

# Nghiên cứu mối quan hệ giữa các hoạt động sinh kế nông-lâm nghiệp và dự trữ carbon tại xã Võ Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ

Nguyễn Thị Hà Thành<sup>1,\*</sup>, Vũ Anh Tài<sup>2</sup>, Bùi Hải An<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 09 tháng 10 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 23 tháng 10 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 12 năm 2017

**Tóm tắt:** Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã chứng minh rằng hoạt động sinh kế nông-lâm nghiệp có mối liên hệ chặt chẽ và có tác động tích cực tới nguồn dự trữ carbon, bởi lẽ hệ sinh thái nông-lâm nghiệp là một trong hai nhân tố chính giúp hấp thụ lượng carbon trong khí quyển. Tuy nhiên hiện nay, chưa có nhiều nghiên cứu trong nước thực hiện đánh giá về mối quan hệ này. Võ Miếu là một xã miền núi, nơi người dân chủ yếu sống dựa vào các hoạt động nông-lâm nghiệp, với các mức dự trữ carbon đem lại khác nhau. Để thực hiện nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng các phương pháp chính: Điều tra xã hội học, phỏng vấn sâu (với 90 phiếu điều tra) và các phương pháp phân tích thống kê. Kết quả nghiên cứu chính là xác định mối quan hệ giữa hiệu quả kinh tế và dự trữ carbon của các hoạt động nông-lâm nghiệp tại khu vực nghiên cứu, theo các loại cây trồng và theo địa phương. Chè vừa là cây trồng cho hiệu quả kinh tế tốt nhất, vừa cho mức dự trữ carbon cao nhất. Việc chuyển đổi sử dụng đất của các hộ gia đình hiện nay theo hướng vừa tăng lợi nhuận vừa tăng dự trữ carbon, nhưng chỉ mang tính tự phát là chính. Kết quả này có thể được sử dụng để đề xuất những hoạt động sinh kế hiệu quả cho người dân xã Võ Miếu, hướng tới sự phát triển bền vững.

*Từ khóa:* Sinh kế, dự trữ carbon, nông-lâm nghiệp, xã Võ Miếu.

## 1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu hiện nay là một vấn đề mang tính chất toàn cầu, diễn ra bởi nhiều nguyên nhân khác nhau mà việc phát thải khí CO<sub>2</sub> là một trong những nguyên nhân chính [1]. Để giảm thiểu tình trạng này, Nghị định thư Kyoto năm 1998 đã được ký kết như một thỏa

thuận giữa nhiều quốc gia phát triển trên thế giới nhằm cắt giảm lượng phát thải khí nhà kính (mà chủ yếu là khí carbon dioxide) thông qua các chính sách tăng cường lưu trữ khí nhà kính và bảo vệ các bể chứa [2]. Các hoạt động giữ và trồng rừng, hoạt động nông nghiệp và nông lâm kết hợp được cho rằng góp phần quan trọng nhất trong việc tăng lượng carbon dự trữ, được coi như những giải pháp hữu hiệu để vừa thích ứng, lại vừa giảm thiểu biến đổi khí hậu [3].

Để thực hiện nghiên cứu về mối quan hệ giữa các hoạt động nông – lâm nghiệp và dự trữ

\*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-912624802.

Email: hathanh-geog@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4190>

carbon, nhóm tác giả đã lựa chọn xã Võ Miếu, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ. Đây là xã miền núi, có địa hình lòng chảo, được chia cắt bởi 3 con sông: Sông Bần, sông Bứa, sông Giát và các khe suối. Tính đến năm 2014, tổng số hộ trong toàn xã là 2815 với dân số 12.572 người, phân bố trên địa bàn 22 thôn. Võ Miếu là nơi người dân sống chủ yếu dựa vào các hoạt động nông-lâm nghiệp, do đó việc đánh giá tính hiệu quả của các hoạt động này cùng với nguồn carbon được dự trữ qua mỗi hoạt động sẽ là cơ sở hỗ trợ việc ra quyết định cho các nhà quản lý, hướng tới sự phát triển bền vững của khu vực.

Các địa bàn thôn được lựa chọn nghiên cứu gồm: Cốc, Rịa I và Rịa II nằm sát rừng đầu nguồn ở phía nam của xã, đất dốc, khô cằn, dân cư chủ yếu là người Mường; các thôn Tân Bình, Sơn Hà và Thanh Hà nằm về phía bắc của xã, gần thị trấn Thanh Sơn, đường sá giao thông tương đối thuận lợi, đất đai tương đối màu mỡ, là nơi người Kinh sinh sống; các thôn Hà Biên và Tân Phong nằm gần về phía trung tâm xã, đất đai bạc màu, cũng là nơi người Kinh sinh sống; thôn Liên Thành là khu vực có đất đồi là chủ yếu, bị chia cắt mạnh nên diện tích đất canh tác nông nghiệp thấp, là địa bàn sinh sống của người Dao.

## **2. Dự trữ carbon và mối liên quan đến hoạt động sinh kế**

Dự trữ carbon là lượng carbon được trữ lại trong một bể chứa, tức là trong một hồ hoặc một hệ thống có khả năng lưu giữ và phát thải carbon. Cây lưu trữ carbon trong sinh khối của chúng [4]. Carbon dự trữ được hình thành nhờ vào quá trình hấp thụ carbon của cây, thông qua quang hợp. IPCC đã khẳng định các hoạt động nông-lâm nghiệp là nguồn chính đem lại mức dự trữ carbon cao nhất trong các loại hình sử dụng đất trong tương lai (đến năm 2040) [1].

Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã cho thấy sự liên hệ chặt chẽ giữa các hoạt động sinh kế nông-lâm nghiệp và dự trữ carbon. Kết quả nghiên cứu của Joyotee Smith (2002) đã chỉ ra mối quan tâm về sinh kế không nên tách rời khỏi

các dự án carbon từ rừng để có thể thực hiện mục tiêu kép của CDM (Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol) là giảm biến đổi khí hậu và phát triển bền vững [5]. Kurniatun và nnk (2011) cũng đã nhận định rằng hoạt động nông lâm kết hợp và canh tác nông nghiệp bền vững được xem như là những lựa chọn có thể mang lại sinh kế bền vững cho người dân địa phương đồng thời duy trì/tăng lượng carbon tích lũy trong khu vực [6]. Bên cạnh đó, trong báo cáo về chuyển đổi sử dụng đất và rừng, IPCC (2000) cũng có nhấn mạnh rõ việc chuyển đổi sử dụng đất nông-lâm nghiệp dẫn đến gia tăng phát thải hoặc dự trữ carbon [1].

Tuy nhiên, các nghiên cứu của James Michael Roshetko (2013) và Lalaina Cynthia Ratsimbazafy và nnk (2011) cũng khuyến cáo rằng không phải lúc nào hiệu quả kinh tế của các hoạt động này cũng được cân nhắc, nếu chúng chưa phù hợp hoặc gây phương hại đến sinh kế truyền thống của cộng đồng địa phương [7].

Ở Việt Nam, các nghiên cứu hiện mới chỉ tập trung đánh giá khả năng dự trữ carbon trong các loại rừng trồng. Võ Đại Hải (2012) thực hiện nghiên cứu nhằm xác định lượng carbon hấp thụ của ba dạng rừng trồng phổ biến ở Việt Nam là rừng trồng thuần loài keo lai, keo tai tượng và keo lá tràm, góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc định lượng giá trị môi trường và chi trả dịch vụ môi trường rừng ở nước ta [9]. Nghiên cứu của Vũ Tấn Phương (2008) đưa ra một số đánh giá về giá trị hấp thụ/tích trữ carbon của một số loại rừng tự nhiên và rừng trồng (3 loài keo, bạch đàn, quế), giá trị về cải thiện độ phì đất/phân bón của một số rừng tự nhiên và rừng trồng [10].

Có một số ít các nghiên cứu đề cập đến mối liên quan giữa dự trữ carbon và sinh kế người dân. Ngô Thế Ân, Nguyễn Thị Bích Hà (2014) thực hiện nghiên cứu ở hai bản thuộc huyện Con Cuông, Nghệ An. Bằng phương pháp phỏng vấn nông hộ, nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc trồng cây lương thực và cây mét cho hiệu quả kinh tế cao nhưng dự trữ carbon thấp, trong khi việc trồng rừng sản xuất và keo vừa cho lợi nhuận thấp mà dự trữ carbon cũng thấp, còn

trồng rừng phòng hộ thì cho dự trữ carbon cao nhưng không mang lại mấy hiệu quả kinh tế cho người dân [11]. Còn nghiên cứu của Nguyễn Hải Vân và Nguyễn Việt Dũng (2015) thì lại cho thấy hoạt động bảo tồn rừng của REDD+ ở xã Hiếu, huyện Kon Plong, tỉnh Kon Tum có vai trò lớn trong việc tạo nguồn dự trữ carbon cho địa phương, nhưng lại gây xung đột với sinh kế trồng sắn truyền thống của người dân [12].

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện nghiên cứu này, nhóm tác giả đã sử dụng ba phương pháp chính: điều tra xã hội học, tính dự trữ carbon và phân tích lợi nhuận kinh tế cây trồng.

#### *Phương pháp điều tra xã hội học*

Để thu thập được các thông tin liên quan đến chi phí và thu nhập, năng suất và sản lượng của từng cây trồng nông-lâm nghiệp điển hình ở địa phương (lúa, ngô, lạc, keo, sắn, chè), thông tin chuyển đổi sử dụng đất giai đoạn 2011-2016, cũng như nhận thức của người dân về dự trữ carbon tại xã Võ Miếu, nhóm tác giả đã lựa chọn phương pháp điều tra, phỏng vấn sâu hộ gia đình bằng bảng hỏi. 90 hộ gia đình tại 9 thôn (Tân Bình, Thanh Hà, Sơn Hà, Tân Phong, Hà Biên, Liên Thành, Cốc, Rịa I, Rịa II) trên tổng số 22 thôn của xã Võ Miếu được lựa chọn ngẫu nhiên tham gia điều tra, phỏng vấn vào tháng 3-4/2016. Các thôn được lựa chọn đảm bảo tính đại diện cho các hoạt động sinh kế nông-lâm nghiệp của xã.

#### *Phương pháp tính dự trữ carbon*

Để tính chính xác dự trữ carbon, cần thu thập sinh khối của đối tượng dựa trên các mẫu chuẩn (ô tiêu chuẩn đối với thảm thực vật trên cạn và ngập nước) và thực hiện các thí nghiệm để tính toán lượng carbon thu được cuối cùng, từ đó nội suy ra trữ lượng carbon của các đối tượng (theo diện tích hoặc thể tích). Các nghiên cứu thực nghiệm của các tác giả Võ Đại Hải

(2012) và Vũ Tấn Phương (2007) [9, 10] đã sử dụng phương pháp này nhằm xây dựng bộ chỉ tiêu dự trữ carbon cho các loại rừng (cả rừng tự nhiên và rừng trồng theo các loài cây, tuổi cây). Đối với các loại sinh khối khác, carbon dự trữ có thể tính dựa trên hệ số chuyển đổi từ sinh khối thành carbon là 0,4 (Kurniatun et al. (2011) [6]). Nghiên cứu này thực hiện tính dự trữ carbon của cây keo (lá tràm) dựa trên các kết quả nghiên cứu đã được công bố rộng rãi của các tác giả trên đây, là phương pháp ít tốn kém nhất mà vẫn đảm bảo tính tin cậy.

Đối với việc tính dự trữ carbon của các loại cây trồng, bao gồm cả cây hàng năm như lúa, ngô, lạc,... và cây trồng lâu năm như chè, sơn,... nhóm tác giả đã sử dụng công thức tính theo nghiên cứu của Kurniatun et al. (2011) [6]:

Carbon dự trữ = Carbon hấp thụ - Carbon rơi rụng

Như vậy, carbon dự trữ của cây trồng sau mùa vụ được tính dựa trên sinh khối thu hoạch.

