

Tap chí

**NÔNG NGHIỆP
&
PHÁT TRIỂN
NÔNG THÔN**

*Science and Technology Journal
of Agriculture & Rural Development*

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

Tap chí Khoa học và Công nghệ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

13

2010

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

NĂM THỨ MƯỜI

SỐ 154 NĂM 2010
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ

TỔNG BIÊN TẬP
TS. BÙI HUY HIỀN
ĐT: 04.38345457

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
ĐÀM THỊ MỸ
ĐT: 04.37711069
PHẠM HÀ THÁI
ĐT: 04.37711070

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 04.37711072
Fax: 04.37711073
E-mail: ptnt@hn.vnn.vn

BỘ PHẬN THƯỜNG TRỰC
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 08.38274089

Giấy phép số:
400/GP - BVHTT
Bộ Văn hoá - Thông tin cấp ngày
28 tháng 12 năm 2000.

In tại Xí nghiệp in II - Nhà in KH&CN
18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội

Giá: 15.000đ

MỤC LỤC

- HỒ XUÂN HÙNG. Xây dựng nông thôn mới là sự nghiệp cách mạng lâu dài của Đảng và nhân dân ta 3-6
- VÕ NGỌC THANH, NGUYỄN THỊ LANG. Sự tương tác kiểu gen và môi trường lên năng suất của bộ giống lúa đột biến trên các vùng sinh thái khác nhau của đồng bằng sông Cửu Long 7-12
- TRỊNH KHẮC QUANG, CHU THỊ NGỌC MỸ. Nghiên cứu đánh giá đặc điểm nông sinh học của một số mẫu giống lan rừng Việt Nam tại Gia Lâm, Hà Nội 13-19
- VŨ THỊ HƯƠNG, BÙI THỊ HƯƠNG, ĐINH DUY KHÁNG, NGUYỄN THỤY CHÂU. Phân lập các chủng *Corynebacterium glutamicum* từ đất ở Việt Nam và tạo dòng gen metA mã hóa enzym homoserin acetyltransferaza 20-26
- NGUYỄN THỊ TUYẾT MAI, NGUYỄN THỊ MỸ AN, NGUYỄN BẢO VỆ. Ảnh hưởng của phun canxi trước thu hoạch đến phẩm chất và thời gian bảo quản trái quýt đường (*Citrus Reticulata* Blanco var. Duong) 27-34
- TRẦN ĐĂNG HÒA, HUỖNH THỊ TÂM THÚY, LÊ KHẮC PHÚC, LÊ TIẾN DŨNG, NGUYỄN CẨM LONG. Đặc điểm sinh học của rệp bông *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) trên một số giống khoai môn sọ 35-40
- NGUYỄN THỤY HƯƠNG, THÁI TRỊNH THƯỢNG TRÍ. Cố định tế bào vi khuẩn bằng phức chất mang Alginate - Bacteria xenluloza để ứng dụng lên men malolactic 41-45
- NGUYỄN XUÂN THI, PHẠM THỊ ĐIỂM, NGUYỄN VĂN THÔNG. Tối ưu hóa công đoạn sấy sản phẩm canxi cacbonat được liệu từ vỏ hầu bằng phương pháp quy hoạch thực nghiệm nhiều yếu tố 46-51
- BÙI THỊ THOM, TRẦN VĂN PHÙNG, HOÀNG TOÀN THẮNG. Ảnh hưởng của việc giảm mức protein thô trên cơ sở cân đối một số axit amin thiết yếu đến sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn ngoại thương phẩm nuôi thịt 52-57
- LÊ THỊ LAN PHƯƠNG, LÊ ĐỨC NGOAN. Ảnh hưởng của các nguồn phân vật nuôi đến khả năng sinh trưởng của giun quế (*Perionyx excavatus*) 58-61
- HOÀNG CHUNG, LÃ THỊ THỤY. Kết quả đánh giá năng suất, chất lượng và khả năng khai thác hai loài cỏ tự nhiên của Việt Nam ở Tuyên Quang 62-65
- NGUYỄN ĐÌNH VƯỢNG, ĐINH QUANG TOÀN. Thực trạng và nguyên nhân gây suy thoái chất lượng môi trường nước vùng nuôi trồng thủy sản huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre 66-72
- TRẦN THỊ THANH, NGUYỄN NGỌC PHÚC. Mô phỏng đất tương nở bằng mô hình toán trên Geoslope 73-76
- THÁI THÀNH LƯỢNG. Phục hồi và quản lý rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu tỉnh Kiên Giang 77-83
- TRẦN BÌNH ĐÀ. Ước tính khả năng hấp thu CO₂ của thảm rừng phục hồi sau nương rẫy tại khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, tỉnh Hòa Bình 84-89
- PHẠM VĂN CHƯƠNG. Nghiên cứu xác định cấu trúc hợp lý của ván sàn gỗ công nghiệp 90-94

