

ĐÁNH GIÁ LƯỢNG CÁC BON TÍCH LŨY TRONG ĐẤT DƯỚI TÁN RỪNG TỰ NHIÊN TẠI VƯỜN QUỐC GIA BA VÌ

Phạm Minh Toại¹, Lê Bá Thường², Nguyễn Hoàng Long³

^{1,2,3}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Đánh giá trữ lượng các bon trong đất rừng tự nhiên nói riêng và trong các loại hình sử dụng đất nói chung có ý nghĩa rất quan trọng trong việc tính đúng, tính đủ trữ lượng các bon của rừng và các loại hình sử dụng đất nhằm tạo cơ sở khoa học cho việc xác định chính xác chứng chỉ các bon, chi trả dịch vụ môi trường. Tại Vườn quốc gia Ba Vì, kết quả nghiên cứu trên 36 ô tiêu chuẩn (1.000 m²/ô) và 180 ô dạng bản (25 m²/ô) cho thấy trữ lượng các bon trong đất dưới tán rừng tự nhiên trung bình đạt 171,59±4,75 tấn/ha. Bằng việc sử dụng phương pháp hệ số đường ảnh hưởng, nghiên cứu đã xác định được khối lượng vật rơi rụng là nhân tố chủ đạo ảnh hưởng rõ rệt tới trữ lượng các bon tích lũy trong đất so với 6 nhân tố khác. Do đó nhân tố này được lựa chọn để xác định mối quan hệ với trữ lượng các bon tích lũy trong đất thông qua phương trình SOC (tấn/ha) = 9,20 + 10,18VRR. Với hệ số tương quan cao, phương trình này được đề xuất thử nghiệm áp dụng trong xác định nhanh trữ lượng các bon của rừng tự nhiên nói chung và tại khu vực nghiên cứu nói riêng.

Từ khóa: Các bon trong đất, rừng tự nhiên, tích lũy các bon, Vườn Quốc gia Ba Vì.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với trữ lượng các bon vào khoảng 1.500 tỉ tấn, đất là bể các bon lớn thứ hai trên trái đất sau đại dương, lớn hơn hai lần lượng các bon trong không khí và khoảng ba lần lượng các bon tích lũy trong thực vật của các hệ sinh thái trên cạn (Batjes, 1996; Houghton, 2007) và là mắt xích quan trọng trong chu trình các bon toàn cầu (Chapin và cộng sự., 2004; Davidson và Janssens, 2006; Lal, 2005). Ở nước ta, cùng với việc tham gia vào chương trình REDD⁺, các nhà khoa học đã tiến hành nhiều nghiên cứu nhằm xác định lượng các bon tích lũy trong các hệ sinh thái, các loại hình sử dụng đất nhằm xác định tín chỉ các bon trong giảm phát thải và thu được nguồn tài chính từ dịch vụ môi trường hấp thụ các bon (Bảo Huy, 2012). Tuy đã có nhiều công trình, một số hướng dẫn về việc điều tra và xác định trữ lượng các bon cấp quốc gia nhưng các nghiên cứu này thường chỉ nghiên cứu trữ lượng các bon được tích lũy trong cây sống, cây gỗ chết, cây bụi thảm tươi và lớp thảm mục mà chưa chú trọng nghiên cứu lượng các bon tích lũy trong đất do sự phức tạp và tốn kém khi nghiên cứu bề chứa các bon này. Năm 2012, Bảo Huy đã tiến hành nghiên cứu tổng sinh khối các bon

của rừng lá rộng thường xanh tại vùng Tây Nguyên (bao gồm cả trữ lượng các bon trong đất). Tuy nhiên, nghiên cứu này cũng chỉ có ý nghĩa khu vực và chưa đưa ra được phương pháp nhằm đánh giá nhằm điều tra nhanh và giảm chi phí trong việc xác định trữ lượng các bon trong đất. Điều này gây trở ngại không nhỏ đến việc tính đầy đủ và chính xác của số liệu về tổng trữ lượng các bon của Việt Nam nói chung và của từng lâm phần nói riêng. Vấn đề này cũng gây khó khăn cho việc hiện thực hóa thị trường các bon trong nước và khả năng tham thị trường các bon quốc tế cũng như thiếu cơ sở khoa học vững chắc cho việc chi trả dịch vụ môi trường rừng một cách công bằng - tạo động lực cho các chủ rừng bảo vệ, phát triển rừng theo hướng bền vững. Chính vì vậy, bài báo này sẽ bổ sung dữ liệu về sinh khối các bon trong đất dưới tán rừng tự nhiên; kết quả xác định mối quan hệ giữa trữ lượng các bon trong đất với các yếu tố khác của hệ sinh thái rừng tự nhiên cũng góp phần xây dựng phương pháp đánh giá nhanh trữ lượng các bon trong đất của loại rừng này tại khu vực nghiên cứu.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Kế thừa các tài liệu và các kết quả nghiên cứu của các công trình nghiên cứu có liên quan

đến tích lũy các bon nói chung và tích lũy các bon trong đất nói riêng.

