

XÂY DỰNG CƠ SỞ KHOA HỌC CHO ĐIỀU TRA SINH KHỐI VÀ CÁC BON CÂY ĐỨNG RỪNG TỰ NHIÊN LÁ RỘNG THƯỜNG XANH VÙNG NAM TRUNG BỘ VIỆT NAM

Vũ Tiến Hưng, Phạm Thế Anh

ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Từ số liệu cây tiêu chuẩn chặt ngã và bằng phương pháp xử lý số liệu thích hợp, nghiên cứu đã xác định được tỷ lệ sinh khối cho các bộ phận thân, cành, lá, rễ của cây vùng Nam Trung Bộ tương ứng là: 69,2%; 3,2%; 3,6% và 14,0%. Phương trình $W_1=0,06223*D^{2,1254}*H^{0,5432}$ được chọn làm phương trình sinh khối phần trên mặt đất của cây; sinh khối phần dưới mặt đất được tính từ sinh khối phần trên mặt đất theo phương trình $W_2=0,1750*(W_1)^{0,9823}$; phương trình $W=0,06223*D^{2,1254}*H^{0,5432}+0,1750*(0,06223*D^{2,1254}*H^{0,5432})^{0,9823}$ được chọn làm phương trình sinh khối chung của cây rừng tự nhiên vùng Nam Trung Bộ. Hệ số các bon $K_c=0,45$ được sử dụng để quy đổi sinh khối khô sang khối lượng các bon của cây gỗ rừng tự nhiên nước ta.

Từ khóa: Các bon, chiều cao, đường kính, hệ số chuyển đổi các bon, phương trình sinh khối, sinh khối.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích rừng của Việt Nam vào thời điểm 2013 xấp xỉ 13,8 triệu ha, trong đó rừng tự nhiên chiếm 10,4 triệu ha (Theo Quyết định số 1739/QĐ-BNN-TCLN ngày 31 tháng 7 năm 2013 của Bộ NN&PTNT). So với rừng trồng thì những nghiên cứu góp phần xây dựng cơ sở cho điều tra sinh khối và các bon rừng tự nhiên ở nước ta còn ít, chưa được chú trọng đúng mức. Từ đó còn thiếu những cơ sở cần thiết để xây dựng phương pháp điều tra sinh khối và các bon cho đối tượng rừng này. Xuất phát từ thực tế đó, bài báo đề cập đến kết quả nghiên cứu xây dựng cơ sở khoa học cho điều tra sinh khối và các bon cây đứng rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng Nam Trung Bộ. Kết quả nghiên cứu sẽ đóng góp một phần vào việc xây dựng phương pháp điều tra sinh khối và các bon rừng tự nhiên ở Việt Nam.

Nghiên cứu đề cập các nội dung sau: (1) Xác lập phương trình sinh khối phần trên mặt đất của cây; (2) Xác định sinh khối phần dưới mặt đất của cây; (3) Xác định các bon cây gỗ.

II. SỐ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu nghiên cứu

Số liệu dùng cho thiết lập phương trình sinh khối phần trên mặt đất là 220 cây; bao gồm 110 cây thuộc 2 ô tiêu chuẩn điều tra ở Quảng Nam, 110 cây thuộc 2 ô tiêu chuẩn điều tra ở Bình Thuận (từ nguồn số liệu của UN-REED VN: Chương trình giảm phát thải khí nhà kính do mất rừng và suy thoái rừng của Liên hợp quốc tại Việt Nam).

Sử dụng số liệu của 1 ô tiêu chuẩn (55 cây) điều tra ở Bình Thuận (từ nguồn số liệu của UN-REED VN) không tham gia tính toán để kiểm nghiệm phương trình sinh khối phần trên mặt đất của cây.

Số liệu dùng để xây dựng phương pháp ước tính sinh khối phần dưới mặt đất của cây gồm 60 cây điều tra ở Thái Nguyên (từ nguồn số liệu của Nguyễn Thanh Tiến, 2012), và 77 cây điều tra ở rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên (từ nguồn số liệu của Bảo Huy, 2013).

Số liệu dùng để xây dựng phương pháp ước tính lượng các bon cây gỗ từ sinh khối là 149 cây ngã điều tra ở rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên (từ nguồn số liệu của Bảo Huy, 2013).

