

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

NĂM THỨ CHÍN

SỐ 136 NĂM 2009
XUẤT BẢN 1 THÁNG 1 KỶ

TỔNG BIÊN TẬP
TS. BUI HUY HIỂN
ĐT: 04.38345457

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
ĐAM 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 THƯƠNG 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

- LÊ QUỐC DOANH. Canh tác ngô bền vững trên đất dốc bằng biện pháp tạo tiểu bậc thang kết hợp che phủ 3-8
- LƯU THỊ NGỌC HUYỀN, VŨ ĐỨC QUANG, LƯU MINH CÚC, NGUYỄN THỊ LANG, THIẾU VĂN ĐƯỜNG. Ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống lúa kháng rầy nâu 9-13
- VŨ THỊ THU THUY, NGUYỄN THỊ TÂM, CHU HOÀNG MẬU. Chọn dòng tế bào chịu hạn ở lạc (*Arachis Hypogaea* L.) bằng phương pháp nuôi cấy in vitro 14-19
- VŨ DUY DŨNG, TRẦN ĐỨC DŨNG, LÊ ĐỨC QUẢNG, PHAN TRƯỜNG GIANG. Nghiên cứu xác định nguyên lý và một số thông số chính của máy đào sắn liên hợp với máy kéo 50 - 80 HP 20-24
- ĐỖ HỮU KHI, PHAN TRƯỜNG GIANG. Xác định vận tốc làm việc một số bộ phận của máy liên hợp thu hoạch lạc THL-0.2 25-27
- LÊ QUANG VINH, LÊ THỊ THANH THUY. Một số kết quả nghiên cứu về phân vùng tiêu và biện pháp tiêu nước mặt ở đồng bằng Bắc bộ 28-38
- NGUYỄN PHÚ QUỲNH, NGUYỄN AN NIÊN. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nhiệt độ, lượng mưa và mực nước triều ở TP. Hồ Chí Minh và đồng bằng sông Cửu Long 39-43
- TRẦN VĂN THÁI. Xác định mô men hồi phục của đập xà lan bản dầm 44-47
- NGUYỄN HỒNG NHUNG. Ảnh hưởng của nghề te, đày sông ở Vườn quốc gia Mũi Cà Mau đến nguồn lợi thủy sản 48-53
- ĐINH VĂN TRUNG, NGÔ THỊ DIJU, CHU QUANG KIÊM. Ảnh hưởng của thức ăn và mật độ lên sinh trưởng cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*) 54-58
- NGUYỄN THỊ MINH, VŨ VĂN DŨNG, CAO VĂN HANH. Nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện quy trình xử lý nước cấp và nước thải phục vụ sản xuất giống hải sản 59-66
- NGUYỄN THIÊN LƯƠNG, PHAN QUỐC GIA, NGUYỄN THỊ CHINH, NGUYỄN VĂN THẮNG, NGUYỄN XUÂN THU, PHẠM THỊ THUY, VŨ THỊ NGỌC PHƯƠNG. Kết quả đánh giá khả năng chịu hạn của một số giống lạc năm 2008 67-72
- HOÀNG THỊ LAN HƯƠNG, NGUYỄN THỊ KIM LÝ. Nghiên cứu nhân nhanh giống lan Hồ Điệp (HL3) từ chóp rễ 73-76
- PHẠM VIỆT CƯỜNG. So sánh mật độ vi khuẩn phân huỷ hữu cơ, nitơ liên kết và *Vibrio spp.* Trong các hồ nuôi tôm he chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thâm canh và bán thâm canh tại khu vực miền Trung, Việt Nam 77-81
- PHAN XUÂN HẢO VÀ CS. Xác định tỷ lệ ấp nở, sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt của 2 tổ hợp lai giữa gà mái Lương Phượng với trống Hồ và Sasso 82-87
- ĐẦU NGỌC HÀO. Nghiên cứu đánh giá một số chỉ tiêu vệ sinh cơ sở giết mổ gia súc, gia cầm tại 10 tỉnh, thành phố trong nước 88-92
- TRẦN BÌNH ĐÀ, LÊ QUỐC DOANH. Đánh giá nhanh khả năng tích lũy các bon của một số phương thức nông lâm kết hợp tại vùng đệm Vườn Quốc gia Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc 93-98
- TRẦN VĂN CON. Động thái tái sinh rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng núi phía Bắc 99-103
- BUI VĂN ÁI, PHẠM THỊ THANH MIẾN, NGUYỄN XUÂN QUYẾN. Nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng vỏ hạt điều để sản xuất ván dăm 104-107
- VƯƠNG VĂN QUỲNH, PHẠM ĐỨC TUẤN. Vai trò của lửa trong tái sinh và phục hồi rừng tràm sau cháy rừng ở vùng U Minh 108-113
- NGUYỄN VIỆT CƯỜNG. Tiềm năng phát triển giống bạch đàn lai nhân tạo cho trồng rừng kinh tế 114-119
- NGUYỄN AN THỊNH, NGUYỄN DUY TOÀN, NGUYỄN SƠN TÙNG, ĐẶNG NGÔ BẢO TOÀN. Ứng dụng công nghệ viễn thám và mô hình toán phân tích động lực biến đổi rừng ngập mặn khu vực Phù Long - Gia Luận, quần đảo Cát Bà trong giai đoạn 1965 - 2007 120-126
- NGUYỄN DANH. Nghiên cứu đánh giá đất đai vùng gò đồi phục vụ bố trí cây trồng hợp lý tại huyện Ayunpa - tỉnh Gia Lai 127-130