- *Lựa chọn các vị trí nghiên cứu* dựa trên bản đồ địa hình và bản đồ hiện trạng rừng và kết quả điều tra sơ bộ khu vực nghiên cứu. Căn cứ vào hiện trạng rừng, địa hình và kết quả điều tra sơ bộ, nghiên cứu đã thiết lập 36 ô tiêu chuẩn tạm thời (OTC) có diện tích mỗi ô là 1.000 m² (25 x 40 m) trên hai trạng thái rừng tự nhiên (IIIA1 và IIIA2) ở các đai cao và cấp độ dốc khác nhau.

- *Điều tra trong OTC*: Trong mỗi OTC, đề tài tiến hành điều tra các đặc điểm chính gồm: độ cao, độ dốc, trạng thái rừng, độ tàn che, độ che phủ và chiều cao của cây bụi thảm tươi và khối lượng vật rơi rụng bằng các phương pháp điều tra thông dụng. Trên mỗi OTC, tiến hành lấy một mẫu đất tổng hợp trên cơ sở 9 mẫu đơn lẻ lấy ở độ sâu từ 0 - 30 cm.

- *Phân tích đất*: Mẫu đất sau khi lấy được xử lý và phân tích dung trọng và hàm lượng các bon trong đất bằng các phương pháp phân tích phổ dụng, cụ thể như sau: dung trọng đất được xác định bằng ống đong dung trọng, sấy và cân trong phòng thí nghiệm thuộc Trung

tâm thí nghiệm thực hành Trường Đại học Lâm nghiệp; hàm lượng các bon được xác định bằng phương pháp Tiurin.

Trữ lượng các bon trong đất được xác định dựa vào hàm lượng các bon trong đất, dung trọng và độ sâu tầng đất theo công thức: SOC (tấn/ha) = H x BD x C x 100

Trong đó: SOC - trữ lượng các bon trong đất (tấn/ha); BD - dung trọng đất (g/cm³); H - chiều sâu lớp đất tính toán (cm); C - hàm lượng các bon trong đất (g/100 g đất).

Mối quan hệ giữa trữ lượng các bon trong đất với các đặc điểm của lập địa được xác định bằng phương pháp hệ số đường ảnh hưởng. Đây cũng là cơ sở để xây dựng phương pháp xác định nhanh trữ lượng các bon của đất thông qua phương trình tương quan giữa trữ lượng các bon trong đất với các yếu tố chủ đạo ảnh hưởng đến bề các bon này.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm chung của các trạng thái nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu đặc điểm chung của hai trạng thái rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Ba Vì được tổng hợp ở bảng 01.

Bảng 01. Tổng hợp các đặc điểm chính của khu vực nghiên cứu

TT	Chỉ tiêu	Trạng thái IIIA1	Trạng thái IIIA2
1	Độ cao trung bình so với mặt nước biển (m)	598 ± 16 (512÷690)	906 ± 24 (715÷1.100)
2	Độ dốc trung bình (°)	15,8 ± 1,6 (10÷25)	18,2 ± 1,2 (9÷30)
3	Loài cây cao chủ yếu	Bã đậu, Sồi phẳng, Kháo, Chò chỉ	Sồi phẳng, Kháo, Ba gạc, Ngũ gia bì, Bách xanh, Vù hương và Dẻ cau
4	Độ tàn che trung bình của tầng cây cao	0,58± 0,02 (0,5÷0,7)	0,69 ± 0,02 (0,5÷0,8)
5	Loài cây bụi thảm tươi chủ yếu	Dương xỉ, Cỏ dây, Thao kén, Ráy, Bìm bìm và Thiên niên kiện	Dương xỉ, Bò cu vể, Bông bong, Bìm bìm, Thao kén, Cỏ lá tre, Dương xỉ, Bời lời, Mua núi cao
6	Độ che phủ trung bình của tầng cây bụi, thảm tươi (%)	59,6 ± 2,3 (50÷75)	66,9 ± 1,0 (60÷75)
7	Chiều cao trung bình của tầng cây bụi(m)	0,77 ± 0,05 (0,55÷1,20)	1,08 ± 0,03 (0,80÷1,30)
8	Khối lượng trung bình của vật rơi rụng (tấn/ha)	9,19 ± 0,37 (7,5÷11,2)	10,90 ± 0,37 (7,8÷14,5)