Những cây điều tra sinh khối là những cây được chọn ngẫu nhiên theo cấp kính trong các ô tiêu chuẩn có diện tích 1 ha. Cây tiêu

chuẩn sau khi được chọn, tiến hành chặt ngã và điều tra sinh khối theo phương pháp của UN- REED Việt Nam.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Với nội dung 1: Thử nghiệm một số dạng phương trình sinh khối thường được các tác giả sử dụng để chọn phương trình sinh khối thích hợp nhất.

$$\text{Log}(W_1) = a_0 + a_1 \cdot \log(D) + a_2 \cdot \log(H) \quad (2.1)$$

$$\text{Log}(W_1) = a_0 + a_1 \cdot \log(D^2 \cdot H) \quad (2.2)$$

$$W_1 = b_0 + b_1(D^2 \cdot H) \quad (2.3)$$

$$W_1 = b_0 + b_1 H + b_2(D^2 \cdot H) \quad (2.4)$$

$$\text{Log}(W_1) = a_0 + a_1 \cdot \log(D) + a_2 \cdot \log(D^2 \cdot H) \quad (2.5)$$

$$W_1 = a_0 + a_1 \cdot D + a_2 \cdot H + a_3 \cdot (D^2 \cdot H) \quad (2.6)$$

$$W_1 = a_0 + a_1 \cdot G + a_2 \cdot H + a_3 \cdot (G \cdot H) \quad (2.7)$$

Ở các phương trình trên, D là đường kính ngang ngực, đơn vị tính là cm; H là chiều cao, đơn vị tính là m; G là tiết diện ngang của cây, đơn vị tính là m²; W₁ là sinh khối phần trên mặt đất, đơn vị tính là kg.

Việc chọn phương trình tốt nhất được dựa vào 3 điều kiện cơ bản sau:

Một là: Tất cả các hệ số a₀, a₁, a₂, a₃, b₀, b₁, b₂ của phương trình đều tồn tại. Mức độ tồn tại của một hệ số nào đó của phương trình được căn cứ vào mức ý nghĩa của đại lượng kiểm tra T (ký hiệu là Sig). Khi mức ý nghĩa nhỏ hơn 0,05 thì hệ số của phương trình tồn tại và ngược lại thì hệ số của phương trình không tồn tại.

Hai là: Phương trình được chọn là phương trình mô tả tốt nhất quan hệ của sinh khối W₁ với các biến D và H. Phương trình mô tả quan hệ giữa biến phụ thuộc y với các biến độc lập x₁, x₂ ..x_m càng thích hợp thì sai khác giữa giá trị lý thuyết với giá trị quan sát tham gia tính toán càng nhỏ. Vì thế, để kiểm tra điều kiện thứ 2, nghiên cứu sử dụng tổng sai lệch bình phương giữa giá trị W₁ lý thuyết với giá trị W₁

quan sát $\sum(W_1 - W_{1LT})^2$. Phương trình nào giá trị của đại lượng này nhỏ nhất thì phương trình đó mô tả tốt nhất quan hệ W₁ với D và H.

Ba là: Các loại sai số khi kiểm nghiệm phương trình đều nhỏ nhất và không có sai số hệ thống.

Mục đích của việc kiểm nghiệm phương trình là đánh giá được độ chính xác khi sử dụng phương trình xác định sinh khối cây đứng. Với mục đích như vậy, đã sử dụng 1 ô tiêu chuẩn ở Bình Thuận không tham gia tính toán để kiểm nghiệm phương trình. Nội dung này được thực hiện với những phương trình sinh khối có tất cả các hệ số đều tồn tại.

Các tiêu chí sau đây được tính toán khi kiểm nghiệm phương trình:

- Với cây cá lẻ: Sai số nhỏ nhất, sai số lớn nhất, sai số sinh quân, thống kê số cây kiểm tra có sai số dương và số cây kiểm tra có sai số âm. Sai số được sử dụng ở đây là sai số tương đối.

- Với tập hợp cây kiểm tra: Dùng sai số tổng sinh khối.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Với phương trình sinh khối