ĐÁNH GIÁ NHANH KHẢ NĂNG TÍCH LŨY CÁC BON CỦA MỘT SỐ PHƯƠNG THỨC NÔNG LÂM KẾT HỢP TẠI VÙNG ĐỆM VƯỜN QUỐC GIA TAM ĐẢO, TỈNH VĨNH PHÚC

Trần Bình Đà¹, Lê Quốc Doanh²

TÓM TẮT

Xác định lượng các bon tích lũy trong các hệ thống sản xuất nông lâm nghiệp là vấn đề cần thiết, nhất là khi các cơ quan chức năng của Việt Nam đang xúc tiến quá trình thể chế hóa "Thị trường CO₂". Hệ thống NLKH có giá trị lớn đối với vai trò môi trường, trong đó có khả năng hấp thụ CO₂, vì vậy bài viết này đã đánh giá khả năng tích lũy các bon của 3 phương thức NLKH, gồm: Vải + Bạch đàn, Vải + Keo, Vải - Thông tại vùng đệm Vườn Quốc gia Tam Đảo. Nghiên cứu được thực hiện thông qua việc áp dụng phương pháp đánh giá nhanh khả năng tích lũy các bon trong NLKH của ICRAF gọi tắt là RACSA. Lượng CO₂ mà 3 phương thức NLKH hấp thụ trong khoảng thời gian canh tác 15 năm như sau: Phương thức Vải + Bạch đàn trắng đạt 202,3 tấn/ha; Vải + Keo đạt 257,3 tấn/ha; và Vải - Thông đạt 232,1 tấn/ha. Giá trị kinh tế thấp nhất có thể đạt được từ khả năng hấp thụ CO₂ của các phương thức là: Vải + Bạch đàn trắng đạt 18 triệu đồng/ha, Vải + Keo tương đương đạt 22,9 triệu đồng/ha, và Vải - Thông mã vĩ đạt 20,7 triệu đồng/ha. Nếu người dân được hưởng giá trị kinh tế từ hấp thụ CO₂ thì chắc chắn tác dụng phòng vệ của vùng đệm đối với Vườn Quốc gia sẽ đảm bảo tính lâu bền.

Từ khóa: Nông lâm kết hợp, phương thức, tích lũy các bon.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu là chủ đề nóng bỏng hiện nay trên toàn cầu, không chỉ các nhà khoa học mà các nhà chính trị, kinh tế và xã hội đều quan tâm. Nguyên nhân chủ yếu của vấn đề này là hiện tượng hiệu ứng nhà kính do các chất khí CO₂, CH₄, NO_x, CFC... gây ra [6]. Để giải quyết tận gốc vấn đề trên thì cần nhanh chóng giảm lượng khí thải nhà kính, và phát triển theo 'Cơ chế phát triển sạch - CDM'. Một trong những đối tượng quan trọng góp phần cải thiện và giảm thiểu tác động xấu của biến đổi khí hậu là làm tăng độ che phủ của thảm thực vật trên trái đất, đặc biệt là các đối tượng thực vật sống lâu năm như cây rừng, cây ăn quả, cây công nghiệp lâu năm... Trong các hệ thống sản xuất liên quan đến việc tạo ra sinh khối thực vật, hoạt động sản xuất của các hệ thống nông lâm kết hợp được các nhà khoa học đánh giá cao trong việc bảo vệ môi trường sinh thái.

Nông lâm kết hợp là giải pháp hợp lý đã được thực hiện tại vùng đệm của các khu bảo tồn, các Vườn Quốc gia nói chung và Vườn Quốc gia Tam Đảo nói riêng. Nông lâm kết hợp được coi là biện pháp có tác dụng phòng vệ tốt vì khả năng bảo vệ môi trường, đồng thời giải quyết được phần nào khía

cạnh kinh tế của các hộ gia đình sống trong các khu vực vùng đệm. Tuy nhiên, khả năng phòng vệ lại mâu thuẫn với nhu cầu phát triển kinh tế, cải thiện cuộc sống của người dân trong vùng. Vì vậy, việc cần thiết để giải quyết mâu thuẫn trên là làm tăng giá trị kinh tế của các hệ thống canh tác nông lâm kết hợp thông qua việc chi trả giá trị thương mại đối với các dịch vụ môi trường, đặc biệt là giá trị thương mại của khả năng hấp thụ CO₂ của hệ thống.