Từ đó,

Carbon dự trữ hàng năm = Sản lượng hàng năm x 0,4 (hệ số quy đổi carbon)

Số liệu về sinh khối cây trồng nông nghiệp và diện tích cụ thể của từng đối tượng dự trữ carbon được thu thập trực tiếp tại địa phương thông qua bảng hỏi.

#### *Phương pháp tính lợi nhuận cây trồng*

Trong nghiên cứu này, lợi nhuận đối với các cây trồng nông nghiệp hàng năm như lúa, ngô và lạc được tính bằng mức thu nhập trừ chi phí đối với từng vụ. Theo kết quả điều tra thực tế tại địa phương, ở đây cây lúa và ngô được gieo trồng 2 vụ/năm, lạc chỉ trồng được 1 vụ/năm.

Riêng đối với ba loại cây keo, chè và sơn thì được xác định từ các dữ liệu về chi phí ban đầu, chi phí hàng năm và các nguồn thu của từng loại cây.

- *Cây keo lá tràm*: Chi phí ban đầu (giống cây, phân bón, công lao động, vận chuyển) và chi phí chăm sóc hàng năm (phân bón thúc theo thời kỳ, công lao động khi bón phân, phát

cỏ,...). Khi cây đến tuổi trưởng thành thì cho khai thác (cây keo sau 5 năm tuổi có thể cho khai thác, nhưng được khuyến khích khai thác từ sau 7 năm tuổi để đạt hiệu quả cao nhất), và giá bán keo được xác định bởi chất lượng gỗ và chi phí vận chuyển. Thu nhập được tính dựa trên sản lượng gỗ và giá bán.

- *Cây chè*: Chi phí ban đầu (Giống cây, phân bón, công lao động, vận chuyển) và chi phí chăm sóc hàng năm (phân bón thúc theo thời kỳ, thuốc trừ sâu, công lao động khi bón phân, khi thu hoạch, vận chuyển tiêu thụ, hao mòn máy móc phục vụ thu hoạch,...). Cây chè bắt đầu cho thu hoạch từ năm thứ 3, với sản phẩm là lá chè tươi. Thu nhập được tính dựa trên sản lượng chè tươi và giá bán theo thị trường. Mỗi một năm trung bình trồng được khoảng 7-8 lứa chè và chu kỳ sử dụng của cây chè là từ 10-12 năm.

- *Cây sơn*: Chi phí ban đầu (Giống cây, phân bón, công lao động, vận chuyển) và chi phí chăm sóc hàng năm (phân bón thúc theo thời kỳ, công lao động khi bón phân, phát cỏ, vận chuyển tiêu thụ, hao mòn máy móc phục vụ thu hoạch nhựa sơn,...). Nhựa sơn được thu hoạch từ năm thứ 3, chủ yếu vào mùa lạnh. Thu nhập từ sơn được tính dựa trên sản lượng nhựa sơn và giá bán theo thị trường. Chu kỳ sử dụng của cây sơn là 6 - 7 năm.

Dựa trên những dữ liệu thu thập được, nhóm tác giả tiến hành tính lợi nhuận hàng năm của cây chè và cây sơn theo công thức:

$$L = P - C_n - C_0/t$$

Riêng chi phí hàng năm dành cho cây keo chỉ tốn trong 3 năm đầu, nên lợi nhuận cây keo được tính theo công thức:

$$L = (P_t - C_0 - C_n \cdot 3)/t$$

Trong đó: L là lợi nhuận hàng năm; t là tuổi thọ của cây;

P là thu nhập hàng năm,  $P_t$  là tổng thu nhập trong vòng đời của cây;

$C_n$  là chi phí hàng năm;  $C_0$  là chi phí ban đầu.

## 4. Kết quả nghiên cứu

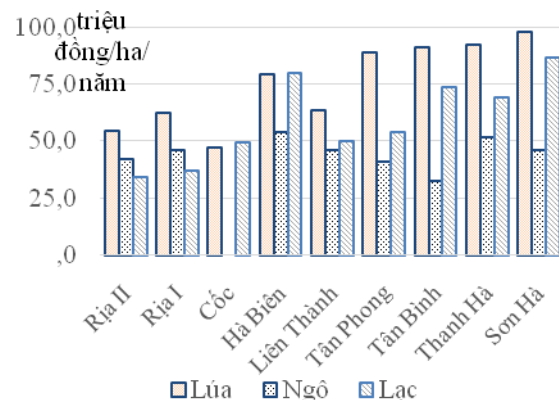
### 4.1. Hiệu quả sinh kế nông nghiệp và dự trữ carbon

*Lợi nhuận và dự trữ carbon trung bình của hoạt động sinh kế nông nghiệp*

Xã Võ Miếu có diện tích đất nông nghiệp là 1.183,7 ha với ba loại cây trồng nông nghiệp chính là lúa, ngô và lạc.

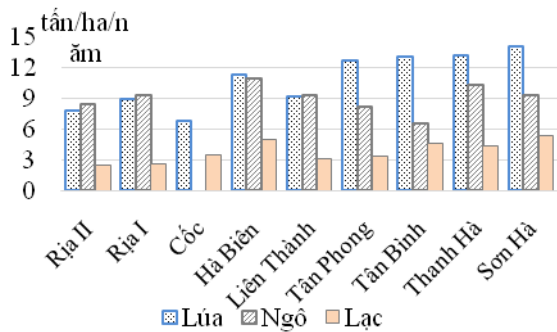
Cây lúa có vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu về lương thực tại chỗ, với lợi nhuận vào khoảng 75,1 triệu đồng/ha/năm (xem hình 1). Cây ngô cho mức lợi nhuận thấp nhất, chủ yếu để phục vụ cho chăn nuôi, với 39,8 triệu đồng/ha/năm ở khu vực này. Với chi phí đầu tư nhỏ và nhu cầu về sản phẩm trong thị trường lớn, nên mặc dù chỉ được trồng 1 vụ, cây lạc vẫn đem lại lợi nhuận khoảng 59,1 triệu đồng/ha/năm.