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

**THE TENTH YEAR
No. 154 - 2010**

**Editor-in-Chief
Dr. BUI HUY HIEN
Tel: 04.38345457**

**Deputy Editor-in-Chief
BS. DAM THI MY
Tel: 04.37711069
BS. PHAM HA THAI
Tel: 04.37711070**

**Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 04.37711072
Fax: 04.37711073
E-mail: ptnt@hn.vnn.vn**

**Representative Office
135 Pasteur
Dist 3 - Hochiminh City
Tel/Fax: 08.38274089**

Printing in Science and
Technology Printing House

CONTENTS

- HO XUAN HUNG. The building of new rurality - Long – Fern revolutionary achievements of Vietnam Communist Party and Nation 3-6
- VO NGOC THANH, NGUYEN THI LANG. The mutual impacts of genotypes and environment on the productivity of the mutate rice varieties in the different ecological zones of Mekong delta 7-12
- TRINH KHAC QUANG, CHU THI NGOC MY. Evaluating the agronomic characteristics of some forest orchid species originating from Vietnam in Gialam, Hanoi 13-19
- VU THI HUONG, BUI THI HUONG, DINH DUY KHANG, NGUYEN THUY CHAU. Isolation of *Corynebacterium glutamicum* from soil in Vietnam and cloning of MetA (A Methionine biosynthetic gene) encoding homoserin acetyltransferaza 20-26
- NGUYEN THI TUYET MAI, NGUYEN THI MY AN, NGUYEN BAO VE. Effects of calcium as preharvest on the quality and shelf of "Duong" mandarin (*Citrus reticulata Blanco var. Duong*) 27-34
- TRAN DANG HOA, HUYNH THI TAM THUY, LE KHAC PHUC, LE TIEN DUNG, NGUYEN CAM LONG. Biological characteristics of the cotton *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on different taro cultivars 35-40
- NGUYEN THUY HUONG, THAI TRINH THUONG TRI. Immobilizing *Oenococcus oenicell* in bacterial cellulose - Alginate and application for malolactic fermentation 41-45
- NGUYEN XUAN THI, PHAM THI DIEM, NGUYEN VAN THONG. Optimization of drying step of the product calcium carbonate by method of practical program with multi - factor 46-51
- BUI THI THOM, TRAN VAN PHUNG, HOANG TOAN THANG. The effect of crude protein reduction based on the balance of essential amino acids to the growth and feed efficiency of fattening hybrid pigs 52-57
- LE THI LAN PHUONG, LE DUC NGOAN. Effects of animal manures on growth performance of earth worms 58-61
- HOANG CHUNG, LA THI THUY. The yield quality and exploitable capacity of two natural grass species in Tuyen Quang province 62-65
- NGUYEN DINH VUONG, DINH QUANG TOAN. Actual state and causes of water quality degradation for aquaculture regions in Thanh Phu district, Ben Tre province 66-72
- TRAN THI THANH, NGUYEN NGOC PHUC. Describing the expansive soil in finite element method by Geoslope 73-76
- THAI THANH LUOM. Rehabilitation and management of mangroves in the context of climate change in Kien Giang province 77-83
- TRAN BINH DA. Estimating CO₂ uptake ability of regeneration forests after swidden at Thuong Tien natural reserve, Hoa Binh province, Viet Nam 84-89
- PHAM VAN CHUONG. Research on the optimum structure of multi - layers laminated wood flooring 90-94

ƯỚC TÍNH KHẢ NĂNG HẤP THU CO₂ CỦA THẨM RỪNG PHỤC HỒI SAU NƯƠNG RÃY TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN THƯỢNG TIẾN, TỈNH HÒA BÌNH

Trần Bình Đà¹

TÓM TẮT

Rừng phục hồi sau nương rẫy hiện tồn tại hàng trăm nghìn héc ta trên toàn quốc, vốn là đối tượng rừng có giá trị kinh tế thấp nhưng đóng vai trò quan trọng trong chương trình “Giảm thiểu khí phát thải từ suy thoái và mất rừng”. Nghiên cứu được thực hiện nhằm làm rõ giá trị môi trường từ khả năng tích lũy CO₂ của loại rừng này tại Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, tỉnh Hòa Bình. Khu vực nghiên cứu gồm trạng thái II_A, II_B và loài cây rừng là Sau sau (*Liquidambar formosana*) thuần loài. Lượng CO₂ hấp thu từ thành phần thực vật của các trạng thái đạt được như sau: II_A - 10 năm bỏ hóa đạt 9,08 tấn/ha, II_B - 20 năm bỏ hóa đạt 137,17 tấn/ha, SS - 10 năm bỏ hóa đạt 55,64 tấn/ha, và SS - 12 năm bỏ hóa đạt 74,60 tấn/ha. Giá trị kinh tế ước tính từ khả năng hấp thu CO₂ của thành phần thực vật đạt trung bình chung là 365,5 nghìn đồng/ha/năm. Do vậy, thể chế hóa việc định giá giá trị dịch vụ môi trường và thương mại các bon sẽ hỗ trợ và thúc đẩy mạnh mẽ công tác bảo vệ và phát triển rừng từ cộng đồng.

Từ khóa: Các bon (C), khí CO₂, trạng thái rừng II_A, II_B và Sau sau, rừng phục hồi.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng phục hồi sau nương rẫy thuộc đối tượng rừng non, có giá trị kinh tế rất thấp. Tuy nhiên, từ góc nhìn về việc bảo vệ môi trường sống trong điều kiện biến đổi khí hậu đang diễn ra trên trái đất thì loại rừng này có ý nghĩa rất lớn. Thẩm rừng sẽ giúp phục hồi dinh dưỡng đất bị mất do quá trình canh tác nương rẫy trong khoảng 11 – 20 năm tùy thuộc vào quá trình quản lý thảm thực vật trong giai đoạn bỏ hóa (Nguyễn Văn Dung *et al.*, 2006). Hơn nữa, mỗi thẩm rừng phục hồi sau nương rẫy có thể trở thành các mảnh ghép sinh thái chuyển tiếp, nơi chứa đựng sự đa dạng sinh học riêng biệt, có tác động hỗ trợ hoặc chuyển tiếp đến các thẩm rừng nguyên sinh. Ngoài ra, trong xu thế toàn cầu đối phó với biến đổi khí hậu, các thẩm rừng phục hồi sau nương rẫy có giá trị lớn trong việc hấp thu khí CO₂, góp phần giảm phát thải khí nhà kính.

