

ISSN 1859-4581

Tap chí

**NÔNG NGHIỆP
&
PHÁT TRIỂN
NÔNG THÔN**

*Science and Technology Journal
of Agriculture & Rural Development*

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

Tap chí Khoa học và Công nghệ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

$3 + 4$

2014

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ MƯỜI BỐN

SỐ 234 + 235 NĂM 2014
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ

TỔNG BIÊN TẬP
TS. BÙI HUY HIỂN
ĐT: 04.38345457

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
PHẠM HÀ THÁI
ĐT: 04.37711070

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 04.37711072
Fax: 04.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn

BỘ PHẬN THƯỜNG TRỰC
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 08.38274089

Giấy phép số:
400/GP - BVHTT
Bộ Văn hoá - Thông tin cấp ngày 28
tháng 12 năm 2000.

In tại Công ty Cổ phần KH&CN Hải Đăng
81/30/1 Lạc Long Quân, Cầu Giấy, Hà Nội

Giá: 40.000đ

MỤC LỤC

- NGUYỄN QUỐC NGHỊ, LA NGUYỄN THUY DƯƠNG, QUAN MINH NHỰT. Nhu cầu tham gia bảo hiểm nông nghiệp của nông hộ trồng lúa ở huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang 5 - 10
- NGUYỄN THỊ MINH HOÀ. Chuối cung thịt lợn trên địa bàn tỉnh Nghệ An 11 - 17
- NGUYỄN THỊ LANG, PHẠM THỊ THU HÀ, Y. FUKUTA, BÙI CHÍ BỬU. Du nhập gen kháng đạo ôn từ loài lúa hoang sang lúa trồng (*Oryza sativa* L.) 18 - 24
- NGUYỄN HỒNG SƠN, DƯƠNG VĂN HỢP. Nghiên cứu khả năng ứng dụng chế phẩm Chitosan oligomer phòng trừ bệnh hại trên một số cây trồng 25 - 32
- PHẠM THỊ NGỌC, NGUYỄN THỊ OANH, ĐÀO THU TRÀ. Phát triển sản xuất lúa lai bền vững tại huyện Yên Định, tỉnh Thanh Hoá 33 - 38
- PHẠM XUÂN TÙNG, NGUYỄN THỊ ÁNH DUNG, PHẠM PHONG HẢI. Ảnh hưởng của chất điều hoà sinh trưởng và quang chu kỳ đến sinh trưởng in vitro của một số giống khoai tây (*Solanum tuberosum* L.) có kiểu hình thích ứng quang chu kỳ khác nhau 39 - 43
- NGUYỄN TIẾN DŨNG, LÊ THỊ TRANG, LÃ VĂN HIỂN, NGUYỄN THỊ TÌNH, NGUYỄN VĂN DUY, VŨ PHONG LÂM, NGÔ XUÂN BÌNH. Ảnh hưởng của một số yếu tố đến hiệu quả chuyển gen ở dưa chuột (*Cucumis sativus* L.) thông qua vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens* 44 - 48
- NGUYỄN THỊ MINH, NGUYỄN THU HÀ, PHAN QUỐC HÙNG. Phân lập và tuyển chọn giống *Arbuscular mycorrhizae* dùng để sản xuất vật liệu sinh học nhằm tái tạo thảm thực vật phủ xanh 49 - 55
- NGUYỄN QUỐC KHƯƠNG, NGÔ NGỌC HÙNG. Sử dụng kỹ thuật lô khuyết trong đánh giá dinh dưỡng khoáng đạm, lân và kali của cây mía trên đất phù sa đồng bằng sông Cửu Long 56 - 66
- NGUYỄN THỊ THU TRANG, NGUYỄN HỮU THÀNH, ĐINH GIA TUẤN. Phân hạng mức độ thích hợp của đất đai đối với các loại hình sử dụng đất vùng cửa Ba Lạt huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định 67 - 75
- NGUYỄN THỊ TRÚC MAI, NGUYỄN MINH HIẾU, HOÀNG KIM. Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm nâng cao năng suất cây sắn tại huyện Đông Xuân, tỉnh Phú Yên 76 - 84
- PHẠM NGỌC TUẤN, HỒ QUANG ĐỨC, LÊ THỊ MINH LƯƠNG, DƯƠNG VĂN VINH. Đánh giá thực trạng một số loại đất điển hình trồng mía tại Thanh Hoá 85 - 90
- ĐẶNG HUY TƯỚC, ĐÀO THỊ VIỆT HÀ, NGUYỄN VIỆT PHƯƠNG. Nghiên cứu phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật phân giải phế phụ phẩm chè đốn làm phân bón hữu cơ vi sinh 91 - 96
- NGUYỄN QUANG TIN, LÊ QUỐC DOANH, NGUYỄN HẢI BĂNG, ĐỖ TRỌNG HIẾU. Nghiên cứu một số biện pháp canh tác ngô bền vững trên đất dốc tại huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La 97 - 103
- TRẦN THỊ TUYẾT THU, NGUYỄN VĂN TOÀN. Thành phần hoá học của một số loại vật liệu hữu cơ che tủ đất trồng chè ở Phú Hộ, tỉnh Phú Thọ 104 - 109
- HOÀNG THỊ LIỄU, LẠI VĂN LÂM, LÊ MẬU TUYẾT, BÙI MINH TRÍ. Phân tích mối quan hệ di truyền và nhận diện các dòng vô tính cao su bằng chỉ thị ISSR (Inter - simple sequence repeats) 110 - 118
- ĐÀO AN QUANG, MẠC XUÂN HOÀ, TRẦN BÍCH LAM. Tối ưu hoá quá trình thu nhận invertaza từ bã nấm men bia bằng phương pháp siêu âm 119 - 123
- LÊ ANH ĐỨC, LÊ MINH HOÀNG, NGUYỄN HAY. Nghiên cứu sấy sữa ong chúa theo nguyên lý sấy phun 124 - 129

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ MƯỜI BỐN

SỐ 234 + 235 NĂM 2014
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ

TỔNG BIÊN TẬP
TS. BÙI HUY HIỂN
ĐT: 04.38345457

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
PHẠM HÀ THÁI
ĐT: 04.37711070

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 04.37711072
Fax: 04.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn

BỘ PHẬN THƯỜNG TRỰC
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 08.38274089

Giấy phép số:
400/GP - BVHTT
Bộ Văn hoá - Thông tin cấp ngày 28
tháng 12 năm 2000.

