

TĂNG TRƯỞNG SINH KHỐI DƯỚI MẶT ĐẤT CỦA RỪNG THỨ SINH LÁ RỘNG THƯỜNG XANH TẠI KON HÀ NỪNG, GIA LAI

Trần Hoàng Quý

Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Sinh khối sơ cấp thuần (NPP) của hệ sinh thái rừng thể hiện sự trao đổi các bon giữa hệ sinh thái và môi trường xung quanh. Trong nghiên cứu này, NPP dưới mặt đất được xác định cho rừng thứ sinh lá rộng thường xanh tại Kon Hà Nừng, Gia Lai. Số liệu được thu thập từ 3 ô tiêu chuẩn, mỗi ô có kích thước 30 m × 30 m trong thời gian năm 2015 và năm 2016. Nghiên cứu sử dụng phương pháp của Osawa A, Aizawa R (2012) để xác định tăng trưởng sinh khối rễ cám (rễ có đường kính ≤ 2 mm) và tăng trưởng sinh khối rễ lớn (> 2 mm). Kết quả cho thấy tăng trưởng sinh khối dưới mặt đất của rừng nghiên cứu đạt $1,549 \pm 0,28$ tấn khô/ha/năm. Trong đó, sinh khối rễ lớn là $0,91 \pm 0,03$ tấn khô/ha/năm và sinh khối rễ cám là $0,63 \pm 0,25$ tấn khô/ha/năm.

Từ khóa: Kon Hà Nừng, rừng thứ sinh lá rộng thường xanh, sinh khối rễ, sinh khối sơ cấp

Belowground biomass increment of secondary svergreen broadleaf forests in Kon Ha Nung, Gia Lai province

Net Primary Production (NPP) represents the carbon exchange between forest ecosystem and environment. In this study, belowground NPP was estimated for tropical secondary evergreen broadleaf forest in Hon Ha Nung, Gia Lai province. Three typical sample plots with a size of 30 m × 30 m each were established for data measurement for years 2015 and 2016. The method of Osawa A, Aizawa R (2012) was applied to determine the increment of fine root (root with diameter ≤ 2 mm) and the increment of coarse root (diameter > 2 mm). The results indicated that belowground biomass increment of the study forests was 1.549 ± 0.28 tons/ha/year. Of which, the increment of coarse roots was 0.91 ± 0.03 tons/ha/year was from contribution of coarse roots and the rest was contribution of fine roots.

Keywords: Kon Ha Nung, Net Primary Production, root biomass, secondary evergreen broadleaf forest

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khả năng hấp thụ CO₂ phụ thuộc vào loại rừng, loài cây ưu thế và tầng trưởng sinh khối của rừng. Do vậy, việc nghiên cứu xác định sinh khối và tầng trưởng sinh khối cho các hệ sinh thái rừng là bước quan trọng để xác định lượng CO₂ hấp thụ của rừng nhằm góp phần lượng hóa giá trị dịch vụ môi trường của rừng mang lại.

Trong các nghiên cứu về sinh khối thì nghiên cứu sinh khối tích lũy thêm hàng năm (Net Ecosystem Production - NEP) cũng đã được đề cập. Tuy nhiên, các nghiên cứu mới chỉ tập trung chủ yếu vào sinh khối trên mặt đất, sinh khối dưới mặt đất (sinh khối rễ) còn rất hạn chế, đặc biệt là sinh khối rễ cắm. Sinh khối tích lũy thêm hàng năm của một hệ sinh thái rừng được xác định thông qua sinh khối quang hợp sau hô hấp bởi thực vật và hô hấp của vi sinh vật đất nhằm phân hủy các chất hữu cơ có trong đất và trên bề mặt đất rừng, hay nói cách khác bốn yếu tố quan trọng để định lượng sinh khối tích lũy thêm hàng năm của một hệ sinh thái rừng gồm: tầng trưởng sinh khối hàng năm phần trên mặt đất và dưới mặt đất, phần sinh khối chết tích lũy hàng năm trên và dưới mặt đất, phần thực vật bị động vật ăn và phần hô hấp của vi sinh vật đất. Xác định tầng trưởng sinh khối hàng năm đã được thực hiện khá rộng rãi trên thế giới cho nhiều hệ sinh thái rừng khác nhau. Ở Việt Nam vấn đề này mới chỉ được áp dụng chủ yếu cho rừng trồng (Vũ Tấn Phương, 2012; Vũ Văn Thông, 1988; Hà Vạn Tuế, 1994) và một số ít công trình cho rừng tự nhiên (Bảo Huy, 2013, Đặng Trung Tấn, 2001; Nguyễn Thanh Tiến, 2011; Võ Đại Hải, Đặng Thịnh Triều, 2012. Huỳnh Nhân Trí, 2013...), tuy nhiên việc xác định tầng trưởng sinh khối hàng năm phần dưới mặt đất (rễ) rất ít được đề cập. Ngoài ra việc xác định sinh khối chết tích lũy hàng năm phần trên mặt đất đã được các nhà khoa học trong và ngoài nước xác định khá đơn giản bằng phương pháp túi hứng bố trí dưới tán rừng, nhưng việc xác