Kết quả tổng hợp trong bảng 01 cho thấy, khu vực nghiên cứu phân bố từ độ cao 512 m đến độ cao 1.100 m, trong đó trạng thái rừng IIIA1 phân bố ở đai cao thấp hơn (512÷690 m) trong khi đó trạng thái IIIA2 phân bố ở đai cao lớn hơn (715÷1.100 m). Độ dốc trung bình của khu vực nghiên cứu ở mức của các OTC nghiên cứu biến động khá lớn từ 9 độ đến 30 độ, trong đó độ dốc trung bình của trạng thái IIIA1 thấp hơn độ dốc trung bình của trạng thái IIIA2 (15,8 so với 18,2).

Hai trạng thái rừng tự nhiên tại khu vực nghiên cứu khá phong phú về loài cây. Trong đó, Bã đậu, Sồi phẳng, Kháo, Ba gạc, Ngũ gia bì, Bách xanh, Vù hương, Chò chỉ và Dẻ cau là các loài cây chủ yếu trong tổ thành. Độ tàn che trên hai trạng thái rừng này tương đối cao (dao động trong khoảng từ 0,5 đến 0,8).

Các loài cây bụi thảm tươi ở khu vực nghiên cứu gồm Dương xỉ, Cỏ dây, Thiên niên kiện, Bồ cu vẽ, Bòng bong, Bìm bìm, Thao kén, Cỏ lá tre, Dương xỉ, Chân chim, Bời lời, Mua núi cao sinh trưởng tương đối tốt với chiều cao trung bình thấp nhất là 0,55 m và cao nhất là 1,30 m. Độ che phủ của cây bụi thảm tươi trong khu vực nghiên cứu cũng đạt khá cao, dao động từ 50% đến 75%, trong đó trạng thái IIIA2 có tỉ lệ che phủ 66,7% và cao hơn khá nhiều so với trạng thái IIIA1 (59,6%). Ngoài ra, khối lượng vật rơi rụng trong khu vực nghiên cứu khá lớn, dao động từ 7,5 tấn/ha tới 14,5 tấn/ha (ở trạng thái IIIA2 là 10,9 tấn/ha và trạng thái IIIA1 là 9,19 tấn/ha).

Kết quả phân tích trên cho thấy, thảm thực

vật rừng tại khu vực nghiên cứu có độ tàn che cao, lớp cây bụi thảm tươi dày đặc, khối lượng vật rơi rụng lớn. Ngoài ra, khu vực được bảo vệ nghiêm ngặt ở độ cao 598 m đến 906 m cũng là điều kiện thuận lợi cho việc tích lũy các bon trong đất.

3.2. Trữ lượng các bon trong đất rừng tại khu vực nghiên cứu

Ở hai trạng thái rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Ba Vì, trữ lượng các bon trong đất của khu vực nghiên cứu trung bình đạt $171,59 \pm 4,75$, biến động trong khoảng từ 128,77 tấn/ha đến 234,19 tấn/ha. Trong đó, trữ lượng trung bình dưới tán trạng thái rừng IIIA2 là 179,43 tấn/ha và trạng thái IIIA1 là 155,90 tấn/ha. Kết quả này cho thấy, trữ lượng các bon tích lũy trong đất ở khu vực nghiên cứu lớn hơn khoảng $1,3 \div 1,5$ lần so với đánh giá của Lal cho rừng nhiệt đới năm 2005 (122 tấn/ha) và cũng cao hơn khoảng $1,5 \div 1,8$ lần so với kết quả nghiên cứu của Bảo Huy cho rừng lá rộng ở Tây Nguyên năm 2012 (100 tấn/ha). Điều này được giải thích một phần do quá trình khoáng hóa hoàn toàn chất hữu cơ trong đất diễn ra chậm hơn với mức độ hoạt động không cao của động vật cũng như vi sinh vật đất trong điều kiện này của đối tượng nghiên cứu.

3.3. Ảnh hưởng của các nhân tố hoàn cảnh tới trữ lượng các bon trong đất

Bằng việc áp dụng phương pháp hệ số đường ảnh hưởng, ảnh hưởng tổng hợp của một số nhân tố hoàn cảnh tới trữ lượng các bon tích lũy trong đất rừng tự nhiên tại khu vực nghiên cứu được xác lập trong bảng 02.