3.1.1. Kết quả tính phương trình sinh khối

Các phương trình sinh khối cụ thể được tính theo 7 dạng phương trình từ (2.1) đến (2.7) cho vùng Nam Trung Bộ từ số liệu 220 cây tương ứng với các phương trình từ (3.1) đến (3.7):

$$\text{Log}(W_1) = -1,2060 + 2,1254 \cdot \log(D) + 0,5432 \cdot \log(H) \quad R^2 = 0,9811 \quad (3.1)$$

$$\text{Log}(W_1) = -1,3902 + 0,9447 \cdot \log(D^2 \cdot H) \quad R^2 = 0,9797 \quad (3.2)$$

$$W_1 = 0,0435 + 0,02359 \cdot (D^2 \cdot H) \quad R^2 = 0,9240 \quad (3.3)$$

$$W_1 = -138,0085 - 9,2130 \cdot H + 0,02478 \cdot (D^2 \cdot H) \quad R^2 = 0,9252 \quad (3.4)$$

$$\text{Log}(W_1) = 1,2060 + 1,0389 \cdot \log(D) + 0,5432 \cdot \log(D^2 \cdot H) \quad R^2 = 0,9811 \quad (3.5)$$

$$W_1 = 147,9278 + 7,4384 \cdot D - 17,9635 \cdot H + 0,02326 \cdot (D^2 \cdot H) \quad R^2 = 0,9811 \quad (3.6)$$

$$W_1 = 149,2430 + 2323,19 \cdot G - 12,6954 \cdot H + 254,1365 \cdot (G \cdot H) \quad R^2 = 0,9269 \quad (3.7)$$

Hệ số xác định R^2 ở các phương trình đều rất cao, từ 0,9240 đến 0,9555. Như vậy sinh khối W_1 ở vùng Nam Trung bộ có quan hệ chặt đến rất chặt với D và H và được mô tả tốt bằng các phương trình từ (3.1) đến (3.7).

3.1.2. Chọn phương trình sinh khối

+ Kiểm tra tồn tại các hệ số của phương trình

Trong số các phương trình trên:

Phương trình (3.4) hệ số a_1 không tồn tại (sig = 0,124).

Phương trình (3.6) hệ số a_1 không tồn tại (sig=0,062).

Phương trình (3.7) hệ số a_2 không tồn tại (sig=0,120).

Các phương trình (3.1), (3.2), (3.3) và (3.5) tất cả các hệ số đều tồn tại.

+ Chọn phương trình mô tả tốt nhất quan hệ W_1 với D và H

Theo phương pháp đã trình bày ở trên, tính đại lượng $\sum(W_1 - W_{ILT})^2$ cho các phương trình

có tất cả các hệ số đều tồn tại. Giá trị của đại lượng này tương ứng với các phương trình (3.1), (3.2), (3.3), (3.5) cụ thể như sau: 27,40; 29,47; 28,20; 27,90.

Dựa vào giá trị của đại lượng $\sum(W_1 - W_{ILT})^2$, mức độ thích hợp của các phương trình sinh khối được xếp theo thứ tự từ cao đến thấp như sau: Phương trình (3.1), phương trình (3.5), phương trình (3.3), phương trình (3.2). Theo kết quả tính toán ở trên, phương trình (3.1) được xem là phương trình mô tả tốt nhất quan hệ W_1 với D, H cây gỗ rừng tự nhiên vùng Nam Trung bộ.

+ Kiểm nghiệm các phương trình sinh khối

Bằng số liệu cây chặt ngã ở ô tiêu chuẩn không tham gia tính toán, tiến hành tính các loại sai số như đã giới thiệu ở phần phương pháp nghiên cứu cho các phương trình từ (3.1), (3.2), (3.3) và (3.5). Kết quả tính sai số được cho ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tính sai số cho các phương trình sinh khối W_1 vùng Nam Trung bộ

Phương trình	n	Tỷ lệ % sai số mang dấu (+)	Tỷ lệ % sai số mang dấu (-)	$\Delta\%_{max}$	$\overline{\Delta\%}$	$\Delta\%(\sum W_1)$
(3.1)	51	45,1	54,9	31,41	13,93	-4,50
(3.2)	51	37,3	62,7	32,63	13,49	-13,60
(3.3)	51	41,2	58,8	32,37	15,47	-12,21
(3.5)	51	58,8	41,2	31,40	13,93	-5,53

Kết quả tính sai số ở bảng 1 cho thấy:

Sai số lớn nhất: Sai số lớn nhất mắc phải ở 4 phương trình trên xấp xỉ nhau, từ 31,40% đến 32,63%.

Sai số bình quân: Sai số này lớn nhất thuộc về phương trình (3.3) và xấp xỉ nhau ở 3 phương trình còn lại.

Sai số tổng sinh khối cây kiểm tra: Sai số này ở tất cả các phương trình đều mang dấu âm, nhưng nhỏ nhất thuộc về phương trình (3.1), ở phương trình (3.2) và (3.3) sai số này xấp xỉ nhau, từ -12,21% đến -13,60%.