In tại Công ty Cổ phần KH&CN Hải Đăng
81/30/1 Lạc Long Quân, Cầu Giấy, Hà Nội

Giá: 40.000đ

- NGUYỄN TÂN THÀNH. Nghiên cứu thiết kế chế tạo máy và công nghệ sấy một số loại nông sản thực phẩm dạng hạt trên máy sấy thùng quay 130 -134
- LÊ HÙNG, TÔ THUYÛ NGA. Đánh giá sự ảnh hưởng điện năng của các hồ chứa thủy điện trên hệ thống sông Vu Gia – Thu Bồn khi giao thêm nhiệm vụ phòng lũ 135-140
- LƯU HỮU MÃNH, NGUYỄN NHỰT XUÂN DUNG, NGÔ MINH SƯƠNG. Xác định các thành phần protein và hydrat – các bon của một số giống cỏ họ Hoà thảo theo hệ thống protein và hydrat – các bon thuần của Cornell 141-147
- DƯƠNG THUY YẾN, UNG HỮU EM, PHẠM THANH LIÊM, HUYNH KỶ, TRẦN NGỌC HẢI. Đặc điểm hình thái và sự đa dạng di truyền của các quần thể tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) ở các tỉnh phía Nam 148-154
- TRƯƠNG HOÀNG MINH, TRẦN VĂN THANH, TRẦN HOÀNG TUẤN. Biến động môi trường nước, dinh dưỡng và nhiễm mặn đất trong nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) – lúa luân canh truyền thống và cải tiến ở Kiên Giang 155-162
- NGUYỄN THỊ CHO, PHẠM MINH ĐỨC. Ảnh hưởng của bronopol và metylen blue đến sự phát triển của vi nấm *Fusarium* sp., *Saprolegnia* sp. và *Achlya* sp. 163-167
- LÊ QUỐC VIỆT, TRẦN NGỌC HẢI, TRẦN NGUYỄN DUY KHOA, NGUYỄN ANH TUẤN. Ương cá giò (*Rachycentron canadum*) giống với các mật độ khác nhau trong hệ thống tuần hoàn 168-172
- NGUYỄN VĂN HẢO, VŨ THỊ HỒNG NGUYỄN. Mô tả giống cá Tựa bệu mới *Garroides* nov.g và hai loài mới: Cá Tựa bệu Bình Lư và cá Tựa bệu bản Thăng ở phía Bắc Việt Nam 173-178
- NGÔ PHŨ THOẢ, NGUYỄN HỮU NINH, NGUYỄN THỊ HOA, VŨ THỊ TRANG, PHẠM HỒNG NHẬT, NGUYỄN THỊ HƯƠNG, NGUYỄN THỊ THU THUYÛ. Nghiên cứu lựa chọn quần đàn ban đầu phục vụ chọn giống nâng cao sinh sản cá rô phi vân (*Oreochromis niloticus*) trong điều kiện nhiệt độ thấp 179-186
- HUYNH VĂN KÉO, NGUYỄN VŨ LINH, LÊ THỊ HẰNG. Bước đầu đánh giá tình hình thực hiện thí điểm cơ chế chia sẻ lợi ích ở Vườn Quốc gia Bạch Mã tại xã Thượng Nhật, huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên - Huế 187-194
- BẢO HUY, VÕ HÙNG, NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG, CAO THỊ LÝ, PHẠM TUẤN ANH, HUYNH NHÃN TRÍ, NGUYỄN ĐỨC ĐỊNH. Sinh khối và các bon của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên, Việt Nam 195- 202
- ĐẶNG THỊ HOA, NGÔ TUẤN QUANG. Tác động của biến đổi khí hậu đến đời sống và sản xuất nông nghiệp của người nông dân xã Giao Thiện, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định 203-210
- NGUYỄN TIẾN CHÍNH, TRẦN QUANG BẢO. Nghiên cứu phân cấp đầu nguồn tại lưu vực hồ thủy điện Nậm Chiến, huyện Mường La, tỉnh Sơn La 211-217
- NGUYỄN PHÚC DUY. Khảo nghiệm và xác định một số thông số công nghệ hợp lý khi sử dụng tời tự hành một trống trong vận xuất gỗ rừng trồng 218-225
- PHÙNG VĂN PHÉ, TRINH LÊ NGUYỄN. Nghiên cứu sơ bộ tính đa dạng thực vật ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Hang Kia – Pà Cò, tỉnh Hoà Bình 226-231
- NGUYỄN THỊ THUYÛ, PHẠM MINH TOẠI. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học của loài Cáng lò (*Betula alnoides* Buch. – Ham.) tại Thuận Châu, Sơn La 232-236
- LÊ QUỐC HUY, TRẦN HỒ QUANG, NGÔ THỊ THANH HUỆ, NGUYỄN THỊ GIANG. Nghiên cứu tạo vật liệu rễ cà rốt chuyển gen Ri – tADN cho công nghệ nhân sinh khối nấm rễ nội cộng sinh AM (*Arbuscular mycorrhiza*) in vitro 237-244

SINH KHỐI VÀ CÁC BON CỦA RỪNG LÁ RỘNG THƯƠNG XANH VÙNG TÂY NGUYÊN, VIỆT NAM

Bảo Huy¹, Võ Hùng, Nguyễn Thị Thanh Hương, Cao Thị Lý,
Phạm Tuấn Anh, Huỳnh Nhân Trí, Nguyễn Đức Định