định sinh khối chết tích lũy hàng năm phần dưới mặt đất lại khá phức tạp và chưa có nghiên cứu nào được thực hiện tại Việt Nam.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định tầng trưởng sinh khối rễ (rễ cắm và rễ lớn) cho rừng thứ sinh lá rộng thường xanh tại Kon Hà Nừng, Gia Lai. Nghiên cứu góp phần cung cấp các thông tin liên quan đến tầng trưởng sinh khối dưới mặt đất, làm cơ sở cho tính toán hấp thụ các bon trong toàn bộ hệ sinh thái rừng nhiệt đới.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Ba ô tiêu chuẩn (ÔTC) nghiên cứu được thiết lập tại rừng thứ sinh lá rộng thường xanh tại khu thực nghiệm Kon Hà Nừng. Khu vực nghiên cứu có tọa độ địa lý: Từ 180°17'45" đến 180°44'10" kinh độ Đông và từ 14°00'00" đến 14°36'23". Khu vực nghiên cứu có độ cao địa hình trung bình 900 - 1.000 m so với mặt nước biển, nhiệt độ bình quân khu vực nghiên cứu 23,6°C, thấp nhất vào tháng 1 (13,6°C) và cao nhất vào tháng 6 (29,6°C), lượng mưa trung bình hàng năm đạt 2.042 mm, độ ẩm không khí bình quân năm là 82%.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

2.2.1. Lập ô tiêu chuẩn nghiên cứu

Tại khu rừng thứ sinh lá rộng thường xanh nghiên cứu, tiến hành lập 3 ÔTC có diện tích 900 m² (30 m × 30 m). Việc bố trí thí nghiệm trong các ô hoàn toàn giống nhau nhằm đảm bảo tính chính xác và khách quan của kết quả thu được (Hình 1).

Bố trí các thí nghiệm để thu thập số liệu được thiết kế như sau:

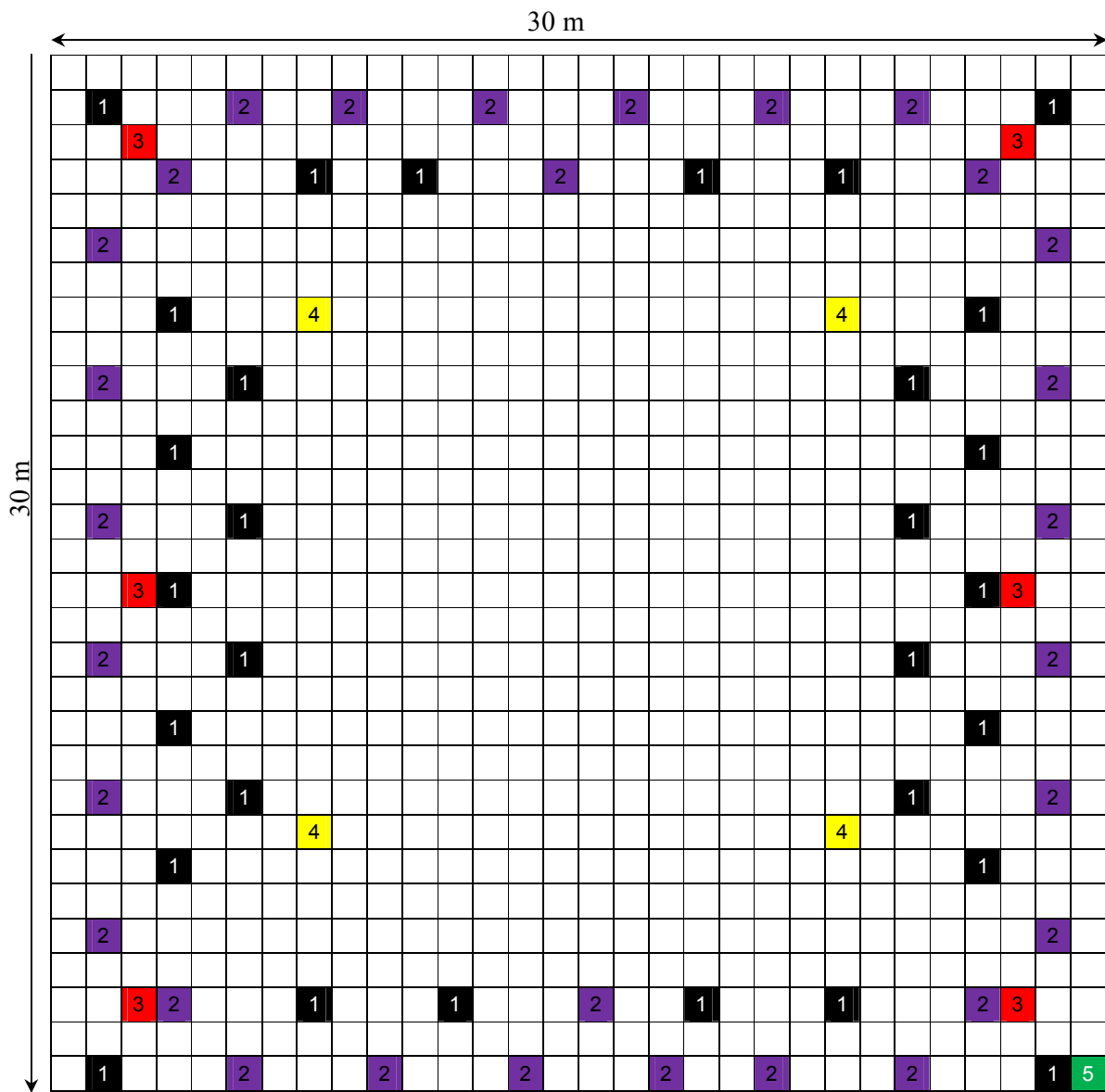
- Ô số 5 là điểm đào đất (1×1×1 m) để thu thập rễ lớn.
- Ô số 3 là các điểm bố trí thí nghiệm để nghiên cứu phân hủy của rễ cắm, túi phân hủy được chôn tại 6 điểm được bố trí như hình vẽ.