Số lần mắc sai số (+) và sai số (-): Trong 4 phương trình sinh khối, tỷ lệ số cây mắc sai số (-) ở

phương trình (3.2) vượt 60% .Từ đó có thể kết luận phương trình này mắc sai số hệ thống.

Với kết quả tính sai số ở trên có thể rút ra nhận xét chung là, trong số 4 phương trình sinh khối W_1 được kiểm nghiệm ở vùng Nam Trung bộ, giá trị lớn nhất của sai số bình quân thuộc về phương trình (3.3), sai số tổng sinh khối cây kiểm tra lớn hơn thuộc về phương trình (3.2) và (3.5). Với kết quả tính sai số như vậy, phương trình (3.1) được xem là phương trình sinh khối có sai số nhỏ nhất khi điều tra sinh khối cây đứng rừng tự nhiên vùng Nam Trung bộ.

3.2. Tính giá trị sinh khối dưới mặt đất W_2

Nghiên cứu kế thừa số liệu sinh khối phần dưới mặt đất W_2 của Nguyễn Thanh Tiến (2012) và Bảo Huy (2013) để thực hiện nội dung này. Hệ số K_w và tỷ lệ phần trăm W_2 được tính theo công thức:

$$K_w = \frac{W_2}{W_1} \quad (3.8)$$

$$W_2\% = 100 * \frac{W_2}{W} \quad (3.9)$$

Từ 2 nguồn số liệu tính được:

Hệ số K_w có giá trị từ 0,112 đến 0,220, trung bình là 0,160; hệ số biến động $S\%$ bằng 17,07%.

Từ hệ số K_w , W_2 được suy theo công thức:

$$W_2 = K_w * W_1 = 0,160 * W_1 \quad (3.10)$$

Tỷ lệ phần trăm của sinh khối W_2 so với tổng sinh khối của cây chiếm từ 10,06 đến 19,18%, trung bình là 14%; hệ số biến động bằng 14,89%.

Từ 137 cặp giá trị quan sát, phương trình chung được xác định cụ thể như sau:

$$\text{Log}(W_2) = -0,7570 + 0,9823 * \text{log}(W_1) \quad (3.11)$$

Hệ số xác định của phương trình trên

$$R^2 = 0,9347.$$

Chuyển phương trình (3.11) về dạng mũ:

$$W_2 = 0,1750 * (W_1)^{0,9823} \quad (3.12)$$

Để chọn cách thích hợp nhất xác định W_2 từ W_1 , đã tính tổng bình phương sai lệch giữa giá trị W_2 lý thuyết với giá trị W_2 quan sát, ký hiệu là $\sum(W_2 - W_{2(LT)})^2$. Cách tính nào giá trị của đại lượng này nhỏ hơn thì cách tính đó được sử dụng để xác định W_2 .

Kết quả tính cho thấy, W_2 tính từ phương trình (3.12) có độ chính xác cao hơn so với tính từ hệ số K_w . Từ đó W_2 được suy diễn từ quan hệ (3.12).

Tính giá trị sinh khối chung của cây W

Sinh khối của cây W là tổng sinh khối bộ phận trên mặt đất W_1 và bộ phận dưới mặt đất W_2 , được tính cụ thể theo công thức chung:

$$W = W_1 + W_2 \quad (3.13)$$

Trong đó W_1 được tính từ phương trình sinh khối (3.1)

Từ phương trình (3.1) chuyển về dạng hàm mũ ta được:

$$W_1 = 0,06223 * D^{2,1254} * H^{0,5432} \quad (3.14)$$

$$W = 0,06223 * D^{2,1254} * H^{0,5432} + 0,1750 * (W_1)^{0,9823} \quad (3.15)$$

Thay W_1 ở (3.15) bằng phương trình (3.14), ta được:

$$W = 0,06223 * D^{2,1254} * H^{0,5432} + 0,1750 * (0,06223 * D^{2,1254} * H^{0,5432})^{0,9823} \quad (3.16)$$

3.3. Nghiên cứu phương pháp ước tính lượng các bon từ sinh khối khô

Để thực hiện nội dung này, đã kế thừa số liệu của tác giả Bảo Huy (2013). Đây là nguồn số liệu về sinh khối và các bon của 149 cây điều tra tại rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên. Trong đó 149 cây có đủ số liệu sinh khối và các bon các bộ phận trên mặt đất, 61 cây có số liệu sinh khối và các bon phần dưới mặt đất.

Từ số liệu điều tra, đã xác định được một số đặc trưng mẫu của hệ số các bon cho mỗi bộ phận của cây (bảng 2).

