

## ẢNH HƯỞNG CỦA RỪNG NGẬP MẶN TRỒNG ĐẾN NGUỒN CACBON VÀ NITƠ TÍCH LŨY TRONG ĐẤT

NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH

*Trường cao đẳng Tài nguyên và Môi trường Hà Nội*

MAI SỸ TUẤN

*Trường đại học Sư phạm Hà Nội*

Rừng ngập mặn (RNM) có vai trò to lớn trong sự phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường. Rừng điều hoà khí hậu, hình thành “bức tường xanh” che chắn gió, bão, bảo vệ cuộc sống của người dân ven biển, đồng thời góp phần giảm lượng khí thải nhà kính [1, 2, 5, 9].

Rừng ngập mặn tích lũy và lưu giữ cacbon từ quá trình quang hợp, đồng thời cũng thải ra cacbon vào bầu khí quyển từ các quá trình hô hấp, phân huỷ.... Thực chất, lượng cacbon trong rừng ngập mặn chủ yếu được tích lũy ở dạng tăng sinh khối các bộ phận thực vật trên mặt đất (thân, cành, lá, rễ trên mặt đất...), dưới mặt đất (rễ dưới mặt đất) và đặc biệt là lượng rơi xác thực vật (lá, cành, chồi, hoa, quả...) được phân huỷ rồi tích lũy trong đất rừng [10]. Như vậy, việc đánh giá chính xác trữ lượng cacbon ở cả dạng sinh khối cây đứng và tích lũy trong đất RNM sẽ là phương tiện để đánh giá vai trò của rừng trồng trong việc tạo bể chứa CO<sub>2</sub>- khí nhà kính, ngoài ra còn là phương tiện để lượng giá các khoản “tín dụng” (credits) cacbon dựa trên Công ước khung Kyoto, được thông qua năm 2002 về Cơ chế Phát triển sạch (Clean Development Mechanism) đối với các dự án trồng rừng, nâng cao khả năng tích lũy cacbon (carbon sink) trong tự nhiên.

Từ những nhận thức trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu “**Ảnh hưởng của rừng ngập mặn trồng đến nguồn cacbon và nitơ tích lũy trong đất**”. Kết quả nghiên cứu nhằm đánh giá vai trò của rừng ngập mặn trồng đến việc tích lũy cacbon và nitơ trong đất, bước đầu cung cấp những thông tin và số liệu cần thiết cho chu trình cacbon và nitơ trong hệ sinh thái rừng ngập mặn.

### I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Địa điểm và thời gian

Rừng ngập mặn trồng ở xã Giao Lạc, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định.

Rừng trồng ở đây có nền là bùn lầy sét và cát mịn. Chế độ thủy triều là nhật triều. Mức nước triều thấp nhất có lúc xuống tới mức 0,1 m; lúc cao nhất là 3,9 m. Nhiệt độ trung bình trong năm 23°C. Độ ẩm không khí trung bình từ 83,5% - 87,5%. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 9 với lượng mưa trung bình là 1700 - 2000 mm. pH của đất dao động từ 7,15 - 7,81.

Từ tháng 12 năm 2004 đến tháng 12 năm 2006, chúng tôi đã lấy mẫu đất và rễ cây trong rừng trang (*Kandelia obovata* Sheue, Liu & Yong) 1 tuổi (R1T), 5 tuổi (R5T), 6 tuổi (R6T), 8 tuổi (R8T) và 9 tuổi (R9T) để phân tích hàm lượng cacbon và nitơ. Ngoài ra còn thu thập mẫu đất từ một khu vực đất trống không có rừng để so sánh sự tích lũy cacbon và nitơ ở nơi có rừng và nơi đất trống không có rừng.

#### 2. Phương pháp

##### a. Bố trí ô thí nghiệm

Chọn một lát cát vuông góc với bờ đê dài khoảng 1 km tính từ chân bờ đê ra sát mép biển. Trên mặt cát tính từ chân đê, rừng được phân bố lần lượt theo các lứa tuổi: R9T, R8T, R6T, R5T, R1T và khu vực đất trống không có rừng. Ở mỗi tuổi rừng và khu vực đất trống không có rừng thiết lập 3 ô tiêu chuẩn, mỗi ô có kích thước 10 m × 10 m.

##### b. Lấy mẫu đất và xử lý mẫu đất

Sử dụng khuôn lấy đất có kích thước

20 cm × 20 cm × 20 cm, lấy mẫu đất lần lượt từ tầng đất mặt sâu xuống 100 cm. Sau đó, đem mẫu đất về phòng Phân tích đất và môi trường thuộc Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp để xử lý và phân tích. Phơi khô đất ở nhiệt độ tự nhiên trong phòng thí nghiệm. Tiếp theo, sử dụng rây đất có mắt lưới 1 mm, rây đất nhằm phân loại cành, lá rụng, các rễ sống và rễ chết trong đất.

Xác định lượng cacbon hữu cơ trong đất, trong cành lá rụng và trong rễ theo phương pháp Walkley-Black. Còn lượng nitơ tổng số trong đất, trong cành, lá rụng và trong rễ được đo theo phương pháp Kjeldahl, cất trên bộ cất Gerhald (Germany).

c. *Tính sự tích lũy cacbon, nitơ trong đất, cành lá rụng, rễ cây (tấn/ha)*

Xác định lượng cacbon và nitơ trong đất dựa theo cách tính của Nguyễn Thanh Hà, 2004 [6] như sau:

$$A(H) = \sum_0^H a(h) \times dh$$

$$A(h) = c(h) \times T(h)/100$$

$$C(H) = A(H) \times 10^2$$

*Ghi chú:* dh [cm]. Độ sâu của một mẫu đất; H [cm]. Độ sâu của khoảng đất thí nghiệm; c(h) [%]. Hàm lượng cacbon (nitơ) ở độ sâu h; T (h)[g/cm<sup>3</sup>]. Tỷ trọng của đất hay khối lượng đất trên thể tích đất ở độ sâu h; a(h) [g/cm<sup>3</sup>]. Sự tích lũy cacbon (nitơ) trong đất ở độ sâu h; A(H) [g/cm<sup>2</sup>]. Sự tích lũy cacbon (nitơ) trong đất ở độ sâu H; C(H) [tấn/ha]. Sự tích lũy cacbon (nitơ) trong đất của rừng ở độ sâu H.

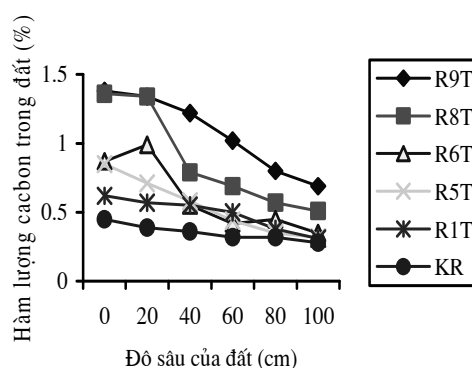
Lượng cacbon, nitơ trong cành lá rụng, rễ cây (tấn/ha) ở mỗi rừng cây được tính bằng sinh khối cành, lá rụng, rễ cây (tấn/ha) ở mỗi loại rừng nhân với hàm lượng cacbon (%) trong cành, lá, rễ.

Lượng cacbon, nitơ dưới mặt đất được tính bằng tổng lượng cacbon trong đất, trong lượng rơi và trong rễ.

## II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 1. Hàm lượng phần trăm cacbon (%) và phần trăm nitơ (%) trong đất

Hàm lượng cacbon trong đất ở mỗi tuổi rừng rất khác nhau, hàm lượng cacbon tăng dần theo tuổi của rừng (hình 1). Rừng 9 tuổi hàm lượng cacbon đạt trung bình 1,075%. Hàm lượng cacbon thấp nhất ở rừng 1 tuổi đạt trung bình 0,488%. Khu vực đất trống không có rừng hàm lượng cacbon đạt trung bình 0,353%; ít hơn đáng kể so với hàm lượng các bon trong đất có rừng.



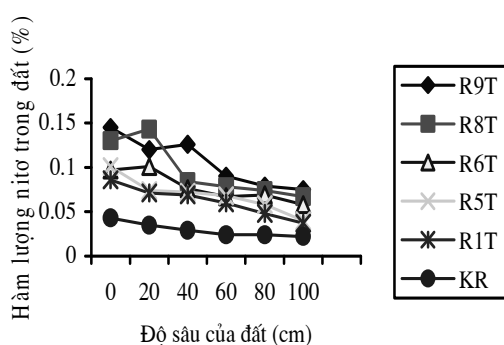
**Hình 1.** Hàm lượng cacbon trong đất rừng và đất không có rừng (KR)

Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi đã phát hiện độ sâu của đất và tuổi rừng ảnh hưởng rõ rệt đến sự phân bố hàm lượng cacbon trong đất. Hàm lượng cacbon giảm dần theo độ sâu của đất, càng xuống sâu hàm lượng cacbon càng thấp. Ngược lại, khu vực đất trống không có rừng hàm lượng cacbon thấp hầu như ít thay đổi theo độ sâu của đất (bảng 1).

*Bảng 1*

**Hàm lượng cacbon (%) và nitơ (%) trong đất ở các độ sâu của đất**

Độ sâu của đất	R9T		R8T		R6T		R5T		R1T		KR	
	%C	%N	%C	%N	%C	%N	%C	%N	%C	%N	%C	%N
0 cm	1,38	0,145	1,36	0,130	0,87	0,097	0,85	0,101	0,62	0,086	0,45	0,043
20 cm	1,34	0,120	1,34	0,143	0,99	0,101	0,71	0,074	0,57	0,071	0,39	0,035
40 cm	1,22	0,126	0,79	0,084	0,55	0,076	0,58	0,072	0,55	0,069	0,36	0,029
60 cm	1,02	0,090	0,69	0,078	0,42	0,067	0,44	0,068	0,50	0,060	0,32	0,024
80 cm	0,80	0,079	0,57	0,074	0,45	0,069	0,35	0,058	0,38	0,048	0,32	0,024
100 cm	0,69	0,075	0,51	0,067	0,35	0,058	0,32	0,040	0,31	0,037	0,28	0,022

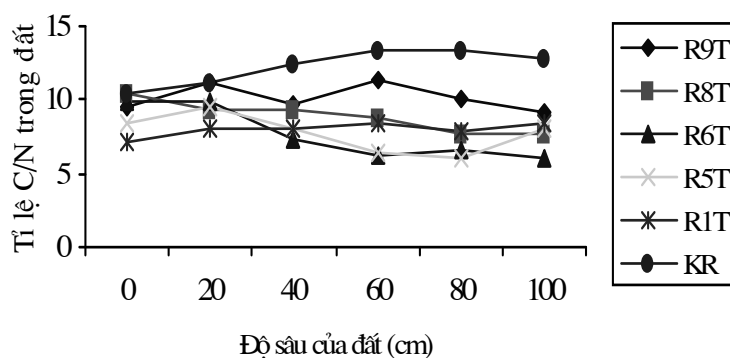


**Hình 2.** Hàm lượng nitơ trong đất rừng và đất không có rừng (KR)

Sự phân bố hàm lượng nitơ trong trầm tích theo chiều thẳng đứng giống như sự phân bố của cacbon (hình 2, bảng 1). Xét về hàm lượng nitơ, tại tầng đất bề mặt của R1T là 0,086%, R9T là 0,145%, khu vực đất trống không có rừng là 0,043%; trong khi đó hàm lượng nitơ của đất ở

độ sâu 100 cm của R1T là 0,037%, R9T là 0,075%, khu vực đất trống không có rừng cho giá trị thấp nhất là 0,022%.

Để hiểu rõ hơn sự khác biệt về hàm lượng cacbon và nitơ giữa đất rừng và khu vực đất trống không có rừng, chúng tôi đã xác định tỷ lệ C/N và nhận thấy, tỷ lệ C/N trong đất rừng dường như ổn định theo chiều sâu của đất (hình 3). Tỷ lệ C/N trong đất rừng trung bình là 8,68. Còn khu vực đất trống không có rừng tỷ lệ C/N trung bình là 11,90 lớn hơn tỷ lệ C/N trong đất rừng. Tỷ lệ C/N trong đất rừng thấp hơn so với khu vực đất trống không có rừng là do khu vực đất trống hàm lượng mùn nghèo, cấu tượng đất thấp, đất dễ bị rửa trôi và xói mòn, quá trình phản nitrat hoá diễn ra mạnh dẫn tới lượng nitơ trong đất rất thấp. Trong đất rừng hàm lượng cacbon tăng tỷ lệ thuận với hàm lượng nitơ, đất có hàm lượng mùn cao, cấu tượng đất tốt chống rửa trôi và xói mòn đất.



**Hình 3.** Tỷ lệ C/N trong đất rừng và đất không có rừng (KR)

Sự khác biệt giữa tỷ lệ C/N trong đất rừng và khu vực đất trống không có rừng cho thấy, vai trò của rừng trong việc tích lũy cacbon và nitơ, làm giàu mùn cho đất. Đây chính là quá trình tự cung cấp chất dinh dưỡng cho cây rừng phát triển.

## 2. Hàm lượng cacbon và nitơ trong lượng rơi

Thông qua quá trình quang hợp, cây rừng đã sử dụng nguồn năng lượng ánh sáng mặt trời và cacbon trong bầu khí quyển để tổng hợp chất hữu cơ cho cơ thể. Một phần lớn chất hữu cơ được phân giải, tạo ra các chất đơn giản và năng lượng cho cây rừng. Một phần nhỏ chất hữu cơ được trả về cho đất rừng thông qua lượng rơi

cành, lá, chồi, hoa, quả...) rụng của cây rừng.

Năng suất lượng rơi của rừng trang (*Kandelia obovata*) trồng tại xã Giao Lạc, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định có sự biến đổi theo tuổi của rừng, năng suất lượng lá rơi chiếm tỷ lệ cao nhất trong năng suất lượng rơi tổng số (cành, lá, chồi, hoa, quả). R9T có năng suất lượng rơi tổng số là 12,40 tấn/ha/năm, trong đó lượng lá rơi là 7,14 tấn/ha/năm. R8T có năng suất lượng rơi tổng số là 10,25 tấn/ha/năm, trong đó lượng lá rơi là 5,85 tấn/ha/năm. R6T có năng suất lượng rơi tổng số là 9,2 tấn/ha/năm, trong đó lượng lá rơi là 2,88 tấn/ha/năm. R5T có năng suất lượng rơi tổng số là 6,6 tấn/ha/năm, trong đó lượng lá rơi là 1,86 tấn/ha/năm.

Dựa vào kết quả phân tích hàm lượng cacbon và nitơ của các mẫu lá và năng suất lượng rơi của rừng ta có thể xác định được lượng

cacbon hữu cơ và nitơ cung cấp cho đất rừng trong một năm như sau (bảng 2).

Bảng 2

**Lượng cacbon và nitơ trong lượng rơi cung cấp cho đất rừng**

Tuổi rừng	Năm trồng	Năng suất lượng lá rơi (tấn khô/ha/năm)	Lượng cacbon/100g lá khô (g)	Lượng nitơ/100 g lá khô (g)	Lượng cacbon và nitơ cung cấp cho đất rừng	
					Cacbon (tấn/ha/năm)	Nitơ (tấn/ha/năm)
R9T	1997	7,14	56,38	1,49	4,03	0,11
R8T	1998	5,85	55,86	1,55	3,27	0,09
R6T	2000	2,88	53,83	1,41	1,55	0,04
R5T	2001	1,86	55,57	1,72	1,03	0,03

Kết quả bảng 2 cho thấy, trong một năm chỉ tính lượng lá rơi R9T đã cung cấp cho đất rừng lượng cacbon là 4,03 tấn/ha, lượng nitơ là 0,11 tấn/ha. R8T lượng cacbon là 3,27 tấn/ha, lượng nitơ là 0,09 tấn/ha. R6T lượng cacbon là 1,55 tấn/ha, lượng nitơ là 0,04 tấn/ha. R5T lượng cacbon là 1,03 tấn/ha, lượng nitơ là 0,03 tấn/ha.

Rừng càng nhiều tuổi lượng rơi càng nhiều, sự tích lũy cacbon và nitơ trong đất càng lớn. Như vậy, có thể nói rằng lượng rơi của rừng là nguồn cung cấp cacbon và nitơ đáng kể cho đất rừng.

Lượng rơi xác thực vật của cây rừng, khi rơi xuống sàn rừng một phần được nước triều mang đi, một phần được giữ lại trên sàn rừng. Phần lượng rơi do nước triều mang đi chính là lượng cacbon và nitơ xuất khẩu ra các vùng xung

quanh và điều này cũng là lý do giải thích tại sao vùng đất trống không có rừng lại có lượng cacbon và nitơ trong lượng rơi. Lượng cacbon và nitơ trong lượng rơi được giữ lại đất rừng thấp hơn so với lượng rơi ban đầu.

Qua quá trình nghiên cứu thấy rằng, lá trang sau khi rơi xuống sàn rừng thông qua quá trình phân huỷ đã cung cấp cho đất rừng một lượng chất hữu cơ đáng kể, lượng chất hữu cơ này trả về cho đất dưới dạng các chất khoáng. Đây chính là quá trình tự cung cấp chất dinh dưỡng của cây rừng ngập mặn. Tỷ lệ nitơ trong mẫu phân huỷ được tích lũy ngày càng cao chính là nguồn thức ăn giàu chất đạm cho các loài động vật đáy cư trú trong rừng ngập mặn.

### 3. Ảnh hưởng của rừng trồng tới sự tích lũy cacbon và nitơ trong đất

Bảng 3

**Hàm lượng cacbon tích lũy dưới mặt đất rừng (tấn/ha)**

Tuổi rừng	Năm trồng	Cacbon trong lượng rơi		Cacbon trong rễ		Cacbon trong đất	Tổng lượng cacbon tích lũy dưới mặt đất
		Cành	Lá	Rễ sống	Rễ chết		
9 tuổi	1997	2,086	0,981	8,973	3,820	92,183	108,043
8 tuổi	1998	1,253	0,622	5,576	1,224	86,140	94,815
6 tuổi	2000	0,674	0,255	3,041	0,854	76,820	81,644
5 tuổi	2001	0,752	0,143	2,254	0,602	72,307	76,058
1 tuổi	2005	0,004	0,006	0,842	0,112	68,373	69,337
KR		0,002	0,001	0	0	50,763	50,766

Kết quả bảng 3 cho thấy, sự tích lũy cacbon dưới mặt đất có sự khác nhau giữa các tuổi rừng. Rừng 1 tuổi hàm lượng cacbon tích lũy dưới mặt đất là 69,337 tấn/ha, trong khi đó lượng cacbon

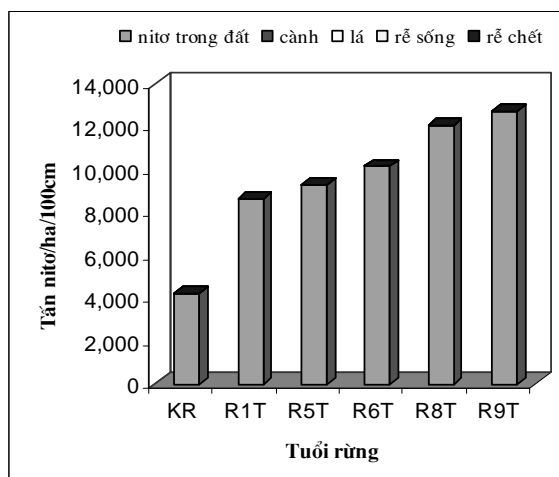
tích lũy dưới mặt đất của rừng 8 tuổi là 94,815 tấn/ha, rừng 9 tuổi là 108,043 tấn/ha. Lượng cacbon tích lũy dưới mặt đất của khu vực đất trống không có rừng là khá thấp 50,766 tấn/ha.

Hàm lượng nitơ tích lũy dưới mặt đất rừng (tấn/ha)

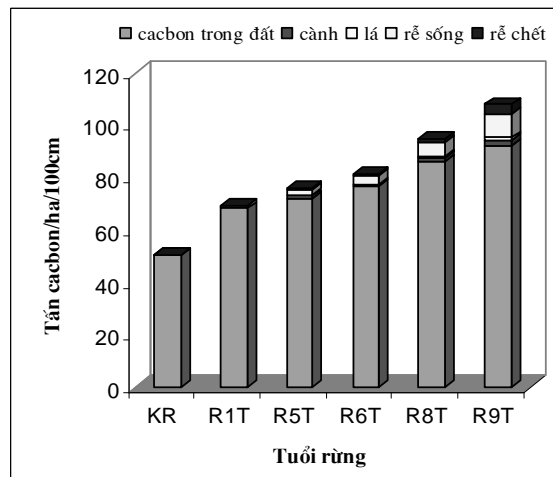
Tuổi rừng	Năm trồng	Nitơ trong lượng rơi		Nitơ trong rễ		Nitơ trong đất	Tổng lượng nitơ tích lũy dưới mặt đất
		Cành	Lá	Rễ sống	Rễ chết		
9 tuổi	1997	0,025	0,019	0,157	0,080	12,703	12,984
8 tuổi	1998	0,017	0,015	0,130	0,025	12,033	12,220
6 tuổi	2000	0,008	0,006	0,072	0,016	10,140	10,242
5 tuổi	2001	0,010	0,005	0,054	0,012	9,273	9,354
1 tuổi	2005	0,004	0,003	0,018	0,002	8,640	8,667
KR		0,002	0,001	0	0	4,228	4,231

Tổng lượng nitơ tích lũy dưới mặt đất rừng cũng có sự khác nhau giữa các tuổi rừng (bảng 4, hình 5). Rừng 9 tuổi có hàm lượng nitơ khá cao 12,984 tấn/ha. Hàm lượng nitơ giảm dần

theo tuổi của rừng, rừng 1 tuổi là 8,667 tấn/ha. Khu vực đất trống không có rừng hàm lượng nitơ dưới mặt đất là 4,231 tấn/ha, thấp hơn so với khu vực có rừng.



Hình 4. Cacbon tích lũy dưới mặt đất rừng



Hình 5. Nitơ tích lũy dưới mặt đất rừng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, rừng trồng có ảnh hưởng tới sự tích lũy cacbon và nitơ trong đất. Sự tích lũy cacbon và nitơ dưới mặt đất là một quá trình tích lũy theo thời gian, có khuynh hướng tăng cùng với sự phát triển của cây rừng. Xét về hàm lượng cacbon, các kết quả ở bảng 3, hình 4 đã chỉ ra rằng, rừng cây nhiều tuổi hơn thì có hàm lượng cacbon cao hơn rừng cây ít tuổi, đặc biệt là tầng đất bề mặt. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về sự tích lũy cacbon cũng trùng với kết quả nghiên cứu của Marchand, ở bờ biển Guiana thuộc Pháp, 2003 [8]. Ông đã xác định hàm lượng chất hữu cơ trong trầm tích của rừng ngập mặn tăng cùng với sự phát triển của rừng.

Có hai lý do về nguyên nhân sự tích lũy cacbon và nitơ dưới mặt đất tăng cùng với sự phát triển của cây rừng: Thứ nhất, sự tích lũy cacbon và nitơ ở đất rừng có liên quan mật thiết đến sinh khối của cây. Sự tăng sinh khối trên mặt đất tương ứng với sự phát triển của tuổi rừng. Đặc tính của cây chỉ ra sự phát triển của rễ cây. Những ước tính về hàm lượng cacbon (bảng 3) và nitơ (bảng 4) cho thấy sinh khối rễ cây là một nguồn đóng góp tiềm tàng và quan trọng đối với hàm lượng cacbon và nitơ trong trầm tích của rừng cây. Thứ 2, sự phân hủy các chất hữu cơ trong trầm tích của rừng, đặc biệt là sự phân hủy lượng rơi như cành, lá... rừng của rừng ảnh hưởng đến quá trình tích lũy cacbon và nitơ.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi (bảng 2) cho thấy, sự phân huỷ lượng rơi của rừng là nguồn cung cấp cacbon và nitơ quan trọng cho đất rừng.

Lượng rơi (cành, lá rụng) phân huỷ của rừng còn là nguồn cung cấp cacbon và nitơ cho khu vực đất trống (bảng 3, 4), do dòng triều phân tán ra các vùng xung quanh nhưng ít hơn khu vực có rừng.

Sự biến đổi hàm lượng cacbon và nitơ có liên quan đến độ sâu của đất. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Fujimoto ở đảo Pohnpei, Micronesia và Miền Nam Việt Nam [3, 4] là hàm lượng cacbon và nitơ tổng số dưới mặt đất của RNM giảm dần theo độ sâu của đất, nguyên nhân là do quá trình sunfat hoá các chất hữu cơ và hô hấp kỵ khí của đất. Quá trình này đã được thử nghiệm bởi Alongi, ở vùng ven biển đồng bằng sông Mê Kông, 2000 [1], trong trâm tích rừng cây đước (*Rhizophora apiculata*) ở độ sâu hơn 20 cm. Tác giả quan sát thấy mức độ làm giảm sunfat hoá cũng tăng theo chiều sâu của trâm tích.

Quá trình tích lũy cacbon trong đất rừng ngập mặn khá cao (trung bình khoảng 97,57 tấn/ha) so với rừng mưa nhiệt đới (29,5 tấn/ha) [10]. Sở dĩ như vậy vì hầu hết lượng rơi thực vật trên sàn rừng mưa nhiệt đới đều được phân huỷ nhanh chóng và tích lũy không nhiều trên sàn rừng, trong khi đó RNM với lượng trâm tích và ngập nước triều thường xuyên đã làm giảm hoặc chậm quá trình phân huỷ lượng rơi xác thực vật. Điều này cũng lý giải khi chặt phá rừng ngập mặn làm đầm nuôi tôm, đất nông nghiệp sẽ làm tăng lượng phát thải CO<sub>2</sub> và các loại khí nhà kính khác do cả hai quá trình không còn cây xanh quang hợp và sự phân huỷ trâm tích bị đảo lộn [10].

Như vậy, kết quả nghiên cứu về sự tích lũy cacbon và nitơ trong đất rừng và khu vực đất trống không có rừng khẳng định RNM lưu trữ cacbon dưới mặt đất, đóng vai trò như một bể chứa CO<sub>2</sub>-khí nhà kính. Sự tích lũy cacbon và nitơ dưới mặt đất rừng ngày càng cao là nguồn dinh dưỡng cho cây rừng, đồng thời là thức ăn giàu đạm cho các loài động vật đáy cư trú trong RNM, bước đầu cung cấp những thông tin và số liệu về khả năng tích lũy cacbon và nitơ trong đất rừng ngập mặn, giúp nhà quản lý đưa ra những chiến lược phát triển, quản lý RNM và

bảo vệ môi trường dựa trên cơ sở phát triển bền vững.

### III. KẾT LUẬN

1. Hàm lượng cacbon và nitơ trong đất thay đổi theo độ sâu của đất, tầng đất mặt hàm lượng cacbon và nitơ trong đất là cao nhất (0,620% - 1,386% cacbon; 0,086% - 0,145% nitơ). Càng xuống tầng đất sâu hàm lượng cacbon và nitơ càng thấp (0,310% - 0,690% cacbon; 0,037% - 0,075% nitơ đối với tầng đất 100 cm).

2. Năng suất lượng rơi có ảnh hưởng tới quá trình tích lũy cacbon và nitơ trong đất rừng. Trong một năm chỉ tính lượng lá rơi R9T đã cung cấp cho đất rừng lượng cacbon là 4,03 tấn/ha, lượng nitơ là 0,11 tấn/ha. R8T lượng cacbon là 3,27 tấn/ha, lượng nitơ là 0,09 tấn/ha. R6T lượng cacbon là 1,55 tấn/ha, lượng nitơ là 0,04 tấn/ha. R5T lượng cacbon là 1,03 tấn/ha, lượng nitơ là 0,03 tấn/ha.

3. Sự tích lũy cacbon và nitơ dưới mặt đất là một quá trình tích lũy theo thời gian, có khuynh hướng tăng cùng với sự phát triển của cây rừng (R1T: 69,337 tấn cacbon/ha; 8,667 tấn nitơ/ha. R9T: 108,043 tấn cacbon/ha; 12,984 tấn nitơ/ha). Khu vực đất trống không có rừng hàm lượng cacbon và nitơ tích lũy dưới mặt đất là không đáng kể. Rừng ngập mặn trồng tích lũy một lượng lớn cacbon và nitơ trong đất, đóng vai trò như bể chứa CO<sub>2</sub>- khí nhà kính.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Alongi D. M. et al.**, 2000: Marine Ecology Progress Series, 194: 87-101.
2. **Alongi, D. M.**, 2005: Carbon flow in Mangrove Ecosystems of Southeast Asia: Implications for Greenhouse gas emissions. International symposium on Greenhouse gas and Carbon balances in Mangrove coastal Ecosystems greenmang: 3-5. Hosted by the Environment Science Research Laboratory, Criepe Japan.
3. **Fujimoto F. et al.**, 1999: Ecological Research, 14: 409-413.
4. **Fujimoto K. et al.**, 2000: Belowground carbon sequestration of mangrove forests in Southern Vietnam. In: Organic Material and

- Sea-level Change in Mangrove Habitat: 30-36. Sendai, Japan.
5. **Fujimoto K. et al.**, 2000: Evaluation of the belowground carbon sequestration of estuarine mangrove habitats, Southwestern Thailand. In Organic Material and Sea-level Change in Mangrove Habitat, Tohoku-Gakuin University, Sendai, 980-8511, Japan, pp.101-109.
  6. **Ha Thanh Nguyen et al.**, 2004: The Japan society of tropical ecology, 14: 21-37.
  7. **Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Mai Sỹ Tuấn**, 2005: Sự tích tụ cacbon và nitơ trong mẫu phân huỷ lượng rơi và trong đất rừng ngập mặn huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định. Vai trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn và rạn san hô trong việc giảm nhẹ tác động của đại dương đến môi trường: 271-276. Hội thảo toàn quốc.
  8. **Marchand C., Verges L. E. & Baltzer F.**, 2003: Estuarine, Coastal and Shelf Science, 56: 119-130.
  9. **Omori K. et al.**, 2006: Sustainable Reservation of Mangrove Forests on the Basis of their Ecological and Socio-economical Function against the Global Warming Problem. International Workshop on Prediction of Greenhouse Gas effect on Global Environment: Asian coastal ecosystem case study, North Vietnam, pp.1.
  10. **Nguyễn Hoàng Trí**, 2006: Lượng giá kinh tế Hệ sinh thái rừng ngập mặn nguyên lý và ứng dụng. Nxb. Đại học Kinh tế Quốc dân: 11-34.

## EFFECTS OF MANGROVE PLANTATION ON CARBON AND NITROGEN STOCK ACCUMULATED IN SOIL

NGUYEN THI HONG HANH, MAI SY TUAN

### SUMMARY

Mangrove forests absorb CO<sub>2</sub> through the process of photosynthesis. The carbon is accumulated in trees, in litterfall and in soil. Estimation of carbon stock in mangrove soil helps evaluate the role of mangrove plantation in generating CO<sub>2</sub>- pools (green house gas) and serves as a means for valuation of carbon credits based on the Kyoto protocol approved in 2002 on Clean Development Mechanism applied to mangrove reforestation projects which enhanced the storage of carbon sink in nature. Thus, we have conducted a study on the effects of mangrove plantation on carbon and nitrogen stock accumulated in soil in Giaolac commune, Gioathuy district, Namdinh province. After a period of time of study (from December 2004 to December 2006), we have found that the mangrove plantations have affected the content of carbon and nitrogen accumulated in soil. The content of carbon and nitrogen in soil have changed with soil depths; the surface layer had the highest content of carbon and nitrogen in soil. The deeper soil layers, the less content of carbon and nitrogen. The litterfall production of the mangrove forests has affected the accumulation of carbon and nitrogen in forest soil. The accumulation of carbon and nitrogen below ground has occurred with time, tending to increase with the development of forest trees (1 year old forest: 69.337 ton carbon/ha; 8.667 ton nitrogen/ha; 9 year old forest: 108.043 ton carbon/ha; 12.984 ton nitrogen/ha). The bare area, where mangroves are not vegetated, has seen insignificant content of carbon and nitrogen accumulated in soil (50.766 ton carbon/ha; 4.231 ton nitrogen/ha). Mangrove forests have served as a carbon sink.

*Ngày nhận bài: 21-5-2007*