Theo đánh giá của Trung tâm Nghiên cứu Nông lâm kết hợp thế giới (ICRAF), nông lâm kết hợp có thể được coi là giải pháp tốt nhất để giảm sự nóng lên toàn cầu, đồng thời giảm đói nghèo ở các nước đang phát triển [5]. Tuy nhiên, khả năng hấp thụ CO₂ của từng hệ thống, từng phương thức nông lâm kết hợp là bao nhiêu, nhất là trong điều kiện Việt Nam thì chưa được quan tâm. Hơn nữa, vấn đề thể chế hóa "Thương mại các bon" ở nước ta còn chưa chính thức được thông qua, đồng thời hợp phần nông lâm kết hợp còn thiếu quá nhiều cơ sở lý luận để xác lập cơ chế.

Vậy, câu hỏi đặt ra là việc nghiên cứu, đánh giá hệ thống nông lâm kết hợp có đóng góp như thế nào, bao nhiêu để tạo cơ sở xác định giá trị môi trường, đặc biệt là giá trị hấp thụ CO₂. Do đó, bài viết này đề cập đến một số kết quả đạt được trong việc đánh giá nhanh lượng các bon tích lũy trong một số phương

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp, ² TS. Viện KHKT Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc (NOMAFSI)

thức nông lâm kết hợp điển hình tại Vùng đệm VQG Tam Đảo.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài tập trung vào việc đánh giá khả năng tích lũy các bon trong 3 phương thức nông lâm kết hợp điển hình tại Vùng đệm Vườn Quốc gia Tam Đảo, bao gồm: Vải + Bạch đàn, Vải + Keo tai tượng và Vải - Thông.

Đề tài sử dụng phương pháp 'Đánh giá nhanh khả năng tích lũy các bon trong Nông lâm kết hợp' của ICRAF có tên gọi là RACSA - Rapid Appraisal Các bon Stock for Agroforestry. Cụ thể, lượng các bon tích lũy trong hệ thống được đánh giá tổng hợp từ các thành phần, gồm: các bon tích lũy trong thảm thực vật (cây trồng; cây bụi, thảm tươi và vật rơi rụng; thảm mục) và các bon trong đất [2, 3, 7, 8].

Xác định sinh khối khô và lượng các bon tích lũy của thành phần cây trồng chính trong các phương thức NLKH. Sinh khối khô của cây trồng trong các phương thức NLKH được xác định theo công thức:

$$B = 0,11 \cdot \rho \cdot D^{2,62}$$

Trong đó: B - Sinh khối khô (kg/cây); D - Đường kính tại vị trí 1,3 m (cm); ρ - Tỷ trọng gỗ (g/cm^3). Lượng carbon tích lũy trong cây trồng được tính thông qua hệ số mặc định 0,46.

Xác định sinh khối khô và lượng carbon tích lũy của cây bụi thảm tươi và vật rơi rụng: Sử dụng phương pháp sấy mẫu ở nhiệt độ 70 - 75°C để xác định trọng lượng khô kiệt của cây bụi, thảm tươi và vật rơi rụng. Dựa trên trọng lượng khô kiệt, độ ẩm của từng mẫu bộ phận lá, thân cành, thảm mục được xác định theo công thức:

$$MC (\%) = \{(FW - DW)/FW\} \cdot 100$$

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).

Sinh khối khô của từng bộ phận lá, thân cành, cỏ, thảm mục được tính theo công thức sau:

$$TDM(i) = [TFW(i) \cdot (1 - MC(i))] \cdot 0,01$$

Trong đó: TDM (i) là tổng sinh khối khô của lá, thân cành, cỏ, thảm mục (tấn/ha); TFW (i) là tổng sinh khối tươi của lá, thân cành, cỏ và thảm mục đo đếm trong ODB (gram); MC (i) là độ ẩm tính bằng % của lá, thân cành, cỏ và thảm mục; 0,01 là hệ số chuyển đổi.

Tổng sinh khối khô của cây bụi, thảm tươi và vật rơi rụng (TBD) được tính như sau:

$$TBD (\text{tấn/ha}) = TDM(l) + TDM(tc) + TDM(c) + TDM(tm)$$

Hàm lượng các bon trong cây bụi, thảm tươi được xác định thông qua việc áp dụng hệ số 0,5 (IPCC, 2003). Do đó, hàm lượng các bon của cây bụi thảm tươi sẽ là tổng hàm lượng các bon ở các bộ phận: lá, thân cành, cỏ và thảm mục và được tính theo công thức:

$$CS = [TDM(l) + TDM(tc) + TDM(c) + TDM(tm)] \cdot 0,5 (\text{tấn C/ha})$$

Xác định hàm lượng các bon trong đất: Lượng các bon trong đất được xác định bằng phương pháp Walkley - Black. Đây là phương pháp đốt các bon bằng hỗn hợp $K_2Cr_2O_7$ và H_2SO_4 đậm đặc với thuốc thử là muối Morh. Lượng các bon được tính bằng 58% hàm lượng mùn trong đất. Các bon tích lũy trong đất (tấnC/ha) được tính theo công thức (theo IPCC):

$$C_{\text{đất}} = h \times D_{\text{đất}} \times C_{\text{đất}\%} \times UFC$$

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

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Kỹ thuật bố trí cây trồng và đặc điểm của 3 phương thức NLKH