Phát triển và lượng hóa khả năng tích lũy C của thẩm rừng này là một trong hoạt động của chương trình “Giảm thiểu khí phát thải từ suy thoái và mất rừng - REED”. Ủy ban liên quốc gia về biến đổi khí hậu (IPCC) đã chấp nhận sự tham gia và thúc đẩy các nước đang phát triển thực hiện mục tiêu giảm phát thải bằng cách mua các tín dụng các bon của các nước từ những khu rừng hấp thụ CO₂. Tuy nhiên,

việc áp dụng các phương pháp định lượng C đối với rừng tự nhiên nhiệt đới rất khó và tốn kém, đặc biệt trong điều kiện Việt Nam. Do vậy, ước lượng một cách tương đối lượng C mà lâm phần có thể tích lũy bằng phương pháp đánh giá nhanh, ít tốn kém là rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn trong điều kiện hiện tại. Dưới đây xin đề cập đến ước lượng khả năng tích lũy C của rừng phục hồi sau nương rẫy điển hình tại Khu bảo tồn (KBT) thiên nhiên Thượng Tiến, tỉnh Hòa Bình bằng các phương pháp đánh giá nhanh.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Nghiên cứu tập trung vào việc đánh giá khả năng tích lũy C của một số trạng thái rừng điển hình tại phân khu phục hồi sinh thái của Khu Bảo tồn Thiên nhiên (KBTTN) Thượng Tiến, tỉnh Hòa Bình. Tổng số 24 ÔTC điển hình với diện tích 1000 m²/ô đã được xác lập ở 3 tiểu khu vực (KV) để tiến hành điều tra và thu thập mẫu phân tích, trong đó 9 ÔTC thuộc trạng thái II_A, 9 ÔTC trạng thái II_B, và 6 ÔTC của trạng thái Sau sau thuần loài.

2. Phương pháp

Lượng C tích lũy trong hệ thống được ước tính tổng hợp từ các thành phần, gồm C tích lũy trong thảm thực vật (tầng cây cao; cây bụi, thảm tươi; vật rơi rụng; và thảm mục) và C trong đất. Do vậy, nghiên cứu đã áp dụng tổng hợp các phương pháp ‘Đánh giá nhanh’ để định lượng tương đối lượng C hiện tại tích lũy trong lâm phần, cụ thể như sau:

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

a. *Xác định sinh khối và lượng C của tầng cây cao*

Tiến hành điều tra và đo đường kính thân của toàn bộ các cây có kích thước $D_{1,3} \geq 5$ cm trong các ÔTC đã xác định. Tra bảng tỉ trọng gỗ của từng loài cây đã điều tra để áp dụng công thức tính sinh khối và lượng C của Ketterings *et al.* (2001): $B = 0,11 * \rho * D^{(2+c)}$ {1}.

Trong đó: B - Sinh khối khô (kg/cây); D - Đường kính thân cây tại vị trí 1,3 m (cm); ρ - Tỷ trọng gỗ (g/cm^3); c = 0,62. Sinh khối rễ = 1/4 sinh khối phần trên mặt đất của cây. Hệ số C tích lũy là 0,46.

Sinh khối khô tầng cây cao của toàn ÔTC tính theo công thức sau (tấn/ô): $W_{otc} = \sum_{i=1}^n B_i / 1000$ {2}.

Trong đó: W_{otc} - Tổng sinh khối khô tầng cây cao của toàn ÔTC; B_i - Sinh khối khô của từng cây (kg/cây); n - tổng số cây trong ÔTC; i - thứ tự cây từ 1 đến n.

b. *Xác định sinh khối và lượng C của cây bụi, thảm tươi, vật rơi rụng và thảm mục*

Trong mỗi ÔTC, xác định 9 ô dạng bản có diện tích 1 m². Tiến hành cắt, thu thập riêng từng thành phần cây bụi (gồm thân cành và lá), thảm tươi, vật rơi rụng (gồm cành khô, lá tươi, lá khô tầng cây cao), và thảm mục. Cân và ghi khối lượng tươi của từng thành phần trên. Mỗi loại lấy mẫu 0,5-1 kg, sấy khô kiệt bằng tủ sấy ở nhiệt độ 75 - 105°C để tính sinh khối khô.

Sinh khối tươi của từng bộ phận gồm thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục được tính như sau (tấn/ha):

$$TFW (tc/l/tt/vrr/tm) = \sum_{i=1}^n W_i / n * 10 \quad \{3\}$$

Trong đó: TFW - Tổng sinh khối tươi của từng thành phần thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục; n - Tổng số ô dạng bản (1m²); i - Ô dạng bản.