Khu vực các thôn nằm ở vị trí gần trung tâm xã là Tân Bình, Thanh Hà, Sơn Hà, Hà Biên, Liên Thành và Tân Phong. Khu vực này thuộc khu vực hạ lưu sông Bản, diện tích đất nông nghiệp rộng, điều kiện tự nhiên thuận lợi hơn với độ dốc không lớn, đất đai thường xuyên được phù sa bồi đắp. Người dân sinh sống chủ yếu là người Kinh, có trình độ văn hóa cao hơn, trình độ canh tác và làm thủy lợi khá hơn nên hiệu quả sản xuất nông nghiệp của các thôn này cao hơn nhiều so với các thôn thuộc khu vực rừng đầu nguồn.



Hình 1. Lợi nhuận trung bình của các hoạt động sinh kế nông nghiệp xã Võ Miếu.

Hiệu quả sản xuất cũng quyết định năng suất và sản lượng cây trồng, do đó có mối liên quan chặt chẽ đến mức dự trữ carbon của các loại cây này ở từng thôn.



Hình 2. Dự trữ carbon trung bình của các hoạt động sinh kế nông nghiệp xã Võ Miếu.

Từ đó, trên cùng một đơn vị diện tích, cây lúa cho dự trữ carbon cao nhất với 10,7 tấn/ha/năm, cây ngô cho dự trữ carbon bình quân là 8,9 tấn/ha/năm, còn cây lạc cho carbon dự trữ thấp nhất, 3,8 tấn/ha/năm (xem hình 2).

Có thể thấy cây lúa vừa cho hiệu quả kinh tế cao, vừa cho dự trữ carbon khá cao. Mặc dù cho hiệu quả kinh tế ở mức thấp nhất, nhưng ngô lại là cây cho dự trữ carbon ở mức trung bình. Ngược lại, dù đem lại lợi nhuận khá, nhưng ở điều kiện xã Võ Miếu, người dân chủ yếu chỉ trồng 1 vụ lạc, với mức dự trữ carbon thấp. Như vậy trên thực tế, không hẳn loại cây trồng nào cho hiệu quả kinh tế cao cũng đem lại hiệu quả dự trữ carbon cao và ngược lại. Do đó việc xác lập loại cây trồng nào phù hợp và ưu tiên hiệu quả kinh tế hay hiệu quả môi trường thì các nhà quản lý và nhà khoa học cần có chiến lược cụ thể, theo những giai đoạn nhất định để đảm bảo sự phát triển bền vững.

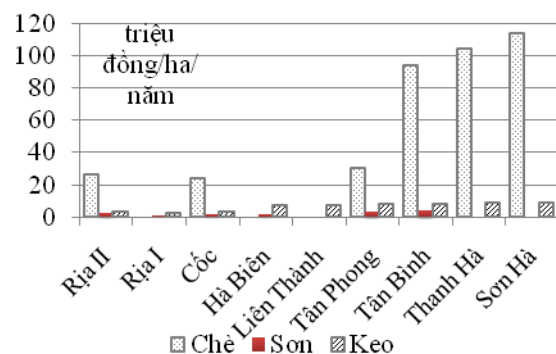
Bên cạnh sự phụ thuộc vào loại cây trồng, mức carbon dự trữ cũng bị quyết định bởi điều kiện địa lý. Mức dự trữ carbon của cây lúa, ngô đạt mức cao nhất ở các thôn Thanh Hà và Sơn Hà, còn của cây lạc đạt mức cao nhất ở thôn Sơn Hà, cũng tương ứng với khu vực năng suất và sản lượng của các cây này đạt mức cao so với các khu vực khác. Mức dự trữ carbon các cây lúa và lạc đạt mức thấp nhất ở các thôn

Cốc, Rịa I và Rịa II, còn của cây ngô đạt mức thấp nhất ở thôn Tân Bình do năng suất và sản lượng thấp (xem hình 2). Điều này cho thấy rằng, hoạt động sinh kế nông nghiệp của cây trồng hàng năm có hiệu quả góp phần tăng dự trữ carbon, như vậy vừa đạt được mục tiêu về phát triển kinh tế, lại vừa góp phần bảo vệ môi trường.

*Thu nhập và dự trữ carbon trung bình của hoạt động sinh kế cây lâm nghiệp và cây công nghiệp*

Lâm nghiệp cũng là hoạt động sinh kế chiếm một phần quan trọng trong đời sống của người dân Võ Miếu. Ở đây, người dân chủ yếu trồng cây rừng là keo lá tràm, cây trồng công nghiệp là cây chè và sơn.

Về mặt kinh tế, sự chênh lệch về lợi nhuận giữa cây chè và cây sơn khá rõ rệt. Thu nhập trung bình từ cây chè ở khu vực nghiên cứu đạt 65,4 triệu/ha/năm, trong khi thu nhập từ cây sơn chỉ đạt 2,34 triệu/ha/năm.



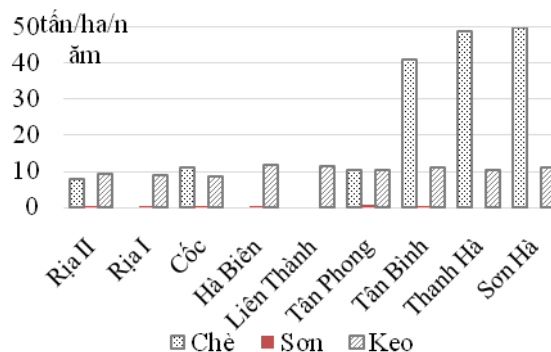
Hình 3. Lợi nhuận trung bình đối với các loại cây chè, sơn, keo theo thôn.

Theo hiệp hội chè Phú Thọ, người dân Võ Miếu có trình độ canh tác chè cho hiệu quả đứng đầu tỉnh. Thị trường cây chè có nguồn cầu ổn định, ít có biến động lớn. Trong khi đó, thị trường sơn không ổn định về giá cả. Người dân Võ Miếu cho biết, trong ba năm gần đây, sản phẩm nhựa sơn gần như không tiêu thụ được, mà có tiêu thụ thì giá cũng rất thấp.

Cũng do điều kiện địa lý thuận lợi và người dân có trình độ văn hoá cao, biết áp dụng các biện pháp kỹ thuật hợp lý, các thôn Tân Bình, Thanh Hà và Sơn Hà có thu nhập từ cây chè đạt mức cao nhất trong toàn bộ 9 thôn, với lần lượt 94,1 triệu/ha/năm, 104,2 triệu/ha/năm và 113,4 triệu/ha/năm. Thu nhập từ cây sơn ở thôn Tân Bình cũng đạt mức cao nhất, với 3,9 triệu/ha/năm. Ngược lại, cây chè ở các thôn Rịa II và Cốc chỉ cho thu nhập ở mức thấp hơn 4-5 lần so với các nhóm thôn trên, từ 24,3-26,1 triệu/ha/năm. Cây sơn ở các thôn Cốc, Rịa, I cho mức thu nhập thấp nhất, chỉ từ 1,3-1,4 triệu/ha/năm (xem hình 3).

Cây keo trồng ở khu vực nghiên cứu cũng cho lợi nhuận không cao so với cây chè, chỉ khoảng 6,37 triệu/ha/năm. Nhóm thôn có lợi nhuận lớn nhất từ cây keo cũng chỉ đạt được 8,3-8,9 triệu/ha/năm là các thôn Tân Bình, Thanh Hà và Sơn Hà. Nhóm thôn Cốc, Rịa I, Rịa II thu được lợi nhuận từ cây keo ở mức thấp nhất, chỉ khoảng 2,8-3,7 triệu/ha/năm. 1 ha keo lá tràm tại các thôn Tân Bình, Thanh Hà và Sơn Hà cùng tuổi bán thứ 7 có thể chênh lệch với giá bán tại các thôn Cốc, Rịa I và Rịa II từ 12 triệu đến 22 triệu đồng. Nguyên nhân chủ yếu là do trình độ canh tác thấp, người dân trồng cây với mật độ cao, 1500-1600 cây/ha (trong khi mật độ khuyến cáo của nhà nước chỉ khoảng 1300 cây/ha). Họ cũng khai thác rừng sớm ở tuổi từ thứ 5 đến thứ 6 dẫn đến chất lượng gỗ kém, cây gỗ nhỏ, ít bột, nên có giá bán thấp.

Về mặt hiệu quả dự trữ carbon, cây chè cho sản phẩm thu hoạch là lá chè tươi, năng suất sinh trưởng tốt, nên có khả năng dự trữ carbon ở mức cao, đạt 28,1 tấn/ha/năm. Trong khi đó, cây sơn là cây trồng cho thu hoạch là nhựa sơn, có năng suất sinh trưởng chậm hơn nên cho mức dự trữ carbon thấp hơn nhiều, chỉ khoảng 0,38 tấn/ha/năm. Cây keo là loài cây thân gỗ, có khả năng chịu hạn tốt, phù hợp với khu vực nghiên cứu, có khả năng sinh trưởng mạnh nên đây là cây trồng có ý nghĩa về dự trữ carbon rất lớn, đạt được ở mức trung bình 10,3 tấn/ha/năm. Nguyên nhân dẫn đến sự chênh lệch giữa các thôn về hiệu quả kinh tế cũng như carbon dự trữ là do trình độ canh tác khác nhau của người dân.



Hình 4. Dự trữ carbon trung bình đối với các loại cây chè, sơn, keo theo thôn.

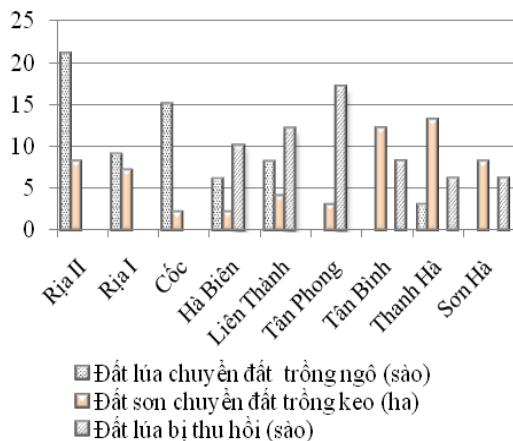
Người dân khu vực thôn Cốc, Rịa I và Rịa II trồng keo với mật độ dày và bán ở độ tuổi từ 5-6 tuổi, là lúc cây đang sinh trưởng tốt nhất và cho khả năng dự trữ carbon cao nhất. Do đó mức độ carbon dự trữ của rừng keo ở các thôn này chỉ đạt 8,5-9,3 tấn/ha/năm. Trong khi rừng keo ở các thôn còn lại cho dự trữ carbon tới hơn 10 tấn/ha/năm (xem hình 4). Vì vậy, để đảm bảo hiệu quả sinh kế và tăng dự trữ carbon, chính quyền địa phương cần có những biện pháp nâng cao trình độ hiểu biết canh tác cho người dân ở khu vực rừng đầu nguồn, trồng rừng theo quy định, khai thác hợp lý, đúng độ tuổi cây trồng.

Như vậy, cũng giống như các nhóm cây trồng nông nghiệp ngắn ngày, nhóm cây công nghiệp và cây keo đạt mức lợi nhuận và dự trữ carbon cao ở khu vực các thôn Tân Bình, Thanh Hà và Sơn Hà.

#### 4.2. Biến động sử dụng đất nông-lâm nghiệp

Tại khu vực nghiên cứu, dựa trên thông tin điều tra tại các hộ gia đình được phỏng vấn, nhóm tác giả tổng hợp được 4 loại hình biến động sử dụng đất điển hình trong giai đoạn 2011-2016 là: Đất lúa chuyển sang đất ngô, đất lúa bị giải tỏa để chuyển đổi thành đất phi nông nghiệp, đất sơn chuyển sang đất keo, đất khác chuyển sang đất chè (xem hình 5). Việc chuyển đổi sử dụng đất này có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả kinh tế cũng như mức dự trữ carbon ở khu vực.





Hình 5. Biến động sử dụng đất nông-lâm nghiệp xã Võ Miếu 2011-2016.

Các dữ liệu điều tra cho thấy nguyên nhân và mức độ biến động như của các loại đất này như sau:

- Đất lúa chuyển sang đất trồng ngô, diễn ra nhiều ở các thôn Rịa II, Rịa I, Cốc, Hà Biên, Liên Thành, đặc biệt nhiều nhất ở thôn Rịa II (21 sào), thôn Cốc (15 sào). Nguyên nhân được xác định là do thiếu nước sản xuất cho cây lúa những năm gần đây, dẫn đến hiệu quả năng suất thấp vào vụ chiêm, buộc người dân phải chuyển đổi cây trồng chịu hạn hơn, cho hiệu quả cao hơn.

- Đất lúa bị thu hồi, chuyển sang đất phi nông nghiệp, diễn ra ở các thôn Hà Biên (9 sào), Liên Thành (11 sào) và Tân Phong (17 sào). Việc chuyển đổi đất này là do quy hoạch thị trấn của chính quyền địa phương nên nhiều diện tích đất lúa đã bị giải tỏa mặt bằng để làm đường giao thông và đất ở. Biến động này gây ra sự triệt tiêu hoàn toàn khả năng dự trữ carbon của loại đất này.

- Đất son chuyển sang đất trồng keo. Cây son trước đây được coi là cây xóa đói giảm nghèo của khu vực. Người dân nhận được sự hỗ trợ về giống cây, phân bón nên diện tích son trên địa bàn xã đã tăng nhanh vào những năm 2010-2012. Nhưng hai năm trở lại đây giá nhựa son thấp, không có người thu mua, cây son không đem lại hiệu quả kinh tế. Trong hoàn cảnh đó, để đảm bảo sinh kế, các hộ gia đình buộc phải chuyển đổi sang cây trồng khác cho

hiệu quả sinh kế cao hơn. Cây trồng được thay thế là cây keo, là loại cây chịu hạn, ít tốn công chăm sóc và vốn đầu tư nhỏ, đem lại hiệu quả và thu nhập ổn định trong nhiều năm gần đây trên địa bàn xã, cũng như toàn khu vực huyện Thanh Sơn.

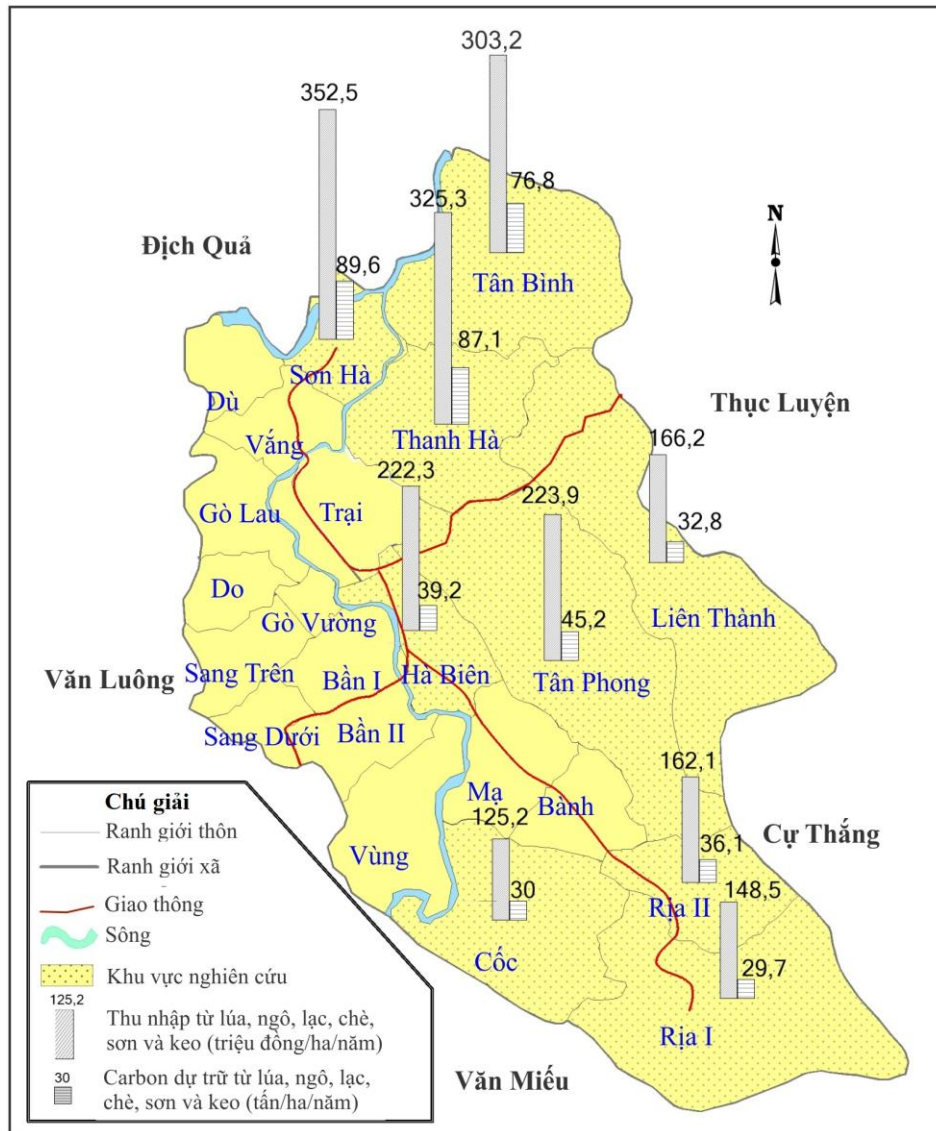
- Đất khác chuyển đổi thành đất trồng chè, chủ yếu tại ba thôn Tân Bình, Thanh Hà và Sơn Hà do chè sinh trưởng tốt và mang lại lợi nhuận cao hơn (khảo sát thực địa 2016).

Như vậy, trước hết, loại hình biến động sử dụng đất từ đất son chuyển đất trồng keo và đất khác chuyển đất trồng chè diễn ra với mục đích gia tăng lợi nhuận kinh tế từ hoạt động nông-lâm nghiệp, và đồng thời làm tăng mức dự trữ carbon. Tuy nhiên, sự chuyển đổi mang tính tích cực này không phải xuất phát từ nhận thức của người dân về dự trữ carbon, mà chỉ do nhu cầu đảm bảo sinh kế hộ gia đình và cũng chỉ mang tính tự phát. Đất lúa chuyển sang đất trồng ngô vì nguyên nhân khách quan do điều kiện thủy lợi, vì thế mặc dù làm giảm mức dự trữ carbon, nhưng là cần thiết để đảm bảo sinh kế cho người dân do cây ngô, vốn là loại cây chịu hạn, phù hợp hơn với đất khô. Riêng đất lúa bị thu hồi là đáng lưu ý nhất vì làm triệt tiêu mức dự trữ carbon.

#### 4.3. Đánh giá chung mối quan hệ giữa hoạt động sinh kế nông-lâm nghiệp và dự trữ carbon ở khu vực nghiên cứu

Nhìn tổng thể, có thể nhận thấy các nhóm thôn Tân Bình, Thanh Hà và Sơn Hà vừa có hiệu quả thu nhập cao từ các cây trồng nông nghiệp ngắn ngày, cây công nghiệp và cây keo, đồng thời cũng có mức dự trữ carbon cao nhất. Nhóm thôn này cũng tương ứng có số hộ nghèo thấp, chỉ chiếm 10,5% tổng số hộ nghèo của 9 thôn.

Theo các thôn ở xã Võ Miếu (năm 2016) Trong khi đó, các thôn Cốc, Rịa I và Rịa II do điều kiện tự nhiên không thuận lợi cho canh tác, trình độ văn hoá của người dân còn thấp dẫn đến khả năng canh tác, sản xuất thấp nên nguồn thu từ các loại cây trồng vừa không cao, vừa cho mức dự trữ carbon thấp. Số hộ nghèo của nhóm thôn này cũng rất cao, chiếm 66,3% tổng số hộ nghèo.



Hình 6. Sơ đồ tổng thu nhập và dự trữ carbon từ lúa, ngô, lạc, keo, sơn, chè.

Các thôn Hà Biên, Tân Phong mặc dù là vùng khai hoang lâu năm, đất bạc màu, có độ dốc lớn, nhưng do người dân sinh sống chủ yếu là người Kinh có trình độ canh tác cao, nên cho nguồn thu từ các loại cây trồng và dự trữ carbon ở mức trung bình. Số hộ nghèo ở đây cũng thấp, với 5 hộ ở Hà Biên và 14 hộ ở Tân Phong.

Thôn Liên Thành có vị trí nằm khá xa trung tâm xã, đất đai cằn cỗi, khó canh tác, là nơi sinh sống của người Dao bản địa. Nguồn thu cũng như dự trữ carbon từ lúa, ngô và lạc của người

dân thôn này không cao, chỉ nhỉnh hơn các thôn Cốc và Rịa II.

Trong nhiều năm gần đây, người dân tại các khu vực phát triển như thị trấn Thanh Sơn và tại xã như thôn Hà Biên, Thanh Hà đã đầu tư vốn trồng rừng, thay vì gửi tiền vào ngân hàng và các khoản đầu tư khác. Họ đầu tư trồng rừng tại thôn Liên Thành do có hiệu quả kinh tế với mức rủi ro thấp. Diện tích rừng được đầu tư ước tính đến thời điểm hiện tại là 70ha trên tổng số 250ha rừng của thôn. Đất rừng ở Liên Thành có



độ dốc không lớn, đất đai không bị cằn cỗi, xa khu dân cư, nhưng không khó tiếp cận. Bản thân người Dao tại Liên Thành lại có trình độ văn hóa thấp, còn khó khăn về kinh tế nên không đầu tư được cho đất rừng, do đó họ sang nhượng lại quyền sử dụng đất cho những người giàu có hơn ở các thôn lân cận. Bù lại, do thiếu công ăn việc làm bởi trình độ văn hoá thấp nên họ lại được các chủ đầu tư này thuê chăm sóc và trông coi đất rừng đã sang nhượng. Sự đầu tư này không chỉ mang lại hiệu quả kinh tế cho nhà đầu tư mà còn tạo điều kiện cho người dân Liên Thành có công ăn việc làm ổn định, giữ rừng, phát triển lâm nghiệp bền vững.

## 5. Kết luận và kiến nghị

Qua nghiên cứu cho thấy, ở Võ Miếu, các loại cây trồng đem lại hiệu quả kinh tế và mức dự trữ carbon rất khác nhau. Cây chè vừa cho hiệu quả kinh tế cao nhất, lại vừa cho mức dự trữ carbon cao nhất. Keo lá tràm là cây trồng lâm nghiệp, phù hợp ở nhiều diện tích có độ dốc cao vốn không phù hợp để phát triển chè, có tác dụng phòng hộ cho các nguồn nước được đánh giá là phù hợp cả về mặt kinh tế, dự trữ carbon và bảo vệ môi trường tại địa phương. Cây sơn bị giảm hiệu quả kinh tế trong những năm gần đây và cũng không đem lại mức dự trữ carbon cao nên cần được tính toán lại để chỉ duy trì ở diện tích phù hợp.

Đối với nhóm các cây lương thực, các cây lúa, ngô, lạc đều có thể được duy trì vì là sinh kế chính của người dân, mà đem lại dự trữ carbon cũng cao hơn rất nhiều so với cây sơn.

Carbon dự trữ và hiệu quả sinh kế cao của các loại cây trồng nói chung tại 1 số thôn có điều kiện tự nhiên và con người thuận lợi gồm: Thanh Hà, Sơn Hà, Tân Bình, và thấp ở 3 thôn thuộc khu vực rừng đầu nguồn Cốc, Rịa I, Rịa II. Biến động sinh kế và sử dụng đất trong những năm gần đây cho thấy người dân đều hướng đến cải thiện thu nhập và đồng thời tăng dự trữ carbon. Tuy nhiên, các biến động này còn mang tính tự phát, mà chưa có sự kiểm soát.

Các kết quả của nghiên cứu này có thể được sử dụng làm cơ sở so sánh nếu tiếp tục thực hiện các nghiên cứu tương tự để có thể hoàn thiện dần phương pháp nghiên cứu và phân tích. Tỷ lệ lợi nhuận của các loại hình trồng trọt và quản lý rừng ở các thôn dựa trên mối quan hệ sinh kế và dự trữ carbon trong nghiên cứu này có thể được dùng để dự báo và tính toán lợi nhuận trong sản xuất kinh doanh nông nghiệp của địa phương. Từ đó có thể áp dụng vào thực tiễn đời sống, làm cơ sở khoa học để các nhà quản lý địa phương thực hiện các biện pháp quy hoạch sử dụng đất, kết hợp phát triển kinh tế, sinh kế và bảo vệ môi trường, tăng dự trữ carbon.

## Tài liệu tham khảo

- [1] IPCC (2000), Land use, Land-use change, and Forestry, Report, Cambridge University Press, Cambridge, UK, p375.
- [2] United Nations (1998), Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.
- [3] ATTRA, Indu K.Murthy, Mohini Gupta, Sonam Tomar, Madhushree Munsri, Rakesh Tiwari, GT Hegde and Ravindranath NH (2013), Carbon Sequestration Potential of Agroforestry Systems in India, Earth Science & Climate Change, Volume 4, Issue 1, pp.1-7.
- [4] RECOFTC-Trung tâm vì con người và Môi trường (2013), Một số thuật ngữ liên quan tới biến đổi khí hậu và REDD+.
- [5] Joyotee Smith and Sara J. Scherr (2002), Forest Carbon and Local Livelihoods: Assessment of Opportunities and Policy Recommendations, CIFOR Occasional Paper No.37.
- [6] Hairiah K, Dewi S, Agus F, Velarde S, Ekadinata A, Rahayu S and van Noordwijk M (2011), Measuring Carbon Stocks Across Land Use Systems: A Manual, Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF), SEA Regional Office, 154 pages.
- [7] James Michael Roshetko (2013), Smallholder tree farming systems for livelihood enhancement and carbon storage, IGN PhD Thesis August 2013. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Frederiksberg.

- [8] Lalaina Cynthia Ratsimbazafy, Kazuhiro Harada, Mitsuru Yamamura (2011), Forest conservation and livelihood conflict in REDD: A case study from the corridor Ankeniheny Zahamena REDD project, Madagascar, *International Journal of Biodiversity and Conservation*, Vol. 3(12), pp.618-630.
- [9] Võ Đại Hải (2012), Nghiên cứu khả năng hấp thụ carbon của ba loài keo ở Việt Nam, Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
- [10] Vũ Tấn Phương (chủ nhiệm) (2007), Báo cáo tổng kết đề tài, Nghiên cứu Lượng giá kinh tế Môi trường và dịch vụ môi trường của một số loại rừng chủ yếu ở Việt Nam. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn - Viện Khoa học lâm nghiệp, Hà Nội.
- [11] Ngô Thế Ân, Nguyễn Thị Bích Hà (2014), “Mối liên hệ giữa sinh kế của người dân và nguồn carbon dự trữ trong thảm rừng”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, Tập 13, số 2: 226-234.
- [12] Nguyễn Hải Vân, Nguyễn Việt Dũng (2015), “Sinh kế cây sắn và giấc mơ carbon REDD+ - nghiên cứu trường hợp tại xã Hiếu, huyện Kon Plong, tỉnh Kon Tum”, *Toà đàm Phát triển sắn và bảo vệ rừng ở Việt Nam-thực trạng và ý nghĩa về chính sách*, ngày 17/7/2015.

## Research on the Relation between Agro-forestry Livelihood and Carbon Storage in Vo Mieu Commune, Thanh Son District, Phu Tho Province

Nguyen Thi Ha Thanh<sup>1</sup>, Vu Anh Tai<sup>2</sup>, Bui Hai An<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

<sup>2</sup>*Institute of Geography, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi, Vietnam*

**Abstract:** Many researches over the world have been conducted to prove that agriculture-forestry activities positively affect on carbon storage, as agro-forestry system is one of two main factors (together with ocean) affecting sequestration of atmospheric carbon dioxide. However, researches on the relationship between livelihood activities and carbon storage have not yet been well concerned in Vietnam. Vo Mieu is a mountainous commune of Thanh Son district, Phu Tho province. People here live mostly depending on cropland including plantation. To conduct this research, we used two main methods including household survey (90 questionnaires), and statistics-analysis and evaluation. This research aims to layout the relationship between economic efficiency and carbon storage of main agro-forestry activities in Vo Mieu by kinds of plants and geographical location. Different plants provide different carbon storage and also different economical effectiveness. Tea plantation provides not only the highest economical effectiveness but also the highest carbon storage. Carbon storage is accounted differently between villages. The livelihood change and land use at locality showed a trending of improving carbon storage and turnover, but that change has just been spontaneous. The result of this research can be used for planning suitable livelihood activities for people in Vo Mieu toward sustainable development.

*Keywords:* Livelihood activities, carbon storage, agro-forestry, Vo Mieu Commune.