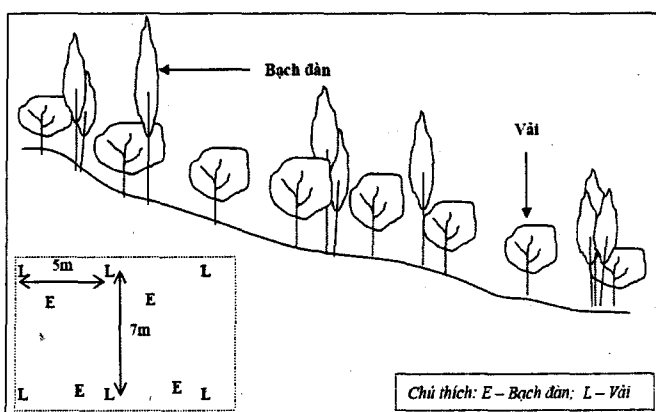
Qua điều tra, 3 phương thức NLKH tại khu vùng đệm Vườn Quốc gia Tam Đảo được chính các hộ gia đình tự xây dựng, cách bố trí và thiết kế các cây trồng chính trong phương thức canh tác được mô phỏng qua hình 1, hình 2 và hình 3.

a. Phương thức Vải + Bạch đàn

Trong phương thức này, cây trồng chủ yếu là vải và bạch đàn trắng được bố trí trồng xen với nhau. Hiện trạng tuổi của các cây trồng như sau: Vải ở tuổi 15, bạch đàn chồi tuổi 3 (bạch đàn gốc trồng năm 1997, khai thác năm 2006). Chu kỳ đầu của Bạch đàn đã được khai thác, lợi dụng đặc điểm tái sinh mạnh của loài cây này nên các hộ tiếp tục giữ và chăm sóc để tận dụng trong khi cây vải đang dần dần che phủ toàn bộ diện tích. Cây vải được bố trí trồng theo đường đồng mức, khoảng cách trồng tương đối đồng đều (khoảng 7 m x 5 m), mật độ trung bình hiện tại đạt 260 cây/ha. Bạch đàn là cây trồng sau xen vào diện tích vải, vì vậy chúng được hộ gia đình trồng

không theo quy cách nhất định. Qua kết quả điều tra, mật độ trung bình của bạch đàn thấp, đạt khoảng 140 cây/ha.

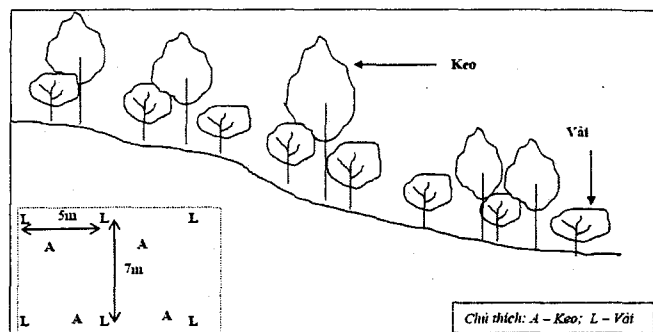
Tình hình sinh trưởng của các cây trồng chính trong phương thức NLKH này ở mức độ trung bình. Số cành trung bình trên mỗi cây vải là 4 cành/cây, $D_{1,3}$ trung bình đạt 7,3 cm. Hiện trạng này là một điều kiện thuận lợi để áp dụng phương pháp đánh giá nhanh khả năng tích lũy các bon (RACSA) trên đối tượng cây trồng nông nghiệp. Khác với vải, bạch đàn chồi sinh trưởng kém do kỹ thuật xử lý chồi và chăm sóc kém. Số chồi khá biến động (từ 0- 4 chồi/cây) và sinh trưởng không đồng đều nên $D_{1,3}$ cũng có sự biến động rất lớn, đạt 3,95 - 17,13 cm và không thể xác định được trị số ứng với tần số phân bố tập trung nhất. Sự biến động này cũng là điều dễ hiểu do các hộ gia đình khác nhau có khả năng và trình độ canh tác khác nhau.



