

## **ĐÁNH GIÁ SINH KHỐI CỦA THẨM CÂY BỤI THẤP TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN NA HANG TỈNH TUYÊN QUANG**

**BÙI THANH HUYỀN**

*Trường THCS Trung Môn, Yên Sơn, Tuyên Quang*

**LÊ ĐÔNG TÂN**

*Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Bắc,*

*Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Nghiên cứu sinh khối và tăng cường trồng rừng trên các diện tích đất trống đồi núi trọc ở các vùng nhiệt đới từ lâu đã được thừa nhận là một giải pháp hữu hiệu trong việc giảm tỷ lệ gia tăng của khí CO<sub>2</sub> trong khí quyển (Dyson, 1977). Khi cây sinh trưởng và phát triển, chúng hấp thụ carbon trong các tế bào và đồng nghĩa với việc gia tăng sinh khối của cây (trong rừng hoặc trong các sản phẩm từ rừng), như vậy nồng độ khí CO<sub>2</sub> trong khí quyển sẽ giảm đi. Khả năng hấp thụ khí CO<sub>2</sub> của rừng là vấn đề tiên quyết trong việc thúc đẩy các dự án hấp thụ carbon ở các nước đang phát triển, các quốc gia này có thể nhận đầu tư từ các công ty, chính phủ có mong muốn bù đắp lại lượng phát thải khí nhà kính của họ theo cơ chế phát triển sạch của Nghị định thư Kyoto (Fearnside, 1999).

Ở Việt Nam, các nghiên cứu cơ sở về sinh khối và trữ lượng carbon của rừng đang được quan tâm nghiên cứu từ một vài năm gần đây và đã đạt được những thành tựu đáng kể. Các nghiên cứu điển hình bao gồm nghiên cứu trữ lượng carbon trong các thảm thực vật như cỏ tranh, lau lách và cây bụi (Vũ Tấn Phương và *cs.*, 2005); trữ lượng carbon của rừng trồng Keo tai tượng, Keo lá tràm, Bạch đàn urophylla (Ngô Đình Quế và *cs.*, 2006; Vũ Tấn phương và *cs.*, 2007); Thông (Nguyễn Ngọc Lung và *cs.*, 2004; Võ Đại Hải và *cs.*, 2009).

Na Hang là một huyện vùng cao của tỉnh Tuyên Quang nằm ở phía Bắc của tỉnh. Chính sách bảo vệ và phát triển rừng của Tuyên Quang nói chung và huyện Na Hang nói riêng được xếp vào loại tốt nhất trong cả nước. Nhận thức sớm tầm quan trọng của công tác bảo tồn thiên nhiên ngày 9/5/1994 Ủy ban Nhân dân tỉnh Tuyên Quang đã ra quyết định thành lập Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang. Tổng diện tích tự nhiên theo Quyết định số 247 ngày 5/9/1994 của UBND tỉnh Tuyên Quang là 41.930ha. Ngoài ý nghĩa về bảo tồn đa dạng sinh vật thì sinh khối và trữ lượng carbon tích lũy trong các hệ sinh thái rừng ở Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang được cho là khá lớn, có tiềm năng cao trong việc hấp thụ và lưu giữ carbon. Chính vì vậy việc nghiên cứu sinh khối và trữ lượng carbon ở thảm cây bụi của rừng thuộc Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang sẽ cung cấp cơ sở khoa học quan trọng trong việc kiểm kê khí nhà kính và thương mại giá trị carbon của rừng, nhằm bổ sung dẫn liệu về cấu trúc sinh khối và khả năng tích lũy carbon của thảm thực vật làm cơ sở xác định lượng carbon cơ sở trong dự án trồng rừng theo cơ chế sạch ở Việt Nam, góp phần thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng ở Tuyên Quang đang được bắt đầu xây dựng để án theo Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24/9/2010 của Chính phủ.

### **I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **1. Điều tra về cấu trúc và thành phần loài trong thảm cây bụi ngoài thực địa**

Được thực hiện theo tuyến và ô tiêu chuẩn (OTC). Trên tuyến điều tra bố trí OTC 100m<sup>2</sup> (10m × 10m) để thu thập số liệu. Trong OTC thiết kế hệ thống 9 ô dạng bản (ODB) 2m<sup>2</sup> (2m × 2m) tại 4 góc, trên đường chéo và tại điểm trung tâm của OTC.

Thu thập số liệu về hiện trạng thảm cây bụi: Trên tuyến điều tra ghi chép tất cả cây gặp trong phạm vi 2m dọc theo hai bên tuyến, trong OTC thu thập số liệu về thành phần và mật độ loài cây. Trong ODB đánh giá độ che phủ của cây bụi. Những loài cây chưa biết tên thu mẫu để giám định tên loài.

## 2. Thu thập số liệu về sinh khối

Chọn 3 địa điểm trong thảm cây bụi thấp, mỗi địa điểm lập 3 ô tiêu chuẩn (OTC) có diện tích  $100m^2$  ( $10m \times 10m$ ) để thu thập số liệu. Trong OTC chọn 5 ô ODB (ở 4 góc và trung tâm) để thu thập số liệu. Trong ODB chặt toàn bộ cây bụi ở vị trí sát đất, đào lấy toàn bộ rễ, phân chia thành các bộ phận: Thân, rễ, cành, lá sau đó cân để xác định trọng lượng tươi. Đối với các loài ưu thế, số liệu thu thập được ghi riêng cho từng loài; các loài còn lại ghi chung theo từng bộ phận. Trộn đều mẫu trong 5 ODB, cân lấy mỗi bộ phận ít nhất 500g để phơi xác định sinh khối khô. Trong ODB thu toàn bộ thảm khô cân để xác định trọng lượng trong mỗi ô. Sau đó trộn đều mẫu thu được của 5 ODB trong OTC, cân lấy 500g để phơi khô xác định trọng lượng khô.

## 3. Xác định sinh khối khô

Sử dụng phương pháp sấy mẫu bằng tủ sấy ở nhiệt độ  $75^{\circ}C$  trong khoảng thời gian từ 6-8h. Trong quá trình sấy, kiểm tra trọng lượng của mẫu sau 2, 4, 6 và 8h sấy. Nếu sau 3 lần kiểm tra thấy trọng lượng không đổi thì đó chính là trọng lượng khô của mẫu. Trọng lượng khô của thảm mục được xác định theo công thức sau:

$$MC (\%) = (FW-DW/FW) \times 100.$$

Trong đó: MC là độ ẩm tính bằng%, FW là trọng lượng tươi của mẫu, DW là trọng lượng khô kiệt của mẫu.

Sinh khối khô được tính theo công thức sau:

$$TDM (l) = TFW (l) \times (1-MC (l))$$

$$TDM (tc) = TFW (tc) \times (1-MC (tc))$$

$$TDM (r) = TFW (r) \times (1-MC (r))$$

$$TDM (c) = TFW (c) \times (1-MC (c))$$

$$TDM (tm) = TFW (tm) \times (1-MC (tm))$$

Trong đó: TDM (l), TDM (tc), TDM (r), TDM (c), TDM (tm) là tổng sinh khối khô trên 1ha tính bằng tấn của lá, thân cành, rễ, cỏ và thảm mục. TFW (l), TFW (tc), TFW (r), TFW (c), TFW (tm) là tổng sinh khối tươi của lá, thân cành, rễ, cỏ và thảm mục đo đếm trong OTC tính bằng tấn. MC (l), MC (tc), MC (r), MC (c), MC (tm) là độ ẩm tính bằng % của lá, thân cành, rễ, cỏ và thảm mục. Tổng sinh khối khô (TDB) được tính như sau:

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

## II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 1. Một số đặc điểm thảm cây bụi vùng nghiên cứu

Tổng hợp số liệu điều tra theo tuyến và ô tiêu chuẩn cho thấy ở vùng nghiên cứu có hai ưu hợp thực vật trong thảm cây bụi thấp là ưu hợp Mua (*Melastoma candidum*) + Đơn nem (*Maesa balansae*) + Ba chạc (*Euodia leptota*) + Thâu kén (*Helicteres angustifolia*) và ưu hợp Cỏ lào (*Eupatorium odoratum*) + Mua (*Melastoma candidum*) + Mò trắng (*Clerodendron chinensis*).

(1) Ưu hợp Mua (*Melastoma candidum*) + Đơn nem (*Maesa balansae*) + Ba chạc (*Euodia leptota*) + Thâu kén (*Helicteres angustifolia*) có diện tích lớn và phổ biến, thường gặp ở chân đồi và được hình thành trên đất sau nương rẫy bỏ hoang. Ưu hợp có chiều cao trung bình 0,8-1m,

độ tàn che của cây bụi 0,5-0,6. Thành phần chủ yếu các loài cây bụi mọc phổ biến trên vùng đồi ở miền Bắc Việt Nam như: Cỏ lào (*Eupatorium odoratum*), Mò (*Clerodendron chinensis*), Lầu (*Psychotria montana*), Bướm bạc (*Mussaenda frondosa*), Đơn nem (*Maesa balansae*), Tai tượng (*Acalypha australis*)...

(2) Ưu hợp hợp Cỏ lào (*Eupatorium odoratum*) + Mua (*Melastoma candidum*) + Mò trắng (*Clerodendron chinensis*) phân bố rải rác và được hình thành trên đất sau nương rẫy. Trạng thái thảm thực vật này thường xuất hiện trên đất mới được bỏ hoang. Thành phần loài cây đơn giản và có độ tàn che thấp.

Chúng tôi chọn ưu hợp Mua + Đơn nem + Ba chạc + Thâu kén để nghiên cứu tích lũy sinh khối trong thảm cây bụi tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang.

## 2. Tổng sinh khối thảm cây bụi

### 2.1. Sinh khối tươi

Sinh khối tươi là toàn bộ trọng lượng tươi của thảm thực vật bao gồm cả phần sinh khối cây đứng và thảm mục trên một đơn vị diện tích xác định. Sinh khối tươi của thảm cây bụi tại 3 địa điểm nghiên cứu được trình bày trong bảng 1.

Tổng sinh khối tươi của thảm cây bụi tại Khu Bảo tồn Na Hang, tỉnh Tuyên Quang có sự khác nhau giữa các điểm nghiên cứu. Địa điểm 1 có tổng sinh khối lớn nhất là 34,74 tấn/ha, sau đó là địa điểm 3 (19,36 tấn/ha) và thấp nhất là địa điểm 2 (16,60 tấn/ha), trung bình là 23,56 tấn/ha.

Về thành phần sinh khối của thảm cây bụi gồm có 3 nhóm chính: Cây bụi, cỏ và thảm mục. Trong đó, nhóm cỏ và thảm mục được tính chung không phân biệt các bộ phận như thân và rễ (các loài cỏ) và cành, lá (đối với thảm mục). Các số liệu cho thấy tùy theo từng vị trí và mật độ hay độ che phủ của lớp cây bụi mà có trọng lượng khác nhau. Ở địa điểm 1, khối lượng tươi của cây bụi là 25,54 tấn/ha (79,27%), của cây thân thảo (cỏ) là 2,0 tấn/ha (5,76%) và thảm mục là 5,2 tấn/ha (4,97%). Tương tự, ở địa điểm 2 khối lượng tươi của cây bụi là 8,1 tấn/ha (48,79%), của cây thân thảo (cỏ) là 6,0 tấn/ha (36,14%) và thảm mục là 2,5 tấn/ha (15,06%); ở địa điểm 3 khối lượng tươi của cây bụi là 11,62 tấn/ha (60,02%), của cây thân thảo (cỏ) là 4,5 tấn/ha (23,24%) và thảm mục là 3,2 tấn/ha (16,53%). Trung bình khối lượng tươi của cây bụi là 15,75 tấn/ha (66,89%), của cây thân thảo (cỏ) là 4,16 tấn/ha (17,69%) và thảm mục là 3,63 tấn/ha (15,43%).

Bảng 1

Sinh khối tươi (tấn/ha) của thảm cây bụi tại các điểm nghiên cứu

Địa điểm	Chỉ số nghiên cứu	Cây bụi				Cỏ	Thảm mục	Tổng cộng
		Thân	Lá	Rễ	Tổng			
Địa điểm 1	Khối lượng (tấn/ha)	18,27	2,93	6,34	27,54	2,00	5,20	34,74
	%	52,59	8,43	18,25	79,27	5,76	14,97	100,00
Địa điểm 2	Khối lượng (tấn/ha)	4,57	1,28	2,25	8,10	6,00	2,50	16,60
	%	27,53	7,71	13,55	48,79	36,14	15,06	100,00
Địa điểm 3	Khối lượng (tấn/ha)	6,44	1,50	3,68	11,62	4,50	3,20	19,36
	%	29,28	5,71	12,27	60,02	23,24	16,53	100,00
Trung bình	Khối lượng (tấn/ha)	9,76	1,90	4,09	15,75	4,16	3,63	23,56
	%	41,44	8,08	17,37	66,89	17,69	15,43	100,00

2.2. Sinh khối khô

Bảng 2

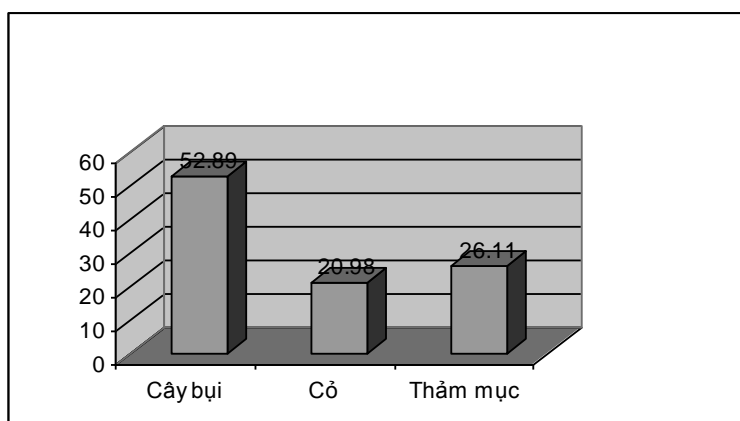
Sinh khối khô (tấn/ha) của thảm cây bụi tại các điểm nghiên cứu

Địa điểm	Chỉ số nghiên cứu	Cây bụi				Cỏ	Thảm mục	Tổng cộng
		Thân	Lá	Rễ	Tổng			
Địa điểm 1	Khối lượng (tấn/ha)	7,67	1,12	2,43	11,22	1,22	4,55	16,99
	%	68,36	9,98	21,66	66,04	7,18	26,78	100,00
Địa điểm 2	Khối lượng (tấn/ha)	2,04	0,45	1,23	3,72	3,81	2,41	9,94
	%	54,84	12,10	33,06	37,42	38,33	24,25	100,00
Địa điểm 3	Khối lượng (tấn/ha)	2,69	0,58	1,40	4,67	2,75	2,72	10,14
	%	57,60	12,42	29,98	46,06	27,12	26,82	100,00
Trung bình	Khối lượng (tấn/ha)	4,13	0,72	1,69	6,54	2,59	3,23	12,36
	%	63,20	10,96	25,79	52,89	20,98	26,11	100,00

Sinh khối khô của thảm cây bụi được trình bày trong bảng 2 cho thấy tổng sinh khối khô chỉ bằng trên dưới 50% so với sinh khối tươi. Tại địa điểm 1 tổng sinh khối khô là 16,99 tấn/ha, địa điểm 2 là 9,94 tấn/ha và địa điểm 3 là 10,14 tấn/ha, trung bình là 12,36 tấn/ha.

Về cơ cấu, tỷ lệ sinh khối trong cây bụi, cây thảo (cỏ) và thảm mục tương ứng là 66,04%, 7,18% và 26,78%; ở địa điểm 2 là 37,42%, 38,33% và 24,25%; địa điểm 3 là 40,06%, 27,12% và 26,82%; trung bình là 52,89%, 20,98% và 26,11%. Như vậy, tùy theo trạng thái mà lượng sinh khối tích lũy trong quần xã khác nhau là không giống nhau.

Riêng với cây bụi, tỷ lệ sinh khối tích lũy trong phần thân, lá và rễ ở địa điểm 1 là 68,36%, 9,98% và 21,66%; địa điểm 2 là 54,84%, 12,10% và 33,06%; địa điểm 3 là 57,60%, 12,42% và 29,98%; trung bình là 63,20%, 10,96% và 25,79%.



Hình 1. Tỷ lệ trung bình về khối khô theo các nhóm cây trong thảm cây bụi tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang, tỉnh Tuyên Quang

### 3. Phân bố sinh khối theo loài

#### 3.1. Phân bố sinh khối tươi theo loài

Sinh khối tươi biến động rất khác nhau giữa các loài cây bụi. Mua (*Melastoma candidum*) có khối lượng tươi cao nhất 6,75 tấn/ha (chiếm 24,52%), tiếp đến là Đơn nem (*Maesa balansae*) 6,38 tấn/ha (3,17%), Ba chạc (*Euodia leptota*) 2,84 tấn/ha (0,32%), Thâu kén (*Helicteres angustifolia*) 2,69 tấn/ha (9,77%), Thầu tấu (*Aporosa sphaerosperma*) 2,62 tấn/ha (9,52%), Cỏ lào (*Aporosa sphaerosperma*) 2,16 tấn/ha (7,85%), Sâm (*Memecylon* sp.) 1,63 tấn/ha (5,92%) và 8 loài khác là 2,46 tấn/ha (8,92%). Sinh khối tươi của từng bộ phận cũng rất khác nhau, tập trung chủ yếu vào phần thân cành và rễ. Sinh khối trên mặt đất (thân cành và lá) chiếm tỷ lệ đáng kể so với tổng sinh khối, cao nhất là Vô dục chiếm 88%, tiếp đến là Sâm chiếm 84,66%, Mộc trắng chiếm 84,21%, 8 loài khác chiếm 70% và thấp nhất là Ké lá hình tròn chiếm 68,04%.

Bảng 3

Sinh khối tươi (tấn/ha) của các loài cây bụi ở khu vực nghiên cứu

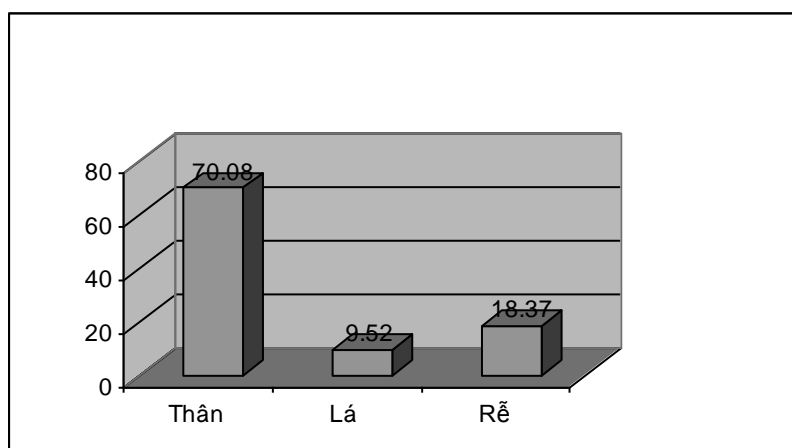
Tên loài cây	Thân		Lá		Rễ		Tổng	
	Khối lượng	Tỷ lệ (%)	Khối lượng	Tỷ lệ (%)	Khối lượng	Tỷ lệ (%)	Khối lượng	Tỷ lệ (%)
Mua	5,00	74,07	0,5	7,41	1,25	18,52	6,75	24,52
Đơn nem	3,75	55,56	1,00	14,81	1,63	24,15	6,38	23,17
Ba chạc	1,75	25,93	0,31	4,59	0,78	11,56	2,84	10,32
Thâu kén	1,81	26,81	0,07	1,04	0,81	12,00	2,69	9,77
Thầu tấu	1,87	27,70	0,31	4,59	0,44	6,52	2,62	9,52
Cỏ lào	1,59	23,56	0,04	0,59	0,53	7,85	2,16	7,85
Sâm	1,19	17,63	0,19	2,81	0,25	3,70	1,63	5,92
8 loài khác	1,31	19,4	0,50	7,48	0,64	9,55	2,46	8,92
<b>Tổng</b>	<b>18,27</b>	<b>66,36</b>	<b>2,926</b>	<b>10,63</b>	<b>6,33</b>	<b>23,01</b>	<b>27,50</b>	<b>100,00</b>

#### 3.2. Phân bố sinh khối khô theo loài

Bảng 4

Sinh khối khô (tấn/ha) của các loài cây bụi ở khu vực nghiên cứu

Tên loài cây	Thân		Lá		Rễ		Tổng	
	Khối lượng	Tỷ lệ (%)	Khối lượng	Tỷ lệ (%)	Khối lượng	Tỷ lệ (%)	Khối lượng	Tỷ lệ (%)
Mua	2,07	76,38	0,2	7,38	0,44	16,24	2,71	23,12
Đơn nem	1,73	64,31	0,35	13,01	0,61	22,68	2,69	22,95
Ba chạc	0,76	63,33	0,12	10,00	0,32	26,67	1,2	10,24
Thầu tấu	0,84	73,68	0,12	10,53	0,18	15,79	1,14	9,73
Thâu kén	0,70	67,31	0,03	2,88	0,31	29,81	1,04	8,87
Cỏ lào	0,64	71,91	0,017	1,91	0,23	25,84	0,89	7,59
Vô dục	0,60	96,77	0,01	1,61	0,01	1,61	0,62	5,29
8 loài khác	0,87	73,02	0,269	22,47	0,054	4,51	1,19	12,21
<b>Tổng</b>	<b>8,21</b>	<b>70,08</b>	<b>1,116</b>	<b>9,52</b>	<b>2,154</b>	<b>18,37</b>	<b>11,72</b>	<b>100</b>



Hình 2. Tỷ lệ trung bình về sinh khối khô trong thân, lá, rễ của thảm cây bụi tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang, tỉnh Tuyên Quang

### III. KẾT LUẬN

Sinh khối tươi của thảm cây bụi thấp tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Na Hang đạt trung bình 23,56 tấn/ha, trong đó cây bụi là 15,75 tấn/ha, chiếm 66,89% tổng sinh khối; Cỏ (cây thảo) 4,16 tấn/ha, chiếm 17,69% và thảm mục 3,63 tấn/ha, chiếm 15,43%. Riêng đối với cây bụi, sinh khối của phần thân là 9,76 tấn/ha, chiếm 41,44%; lá 1,90 tấn/ha, chiếm 8,08% và rễ là 4,09 tấn/ha, chiếm 17,37%.

Sinh khối khô của cả quần xã đạt 12,36 tấn/ha, trong đó cây bụi là 6,54 tấn/ha chiếm 52,89%, cây thảo (cỏ) là 2,59 tấn/ha chiếm 20,98% và thảm mục là 3,23 tấn/ha chiếm 26,11%. Phần thân cây bụi là 4,13 tấn/ha chiếm 63,20%, lá cây bụi là 0,72 tấn/ha chiếm 10,96% và rễ cây bụi là 1,69 tấn/ha chiếm 25,79%.

Theo loài, Mua (*Melastoma candidum*) có sinh khối cao nhất 2,271 tấn/ha (chiếm 23,12%), Đơn nem (*Maesa balansae*) 2,69 tấn/ha (22,95%), Ba chạc *Euodia leptota* 1,20 tấn/ha (10,24%), Thầu tàu (*Aporosa sphaerosperma*) 1,14 tấn/ha (9,73%), Thâu kén (*Helicteres angustifolia*) 1,04 tấn/ha (8,87%), Cỏ lào (*Eupatorium odoratum*) 0,89 tấn/ha (7,59%) và Vò dẹt (*Ilex rotunda*) 0,62 tấn/ha (5,29%), các loài khác 1,19 tấn/ha (12,21%).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Lung, Nguyễn Tường Vân, 2004. Thử nghiệm tính toán giá trị bằng tiền của rừng trồng trong cơ chế phát triển sạch. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 12/2004: 1747-1749.
2. Vũ Tấn Phương, 2006. Nghiên cứu trữ lượng carbon của thảm tươi và cây bụi: Cơ sở xác định đường carbon cơ sở trong các dự án trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 8/2006: 81-84.
3. Vũ Tấn Phương và cs., 2007. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu lượng giá kinh tế giá trị môi trường và DVMT của một số loại rừng chủ yếu ở Việt Nam". Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng (RCFEE). Hà Nội
4. Vũ Tấn Phương và cs., 2008. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu định giá rừng ở Việt Nam". Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng (RCFEE), Hà Nội.
5. Ngô Đình Quế và cs., 2006. Khả năng hấp thụ CO<sub>2</sub> của một số loại rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 7/2006: 67-73.

**BIOMASS ASSESSMENT OF THE SCRUB VEGETATION IN NA HANG NATURE RESERVE,  
TUYEN QUANG PROVINCE**

**BUI THANH HUYEN, LE DONG TAN**

**SUMMARY**

Fresh biomass of scrub vegetation in Na Hang Nature Reserve accounted to 23.56 tons/ha, of which 15.75 tons/ha of shrub (66.89%), 4.16 tons/ha of grass (17.69%) and 3.63 tons/ha of litter (15.43%). Dry biomass of this vegetation accounted to 12.36 tons/ha, of which 6.54 tons/ha of shrub (52.89%), 2.59 tons/ha of grass (20.98%) and 3.23 tons/ha of litter (26.11%). The dry shrub biomass has following distribution: 4.13 tons/ha of stem (63.20%), 0.72 tons/ha of leaves (10.96%) and 1.69 tons/ha of roots (25.79%). The dry shrub biomass has the following species distribution: 2.271 tons/ha of *Melastoma candidum* (23.12%), 2.69 tons of *Maesa balansae* (22.95%), 1.20 tons/ha of *Euodia leptota* (10.24%), 1.14 tons/ha of *Aporosa sphaerosperma* (9.73%), 1.04 tons/ha of *Helicteres angustifolia* (8.87%), 0.89 tons/ha of *Eupatorium odoratum* (7.59%), 0.62 tons/ha of *Ilex rotunda* (5.29%), 1.19 tons/ha of other species (12.21%).