



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý  
(Lời Hồ Chủ tịch)

# Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

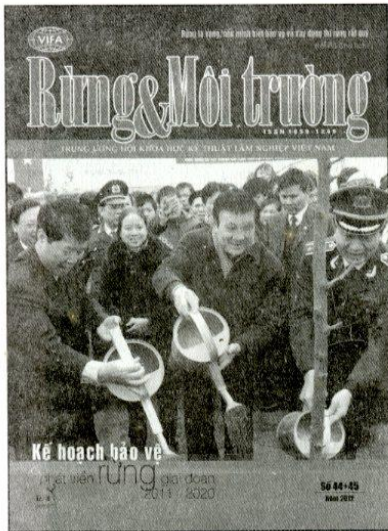
TRUNG ƯƠNG HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



Kế hoạch bảo vệ & phát triển rừng giai đoạn 2011 - 2020

Tr. 8

Số 44+45  
Năm 2012



**SỐ 44 + 45  
NĂM 2012**



Hội đồng biên tập

PGS. TS. Triệu Văn Hùng

KS. Đỗ Văn Nhuận

GS. TS. Hà Chu Chử

GS. Hoàng Hào

PGS. TSKH. Nguyễn Ngọc Lung

TS. Trần Lê Hưng

KS. Tô Đình Mai

PGS. TS. Phạm Xuân Hoàn

PGS. TS. Phạm Văn Chương



Tổng biên tập

PGS. TS. Triệu Văn Hùng



Phó tổng biên tập

GS. TS Hà Chu Chử



Toà soạn và tri sự

Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội

ĐT: (04) 3.7541311 - 0913381559

Fax: (04) 3.7552220

Email: damthimy@gmail.com

Giấy phép XBBC số 84GP-Bộ VHIT

Cấp ngày 26/5/2006 - Khổ 20 x 28 cm

In tại Xi nghiệp in II - Nhà in KH&CN

18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội

Bìa 1: Chủ tịch nước Trương Tấn Sang  
trồng cây tại Ninh Bình



## Rừng & Môi trường

### Theo dòng sự kiện

- ◆ Nguyễn Xuân Hường: Tết trồng cây nhỏ Bác 4
- ◆ Nguyễn Gia Lâm: Chủ tịch nước Trương Tấn Sang phát động Tết trồng cây xuân Nhâm Thìn 2012 6
- ◆ TS. Hà Công Tuấn: Kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011 - 2020 8

### Khoa học và công nghệ

- ◆ PGS. TS Bảo Huy: Ước lượng năng lực hấp thụ CO<sub>2</sub> của cây Bời lời đỏ... 14
- ◆ Lê Thị Diên - Mai Thị Thi: Nghiên cứu kỹ thuật gieo ươm và gây trồng cây Dừa nước (*Nypa fruticans*) tại Thừa Thiên - Huế 21
- ◆ Thái Bình Hạnh Phúc - PGS. TS Thái Thành Lượm: Đánh giá sự tái sinh của loài Mầm trắng trên đất bùn thải và nước thải do nuôi tôm công nghiệp... 27
- ◆ PGS. TS Bảo Huy: Xây dựng phương pháp đo tính và giám sát các bon rừng có sự tham gia của cộng đồng ở Việt Nam 34
- ◆ Viên Ngọc Nam - Trần Thị Nguyễn Thảo: Nghiên cứu khả năng tích lũy các bon trong đất của rừng Đước... 45
- ◆ Hoàng Văn Thịnh - Hoàng Văn Sơn: Hiệu quả kinh tế của cây trồng xen đối với vườn cao su kiến thiết cơ bản tại huyện Nghĩa Đàn, Nghệ An 50

### Hoạt động trong ngành

- ◆ Giao Linh: Rừng ngập mặn Thái Bình: Khu dự trữ sinh quyển thế giới 53
- ◆ TS. Phan Thanh Ngộ: Tình hình thực hiện Dự án phục hồi và quản lý rừng bền vững (KFW3 - PHA3) tại Bắc Giang, Quảng Ninh và Lạng Sơn 55
- ◆ TS. Phan Thanh Ngộ: Kết quả thực hiện Dự án trồng rừng tại các tỉnh Thanh Hóa và Nghệ An (KFW4) 57
- ◆ Quỳnh Chi: Huyện Lạc Thủy - Hòa Bình: Thường xuyên bám rừng, bám dân để làm tốt công tác BVR - PCCCR 60
- ◆ Thu Hà: Đẻ rừng Tương Dương thêm xanh 61
- ◆ Anh Thư: Vườn quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang: Loại hình sinh cảnh độc đáo, quý hiếm 63
- ◆ Trần Xuân Tâm: Khu Bảo tồn Thiên nhiên Mường Nhé - Điện Biên: Hệ sinh thái đặc trưng cho vùng Tây Bắc 64
- ◆ Mỹ Hạnh: Khu Bảo tồn Thiên nhiên Tây Côn Lĩnh - Hà Giang: Tăng cường thu hút đầu tư phát triển du lịch 66

## Xây dựng phương pháp đo tính và giám sát các bon rừng có sự tham gia của cộng đồng ở Việt Nam

● PGS.TS Báo Huy<sup>1</sup>

### Tóm tắt

Phương pháp đo tính và giám sát các bon rừng có sự tham gia của cộng đồng (PCM) đã được thiết kế và thử nghiệm ở bốn cộng đồng thuộc 4 huyện Di Linh, Lâm Hà, Cát Tiên, Bảo Lâm, tỉnh Lâm Đồng; trong vùng chương trình UN-REDD Việt Nam và dự án REDD của Hà Lan SNV. Các kỹ thuật PCM bao gồm xác định và đo tính sự thay đổi diện tích rừng bằng GPS; xác định vị trí các ô mẫu ngẫu nhiên và lập ô mẫu hình tròn phân tầng theo cấp kính với công cụ trực quan là thước có giải màu theo bán kính ô thay đổi; đo tính các nhân tố đơn giản để quy đổi ra sinh khối và các bon rừng trong năm bể chứa là trong cây gỗ trên mặt đất, tre lồ ô, trong rễ cây dưới mặt đất, trong thảm mục, trong cây chết và C trong đất rừng. Trong đó tập trung đo tính bể chứa trong thực vật thân gỗ và tre lồ ô trên mặt đất. Các kỹ thuật cần có để hỗ trợ cho PCM là giải đoán ảnh vệ tinh để lập bản đồ phân khối hiện trạng rừng ở từng địa phương; xác định số lượng ô mẫu cần thiết và thiết kế các ô mẫu ngẫu nhiên trên bản đồ và trong GPS cho từng khối trạng thái, kiểu rừng, địa phương; thiết lập các mô hình ước tính các bon thực vật trên và dưới mặt đất và thiết lập hệ thống thu nhận, quản lý và cập nhật và tổng hợp dữ liệu từ PCM do cộng đồng cung cấp.

**Từ khóa:** Các bon rừng, sự tham gia, REDD, cộng đồng, bể chứa các bon rừng, hàm ước tính các bon

### 1. Đặt vấn đề

Với kết quả thương lượng thành công thể hiện trong Hiệp định khung của Liên hợp quốc về

biến đổi khí hậu (UNFCCC), một nguồn tài chính hoặc thị trường các bon quốc tế cho chương trình "Giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính từ suy thoái và mất rừng + bảo tồn đa dạng sinh học – REDD +" có khả năng được thực hiện. Điều này sẽ mang đến một cơ hội cho các quốc gia đang phát triển như Việt Nam nhận được sự chi trả từ các nước phát triển thông qua thực hiện các hoạt động của chương trình REDD+, bao gồm: Giảm phát thải từ mất rừng; giảm phát thải từ suy thoái rừng; bảo tồn các bể chứa các bon rừng; quản lý rừng bền vững; gia tăng lượng các bon trong các bể chứa các bon rừng.

Để nhận được sự chi trả, các quốc gia đang phát triển sẽ cần phải đưa ra bằng chứng từ "các kết quả dựa vào các hành động". Hệ thống Giám sát – Báo cáo – Thẩm định quốc gia (MRV) sẽ đóng vai trò chủ chốt trong việc đưa ra bằng chứng này. Theo yêu cầu của UNFCCC, hệ thống MRV quốc gia sẽ cần: "Tạo ra sự minh bạch một cách thích hợp và độ tin cậy ở mức có khả năng và hoàn thiện việc ước tính lượng các bon phát thải thông qua sử dụng các phương pháp có thể so sánh được, và cung cấp thông tin đảm bảo tin cậy". Trong đó cần phát triển phương pháp điều tra sinh khối, các bon rừng quốc gia dựa trên điều tra rừng quốc gia đa mục đích (NFI) và giám sát các bon rừng có sự tham gia (PCM) để thẩm định trữ lượng các bon và sự thay đổi của nó. Về tiềm năng, một nguồn lực quan trọng và rộng lớn để cung cấp thông tin cho hệ thống MRV quốc gia là những người quản lý rừng – bao gồm cộng đồng và hộ gia đình. PCM thừa nhận và xác định sự tham gia của cộng đồng, hộ gia đình và các bên liên quan khác ở cấp địa phương vào tiến trình quản lý rừng (sau đây được gọi chung là

<sup>1</sup> Trường Đại học Tây Nguyên

"cộng đồng") trong giám sát trữ lượng các bon rừng. Trong khuôn khổ chương trình UN-REDD Việt Nam và dự án REDD của tổ chức SNV Hà Lan, phương pháp PCM đã được phát triển và thử nghiệm ở các địa phương của tỉnh Lâm Đồng để đóng góp cho hệ thống MRV quốc gia và các dự án REDD đang triển khai.

**2. Phương pháp và cách tiếp cận**

**a. Phương pháp PCM đã được phát triển dựa vào các nguyên tắc sau:**

Sự tham gia: PCM dựa trên các nguyên tắc của sự tham gia trong quản lý rừng, bao gồm giám sát các bon (sinh khối) rừng; PCM còn góp phần nâng cao nhận thức của các cộng đồng thông qua sự hiểu biết của con người về giá trị môi trường của rừng trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Công cụ và phương pháp đơn giản: Phương pháp PCM phải đủ đơn giản để cho các cộng đồng thực hiện với sự tập huấn và trợ giúp của các tổ chức kỹ thuật lâm nghiệp.

Hiệu quả về chi phí và thời gian: Đạt được hiệu

quả về chi phí và thời gian; PCM sẽ là một hoạt động bổ sung hàng đầu để cho cộng đồng thực hành quản lý rừng thường xuyên và sinh kế của cộng đồng dựa vào sản phẩm khác từ rừng được tạo ra, hiệu quả về thời gian sẽ là nhân tố quan trọng và ảnh hưởng đến sự cam kết tham gia của cộng đồng.

Độ tin cậy của dữ liệu: Phương pháp PCM bắt buộc phải phù hợp với hướng dẫn của Hội đồng quốc tế về biến đổi khí hậu. Các nguyên tắc này được kiểm chứng ở hiện trường và thông qua hội thảo chuyên gia để ứng dụng PCM vào trong hệ thống Giám sát – Báo cáo – Thẩm định (MRV) quốc gia về bể chứa các bon rừng.

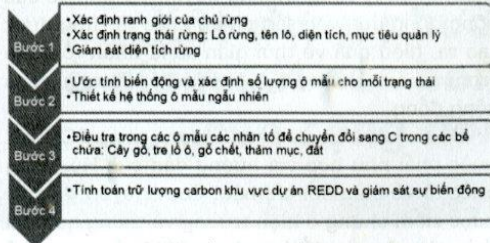
**b. Tiếp cận PCM: Thử nghiệm được tóm tắt trong hình 1**

**c. Các tham số cần đo tính trong PCM: Có hai nhóm dữ liệu lớn cần đo tính trong PCM là:**

Thay đổi diện tích rừng: Diện tích rừng của từng đơn vị quản lý rừng, từng vùng sinh thái và xác định mục tiêu quản lý (năm đầu tiên); diện tích thay đổi trong sử dụng đất rừng (các năm

Mục tiêu	Để ghi chép dữ liệu về thay đổi diện tích rừng của mỗi chủ rừng
Kết quả	Ranh giới của mỗi đơn vị quản lý rừng được thể hiện trên bản đồ
Trách nhiệm	Cơ quan lâm nghiệp cấp trung ương, tỉnh giải đoán ảnh vệ tinh, phân chia trạng thái rừng. Thành viên nhóm PCM với tư vấn của cán bộ kỹ thuật cấp huyện tỉnh
Vật liệu/thiết bị	Bản đồ lô rừng, trạng thái rừng tỷ lệ 1:10.000 - 1:25.000 được giải đoán từ ảnh vệ tinh GPS để kiểm tra ranh giới, thay đổi diện tích rừng của chủ rừng Địa bàn Phần mềm GIS như là Mapinfo, ArcGIS, DNRGarmin
Thực hiện	Năm đầu tiên: Đi đến mỗi lô rừng và sử dụng chức năng "tracking" của GPS để lưu số liệu ranh giới mỗi lô rừng. Năm tiếp theo: Sử dụng chức năng tương tự là "tracking" của GPS để phát hiện địa điểm và diện tích rừng thay đổi (như mất rừng, suy giảm rừng hoặc các thay đổi khác diễn ra) * Tải về dữ liệu track trong GPS (để xác định các thông số diện tích trong GIS) * Lưu các file ở kiểu dạng shape để so sánh trong phần mềm GIS như Mapinfo, ArcGIS. Các file này được mở trong GIS để phản ánh trên bản đồ sự thay đổi diện tích rừng. * Ước tính diện tích của các lô rừng sau khi số hóa và biên tập dữ liệu được cập nhật

tiếp theo) của từng đơn vị quản lý rừng, từng vùng sinh thái.



Hình 1. Tiến trình tiếp cận PCM

Đo tính các nhân tố cơ bản của rừng để ước tính sinh khối (sẽ được chuyển sang nhân tố phát thải (EF)). Trong 5 bể chứa các bon rừng, bể chứa trên mặt đất (cây gỗ và tre lồ ô) là quan trọng nhất. Cây gỗ chết, thảm mục cũng có thể được đo tính nhưng ở mức độ rút mẫu ít hơn. Đo tính sinh khối dưới mặt đất (trong rễ cây gỗ) và C đất có thể được tiến hành khi có hàm chuyển đổi và thông số %C trong các loài đất rừng.

#### d. PCM trên hiện trường:

Xác định, đo tính diện tích các lô rừng và cập nhật

### 3. Kết quả thử nghiệm PCM trên hiện trường

Phương pháp PCM đã được thử nghiệm ở 4 huyện của tỉnh Lâm Đồng, bao gồm huyện Di

Linh và Lâm Hà thuộc vùng dự án UN-REDD Việt Nam và huyện Cát Tiên và Bảo Lâm thuộc vùng dự án REDD của tổ chức SNV Hà Lan.

a. *Xác định và đo tính thay đổi diện tích các lô rừng*

b. *Để thực hiện nội dung này, cộng đồng cần được cung cấp bản đồ hiện trạng rừng, ranh giới hành chính và chủ rừng.*

Phân chia trạng thái rừng theo sinh khối, các bon: Việc phân loại trạng thái rừng theo sinh khối một khi diện tích khu vực dự án, chủ rừng đã được xác định là cơ sở quan trọng để thu thập các thông tin dữ liệu như sử dụng đất, che phủ cũng như về thực vật, địa hình. Bước này cần được tiến hành ở cấp tỉnh, khu vực dự án và quốc gia để cung cấp bản đồ hiện trạng, phân loại trạng thái theo sinh khối, năng lực hấp thụ các bon cho cơ sở, người dân sử dụng và kiểm tra sự thay đổi diện tích rừng của từng loại trong quá trình giám sát các bon rừng.

Đo tính diện tích và sự thay đổi: Việc kiểm tra ranh giới chủ rừng, các trạng thái rừng và sự thay đổi của nó ở những năm sau dựa vào kinh nghiệm của người địa phương; nếu những ranh giới chủ rừng, các trạng thái có rừng được phát hiện có sự sai khác so với bản đồ thì việc khoanh vẽ các khu vực thay đổi đó cần được tiến hành. Cách tiến hành là sử dụng chức năng khoanh vẽ các khu vực thay đổi bằng chức năng Track của

#### Xác định số lượng ô mẫu tối ưu để điều tra

Mục tiêu	Để xác định được số lượng ô mẫu ít nhất cần phải có cho mỗi trạng thái rừng
Kết quả	Số lượng ô mẫu cho mỗi trạng thái rừng được xác định với độ tin cậy 95% và sai số dưới 10%
Trách nhiệm	Chương trình điều tra rừng quốc gia
Vật liệu/thiết bị	* Bản đồ trạng thái rừng (giải đoán từ ảnh vệ tinh hoặc bản đồ trạng thái rừng đã được kiểm tra và cập nhật) và phân bố các ô mẫu ngẫu nhiên trên bản đồ và danh sách tọa độ ô. * Phần mềm ArcGIS
Thực hiện	Một đợt điều tra ban đầu được tiến hành để ước tính biến động của trữ lượng các bon ở mỗi trạng thái rừng và cung cấp cơ sở để tính số lượng ô mẫu cần thiết cho điều tra; việc này cho chương trình REDD+ quốc gia đảm nhiệm. Điều này còn được hiệu chỉnh theo tình hình địa phương: Ít nhất có một ô đại diện cho 10 ha rừng cần được điều tra hàng năm.

GPS, sau đó sử dụng phần mềm DNR Garmin để chuyển lên bản đồ và số hóa lại diện tích rừng bị thay đổi.

Công việc này qua thực tế cho thấy, cộng đồng có khả năng thực hiện việc giám sát thay đổi diện tích bằng GPS. Riêng việc cập nhật vào hệ thống bản đồ GIS thì do cơ quan quản lý cấp huyện hoặc

tỉnh hoặc chủ rừng thực hiện.

*c. Xác định số lượng ô mẫu tối ưu để điều tra:*

Một đợt điều tra rút mẫu ban đầu được tiến hành để ước tính phương sai của trữ lượng các bon của từng lớp trạng thái rừng và cung cấp cơ sở để tính toán số lượng ô mẫu cố định cần thiết cho điều tra các bon rừng. Cần điều tra khoảng

**Thiết lập các ô mẫu trong rừng**

Mục tiêu	Thiết lập các ô mẫu để đo tính trong rừng
Kết quả	Các ô mẫu ngẫu nhiên được xác định vị trí
Trách nhiệm	Nhóm PCM
Vật liệu/thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>* GPS</li> <li>* Thước dây đo dài</li> <li>* Thước dây với móc sắt để lập ô hình tròn phân tầng</li> <li>* Bảng tính chiều dài bán kính ô tròn trên đất dốc</li> </ul>
Thực hiện	<p>Các ô mẫu được phân bố ngẫu nhiên trong rừng. Các lần điều tra khác nhau trong một lô rừng có thể bố trí ô mẫu ở vị trí khác nhau.</p> <p>Vị trí của từng ô mẫu được xác định bằng GPS</p> <p>Ô mẫu lựa chọn là ô tròn phân tầng để đo tính cây gỗ; ô càng lớn đối với các cấp kính càng lớn (vì số cây ít)</p> <p>Các ô phụ được thiết lập để đo tính thảm mục, cây chết ngã</p>

**Đo đếm cây và tre lồ ô**

Mục tiêu	Đo tính các chỉ tiêu của cây và tre lồ ô
Kết quả	Các chỉ tiêu rừng được đo tính để tính toán sinh khối trên mặt đất rừng thích hợp
Trách nhiệm	Nhóm PCM
Vật liệu/thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Thước đo đường kính</li> <li>* Bảng và phiếu ghi chép hoặc máy tính hiện trường</li> </ul>
Thực hiện	<p>Đối với rừng tự nhiên cây gỗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Đo đặc đường kính ngang ngực (DBH) của các cây &gt; 6cm bằng cách sử dụng thước đo đường kính. Ghi chép tên cây nếu có thể xác định. Đếm tất cả các cây có DBH &lt; 6cm (đếm tổng số cây trong ô, không đo chúng)</li> </ul> <p>Đối với rừng tự nhiên tre lồ ô:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tre lồ ô được ghi chép tuổi, chiều cao bình quân nếu có thể.</li> <li>* Nếu tre lồ ô mọc từng cây, DBH được đo đếm theo cây</li> <li>* Nếu tre lồ ô mọc theo bụi/cụm, DBH được đo cho 10 cây rải trong trong một cụm cũng như DBH của cụm đó.</li> </ul>

## KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

10 – 15 ô mẫu ngẫu nhiên cho mỗi khối trạng thái trong phạm vi ranh giới rừng của chủ rừng, vùng sinh thái. Rút mẫu ngẫu nhiên là quan trọng để có thể phủ được sự khác nhau về điều kiện tự nhiên trong các khối trạng thái khác nhau. Diện tích ô mẫu phụ thuộc vào mật độ của cây rừng (MacDicken 1997).

### Đo tính thảm mục (lựa chọn)

Mục tiêu	Để xác định khối lượng thảm mục
Kết quả	Khối lượng thảm mục được đo tính để tính toán sinh khối trong ô mẫu có độ rộng thích hợp
Trách nhiệm	Nhóm PCM
Vật liệu/thiết bị	* Túi đựng thảm mục * Cân * Bảng ghi với phiếu mẫu hoặc máy tính hiện trường
Thực hiện	* Trong ô mẫu, thiết lập 4 ô phụ 50x50cm * Cân trọng lượng của bao bì * Thu thập tất cả thảm mục trong ô phụ cho vào túi/bao * Cân trọng lượng thảm mục và trừ đi trọng lượng bao bì

### Đo tính cây gỗ chết (lựa chọn)

Mục tiêu	Để đo lường cây gỗ chết
Kết quả	Cây gỗ chết được đo tính để ước tính sinh khối theo độ rộng ô mẫu thích hợp
Trách nhiệm	Nhóm PCM
Vật liệu/thiết bị	* Thước dây * Bao bì để thu thập cây gỗ, cành chết * Cân * Bảng với phiếu ghi chép hoặc máy tính hiện trường
Thực hiện	Đối với cành chết nhỏ: * Trong ô mẫu bán kính 1m với diện tích $3.14m^2$ * Cân trọng lượng bao bì * Thu thập tất cả cành chết trong ô phụ. Nếu cành chết chỉ nằm một phần trong ô phụ, cắt chúng tại vị trí ranh giới ô phụ và cân phần trọng lượng ở trong ô phụ * Cân trọng lượng cành chết và trừ đi trọng lượng bao bì. Đối với cành lớn (đường kính > 6cm) hoặc cây gỗ chết (đã ngã đổ hay còn đứng): * Nếu là cây chết (Ngã đổ hay đứng) thì đều cần đo tính * Đếm trong ô mẫu * Đo chiều dài, đường kính đến cm

thực nghiệm, đã tiến hành rút mẫu 33 ô ngẫu nhiên theo 3 trạng thái, diện tích mỗi ô mẫu là 1,000m<sup>2</sup>. Mỗi ô mẫu sử dụng các hàm quy đổi ra các bon đối với cây gỗ (Allometric Equations). Tính toán số lượng ô mẫu cần thiết cho toàn khu vực dự án và từng trạng thái rừng, với tổng diện tích các trạng thái rừng thử nghiệm là 57,670 ha. Tổng ô

mẫu cần có là:

$$n = \frac{(\sum_{i=1}^L Nisi)^2}{\frac{N^2 E^2}{t^2} + \sum_{i=1}^L Nisi^2}$$

Với: n = Tổng số ô mẫu trong vùng điều tra;  
L = Tổng số trạng thái = 3; i = Chỉ số của trạng thái: 1: Rừng trung bình; 2: Rừng non; 3: Rừng gỗ - lồ ô; A = Tổng diện tích của các trạng thái (ha)

**Đo tính và lấy mẫu đất (lựa chọn)**

Mục tiêu	Để xác định dung trọng đất và chuyển đổi sang các bon trong đất
Kết quả	Mẫu đất được lấy để xác định dung trọng và phân tích hàm lượng C
Trách nhiệm	Nhóm PCM
Vật liệu/thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ống dung trọng</li> <li>* Bao bì để thu thập mẫu đất</li> <li>* Cân</li> <li>* Bảng với phiếu ghi chép hoặc máy tính hiện trường</li> </ul>
Thực hiện	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Trong mỗi ô mẫu phụ 50x50cm, tiến hành đào một phễu diện nhỏ, có độ sâu 30cm, xác định màu sắc đất, xác định dung trọng đất bằng ống dung trọng có thể tích 50cm<sup>3</sup>, cân trọng lượng, sau đó về phòng thí nghiệm sấy khô để xác định dung trọng (g/cm<sup>3</sup>) = trọng lượng đất khô/50</li> <li>* Lấy mẫu 500g (trộn 4 mẫu ở 4 ô phụ) để đem về phòng thí nghiệm phân tích hàm lượng các bon.</li> </ul>

**Quản lý số liệu**

Mục tiêu	Nhằm bảo đảm các số liệu đã đo tính được lưu giữ tốt
Kết quả	Tất cả số liệu đã đo tính được lưu giữ trong hệ thống MRV
Trách nhiệm	Chi cục lâm nghiệp tỉnh và Hạt kiểm lâm huyện (FPD), Công ty lâm nghiệp (FC) hoặc Ban quản lý rừng phòng hộ (PFMB)
Vật liệu/thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Các phiếu điều tra đã ghi chép số liệu hoặc máy tính hiện trường</li> <li>* Máy tính kết nối internet</li> </ul>
Thực hiện	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Nếu sử dụng máy tính hiện trường với phần mềm thích hợp, dữ liệu có thể sẽ được đưa lên hệ thống MRV một cách tự động. Một khi máy tính nối internet, làm theo các bước trên màn hình.</li> <li>* Nếu sử dụng phiếu ghi chép, vào trang web của REDD+ và nhập số liệu</li> <li>* Trong cả hai trường hợp, nó đều có khả năng để xem xét các dữ liệu đã nhập và so sánh số liệu trước đây hoặc so với trung bình trong khu vực. Thông tin này có thể và cần được chia sẻ với các cộng đồng, hoặc hộ gia đình đã tham gia thu thập số liệu</li> </ul>



= 57,670 ha;  $A_i$  = Diện tích của mỗi trạng thái  $i$  (ha):  $A_1=38,708$ ;  $A_2=8,935$  và  $A_3=10,027$ ;  $AP$  = Diện tích mỗi ô mẫu (ha) = 0.1 ha;  $N = A/AP$ : Số lượng ô mẫu tối đa trong vùng điều tra = 576,704 ô;  $N_i = A_i/AP$ : Số lượng ô mẫu tối đa của trạng thái  $i$ :  $N_1 = 387,083$ ;  $N_2 = 89,351$  và  $N_3=100,270$  ô;  $S_i$  = Sai tiêu chuẩn của trạng thái  $i$ ;  $E$  = Sai số cho trước = 10%;  $t$  = Giá trị thống kê của hàm phân bố  $t$  ở mức tin cậy 95, lấy bằng 2

Kết quả tính được tổng số ô mẫu cần thiết  $n = 113$  ô, và số ô mẫu cho mỗi trạng thái  $n_i$ :  
 Rừng thường xanh trung bình:  $n_1 = 85$  ô

Rừng thường xanh non:  $n_2 = 21$  ô

Rừng hỗn giao gỗ - lồ ô:  $n_3 = 7$  ô

Trên cơ sở tổng số ô mẫu và phân theo 3 trạng thái, sau khi điều tra các bon ở tất cả các ô này, cần tiến hành kiểm tra sai số. Ước tính trữ lượng các bon mỗi ô mẫu, tính sai tiêu chuẩn từ đó tính sai số cho mỗi trạng thái theo công thức:

$$\text{Precision level} = \frac{SE_{ST} \cdot t_{0.05, n-1}}{X_{ST}} \%$$

Với SE<sub>ST</sub> là sai số của số trung bình của mỗi trạng thái, X<sub>ST</sub> là trung bình các bon/ha của mỗi trạng thái và  $n$  là số ô mẫu điều tra mỗi trạng thái. Kết quả cho thấy sai số đạt được <10% và việc rút mẫu là bảo đảm yêu cầu.

Với kết quả tính toán số ô mẫu nói trên cho thấy, việc xác định số lượng ô mẫu chung và sau đó phân bổ cho mỗi trạng thái theo sai tiêu chuẩn đã làm cho số ô mẫu giảm đi rất nhiều, trong khi đó vẫn sai số mỗi trạng thái vẫn bảo đảm nhỏ hơn

10%. Nếu tính toán riêng cho từng trạng thái thì lượng ô mẫu sẽ rất lớn. Kết quả số ô mẫu theo trạng thái rừng, địa phương ở bảng 1.

Để bảo đảm tính khách quan trong giám sát trữ lượng các bon, các ô mẫu theo từng trạng thái cần được thiết kế bố trí ngẫu nhiên trên bản đồ, từ đây có tọa độ cụ thể từng ô, làm cơ sở cho việc xác định ngoài thực địa và tiến hành điều tra cây, sinh khối để ước tính và giám sát thay đổi các bon rừng. Việc thiết kế ô mẫu ngẫu nhiên cho từng vùng cần được tiến hành trong chức năng tạo lập điểm ngẫu nhiên trong ArcGIS. Một bản đồ được sử dụng để tạo các vị trí ô mẫu ngẫu nhiên theo phương pháp của Hawthth được chạy trong phần mềm ArcGIS. Sử dụng phần mềm DNRGarmin để chuyển số hiệu và tọa độ ô sang GPS. Kết quả hệ thống ô mẫu ngẫu nhiên trên bản đồ và các tọa độ của nó đã được chuyển sang GPS, từ đây sử dụng chức năng dẫn đường (Go to) của GPS để đi đến đúng tọa độ Waypoint của từng ô mẫu trên thực địa. Việc sử dụng chức năng tạo điểm ngẫu nhiên trong ArcGIS và chuyển dữ liệu tọa độ các ô vào GPS là rất thuận tiện cho công đồng khi xác định vị trí các ô mẫu trên hiện trường.

**d. Thiết lập các ô mẫu trong rừng:**

Hình dạng và kích thước ô mẫu phụ thuộc mật độ phân bố của cây rừng và kiểu rừng. Điều tra các bon rừng có thể sử dụng ô dạng hình chữ nhật, vuông hoặc hình tròn; trong đó ô hình tròn được đề nghị sử dụng vì nó dễ thiết lập trên hiện trường và bán kính của nó phụ thuộc vào mật độ của cây rừng trong lâm phần điều tra và mật độ của cây theo cấp kính.

Trong mỗi ô mẫu, để giảm chi phí nhưng vẫn bảo đảm yêu cầu điều tra và chỉ tiêu thống kê, ô mẫu chính được chia thành các ô mẫu phụ theo

**Bảng 1. Phân bố số ô mẫu ngẫu nhiên theo địa phương xã, huyện vùng dự án SNV - REDD**

*Đ/v: Số ô mẫu*

Huyện/xã	Rừng thường xanh trung bình	Rừng thường xanh non	Rừng hỗn giao gỗ-lồ ô	Tổng số mẫu
1.Huyện Bảo Lâm	74	18	5	97
-Lộc Bắc	33	11	2	46
-Lộc Bảo	41	7	3	51
2.Huyện Cát Tiên	11	3	2	16
Đồng Nai Thượng	9	3	1	13
Tiên Hoàng	2		1	3
	85	21	7	113

nguyên tắc cấp kính càng nhiều cây như các cấp kính nhỏ, tái sinh thì diện tích ô mẫu phụ sẽ nhỏ và diện tích ô mẫu phụ tăng dần theo mật độ thưa dần ở các cấp kính lớn. Sau đây là hình dạng và kích thước ô mẫu được kiểm nghiệm để đề nghị dùng trong điều tra các bon rừng ở Việt Nam.

Kiểu rừng thường xanh, nửa rụng lá, rừng khộp, rừng lá kim:

Bán kính: 0 – 17,84m để đo cây có DBH  $\geq$  50cm,

Bán kính: 0 – 12,62m để đo cây 30 cm  $\leq$  DBH < 50cm,

Bán kính: 0 – 5,64m để đo cây 6 cm  $\leq$  DBH < 30cm,

Bán kính: 0 - 1m để đếm cây tái sinh với DBH < 6 cm và cây chết ngã đổ.

Thiết kế công cụ đơn giản để hỗ trợ cộng đồng thiết lập ô mẫu hình tròn và các ô mẫu phụ: Chuẩn bị dây có thắt nút bằng dải màu ở các bán kính của các ô mẫu phụ lần lượt là 1m (màu xanh chuối), 5,64m (màu vàng), 12,62m (màu xanh biển) và 17,84m (màu đỏ). Như vậy có 4 vị trí được xác định bằng dải màu, mỗi vị trí một màu khác nhau. Để tiến hành lập một ô cần ít nhất 3 dây như vậy, tốt nhất là 4 dây. Đồng thời trên mỗi dây, ứng với mỗi vị trí buộc thêm một dải cùng màu có thể di chuyển để cộng thêm chiều dài bán kính ô mẫu trong trường hợp trên đất dốc. Mỗi dây thiết kế dài 25 m để có thể cộng thêm chiều

**d. Dài bán kính trên dốc**

Đối với mỗi hướng bán kính, nếu trên sườn dốc thì cần đo độ dốc bằng máy Clinometer xác định độ dốc và tra bảng điều chỉnh chiều dài, theo công thức:

$$\text{Bán kính ô mẫu trên dốc} = \frac{\text{Bán kính ô mẫu}}{\text{Cos}(\alpha)}$$

trong đó  $\alpha$  là độ dốc đo từ máy Clinometer.

Với phương pháp ô hình tròn có phân tầng theo cấp kính rất thuận lợi cho cộng đồng để điều chỉnh chiều dài bán kính trên đất dốc. Nếu áp dụng ô mẫu hình chữ nhật, việc điều chỉnh chiều dài là khó khăn, và có khi không thực hiện được nếu trên địa hình lồi lõm, dốc không theo một hướng nhất định. 4 ô phụ hình vuông 50x50cm ứng với diện tích 0.25m<sup>2</sup>: Dùng để thu thập khối lượng thảm mục và mẫu đất ở tầng dày 30cm. 4 ô phụ này cần được đặt ngoài ô mẫu, lần điều tra đầu tiên đặt ở 4 hướng Bắc, Đông, Nam, Tây giáp biên với ô mẫu hình tròn, lần điều tra sau sẽ quay dần theo chiều kim đồng hồ 45°.

Kiểu rừng tre nứa lồ ô: Đối với kiểu rừng này. Ô mẫu có diện tích là 100m<sup>2</sup>, dạng hình tròn với bán kính là 5,64m (màu vàng) và 4 ô mẫu phụ 50x50cm để đo tính sinh khối thảm mục và lấy mẫu đất với độ sâu 30cm.

Kiểu rừng hỗn giao gỗ - tre nứa lồ ô: Đối với kiểu rừng này, hai nhóm gỗ và lồ ô đều được đo tính. Việc đo tính cây gỗ theo ô mẫu hình tròn 1000m<sup>2</sup> như rừng gỗ được phân thành các ô phụ theo cấp kính. Riêng lồ ô được đo trong ô phụ trong 100m<sup>2</sup> với bán kính 5,64m (màu vàng) như đo lồ ô thuần. Cây chết được đo trong ô phụ tròn bán kính 1m. Và cũng như hai kiểu rừng trên, 4 ô mẫu phụ 50x50cm để đo tính sinh khối thảm mục và lập lấy mẫu đất với độ sâu 30cm.

Kiểu rừng trồng: Đối với kiểu rừng này, việc đo tính cây gỗ theo ô mẫu hình tròn 500m<sup>2</sup> với bán kính 12.62m (xanh biển); vì rừng trồng đường kính tối đa chưa vượt 50cm. Cây chết được đo trong ô phụ tròn bán kính 1m. Và 4 ô mẫu phụ 50x50cm để đo tính sinh khối thảm mục và lấy mẫu đất ở độ sâu 30cm.

Với thiết kế ô mẫu hình tròn phân tầng như trên và áp dụng được với tất cả các kiểu rừng chính ở Việt Nam chỉ với một bộ công cụ lập ô, qua đánh giá thực tế với cộng đồng cho thấy nó giúp cho đơn giản khi sử dụng bộ công cụ lập ô mẫu và dễ nhớ với cộng đồng.

**e. Các nhân tố điều tra trong ô mẫu được tính các bon lưu giữ và CO<sub>2</sub> rừng hấp thụ**

Rừng có 5 bể chứa các bon, bao gồm: Trong cây gỗ; thảm mục; trong cây chết; trong rễ cây và trong đất rừng. Dựa vào các hàm chuyển đổi từ chỉ tiêu điều tra sang sinh khối và các bon để xác định các nhân tố điều tra đơn giản, cộng đồng có thể tiếp cận được.

**g. Đo đếm cây và tre lồ ô:**

Cây gỗ sống, tre lồ ô trên mặt đất được đo nhân tố đường kính (DBH), loài hoặc có thể thêm chiều cao (H) được đo đếm để ước tính sinh khối của cây gỗ trên mặt đất (AGTB) và các bon trong cây (AGTC) thông qua các mô hình: AGTB = f(DBH), AGTC = f(DBH). Tre lồ ô được đo tính DBH, H bình quân và mật độ để ước tính sinh khối và các bon thông qua các hàm.

**f. Đo tính thảm mục lựa chọn:**

Nhân tố đo đếm là khối lượng thảm mục trong ô mẫu phụ và lấy mẫu 100g đem về phòng thí nghiệm phân tích % khối lượng khô, tỷ lệ các bon trong khối lượng khô. Đối với bể chứa này được

xem là lựa chọn, nó có thể bỏ qua khi làm gia tăng công đo tính và phức tạp khi cần phải sấy khô mẫu ở cộng đồng.

### *i. Đo tính cây gỗ chết lựa chọn*

Nhân tố đo đếm là khối lượng, thể tích của chúng, từ đây lấy mẫu để xác định sinh khối khô và tỷ lệ các bon trong khối lượng khô. Đây cũng là nhân tố lựa chọn, có thể bỏ qua nếu việc đo tính là phức tạp.

### *k. Đo tính sinh khối dưới mặt đất*

Không thể đo tính trực tiếp khối lượng sinh khối rễ cây rừng, do vậy nhân tố này không được điều tra, nhưng lượng sinh khối dưới mặt đất (BB) và các bon trong rễ (BC) có thể được ước tính qua hai cách: Thông qua các mô hình BB, BC = f(DBH); hoặc được tính bằng 20% của các bon của cây trên mặt đất (AGTB) (Theo IPCC). Đây cũng là nhân tố lựa chọn, trong trường hợp chưa xây dựng được hàm ước tính sinh khối và C rễ thì có thể bỏ qua.

Lấy mẫu đất: Trong mỗi ô mẫu phụ 50x50cm, tiến hành đào một phẫu diện nhỏ, có độ sâu 30cm, xác định màu sắc đất, xác định dung trọng đất bằng ống dung trọng có thể tích 50cm<sup>3</sup>, cân trọng lượng, sau đó về phòng thí nghiệm sấy khô để xác định dung trọng đất (g/cm<sup>3</sup>) = trọng lượng đất khô/50. Lấy mẫu 500g (trộn 4 mẫu ở 4 ô phụ) để đem về phòng thí nghiệm phân tích hàm lượng các bon.

Thực tế thử nghiệm ở 4 cộng đồng trong vùng dự án UN-REDD Việt Nam và REDD của SNV cho thấy, cộng đồng hoàn toàn có thể tiếp cận trong lập ô mẫu, đo tính các nhân tố điều tra rừng đơn giản và ghi chép số liệu.

### *Tổng hợp, quản lý số liệu, ước tính sinh khối và các bon rừng: có hai lựa chọn*

Nếu là chương trình REDD quốc gia, thì cộng đồng chỉ dừng lại ở nhiệm vụ thu thập dữ liệu và cung cấp cho hệ thống MRV quốc gia: Nếu sử dụng máy tính hiện trường với phần mềm thích hợp, dữ liệu có thể sẽ được đưa lên hệ thống MRV một cách tự động. Một khi máy tính nối internet, làm theo các bước trên màn hình; nếu sử dụng phiếu ghi chép, vào trang web của REDD+ và nhập số liệu. Trong cả hai trường hợp, nó đều có khả năng để xem xét các dữ liệu đã nhập và so sánh số liệu trước đây hoặc so với trung bình trong khu vực. Thông tin này có thể và cần được chia sẻ với các cộng đồng, hoặc hộ gia đình đã tham gia thu thập số liệu.

Nếu là dự án REDD cho từng khu vực và tiếp cận với thị trường tín chỉ các bon tự nguyện, thì nhân viên của cơ quan quản lý dự án hoặc cơ quan quản lý lâm nghiệp cấp huyện, tỉnh đã được đào tạo để xử lý, ước tính sinh khối, các bon ở từng thời điểm để xác lập tín chỉ các bon rừng như sau:

Ước tính sinh khối và các bon trong cây gỗ và rễ: Sắp xếp các ô mẫu theo trạng thái rừng. Phân chia cấp kính với cự ly 4 cm và quy đổi số cây ra ha tùy thuộc vào diện tích ô ứng với từng loại cấp kính đã đo đếm.

Các bon trong thân cây gỗ trung bình (bao gồm trong thân, vỏ, lá và cành cây), sử dụng mô hình của Bảo Huy (2009): Các bon trong các bộ phận cây trên mặt đất (Thân, vỏ, lá và cành): AGTC (kg) = 0.0428\*DBH<sup>2.4628</sup> R<sup>2</sup> = 0.9378. Các bon trong rễ cây rừng: BC (kg) = 0.051\*DBH<sup>2</sup> - 0.6756\*DBH + 2.8901 R<sup>2</sup> = 0.9983.

Ước tính các bon trong tre lồ ô: Sắp xếp các ô mẫu theo trạng thái lồ ô, hoặc theo trạng thái hỗn giao gỗ - lồ ô. Phân chia số cây theo tuổi, cấp kính. Tính số cây/ha theo DBH hoặc tuổi. Các bon trong cây lồ ô trung bình được sử dụng phương trình Bảo Huy (2009):

$$\text{Các bon trong cây lồ ô: AGBC (kg)} = 0.2786A^2 - 0.9496A + 4.3803 \quad R^2 = 0.9377.$$

Với A: Tuổi tre lồ ô.

Ước tính các bon trong thảm mục, cây chết: Cộng tổng khối lượng thảm mục ở các ô mẫu phụ 50x50cm và cây chết ô mẫu phụ bán kính 1m (diện tích 3.14m<sup>2</sup>). Quy đổi ra khối lượng tươi (kg/ha) của từng loại.

Tỷ lệ khối lượng khô/tươi: Mỗi ô mẫu đều lấy một mẫu 100g các loại. Trong phòng thí nghiệm sẽ sấy khô ở 70 - 80°C để có khối lượng khô, từ đó tính được tỷ lệ khô/tươi. Tỷ lệ C trong khối lượng khô lấy theo IPCC là 0.47.

Ước tính các bon trong đất rừng: Phân tích xác định % C trong đất khô trong phòng thí nghiệm. C trong đất trên ha với tầng dày là d(cm) được tính: C (t/ha) = ρ.d.%C.100. Trong đó ρ: dung trọng đất (g/cm<sup>3</sup>); d là tầng dày đất (cm) để xác định lượng C.

Từ các mô hình, công thức chuyển đổi ra sinh khối và C ở các bể chứa, nhân viên cơ sở có thể tổng hợp được trữ lượng C rừng cho từng thời điểm.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

##### Kết luận

1. Đo tính và giám sát sự biến động diện tích rừng và bể chứa các bon rừng để tham gia chương trình REDD cần có sự tham gia của cộng đồng vì: Cần theo dõi biến động tài nguyên trên diện tích nhỏ và thường xuyên, qua đó nâng cao sự hiểu biết của họ về vai trò môi trường của rừng, giảm chi phí trong giám sát C và đặc biệt là cộng đồng có thể nhận được sự chi trả các bon thông qua các hành động của họ như quản lý rừng và giám sát sự thay đổi của các bể chứa các bon rừng.

2. Để tiến hành đo tính và giám sát các bon rừng có sự tham gia cần phân chia hai nhóm nhiệm vụ rõ rệt: Nhóm công việc kỹ thuật cần được thực hiện bởi cơ quan chuyên môn về rừng; nhóm công việc đo tính và giám sát hiện trường được thực hiện bởi cộng đồng.

Nhóm công việc kỹ thuật: Giải đoán ảnh vệ tinh để cung cấp bản đồ phân loại hiện trạng rừng; xác định số ô mẫu cần đo đếm với sai số <10% được bố trí ngẫu nhiên trên bản đồ và có tọa độ trong GPS cho từng khối trạng thái, kiểu rừng ở từng vùng sinh thái, địa phương; sấy mẫu thảm mục, đất và phân tích C đất; tổng hợp ước tính sinh khối và các bon rừng ở từng địa phương thông qua các mô hình, công thức đã được lập sẵn và cung cấp thông tin trở lại cho cộng đồng.

Nhóm công việc đo tính và giám sát hiện trường được thực hiện bởi cộng đồng: Cộng đồng, hộ gia đình, nhóm hộ được giao rừng lâu dài hoặc được khoán bảo vệ rừng với các vườn quốc gia, khu bảo tồn, ban quản lý rừng phòng hộ, công ty lâm nghiệp. Họ có khả năng thực hiện việc thu thập số liệu thường xuyên để chuyển đổi sang các bon rừng, bao gồm: Giám sát thay đổi diện tích rừng trên quy mô địa phương thôn, xã bằng GPS; xác định và lập các ô mẫu; đo tính các chỉ tiêu đơn giản như DBH của cây gỗ, tre lồ ô, cân khối lượng thảm mục, cây chết, đo dung trọng và lấy mẫu đất.

##### Kiến nghị:

1. Tập huấn và đào tạo cho cộng đồng và nhân viên lâm nghiệp địa phương về phương pháp PCM.

2. Thiết lập hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu các bon rừng từ cấp cơ sở cho đến cấp quốc gia.

3. Thiết lập các mô hình ước tính sinh khối và các bon trong cây gỗ trên và dưới mặt đất. Hiện

tại đã có nghiên cứu của Bảo Huy (2009 – 2011) để thiết lập các mô hình này cho đối tượng rừng lá rộng thường xanh, cần có nghiên cứu mở rộng cho các kiểu rừng khác ở tất cả các vùng sinh thái ở Việt Nam.

#### PARTICIPATORY CARBON MONITORING IN VIETNAM

Bao Huy

##### Summary

Method for Participatory Carbon Monitoring (PCM) was designed and tested in four districts of Lam Dong province of Vietnam. They are of Di Linh, Lam Ha, Cat Tien and Bao Lam. Of which one community was represented for each. These activities were conducted under the program of UN-REDD Vietnam and REDD project of SNV Netherlands. PCM techniques include identifying and measuring forest area change using GPS (Global positioning system); locating and setting up random sample plots in the forest using concentric plots with maximum radius of 17.84 m. Depending on the plot size, different colour knots are made in the rope to indicate the limit of the plot. Within the plots the simple variables such as diameter at breast height (DBH), tree species, weight of litter and so on were measured. Based on these parameters forest biomass and carbon in the five carbon pools were calculated. In this case the concerns were given to timber and bamboo vegetation above-ground.

In addition, techniques were supported to the PCM such as forest stratum which was classified from satellite image, randomly optimal sample plots, allometric equations to estimate biomass and carbon above-ground vegetation. Besides a system for managing and updating the PCM database was provided by the communities

**Key words:** Participatory Carbon Monitoring (PCM), Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation Plus (REDD+), Community, Forest Carbon, Carbon Pools, Allometric Equations

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bao Huy and Pham Tuan Anh, 2008, Estimating CO<sub>2</sub> sequestration in natural broad-leaved evergreen forests in Vietnam. Asia-Pacific Agroforestry Newsletter – APANews, FAO, SEANAFE;

No.32, May 2008, ISSN 0859-9742.

2. Bao Huy and Aschenbach C., 2009, Participatory Carbon Stock Assessment Guideline for Community Forest Management Areas in Vietnam. GTZ/GFA Consulting Group
3. Bao Huy and Vo Hung, 2009, Increased income and absorbed carbon found in *Litsea glutinosa* – cassava agroforestry model. APANews (Asia-Pacific Agroforestry Newsletter), No. 35, ISSN 0859-9742, FAO, SEANAFE, pp 4-5.
4. Bao Huy 2009, Methodology for research on CO<sub>2</sub> sequestration in Natural Forests to join the program of Reducing emissions from deforestation and degradation (REDD). National Journal on Agriculture and Rural Development, No1/2009, Hanoi, ISSN 0866-7020, pp85-91.
5. Bao Huy, 2010, Number of required sample plots for carbon monitoring and randomly permanence sample plot arrangement within SNV – REDD project area in 4 communes of Cat Tien and Bao Lam districts, La, Dong province. SNV – REDD.
6. Bhisma P. Subedi et al, 2010, Forest Carbon Stock Measurement. Guidelines for measuring carbon stocks in community – managed forests. Asia Network for Sustainable, Agriculture and Bioresources (ANSAB). Federation of Community Forest, Users, Nepal (FECOFUN). International Centre for Integrated, Mountain Development (ICIMOD).
7. Eleonor B. S. et al., 2009, What is REDD ?. AIPP, FPP, IWGIA.
8. McDicken K.G. 1997, A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock International Institute for Agricultural Development.
9. Skutsch M. and McCall M.K., 2011, "Why Community Forest Monitoring?" in Community Forest Monitoring for the Carbon Market Opportunities under REDD. Earthscan.
10. Silva H. P., Erin S., Michael N., Sarah M. W., Sandra B, 2010, Manual – Technical Issues Related to Implementing REDD+ Programs in Mekong Countries. Winrock International.
11. Timothy R.H.P.; Sandra L.B. and Richard A.B. 2007, Measurement Guidelines for the Sequestration of Forest Carbon. USDA Forest Service's Northern Global Change Research Program.

Người phân biện: PGS. TS. Vương Văn Quỳnh

### Tóm tắt

Nghiên cứu khả năng tích lũy các bon trong đất của rừng Đước trồng ở Cần Giờ nhằm đánh giá và so sánh lượng các bon tích lũy trong đất theo các tuổi Đước phân bố ở ven sông và ven đường. Đề tài đã tiến hành thu thập các mẫu đất ở 32 ô tiêu chuẩn phân bố ở rừng Đước từ 26 – 33 tuổi, sau đó tiến hành phân tích mẫu và tính toán lượng các bon tích lũy theo từng tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tích lũy các bon trong đất ở các tuổi Đước phân bố ven đường là cao hơn các tuổi Đước phân bố ven sông, trung bình lượng các bon tích lũy trong đất ở các tuổi là từ 236,99 tấn/ha đến 415,02 tấn/ha.

**Từ khóa:** Đước (*Rhizophora apiculata*), Cần Giờ, tích tụ các bon, các bon đất

### 1. Đặt vấn đề

Nhiệt độ trung bình của trái đất đang tăng chậm trong vòng 100 năm qua là hậu quả của hiện tượng "Nóng lên toàn cầu" gây nên quá trình biến đổi khí hậu rất phức tạp trên trái đất. Nguyên nhân chính là do hoạt động của con người làm phát thải nhiều khí CO<sub>2</sub> gây mất cân bằng các quá trình tự nhiên của trái đất (Stone và ctv, 2010). Trong khi đó, rừng lại có vai trò quan trọng trong việc giảm tác động biến đổi khí hậu vì rừng có khả năng hấp thụ CO<sub>2</sub> trong không khí và tích trữ các bon trong các cơ quan của thực vật, trong đất rừng, trong đó dự trữ các bon trong đất lớn hơn 1,5 lần các bon dự trữ trong thảm thực vật (Brown, 1997). Chính vì thế đất rừng là một bể chứa các bon vô cùng lớn trong hệ sinh thái rừng, góp phần giúp lưu giữ một lượng lớn các bon, làm giảm các bon trong không khí. Vì vậy để đánh giá khả năng tích lũy các bon trong hệ sinh thái rừng làm cơ sở lượng hóa những giá trị kinh tế và môi trường của rừng mang lại thì không thể bỏ qua việc đánh giá khả năng tích lũy các bon chứa trong đất rừng.

Tuy nhiên, trong thực tế bể các bon chứa trong đất rừng ngập mặn chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố, trong đó yếu tố thủy triều giúp bổ sung lượng các bon cho đất rừng từ nơi khác mang đến hoặc cũng có thể làm giảm lượng các bon trong đất thông qua xói mòn. Chính vì thế đề tài đã tiến hành so sánh lượng các bon tích lũy trong đất ở 2 khu vực vị trí phân bố của rừng nằm ven sông suối hay ven đường đi nhằm so sánh về khả năng