Hình 1. Sơ đồ lát cắt bố trí cây trồng trong phương thức Vải + Bạch đàn

b. Phương thức Vải + Keo

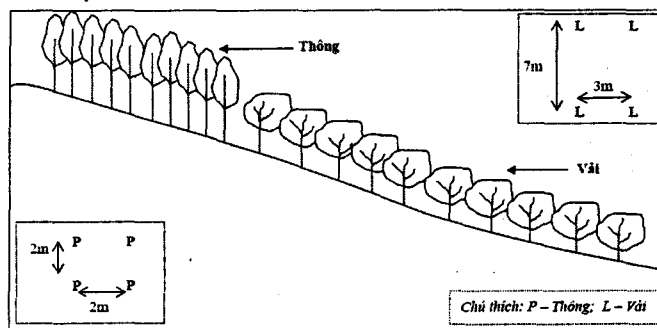
Tương tự phương thức Vải + Bạch đàn, phương thức Vải + Keo cũng có 2 loài cây trồng chủ yếu được bố trí trồng xen canh, gồm: Vải Lục ngón và keo tai tượng. Cây vải cũng đang ở tuổi 15, còn keo tai tượng có tuổi 6. Kỹ thuật bố trí hai loại cây trồng này được mô phỏng trong hình 2. Mật độ trung bình điều tra đạt 260 cây vải/ha và 170 cây keo tai tượng/ha. Khoảng cách trồng vải tương đối đồng đều (7 m x 5 m), số cành nhánh trung bình đạt 4,5 cành/cây. Keo tai tượng được trồng tùy tiện với khoảng cách không xác định, phân bố không đều. Sinh trưởng của keo tai tượng tương đối khá, $D_{1,3}$ trung bình đạt 16,55 cm. Hiện trạng trên không chỉ ảnh hưởng xấu tới khả năng sinh trưởng của keo mà còn ảnh hưởng xấu tới sự phát triển của tầng cây vải bên dưới.



Hình 2. Sơ đồ lát cắt bố trí cây trồng trong phương thức Vải + Keo

c. Phương thức Vải - Thông

Khác với 2 phương thức nông lâm kết hợp trên, phương thức này được người dân thiết kế và bố trí các thành phần cây trồng chính theo cách hỗn loài theo đám, do vậy vẫn đảm bảo mối tương tác về đặc điểm của hệ thống canh tác nông lâm kết hợp (Hình 3). Trong phương thức này, thông mã vĩ được bố trí trồng ở phía trên sườn dốc với khoảng 40% diện tích và vải Lục ngón phía dưới sườn dốc của hệ thống với 60% diện tích.



Hình 3. Sơ đồ lát cắt bố trí cây trồng trong phương thức Vải - Thông

Vải được trồng thuần loài với mật độ khá dày với 476 cây/ha, khoảng cách 7 m x 3 m. Hiện tại, vải cũng tương tự như ở 2 phương thức NLKH trên là đang ở tuổi 15. Cây sinh trưởng kém do không đảm bảo kỹ thuật canh tác, số cành trung bình là 4,61 cành/cây, $D_{1,3}$ trung bình là 5,38 cm.

Việc bố trí diện tích trồng thông phần trên của sườn dốc là hợp lý với điều kiện độ dốc khá cao, đất khô, nghèo dinh dưỡng. Hiện tại, thông đang ở tuổi 12, mật độ hiện tại trung bình 1800 cây/ha thấp hơn nhiều so với mật độ trồng (2500 cây/ha) với khoảng cách trồng 2 m x 2 m. Thông sinh trưởng trung bình, $D_{1,3}$ đạt trung bình 11,44 cm.

Một số đặc điểm trên cũng là hiện trạng chung của các phương thức nông lâm kết hợp được người dân thực hiện trong thực tế sản xuất. Do đó, để

chuẩn hóa việc xác định lượng các bon tích lũy trong nông lâm kết hợp là một việc khó.

2. Khả năng tích lũy các bon của 3 phương thức NLKH

a. Sinh khối và lượng các bon tích lũy trong thành phần thực vật

Sinh khối khô của thành phần thực vật trong các phương thức nông lâm kết hợp chủ yếu là sinh khối của các cây trồng chính, tuy nhiên lượng sinh khối đạt được cao hay thấp phụ thuộc vào nhiều yếu tố như:

Điều kiện lập địa, thành phần loài cây trồng, tuổi, mật độ, kỹ thuật chăm sóc, mối tương quan giữa các cây trồng trong các phương thức trồng xen... Các yếu tố trên ảnh hưởng tới khả năng sinh trưởng của cây trồng quyết định tổng sinh khối thành phần thực vật. Sinh khối thành phần thực vật trong hệ thống bao gồm sinh khối tầng cây trồng chính; tầng cây bụi, thảm tươi và vật rơi rụng; và thảm mục. Kết quả điều tra lượng sinh khối thực vật và lượng các bon tích lũy từ thành phần này được tổng hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tổng hợp lượng các bon tích lũy trong thành phần thực vật

Chi tiêu	Tầng cây cao		Thảm tươi, vật rơi rụng và thảm mục		Tổng C (tấn/ha)
	W khô (m ³ /ha)	C (kg/ha)	W khô (m ³ /ha)	C (kg/ha)	
Vải + Bạch đàn	32.139,2	16.069,6	7,27	3,64	16,07
Vải + Keo tai tượng	43.684,6	21.842,3	5,03	2,52	21,84
Vải - Thông	41.610,4	20.805,2	9,02	4,51	20,81

Số liệu bảng 1 cho thấy, lượng sinh khối thực vật trong cả 3 phương thức nông lâm kết hợp đều tập trung ở thành phần tầng cây cao (các cây trồng chính). Sinh khối của tầng thảm tươi, vật rơi rụng và thảm mục rất thấp cũng là đương nhiên. Đa phần các phương thức canh tác thường chịu tác động của con người thông qua các tác động kỹ thuật, nên các đối tượng thường rất khó xác định và tính toán một cách đầy đủ. Cũng tương ứng với sinh khối là lượng các bon tích lũy trong thực vật của 3 phương thức NLKH. Với hiện trạng, lượng các bon tích lũy trong thành phần thực vật của các phương thức đạt được khác nhau, trong đó: phương thức Vải + Bạch đàn đạt 16,07 tấn C/ha; Vải + Keo tai tượng đạt 21,84 tấn C/ha; và Vải - Thông đạt 20,81 tấn C/ha. Trong 3 phương thức, không thể nhận xét phương thức nào đạt hiệu quả tích lũy các bon thực vật tốt nhất, vì mỗi phương thức có điều kiện canh tác hoàn toàn khác nhau.

b. Lượng các bon tích lũy trong đất của các phương thức NLKH

Trong tự nhiên, chủ yếu CO₂ được hấp thu bởi các thành phần của hệ sinh thái nằm phía trên mặt đất qua lá để tạo ra sinh khối chứa các bon sau đó các bon hấp thụ được sẽ chuyển xuống dưới mặt đất thông qua rễ. Tuy nhiên, một phần khác lại được chuyển xuống đất thông qua quá trình phân hủy xác hữu cơ, tiết dịch của rễ kết hợp với các thành phần rơi rụng xuống đất của thực vật. Vì vậy, để xác định đầy đủ lượng các bon tích lũy trong mỗi hệ thống, việc cần thiết là phải xác định cả lượng các bon chứa trong đất. Thành phần các bon trong đất là thành phần của tất cả các hợp chất hữu cơ có trong đất.

Trong đất luôn diễn ra các quá trình mùn hóa, quá trình khoáng hóa thông qua hoạt động của sinh vật, vi sinh vật, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, các khí môi trường..., do đó các chất hữu cơ có ở trong đất cũng không tồn tại nguyên vẹn. Quá trình tích lũy chất hữu cơ, quá trình mùn hóa giúp tăng lượng các bon trong đất, nhưng quá trình khoáng hóa lại phân giải các hợp chất hữu cơ và mùn thành chất khoáng sẽ làm giảm lượng các bon tồn tại trong đất. Vì vậy, để xác rõ chu trình các bon trong đất diễn ra theo chiều hướng nào, người ta dùng tỷ lệ C/N. Tỷ lệ C/N phản ánh mối quan hệ giữa hàm lượng các bon của chất hữu cơ với hàm lượng nitơ tổng số trong đất. Tỷ lệ C/N xấp xỉ 10 là tốt nhất vì nó đảm bảo sự cân đối giữa quá trình mùn hóa và khoáng hoá, nghĩa là lượng các bon được tích lũy trong đất luôn giữ ở mức ổn định [4]. Nếu C/N < 10 thì quá trình khoáng hóa xảy ra mạnh hơn quá trình mùn hóa, lượng các bon tích lũy trong đất bị suy giảm và ngược lại. Tỷ lệ C/N có thể thay đổi tùy theo tính chất của mùn, giai đoạn phân hủy, các điều kiện môi trường mà ở đó mùn được hình thành.

Thông qua phân tích các mẫu đất với 3 chỉ tiêu gồm D_{đất} (g/cm³), C (%) và N (%) ở 3 độ sâu tầng đất, nghiên cứu đã xác định được lượng các bon tích lũy trong đất của 3 phương thức NLKH, kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Số liệu bảng 2 cho thấy, lượng các bon lý thuyết có trong đất của cả 3 phương thức NLKH rất lớn, tuy nhiên tỉ lệ C/N của tất cả các tầng đất của các phương thức canh tác trên đều <10. Điều đó chứng tỏ, quá trình khoáng hóa diễn ra mạnh hơn quá trình mùn hóa trong tầng đất canh tác. Tuy nhiên, các hệ

thống canh tác nông nghiệp thường chịu tác động mạnh của các biện pháp thâm canh, trong đó gồm việc bổ sung một lượng phân đạm hóa học khá lớn có thể làm thay đổi tỉ lệ C/N, làm thay đổi tiến trình tự nhiên ở trong đất. Hơn thế nữa, các hoạt động canh

tác cũng làm thay đổi thành phần cơ giới đất cũng dẫn tới các biến động không theo qui luật của các thành phần hóa học trong tầng đất canh tác. Vì vậy, số liệu trên về lượng các bon tích lũy trong đất có sự biến động lớn là điều đương nhiên.