Tổng số túi rễ phân hủy được thí nghiệm là 18 túi cho 3 ÔTC (6 túi mỗi ÔTC). Túi phân hủy được thiết kế bằng loại vải đặc biệt (root-impermeable water-permeable sheet/RIWP, Toyobo Co., Osaka, Japan) có kích thước lỗ nhỏ 6 μm . Với kích thước này, cho phép nước, đất, vi sinh vật, nấm xuyên qua nhưng không cho rễ cắm phát triển vào bên trong túi. Túi có kích thước 10 cm \times 10 cm, cho khoảng 1,2 - 1,7 g rễ cám khô vào trong, mỗi túi để 1 mã ký hiệu riêng và gắn túi lại bằng nhiệt trong khoảng 70 - 90°C. Túi rễ được chôn ở độ sâu

20 cm. Trước khi chôn, túi rễ được ngâm trong nước ở nhiệt độ thường trong vòng 24 giờ, nhằm đảm bảo độ ẩm của rế trong túi như độ ẩm của rế ngoài hiện trường.

- Ô số 4 là điểm chọn để đo đếm tăng trưởng đường kính rế lớn.
- Ô số 1 và số 2 là điểm bố trí lấy mẫu đất lần lượt tại thời điểm t và j cho rế cám (rế cám là rế có đường kính ≤ 2 mm).

Mỗi ô thí nghiệm có kích thước 1 m², được bố trí khoảng cách như hình 1.



Hình 1. Bố trí thí nghiệm trên ÔTC (30 m \times 30 m)

2.2.2. Đo đếm số liệu

a) Số liệu về rừng

Trong ÔTC 900 m², tiến hành xác định tên cây, đo đếm đường kính (D_{1,3}) của tất cả các cây có D_{1,3} ≥ 5 cm, để đánh giá đặc trưng cơ bản như mật độ, số loài, D_{1,3} bình quân, D_{1,3} lớn nhất và tiết diện ngang của 1 rừng điều tra.

b) Thu thập số liệu rễ lớn

Đào 3 khối đất (kích thước 1 m × 1 m × 1 m) để thu thập mẫu rễ lớn điển hình cho 3 ÔTC. Phân chia thành nhiều cấp đường kính rễ khác nhau. Tiến hành đo tổng chiều dài, đường kính từng rễ (2 đầu và giữa rễ để xác định đường kính bình quân) và cân để xác định sinh khối rễ tươi của từng cấp đó. Lấy 7 số mẫu tươi đại diện cho các cấp kính, sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 105°C đến trọng lượng không đổi để xác định tỷ lệ độ ẩm có trong rễ làm căn cứ để xác định trọng lượng khô của toàn bộ rễ lớn thu thập được.

Như vậy nếu ta biết được tổng chiều dài ở mỗi cấp đường kính trên một đơn vị thể tích đất rừng (ví dụ: 1 m³ = sâu 1 m × rộng 1 m²) thì sẽ xác định được sinh khối rễ trên đơn vị diện tích mặt đất rừng.

