	Năm kết thúc	Cường độ	Thời gian (tháng)
3/1951	4/1952	Yếu	14
10/1952	9/1953	Mạnh	11
2/1957	12/1958	Trung bình	23
6/1963	2/1964	Yếu	9
4/1965	5/1966	Mạnh	14
8/1968	4/1970	Trung bình	21
4/1972	4/1973	Mạnh	13
6/1976	4/1978	Mạnh	23
3/1980	4/1981	Mạnh	14
3/1982	7/1983	Rất mạnh	17
5/1986	7/1988	Mạnh	22
2/1991	10/1993	Mạnh	33
1/1994	5/1995	Mạnh	17
3/1997	4/1998	Rất mạnh	14
3/2002	6/2003	Mạnh	16
5/2006	5/2007	Trung bình	13

Nguồn: Lê Thị Xuân Lan, 2009.

Biểu đồ 5 cho thấy chỉ số Kd của Du sam có biến thiên tương đồng với chỉ số dao động Phương Nam trong giai đoạn 1950 - 2010. Các năm xảy ra hiện tượng El - Nino thì chỉ số Kd của Du sam giảm như 1952 (0,890), 1966 (0,827), 1972 (0,773), 1976 - 1978 (0,628), 1980 (0,728), 1982 - 1983 (0,714), 1997 - 1998 (0,792), 2002 - 2003 (0,818). Trong giai đoạn 1982 - 1983 đã xảy ra hiện tượng El - Nino liên tục trong 17 tháng và chỉ số Kd giảm xuống còn 0,714 (1983). Cũng theo bảng 3, giai đoạn 1997 - 1998 là một trong những giai đoạn miền Trung Tây Nguyên bị El - Nino rất mạnh trong lịch sử, sinh trưởng của Du sam trong năm này giảm mạnh, chỉ số Kd chỉ đạt 0,792 (1998).

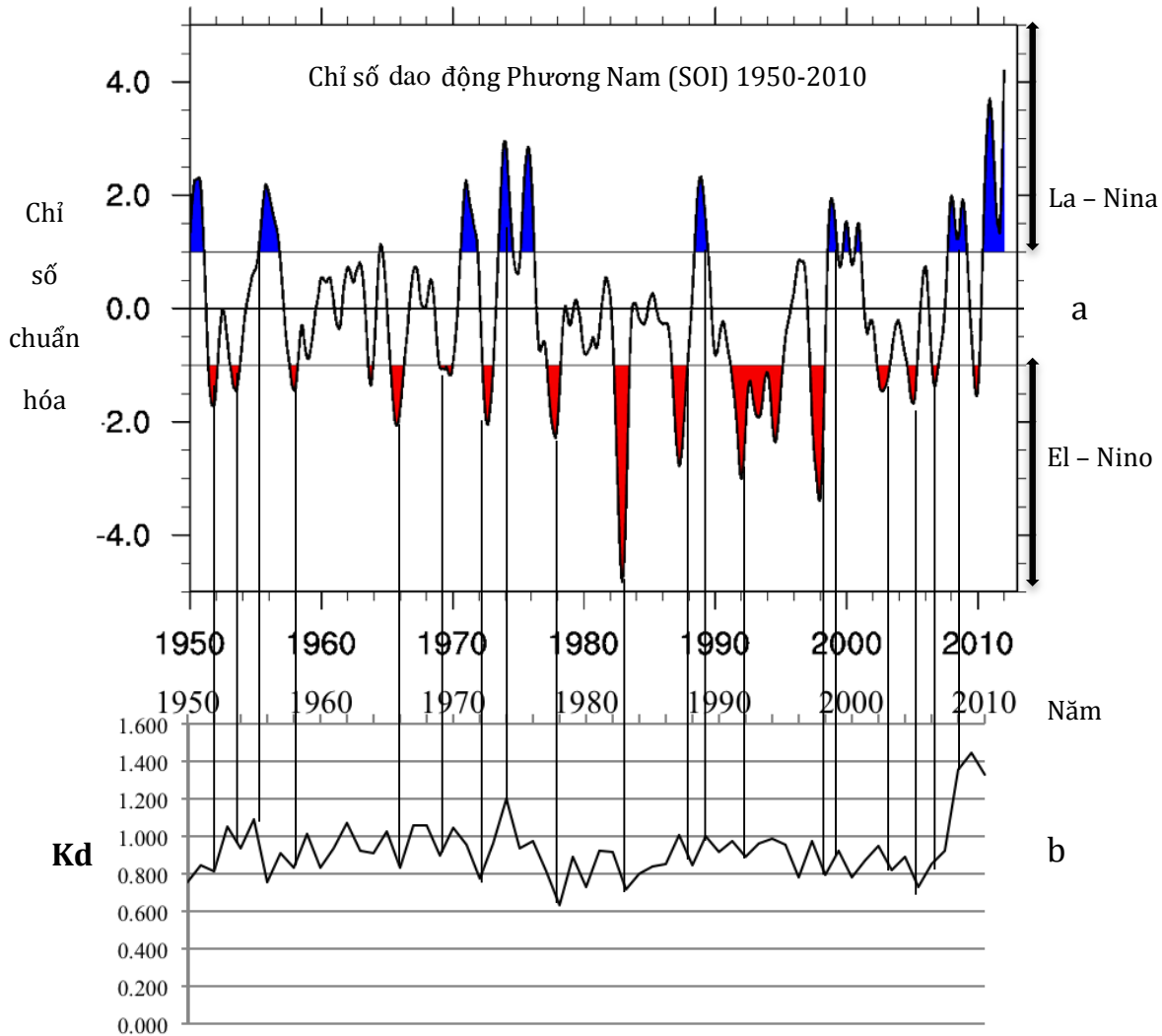
Ngược lại, những năm xảy ra hiện tượng La - Nina thì chỉ số Kd của Du sam tăng (năm 1974

có chỉ số Kd = 1,2). Do đó, hiện tượng El - Nino có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sinh trưởng của Du sam. Thêm vào đó, chỉ số Kd trung bình của những năm xảy ra hiện tượng El - Nino chỉ đạt 0,89; trong khi đó, những năm có hiện tượng La - Nina, chỉ số Kd trung bình đạt giá trị bằng 1.

Những năm xảy ra hiện tượng El - Nino, Việt Nam nằm trong vùng bị ảnh hưởng nặng nề nhất và thường xảy ra hạn hán. Nhiệt độ cao đã làm tăng lượng nước bốc hơi từ đất, làm tăng nhiệt độ bề mặt đất dẫn đến đất bị khô. Sự suy giảm độ ẩm đất có thể tác động đến sự hấp thu nước của cây. Từ đó, những cơ chế sinh lý sẽ gây nên sự gia tăng nhu cầu nước ở trong cây và làm giảm quá trình sản sinh ra hormone kích thích sinh trưởng. Cuối cùng, những cơ chế này sẽ tạo nên sự suy giảm quá trình hình

thành tế bào xylem và kết quả là tạo ra vòng năm hẹp. Ngoài ra, sự thiếu hụt nước trong quá trình hình thành tế bào cũng gây nên sự

suy giảm về kích thước, độ dày của thành tế bào và tỉ trọng của gỗ (Larson, 1964).



Kết quả nghiên cứu của Sano và đồng tác giả (2009) dựa trên vòng năm cây Pơ mu ở miền Bắc Việt Nam đã chỉ ra rằng ENSO đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành thời kỳ khô hạn này. Kết hợp với kết quả nghiên cứu có thể nhận định rằng, ENSO có ảnh hưởng rất lớn đến khí hậu, từ đó trực tiếp ảnh hưởng tới sinh trưởng của thực vật ở Việt Nam nói chung và ở khu vực miền Trung Tây Nguyên nói riêng.

IV. KẾT LUẬN

Cây Du sam mỗi năm hình thành một vòng năm, hay còn gọi là vòng sinh trưởng hàng năm. Trong mỗi vòng năm có hai phần gồm gỗ sớm và gỗ muộn được phân biệt rõ ràng.

Chuỗi niên đại vòng năm Du sam được thiết lập trong 236 năm trong giai đoạn 1775 - 2010 dựa trên giá trị đo đếm vòng năm từ 26 mẫu khoan trên 13 cây. Chỉ số Kd biến động

từ 0,425 (1809) đến 1,608 (1931). Chuỗi bề rộng vòng năm của Du sam có trung bình đạt 0,262 mm.

Nhiệt độ tháng 2 của khu vực Đà Lạt đã được tái xây dựng dựa trên chuỗi niên đại vòng năm Du sam. Nhiệt độ tháng 2 ở Đà Lạt có những giai đoạn nóng trong nhiều năm liên tục và

nhiệt độ tháng 2 lạnh kéo dài trong nhiều năm liên tục.

Hiện tượng EL - Nino và La - Nina có ảnh hưởng đến sinh trưởng của Du sam. Những năm có hiện tượng El - Nino thì tăng trưởng độ rộng vòng năm Du sam giảm, những năm có hiện tượng La - Nina kéo theo chỉ số độ rộng vòng năm của Du sam tăng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Buckley M.B, 2009. Decadal scale droughts over northwestern Thailand over the past 448 years: links to the tropical Pacific and Indian Ocean sectors. *Clim Dyn*, DOI 10.1007/s00382 - 007 - 0225 - 1.
2. Cook E. D, 1985. A time series analysis approach to Tree ring standardization
3. Fritts, H. C, 1971. Dendroclimatology and Dendroecology. *Quaternary Res.*1(4), page 419 - 449.
4. Henri D., Mayer G., 2001: Evaluating crossdating accuracy: A manual and tutorial for the computer program COFECHA, tree - ring research, Vol 75(2): 205 - 221
5. Nguyễn Văn Thiết, 2012. Ảnh hưởng của khí hậu đến tăng trưởng của Du sam (*Keteleeria evelyniana* Masters) ở VQG Bidoup Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Nông nghiệp, Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh. 71 trang.
6. Nguyễn Đức Tố Lưu & P. Thomas, 2004. Thông Việt Nam, NXB Thế giới, Hà Nội.
7. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2004. Các loài cây lá kim ở Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Sano M., Buckley B. M. and Sweda T., 2008. Tree - ring based hydroclimate reconstruction over northern Vietnam from *Fokienia hodginsii*: eighteenth century mega - drought and tropical Pacific influence. *Clim Dyn*, DOI 10.1007/s00382 - 008 - 0454 - y.
9. Le Thi Xuan Lan, 2009. The impacts of ENSO to weather - climate of South Vietnam. *International PAGES Workshop on Climate Variability in the Greater Mekong River Basin*. Dalat City, February 16 - 18.
10. Larson P.R., 1964. Some indirect effects of environment in wood formation. *Academic NY*, page 345 - 366.
11. Stokes and Smiley, 1968. An Introduction to Tree - Ring Dating. University of Chicago Press, Chicago 110 pp.
12. Southern Oscillation Index Based Upon Annual Standardization, Climate And Global Dynamics Division, National Center For Atmospheric Research (<http://www.cgd.ucar.edu/cas/catalog/climind/soiAnnual.html>)
13. Pieter A. Zuidema, Mart Vlam, Pham D. Chien, 2010. Ages and long - term growth patterns of four threatened Vietnamese tree species. DOI 10.1007/s00468 - 010 - 0473 - 2.

Người thẩm định: GS.TS. Võ Đại Hải