Bảng 2. Kết quả tổng hợp lượng các bon tích lũy trong đất của 3 phương thức NLKH

Chi tiêu	Độ sâu (cm)	D _{đất} (g/cm ³)	C (%)	N (%)	Tỉ lệ C/N	C lý thuyết (tấn/ha)	C tích lũy (tấn/ha)	Tổng C (tấn/ha)
Vải + Bạch đàn	0 - 10	1,53	1,13	0,14	8,07	17,34	13,99	39,11
	10 - 20	1,65	0,97	0,12	8,08	15,99	13,26	
	20 - 30	1,68	0,89	0,11	8,09	14,92	11,86	
Vải + Keo tai tượng	0 - 10	1,20	1,90	0,21	9,05	22,76	20,40	48,33
	10 - 20	1,51	0,93	0,12	7,75	14,04	10,61	
	20 - 30	1,42	1,33	0,15	8,87	18,88	17,32	
Vải - Thông	0 - 10	1,39	1,59	0,19	8,37	22,14	18,66	42,49
	10 - 20	1,56	0,97	0,12	8,08	15,10	11,86	
	20 - 30	1,64	0,94	0,12	7,83	15,33	11,97	

Trong cả 3 phương thức NLKH, lượng các bon tích lũy lớn nhất đều nằm ở tầng đất mặt (0 - 10 cm), điều này hoàn toàn hợp với quy luật tự nhiên. Trong điều kiện tại thời điểm nghiên cứu, lượng các bon tích lũy trong tầng canh tác (0 - 30 cm) của cả 3 phương thức canh tác đều khá cao, thứ tự đạt được như sau: phương thức Vải + Bạch đàn đạt 39,11 tấn C/ha; Vải + Keo tai tượng đạt 48,33 tấn C/ha; và Vải - Thông đạt 42,49 tấn C/ha.

3. Tổng lượng CO₂ hấp thu của 3 phương thức NLKH và giá trị thương mại

Tổng lượng các bon tích lũy trong mỗi phương thức NLKH gồm lượng các bon tích lũy trong thực vật

và trong đất. Kết quả tổng hợp được thể hiện trong bảng 3. Số liệu cho thấy, lượng các bon tích lũy trong 3 phương thức đạt được như sau: phương thức Vải + Bạch đàn đạt 55,2 tấn/ha; Vải + Keo tai tượng đạt 70,2 tấn/ha; và Vải - Thông đạt 63,3 tấn/ha. Tuy nhiên, lượng carbon tích lũy tập trung tập trung chủ yếu trong đất, trong cả 3 phương thức thì C_{đất} chiếm trên 2/3 tổng lượng carbon tích lũy. Như vậy, cùng với sự tích lũy carbon trong sinh khối thực vật phía trên mặt đất, một lượng lớn carbon được tích lũy dần trong đất qua cả chu kỳ canh tác của các cây trồng, trong trường hợp này là khoảng 15 năm liên tục. Đây là giá trị chưa được tính tới trong các hệ thống NLKH ở Việt Nam.

Bảng 3. Kết quả tổng hợp lượng CO₂ hấp thu của các phương thức NLKH

Chi tiêu	Tổng lượng C tích lũy						Tổng CO ₂ hấp thu (tấn/ha)	Giá trị thương mại CO ₂	
	C _{thực vật}		C _{đất}		Σ C			USD/ha	triệu đ/ha
	tấn/ha	(%)	tấn/ha	(%)	tấn/ha	(%)			
Vải + Bạch đàn	16,1	29,2	39,1	70,8	55,2	100	202,6	810,4	14,4
Vải + Keo tai tượng	21,8	31,1	48,3	68,9	70,1	100	257,3	1.029,2	18,3
Vải - Thông	20,8	32,9	42,5	67,1	63,3	100	232,1	928,4	16,5

(Ghi chú: giá CO₂ là 4 USD/tấn; 1 USD = 17.800 đồng)

Số liệu bảng 3 cho thấy, tổng lượng CO₂ hấp thu để tạo ra lượng các bon tích lũy trong mỗi phương thức NLKH, qua đó giá trị thương mại cũng được ước tính với giá 4 USD/tấn CO₂ (giá thấp nhất của thị trường CO₂). Như vậy, giá trị thương mại mà mỗi phương thức NLKH tối thiểu có thể đạt được trong khoảng thời gian 15 năm qua là: Vải + Bạch đàn đạt 14,4 triệu đồng/ha; Vải + Keo tai tượng đạt 18,3 triệu đồng/ha; và Vải - Thông đạt 16,5 triệu đồng/ha. Nếu bán được với giá 14 USD/tấn CO₂ như thỏa thuận của dự án CDM tại Thành phố Hồ Chí Minh thì giá trị thương mại mà các phương thức NLKH trên sẽ rất

lớn. Tuy nhiên, đây chỉ là kết quả dự tính nếu bán được và điều này cần chờ đợi các cơ quan chức năng của Việt Nam xây dựng các quy định pháp quy về khía cạnh này. Lộ trình xây dựng và áp dụng các qui định pháp quy về CDM Việt Nam trong phát triển rừng bền vững đang diễn ra, tuy nhiên không đề cập đến các hệ thống nông lâm kết hợp.