Sinh khối khô của từng thành phần thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục được tính theo công thức sau:

$$TDM (tc/l/tt/vrr/tm) = \frac{TFW * (1 - MC)}{100} \quad \{4\}$$

Trong đó: TDM (tc/l/tt/vrr/tm) là tổng sinh khối khô của từng thành phần thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục (tấn/ha); TFW là tổng sinh khối tươi của từng thành phần thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục thu thập trong ô

dạng bản, tính theo công thức {3}; MC là độ ẩm tính bằng % của từng thành phần thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục, được tính theo công thức {5}.

MC (%) được xác định theo công thức:

$$MC = \frac{FW - DW}{FW} * 100 \quad \{5\}$$

Trong đó: MC là độ ẩm tính bằng %, FW là trọng lượng tươi của mẫu (g); DW là trọng lượng khô kiệt của mẫu (g).

Tổng sinh khối khô của thân, cành, lá, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục được tính như sau:

$$TBD (tấn/ha) = TDM(tc) + TDM(l) + TDM(tt) + TDM(vrr) + TDM(tm) \quad \{6\}$$

Hàm lượng C trong cây bụi, thảm tươi, vật rơi rụng, thảm mục được xác định thông qua việc áp dụng hệ số 0,5 của tổng sinh khối khô (IPCC, 2003).

c. *Xác định lượng C đất*

Ở mỗi trạng thái, thu thập 3 mẫu đất điển hình cho các tiểu khu vực ở độ sâu 0 - 30 cm. Các chỉ tiêu được phân tích gồm dung trọng, mùn tổng số. Lượng C trong đất được xác định bằng phương pháp Walkley - Black, thực hiện đốt C bằng hỗn hợp $K_2Cr_2O_7$ và H_2SO_4 đậm đặc với thuốc thử là muối Morh. Lượng C được tính bằng 58% hàm lượng mùn trong đất. C tích lũy trong đất (tấn C/ha) được tính theo công thức (IPCC, 2003):

$$C_{đất} = h * D_{đất} * C_{đất} * UFC \quad \{7\}$$

Trong đó: UFC là hệ số chuyển đổi và bằng 100; $C_{đất}$ là hàm lượng C tích lũy trong mùn đất (%); h là độ sâu lấy đất (m); $D_{đất}$ là dung trọng đất (g/cm^3).

Công thức tính tổng lượng C:

Tổng trữ lượng C trong lâm phần (tấn/ha):

$$\sum C_{lâm phần} = \sum (C_{thực vật} + C_{đất}) \quad \{8\}$$

Công thức tính lượng CO₂ hấp thu (tấn/ha):

$$CO_2 = C_{tích lũy} * 44/12 \quad \{9\}$$

Trong đó: hệ số 44/12 là tỉ lệ C trong khối lượng phân tử CO₂ (khối lượng phân tử CO₂ là 44, các bon là 12, và oxi là 16).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Một số đặc điểm của rừng phục hồi sau nương rẫy tại KBT thiên nhiên Thượng Tiến - Hòa Bình

a. *Tổ thành loài của tầng cây cao ở các trạng thái II_A và II_B*

Trạng thái rừng II_A và II_B ở khu vực nghiên cứu hiện tại chủ yếu được phục hồi sau quá trình canh tác nương rẫy, vì vậy tổ thành loài rất điển hình với các loài cây tiên phong, ưa sáng và mọc nhanh như: Bời lời lá tròn, Sau sau, Hu đay, Thành ngạnh, Thùng mực, Trấu ba hạt, Mé cò ke... (Bảng 1). Cấu trúc tầng tán đơn giản, chủ yếu có kết cấu một tầng.

Kết quả bảng 1 cho thấy, sự khác biệt rõ rệt về thành phần loài cây giữa 2 trạng thái II_A và II_B, đây cũng là đặc điểm của rừng phục hồi sau nương rẫy ở Thượng Tiến. Đó là, ở trạng thái II_B ngoài những loài cây ưa sáng trong lâm phần đã xuất hiện nhiều loài cây gỗ lớn chịu bóng giai đoạn đầu như: Trám, Sấu, Bứa, Giổi, Sp₁, Sp₃, Re, Vàng anh... Do sự phân bố

theo địa hình, độ cao, hướng phơi, và điều kiện sinh thái học của mỗi loài nên cấu trúc về tổ thành loài của 3 khu vực nghiên cứu có sự khác biệt nhau khá rõ nét. Loài ưu thế ở khu vực 1 (KV1) là Sp₁, Sp₃, Sỏi phẳng và Sấu, trong khi đó ở khu vực 2 (KV2) là Vàng anh, Sp₁, Sp₃, Sp₅ và Nhội; còn khu vực 3 (KV3) là Nanh chuột, Sấu, Trám voi và Trám chim.

Đặc điểm tổ thành tầng cây cao của các trạng thái rừng trên cho nhận định, lượng C tích lũy trong lâm phần phụ thuộc vào các loài cây ưu thế trong tổ thành. Do vậy, lượng C tích lũy cũng sẽ có chiều hướng chuyển dần từ các loài cây tiên phong ưa sáng sang các loài cây gỗ lớn chịu bóng ở giai đoạn đầu khi thời gian bỏ hóa kéo dài.

Bảng 1. Kết quả tổng hợp về đặc điểm tổ thành tầng cây cao của rừng phục hồi sau nương rẫy tại KBT thiên nhiên Thượng Tiến

Trạng thái	Thời gian bỏ hóa	Công thức tổ thành loài tầng cây cao		
		KV1	KV2	KV3
II _A	10 – 12 năm	2Bl + 1,6Tr + 1,29Tn + 1,18Mck + 1,05Sp + 0,49Ln + 0,49Mt + 0,92 loài khác	3,29Tn + 2,44Ss + 1,23Hđ + 0,96Tml + 2,04 loài khác	2,30Ss + 1,89Tn + 1,49Tr + 1,08Ck + 1,08Ln + 2,55 loài khác
II _B	20 – 22 năm	0,99Sp ₁ + 0,99Sp ₃ + 0,79Sph + 0,59Sa + 0,49Gi + 0,46Lm + 0,39Bs + 0,39Nh + 0,33Sp ₈ + 0,26Gx + 0,26Sp ₂ + 0,26Sp ₄ + 0,26Tr + 3,09 loài khác	1,09Va + 0,65Sp ₁ + 0,6Sp ₃ + 0,5Sp ₅ + 0,43Nh + 0,38Sp ₂ + 0,38Dd + 0,33Sl + 0,33Sph + 0,33Sp ₆ + 0,27Tđ + 0,27Bl + 0,22Hđ + 0,22Mt + 0,22Tm + 3,20 loài khác	1,07Nc + 0,85Sa + 0,85TrV + 0,56TrC + 0,51Ln + 0,39Ss + 0,39Sp ₅ + 0,34Hq + 0,34Tr + 0,28Lx + 0,28Ngl + 0,28Sl + 0,28Sp ₁ + 0,28Sp ₆ + 0,28Th + 0,23Thb + 0,23Sp ₂ + 0,23Sp ₄ + 2,37 loài khác

Trong đó: Bl - Bời lời lá tròn, Bs - Ba soi, Ck - Cánh kiến, Dd - Dầu da đất, Gi - Giẻ cau, Gx - Giổi xanh, Hđ - Hu đay, Hq - Hoắc quang tia, Lm - Lòng mang, Ln - Lá nén, Lx - Lim xẹt trắng, Mck - Mé cò ke, Mt - Màng tang, Nc - Nanh chuột, Ngl - Ngát long, Nh - Nhội, Sa - Sấu, Sl - Sang lẻ, Sph - Sỏi phẳng, Ss - Sau sau, Tđ - Trọng đũa tuyến, Th - Thành ngạnh, Thb - Thối ba, Tm - Thùng mực mỡ, Tml - Thùng mực lông, Tn - Thành ngạnh, TrT - Trám trắng, Tr - Trấu, TrC - Trám chim, TrV - Trám voi, Va - Vàng anh, Sp - cây chưa biết tên.

b. Hiện trạng về mật độ và đường kính thân cây (D_{1,3})

Mật độ và đường kính thân cây (D_{1,3}) quyết định trữ lượng C tích lũy của thành phần thực vật và cả lâm phần. Rừng phục hồi sau nương rẫy tại địa điểm

nghiên cứu chủ yếu là phục hồi tự nhiên, nên mật độ và sinh trưởng của các cá thể cây rừng thường không đồng đều. Kết quả đánh giá mật độ và đường kính thân cây bình quân của các trạng thái rừng được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả tổng hợp về mật độ và đường kính của rừng phục hồi sau nương rẫy tại KBT thiên nhiên Thượng Tiến

Chỉ tiêu	II _A				II _B				Sau sau thuần loài	
	KV1	KV2	KV3	TB	KV1	KV2	KV3	TB	SS-10	SS-12
Mật độ (cây/ha)	283	243	247	258	507	613	590	570	393	293
D _{1,3} (cm)	8,15	8,39	8,37	8,30	15,54	15,13	14,64	15,10	12,90	15,95

Số liệu bảng 2 cho thấy, đường kính thân cây bình quân (D_{1,3}) của trạng thái rừng II_A đạt 8,3 cm và tương đối đồng đều do ở khoảng thời gian 10 năm bỏ hóa sau nương rẫy nên thành phần loài cây chủ yếu là các loài cây tiên phong, ưa sáng (bảng 1). Mật độ hiện tại thấp, đạt trung bình 258 cây/ha. Khác với trạng thái II_A, đường kính bình quân (D_{1,3}) và mật độ

cây ở trạng thái II_B lớn hơn, sau khoảng thời gian bỏ hóa 20 năm đạt 15,10 cm và 570 cây/ha, tương ứng.

Trạng thái Sau sau (*Liquidambar formosana*) phục hồi sau nương rẫy cũng là một trạng thái điển hình, đặc biệt ở cả vùng lõi và vùng đệm của KBT. Kết quả điều tra cho thấy, loài Sau sau phục hồi tự nhiên tập trung ở một số khu vực, từ đó hình thành

nên các quần thể ưu thế. Ngoài ra, dưới tác động định hướng của con người nên quần thể Sau sau dần trở thành quần thể khá thuần loài có tuổi khoảng từ 6 đến 12 năm. Vì đặc điểm trên nên nghiên cứu tập trung vào 2 đối tượng có diện tích khá tập trung là Sau sau 10 và 12 năm tuổi sau bỏ hóa (SS-10 và SS-12). Rừng Sau sau sinh trưởng khá tốt, $D_{1,3}$ bình quân của SS-10 đạt 12,90 cm và SS-12 đạt 15,95 cm. Tuy nhiên, mật độ cây khá thưa, đạt trung bình 393 cây/ha và 293 cây/ha đối với SS-10 và SS-12. Số liệu trên cho phép nhận xét rằng, về thực chất SS-10 còn thuộc trạng thái II_A, nhưng SS-12 đã chuyển sang

trạng thái II_B do đã có trữ lượng gỗ (Phạm Xuân Hoàn và Hoàng Kim Ngũ, 2003).

2. Trữ lượng các bon của rừng phục hồi sau nương rẫy tại KBT thiên nhiên Thượng Tiến - Hòa Bình

a. Sinh khối và trữ lượng các bon của thành phần thực vật

Trên cơ sở số liệu điều tra, mẫu sấy trong phòng thí nghiệm và áp dụng các công thức {1}, {2}, {3}, {4}, {5}, {6}, kết quả tính sinh khối khô và lượng C thành phần thực vật được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả tổng hợp sinh khối khô và lượng C thành phần thực vật

Trạng thái	Tầng cây cao (tấn/ha)			Cây bụi, thảm tươi, vật rơi rụng và thảm mục (tấn/ha)								Tổng sinh khối khô (tấn/ha)	Tổng lượng C (tấn/ha)
				Cây bụi			Thảm tươi	Vật rơi rụng			Thảm mục		
	Thân, lá	Rễ	Σ	Thân, cành	Lá tươi	Lá khô		Cành khô	Σ				
II _A	3,34	0,83	4,17	0,26	0,12	0,21	0,02	0,20	0,10	0,20	1,11	5,28	2,48
II _B	63,81	15,95	79,76	0,14	0,05	0,18	0,04	0,31	0,33	0,40	1,45	81,21	37,41
SS-10	26,03	6,51	32,54	0,02	0,02	0,15	-	0,11	0,07	0,04	0,41	32,95	15,17
SS-12	34,24	8,56	42,80	0,10	0,06	0,45	0,02	0,23	0,18	0,28	1,32	44,12	20,34

Kết quả bảng 3 cho thấy, lượng sinh khối khô của trạng thái II_A rất thấp đạt 5,28 tấn/ha/10 năm, 2,48 tấn C/ha/10 năm. Sinh khối khô của trạng thái II_B khá cao đạt 81,21 tấn/ha/20 năm, lượng C tương ứng là 37,41 tấn/ha/20 năm. Đối với trạng thái Sau sau thuần loài, lượng sinh khối và C tích lũy trong thành phần thực vật cũng tương đối cao: SS-10 đạt lượng sinh khối là 32,95 tấn/ha/10 năm, lượng C tương ứng là 15,17 tấn/ha/10 năm; SS-20 đạt sinh khối là 44,12 tấn/ha/20 năm, lượng C tương ứng là 20,34 tấn/ha/20 năm. Nhìn chung, lượng sinh khối khô và C tích lũy chủ yếu trong thành phần tầng cây cao, chỉ một lượng rất nhỏ được tích lũy trong thành phần cây bụi, thảm tươi, vật rơi rụng và thảm mục.

và 96,10 tấn/ha, các trạng thái Sau sau thuần loài đạt 95,28 và 116,26 tấn/ha.

Bảng 4. Kết quả tổng hợp lượng các bon tích lũy trong đất

Trạng thái	Độ sâu (m)	D (g/cm ³)	C (%)	Trữ lượng C (tấn/ha)
II _A	0,3	1,293	2,335	90,57
II _B	0,3	1,218	2,630	96,10
SS-10	0,3	1,203	2,640	95,28
SS-12	0,3	1,341	2,890	116,26

c. Tổng trữ lượng các bon của lâm phần

Trên cơ sở lượng C_{thực vật} (bảng 3) và lượng C_{đất} (bảng 4), nghiên cứu sử dụng công thức {8} để tính trữ lượng C tích lũy trong lâm phần. Số liệu bảng 5 cho thấy, tổng trữ lượng C tích lũy ở trạng thái SS-12 là lớn nhất (đạt 136,61 tấn/ha), thậm chí lớn hơn trạng thái II_B (133,51 tấn/ha) trong khi tuổi bỏ hóa chỉ bằng 1/2. Trạng thái II_A đạt lượng C thấp nhất (93,05 tấn/ha), thấp hơn 1,2 lần so với trạng thái SS-10 (110,45 tấn/ha) ở cùng tuổi bỏ hóa (10 tuổi). Nhìn chung, tổng lượng C tích lũy trong lâm phần Sau sau thuần loài đạt cao hơn lâm phần II_A và II_B hỗn loài phục hồi sau nương rẫy ở cùng thời điểm bỏ hóa.

Bảng 5. Kết quả tổng hợp lượng các bon tích lũy trong lâm phần tại KBT thiên nhiên Thượng Tiến

Trạng thái	Trữ lượng C _{thực vật}			Trữ lượng C _{đất}		Σ trữ lượng C (tấn/ha)	Lượng C tích lũy TB (tấn/ha/năm)
	C (tấn/ha)	Tỉ lệ (%)	TB (tấn/ha/năm)	C (tấn/ha)	Tỉ lệ (%)		
II _A	2,48	2,66	0,25	90,57	97,34	93,05	9,3

II _B	37,41	28,02	1,87	96,10	71,98	133,51	6,67
SS-10	15,17	13,74	1,52	95,28	86,26	110,45	11,05
SS-12	20,34	14,89	1,70	116,26	85,11	136,61	11,38

Kết quả bảng 5 cũng cho thấy, tổng lượng C tích lũy trong lâm phần được đóng góp tới trên 70% từ nguồn C_{đất}, phần còn lại là từ C_{thực vật}. Tuy nhiên, lượng C_{đất} là kết quả phân tích hiện trạng tại thời điểm nghiên cứu mà chưa xác định được ở giai đoạn trước khi bỏ hóa. Hơn nữa, quá trình canh tác nương rẫy và thời gian bỏ hóa chịu nhiều tác động của con người nên đặc điểm lý, hóa tính của đất có sự biến động và đảo lộn lớn. Do đó, dù lượng C_{đất} ở các trạng thái có sự khác biệt thì cũng không là đối tượng quyết định sự khác nhau trong quá trình tích lũy C của lâm phần, mà là lượng C_{thực vật} (đối với điều kiện trong nghiên cứu này).

Số liệu về trữ lượng C_{thực vật} phản ánh rõ qui luật (xu thế thuận) giữa hiện trạng cấu trúc loài, mật độ và đường kính thân cây của rừng phục hồi sau nương rẫy với lượng C tích lũy trong thành phần thực vật. Tương ứng với thời gian bỏ hóa dài hơn, tổ thành loài đa dạng hơn, mật độ cây lớn hơn thì lượng C_{thực vật} tích lũy trong trạng thái II_B vượt trội so các trạng thái khác (đạt 37,41 tấn/ha và chiếm 28,02% tổng trữ lượng). Trung bình mỗi năm trạng thái này tích lũy

được lượng C_{thực vật} lớn nhất (đạt 1,87 tấn/ha/năm). Trạng thái II_A đạt lượng C_{thực vật} rất thấp (đạt 2,48 tấn/ha, và trung bình năm đạt 0,25 tấn/ha/năm). Trạng thái Sau sau thuần loài nhìn chung có lượng C_{thực vật} tích lũy khá cao, cao gấp hơn 6 lần so với trạng thái II_A với cùng thời gian bỏ hóa.

Với trạng thái II_A và II_B hỗn loài, số liệu trên cũng cho thấy xu thế gia tăng lượng C_{thực vật} tích lũy trung bình năm trong thời gian 10 năm đầu sau bỏ hóa là rất thấp, và tăng dần trong những năm tiếp theo.

3. Giá trị thương mại CO₂ của các trạng thái rừng và công tác phát triển rừng

Hiện nay, giá trị thương mại CO₂ ở Việt Nam vẫn chưa được thể chế hóa, tuy nhiên nghiên cứu cũng tiến hành ước tính giá trị kinh tế đạt được từ khả năng hấp thu CO₂ của rừng phục hồi sau nương rẫy theo giá thấp nhất hiện nay trên thế giới. Trữ lượng C tích lũy trong đất khá lớn, tuy nhiên nghiên cứu này chỉ tập trung tính lượng CO₂ hấp thu từ thành phần thực vật (bảng 6).

Bảng 6. Kết quả ước tính giá trị thương mại CO₂ của thành phần thực vật rừng phục hồi sau nương rẫy tại kết quả tổng hợp trong KBT thiên nhiên Thượng Tiến

Trạng thái	Chu kỳ (năm)	Lượng CO ₂ của thành phần thực vật (tấn/ha)		Giá trị thương mại CO ₂ (nghìn đồng/ha)	
		Chu kỳ	TB/năm	Chu kỳ	TB/năm
II _A	10	9,08	0,91	679	67,9
II _B	20	137,17	6,86	10.260	513,0
SS-10	10	55,64	5,56	4.162	416,2
SS-12	12	74,60	6,22	5.580	465,0
TB chung		-	4,88	-	365,5

Ghi chú: giá CO₂ - 4 USD/tấn, 1USD = 18.700 VND

Kết quả bảng 6 cho thấy, tại thời điểm nghiên cứu tổng lượng khí CO₂ được hấp thu từ thành phần thực vật nhìn chung khá cao đối với tất cả các trạng thái. Các trạng thái II_A; II_B; SS-10 và SS-12 hấp thu được là 9,08, 137,17, 55,64 và 74,60 tấn CO₂/ha/chu kỳ (thời gian bỏ hóa). Lượng CO₂ trung bình của các trạng thái đạt 69 tấn CO₂/ha, và trung bình mỗi năm đạt 4,88 tấn CO₂/ha/năm. Số liệu này không chênh lệch nhiều so với kết quả nghiên cứu về năng lực hấp thu CO₂ của rừng lá rộng thường xanh ở Tây Nguyên, trong đó lượng CO₂ mà trạng thái II_{AB} hấp thu được là 62 tấn/ha (Bảo Huy và Phạm Tuấn Anh, 2008).

Tương ứng với lượng CO₂ mà các trạng thái rừng hấp thu, giá trị thương mại cũng tăng theo thời gian bỏ hóa. Trong cùng khoảng thời gian 10 năm bỏ hóa, trạng thái SS-10 (đạt 4,16 triệu đồng/ha) vượt gấp hơn 6 lần trạng thái II_A (đạt 0,68 triệu đồng/ha). Giá trị kinh tế trung bình đạt được từ riêng thành phần thực vật ở các trạng thái có thể đạt 365,5 nghìn đồng/ha/năm, lớn hơn 3,6 lần số tiền chi trả cho công tác chăm sóc và bảo vệ rừng hiện nay (100 nghìn đồng/ha/năm).

Theo công bố về diện tích rừng trong Quyết định số 2490/QĐ/BNN/KL ngày 30/7/2003 của Bộ NN & PTNT, toàn quốc có 6.928.412 ha đất rừng ở

trạng thái I_A, I_B, I_C, nên đến nay sau 7 năm các đối tượng trên có thể phát triển thành hàng trăm nghìn ha rừng phục hồi tự nhiên ở trạng thái II_A và II_B, ước tính sẽ có hàng trăm nghìn tấn khí CO₂ được hấp thu, giá trị thương mại đạt được mỗi năm hàng ngàn triệu đồng. Nếu thương mại hóa CO₂ được thể chế hóa và thực hiện thì đây là một nguồn vốn lớn để hỗ trợ và thúc đẩy công tác bảo vệ và phát triển rừng của người dân. Ngoài ra, Việt Nam có hàng triệu ha rừng thứ sinh khác có khả năng hấp thu bằng hoặc hơn rừng phục hồi sau nương rẫy. Như vậy, Việt Nam có thể đảm bảo sự cam kết với cộng đồng quốc tế trong cuộc chiến chống biến đổi khí hậu, góp phần lớn đối với chương trình giảm phát thải khí nhà kính do suy thoái và mất rừng gây ra.

IV. KẾT LUẬN

1. Ở KBT thiên nhiên Thượng Tiến, tỉnh Hòa Bình hiện đang tồn tại các trạng thái rừng II_A, II_B và rừng Sau sau thuần loài phục hồi sau nương rẫy. Tổ thành loài cây của trạng thái II_A gồm các cây tiên phong ưa sáng chiếm ưu thế, trạng thái II_B phức tạp hơn với một số loài cây gỗ lớn chịu bóng giai đoạn đầu. Đường kính cây ở mức trung bình (II_A, II_B, SS-10 và SS-12 đạt 8,3 cm, 15,10 cm, 12,9 cm và 15,95 cm tương ứng). Mật độ cây của các trạng thái thấp và không đồng đều (II_A, II_B, SS-10 và SS-12 đạt 258 cây/ha, 570 cây/ha, 393 cây/ha và 293 cây/ha tương ứng).

2. Lượng CO₂ hấp thu từ thành phần thực vật của rừng phục hồi sau nương rẫy trong điều kiện hiện tại đạt được như sau: II_A - 10 năm bỏ hóa đạt 9,08 tấn/ha, II_B - 20 năm bỏ hóa đạt 137,17 tấn/ha, SS - 10

năm bỏ hóa đạt 55,64 tấn/ha, và SS - 12 năm bỏ hóa đạt 74,60 tấn/ha. Lượng CO₂ hấp thu bình quân đạt 4,88 tấn/ha/năm.

3. Giá trị kinh tế ước tính từ khả năng hấp thu CO₂ của thảm thực vật ở các trạng thái là: II_A đạt 0,68 triệu đồng/ha, II_B đạt 10,26 triệu đồng/ha, SS-10 đạt 4,16 triệu đồng/ha, và SS-12 đạt 5,58 triệu đồng/ha, giá trị trung bình của các trạng thái đạt 365,5 nghìn đồng/ha/năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Dung, Trần Đức Viên và Nguyễn Thanh Lâm (2006). Ảnh hưởng của canh tác nương rẫy đến khả năng phục hồi dinh dưỡng đất trong giai đoạn bỏ hóa ở Hòa Bình. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Số 4 và 5 năm 2006.

2. IPCC (2003). *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Published by the Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, in Japan.

3. Ketterings, Q. M., Coe, R., van Noordwijk, M. (2001). Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. *Forest Ecology and Management*, 2001, 120: 199_209.

4. Phạm Xuân Hoàn, Hoàng Kim Ngũ (2003). *Giáo trình Lâm học*. Nhà xuất bản Nông nghiệp - Hà Nội.

5. 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. Australian Greenhouse Office.

ESTIMATING CO₂ UPTAKE ABILITY OF REGENERATION FORESTS AFTER SWIDDEN AT THUONG TIEN NATURAL RESERVE, HOA BINH PROVINCE, VIETNAM

Tran Binh Da

Summary

Forests reafforested naturally after swidden cultivation exist hundred thousands of hectares in Vietnam that is considered as low economic value, however they play an very important role in REED Program. Thus, this study was undertaken to clarify environmental value from carbon stock of these forest types (II_A, II_B, and pure *Liquidambar formosana*) at Thuong Tien Natural Reserve, Hoa Binh province. Mean average CO₂ uptaken is: Type II_A - 9.08 tons/ha (ten year-old-fallow), Type II_B - 137.17 tons/ha (twenty year-old-fallow), *Liquidambar formosana* - 55.64 tons/ha (ten year-old-fallow), and *Liquidambar formosana* - 74.60 tons/ha (twelve year-old-fallow). Average benefit gained from CO₂ might be VND 365.5 thousands/ha/year. If the environmental services and carbon market are legalized in Vietnam, regeneration forests during fallow period can provide high benefit to households and communities for forest protection and development.

Key words: Carbon stock, forest types II_A, II_B, reafforested forests.

Người phản biện: GS.TS. Vũ Tiến Hinh