Bảng 02. Ảnh hưởng tổng hợp của các nhân tố hoàn cảnh tới trữ lượng các bon trong đất

TT	Nhân tố hoàn cảnh (Xj)	Hệ số tương quan (R)	Hệ số đường ảnh hưởng (P)	Đường truyền trực tiếp (K1)	Đường truyền gián tiếp (K2)
1	Độ cao tuyệt đối (H _{td})	0,29536	-0,08602		
2	Độ dốc (S)	-0,57169	-0,07791		
3	Độ tàn che (TC)	0,56568	-0,07003	1,01741	-0,06973
4	Chiều cao cây bụi (H _{cb})	0,37835	0,02996		
5	Độ che phủ của tầng cây bụi (CP)	0,65970	-0,02614		

TT	Nhân tố hoàn cảnh (Xj)	Hệ số tương quan (R)	Hệ số đường ảnh hưởng (P)	Đường truyền trực tiếp (K1)	Đường truyền gián tiếp (K2)
6	Khối lượng vật rơi rụng (VRR)	0,98563	0,99617		
7	Trạng thái rừng (TTR)	0,39522	0,07141		
Hệ số xác định $B_{SOC} = 0.94768$					

Hệ số tương quan (R) giữa từng nhân tố hoàn cảnh tới trữ lượng các bon trong đất cho thấy khối lượng vật rơi rụng là yếu tố có hệ số tương quan lớn nhất đến trữ lượng các bon trong đất (0,9857), tiếp đến là độ che phủ (0,65970), độ dốc (-0,57169), độ tàn che (0,56568), trạng thái rừng (0,39522), chiều cao cây bụi thảm tươi (0,37835) và hệ số tương quan nhỏ nhất là độ cao tuyết đối (0,29536). Trong đó, các nhân tố độ cao, trạng thái rừng, độ tàn che, độ che phủ và chiều cao của cây bụi thảm tươi và khối lượng vật rơi rụng đều tỉ lệ thuận với trữ lượng các bon tích lũy trong đất. Kết quả này phản ánh tương đối thực tế khi mà các yếu tố này tăng lên đều có vai trò thúc đẩy việc tích lũy chất hữu cơ cho đất như: tăng nguồn cung cấp chất hữu cơ cho đất, giảm nhiệt độ, giảm sự hoạt động của vi sinh vật khoáng hóa, giảm xói mòn đất. Ngược lại, nhân tố độ dốc tỉ lệ nghịch với tổng trữ lượng các bon tích lũy trong đất. Điều này có thể giải thích khi độ dốc tăng lên, xói mòn sẽ tăng làm cho lượng chất hữu cơ nói chung và các bon trong đất mất đi cũng tăng lên.

Cũng từ bảng trên cho thấy, khối lượng vật rơi rụng cũng là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến trữ lượng các bon trong đất khi mà đường truyền ảnh hưởng của yếu tố này là lớn nhất đạt 0,99617. Các yếu tố còn lại đều có ảnh hưởng không lớn đến trữ lượng các bon của đất với hệ số đường truyền là rất nhỏ, biến động từ 0,02614 (ảnh hưởng của cây bụi thảm tươi) đến -0,08602 (độ cao tuyết đối). Bảng 02 cũng cho thấy, giá trị đường truyền trực tiếp (1,01741) chênh lệch rất lớn với giá trị đường truyền gián tiếp (-0,06973), điều này chứng tỏ

mức độ ảnh hưởng trực tiếp của các đặc điểm lập địa đến trữ lượng các bon trong đất là chủ yếu, sự ảnh hưởng gián tiếp chỉ chiếm tỉ lệ nhỏ. Hệ số $B_{SOC} = 0,94768$ cho thấy hiệu lực đường truyền ảnh hưởng là khá cao, đạt gần 95%. Điều này có nghĩa rằng các nhân tố ảnh hưởng đến trữ lượng các bon trong đất đã được nghiên cứu khá đầy đủ.

3.4. Đề xuất phương pháp xác định nhanh trữ lượng các bon trong đất

Từ các kết quả và phân tích ở trên cho thấy, yếu tố khối lượng vật rơi rụng là yếu tố chủ đạo có ảnh hưởng lớn nhất và có tương quan cao nhất với trữ lượng các bon trong đất. Do đó nghiên cứu đã sử dụng nhân tố này nhằm xác định trữ lượng các bon trong đất tại khu vực nghiên cứu qua công thức sau: SOC (tấn/ha) = $9,20 + 10,18VRR$ ($R = 0,98$, $P < 0,05$). Trong đó: SOC - trữ lượng các bon trong đất (tấn/ha) và VRR - khối lượng vật rơi rụng (tấn/ha).