Bảng 2. Kết quả tính một số đặc trưng mẫu của hệ số các bon theo bộ phận cây

Đặc trưng	Cành	Lá	Thân	Trên mặt đất	Dưới mặt đất
\bar{X}	0.4395	0.4234	0.4543	0.4501	0.4496
S	0.0694	0.0635	0.0703	0.0669	0.0744
S%	15.80	15.01	15.47	14.87	16.55
Min	0.3337	0.2634	0.3208	0.3294	0.1883
Max	0.5800	0.5740	0.5886	0.5794	0.5789
n	149	149	149	149	61

Hệ số chuyển đổi các bon được tính theo công thức:

$$K_c = \frac{C \text{ (kg)}}{W \text{ (kg)}} \quad (3.17)$$

Ở công thức trên, C là khối lượng các bon, W là sinh khối khô của bộ phận cần tính. Từ bảng 2 nhận thấy, giá trị bình quân của hệ số K_c ở các bộ phận từ 0,4234 (lá) đến 0,4543 (thân). Hệ số K_c của bộ phận trên mặt đất bình quân bằng 0,4501. Hệ số K_c của bộ phận dưới mặt đất bình quân bằng 0,4496. Hệ số chuyển đổi các bon chung của cây được tính từ hệ số chuyển đổi các bon bộ phận trên mặt đất và bộ phận dưới mặt đất theo tỷ lệ phần trăm sinh khối tương ứng.

Từ số liệu điều tra của 137 cây có đủ sinh khối của các bộ phận cho thấy, tỷ lệ sinh khối khô W_1 và W_2 lần lượt bằng 86,16% và 13,84%.

Từ kết quả tính tỷ lệ sinh khối trên, hệ số chuyển đổi các bon chung của cây được tính cụ thể bằng:

$$K_c = (0,4501 * 86,16/100) + (0,4496 * 13,84/100) = 0,4500$$

Thông qua hệ số chuyển đổi K_c , khối lượng các bon được xác định từ sinh khối khô của cây theo công thức:

$$C = K_c * W = 0,45 * W \quad (3.18)$$

Ngoài việc xác định khối lượng các bon từ hệ số chuyển đổi K_c còn có thể xác định từ quan hệ C với W. Kết quả tính toán ở trên cho thấy, hệ số các bon bộ phận trên mặt đất xấp xỉ với hệ số các bon bộ phận dưới mặt đất và hệ số các bon chung của cây (0,4501; 0,4496; 0,450). Từ đó sẽ sử dụng số liệu sinh khối và các bon của bộ phận trên mặt đất ở 149 cây điều tra để xác lập quan hệ C/W. Qua thử nghiệm với một số dạng phương trình, quan hệ C/W được mô tả thích hợp nhất bằng phương trình:

$$C = 0,4280 * W^{1,0090} \quad (3.19)$$

Hệ số xác định của phương trình trên

$$R^2 = 0,9932.$$

Để chọn cách xác định khối lượng các bon tốt nhất từ hai cách trên, đã kiểm nghiệm bằng

số liệu của 39 cây có đủ số liệu sinh khối và các bon bộ phận trên và dưới mặt đất. Kết quả cho thấy, khi khối lượng các bon tính theo hệ số chuyển đổi $K_c=0,45$, các loại sai số mắc phải như sau:

- Sai số lớn nhất mắc phải bằng 13,7%.
- Sai số bình quân bằng 5,35%.
- Sai số tổng khối lượng các bon cây kiểm tra bằng -3,63%.

Khi khối lượng các bon tính theo phương trình (3.19), các loại sai số mắc phải như sau:

- Sai số lớn nhất mắc phải bằng 23,44%;
- Sai số tương đối bình quân bằng 12,85%;
- Sai số tổng khối lượng các bon cây kiểm tra bằng -10,75%.

Kết quả tính sai số ở trên cho thấy, các loại sai số xác định các bon chung của cây từ phương trình (3.19) luôn lớn hơn sai số xác định các bon từ hệ số chuyển đổi. Từ đó, hệ số chuyển đổi các bon $K_c=0,45$ được sử dụng để quy đổi sinh khối sang khối lượng các bon của cây gỗ rừng tự nhiên nước ta.

IV. KẾT LUẬN

Từ kết quả thực hiện các nội dung nghiên cứu, rút ra một số kết luận chính sau:

- Trong 7 dạng phương trình sinh khối thử nghiệm cho các bộ phận trên mặt đất của cây, phương trình (3.1) được chọn là phương trình sinh khối thích hợp nhất cho vùng Nam Trung Bộ. Khi sử dụng phương trình này ước tính sinh khối phần trên mặt đất cây cá lẻ, sai số lớn nhất mắc phải là 31,41%; sai số tổng sinh khối cây điều tra không vượt quá -4,5% và không mắc sai số hệ thống.

- Tỷ lệ sinh khối của các bộ phận thân, cành, lá so với sinh khối trên mặt đất W_1 tương ứng bằng: 80,5%; 15,4%; 4,1%.

- Hệ số K_{W2} có giá trị từ 0,1571 đến 0,1629, trung bình là 0,1600

- Tỷ lệ phần trăm của sinh khối W_2 so với tổng sinh khối của cây chiếm từ 10,06 đến

19,18%, trung bình là 14%; hệ số biến động bằng 14,89%.

- Sinh khối dưới mặt đất W_2 được tính từ sinh khối trên mặt đất W_1 theo phương trình (3.12).

- Sinh khối chung của cây được tính từ D và H theo phương trình (3.16).

- Giá trị bình quân của hệ số K_c ở các bộ phận từ 0,4234 (lá) đến 0,4543 (thân). Hệ số K_c của bộ phận trên mặt đất bình quân bằng 0,4501. Hệ số K_c của bộ phận dưới mặt đất bình quân bằng 0,4496. Hệ số chuyển đổi các bon chung của cây được tính từ hệ số chuyển đổi các bon bộ phận trên mặt đất và bộ phận dưới mặt đất theo tỷ lệ phần trăm sinh khối tương ứng bằng 0.45.

- Quan hệ C/W được mô tả thích hợp nhất bằng phương trình (3.19)

- Các bon của cây tính từ hệ số chuyển đổi $K_c= 0,45$ cho độ chính xác cao hơn tính từ phương trình (3.19). Từ đó giá trị $K_c= 0,45$

được sử dụng để quy đổi sinh khối khô sang khối lượng các bon của cây gỗ rừng tự nhiên nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (2011). *Guidelines on Destructive Measurement for Forest Biomass Estimation*.

2. Husch, B., Miller, C., and Beer, T.W., (1982). *Forest Mensuration*. 3rd ed. New York, John Wiley & Sons.

3. Bảo Huy(2013). *Mô hình sinh trắc và viễn thám GIS để xác định CO₂ hấp thụ của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên*. NXB Khoa học và kỹ thuật.

4. Nguyễn Ngọc Lung và Đào Công Khanh (1999). *Nghiên cứu tăng trưởng và sản lượng rừng trồng (áp dụng cho rừng Thông ba lá ở Việt Nam)*. NXB Nông nghiệp.

5. Nguyễn Thanh Tiến (2012). *Nghiên cứu khả năng hấp thụ CO₂ của trạng thái rừng thứ sinh phục hồi tự nhiên sau khai thác kiệt tại tỉnh Thái Nguyên*. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Trường đại học Nông lâm Thái Nguyên.

DEVELOPING SCIENTIFIC BASIS FOR DETERMINING STANDING TREES' BIOMASS AND CARBON IN NATURAL EVERGREEN BROAD-LEAVED FORESTS IN THE SOUTH CENTRAL COAST OF VIET NAM

Vu Tien Hung, Pham The Anh

SUMMARY

From figures of cut standard trees and by the appropriate data processing methods, research has identified biomass ratio for body parts, branches, leaves and roots of trees in South Central Coast as respectively: 69,2%; 3,2%; 3,6% and 14,0%. The equation $W_1=0,06223*D^{2,1254}*H^{0,5432}$ was chosen as biomass equation for above ground parts of the trees; biomass for underground parts of the trees was calculated from the above ground biomass according to the equation $W_2=0,1750*(W_1)^{0,9823}$; the equation $W=0,06223*D^{2,1254}*H^{0,5432}+0,1750*(0,06223*D^{2,1254}*H^{0,5432})^{0,9823}$ was chosen as general biomass equation for the natural forest in South Central Coast. Carbon coefficient $K_c=0.45$ was used for conversion of dry biomass into carbon volume of timber trees in natural forest in our country.

Keywords: *Biomass, biomass equations, carbon, carbon conversion ratio, diameter, height.*

Người phản biện : TS. Phạm Minh Toại

Ngày nhận bài : 16/5/2014

Ngày phản biện : 02/7/2014

Ngày quyết định đăng : 07/9/2014