

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP THỤ CO₂ CỦA RỪNG TRỒNG SA MỘC (*Cunninghamia lanceolata* Hook) Ở CÁC TUỔI KHÁC NHAU TẠI MƯỜNG KHƯƠNG - LÀO CAI

Đoàn Doanh Tiến¹, Nguyễn Thị Thu Hiền^{2*}, Đỗ Hoàng Chung²

¹Hạt Kiểm lâm huyện Mường Khương - Lào Cai

²Khoa Lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu về khả năng hấp thụ CO₂ của rừng trồng Sa mộc (*Cunninghamia lanceolata* Hook) tại Lào Cai nhằm góp phần làm cơ sở đánh giá cho chi trả dịch vụ môi trường thông qua các dự án trồng rừng nói chung và đặc biệt trồng rừng CDM. Nghiên cứu này được tiến hành ở 4 cấp tuổi 5, 7, 9 và 11 đối với rừng Sa mộc. Phương pháp lập tuyến điều tra, lập ô tiêu chuẩn và giải tích cây tiêu chuẩn đã được tiến hành thu thập. Các mẫu đã được tiến hành đo đếm và sấy khô ở phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy, tổng sinh khối tươi và khô Sa mộc cấp tuổi 5, 7, 9 và 11 đều tập trung nhiều nhất ở bộ phận thân cây, tiếp đó là bộ phận cành, thấp nhất là bộ phận lá. Tổng lượng Carbon tích lũy là 4,001 tấn C/ha ở cấp tuổi 5; 10,039 tấn C/ha ở cấp tuổi 7; 14,762 tấn C/ha ở cấp tuổi 9 và 19,564 tấn C/ha ở cấp tuổi 11. Khả năng hấp thụ CO₂ của rừng Sa mộc tuổi 5 đạt 3,009 tấn/ha; ở tuổi 7 đạt 5,581 tấn/ha; ở tuổi 8 đạt 6,167 tấn/ha và đạt 6,687 tấn/ha đối với rừng tuổi 11.

Từ khóa: Hấp thụ, CO₂, Mường Khương, Lào Cai, rừng trồng, Sa mộc

The CO₂ absorptive capacity of *Cunninghamia lanceolata* plantation at the different ages in Muong Khuong district, Lao Cai province

This study focus on CO₂ absorptive capacity of *Cunninghamia lanceolata* Hook plantation in Lao Cai which provided a basic line for payment of environmental services on general plantation and special reforestation CDM. This study was conducted at four different level plantation at 5, 7, 9 and 11 yearolds. Field surveys, standard samples and field standards tree analysis were conducted to collect data in the fields. Then, the samples were analysed in laboratory. Results showed that total fresh biomass and dry biomass for the plantation of 5, 7, 9 and 11 yearolds are concentrated mostly in parts of the trunk, then the scene twigs, and the lowest parts of leaves. The total carbon accumulation is 4.001 tones C/ha at the plantation of 5 yearolds, 10.039 tones C/ha at the plantation of 7 yearolds, 14.762 tones C/ha at the plantation of 9 yearolds and 19.564 tones C/ha at the plantation of 11 yearolds. The CO₂ absorb ability is 3.009 tones/ha at the plantation of 5 yearolds, 5.581 tones/ha at the plantation of 7 yearolds, 6.167 tones/ha at the plantation of 9 yearolds and 6.687 tones/ha at the plantation of 11 yearolds.

Keywords: Absorption, CO₂, Muong Khuong, Lao Cai, plantation, *Cunninghamia lanceolata*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cơ chế phát triển sạch (Clean Development Mechanism - CDM) là một trong 3 cơ chế linh hoạt của Nghị định thư Kyoto, đã được soạn thảo và thông qua năm 1997; là cơ sở pháp lý cho việc thực hiện cắt giảm khí nhà kính theo các cơ chế khác nhau. CDM là cơ chế mềm dẻo nhất có liên quan trực tiếp tới các nước đang phát triển trong đó có Việt Nam. Tại Việt Nam, CDM đã mở ra cơ hội lớn cho ngành lâm nghiệp trong việc bán Carbon tích lũy bởi hệ sinh thái rừng để tạo nguồn sống cho người dân và tái đầu tư phát triển rừng.

Hiện nay, sáng kiến về việc thực thi cải thiện môi trường thông qua việc chi trả dịch vụ môi trường (PES) được xem là một chiến lược toàn cầu, cả về khía cạnh khái niệm cho đến việc triển khai các dự án CDM và PES ở nước trên thế giới.

Sa mộc có tên khoa học là *Cunninghamia lanceolata* Hook thuộc họ Bụt mộc (Taxodiaceae) phân bố tự nhiên ở vùng núi cao miền Bắc nước ta, là loài cây gỗ lớn cao đến hơn 30 m, đường kính có thể lên đến 20 m. Sa mộc có thân tròn thẳng, vỏ màu nâu hoặc xám, nứt dọc, thích nghi với nơi khuất gió, nhiều sương mù, là loài cây ưa sáng, ưa đất pha cát, sâu mát, tơi xốp, thoát nước, nhiều mùn, hơi chua (pH: 4,5 - 6,5). Gỗ Sa mộc màu vàng nhạt, có tinh dầu thơm, mềm, nhẹ, thớ thẳng, mịn dễ làm, khó mối mọt, chịu được dưới đất ẩm, rất có giá trị kinh tế, có thể dùng để xây dựng nhà cửa, làm cột điện, tà vẹt, thùng nước, bột giấy, nội thất, làm nguyên liệu cho công nghiệp chế biến... Ở nước ta, Sa mộc được trồng nhiều ở các tỉnh biên giới phía Bắc như Lào Cai, Hà Giang, Tuyên Quang, Yên Bái, Lạng Sơn, Quảng Ninh, với tổng diện tích lên đến trên 10.000 ha (Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền, 2000). Với lý do đó, cây Sa mộc rất được chú ý và được chọn trong chương trình trồng rừng ở các tỉnh phía Bắc, nó không chỉ mang lại hiệu quả về giá trị kinh tế mà còn có giá trị về sinh thái môi trường. Đặc biệt, loài cây này còn là một trong những loài tiên

phong trong việc cải thiện các vùng đất suy thoái, cải tạo môi trường.

Huyện Mường Khương, tỉnh Lào Cai là một huyện miền núi có khí hậu lạnh phù hợp với sinh trưởng và phát triển của loài Sa mộc và đã được trồng với diện tích khá lớn, diện tích rừng Sa mộc trên địa bàn huyện hiện có 4.158 ha/7.258 ha rừng trồng, chiếm 57,3% tổng diện tích rừng trồng của huyện, diện tích rừng trồng này đã góp phần rất lớn trong tỷ lệ che phủ rừng của địa phương, đóng góp cho nguồn sinh kế của người dân (UBND huyện Mường Khương, 2018).

Xuất phát từ lý do trên, “*Nghiên cứu khả năng hấp thụ CO₂ của rừng trồng Sa mộc (Cunninghamia lanceolata Hook) ở các tuổi khác nhau tại Mường Khương - Lào Cai*” rất có ý nghĩa.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Lập ô tiêu chuẩn

Ở mỗi cấp tuổi 5, 7, 9 và 11, tiến hành lập 2 ô tiêu chuẩn (diện tích mỗi ô là 500 m²). Ô tiêu chuẩn được lựa chọn là ô đại diện cho các điều kiện lập địa khác nhau như sườn và đỉnh. Tiến hành đo đếm các chỉ tiêu D_{1,3}, H_{vn}, đánh giá tình hình sinh trưởng của lâm phần.

2.2. Đo đếm sinh khối tươi

- Xác định cây tiêu chuẩn cho từng OTC (mỗi ô bao gồm 4 cây). Cây tiêu chuẩn được chọn là cây đạt tiêu chuẩn sinh trưởng bình thường đến tốt, không sâu bệnh, không gãy ngọn, thân thẳng, một thân, một ngọn, hình dạng tán đều, có đường kính ngang ngực (D_{1,3}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng hoặc gần bằng $\overline{D_{1,3}}$ và $\overline{H_{vn}}$ của OTC. Sau khi xác định được cây tiêu chuẩn để đo đếm sinh khối, sử dụng phương pháp chặt hạ để đo đếm sinh khối. Tại mỗi ô tiêu chuẩn nghiên cứu, chặt toàn bộ cây tiêu chuẩn, sau đó tiến hành tách riêng từng bộ phận thân, cành, lá, rễ và cân ngay tại hiện trường bằng cân có độ chính xác 0,1 g để xác định sinh khối tươi của từng bộ phận.

- Lấy mẫu đại diện mang về phòng thí nghiệm sấy để xác định khối lượng khô kiệt như sau: với mỗi một cây tiêu chuẩn lấy 3 mẫu: thốt thân cây (dày 5 cm), 1 kg cành, 0,3 kg lá.

** Xác định sinh khối khô*

- Sử dụng phương pháp sấy mẫu bằng tủ sấy ở nhiệt độ 80 - 105°C trong khoảng 6 - 8 giờ. Trong quá trình sấy kiểm tra khối lượng của mẫu sau 2, 4, 6, 8 giờ sấy. Nếu sau 3 lần kiểm tra thấy khối lượng không đổi thì đó chính là khối lượng khô của mẫu. Dựa trên khối lượng khô kiệt, độ ẩm từng bộ phận lá, thân, cành, rễ sẽ được xác định theo công thức (1.1):

$$MC (\%) = [(FW - DW)/FW] \times 100 \quad (1.1)$$

Trong đó: MC là độ ẩm tính bằng %;

FW là khối lượng tươi của mẫu;

DW là khối lượng khô của mẫu.

** Xác định hàm lượng Carbon và CO₂*

- Hàm lượng Carbon trong sinh khối khô được xác định thông qua việc áp dụng hệ số mặc định 0,5 thừa nhận bởi Ủy ban liên Chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC, 2003). Nghĩa là hàm lượng Carbon được tính bằng cách nhân sinh khối khô với 0,5. Hàm lượng Carbon của cây tiêu chuẩn sẽ là tổng của hàm lượng Carbon ở các bộ phận: lá, thân, cành và được tính theo công thức (1.2):

$$CS_i = (TMD_{i(th)} + TMD_{i(c)} + TMD_{i(l)}) \times 0,5 \text{ (kg C/cây)} \quad (1.2)$$

- Tính trữ lượng CO₂ như sau:

$$CS = CS_i \times 3,67 \text{ (kg CO}_2\text{/cây)} \quad (1.3)$$

Trong đó: CS_i và CS lần lượt là trữ lượng C và CO₂.

** Lượng hóa bằng tiền giá trị của rừng về khả năng hấp thụ CO₂:*

Căn cứ vào giá mua bán khí Carbon trên thị trường EU (Liên minh châu Âu) tháng 4/2019 là 25 đô la Mỹ (USD)/tấn CO₂. Giá mua bán khí Carbon ở trên sẽ nhân với tổng lượng CO₂ hấp thụ trung bình hàng năm (tấn/ha/năm) tại thời điểm Sa mộc tuổi 5, 7, 9 và 11 thì tính được giá trị USD/ha/năm của rừng tại hai thời điểm trên. Từ đó quy ra VNĐ theo tỷ giá 1 USD = 23.060 VNĐ vào ngày 03/6/2019 (Tỷ giá được cung cấp bởi Vietnamnet).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh khối của cây cá thể và rừng trồng Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai

3.1.1. Kết cấu sinh khối tươi cây cá thể

Kết quả nghiên cứu về sinh khối tươi tại 08 OTC 500 m² rừng trồng Sa mộc (*Cunninghamia lanceolata* Hook) tuổi 5, 7, 9 và tuổi 11 được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Kết cấu sinh khối tươi ở các bộ phận cây cá thể Sa mộc

| Tuổi | Số hiệu OTC | Thân | | Cành | | Lá | | Tổng (kg/cây) |
|------|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------------|
| | | kg/cây | % | kg/cây | % | kg/cây | % | |
| 5 | 1 | 6,55 | 55,04 | 3,40 | 28,57 | 1,95 | 16,39 | 11,90 |
| | 2 | 5,60 | 58,03 | 2,65 | 27,46 | 1,40 | 14,51 | 9,65 |
| | TB | 6,08 | 56,54 | 3,03 | 28,02 | 1,68 | 15,45 | 10,78 |
| 7 | 3 | 18,90 | 58,33 | 9,50 | 29,32 | 4,00 | 12,35 | 32,40 |
| | 4 | 16,75 | 58,06 | 8,50 | 29,46 | 3,60 | 12,48 | 28,85 |
| | TB | 17,83 | 58,20 | 9,00 | 29,39 | 3,80 | 12,41 | 30,63 |
| 9 | 5 | 30,00 | 67,57 | 10,25 | 23,09 | 4,15 | 9,35 | 44,40 |
| | 6 | 28,25 | 68,73 | 9,35 | 22,75 | 3,50 | 8,52 | 41,10 |
| | TB | 29,25 | 68,15 | 9,80 | 22,92 | 3,83 | 8,93 | 42,75 |
| 11 | 7 | 38,10 | 66,43 | 12,85 | 22,41 | 6,40 | 11,16 | 57,35 |
| | 8 | 36,40 | 96,07 | 10,90 | 20,68 | 5,40 | 10,25 | 52,70 |
| | TB | 37,25 | 67,75 | 11,88 | 21,54 | 5,90 | 10,70 | 55,03 |

Kết quả tính toán sinh khối tươi ở bảng 1 cho thấy:

Ở tuổi 5, sinh khối tươi cây cá thể dao động từ 9,65 đến 11,90 kg/cây, trung bình là 10,78 kg/cây. Tỷ lệ sinh khối tươi tuổi 5 tập trung cao nhất ở bộ phận thân và chiếm 56,38% tổng sinh khối tươi của cây (6,08 kg/cây); sinh khối cành chiếm 28,07% (3,03 kg/cây); sinh khối lá chiếm 15,55% (1,68 kg/cây).

Ở tuổi 7, sinh khối tươi cây cá thể biến động từ 28,85 đến 32,40 kg/cây, trung bình là 30,63 kg/cây, trong đó tập trung cao nhất ở bộ phận thân chiếm 58,20% tổng sinh khối tươi của cây (17,83 kg/cây); sinh khối cành chiếm 29,39% (9,00 kg/cây) và sinh khối lá chiếm 12,41% (3,80 kg/cây).

Ở tuổi 9, sinh khối tươi cây cá thể dao động từ 41,10 đến 44,40 kg/cây, trung bình là 42,75 kg/cây, trong đó bộ phận thân chiếm 68,15% tổng sinh khối tươi của cây (29,13 kg/cây); sinh khối cành chiếm 22,92% (9,80 kg/cây); sinh khối lá chiếm 8,93% (3,83 kg/cây).

Ở tuổi 11, sinh khối cây cá thể dao động từ 52,70 đến 57,35 kg/cây, trung bình là 55,03 kg/cây, trong đó bộ phận thân chiếm 67,70% tổng sinh khối tươi của cây (37,25 kg/cây); sinh khối cành chiếm 21,58% (11,88 kg/cây); sinh khối lá chiếm 10,72% (5,90 kg/cây).

3.1.2. Nghiên cứu kết cấu sinh khối khô của cây cá thể

Sinh khối khô của cây cá thể Sa mộc ở rừng trồng thuần loài cây Sa mộc thể hiện tại bảng 2 như sau:

Bảng 2. Kết cấu sinh khối khô ở các bộ phận cây cá thể Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai

| Tuổi | Số hiệu OTC | Thân | | Cành | | Lá | | Tổng (Kg/cây) |
|------|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------------|
| | | kg/cây | % | kg/cây | % | kg/cây | % | |
| 5 | 1 | 2,07 | 48,48 | 1,37 | 32,11 | 0,83 | 19,41 | 4,27 |
| | 2 | 1,79 | 51,77 | 1,07 | 30,96 | 0,60 | 17,28 | 3,46 |
| TB | | 1,93 | 49,95 | 1,22 | 31,59 | 0,71 | 18,46 | 3,86 |
| 7 | 3 | 5,32 | 51,31 | 3,38 | 32,59 | 1,67 | 16,10 | 10,37 |
| | 4 | 4,71 | 51,02 | 3,02 | 32,72 | 1,50 | 16,26 | 9,23 |
| TB | | 5,01 | 51,17 | 3,20 | 32,65 | 1,59 | 16,18 | 9,80 |
| 9 | 5 | 8,69 | 59,07 | 4,32 | 29,40 | 1,69 | 11,52 | 14,70 |
| | 6 | 8,18 | 60,36 | 3,94 | 29,07 | 1,43 | 10,56 | 13,55 |
| TB | | 8,43 | 59,69 | 4,13 | 29,25 | 1,56 | 11,06 | 14,12 |
| 11 | 7 | 11,92 | 56,64 | 5,35 | 25,40 | 3,78 | 17,96 | 21,05 |
| | 8 | 11,95 | 60,00 | 4,53 | 22,73 | 3,44 | 17,28 | 19,92 |
| TB | | 11,93 | 58,27 | 4,94 | 24,10 | 3,61 | 17,63 | 20,48 |

Tương tự kết quả tính toán và thảo luận sinh khối tươi, sinh khối khô của các bộ phận cây cá thể Sa mộc tuổi 5, 7, 9 và 11 cũng biến động khá lớn (Bảng 2): sinh khối khô của thân và cành có tỷ lệ khá cao chiếm 81,65% (đạt 3,15 kg/cây) tổng sinh khối khô của cây Sa mộc cá thể ở tuổi 5; chiếm 83,82% (đạt

8,21 kg/cây) ở tuổi 7; chiếm 88,96% (đạt 12,56 kg/cây) ở tuổi 9; chiếm 82,38% (đạt 16,87 kg/cây) ở tuổi 11. Như vậy, sinh khối khô của thân và cành của cây Sa mộc cá thể chiếm tỷ lệ khá cao (đều trên 80%), tuy nhiên tỷ lệ này vẫn thấp hơn so với tỷ lệ sinh khối tươi của cây.

Ở tuổi 5, sinh khối khô bộ phận thân đạt giá trị cao nhất chiếm 49,95% (đạt 1,93 kg/cây), kế tiếp là bộ phận cành chiếm 31,59% (đạt 1,22 kg/cây), thấp nhất là bộ phận lá chiếm 18,46% (đạt 0,71 kg/cây).

Tương tự, ở tuổi 7, sinh khối khô bộ phận thân đạt giá trị cao nhất chiếm 51,17% (đạt 5,01 kg/cây), đứng thứ hai là bộ phận cành chiếm 32,65% (đạt 3,20 kg/cây), thấp nhất là bộ phận lá chiếm 16,18% (đạt 1,59 kg/cây).

Ở tuổi 9, sinh khối khô bộ phận thân chiếm 59,69% (đạt 8,43 kg/cây), kế tiếp là bộ phận cành chiếm 29,25% (đạt 4,13 kg/cây), thấp nhất là bộ phận lá chiếm 11,06% (đạt 1,56 kg/cây).

Ở tuổi 11, sinh khối khô bộ phận thân chiếm 58,27% (đạt 11,93 kg/cây), kế tiếp là bộ phận cành chiếm 24,10% (đạt 4,94 kg/cây) và thấp nhất là bộ phận lá chiếm 17,63% (đạt 3,61 kg/cây).

3.1.3. Nghiên cứu tổng sinh khối toàn lâm phần

Trong kinh doanh rừng, các nhà lâm nghiệp đặc biệt quan tâm đến năng suất mà rừng đạt được trong một chu kỳ kinh doanh hay một chu kỳ đời sống của cây rừng. Năng suất đó chính là tổng sinh khối tính cho một đơn vị diện tích. Do đó, nghiên cứu sinh khối lâm phần là cơ sở để các nhà lâm nghiệp đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm tăng năng suất rừng.

Bảng 3. Bảng tính toán sinh khối tươi, khô của lâm phần cây Sa mộc

| Tuổi | Mật độ (cây/ha) | Sinh khối tươi (tấn/ha) | | | | Sinh khối khô (tấn/ha) | | | |
|------|-----------------|-------------------------|-------|-------|--------|------------------------|------|------|-------|
| | | Thân | Cành | Lá | Tổng | Thân | Cành | Lá | Tổng |
| 5 | 2.070 | 12,59 | 6,27 | 3,48 | 22,34 | 4,00 | 2,53 | 1,47 | 7,99 |
| 7 | 2.120 | 37,80 | 19,08 | 8,06 | 64,94 | 10,62 | 6,78 | 3,37 | 20,78 |
| 9 | 2.090 | 60,88 | 20,48 | 8,00 | 89,37 | 17,62 | 8,63 | 3,26 | 29,51 |
| 11 | 1.910 | 71,15 | 22,69 | 11,27 | 105,11 | 22,79 | 9,44 | 6,90 | 39,12 |

Từ bảng 3 cho thấy lâm phần rừng Sa mộc ở tuổi 5 có tổng sinh khối tươi đạt 22,34 tấn/ha và tổng sinh khối khô là 7,99 tấn/ha; ở tuổi 7 có tổng sinh khối tươi đạt 64,94 tấn/ha và tổng sinh khối khô là 20,78 tấn/ha; ở tuổi 9 có tổng sinh khối tươi đạt 89,37 tấn/ha và tổng sinh khối khô là 29,51 tấn/ha; ở tuổi 11 có tổng sinh khối tươi đạt 105,11 tấn/ha và tổng sinh khối khô là 39,12 tấn/ha.

Từ kết quả trên, có thể tính được: lượng sinh khối tươi và khô bình quân hàng năm lâm phần Sa mộc 5 tuổi tạo ra là 4,47 tấn tươi/ha/năm và 1,60 tấn khô/ha/năm; còn ở lâm phần Sa mộc 7 tuổi là 9,28 tấn tươi/ha/năm và 2,97 tấn khô/ha/năm; ở lâm phần Sa mộc 9 tuổi đạt 9,93 tấn tươi/ha/năm

và 3,28 tấn khô/ha/năm; ở lâm phần Sa mộc 11 tuổi đạt 9,56 tấn tươi/ha/năm và 3,56 tấn khô/ha/năm.

3.2. Nghiên cứu trữ lượng Carbon cây cá thể và của lâm phần Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai

3.2.1. Nghiên cứu trữ lượng Carbon tích lũy của cây cá thể Sa mộc

Trữ lượng Carbon trong sinh khối của cây cá thể được tính dựa trên sinh khối cây cá thể.

Kết quả xác định tỷ lệ trữ lượng Carbon trong các bộ phận của cây cá thể và khả năng hấp thụ CO₂ của cây Sa mộc ở các tuổi 5, 7, 9 và 11 được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Kết cấu trữ lượng Carbon tích lũy trong cây cá thể Sa mộc

| Tuổi | Số hiệu OTC | Trữ lượng Carbon (kg/cây) | | | | Trữ lượng CO ₂ (kg/cây) |
|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------------|
| | | Thân | Cành | Lá | Tổng | |
| 5 | 1 | 1,035 | 0,685 | 0,415 | 2,135 | 7,835 |
| | 2 | 0,895 | 0,535 | 0,300 | 1,730 | 6,349 |
| TB | | 0,965 | 0,610 | 0,358 | 1,933 | 7,092 |
| 7 | 3 | 2,660 | 1,690 | 0,835 | 5,185 | 19,029 |
| | 4 | 2,355 | 1,510 | 0,750 | 4,615 | 16,937 |
| TB | | 2,508 | 1,600 | 0,793 | 4,900 | 17,983 |
| 9 | 5 | 4,345 | 2,16 | 0,845 | 7,350 | 26,975 |
| | 6 | 4,090 | 1,97 | 0,715 | 6,775 | 24,864 |
| TB | | 4,218 | 2,065 | 0,780 | 7,063 | 25,919 |
| 11 | 7 | 5,960 | 2,675 | 1,890 | 10,525 | 38,627 |
| | 8 | 5,975 | 2,265 | 1,720 | 9,960 | 36,553 |
| TB | | 5,968 | 2,470 | 1,805 | 10,243 | 37,590 |

Qua bảng 4 cho thấy, phần lớn lượng Carbon được tích lũy nằm ở sinh khối thân cây Sa mộc. Ở Sa mộc tuổi 5 trữ lượng Carbon ở thân là 0,965 kg C/cây, ở cành là 0,610 kg C/cây, thấp nhất là ở lá 0,358 kg C/cây; ở tuổi 7 Carbon tập trung ở thân là 2,508 kg C/cây, ở cành là 1,600 kg C/cây, thấp nhất là ở lá là 0,793 kg C/cây; ở tuổi 9 trữ lượng Carbon ở thân là 4,218 kg C/cây, ở cành là 2,065 kg C/cây, thấp nhất là ở lá 0,780 kg C/cây; ở tuổi 11 Carbon tập trung ở thân là 5,968 kg C/cây,

ở cành là 2,470 kg C/cây, thấp nhất là ở lá 1,805 kg C/cây.

Trữ lượng CO₂ tính toán được ở Sa mộc tuổi 5, 7, 9 và 11 lần lượt là 7,092 kg/cây, 17,983 kg/cây, 25,919 kg/cây và 37,590 kg/cây.

3.2.2. Nghiên cứu trữ lượng Carbon tích lũy của lâm phần Sa mộc

Từ kết quả tính toán khả năng tích lũy Carbon trong sinh khối của rừng trồng cây Sa mộc, tôi tổng hợp được kết quả ở bảng 5 sau:

Bảng 5. Tổng trữ lượng Carbon tích lũy của lâm phần Sa mộc

| Tuổi | Mật độ (cây/ha) | Trữ lượng Carbon (tấn/ha) | | | | Trữ lượng CO ₂ (tấn/ha) | Lượng CO ₂ hấp thụ hàng năm (tấn/ha/năm) |
|------|-----------------|---------------------------|-------|-------|--------|------------------------------------|---|
| | | Thân | Cành | Lá | Tổng | | |
| 5 | 2.070 | 1,998 | 1,263 | 0,741 | 4,001 | 15,045 | 3,009 |
| 7 | 2.120 | 5,317 | 3,392 | 1,681 | 10,390 | 39,067 | 5,581 |
| 9 | 2.090 | 8,816 | 4,316 | 1,630 | 14,762 | 55,504 | 6,167 |
| 11 | 1.910 | 11,399 | 4,718 | 3,448 | 19,564 | 73,561 | 6,687 |

Kết quả bảng 5 trên đây cho thấy: Tổng trữ lượng Carbon tích lũy được của rừng Sa mộc 5 tuổi là 4,001 tấn/ha; ở tuổi 7 là 10,390 tấn/ha; ở tuổi 9 là 14,762 tấn/ha; ở tuổi 11 là 19,564 tấn/ha.

Lượng CO₂ hấp thụ hàng năm của rừng Sa mộc ở tuổi 5 đạt 3,009 tấn/ha/năm; ở tuổi 7 đạt 5,581

tấn/ha/năm; ở tuổi 9 đạt 6,167 tấn/ha/năm, còn ở tuổi 11 đạt 6,687 tấn/ha/năm.

Qua kết quả nghiên cứu có thể thấy rằng khả năng tích lũy Carbon và khả năng hấp thụ CO₂ hàng năm tỷ lệ thuận với sự tăng lên về tuổi của cây. Như vậy, điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật tự nhiên của quần thể cây rừng, cụ

thể ở tuổi lớn hơn cây Sa mộc sinh trưởng phát triển mạnh hơn, tạo ra sinh khối lớn hơn thì khả năng tích lũy Carbon càng nhiều hơn. Sự khác biệt này là do sự sinh trưởng, tăng sinh khối của các cấp tuổi là khác nhau, ngoài ra sự khác nhau này còn phụ thuộc vào mật độ cây rừng trong lâm phần.

Dựa vào đặc điểm sinh trưởng của loài Sa mộc là loài sinh trưởng trung bình, chu kỳ kinh doanh 20 - 25 năm, ở tuổi từ 5 tuổi đến 15 tuổi là thời kỳ cây Sa mộc sinh trưởng, phát triển khá mạnh. Vì vậy, để phục vụ cho sản xuất kinh doanh rừng được hợp lý, có hiệu quả, đạt được yêu cầu về kỹ thuật và môi trường như: đáp ứng nhu cầu về gỗ trong tương lai, giảm chi phí trồng rừng ban đầu, nâng cao giá trị của gỗ, khả năng bảo vệ môi trường như chống xói mòn đất, cũng như tăng khả năng hấp thụ khí CO₂, thì các nhà lâm nghiệp cần nghiên cứu áp dụng biện pháp kinh doanh rừng chuyển hóa rừng trồng Sa mộc cung cấp gỗ nhỏ thành rừng cung cấp gỗ lớn.

3.3. Lượng hóa giá trị thương mại từ hấp thụ CO₂ của rừng Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai

Hiện nay, giá một tấn chỉ Carbon (tấn CO₂ quy đổi) được tính cho nhiều loại dự án khác nhau với mức giá cũng khác nhau như CDM (cơ chế phát triển sạch), JI (cơ chế đồng thực hiện), IET (cơ chế buôn bán phát thải) và REDD+ (cơ chế giảm phát thải khí nhà kính thông qua việc nỗ lực hạn chế mất rừng và suy thoái rừng).

Trong nghiên cứu này, kết quả tính toán thử nghiệm về giá trị thương mại tự nguyện thu được từ việc bán CO₂ được dựa vào sáng kiến định giá Carbon trên thị trường EU tại thời điểm ngày 01/4/2019 là 25 USD/tấn CO₂. Tỷ giá quy đổi 1 USD = 23.060 VNĐ (được cung cấp bởi Vietnamnet, ngày 03/6/2019).

Kết quả lượng giá bằng tiền thu nhập từ chỉ tiêu CO₂ của rừng Sa mộc trồng tại Mường Khương - tỉnh Lào Cai được tổng hợp tại bảng 6 như sau:

Bảng 6. Lượng hóa giá trị thương mại từ chỉ tiêu CO₂ của rừng trồng Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai

| Tuổi | Tổng CO ₂ hấp thụ (tấn/ha) | CO ₂ hấp thụ hàng năm (tấn/ha/năm) | Đơn giá USD/tấn CO ₂ | Giá trị | |
|------|---------------------------------------|---|---------------------------------|------------|------------|
| | | | | USD/ha/năm | VNĐ/ha/năm |
| 5 | 15,045 | 3,009 | 25 | 75,225 | 1.734.689 |
| 7 | 39,067 | 5,581 | 25 | 139,525 | 3.217.447 |
| 9 | 55,504 | 6,167 | 25 | 154,175 | 3.555.276 |
| 11 | 73,561 | 6,687 | 25 | 167,175 | 3.855.056 |

Từ bảng 6 cho thấy giá trị CO₂ hấp thụ phụ thuộc chặt chẽ vào khả năng sinh trưởng của lâm phần, mật độ, tuổi cây...; cây rừng sinh trưởng tốt và duy trì được mật độ hợp lý thì giá trị này sẽ lớn và ngược lại. Cụ thể:

Lâm phần rừng Sa mộc ở tuổi 5 với năng suất 15,045 tấn CO₂/ha sẽ có giá trị bằng tiền thu nhập từ chỉ tiêu CO₂ là 8.673.443 đồng/ha (tương đương 1.734.689 đồng/ha/năm); với năng suất 39,067 tấn CO₂/ha rừng trồng Sa mộc đạt giá trị thu nhập từ bán CO₂ là 22.522.126 tấn/ha; tương tự ở rừng trồng Sa

mộc tuổi 9 và 11 lần lượt có giá trị thu nhập từ bán CO₂ là 31.997.126 đồng/ha và 42.405.611 đồng/ha. Với khoản thu nhập này thì người dân trồng rừng sẽ có đủ hoặc dư chi phí đầu tư cho trồng rừng. Ngoài ra, người dân còn có thể thu nhập thêm từ các sản phẩm phụ khác như cây gỗ tía thưa rừng, củi đốt... Đây là một thuận lợi lớn để có thể khuyến khích người dân trồng, quản lý và bảo vệ rừng.

Từ kết quả trên ta thấy, rừng trồng theo cơ chế phát triển sạch ngoài cung cấp cho thu nhập từ việc bán sản phẩm gỗ thì hàng năm chủ rừng

còn nhận được khoản thu từ việc thông qua bán tín chỉ Carbon. Mặt khác, đối với rừng trồng theo cơ chế phát triển sạch thì chu kỳ kinh doanh của rừng dài, do vậy hiệu quả tác động bảo vệ môi trường đất, nước và điều hòa không khí là rất cao.

IV. KẾT LUẬN

** Về sinh khối của cây cá thể và rừng trồng Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai:*

- Sinh khối tươi 3 phần thân, cành, lá, trong đó sinh khối tươi ở tuổi 5 lần lượt là 56,38%, 28,07%, 15,55%; tương tự tuổi 7 là 58,20%, 29,39%, 12,41%; ở tuổi 9 là 68,13%, 22,92%, 8,95%; ở tuổi 11 là 67,70%, 21,58%, 10,72%.

- Sinh khối khô 3 phần thân, cành, lá cây cá thể của lâm phần rừng trồng Sa mộc tuổi 5 lần lượt là 49,95%, 31,59%, 18,46%; tương tự ở tuổi 7 là 51,17%, 32,65%, 16,18%; ở tuổi 9 là 59,69%, 29,25%, 11,06%; ở tuổi 11 là 58,27%, 24,10%, 17,63%.

- Tổng sinh khối tươi của một ha rừng Sa mộc 5, 7, 9 và 11 tuổi đạt lần lượt là 22,34 tấn/ha, 64,94 tấn/ha, 89,37 tấn/ha và 105,11 tấn/ha; còn tổng sinh khối khô là 7,99 tấn/ha, 20,78 tấn/ha, 29,51 tấn/ha và 39,12 tấn/ha.

** Về trữ lượng Carbon cây cá thể và của lâm phần Sa mộc tại Mường Khương - Lào Cai:*

- Lượng Carbon tích lũy trong cây cá thể thay đổi theo tuổi, khi tuổi cây Sa mộc tăng lên lượng Carbon cũng tăng lên. Cấu trúc lượng Carbon tích lũy trong cây cá thể gồm 3 phần thân, cành, lá. Tổng trữ lượng carbon cây cá thể của lâm phần rừng trồng Sa mộc tuổi 5, 7, 9 và 11 lần lượt là 1,933 kg C/cây; 4,900 kg C/cây; 7,063 kg C/cây; 10,243 kg C/cây.

- Tổng lượng Carbon tích lũy và CO₂ hấp thụ trên một ha rừng trồng Sa mộc đạt kết quả tương đối thấp. Cụ thể: ở tuổi 5 đạt 4,001 tấn C/ha; tuổi 7 đạt 10,390 tấn C/ha; ở tuổi 9 đạt 14,762 tấn C/ha, còn tuổi 11 đạt 19,564 tấn C/ha. Lượng CO₂ bình quân hàng năm rừng Sa mộc 5 tuổi hấp thụ được là 3,009 tấn/ha/năm; tuổi 7 là 5,581 tấn/ha/năm; 9 tuổi là 6,167 tấn/ha/năm, còn tuổi 11 là 6,687 tấn/ha/năm.

** Về lượng hóa giá trị thương mại từ hấp thụ CO₂:* Với năng suất 15,045 tấn CO₂/ha đối với Sa mộc tuổi 5; 39,067 tấn CO₂/ha với Sa mộc tuổi 7; 55,504 tấn CO₂/ha đối với Sa mộc tuổi 9 và 73,561 tấn CO₂/ha với Sa mộc tuổi 11 thì có giá trị bằng tiền thu nhập từ chỉ tiêu CO₂ lần lượt là 8.673.443 đồng/ha; 22.522.126 đồng/ha; 31.997.126 đồng/ha và 42.405.611 đồng/ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000. Thực vật rừng, NXB Nông nghiệp.
2. Ủy ban nhân dân huyện Mường Khương, 2018. Báo cáo tổng kết kết quả thực hiện nhiệm vụ của Ban Lâm nghiệp huyện Mường Khương năm 2018.
3. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. and Wagner, F., Eds., Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Kanagawa, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC.
4. WB, 2019. State and Trends of Carbon Pricing 2019. The World Bank.

Email tác giả chính: nguyenthithuhien@tuaf.edu.vn

Ngày nhận bài: 22/09/2019

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 24/09/2019

Ngày duyệt đăng: 25/09/2019