Ngoài việc có độ tin cậy cao với $R = 0,98$; $P < 0,05$, công thức trên có tính khả thi cao khi áp dụng trong công tác đánh giá nhanh trữ lượng các bon trong đất vì chỉ sử dụng dữ liệu đầu vào là khối lượng vật rơi rụng - đây là yếu tố đã có sẵn từ kết quả điều tra các bon trên mặt đất do đó sẽ tiết kiệm về thời gian và kinh phí cho việc lấy mẫu và phân tích hàm lượng các bon cho các mẫu này.

IV. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu 36 ô tiêu chuẩn trên 2 trạng thái rừng tự nhiên, nghiên cứu đã xác định được trữ lượng các bon trong đất tại Vườn Quốc gia Ba Vì khá cao, trung bình đạt

171,59±4,75 (dao động trong khoảng từ 128,77 tấn/ha đến 234,19 tấn/ha). Trong đó, trữ lượng các bon trung bình trong đất của trạng thái rừng IIIA2 là lớn hơn khá nhiều so với trạng thái IIIA1 (179,43 tấn/ha so với 155,9 tấn/ha).

Trong số 7 nhân tố hoàn cảnh nghiên cứu, khối lượng vật rơi rụng là nhân tố chủ đạo, có ảnh hưởng rõ rệt tới lượng các bon được tích lũy trong đất thông qua phương trình SOC (tấn/ha) = 9,20 + 10,18VRR (R = 0,98, P < 0,05). Đây cũng là phương trình được đề xuất để đánh giá nhanh trữ lượng các bon trong đất tại khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Huy, Cao Thị Lý, Võ Hùng, Nguyễn Thị Thanh Hương, Phạm Tuấn Anh, Huỳnh Nhân Trí, Dương Ngọc Quang, Giang Thị Thanh, Nguyễn Thanh

Trà, Nguyễn Việt Tượng, Nguyễn Đức Định, Phạm Đoàn Phú Quốc, Nguyễn Công Tài Anh, Hoàng Trọng Khánh, Hồ Đình Bảo (2012). *Xác định lượng CO2 hấp thụ của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên làm cơ sở tham gia chương trình giảm thiểu khí phát thải từ mất rừng và suy thoái rừng*. Đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ, Bộ Giáo dục và Đào tạo.

2. Batjes, N.H. (1996). *Total carbon and nitrogen in the soils of the world*. Eur. J. Soil Sci.47, 151–163 .

3. Brown S. (1997). *Estimating biomass and biomass change of tropical forests: A primer*. FAO forestry.

4. McKenzie. N, Ryan. P, Fogarty. P and Wood. J (2001). *Sampling, measurement and analytical protocols for carbon estimation in soil, litter and coarse woody debris, National Các bon Accounting System Technical Report No. 14*. Australian Greenhouse Office, Canberra.

5. Lal, R. (2005). *Forest soils and carbon sequestration*. For. Ecol. Manage. 220, 242–258.

CARBON STOCKS IN NATURAL FOREST SOILS OF BAVI NATIONAL PARK

Pham Minh Toai, Le Ba Thuong, Nguyen Hoang Long

SUMMARY

Assessment of land carbon stocks in natural forest soils in particular and in the types of land use in general plays an important role in the accurate calculation of forest carbon stocks and other land use types in order to create scientific basis for accurately determining carbon certificates, payment of environmental services. In Bavi National Park, studied results from 36 sample plots (1,000 m²/plot) and 180 subplots (25m²/subplot) shows that soil carbon stocks in natural forests reached 171.59 ± 4.75 t C/ ha. By using the influence coefficient method, Study found that litter stock is main factor that significantly affect the soil carbon stocks compared with 6 other factor. Thus, this factor, is used to calculate soil carbon stocks by equation SOC (t C/ha) = 9.20 + 10.18VRR. Because of high correlation coefficients, the equation is proposed to apply for rapid assessment of soil carbon stocks in natural forests in general and the researched area in particular.

Keywords: Bavi national park, carbon stock, natural forest, soil carbon stock.

Người phản biện : GS.TS. Nguyễn Ngọc Lung

Ngày nhận bài : 13/7/2016

Ngày phản biện : 25/7/2016

Ngày quyết định đăng : 29/7/2016