Tăng trưởng đường kính rễ lớn: Rễ lớn (Ø > 2 mm) ở các ô màu vàng và được thu thập trên cơ sở gắn số hiệu và đánh dấu sơn tại vị trí cố định sau định kỳ lại tiếp tục đo lại tại vị trí đánh dấu sơn, đường kính rễ được đo bằng thước điện tử có độ chính xác đến 0,001 mm.

c) Thu thập số liệu rễ cám

Sử dụng ống thép tròn có đường kính 36 mm (đường kính bên trong là 34 mm), đóng xuống đất tới độ sâu 21 cm để thu mẫu đất, mỗi mẫu đất cho vào 1 túi nilon riêng. Vị trí lấy mẫu được xác định theo ô số 1 và ô số 2 trong hình 1, đất được thu 30 mẫu/lần ở 2 thời điểm khác nhau: Lần 1 là tháng 6/2015 tại ô số 2 trên sơ đồ và lần 2 là tháng 6/2016 (thời gian 12 tháng) tại ô số 1 trên sơ đồ. Đất được rửa bằng

nước và lọc qua sàng có kích thước lỗ 0,1 mm để thu toàn bộ rễ. Rễ được phân loại thành rễ sống và rễ chết. Rễ chết là rễ có màu đen sậm, mềm, dễ bị đứt gãy; rễ sống là rễ có màu sáng, dai, khó đứt gãy. Sau khi cân khối lượng tươi, rễ được hong khô ngoài không khí sau đó sấy khô bằng tủ sấy ở nhiệt độ 80°C cho tới khối lượng không đổi, cân để xác định khối lượng rễ sống và rễ chết cho mỗi ống khoan đất.

d) Ước tính tăng trưởng sinh khối rễ lớn

Xây dựng phương trình tương quan giữa đường kính rễ (Ø), chiều dài rễ (L) với sinh khối khô rễ (W_R) để xác định tăng trưởng sinh khối cho rễ lớn. Phương trình thiết lập như sau:

$$W_R = \alpha \times (\text{Ø}^2 \times L)^\beta \quad (1)$$

$$\log(W_R) = \log(\alpha) + \beta \log(\text{Ø}^2 \times L)$$

Đặt y = log(W_R) và x = log(Ø² × L), có thể viết lại phương trình dưới dạng đường thẳng như sau: y = a + bx (1')

Trong đó a = log(α) và b = β là các hằng số. Như vậy nếu ta biết được tổng chiều dài ở mỗi cấp đường kính trên một đơn vị thể tích đất rừng (ví dụ: 1 m³ = sâu 1 m × rộng 1 m²) thì sẽ xác định được sinh khối rễ trên đơn vị diện tích mặt đất rừng. Từ số liệu thu thập được, phân tích hồi quy phương trình (1') bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất, sẽ xác định được các thông số trong phương trình (1).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

2.3.1. Xác định tổng sinh khối và tăng trưởng sinh khối rễ lớn

- Phân tăng trưởng sinh khối rễ lớn:

Tăng trưởng sinh khối rễ lớn được xác định thông qua phương trình tương quan xây dựng được (công thức 1). Từ đường kính đo được cho rễ lớn tại 2 thời điểm i và j, áp dụng phương trình tương quan ta xác định được tăng trưởng sinh khối rễ lớn.

- Sinh khối rễ lớn bị chết: Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng rễ chết hàng năm phần lớn (>95%) tập trung vào rễ cám (Vogt *et al.*, 1996; Osawa và Aizawa, 2012). Chính vì vậy trong những nghiên cứu về sinh khối tích lũy hàng năm/NEP phần sinh khối rễ lớn chết tích lũy hàng năm thường bỏ qua.

2.3.2. Xác định tổng sinh khối sản sinh cho rễ cám dựa theo các công thức sau:

$$g = (B_j - B_i) + (N_j - N_i) + d \tag{2}$$

$$d = -(N_j - N_i) - [(N_j - N_i) / \gamma + N_i] * \ln(1 - \gamma) \tag{3}$$

$$m = (N_j - N_i) + d \tag{4}$$

$$\gamma = \frac{\text{Sinh khối rễ cám ban đầu} - \text{sinh khối rễ cám còn lại}}{\text{Sinh khối rễ cám ban đầu}} \tag{5}$$

Trong đó:

g là tổng sinh khối sản sinh của rễ cám;

m là tổng sinh khối rễ cám đã bị chết đi trong khoảng thời gian *i-j* (Δt);

d là rễ đã chết đi và bị phân hủy trong khoảng thời gian Δt ;

B_i và *B_j* là rễ cám sống trong một đơn vị thể tích đất tại thời điểm *i* và *j*;

N_i và *N_j* là rễ cám chết trong cùng một đơn vị thể tích đất tại thời điểm *i* và *j*;

γ là tỷ lệ phân hủy rễ cám trong thời gian Δt .

- Xác định γ theo công thức (5):

Việc tính toán được chạy trên phần mềm Bootstrap-Mono Ver 2015_4.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm lâm phần điều tra

Trong các ÔTC thiết lập đã ghi nhận được 30 đến 42 loài khác nhau, mật độ cây có *D_{1,3}* ≥ 5 cm dao động từ 678 đến 1178 cây/ha; đường kính bình quân từ 16,5 đến 20,2 cm; tổng tiết diện ngang từ 33,7 đến 54,9 m²/ha (Bảng 1).

Bảng 1. Đặc điểm rừng nghiên cứu

Chỉ tiêu	ÔTC 1	ÔTC 2	ÔTC 3
Mật độ (cây/ha)	878	678	1178
Số loài	39	30	42
<i>D_{1,3}</i> trung bình (cm)	16,5	20,2	18,3
<i>D_{1,3}</i> lớn nhất (cm)	81,5	83,8	115,0
Tiết diện ngang (m ² /ha)	33,7	36,6	54,9

3.2. Phương trình tương quan giữa đường kính rễ, chiều dài và sinh khối rễ

Số liệu đo đếm rễ lớn được tổng hợp ở bảng 2. Rễ lớn được chia đoạn theo cỡ đường kính rễ với cự ly 5 mm (trừ cỡ đầu tiên từ 2-5 mm).

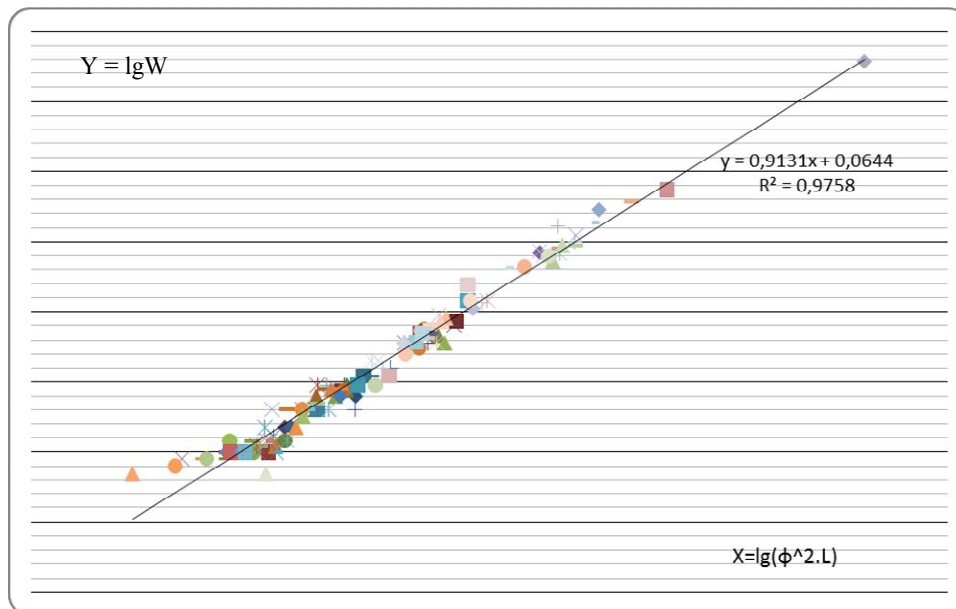
Bảng 2. Rễ lớn thu được và tăng trưởng rễ lớn ở các cấp kính

Cỡ kính (mm)	Số đoạn	Chiều dài (mm)	Khối lượng khô (g)	Tăng trưởng đường kính (mm/năm)
2-5	25	6555,2	975,0	1,51
5-10	55	7422,0	2844,0	1,19
10-15	31	1499,7	1662,5	1,17
15-20	7	387,4	795,0	0,94
20-30	8	441,9	1785,0	0,95
30-40	5	211,9	2095,5	0,88
> 40	1	72,5	6100,0	0,97
Tổng	132	16.590,6	16.257,0	

Cỡ kính 5-10 mm có số đoạn nhiều nhất là 55 với tổng chiều dài rễ là 7.422 cm và trọng lượng khô là 2.844 g. Nhìn chung số đoạn rễ thu được giảm dần theo cỡ kính. Cỡ kính càng lớn, số đoạn rễ thu được càng giảm (Bảng 2). Trong 3 khối đất (diện tích bề mặt $1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$; và độ sâu 1 m), thu được 132 đoạn rễ, với tổng chiều dài 16.590 cm và trọng lượng khô 16.257 g.

Tăng trưởng rễ lớn giảm dần theo cỡ kính. Cỡ kính nhỏ có tăng trưởng lớn hơn cỡ kính lớn (Bảng 2). Cỡ kính 2-5 mm có tăng trưởng đường kính đạt 1,51 mm/năm, giảm xuống 1,19 mm/năm cho cỡ kính 5-10 mm, xuống 1,17 mm/năm cho cỡ kính 10-15 mm và xuống 0,88 mm/năm cho cỡ kính >40 mm.

Phương trình tương quan giữa đường kính rễ, chiều dài và sinh khối rễ



Hình 2. Tương quan giữa đường kính, chiều dài và trọng lượng rễ lớn (đã được logarit chuyển về dạng đường thẳng như công thức 1')

Trọng lượng rễ là một hàm của cỡ kính và chiều dài rễ. Từ số liệu thu thập được về số đoạn rễ, chiều dài và trọng lượng (Bảng 2), đã xây dựng được phương trình tương quan giữa các thông số điều tra dưới dạng phương trình bậc nhất $y = 0,913x + 0,064$ (Hình 3), dưới dạng phương trình (1') ở phần phương pháp. Phương trình có hệ số tương quan cao ($R^2 = 0,975$). Thay các tham số của phương trình 1' vào phương trình 1 ta có phương trình để ước lượng sinh khối rễ như sau:

$$W_R = 1,1588 \times (\phi^2 \times L)^{0,913}$$

Kết quả nghiên cứu cho thấy giá trị ước tính trọng lượng rễ lớn theo phương trình thấp hơn giá trị quan sát 0,16%. Như vậy độ chính xác của phương trình tương quan là khá cao và có thể sử dụng để ước lượng sinh khối rễ lớn của rừng.

3.3. Tăng trưởng sinh khối sản sinh của rễ lớn

Tổng sinh khối quang hợp dưới mặt đất của rễ lớn thu thập từ 3 ô dạng bản được tập hợp ở bảng 3 cho thấy:

Bảng 3. Tăng trưởng sinh khối rễ lớn

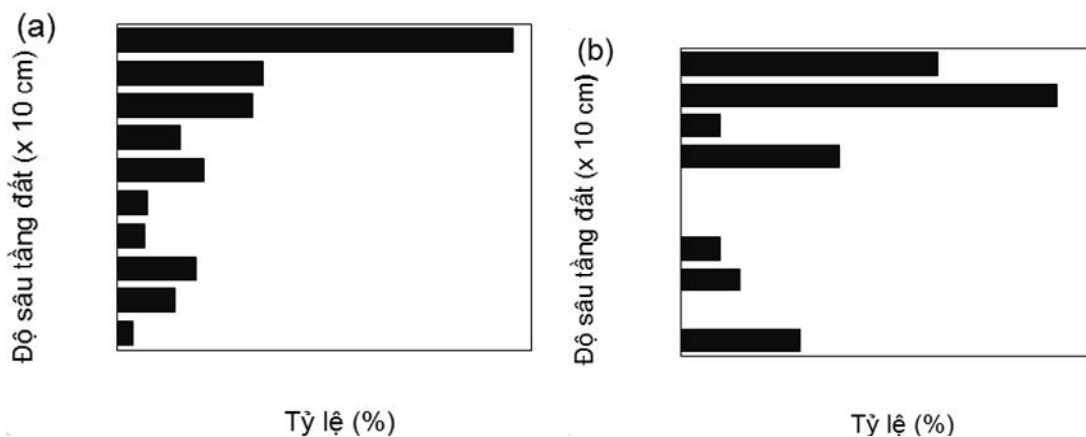
Ô dạng bản (1 m ² bề mặt rừng)	Sinh khối (g/m ²)		Sinh khối (tấn/ha)		Tăng trưởng sinh khối (g/m ² /năm)	Tăng trưởng sinh khối (tấn/ha/năm)
	Ngày đo 4/6/2015	Ngày đo 10/6/2016	Ngày đo 4/6/2015	Ngày đo 10/6/2016		
1	248,1	342,8	2,48	3,43	94,7	0,947
2	1043,3	1131,9	10,43	11,32	88,6	0,886
3	308,9	399,7	3,09	3,98	90,8	0,908
Trung bình	533,4 ± 442,6	624,8 ± 440,1	5,33 ± 4,43	6,25 ± 4,40	91,37 ± 3,10	0,914 ± 0,03

Có sự biến động khá lớn về sinh khối giữa các ô thu thập rễ lớn. Thấp nhất tại ô thứ nhất với sinh khối rễ lớn đạt 248,1 g cho 1 m² bề mặt rừng và lớn nhất cho ô thứ 2 với sinh khối rễ lớn lên đến 1043,3 g cho 1 m² bề mặt rừng (số liệu tại lần đo thứ nhất). Tuy nhiên, biến động về tăng trưởng sinh khối rễ lớn giữa các ô là không nhiều. Trong thời gian 1 năm, tăng trưởng sinh khối rễ lớn của rừng điều tra dao động trong phạm vi 88,6 g/m² đến 94,7 g/m². Tăng trưởng bình quân sinh khối rễ lớn trong rừng điều tra đạt 0,25 g/m²/ngày. Từ kết quả này cho thấy tổng sinh khối quang hợp dưới mặt đất của rễ lớn dao động từ 5,3 đến 6,2 tấn/ha và tăng trưởng bình quân về sinh khối rễ lớn là 0,914 tấn/ha/năm.

3.4. Tăng trưởng sinh khối sản sinh của rễ cám

3.4.1. Phân bố của rễ cám theo độ sâu tầng đất

Biểu đồ 1 thể hiện phân bố của rễ cám sống (Biểu đồ 1a) và rễ cám chết (Biểu đồ 1b) theo độ sâu tầng đất. Từ biểu đồ 1 cho thấy, trên đối tượng rừng điều tra, rễ cám sống có thể phân bố tới độ sâu 1 m. Tuy nhiên hơn 50% rễ cám sống phân bố ở độ sâu 0-20 cm, đây là tầng đất có hàm lượng mùn, dinh dưỡng và độ ẩm cao. Do vậy rễ cám tập trung phân bố để hút chất dinh dưỡng và nước nuôi cây. Do có nhiều rễ cám sống phân bố, dẫn đến rễ cám chết cũng tập trung phân bố ở tầng lớp đất mặt. Sau khi chết nó sẽ bị phân hủy và trả lại chất dinh dưỡng cho đất.



Biểu đồ 1. Phân bố rễ cám theo độ sâu tầng đất: (a) rễ cám sống (b) rễ cám chết

3.4.2. Tốc độ phân hủy rễ cám

Tốc độ phân hủy của rễ cám được tổng hợp ở bảng 4 cho thấy, túi rễ chôn ở các vị trí khác nhau có tỷ lệ phân hủy khác nhau, phạm vi biến động của tỷ lệ phân hủy từ 0,39 đến 1 (rễ

gần như phân hủy hoàn toàn). Điều này cho thấy tiêu hoàn cảnh tại vị trí chôn mẫu có ảnh hưởng lớn tới tỷ lệ phân hủy. Túi chôn ở vị trí có độ ẩm cao, hàm lượng mùn nhiều, vi sinh vật đất hoạt động mạnh có tỷ lệ phân hủy cao.

Bảng 4. Tốc độ phân hủy rễ cám

TT	Mã số túi	Khối lượng ban đầu (g) (ngày chôn túi 6/8/2015)	Khối lượng còn lại (g) (ngày thu túi 5/6/2016)	Tốc độ phân hủy (g)
1	F6	1,315	0,642	0,51
2	F7	1,363	0,680	0,50
3	F23	1,489	0,681	0,54
4	F28	1,431	0,540	0,62
5	F34	1,479	0,003	1,00
6	F38	1,432	0,750	0,48
7	F70	1,350	0,750	0,44
8	F72	1,428	0,709	0,50
9	F84	1,306	0,392	0,70
10	F96	1,402	0,895	0,36
11	F113	1,319	0,013	0,99
12	F115	1,345	0,776	0,42
13	F117	1,459	0,843	0,42
14	F118	1,260	0,764	0,39
15	F122	1,411	0,670	0,53
16	F110	1,264	0,723	0,43
17	F48	1,439	0,820	0,43
18	F55	1,327	0,746	0,44
Trung bình ± SD		1,38 ± 0,07	0,63 ± 0,25	0,54 ± 0,18

Sau khi chôn 10 tháng, rễ cám chết có tốc độ phân hủy trung bình đạt 0,54. Như vậy có thể thấy, sau khoảng 20 tháng thì rễ cám chết đi sẽ được phân hủy hoàn toàn để trả lại dinh dưỡng cho đất. Tốc độ này là cao hơn rất nhiều so với những nghiên cứu tại rừng ở khu vực nhiệt đới ví dụ như nghiên cứu tại Khu

bảo tồn thiên nhiên CoPia, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La rễ cám tại khu vực này có tuổi thọ khá cao có thể do bị chi phối bởi 3 nguyên nhân chính sau: (i) độ ẩm đất và không khí tại khu vực khá cao thể hiện bởi số ngày có sương mù cao do khu vực nghiên cứu nằm trên độ cao hơn 1.200 m so với mực

nước biển, (ii) nhiệt độ không khí tại khu vực khá điều hòa và (iii) đất tại rừng nghiên cứu có hàm lượng dinh dưỡng cao. Tuổi thọ của rễ cám cao thúc đẩy quá trình sinh trưởng và phát triển của cây rừng, nhưng đồng thời cũng làm cản trở quá trình hoàn trả chất dinh dưỡng cho đất từ sinh khối bị chết (Đô *et al.*, 2015). Tốc độ phân hủy rễ cám phụ thuộc chủ yếu vào điều kiện khí hậu, nơi có độ ẩm cao, nhiệt độ cao và lượng mưa nhiều sẽ thúc đẩy quá trình hoạt động của vi sinh vật đất, tăng tốc độ phân hủy rễ cám.

3.4.3. Sinh khối sản sinh rễ cám

Kết quả tính toán trên phần mềm Bootstrap-Mono ver2015_4 cho kết quả tổng sinh khối rễ cám sản sinh ở vùng nghiên cứu đạt 0,635 tấn/ha/năm.

Rễ cám sản sinh ra và bị chết đi là 0,009 g/m²/ngày, số rễ bị phân hủy là 0,036 g/m²/ngày, và số rễ sản sinh ra là 0,174 g/m²/ngày. Trong số rễ mới chết đi chỉ có 1 phần nhỏ bị phân hủy, còn lại vẫn ở trong đất và tiếp tục phân hủy trong thời gian sau đó. Chính vì vậy mà tổng số rễ bị phân hủy lớn hơn số rễ bị chết.

IV. KẾT LUẬN

Độ chính xác trong xác định sinh khối quang hợp dưới mặt đất của hệ sinh thái rừng phụ thuộc vào phương pháp xác định sinh khối quang hợp cho từng thành phần như sinh khối rễ cám và tăng trưởng sinh khối rễ lớn. Trong đó việc xác định sinh khối rễ cám thường có sai số lớn (trong nghiên cứu này khoảng 40%) do tuổi thọ của rễ cám ngắn, tuổi thọ càng ngắn thì sai số càng cao do khó xác định lượng rễ chết đi đã bị phân hủy.

Nghiên cứu này đã áp dụng phương pháp mới của Osawa A, Aizawa R, (2012) để xác định sinh khối và tăng trưởng sinh khối rễ. Kết quả nghiên cứu trong thời gian từ (2015-2016) cho thấy tăng trưởng sinh khối rễ (sinh khối dưới mặt đất) của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở Kon Hà Nừng đạt $1,549 \pm 0,28$ tấn khô/ha/năm, trong đó, sinh khối rễ lớn là $0,914 \pm 0,03$ tấn khô/ha/năm và sinh khối rễ cám là $0,635 \pm 0,25$ tấn khô/ha/năm. Có thể ước tính sinh khối rễ lớn thông qua phương trình: $W_R = 1,1588 \times (\emptyset^2 \times L)^{0,913}$, trong đó \emptyset là đường kính rễ và L là chiều dài rễ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tran Van Do, Osawa A, Sato T., 2015. Fine root production estimated with rates of diameter-dependent root mortality, decomposition, and thickening in forest. *Oecologia*.
2. Võ Đại Hải và Đặng Thịnh Triều, 2012. Nghiên cứu khả năng hấp thụ các bon của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, bán thường xanh và rụng lá ở Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
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. Osawa A, Aizawa R, 2012. A new approach to estimate fine-root production, mortality, and decomposition using litter bag experiments and soil core techniques. *Plant Soil* 355:167-181.
5. Vũ Tấn Phương, 2012. Xác định trữ lượng các bon và phân tích hiệu quả kinh tế rừng trồng Thông ba lá (*Pinus kaysia* Royle ex Gordon) theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam, Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
6. Đặng Trung Tấn, 2001. Nghiên cứu sinh khối rừng Đước (*Rhizophora apiculata*) tại hai tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu.

7. Nguyễn Thanh Tiến, 2011. 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 Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Thái Nguyên.
8. Vũ Văn Thông, 1998. Nghiên cứu sinh khối rừng Keo lá tràm phục vụ công tác kinh doanh rừng, Luận văn thạc sỹ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Tây.
9. Hà Văn Tuế, 1994. Nghiên cứu cấu trúc và năng suất của một số quần xã rừng trồng nguyên liệu giấy tại vùng trung du Vĩnh Phú.
10. Huỳnh Nhân Trí và Bảo Huy, 2013. Xây dựng mô hình sinh trắc ước tính sinh khối theo họ thực vật của kiểu rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên, Tạp chí Rừng và Môi trường, Số 60: 32-39. ISSN 1859 - 1248.
11. Vogt KA, Vogt DJ, Palmiotto PA, Boon P, Ohara J, Asbjornsen H, 1996. Review of root dynamics in forest ecosystems grouped by climate, climatic forest type and species. Plant Soil 187:159-219.

Email của tác giả chính: tranhoangquysri@gmail.com

Ngày nhận bài: 02/03/2018

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 22/05/2018

Ngày duyệt đăng: 06/06/2018