IV. KẾT LUẬN

Từ những kết quả đạt được, nghiên cứu rút ra một số kết luận sau:

Tại vùng đệm Vườn Quốc gia Tam Đảo, các hộ gia đình thực hiện canh tác 3 phương thức NLKH,

gồm (1) Vải + Bạch đàn trắng, (2) Vải + Keo tai tượng, và (3) Vải - Thông mã vĩ. Phương thức (1) và (2) được bố trí theo hướng xen canh 2 cây trồng chính, còn phương thức (3) được bố trí đơn canh.

Tổng lượng các bon tích lũy của mỗi phương thức trong điều kiện hiện tại đạt được như sau: Phương thức Vải + Bạch đàn trắng đạt 52,2 tấn C/ha, tương ứng với 202,6 tấn CO₂/ha hấp thụ, phương thức Vải + Keo tai tượng đạt 70,1 tấn C/ha, tương ứng với 257,6 tấn CO₂/ha hấp thụ, phương thức Vải Thông mã vĩ đạt 63,3 tấn C/ha, tương ứng với 232,1 tấn CO₂/ha hấp thụ.

Giá trị kinh tế có thể đạt được từ khả năng hấp thụ CO₂ của các phương thức: Vải + Bạch đàn trắng đạt 14,4 triệu đồng/ha, Vải + Keo tai tượng đạt 18,3 triệu đồng/ha, và Vải - Thông mã vĩ đạt 16,5 triệu đồng/ha trong 15 năm canh tác với mức giá CO₂ thấp nhất. Khi được hưởng thêm giá trị kinh tế này, người dân sẽ yên tâm duy trì và phát triển các hệ thống nông lâm kết hợp, từ đó đảm bảo khả năng phòng vệ của vùng đệm đối với Vườn Quốc gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

(1) Nguyễn Thị Hồng Gấm, Trần Bình Đà (2009). Báo cáo 'Đánh giá nhanh khả năng tích lũy C trong các phương thức NLKH tại xã Định Trung, Vĩnh Yên, Vĩnh Phúc'. Trường Đại học Lâm nghiệp.

(2) Nguyễn Mười, Trần Văn Chính, Đỗ Nguyên Hải, Hoàng Văn Mười, Phạm Thanh Nga, Đào Châu Thu (2000). *Giáo trình thổ nhưỡng học*. NXB Nông nghiệp Hà Nội, tr 35 - 89.

(3) NACESTI. Nông lâm kết hợp có thể giảm tình trạng nóng lên toàn cầu. <http://www.clst.ac.vn/AP/tapchitrongnuoc/kcm/2001/tapchi05/3/tep25.htm>

(4) Ketterings, Q. M., Coe, R., van Noordwijk, M. et al. 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.

(5) Kurniatun Hairiah, SM Sitompul, Meine van Noordwijk and Cheryl Palm (12 - 2001). Methods for sampling carbon stocks above and below ground. Bogor, Indonesia, <http://www.icraf.cgiar.org/sea>

(6) Từ điển bách khoa mở WIKIPEDIA (2009). Hiệu ứng nhà kính. <http://vi.wikipedia.org/wiki/>, truy cập ngày 22/05/2009.

(7) Rahayu S., Lusiana B. and Van Noordwijk M. (2006). Aboveground carbon stock assesment for various land use systems in Nunukan, East Kalimantan.

(8) Van Noordwijk, M., and P. Purnomosidhi, 1995. Root architecture in relation to tree-soil-crop interactions and shoot pruning in agroforestry. *Agroforestry Systems* 30:161±173.

RAPID ESTIMATING CARBON STOCK OF THREE AGROFORESTRY MODELS OF BUFFER ZONE IN TAM DAO NATIONAL PARK, VINH PHUC PROVINCE, VIETNAM

Tran Binh Da, Le Quoc Doanh

Summary

Estimating carbon stock in agriculture and forestry is necessary in Vietnam when government is legalizing "Carbon stock and Trading CO₂". Agroforestry is good for environment, especially carbon stock. However, it is not considered in program of government. Thus, this study undertakes to estimate carbon stock of three agroforestry models, including Litchi + Eucalyptus; Litchi + Acacia; and Litchi - Pine in the buffer zone of Tam Dao National Park. The study uses the Rapid Appraisal Carbon Stock for Agroforestry (RACSA) of ICRAF to undertake, and results are: Litchi + Eucalyptus up take 202.3 ton CO₂/ha/rotation (15 years); Litchi + Acacia up take 257.3 ton CO₂/ha/rotation; and Litchi - Pine up take 232.1 ton CO₂/ha/rotation. The minimum carbon trading value that these agroforestry types gained per 15 years are: Litchi + Eucalyptus (1,011.6 USD/ha); Litchi + Acacia 1,286.5 USD/ha); and Litchi - Pine (1,160.4 USD/ha). If households are paid carbon trading value above the protecting function of the buffer zone of Tam Dao National Park will be more sustainable.

Keywords: *Agroforestry, carbon stock, mode.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiến