



## ĐÁNH GIÁ LƯỢNG CACBON TÍCH LŨY CỦA SINH KHỐI RỪNG TRÀM TRÊN NỀN ĐẤT SÉT TẠI VƯỜN QUỐC GIA U MINH THƯỢNG

Trương Hoàng Đan<sup>1</sup>, Lê Hoàng Tất<sup>2</sup> và Bùi Trường Thọ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Vườn Quốc gia U Minh Thượng

<sup>3</sup> Khoa Khoa học và Kỹ thuật, Đại học Aarhus, Đan Mạch

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/11/2013

Ngày chấp nhận: 28/04/2014

### Title:

The assessment of carbon accumulation of Malaleuca forest on clay soil at U Minh Thuong National Park

### Từ khóa:

Tích lũy cacbon, rừng tràm, đất sét, vườn quốc gia U Minh Thượng

### Keywords:

carbon accumulation, Malaleuca forest, clay soil, U Minh Thuong National Park

### ABSTRACT

The main objective of this research was to estimate carbon storage in Melaleuca forests in two distinct ages (under 10-year-old and over 10-year-old) on clay soil in the U Minh Thuong National Park. We measured diameter of breast height (DBH1.3m), total height, density, biomass, shrubs and litterfall of Melaleuca in 40 standard quadrats (10 m x 10m). The density of under 10-year-old Melaleuca forest (7.315 individuals per ha) was greater than that of over 10-year-old Melaleuca forest (4.140 individuals per ha). However, the forest with age under 10 years showed significantly lower DBH1.3m and lower total height than those in forest with age over 10 years. There was no significant difference in litterfall between the two-age levels of forests. Six species in under 10-year-old forest and five species in 10-year-old forest were observed, with two dominated plant species of Phragmites vallatoria (L.) Veldk. and Stenochlaena palustris (Burm) Bedd. Carbon accumulation of two ages (under 10-year-old and over 10-year-old) of Melaleuca forests had significantly different values with 15.18 (ton C per ha) and 31.76 (ton C per ha), respectively.

### TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là ước tính khả năng lưu trữ cacbon của hai cấp độ tuổi rừng tràm (nhỏ hơn 10 và lớn hơn 10) trên nền đất sét tại Vườn quốc gia U Minh Thượng. Đường kính ở độ cao 1,3 m, chiều cao, mật độ, sinh khối, tầng cây bụi dưới tán rừng và thành phần vật rụng của tràm được thu thập ở 40 ô tiêu chuẩn (10 m x 10 m). Mật độ của rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi (7315 cây/ha) cao hơn mật độ của rừng tràm lớn hơn 10 tuổi (4140 cây/ha). Tuy nhiên rừng tràm ở cấp độ tuổi nhỏ hơn 10 có giá trị đường kính ngang ngực và chiều cao nhỏ hơn rừng tràm ở cấp độ tuổi lớn hơn 10. Không có sự khác biệt về thành phần vật rụng giữa hai cấp độ tuổi rừng tràm. Sáu loài thực vật được ghi nhận tại rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi và năm loài thực vật ở rừng tràm lớn hơn 10 tuổi, trong đó sậy (*Phragmites vallatoria* (L.) Veldk.) và choại (*Stenochlaena palustris* (Burm) Bedd.) là những loài chủ yếu. Hàm lượng cacbon ước tính của rừng tràm theo hai độ tuổi nhỏ hơn 10 và lớn hơn 10 thì có sự khác biệt, với giá trị lần lượt đạt 15,18 tấn C/ha và 31,763 tấn C/ha.

## 1 GIỚI THIỆU

Việc nghiên cứu về hàm lượng cacbon tích lũy trong các hệ sinh thái rừng được tiến hành với mục tiêu quản lý chu trình cacbon là nhân tố quan trọng trong việc quản lý dinh dưỡng và năng suất rừng (Bảo Huy, 2009). Gần đây nghiên cứu sinh khối và khả năng hấp thụ cacbon của rừng lại càng trở nên quan trọng trong bối cảnh biến đổi khí hậu (Mai Sỹ Tuấn và Nguyễn Thị Hồng Hạnh, 2009; Trần Bình Đà và Lê Quốc Doanh, 2009; Đặng Thịnh Triều, 2008; Vũ Tân Phương, 2006). Với thực tế diện tích rừng ngày càng bị thu hẹp, cộng với việc khai thác, sử dụng rừng và bảo vệ rừng không hợp lý là những nguyên nhân làm lượng cacbon tích trữ trong hệ sinh thái rừng thấp dẫn đến lượng các bon trong khí quyển gia tăng. Với mục tiêu chung là làm giảm tác hại của hiệu ứng nhà kính, đòi hỏi phải có sự nghiên cứu, đánh giá, xác định sinh khối và trữ lượng cacbon trong từng kiểu rừng, loài cây... làm cơ sở để lượng hóa kinh tế giá trị về môi trường xã hội mà rừng mang lại. Đây cũng chính là lý do hình thành Nghị định thư Kyoto với cơ chế phát triển sạch, mở ra cơ hội cho những nước đang phát triển tiếp cận và đầu tư thực hiện các dự án lớn về phát triển rừng, góp phần phát triển đất nước theo hướng bền vững. Xuất phát từ thực tế trên, đề tài nghiên cứu “Đánh giá lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét tại Vườn quốc gia U Minh Thượng” được tiến hành nhằm xác định giá trị của rừng tràm thông qua việc xác định hàm lượng tích cacbon lũy, đồng thời làm cơ sở khoa học trong việc xây dựng kế hoạch chi trả phí dịch vụ môi trường.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Địa điểm nghiên cứu và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại các tiểu khu rừng tràm có độ tuổi nhỏ hơn 10 (tiểu khu 49) và các tiểu khu có độ tuổi lớn hơn 10 (tiểu khu 59) trên nền đất sét tại Vườn quốc gia U Minh Thượng từ tháng 10 năm 2012 đến tháng 6 năm 2013.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Phương pháp thu thập số liệu ngoài thực địa

Mỗi tiểu khu tiến hành lập 20 ô tiêu chuẩn có diện tích 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m) được bố trí ngẫu nhiên. Tổng số ô tiêu chuẩn phải lập theo hai cấp độ tuổi của rừng tràm trên nền đất sét là 40 ô tiêu chuẩn 100 m<sup>2</sup>. Tại mỗi ô tiêu chuẩn tiến hành thu thập các chỉ tiêu:

(1) Đường kính thân cây ở độ cao 1,3 m (DBH<sub>1,3</sub>), độ cao thân cây vút ngọn (H) và mật độ cây trong ô tiêu chuẩn. (2) Tại rừng tràm với độ tuổi nhỏ hơn 10 chọn 20 cây đại diện và rừng tràm với độ tuổi lớn hơn 10 chọn 20 cây đại diện. Tiến hành chặt hạ sát gốc với vị trí chặt cách mặt đất 5 – 10 cm. Sau đó tiến hành phân chia và cân đo sinh khối theo từng bộ phận riêng biệt: thân (SKT<sub>1</sub>), cành (SKT<sub>c</sub>), lá (SKT<sub>l</sub>). (3) Thu thập số liệu sinh khối tầng cây bụi: đếm và phân loại cây bụi theo từng loại, sau đó thu toàn bộ số loài cây bụi có mặt trong ô tiêu chuẩn 1 m<sup>2</sup>, cân trọng lượng cây bụi theo từng loại (ký hiệu sinh khối tươi theo từng loại). Sau khi cân xong khối lượng sinh khối tươi từng loại cây bụi tiến hành thu mẫu mỗi loại để đem về phòng thí nghiệm phân tích. (4) Trong mỗi ô tiêu chuẩn đã chọn xác định sinh khối của cây tràm tiến hành bố trí 01 túi thu vật rụng với diện tích 1 m<sup>2</sup>, được bố trí giữa và treo dưới tán cây, tổng số túi thu vật rụng là 40 túi 1 m<sup>2</sup>. Mỗi túi mẫu được thu 02 lần/tháng trong vòng 09 tháng. Vật rụng được thu trong túi sẽ được phân ra thành cành, lá, bông vụn.

#### 2.2.2 Phương pháp nội nghiệp

Tại mỗi khu rừng tràm khảo sát có số cây đại diện là 20 cây. Tiến hành xây dựng công thức tính sinh khối tươi cây tràm ở hai độ tuổi dựa vào đường kính thân cây ngang ngực và sinh khối tươi thực tế của số cây đại diện theo hàm lũy thừa  $y = ax^b$ .

Tiến hành cắt nhỏ mẫu cần phân tích sau đó sấy khô ở 105°C, định kỳ cân đo sinh khối khô của cây tràm theo từng thành phần như: thân (SKK<sub>t</sub>), cành (SKK<sub>c</sub>), lá (SKK<sub>l</sub>); tầng cây bụi phân theo từng loài; tầng vật rụng phân theo cành, lá, bông. Kết quả lần đo cuối cùng được ghi nhận sau khi sinh khối khô có giá trị không thay đổi. Tùy theo thành phần cụ thể, thời gian sấy khô biến động từ 24 – 48 giờ. Kế đến tính hệ số tỷ lệ giữa sinh khối khô (K (kg)) với sinh khối tươi (T(kg)) theo công thức  $k = K/T$ . Cuối cùng tính sinh khối khô cho từng bộ phận của cây và làm phần bằng cách nhân sinh khối tươi (T) của các bộ phận tương ứng với hệ số k, nghĩa là  $K = T*k$ .

#### 2.3 Phương pháp xử lý số liệu

Tổng hợp toàn bộ số liệu về sinh khối tươi và sinh khối khô của từng loại cây tràm, cây bụi, vật rụng tiêu chuẩn đại diện bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2010 tương ứng theo từng độ tuổi của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét để tính sinh khối tươi và sinh khối khô các thành phần trên toàn bộ sinh khối rừng tràm trên đất sét.

Dùng phần mềm SPSS Statistics 13.0 để phân tích sự khác biệt các thành phần sinh khối.

Cách đánh giá lượng các bon tích lũy của sinh khối rừng trên nền đất sét theo độ tuổi bằng phương trình toán Cacbon-RaCSA của ICRAF.

Theo Meine Van Noordwijk (2007) lượng cacbon tích lũy phần trên mặt đất trong các trạng thái lớp phủ thực vật bao gồm: cacbon tích lũy trong thảm thực vật (cây gỗ, cây bụi, thảm tươi) và vật rụng. Lượng cacbon tích lũy được tính dựa trên tổng sinh khối khô trên mặt đất theo công thức:

$$W_{\text{cacbon}} = 0.46 * DW_{\text{above}} \text{ (tấn C/ha).}$$

$W_{\text{cacbon}}$  lượng cacbon tích lũy trong sinh khối (tấn/ha).

$DW_{\text{above}}$  = lượng sinh khối khô trên mặt đất (tấn/ha).

$$DW_{\text{above}} = W_{\text{wood}} + W_{\text{shrub}} + W_{\text{litter}} \text{ (tấn/ha).}$$

$W_{\text{wood}}$  lượng sinh khối khô của tầng cây gỗ (tấn/ha).

$W_{\text{shrub}}$  lượng sinh khối khô của tầng cây bụi (tấn/ha).

$W_{\text{litter}}$  lượng sinh khối khô của tầng vật rụng (tấn/ha).

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Thành phần tầng cây bụi tại khu vực nghiên cứu

Kết quả khảo sát thực địa ở tiểu khu 49 và 59 của 2 loại rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi và lớn hơn 10 tuổi, kết quả ghi nhận có 6 loài thực vật bao gồm: Bông bong (*Lygodium scandens* (L.) Sw.); Choại (*Stenochlaena palustris* (Burm) Bedd.); Dây vác (*Cayratia trifolia* (L.) Domin.); Cương (*Scleria sumatrensis* Retz); Mây nước (*Flagellaria indica* L.) và Sậy (*Phragmites vallisneria* (L.) Veldk.), với mật độ và trọng lượng được ghi nhận ở Bảng 1.

**Bảng 1: Mật độ và trọng lượng của tầng cây bụi tại khu vực nghiên cứu**

STT	Loài cây	Mật độ (cây/m <sup>2</sup> )		Trọng lượng (kg/m <sup>2</sup> )	
		<10	>10	<10	>10
01	Bông bong	0,65	1,75	0,18	0,86
02	Choại	2,10	3,60	0,99	1,96
03	Dây vác	1,35	0,30	0,55	0,16
04	Cương	1,90	1,95	0,74	0,95
05	Mây	1,20	1,10	0,60	0,55
06	Sậy	4,50	3,00	1,86	1,85
Tổng				4,92	6,34

Giữa 2 loại rừng, sậy là loài chiếm ưu thế, đây là loài có mật độ cao nhất, với: 4,5 cây/m<sup>2</sup> ở rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi và 3,00 cây/m<sup>2</sup> ở rừng tràm lớn hơn 10 tuổi, kế đến là Choại với mật độ ứng với 2 tuổi rừng lần lượt là 2,10 và 3,60 cây/m<sup>2</sup>, Dây vác là loài có mật độ thấp nhất với 1,35 cây/m<sup>2</sup> ở rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi và 0,30 cây/m<sup>2</sup> ở rừng tràm lớn hơn 10 tuổi. Nếu xét về trọng lượng ứng với 2 loại rừng thì sậy là loài có khối lượng cao nhất điều này giống với sự ghi nhận của (Nguyễn Xuân Đăng và ctv., 2003). Trọng lượng khô của tầng cây bụi ở 2 loại rừng tràm theo hai cấp tuổi khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Lâm phần có độ tuổi nhỏ thì trung bình trọng lượng khô của tầng cây bụi thấp hơn so với rừng tràm có độ tuổi lớn. Điều này có nghĩa, rừng ở độ tuổi nhỏ thì mật độ cây nhiều, độ che phủ lớn, sức cạnh tranh về không gian sống và dinh dưỡng đối với các loài cây bụi sẽ kém, vì vậy sẽ bị rừng tràm lấn át, dẫn

đến khối lượng sẽ giảm. Trong khi, rừng càng lớn thì mật số cây sẽ giảm, hơn nữa trên nền đất sét cây tràm thường phát triển nhiều về đường kính, kém phát triển về chiều cao, cho nên đây là điều kiện tốt cho tầng cây bụi cạnh tranh về ánh sáng và dinh dưỡng... dẫn đến lượng sinh khối sẽ tăng.

#### 3.2 Đặc điểm các thông số lâm học của rừng tràm trên đất sét

##### 3.2.1 Mật độ, DBH<sub>1,3</sub> và H của rừng tràm trên đất sét ở cùng độ tuổi

Đối với các chỉ tiêu về đường kính thân, chiều cao, mật độ của cây tràm ở 2 kiểu rừng nhỏ hơn 10 và lớn hơn 10 tuổi cho thấy trong cùng một cấp độ tuổi các chỉ tiêu về lâm học này của rừng tràm không có sự khác biệt ( $p < 0,05$ ). Nếu so sánh các chỉ tiêu này với 2 cấp tuổi rừng thì giữa chúng có sự khác biệt lớn ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 2: mật độ, DBH và H của rừng trong cùng độ tuổi**

Tuổi rừng	Tiểu khu	DBH (cm)	H (m)	Mật độ (cây/m <sup>2</sup> )
<10 tuổi	49	4,162±0,495a	4,816±0,068ns	0,723±0,287b
	59	3,986±0,497b	4,789±0,072ns	0,740±0,262b
>10 tuổi	49	7,879±0,131ns	5,619±0,037ns	0,430±0,231a
	59	7,520±0,140ns	5,513±0,039ns	0,398±0,262a

Ghi chú: Trung bình ± Độ lệch chuẩn

Các chữ cái theo sau trong từng cột khác nhau thì sẽ khác biệt có ý nghĩa thống kê (kiểm định Duncan  $p < 0.05$ )

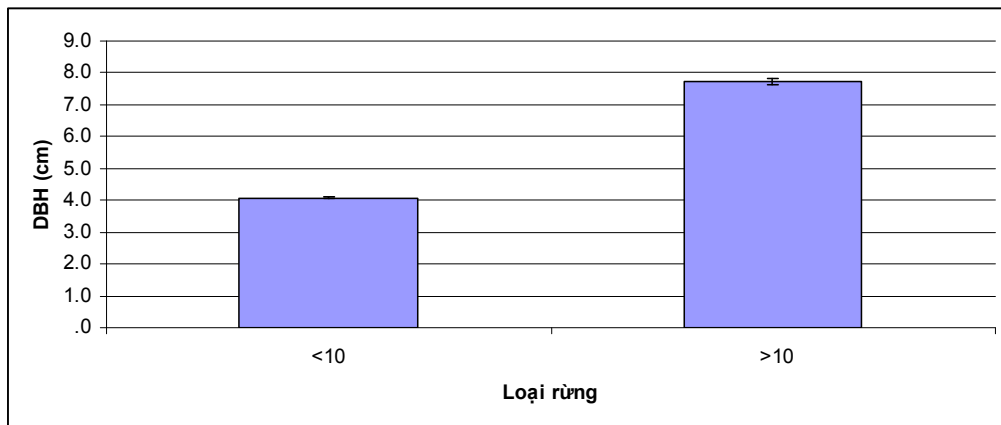
Đối với rừng nhỏ hơn 10 tuổi thì đường kính ngang ngực thân cây biến động từ 3,986±0,497 đến 4,162±0,495 cm, ở cùng độ tuổi thì chỉ tiêu này không có sự khác biệt giữa 2 tiểu khu 49 và 59 ( $p > 0,05$ ). Chiều cao thân cây vút ngọn biến động từ 4,789±0,072 đến 4,816±0,068 m. Kết quả này cho biết chiều cao thân cây trong cùng độ tuổi giữa 2 tiểu khu 49 và 59 không khác biệt ( $p > 0,05$ ). Nếu so sánh về mật độ cây trong độ tuổi này thì chúng dao động từ 0,740±0,262 đến 0,723±0,287 cây/m<sup>2</sup>, mật độ cây giữa 2 tiểu khu 49 và 59 trong cùng nhóm tuổi thì không có sự khác biệt nhau ( $p > 0,05$ ).

Đối với rừng lớn hơn 10 tuổi, thì đường kính ngang ngực thân cây dao động từ 7,520±0,140 cm đến 7,879±0,131 cm. Giữa 2 tiểu khu này thì đường kính thân cây trong cùng nhóm tuổi không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ). Chiều cao thân cây vút ngọn dao động từ 5,513±0,039 m đến 5,619±

0,037 m và chiều cao thân cây vút ngọn của các cây trong cùng nhóm tuổi không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ). Về mật độ cây dao động từ 0,398±0,262 đến 0,430±0,231 cây/m<sup>2</sup>, mật độ cây của 2 tiểu khu này lại không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ).

**3.2.2 Mật độ, DBH, 3 và H của rừng tràm trên đất sét theo hai cấp độ tuổi**

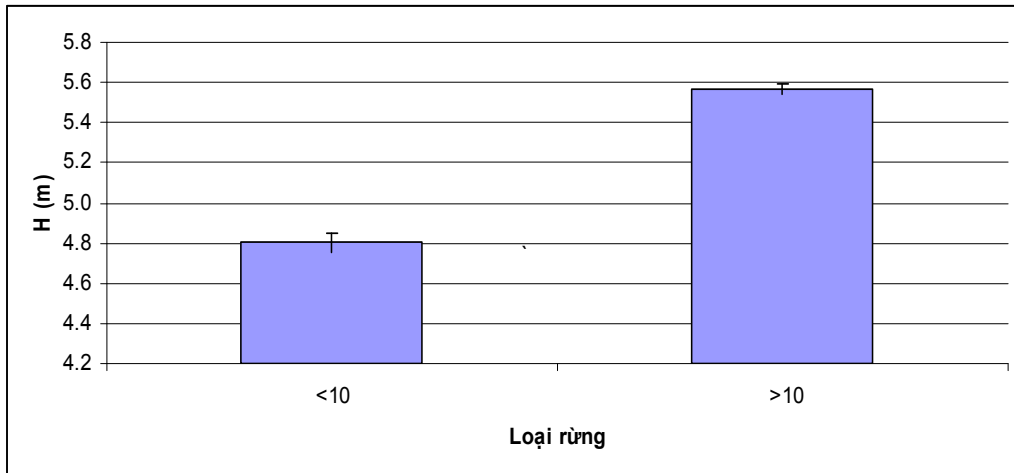
So sánh về đường kính thân cây ở vị trí ngang ngực của 2 loại rừng tràm trên nền đất sét tương ứng với 2 độ tuổi, kết quả thống kê cho thấy: đường kính trung bình ở loại rừng nhỏ hơn 10 tuổi thì chỉ tiêu này dao động trong khoảng 4,07±0,04 cm, trong khi chỉ tiêu này của rừng tràm lớn hơn 10 tuổi thì dao động trong khoảng 7,71±0,01 cm. Điều này chứng tỏ, tuổi rừng càng lớn thì đường kính thân cây sẽ càng gia tăng, kéo theo trọng lượng thân cũng tăng (Lê Minh Lộc, 2004).



**Hình 1: Đường kính (DBH) thân cây tràm theo hai độ tuổi**

So sánh về chiều cao thân cây của 2 loại rừng tràm trên nền đất sét thuộc 2 độ tuổi, kết quả quan sát cho thấy chiều cao trung bình ở loại rừng nhỏ hơn 10 tuổi chỉ tiêu này dao động trong khoảng 4,80±0,05 m, trong khi rừng tràm lớn hơn 10 tuổi thì chiều cao dao động trong khoảng 5,57±0,03 m.

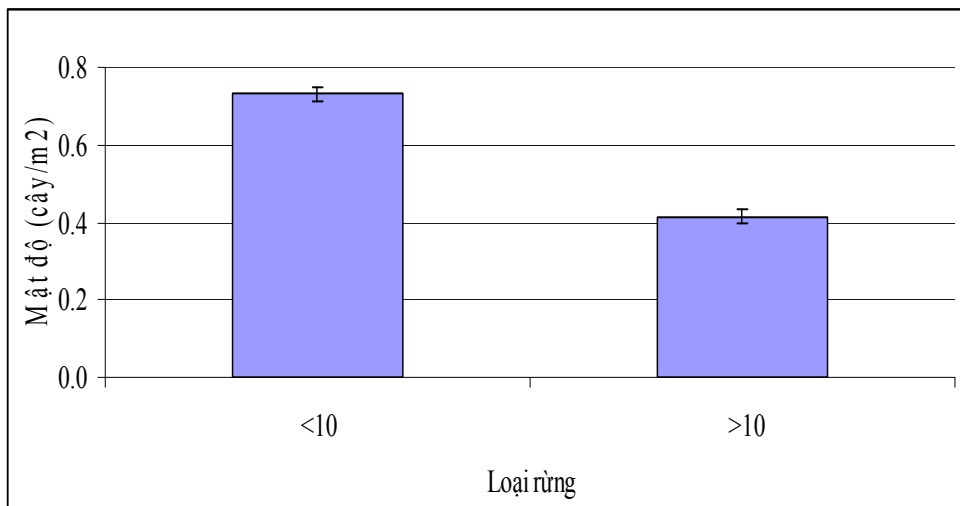
Kết quả này có thể kết luận như nghiên cứu của Lê Minh Lộc (2004) ở rừng tràm trên nền đất sét thì hàm lượng chất dinh dưỡng nghèo nên cây tràm ít phát triển về chiều cao, đa phần cây tràm thiên về phát triển đường kính và gia tăng cành nhánh.



**Hình 2: Chiều cao (H) thân cây tràm theo hai độ tuổi**

So sánh về mật độ cây tràm ở 2 cấp tuổi thì rừng tràm ở cấp tuổi nhỏ hơn 10 mật độ cây dao động trong khoảng  $0,73 \pm 0,02$  cây/m<sup>2</sup>, trong khi chỉ tiêu này là  $0,41 \pm 0,02$  cây/m<sup>2</sup> cho loại rừng tràm thuộc cấp tuổi lớn hơn 10. Kết quả này phản ảnh

tình trạng mật độ cây rừng sẽ bị đào thải do quá trình cạnh tranh về dinh dưỡng và điều kiện sống, rừng tuổi càng lớn thì mật độ cây càng giảm cho phù hợp với không gian sống và điều kiện đất đai thổ nhưỡng cho phép (Hoàng Chương, 2004).



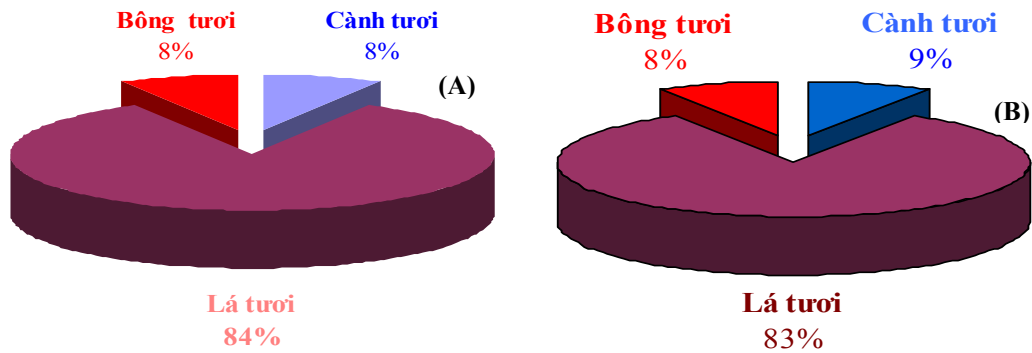
**Hình 3: Mật độ cây tràm của rừng theo hai độ tuổi**

### 3.3 Thành phần tầng vật rụng của rừng tràm trên nền đất sét

#### 3.3.1 Thành phần tầng vật rụng của rừng tràm trên nền đất sét ở cùng độ tuổi

Theo Đặng Quốc Cường (2009) vật rụng là các thành phần chính của cây như cành, lá, bông bị đào thải theo thời gian do quá trình lão hóa ở các tế bào sống tại những bộ phận của cây hoặc do các tác động bởi những yếu tố bên ngoài làm các thành phần này bị thay đổi. Vật rụng thu được có sự thay

đổi tùy theo mùa, độ tuổi của cây. Tại 2 tiểu khu 49 và 59, khi tiến hành treo lưới để thu định kỳ nửa tháng một lần và thu liên tục trong vòng 9 tháng đối với thành phần vật rụng kết quả thu được cho thấy cành, bông là những thành phần thu được thấp nhất, trong khi lá là thành phần rơi rụng nhiều nhất. Trọng lượng của các thành phần thu được thay đổi theo từng cấp tuổi, cũng như mật độ cây có hiện diện trong từng ô tiêu chuẩn được mô tả trong Hình 4.



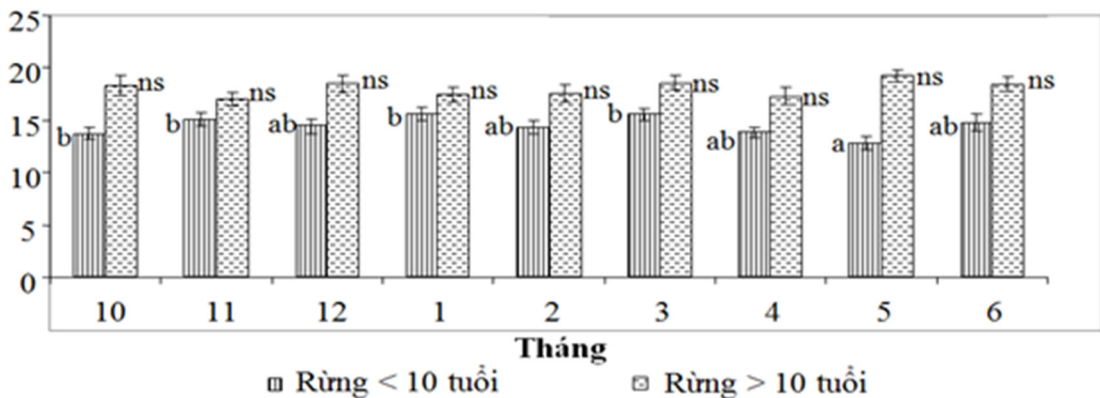
**Hình 4: Phần trăm tổng sinh khối tươi của tầng vật rụng: (A) rừng tràm có độ tuổi nhỏ hơn 10, (B) rừng tràm có độ tuổi lớn hơn 10**

Tại 2 tiểu khu 49 và 59, đối với rừng nhỏ hơn 10 tuổi thì tỷ lệ phần trăm tổng sinh khối tươi của các thành phần vật rụng thu được thì cành chiếm với tỷ lệ lớn nhất 84%; trong khi lá và bông chiếm tỷ lệ tương đương nhau là 8%. Còn ở loại rừng lớn hơn 10 tuổi thì tỷ lệ này chiếm lần lượt 8% bông, 9% cành và 83% lá.

### 3.3.2 Thành phần tầng vật rụng của rừng tràm trên đất sét theo hai cấp độ tuổi

Thành phần của tầng vật rụng ở rừng tràm trên nền đất sét ứng với hai cấp tuổi, trong thời gian thu mẫu chín tháng thể hiện qua Hình 5, 6, 7.

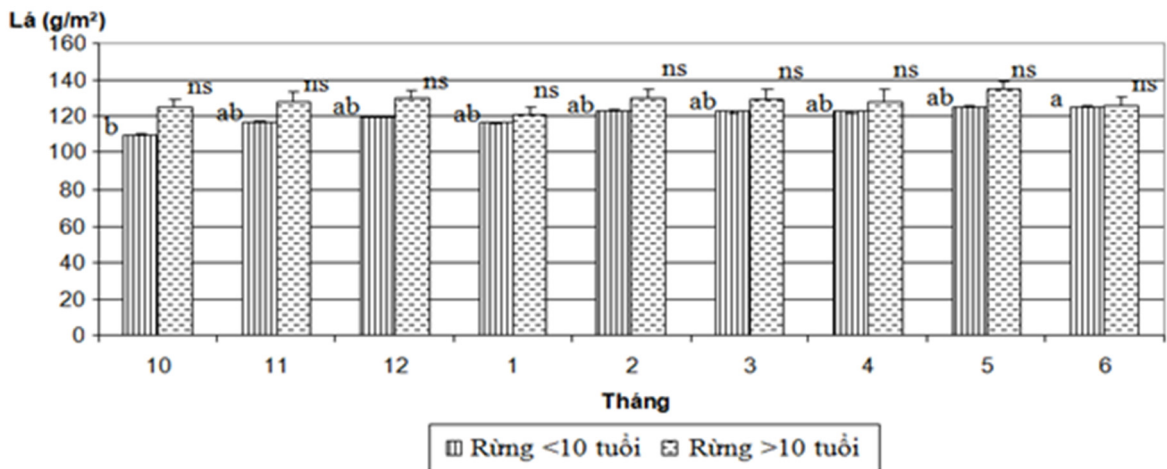
#### Cành (g/m<sup>2</sup>)



**Hình 5: Sinh khối khô của cành ứng với hai cấp tuổi**

Lượng sinh khối khô của cành trong rừng tràm cùng độ tuổi nhỏ hơn 10 theo từng tháng dao động từ  $(13,75 \pm 0,54)$  g/m<sup>2</sup> đến  $(15,64 \pm 0,63)$  g/m<sup>2</sup>, giữa tháng 5 với các tháng 1, tháng 3 và tháng 11 (năm trước) có sự khác biệt ( $p < 0,05$ ); các tháng còn lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Trong khi đó, sinh khối cành khô của rừng tràm trong độ tuổi lớn hơn 10 theo từng tháng dao động từ  $(7,0 \pm 0,60)$  g/m<sup>2</sup> đến  $(19,25 \pm 0,59)$  g/m<sup>2</sup>, với kết

quả thống kê cho thấy sinh khối cành khô giữa các tháng trong cùng độ tuổi này khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Nguyên nhân của sự khác biệt về lượng sinh khối khô của cành ở rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi là do lâm phần có độ tuổi nhỏ thì mật độ cây cao, trong điều kiện cạnh tranh về ánh sáng và dinh dưỡng, nhiều cành nhánh dễ bị đào thải hơn so với lâm phần có độ tuổi lớn (Đặng Quốc Cường, 2009).

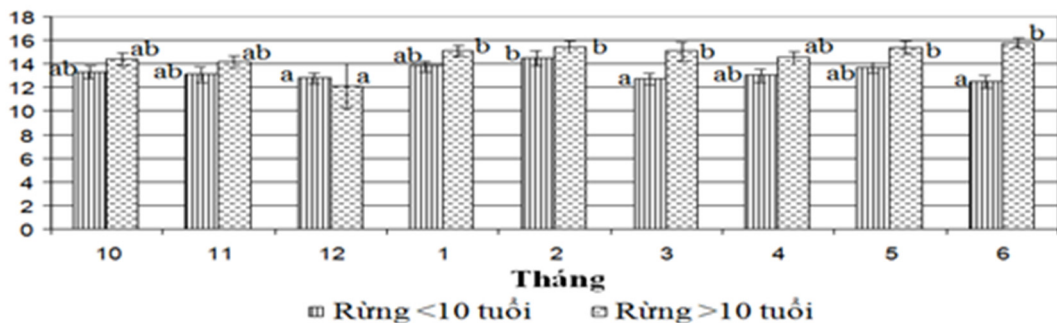


**Hình 6: Sinh khối khô của lá ứng với hai cấp tuổi**

Trọng lượng sinh khối khô của lá trong cùng độ tuổi nhỏ hơn 10 theo từng tháng dao động từ (109,83±3,81) g/m<sup>2</sup> đến (125,56±5,45) g/m<sup>2</sup>. Trong khi sinh khối khô của lá đối với rừng có độ tuổi lớn hơn 10 dao động từ (125,25±4,69) g/m<sup>2</sup> đến (135,15±4,28) g/m<sup>2</sup>. Nhìn chung, đối với sinh khối

khô của lá giữa các tháng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) ngoại trừ tháng 6. Nguyên nhân là do tháng 6 là giao mùa giữa mùa mưa và mùa khô nên lượng sinh khối của lá rơi rụng phải có sự khác biệt.

**Bông (g/m<sup>2</sup>)**



**Hình 7: Sinh khối khô của bông ứng với hai cấp tuổi**

Lượng sinh khối khô của bông trong cùng độ tuổi nhỏ hơn 10 theo từng tháng biến động từ 12,46 ± 0,51 đến 14,48 ± 0,60 (g/m<sup>2</sup>), trong đó tháng 2 khác biệt rõ rệt so với các tháng 6, 3 và 12 ( $p < 0,05$ ), các tháng còn lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Còn đối với rừng tràm ở độ tuổi lớn hơn 10 thì sinh khối khô của thành phần bông vụn thu được biến động từ 12,13 ± 1,85 đến 15,71 ± 0,47 (g/m<sup>2</sup>), tháng 12 có sự khác biệt với các tháng 1, 2, 3, 5 và tháng 6 ( $p < 0,05$ ), các tháng còn lại thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Nguyên nhân sự khác biệt sinh khối khô của bông khi so sánh giữa các tháng với hai loại rừng là do tháng 5 và 6 là những tháng mưa nên ngoài yếu tố

rụng sinh lý của cây còn nhiều yếu tố không thuận lợi khác như: mưa, gió, sâu bệnh... làm cho lượng sinh khối này thu được có sự khác biệt (Đặng Quốc Cường, 2009).

**3.4 Sinh khối tươi và sinh khối khô của rừng tràm trên đất sét**

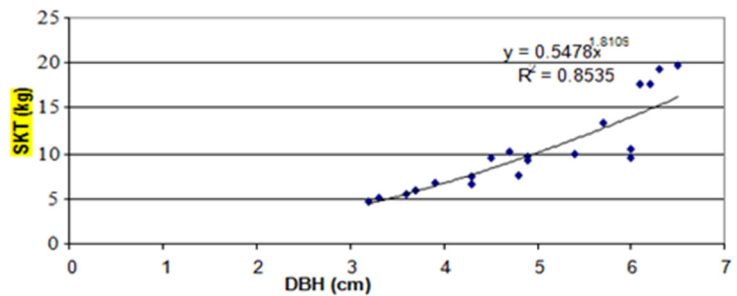
**3.4.1 Tương quan đường kính ngang ngực và sinh khối tươi cây tràm theo độ tuổi.**

Việc xác định sinh khối cây tràm dựa trên đường kính của cây, do đó rừng tràm có đường kính thân càng cao thì sinh khối tươi của cây càng lớn.

**Bảng 3: Sinh khối tươi và DBH1,3 của 20 cây đại diện tại rừng tràm có độ tuổi nhỏ hơn 10**

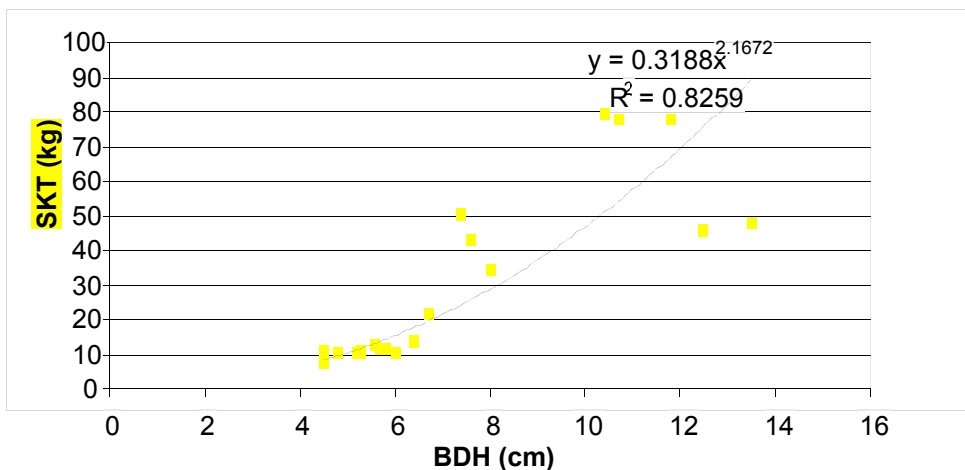
Tiểu khu	Ô số	DBH (cm)	H (m)	Trọng lượng (Kg/cây)			Tổng
				SKTt	SKTc	SKTI	
49	1	3,3	3,5	3,4	0,91	0,75	5,06
	2	3,9	4,2	4,3	1,45	1,05	6,8
	3	6,0	5,4	7,3	1,92	1,25	10,47
	4	6,2	5,5	13,72	2,75	1,26	17,73
	5	4,9	5,0	6,83	1,75	1,12	9,7
	6	5,7	5,2	9,87	2,05	1,42	13,34
	7	4,9	5,3	6,87	1,51	0,82	9,2
	8	4,8	4,7	4,23	1,93	1,47	7,63
	9	6,5	5,2	15,43	2,71	1,62	19,76
	10	4,7	5,6	7,56	1,52	1,21	10,29
59	1	6,3	5,2	15,08	2,74	1,56	19,38
	2	6,0	5,4	6,52	1,72	1,26	9,5
	3	3,6	5,0	3,75	1,09	0,7	5,54
	4	4,3	4,5	3,58	1,87	1,18	6,63
	5	6,1	5,6	13,57	2,74	1,38	17,69
	6	5,4	5,7	7,63	1,45	0,89	9,97
	7	4,3	5,1	3,95	1,95	1,57	7,47
	8	3,7	3,3	4,32	0,97	0,65	5,94
	9	3,2	4,4	3,02	0,95	0,78	4,75
	10	4,5	5,2	6,83	1,45	1,24	9,52
Tổng				147,76	35,43	23,18	206,37

**Hình 8: Tương quan giữa DBH1,3 và TSKT rừng tràm có độ tuổi nhỏ hơn 10**



Kết quả phân tích tương quan cho thấy đường kính thân cây ngang ngực và tổng sinh khối tươi tại lâm phần có độ tuổi nhỏ hơn 10 có mối tương quan

chặt chẽ theo hàm số lũy thừa  $SKT = 0,547 \times DBH^{1,810}$  với  $R^2 = 0,853$ .



**Hình 9: Tương quan giữa DBH1,3 và TSKT rừng tràm có độ tuổi lớn hơn 10**



**Bảng 4: Sinh khối tươi và DBH<sub>1,3</sub> của 20 cây đại diện tại rừng tràm có độ tuổi lớn hơn 10**

Tiểu khu	Ô số	DBH (cm)	Trọng lượng (Kg)			Tổng
			SKTt	SKTc	SKTI	
49	1	6,4	7,91	3,63	1,92	13,46
	2	6,7	17,05	2,82	1,71	21,58
	3	11,8	54,35	14,82	8,76	77,93
	4	7,4	38,75	7,91	3,57	50,23
	5	5,7	8,35	1,67	1,17	11,19
	6	10,7	63,23	10,07	4,56	77,86
	7	5,6	9,2	2,08	1,35	12,63
	8	4,5	7,56	1,98	1,43	10,97
	9	7,6	35,96	4,78	2,35	43,09
	10	10,4	63,61	10,38	5,35	79,34
59	1	5,3	7,51	1,72	1,41	10,64
	2	4,8	6,93	1,87	1,52	10,32
	3	13,5	37,56	7,86	2,79	48,21
	4	8,0	27,19	4,71	2,39	34,29
	5	4,5	3,93	1,96	1,34	7,23
	6	5,2	7,3	1,62	1,37	10,22
	7	12,5	38,09	4,83	2,97	45,89
	8	6,0	6,63	2,04	1,37	10,04
	9	5,3	5,95	2,74	1,87	10,56
	10	5,8	7,9	1,97	1,52	11,39
Tổng			454,89	91,46	50,72	597,07

Tương tự với rừng tràm có độ tuổi nhỏ hơn 10, kết quả phân tích tương quan cho thấy đường kính thân cây ngang ngực và tổng sinh khối tươi tại lâm phần có độ tuổi nhỏ hơn 10 có mối tương quan chặt chẽ theo hàm số lũy thừa  $SKT = 0,318 \times DBH^{2,167}$  với  $R^2 = 0,825$ .

**3.4.2 Sinh khối tươi và sinh khối khô của rừng tràm trên đất sét**

Kết quả nghiên cứu cho thấy sinh khối khô của cây tràm, tầng vật rụng và thảm cây bụi dưới tán tràm tại 2 tiểu khu 49 và 59 ở 2 loại rừng tràm trên nền đất sét ứng với 2 cấp tuổi nhỏ hơn 10 tuổi và lớn hơn 10 tuổi thì sinh khối khô của các loại thành phần tương ứng đều có sự khác biệt nhau (do  $p < 0,05$ ).

**Bảng 5: Sinh khối khô giữa các tiểu khu theo 2 cấp tuổi**

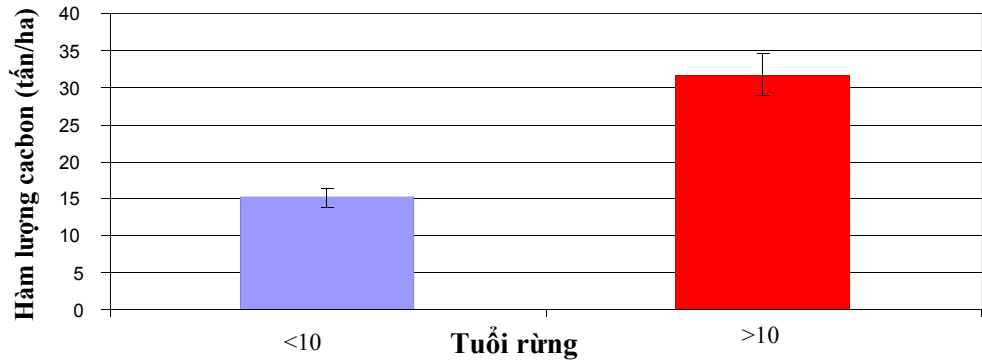
Loại rừng	Thành phần	Tổng SKk (tấn/ha)	Trung bình (tấn/ha)
<10	Cây tràm	25,9	
	Tầng cây bụi	5,45	33,0
	Tầng vật rụng	1,65	
>10	Cây tràm	60,3	
	Tầng cây bụi	6,93	69,05
	Tầng vật rụng	1,82	

Tầng cây bụi dưới tán rừng tràm có độ tuổi lớn

hơn 10 thì mật độ và trọng lượng khô lớn hơn so với thảm cây bụi dưới tán rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi. Nguyên nhân là do: ở rừng có độ tuổi lớn thì mật độ cây tràm ít, ngoài ra trên nền đất sét thường thì cây tràm phát triển nhiều về đường kính thân, ít phát triển về chiều cao (tràm tàn dư) nên cây bụi có khả năng cạnh tranh về ánh sáng, không gian sống và ngay cả chất dinh dưỡng trong đất, vì thế cây bụi tăng nhiều về số lượng và khối lượng (Đặng Quốc Cường, 2009). Ngược lại, ở rừng có độ tuổi nhỏ hơn 10, thường thì mật độ cây tràm nhiều nên độ khép tán lớn, đây là điều kiện không thuận lợi cho thảm thực vật dưới tán tràm phát triển, do đó sinh khối khô của cây bụi giảm đi. Trong khi đó, đối với tầng vật rụng của 2 loại rừng ứng với 2 độ tuổi thì không có sự khác biệt, điều này được lý giải vì ở kiểu rừng nhỏ 10 tuổi thì mật độ cây lớn, còn ở kiểu rừng lớn 10 tuổi thì mật độ cây thấp nhưng do độ khép tán rộng, nên chỉ tiêu này khi khảo sát đã ghi nhận không có sự khác biệt.

**3.5 Hàm lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên đất sét**

Hàm lượng cacbon tích lũy của rừng tràm theo hai độ tuổi là có sự khác biệt ( $p < 0,05$ ), với hàm lượng cacbon tích lũy trung bình là 15,18 tấn/ha cho rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi và 31,763 tấn/ha cacbon đối với rừng lớn hơn 10 tuổi.



**Hình 10: Hàm lượng cacbon tích lũy trên mặt đất của rừng tràm trên đất sét theo hai cấp độ tuổi**

Kết quả nghiên cứu chứng tỏ đối với rừng tràm thì sinh khối cây tràm là đóng vai trò chủ đạo trong việc tích lũy cacbon (chiếm 78,48% trong việc tích lũy cacbon đối với rừng nhỏ hơn 10 tuổi và 87,32% đối với rừng lớn hơn 10 tuổi); trong khi tầng

cây bụi chiếm 9,038% và 10,036%; tầng vật rụng chiếm hàm lượng lần lượt là 5% và 2,64%. Tuổi cây càng lớn, kéo theo đường kính thân cây càng lớn nên khả năng tích lũy hàm lượng cacbon càng nhiều.

**Bảng 6: So sánh hàm lượng cacbon tích lũy của rừng tràm trên nền đất sét ứng với 2 cấp tuổi với một số nghiên cứu khác**

Tên đề tài nghiên cứu	Loại cây	C (tấn/ha)
“Đánh giá nhanh khả năng tích lũy cacbon của một số phương thức nông lâm Vải + bạch đàn kết hợp tại vùng đệm tại Vườn Quốc gia Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc” của Trần Bình Đà, Lê Quốc Doanh, (2009).	Vải + thông	16,1
	Vải + keo tai tượng	20,8
	Vải + keo tai tượng	21,8
“Nghiên cứu trữ lượng cacbon thảm tươi và cây bụi-cơ sở để xác định đường C trong các dự án trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam” của Vũ Tấn Phương, (2006).	Cỏ chỉ, cỏ lông lợn	1,72
	Cỏ lá tre	5,9
	Cỏ tranh	2,68
	Lau lách	14,23
	Tế guột	5,26
	Cây bụi cao dưới 2 m	5,4
	Cây bụi cao 2-3 m	9,89
“Khả năng hấp thụ cacbon của rừng thông mã vĩ ( <i>Pinus massoniana</i> Lambert) trồng thuần loài trên các cấp đất khác nhau tại vùng Đông Bắc Việt Nam” của Đặng Thanh Triều, (2008).	<b>Vật rụng</b>	
	<b>Cành</b>	
	Tuổi 5	1,76
	Tuổi 10	1,7
	Tuổi 15	0,3
	Tuổi 25	1,74
Tuổi 30	2,30	
	<b>Lá, hoa, quả</b>	
	Tuổi 5	1,94
	Tuổi 10	1,84
	Tuổi 15	5,37
	Tuổi 25	9,92
	Tuổi 30	1,04
	<b>I. Tràm</b>	
	1. Tràm <10 tuổi	11,914
	2. Tràm >10 tuổi	27,738
Kết quả nghiên cứu luận văn: “Đánh giá lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét tại Vườn Quốc gia U Minh Thượng”.	<b>II. Cây bụi</b>	
	1. Rừng < 10 tuổi	2,507
	2. Rừng >10 tuổi	3,187
	<b>III. Vật rụng</b>	
	1. Rừng < 10 tuổi	0,759
	2. Rừng >10 tuổi	0,837

So sánh kết quả với những nghiên cứu khác thì đề tài có thể kết luận việc bố trí các nghiệm thức và tính toán số liệu trong phạm vi đề tài là hoàn toàn hợp lý và có cơ sở khoa học. Sản phẩm thu được là kết quả mong muốn trong việc xác định hàm lượng cacbon tích lũy phần trên mặt đất của 2 trạng thái rừng tràm trên nền đất sét tại Vườn quốc gia U Minh Thượng. Tuy kết quả nghiên cứu giữa đề tài và các thí nghiệm trước có sự khác biệt, nhưng sự khác biệt này hoàn toàn phù hợp với tình hình thực tế, bởi vì các thí nghiệm được tiến hành trên các đối tượng, điều kiện đất đai thổ nhưỡng, khí hậu và ở các sinh cảnh rừng hoàn toàn khác nhau.

#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

##### 4.1 Kết luận

Rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi có số loài cây bụi hiện diện (6 loài) nhiều hơn so với rừng tràm lớn hơn 10 tuổi (5 loài), nhưng sinh khối nhỏ hơn. Trong đó sậy (*Phragmites vallisneria* (L.) Veldk.) và chổi (*Stenochlaena palustris* (Burm) Bedd.) là hai loài có mật độ cao.

Tổng sinh khối khô của rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi là 33,0 tấn/ha; còn ở rừng tràm lớn hơn 10 tuổi thì sinh khối khô đạt 69,05 tấn/ha.

Rừng có độ tuổi nhỏ hơn 10 có mật độ cây (7315 cây/ha) lớn hơn rừng có độ tuổi lớn hơn 10 (4140 cây/ha). Ngược lại đường kính và chiều cao của rừng tràm nhỏ hơn 10 tuổi nhỏ hơn so với rừng lớn hơn 10 tuổi.

Hàm lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét theo hai độ tuổi nhỏ hơn 10 và lớn hơn 10 lần lượt đạt 15,18 tấn CO<sub>2</sub>/ha và 31,763 tấn CO<sub>2</sub>/ha.

##### 4.2 Đề xuất

Quá trình nghiên cứu chỉ xác định hàm lượng cacbon tích lũy trên nền đất sét. Đề nghị các nghiên cứu tiếp sau làm rõ hàm lượng cacbon tích lũy trong bộ phận rễ của cây tràm và cả hàm lượng cacbon tích lũy trong đất.

Từ kết quả tính toán được của đề tài cho thấy hàm lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét là tương đối lớn. Đề nghị các nhà quản lý cần quan tâm đến tầm quan trọng của rừng để có cách quản lý và bảo vệ tốt hơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Huy, 2009. Phương pháp nghiên cứu ước tính trữ lượng cacbon của rừng tự nhiên làm cơ sở tính toán lượng CO<sub>2</sub> phát thải từ suy thoái và mất rừng ở Việt Nam.
2. Đặng Quốc Cường, 2009. Khảo sát năng suất vật rụng và sự phân hủy lá tràm (*Melaleuca cajuputi*) tại Vườn quốc gia Tràm Chim.
3. Đặng Thịnh Triều, 2008. Khả năng hấp thụ cacbon của rừng thông mã vĩ (*Pinus massoniana* Lambert) trồng thuần loài trên các cấp đất khác nhau tại vùng Đông Bắc Việt Nam.
4. Hoàng Chương, 2004. Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật trồng tràm, Dự án hợp tác kỹ thuật Việt Nam – Nhật Bản “Khôi phục rừng sau cháy tại Cà Mau”.
5. Lê Minh Lộc, 2005. Phương pháp đánh giá nhanh sinh khối và ảnh hưởng của độ sâu ngập lên sinh khối rừng tràm (*Melaleuca cajuputi*) trên đất than bùn và đất phèn khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà Mau.
6. Mai Sỹ Tuấn và Nguyễn Thị Hồng Hạnh, 2009. Nghiên cứu khả năng tích lũy các bon của rừng tràm (*Kandelia obovata* Sheue) trồng ven biển huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định.
7. Meine van Noordwijk, 2007. Rapid Carbon Stock Appraisal (RaCSA). ICRAF, Bogor, Indonesia.
8. Nguyễn Xuân Đăng, Phạm Trọng Ảnh, Nguyễn Văn Sáng, Nguyễn Minh Tâm, Lê Xuân Huệ, Đặng Thị Đáp, Trần Triết, 2003. Đa dạng sinh học Vườn quốc gia U Minh Thượng-Việt Nam.
9. Trần Đình Đà và Lê Quốc Doanh, 2009. Nghiên cứu khả năng tích lũy các bon của một số phương thức nông lâm kết hợp vùng đệm Vườn quốc gia Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc.
10. Vũ Tấn Phương, 2006. Nghiên cứu trữ lượng cacbon, thâm tươi và cây bụi – cơ sở để xác định đường cacbon cơ sở trong các dự án trồng rừng, tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam.