

SINH KHỐI RỄ NHỎ VÀ TIỀM NĂNG DỊCH CHUYỂN CARBON VÀO ĐẤT CỦA RỪNG TRỒNG KEO TẠI TƯỢNG (*Acacia mangium*) TẠI XÃ TÂN THÁI, ĐẠI TỪ, THÁI NGUYÊN

ĐỖ HOÀNG CHUNG

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

NGUYỄN THỊ THANH NHÀN

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên

Rễ nhỏ là một nguồn quan trọng, lưu giữ carbon và các chất dinh dưỡng trong hệ sinh thái trên cạn. Thực vật phụ thuộc vào rễ nhỏ (đường kính < 2 mm) để hấp thu nước và khoáng chất. Rễ nhỏ liên tục được tạo mới, thường bị chết và bị thay thế hàng năm. Năng suất của rễ nhỏ thường lớn hơn phần năng suất trên mặt đất, mặc dù trên thực tế sinh khối của rễ nhỏ chỉ chiếm một phần rất nhỏ trong tổng sinh khối rừng [3]. Trong rừng, lượng carbon và dinh dưỡng trở lại đất thông qua rễ nhỏ có thể bằng hoặc lớn hơn so với từ vật rơi rụng [5, 6]. Trên quy mô toàn cầu, ước tính 33% của năng suất sơ cấp thuần hàng năm được sử dụng để tạo ra rễ nhỏ [4]. Tuy nhiên, hiện tại ở Việt Nam có rất ít thông tin định lượng về đóng góp của rễ nhỏ đối với chu trình carbon và dinh dưỡng của đất rừng. Có thể kể đến nghiên cứu của Čermák, Z. (2012) và Đỗ Hoàng Chung & cs. (2013) [1, 2].

Định lượng rễ nhỏ rất cần thiết để đánh giá vai trò của chúng như là bể chứa carbon và nguyên liệu đầu vào cho chu trình carbon và dinh dưỡng đất. Mục tiêu của nghiên cứu này là: 1) Đánh giá được một số đặc điểm cấu trúc của rừng trồng Keo tai tượng (*Acacia mangium*) tại xã Tân Thái, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên; 2) Xác định được sinh khối rễ nhỏ của rừng trồng Keo tai tượng ở khu vực nghiên cứu; 3) Đánh giá được tiềm năng dịch chuyển carbon vào đất bởi rễ nhỏ của rừng trồng Keo tai tượng ở khu vực nghiên cứu.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong nghiên cứu này có 9 ô tiêu chuẩn đã được lập, ở mỗi cấp tuổi rừng trồng Keo tai tượng - *Acacia mangium* (3, 5, 7 năm tuổi) lập 3 ô tiêu chuẩn (OTC) đại diện, diện tích mỗi ô 1000 m².

1. Đánh giá cấu trúc tầng cây gỗ

Đường kính (ở độ cao 1,3 m so với mặt đất), chiều cao cây được xác định trên tất cả các cây trong các OTC với đường kính ngang ngực ít nhất là 5 cm. Điều này cho phép xác định các đặc điểm cấu trúc tầng cây gỗ của rừng như: Đường kính bình quân, chiều cao bình quân, tiết diện ngang thân cây, sinh khối tầng cây gỗ.

2. Xác định sinh khối và hàm lượng carbon của rễ nhỏ

Trong mỗi OTC thiết lập 5 ô dạng bản có diện tích 1 m² trên các đường chéo của ô tiêu chuẩn. Trên ô dạng bản rễ nhỏ được thu thập theo Vogt và Persson (1991) [7]. Theo đó, tại mỗi OTC, 15 lõi đất được thu cho mỗi tầng đất khác nhau bởi khoan đất (đường kính 5,7 cm, dài 10 cm), và các mẫu được thu thập ở 3 tầng theo chiều sâu tầng đất: tầng 0-10 cm; tầng 10-20 cm; tầng 20-30 cm. Rễ nhỏ (đường kính ≤ 2mm) được tách ra từ đất bằng cách rửa, sau đó được sấy khô và cân nặng.

Sinh khối của rễ nhỏ (g/m²) được xác định trên khối lượng khô của mẫu thu được, và được tính theo công thức 1.

$$SK_{Fineroot} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{s} \right)}{n} a \quad (1)$$

Trong đó: $SK_{Fineroot}$ là sinh khối rễ nhỏ (g/m^2); P_i là lượng rễ nhỏ (tính theo khối lượng khô) thu được trong một lõi đất (g); $n = 15$ (số lõi đất thu được); $s = 25,50 \text{ cm}^2$ (diện tích bề mặt của ống dung trọng có đường kính 5,7 cm); $a = 10000 \text{ cm}^2/m^2$ (hệ số quy đổi từ cm^2 sang m^2).

Mẫu rễ nhỏ, sau khi sấy khô và xác định trọng lượng, được nghiền nhỏ để xác định hàm lượng carbon (C). Phép phân tích được thực hiện trên máy Multi N/C 3100 của hãng Analytik-Jena (Đức). Tất cả các kết quả đều được trình bày dựa trên khối lượng khô sau sấy. Lượng carbon tích lũy trong rễ nhỏ được quy đổi theo công thức 2.

$$C_{org} = SK_{Fineroot} \times R_c \quad (2)$$

Trong đó: $SK_{Fineroot}$ là sinh khối rễ nhỏ ($tấn/ha$); R_c là hàm lượng carbon trong một đơn vị khối lượng sinh khối rễ nhỏ ($g \text{ C/g}$).

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2003 để phân tích số liệu.

II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Đặc điểm cấu trúc rừng

Trên cơ sở điều tra 9 ô tiêu chuẩn, một số chỉ tiêu về cấu trúc rừng được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1

Đặc điểm cấu trúc của rừng trồng Keo tai tượng tại xã Tân Thái

| OTC | $D_{1,3} \text{ (cm)}$ | $H_{vn} \text{ (m)}$ | $G \text{ (m}^2/\text{ha)}$ | N (cây/ha) |
|------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|------------|
| 3 năm tuổi | | | | |
| TT03 | 4,80 | 8,90 | 3,02 | 1630 |
| TT05 | 5,44 | 10,30 | 3,50 | 1490 |
| TT07 | 5,20 | 9,80 | 3,36 | 1560 |
| 5 năm tuổi | | | | |
| TT04 | 10,51 | 11,50 | 8,5 | 930 |
| TT06 | 10,78 | 11,60 | 8,3 | 890 |
| TT09 | 11,03 | 10,90 | 7,7 | 800 |
| 7 năm tuổi | | | | |
| TT01 | 14,58 | 13,50 | 3,50 | 670 |
| TT02 | 14,74 | 13,30 | 3,36 | 740 |
| TT08 | 14,61 | 13,40 | 11,8 | 700 |

Dẫn liệu tại bảng 1 cho thấy: (1) Đường kính 1,3 m của cây gỗ trung bình tăng dần theo tuổi rừng từ 5,15 cm - 14,71 cm; (2) Rừng trồng Keo tai tượng trên địa bàn xã Tân Thái sau 3 năm chiều cao bình quân (H_{vn}) đạt 9,72 m; sau 5 năm đạt 11,33 m; sau 7 năm đạt 13,40 m; (3) Tổng tiết diện thân tỷ lệ thuận với tuổi rừng, cụ thể: sau 3 năm đạt 3,29 m^2/ha ; sau 5 năm đạt 8,07 m^2/ha ; sau 7 năm đạt 12,03 m^2/ha ; (4) Mật độ cây gỗ giảm dần khi tuổi rừng tăng, ở tuổi 3 là 1560 (cây/ha), đến tuổi 5 là 907 (cây/ha) và thấp nhất ở tuổi 7 chỉ còn 703 (cây/ha).

2. Sinh khối rễ nhỏ

Sinh khối rễ nhỏ (đường kính $\leq 2\text{mm}$) được tính cho từng lớp đất và là giá trị khô tuyệt đối, dẫn liệu được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2

Sinh khối rễ nhỏ của rừng trồng Keo tại xã Tân Thái

| Ô tiêu chuẩn | Sinh khối khô (tấn/ha) | | | |
|--------------|------------------------|----------|----------|---------|
| | 0-10 cm | 10-20 cm | 20-30 cm | Tổng số |
| 3 năm tuổi | | | | |
| TT 03 | 3,78 | 1,01 | 0,55 | 5,33 |
| TT 05 | 1,11 | 0,58 | 0,31 | 2,00 |
| TT 07 | 2,52 | 1,05 | 0,31 | 3,88 |
| 5 năm tuổi | | | | |
| TT 04 | 4,55 | 0,68 | 0,25 | 5,47 |
| TT 06 | 3,75 | 0,63 | 0,55 | 4,92 |
| TT 09 | 1,72 | 0,65 | 0,18 | 2,55 |
| 7 năm tuổi | | | | |
| TT 01 | 4,74 | 1,23 | 0,55 | 6,52 |
| TT 02 | 7,38 | 1,60 | 0,74 | 9,72 |
| TT 08 | 3,08 | 0,92 | 0,34 | 4,34 |

Những dẫn liệu kết quả trong bảng 2 cho thấy sinh khối rễ nhỏ trong các quần xã rừng biến động trong khoảng 2,00-9,72 (tấn/ha). Trong đó, sinh khối rễ nhỏ tập trung nhiều ở tầng 0-10 cm (1,11-7,38 tấn/ha), tiếp đến là tầng 10-20 cm (0,58-1,60 tấn/ha) và thấp nhất ở tầng 20-30 cm (0,18-0,74 tấn/ha).

3. Lượng carbon tích lũy trong rễ nhỏ

Dựa trên kết quả phân tích hàm lượng carbon và sinh khối rễ nhỏ, lượng carbon tích lũy trong rễ nhỏ được xác định và trình bày tại bảng 3.

Dẫn liệu tại bảng 3 cho thấy: (1) Hàm lượng carbon trong rễ nhỏ của rừng trồng Keo tại tượng tại Tân Thái nằm trong khoảng 0,415-0,420 g C/g; (2) Lượng carbon tích lũy trong rễ nhỏ của rừng Keo tại tượng ở khu vực nghiên cứu biến động trong khoảng 0,83-4,03 tấn C /ha.

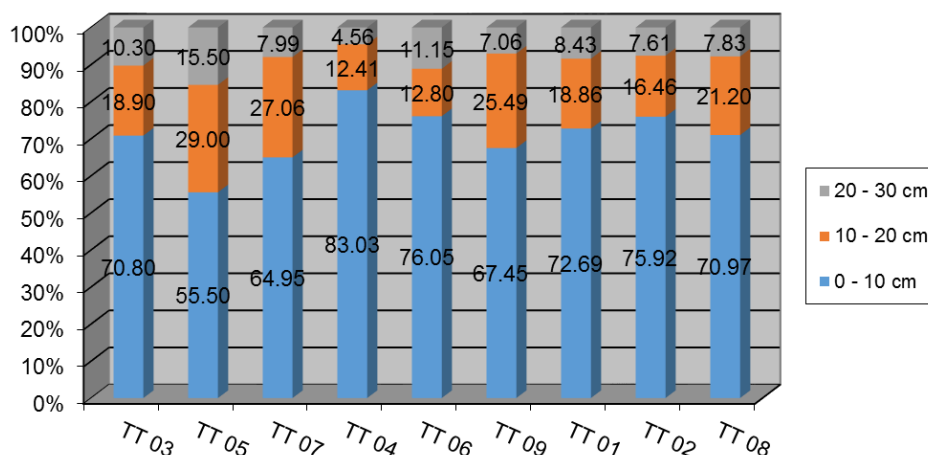
Mức độ đóng góp trữ lượng carbon bởi rễ nhỏ theo các tầng đất được thể hiện ở hình 2.1. Theo đó, trữ lượng carbon rễ nhỏ ở tầng 0-10 cm chiếm tỷ lệ cao nhất (55,42%-83,04%), tiếp đến là tầng 10-20 cm (12,41%-29,00 %), thấp nhất là ở tầng 20-30 cm (4,56%-15,50%).

Bảng 3

Lượng carbon tích lũy trong rễ nhỏ của rừng trồng Keo tại tượng tại xã Tân Thái

| Ô tiêu chuẩn | R _c (g C/g) | Sinh khối khô (tấn/ha) | | | |
|--------------|------------------------|------------------------|------------|------------|---------|
| | | 0 - 10 cm | 10 - 20 cm | 20 - 30 cm | Tổng số |
| 3 năm tuổi | | | | | |
| TT 03 | 0,416 | 1,57 | 0,42 | 0,23 | 2,22 |
| TT 05 | | 0,46 | 0,24 | 0,13 | 0,83 |
| TT 07 | | 1,05 | 0,44 | 0,13 | 1,61 |
| 5 năm tuổi | | | | | |
| TT 04 | 0,420 | 1,91 | 0,29 | 0,11 | 2,30 |
| TT 06 | | 1,58 | 0,26 | 0,23 | 2,07 |
| TT 09 | | 0,72 | 0,27 | 0,08 | 1,07 |
| 7 năm tuổi | | | | | |
| TT 01 | 0,415 | 1,97 | 0,51 | 0,23 | 2,71 |
| TT 02 | | 3,06 | 0,66 | 0,31 | 4,03 |
| TT 08 | | 1,28 | 0,38 | 0,14 | 1,80 |

Ghi chú: R_c là hàm lượng carbon trong một đơn vị khối lượng sinh khối rễ nhỏ (g/g)



Hình 1: Tỷ lệ trữ lượng carbon trong rễ nhỏ theo các tầng đất

Trên đây là những dẫn liệu ban đầu góp phần làm sáng tỏ khả năng dịch chuyển carbon vào đất của rừng trồng Keo tai tượng thông qua rễ nhỏ, đóng góp vào việc cung cấp cơ sở khoa học cho việc xác định tiềm năng "bắt giữ" carbon của các loại rừng trồng ở Việt Nam.

III. KẾT LUẬN

Các chỉ tiêu hình thái cấu trúc của rừng trồng Keo tai tượng tại xã Tân Thái tăng theo tuổi rừng (Đường kính ở độ cao 1,3 m từ 5,15-14,64 cm; Chiều cao bình quân đạt từ 9,72-13,40 m; Tổng tiết diện thân tỷ lệ thuận với tuổi rừng, từ 3,29 m²/ha đến 12,03 m²/ha). Mật độ cây gỗ giảm dần khi tuổi rừng tăng.

Sinh khối rễ nhỏ của rừng trồng Keo tăng theo tuổi rừng từ 3,74 tấn/ha ở tuổi 3, tăng lên 4,31 tấn/ha ở tuổi 5 và đạt đến 6,86 tấn/ha ở tuổi 7.

Hàm lượng carbon trong rễ nhỏ của rừng trồng Keo tai tượng trung bình 0,417 g C/g. Trữ lượng carbon rễ nhỏ ở ba tầng đất có sự khác nhau và giảm dần theo chiều sâu. Tổng lượng carbon tích lũy trong rễ nhỏ của rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu đạt giá trị từ 0,83 tấn C/ha đến 4,03 tấn C/ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đỗ Hoàng Chung, Nguyễn Tuấn Hùng, Nguyễn Thị Thanh Nhân**, 2013. Tạp chí Khoa học và Công nghệ 108 (8): 81-85.
2. **Čermák, Z.**, 2012. Root layering in a tropical forest after logging (Central Vietnam). Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LX, No. 1, p. 23-28.
3. **Gower, S. T., H. L. Gholz, Nakane, K. & Baldwin, V.C.**, 1994. Ecological Bulletins, 43, p. 115-135.
4. **Helmisaari, H. S., K. Makkonen, Kellomäki, S., Valtonen, E. & Mälkönen, E.**, 2000. Forest Ecology and Management, 165 (1-3): 317-326.
5. **Joslin, J. D., G. S. Henderson**, 1987. Forest Science, 33 (2): 330-346

6. **Raich, J. W., and K. J. Nadelhoffer**, 1989. *Ecology*, 70 (5):1346-1354
7. **Vogt, K. A., H. Persson**, 1991. Root methods. In *Techniques and Approaches in Forest Tree Ecophysiology* (Lassoie, J. P. & Hinckley, T. M., eds), p. 477-502, CRC Press, Boca Raton, Florida.

**FINE ROOT BIOMASS AND CARBON MOVEMENT POTENTIAL IN THE
SOIL OF *Acacia mangium* PLANTATION IN TAN THAI COMMUNE,
DAI TU DISTRICT, THAI NGUYEN PROVINCE, VIETNAM**

DO HOANG CHUNG, NGUYEN THI THANH NHAN
SUMMARY

Fine roots are an important source and sink for carbon in terrestrial ecosystems. Nine plots representing different *Acacia* (*A. mangium*) plantations were established in Tan Thai commune. Fine root biomass was estimated by soil auger. The samples were systematically taken from different layers, the soil cores were divided into three layers by depth: 0-10 cm, 10-20 cm, and 20-30 cm. Biomass of fine root (≤ 2 mm diameter) ranged from 4.31 ton per ha to 6.86 ton per ha. Carbon content of fine roots (average) is 0.417 g C/g. The total amount of carbon accumulated in the fine roots of the *Acacia* plantation ranged from 0.83 ton C / ha to 4.03 ton C / ha. Fine root carbon stocks in three different soil layers were different and decreased by depth. Fine roots act as a medium for transfer of atmospheric carbon into the soil in the form of carbon containing compounds. These deposits have the potential for a greater contribution to long term soil carbon sequestration in reducing atmospheric CO₂ concentration.