TÓM TẮT

Trên cơ sở nghiên cứu cấu trúc sinh khối, các bon theo cấp kính của kiểu rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên cho từng đơn vị phân loại là cấp chiều cao và cấp sinh khối, trong đó các lâm phần được chia thành ba cấp chiều cao và ba cấp sinh khối (Cấp 1: 99 tấn/ha, cấp 2: 222 tấn/ha, cấp 3: 331 tấn/ha), tạo thành tổ hợp 9 đơn vị phân loại để xác định sinh khối và các bon lâm phần; đồng thời ứng dụng các mô hình sinh trắc ước tính sinh khối và các bon cây cá thể đã ước tính được cho các lâm phần với lượng các bon tích lũy thấp nhất trong cây gỗ trên mặt đất là 47,84 tấn/ha, trong cây gỗ dưới mặt đất là 6,20 tấn/ha và tổng các bon trong cây gỗ trên và dưới mặt đất là 54,04 tấn/ha; lượng các bon tích lũy cao nhất trong cây gỗ trên mặt đất là 163,71 tấn/ha, trong cây gỗ dưới mặt đất là 15,60 tấn/ha và tổng các bon trong cây gỗ trên và dưới mặt đất là 179,31 tấn/ha. Tăng trưởng của lâm phần, về sinh khối thấp nhất của cây gỗ trên và dưới mặt đất là 3,63 tấn/ha/năm, các bon trong cây gỗ trên và dưới mặt đất là 1,67 tấn/ha/năm và hấp thụ CO₂ của cây gỗ trên và dưới mặt đất là 6,13 tấn/ha/năm; trong khi đó tăng trưởng cao nhất với sinh khối của cây gỗ trên và dưới mặt đất là 9,84 tấn/ha/năm, các bon 4,40 tấn/ha/năm và hấp thụ CO₂ là 16,15 tấn/ha/năm.

Từ khóa: Các bon rừng, mô hình sinh trắc, rừng lá rộng thường xanh, sinh khối, Tây Nguyên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề ước tính sinh khối, trữ lượng các bon rừng lưu giữ và lượng CO₂ hấp thụ hoặc phát thải trong quá trình quản lý rừng để tham gia chương trình REDD⁺ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation: Giảm phát thải từ suy thoái và mất rừng kết hợp với bảo tồn, quản lý bền vững rừng và tăng cường trữ lượng các bon rừng ở các nước đang phát triển) ở Việt Nam là một nhu cầu cấp thiết, nhằm cung cấp thông tin dữ liệu hấp thụ và phát thải CO₂ từ quản lý rừng đáng tin cậy theo yêu cầu của IPCC (2006), từ đó có thể xác định tín chỉ các bon rừng và thu được nguồn tài chính từ dịch vụ môi trường hấp thụ CO₂ từ rừng.

Rừng có 5 bể chứa các bon (IPCC, 2006): Trong thực vật trên mặt đất, rễ cây dưới mặt đất, thảm mục, cây chết và các bon hữu cơ trong đất. Bể chứa các bon cần được tập trung quản lý, giám sát là trong thực vật trên mặt đất. Để ước tính sinh khối của cây rừng phần trên mặt đất (AGB) cho một số kiểu rừng nhiệt đới, phương pháp chặt hạ cây (destructive sampling) và lập mô hình sinh trắc (allometric equations) để ước tính sinh khối, các bon rừng đã được thực hiện bởi Brown (1997 - 2001), MacDicken (1997), Chave và cộng sự (2005), Pearson (2007), Basuki và cộng sự (2009), Henry và cộng sự (2010), Dietz và cộng sự (2011), Johannes và cộng sự (2011). Tuy nhiên số liệu cây chặt hạ còn ít trên vùng nhiệt đới rộng lớn toàn cầu, chưa có dữ liệu đại diện cho rừng nhiệt đới Việt Nam và chưa được đánh giá sai số và độ tin cậy, do vậy chưa thể ứng dụng ở Việt Nam. Đồng thời kết quả của các nghiên cứu

¹ Trường Đại học Tây Nguyên

này chỉ mới dừng lại ở sinh khối cây cá thể; các giá trị sinh khối, các bon lâm phần trên mặt đất chủ yếu được chuyển đổi từ trữ lượng rừng gỗ sang do đó có độ tin cậy thấp; trong khi đó thiếu các mô hình, phương pháp để ước tính sinh khối, các bon cho các lâm phần khác nhau.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Sinh khối và các bon cây rừng: Bao gồm trong 5 bộ phận là thân, cành, lá, vỏ và rễ.

- Sinh khối và các bon lâm phần: Sinh khối và bề chứa các bon trong cây gỗ của lâm phần trên và dưới mặt đất.

- Kiểu rừng lá rộng thường xanh bao gồm các trạng thái giàu, trung bình, nghèo và non.

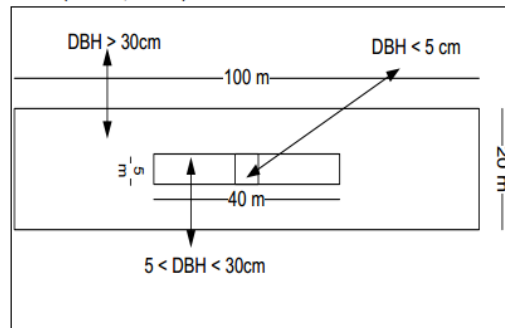
2.2. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Các khu rừng nghiên cứu nằm trong khu vực phân bố đại diện của rừng lá rộng thường xanh ở 3 tỉnh Tây Nguyên là Gia Lai, Đắk Lắk và Đắk Nông. Huyện K'Bang thuộc tỉnh Gia Lai, hai huyện Krông Bông và M'Đrăk thuộc tỉnh Đắk Lắk và huyện Tuy Đức thuộc tỉnh Đắk Nông. Bao gồm 09 loại đất trên 03 loại đá mẹ bazan, mácma axit và phiến sét; đất có kết von nhẹ 0 - 20%, pH = 5,7 - 7,5, độ sâu tầng đất > 50 cm. Ở các vị trí sườn và đỉnh với độ dốc 0 - 36°, trong phạm vi độ cao so với mặt biển từ 376 m đến 1.068 m. Lượng mưa bình quân năm 1.750 mm - 2.500 mm/năm; có hai mùa mưa, khô, mùa mưa thường từ tháng 5 đến tháng 11; nhiệt độ trung bình năm biến động 22,2 - 27,0°C. Độ ẩm không khí trung bình năm 80 - 83%.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thiết lập ô mẫu để đo tính chỉ tiêu lâm phần

Ô mẫu được thiết lập theo phương pháp đại diện cho các trạng thái rừng. Ô mẫu có kích thước 20 x 100 m, có 20 ô mẫu ở 4 trạng thái rừng được thiết lập; mỗi trạng thái bình quân có 5 ô. Bố trí ô theo phương pháp điển hình và được rải đều theo các cấp trữ lượng, sinh khối. Mỗi ô mẫu được phân chia thành các ô phụ theo cấp đường kính đo đếm (ICRAF, 2007) ở hình 1.



Hình 1: Sơ đồ thiết kế ô mẫu phân chia theo cấp kính cây rừng (ICRAF, 2007)

Các chỉ tiêu điều tra trong ô mẫu bao gồm loài, đường kính ngang ngực (DBH), chiều cao (H), phẩm chất cây. Phân chia thành các ô phụ theo cấp kính như sau:

- Ô mẫu chính: 20 x 100 m: Điều tra cây gỗ có DBH > 30 cm.
- Ô mẫu phụ: 5 x 40 m (1 ô trong ô chính): Điều tra cây gỗ có 5 cm < DBH ≤ 30 cm;
- Ô mẫu phụ: 5 x 5 m (1 ô phụ trong ô chính): Điều tra cây gỗ có DBH ≤ 5 cm.

2.3.2. Phương pháp ước tính sinh khối, các bon lâm phần

Các lâm phần lá rộng thường xanh ở Tây Nguyên phân bố rộng trên các điều kiện khác nhau, do đó khả năng sản xuất sinh khối và tích lũy các

bon cũng khác nhau. Để ước lượng đúng trữ lượng các bon và tăng trưởng của nó cần phân chia lâm phần thành các cấp chiều cao. Sử dụng mô hình tương quan $H = f(DBH)$ chung để phân chia thành các đường cong chiều cao thể hiện cho năng suất. Trong nghiên cứu này đã phân chia thành 3 cấp chiều cao.

Ngoài ra các lâm phần đã qua tác động các mức độ khác nhau do đó tích lũy sinh khối và các bon và đặc điểm cấu trúc cũng thay đổi theo. Do đó cần phân chia rừng thành các cấp kính khối. Phân chia lâm phần thành 3 cấp sinh khối dựa vào biến động của nó với mức ý nghĩa 95%.

Cấu trúc sinh khối, các bon lâm phần được nghiên cứu theo cấp kính ở 9 tổ hợp bao gồm 3 cấp chiều cao và 3 cấp sinh khối.

Sử dụng các mô hình sinh trắc để ước tính sinh khối và các bon cá thể cây gỗ đã được Bảo Huy và cộng sự (2012) thiết lập theo phương pháp chặt hạ cây tiêu chuẩn (destructive measurement). 362 cây tiêu chuẩn được chặt hạ rải đều theo cấp kính, phân bố theo các loài phổ biến, ưu thế trong lâm phần và đại diện cho ba cấp khối lượng thể tích gỗ là cứng, trung bình và mềm được xác định nhanh ở thực địa. Các mô hình ước tính gồm có: Sinh khối cây gỗ trên mặt đất (AGB) (bao gồm cả 4 bộ phận thân, cành, lá và vỏ), các bon trong cây gỗ trên mặt đất (C(AGB)), sinh khối cây gỗ dưới mặt đất (trong rễ) (BGB), các bon trong rễ cây gỗ (C(BGB)).

Sử dụng phân bố thực nghiệm số cây theo cấp kính (N/DBH), tương quan H/DBH cho từng cấp chiều cao và cấp sinh khối; cùng với các mô hình sinh trắc ước tính sinh khối, các bon cây cá thể nói trên; tính toán được tổng sinh khối và các bon lâm phần trên và dưới mặt đất theo cấp kính và chung

lâm phần cho từng tổ hợp cấp chiều cao và sinh khối.

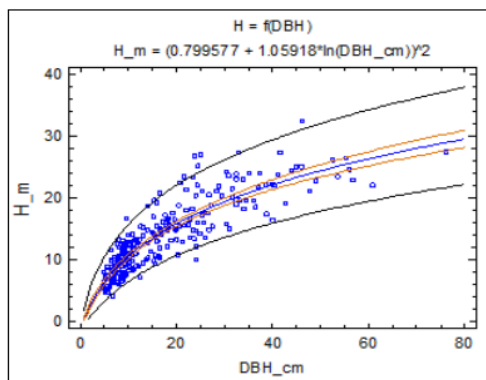
Để dự báo tăng trưởng sinh khối và các bon lâm phần, thiết lập mô hình quan hệ tuổi $A = f(DBH, H)$ để xác định A theo từng cấp kính và từ kết quả xác định sinh khối và các bon cũng theo cấp kính, tính được lượng tăng trưởng bình quân hàng năm về sinh khối, các bon theo cấp kính và chung cho lâm phần và cho 9 tổ hợp sinh khối – cấp chiều cao.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân cấp chiều cao để ước tính sinh khối, các bon lâm phần

Cũng như ước tính trữ lượng gỗ, để ước tính sinh khối và các bon lâm phần trước hết cần phân loại rừng thành nhóm đồng nhất về cấp năng suất. Trong thực tế việc ước lượng sinh khối, các bon sẽ mắc sai số cao khi chỉ dựa vào một nhân tố đường kính (DBH), vì cùng DBH nhưng ở điều kiện lập địa thuận lợi, tốt hơn thì chiều cao (H) sẽ cao hơn và ngược lại, do đó biến số của hàm allometric equations (phương trình tính tương quan sinh trưởng) có độ tin cậy cao thường phải có biến chiều cao (H). Vì vậy phân cấp H được hiểu như là phân cấp năng suất rừng sẽ hỗ trợ cho việc ước tính sinh khối, các bon rừng có độ chính xác cao hơn.

Từ 241 cặp số liệu H/DBH đo trên tất cả ô mẫu nghiên cứu thuộc rừng lá rộng thường xanh Tây Nguyên, thiết lập mô hình quan hệ H/DBH với các tiêu chuẩn lựa chọn hàm như sau và biểu thị ở hình 2:



Hình 2: Quan hệ H/DBH

$$H_m = (0,799577 + 1,05918 \cdot \ln(DBH_{cm}))^2 \quad (1)$$

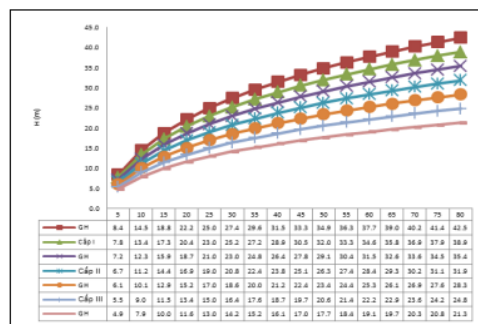
Với $R^2 = 77,76\%$, $P < 0,000$, $n = 241$, $CF = 1,07$, $AIC = -483,8$ và $S\% = 16,7\%$.

Từ mô hình H/DBH, tiến hành phân chia thành 3 cấp chiều cao. Căn cứ vào biến động chiều cao 13 – 25 m ở cấp đường kính 20 – 30 cm, sử dụng phương pháp cố định tham số a và thay đổi tham số bi theo từng cấp H, từ đây xác định được các phương trình giữa và giới hạn các cấp:

$$H_m = (0,799577 + bi \cdot \ln(DBH_{cm}))^2$$

Từ đây lập được đường cong và biểu theo 3 cấp chiều cao cho rừng thường xanh Tây Nguyên ở hình 3.

Trên cơ sở cấp H đã lập, một lâm phần cụ thể nghiên cứu được xác định cấp H tương ứng thông qua H bình quân ở cấp kính 20 – 30 cm, làm cơ sở ước lượng sinh khối lâm phần theo từng cấp chiều cao.



Hình 3: Đường cong và biểu cấp chiều cao

3.2. Phân cấp sinh khối để ước tính các bon lâm phần

Lâm phần trong thực tế đã qua các mức độ tác động khác nhau, do đó đã có thay đổi các bon trong các bể chứa, vì vậy cần phân chia thành các cấp tương đối đồng nhất về sinh khối, nó không chỉ phản ánh sinh khối theo cấp mà còn dùng để làm đối tượng đồng nhất cho việc rút mẫu đo tính các bon trên thực tế. Chỉ tiêu sinh khối lựa chọn để phân cấp là tổng sinh khối của tất cả cây gỗ trên mặt đất (thân, cành, lá và vỏ) với $DBH \geq 5$ cm.

Trên cơ sở dữ liệu đo đếm trong các ô mẫu, sắp xếp phân bố N/DBH, sử dụng quan hệ H/DBH theo từng cấp H và dựa vào hàm sinh khối cây trên mặt đất (AGB) với hai nhân tố DBH và H để ước tính sinh khối theo cấp kính và tổng sinh khối cây gỗ trên mặt đất (TAGTB, tấn/ha) cho từng lâm phần.

Mô hình sinh trắc ước tính sinh khối cây cá thể trên mặt đất (AGB) theo hai nhân tố DBH và H được sử dụng theo Bảo Huy và cộng sự (2012):

$$\ln(AGB_{kg}) = -2,9766 + 0,535797 \cdot \ln(DBH_{cm}) + 0,759321 \cdot \ln(H_m \cdot DBH_{cm}^2) \quad (2)$$

Kết quả cho thấy sinh khối TAGTB trung bình của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên là 205,4 tấn/ha, nhỏ nhất là 34,4 tấn/ha và lớn nhất là

364,3 tấn/ha. Ước lượng TAGTB với độ tin cậy 95%: TAGTB = 205,4 ± 49,0 tấn /ha = 156 – 254 tấn/ha.

Tiến hành phân chia TAGTB thành 3 cấp ở bảng 1 theo nguyên tắc cấp 2 có giá trị trung bình và biến động của nó trong phạm vi tin cậy P = 95%; cấp 1 là cấp sinh khối thấp, nằm ở phạm vi trái bên ngoài ước lượng khoảng 95% và cấp 3 là cấp sinh khối cao nằm về phía phải bên ngoài của ước lượng khoảng 95%. Kết quả đánh giá cho thấy phân chia thành ba cấp sinh khối có sự khác biệt rõ rệt ở mức tin cậy 95%, $F = 69,98 > F_{(0,05, 2,17)} = 3,59$; $P < 0,000$. Như vậy việc phân chia cấp sinh khối cho rừng lá rộng thường xanh là thích hợp, chúng có sự khác biệt nhau để tạo thành từng khối đồng nhất trong đo tính, ước lượng và giám sát các bon rừng.

Trong thực tế lâm nghiệp hiện nay thường sử dụng giá trị trữ lượng lâm phần để phân chia trạng thái rừng theo mức độ giàu nghèo khác nhau. Để thuận tiện cho việc chuyển đổi từ trữ lượng sang sinh khối và ngược lại, tính toán hệ số chuyển đổi BCEF là tỷ lệ sinh khối cây gỗ trên mặt đất của lâm phần (TAGTB, tấn/ha) với tổng trữ lượng cây đứng (M, m³/ha): $BCEF = TAGTB / M$; từ đây có thể suy ngược lại $M = TAGTB/BCEF$. Kết quả nhận được hệ số BCEF rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên trung bình là 0,707, với độ tin cậy 95% thì ước lượng khoảng $BCEF = 0,707 \pm 0,006$. Trên cơ sở đó có được bảng phân chia 3 cấp sinh khối cùng với giá trị trữ lượng rừng tương đương ở bảng 1.

Bảng 1: Phân cấp sinh khối TAGTB và quan hệ với M

Cấp sinh khối	TAGTB (tấn/ha)		M (m ³ /ha)	
	Min	Max	Min	Max
Cấp sinh khối 1	35	155	50	220
Cấp sinh khối 2	156	254	221	360
Cấp sinh khối 3	255	365	361	515

3.3. Sinh khối và các bon tích lũy của các lâm phần trên và dưới mặt đất

Sinh khối và các bon rừng được ước tính dựa vào cấu trúc sinh khối và các bon cây rừng theo cấp kính, cự ly cấp 10 cm và được ước lượng theo từng đơn vị phân chia lâm phần là cấp sinh khối (có 3 cấp) và cấp chiều cao H (có 3 cấp).

Trên cơ sở sắp xếp các ô nghiên cứu theo từng cấp sinh khối và cấp chiều cao, tính toán:

- Phân bố N/DBH cho từng đơn vị cấp sinh khối và cấp H.
- Sử dụng phương trình H/DBH cho từng cấp chiều cao để xác định H theo cấp kính
- Sử dụng các mô hình sinh trắc của Bảo Huy và cộng sự (2012) để tính sinh khối/các bon trên và dưới mặt đất trung bình cho từng cấp kính.

$$\ln(AGB_kg) = -2,9766 + 0,535797 \cdot \ln(DBH_cm) + 0,759321 \cdot \ln(H_m \cdot DBH_cm^2)$$

(3)

$$\ln(C(AGB)_kg) = -3,72664 + 2,05141 \cdot \ln(DBH_cm) + 0,760168 \cdot \ln(H_m)$$

(4)

$$BGB_kg = \exp(-3,73687 + 2,32102 \cdot \ln(DBH_cm))$$

$$C(BGB)_kg = \exp(-4,91842 + 2,41957 \cdot \ln(DBH_cm))$$

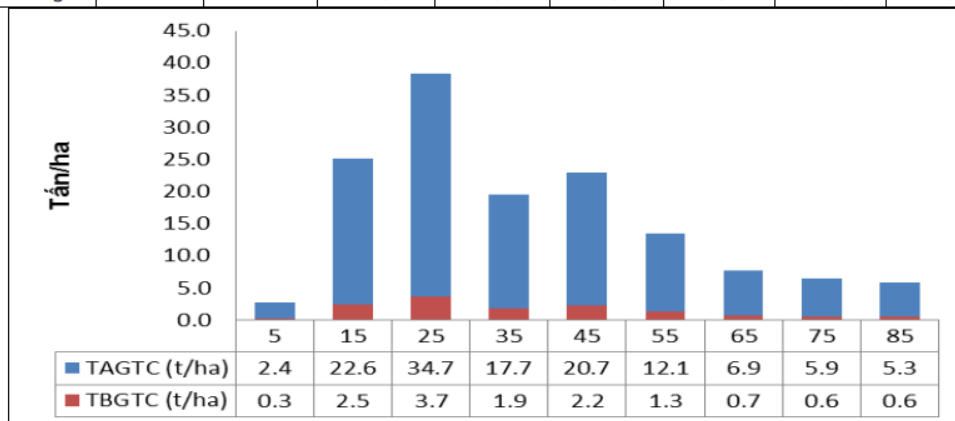
(6)

- Kết hợp với mật độ theo cấp kính để tính tổng sinh khối cây gỗ trên mặt đất (TAGTB, tấn/ha), dưới mặt đất (TBGTB, tấn/ha), tổng các bon cây gỗ trên mặt đất (TAGTC, tấn/ha), dưới mặt đất (TBGTC, tấn/ha) và tổng sinh khối cây rừng trên và dưới mặt đất TTB (tấn/ha), tổng các bon cây rừng trên và dưới mặt đất TTC (tấn/ha).

Kết quả tính toán được cấu trúc sinh khối, các khối, các bon của lâm phần có sinh khối và năng suất bon lâm phần theo 3 cấp sinh khối và 3 cấp chiều cao, tạo thành 9 tổ hợp đơn vị phân chia sinh khối/các bon rừng. Kết quả minh họa cấu trúc sinh khối, các bon của lâm phần có sinh khối và năng suất trung bình: Cấp sinh khối 2 - Cấp H là II (bảng 2, hình 4).

Bảng 2: Cấu trúc sinh khối và các bon ở lâm phần cấp sinh khối 2 – cấp H II

DBH (cm)	H (m)	N/ha	TAGTB (t/ha)	TBGTB (t/ha)	TAGTC (t/ha)	TBGTC (t/ha)	TTB (t/ha)	TTC (t/ha)
5	6,7	878	5,2	0,9	2,4	0,3	6,0	2,7
15	14,4	479	48,2	6,1	22,6	2,5	54,3	25,1
25	19,0	208	74,0	8,7	34,7	3,7	82,7	38,4
35	22,4	47	37,7	4,3	17,7	1,9	42,0	19,5
45	25,1	30	44,3	4,9	20,7	2,2	49,2	22,9
55	27,4	11	25,9	2,9	12,1	1,3	28,8	13,4
65	29,3	4	14,8	1,6	6,9	0,7	16,4	7,7
75	31,1	3	12,5	1,4	5,9	0,6	13,9	6,5
85	32,6	2	11,3	1,2	5,3	0,6	12,5	5,9
Tổng		1662	273,8	32,0	128,3	13,8	305,9	142,1



Hình 4: Phân bố sinh khối trên và dưới mặt đất theo cấp DBH lâm phần cấp sinh khối 2 – cấp H II

Từ đây ước tính được các bon tích lũy trong lâm phần phân loại) theo bảng 3. phần theo 3 cấp sinh khối và 3 cấp chiều cao (9 tổ

Bảng 3: Tích lũy các bon lâm phần trên và dưới mặt đất theo tổ hợp 3*3 (3 cấp sinh khối * 3 cấp chiều cao)

Cấp sinh khối / TAGTB (tấn/ha)	Tích lũy C lâm phần trên và dưới mặt đất	Cấp H		
		I	II	III
1	TAGTC (tấn/ha)	66,23	57,27	47,84
35 - 155 (tấn/ha)	TBGTC (tấn/ha)	6,20	6,20	6,20

Cấp sinh khối / TAGTB (tấn/ha)	Tích lũy C lâm phần trên và dưới mặt đất	Cấp H		
		I	II	III
	TC (tấn/ha)	72,43	63,47	54,04
2 156 – 254 (tấn/ha)	TAGTC (tấn/ha)	148,56	128,33	107,04
	TBGTC (tấn/ha)	13,79	13,79	13,79
	TC (tấn/ha)	162,35	142,12	120,83
3 255 - 365 (tấn/ha)	TAGTC (tấn/ha)	163,71	140,69	116,53
	TBGTC (tấn/ha)	15,60	15,60	15,60
	TC (tấn/ha)	179,31	156,29	132,13

Như vậy đối với rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên xác định được lượng các bon tích lũy thấp nhất ở cấp sinh khối 1 và cấp H III, với các bon trên mặt đất là 47,84 tấn/ha, dưới mặt đất là 6,20 tấn/ha và tổng là 54,04 tấn/ha; lượng các bon tích lũy cao nhất ở cấp sinh khối 3 và cấp H I, với các bon trên mặt đất là 163,71 tấn/ha, dưới mặt đất là 15,60 tấn/ha và tổng là 179,31 tấn/ha.

3.4. Dự báo tăng trưởng sinh khối, các bon và hấp thụ CO₂ của lâm phần

Dự báo được khả năng hấp thụ CO₂ của rừng rất có ý nghĩa trong theo dõi biến động lượng CO₂ khi tham gia chương trình REDD+. Hiện nay theo IPCC (2006) chủ yếu có hai phương pháp giám sát thay đổi bể chứa các bon và hấp thụ/phát thải CO₂ rừng. Đó là phương pháp theo dõi tăng thêm hoặc mất đi của các bon rừng (Gain – Loss method) hoặc

phương pháp thay đổi trữ lượng các bon tại các thời điểm (Stock Difference method). Các phương pháp này hoặc là cần theo dõi thường xuyên trên ô định vị hoặc đo tính rừng ở các thời điểm và tính toán lại lượng các bon.

Nghiên cứu này nhằm chỉ ra được tăng trưởng của sinh khối, các bon và lượng CO₂ hấp thụ hàng năm của các lâm phần khác nhau làm cơ sở cho việc dự báo tăng trưởng sinh khối, các bon và CO₂ hấp thụ khi rừng chuyển từ cấp sinh khối này sang cấp khác ở từng cấp chiều cao.

Trên cơ sở 189 cây chặt hạ được đếm vòng năm để xác định tuổi, lập mô hình ước tính tuổi cây (A, năm) theo cấp kính và cấp chiều cao ở bảng 4.

Bảng 4: Mô hình ước tính A theo DBH và H

Stt	Dạng hàm	Hàm	R ² (%)	P	n	Pbi	CF	AIC	S%
1	A = f(DBH, H)	$\text{sqrt}(A_{\text{year}}) = -0,687835 + 0,231466 \cdot \ln(\text{DBH}_{\text{cm}}^{10}/H_{\text{m}})$	69,139	0,000	189	0,000	1,48	-43,2	33,6%

Chia lâm phần làm 3 cấp sinh khối TAGTB và 3 cấp chiều cao H, từ đó có 9 tổ hợp đơn vị lâm phần để dự báo tăng trưởng sinh khối và hấp thụ CO₂ từng lâm phần. Tính tăng trưởng bình quân hàng

năm của sinh khối và các bon theo từng cấp kính thông qua mô hình A, sau đó tổng hợp có được tăng trưởng sinh khối và hấp thụ CO₂ lâm phần.

Tăng trưởng sinh khối và các bon bình quân hàng năm được tính theo công thức:

$$\Delta_{TTB} = \frac{TTB}{A} \quad (7)$$

$$\Delta_{TTC} = \frac{TTC}{A} \quad (8)$$

Trong đó:

Δ_{TTB} , Δ_{TTC} : Tăng trưởng bình quân sinh khối hoặc các bon (trên và dưới mặt đất cây gỗ), tấn/ha/năm.

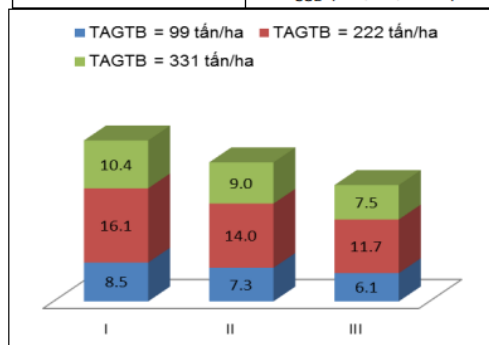
TTB, TTC: Tổng sinh khối hoặc các bon của cây gỗ trên và dưới mặt đất, tấn/ha.

A: Tuổi theo cấp kính và cấp chiều cao cây rừng được tính theo mô hình $A = f(DBH, H)$ đã lập.

Tính toán cho 9 đơn vị với 3 cấp sinh khối và 3 cấp chiều cao, tổng hợp được thông tin tăng trưởng sinh khối, các bon và hấp thụ CO₂ của toàn bộ hệ thống rừng thường xanh, với CO₂ = 3,67C ở bảng 5.

Bảng 5: Tăng trưởng sinh khối, các bon và hấp thụ CO₂ trên các đơn vị phân loại rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên

Cấp sinh khối / TAGTB (tấn/ha)	Chỉ tiêu tăng trưởng sinh khối và C	Cấp H		
		I	II	III
1 35 - 155 (tấn/ha)	Δ_{TTB} (tấn/ha/năm)	4,98	4,32	3,63
	Δ_{TTC} (tấn/ha/năm)	2,30	1,99	1,67
	$\Delta_{TT_{CO_2}}$ (tấn/ha/năm)	8,46	7,32	6,13
2 156 - 254 (tấn/ha)	Δ_{TTB} (tấn/ha/năm)	9,48	8,21	6,89
	Δ_{TTC} (tấn/ha/năm)	4,40	3,80	3,18
	$\Delta_{TT_{CO_2}}$ (tấn/ha/năm)	16,15	13,95	11,68
3 255 - 365 (tấn/ha)	Δ_{TTB} (tấn/ha/năm)	6,07	5,24	4,38
	Δ_{TTC} (tấn/ha/năm)	2,83	2,44	2,04
	$\Delta_{TT_{CO_2}}$ (tấn/ha/năm)	10,40	8,97	7,49



Hình 5: Hấp thụ CO₂ (tấn/ha/năm) rừng lá rộng thường xanh theo cấp sinh khối và cấp chiều cao

Kết quả này chỉ ra tăng trưởng thấp nhất ở cấp sinh khối 1 và cấp H III, với tăng trưởng sinh khối là 3,63 tấn/ha/năm, các bon là 1,67 tấn/ha/năm và hấp

thụ CO₂ là 6,13 tấn/ha/năm; tăng trưởng cao nhất ở cấp sinh khối 2 và cấp H I với sinh khối là 9,84 tấn/ha/năm, các bon 4,40 tấn/ha/năm và hấp thụ CO₂ là 16,15 tấn/ha/năm.

IPCC (2006) cho thấy tăng trưởng sinh khối trên mặt đất rừng mưa nhiệt đới ở châu Á biến động 3,4 – 13,0 tấn/ha/năm. Kết quả nghiên cứu của đề tài cũng phù hợp với dữ liệu quốc tế, nhưng phạm vi biến động hẹp hơn vì cụ thể cho rừng nhiệt đới ở Tây Nguyên, Việt Nam và như vậy chính xác hơn.

Hình 5 và bảng 5 cho thấy khả năng hấp thụ CO₂ ở cấp chiều cao I là cao nhất ở các cấp sinh khối và giảm dần đến cấp II và III, điều này phù hợp với việc phân cấp H, vì cấp chiều cao I là chỉ thị cho

cấp năng suất tốt nhất, sau đó giảm dần đến cấp II và III. Trong khi đó hấp thụ CO₂ cao nhất ở cấp sinh khối 2 (sinh khối trung bình) ở các cấp H, sau đó là cấp 3 (sinh khối cao nhất) và thấp nhất ở cấp sinh khối 1 (sinh khối thấp nhất). Điều này cho thấy cấp sinh khối 2 là cấp có cấu trúc rừng ổn định nhưng chưa quá thành thực do đó năng lực hấp thụ CO₂ là tốt nhất, trong khi đó cấp sinh khối 1 là lâm phần rừng bị tác động mạnh, suy giảm khối lượng và chất lượng sinh khối do vậy làm giảm khả năng hấp thụ CO₂ của rừng; riêng cấp sinh khối 3 là cấp có sinh khối cao và gần thành thực do vậy tốc độ sinh trưởng của cây rừng đã giảm và làm giảm khả năng hấp thụ CO₂ của loại lâm phần này. Về lý thuyết lâm học, sinh trưởng của lâm phần sẽ ngừng khi đạt thành thực và khả năng hấp thụ CO₂ sẽ bão hòa, tuy nhiên loại lâm phần này nằm ngoài phạm vi nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

- Để ước tính, dự báo sinh khối, các bon lâm phần cần phân chia rừng thành các cấp chiều cao và các cấp sinh khối. Rừng lá rộng thường xanh Tây Nguyên cần phân chia thành 3 cấp H và 3 cấp sinh khối: Cấp 1: TAGTB = 99 tấn/ha, cấp 2: TAGTB = 222 tấn/ha, cấp 3: TAGTB = 331 tấn/ha.

- Sinh khối và các bon lâm phần cần được ước tính thông qua các mô hình phân bố N/DBH, tương quan H/DBH và các mô hình sinh trắc ước tính sinh khối, các bon của cây rừng trên và dưới mặt đất. Việc ước tính này cần được tiến hành cho từng đơn vị phân loại theo cấp H và cấp sinh khối.

- Đối với rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên lượng các bon tích lũy thấp nhất ở cấp sinh khối 1 và cấp H III, với các bon trên mặt đất là 47,84 tấn/ha, dưới mặt đất là 6,20 tấn/ha và tổng là 54,04 tấn/ha; lượng các bon tích lũy cao nhất ở cấp sinh khối 3 và cấp H I, với các bon trên mặt đất là 163,71

tấn/ha, dưới mặt đất là 15,60 tấn/ha và tổng là 179,31 tấn/ha.

- Tăng trưởng sinh khối, các bon và hấp thụ CO₂ của lâm phần trên và dưới mặt đất thấp nhất ở cấp sinh khối 1 và cấp H III, với tăng trưởng sinh khối là 3,63 tấn/ha/năm, các bon là 1,67 tấn/ha/năm và hấp thụ CO₂ là 6,13 tấn/ha/năm; tăng trưởng cao nhất ở cấp sinh khối 2 và cấp H I với sinh khối là 9,84 tấn/ha/năm, các bon 4,40 tấn/ha/năm và hấp thụ CO₂ là 16,15 tấn/ha/năm.

- Hấp thụ CO₂ của rừng cao nhất ở cấp H I (tốt nhất) và ở cấp sinh khối 2 (cấp sinh khối trung bình).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Huy, Nguyễn Thị Thanh Hương, Võ Hùng, Cao Thị Lý, Nguyễn Đức Định, 2012. Xây dựng mô hình sinh trắc để ước tính sinh khối và các bon cây rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên. Tạp chí Rừng và Môi trường, số 51(2012): 21 – 30.
2. Bảo Huy, Cao Thị Lý, Võ Hùng, Nguyễn Thị Thanh Hương, Nguyễn Đức Định, 2012. Xác định lượng CO₂ hấp thụ của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên làm cơ sở tham gia chương trình giảm thiểu khí phát thải từ suy thoái và mất rừng. Báo cáo khoa học đề tài khoa học công nghệ trọng điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
3. Bảo Huy, 2013. Mô hình sinh trắc và viễn thám – GIS để xác định lượng CO₂ hấp thụ của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
4. Basuki, T. M., Van Lake, P. E., Skidmore, A. K., Hussin, Y. A., 2009. Allometric equations for estimating the above-ground biomass in the tropical lowland Dipterocarp forests. Forest Ecology and Management 257(2009): 1684-1694.
5. Brown, S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a Primer. FAO Forestry paper – 134. ISBN 92-5-103955-0. Available

on web site: <http://www.fao.org/docrep/W4095E/w4095e00.htm#Contents>.

6. Brown, S. 2002. Measuring các bon in forests: current status and future challenges. *Environmental Pollution*, 3(116): 363–372.

7. Brown, S. and Iverson, L. R., 1992. Biomass estimates for tropical forests. *World Resources Review* 4:366-384.

8. Brown, S., Gillespie, A. J. R., and Lugo, A. E., 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science* 35:881-902.

9. Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M. A., Chambers, J. Q., Eamus, D., Folster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J. P., Nelson, B. W., Ogawa, H., Puig, H., Riera, B., Yamakura, T., 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145 (2005): 87-99. DOI 10.1007/s00442-005-0100-x.

10. Dietz, J., Kuyah, S., 2011. Guidelines for establishing regional allometric equations for biomass estimation through destructive sampling. World Agroforestry Center (ICRAF).

11. Henry, H., Benard, A., Asante, W. A., Eshun, J., Adu-Bredu, S., Valentini, R., Bernoux, M., Saint-Andre, L., 2010. Wood density, phytomass variations within and among trees, and allometric equations in a tropical rainforest of Africa. *Forest Ecology and Management Journal*, 260 (2010): 1375-1388.

12. Huy, B., Hung, V., Huong, N. T. T., Ly, C. T., Dinh, N. D., 2012. Tree allometric equations in Evergreen Broadleaf Forests in the South Central Coastal region, Viet Nam. In (Eds) Inoguchi, A., Henry, M. Birigazzi, L. Sola, G., Tree allometric equation development for estimation of forest above-ground biomass in Viet Nam. UN-REDD Programme, Hanoi, Viet Nam.

13. ICRAF, 2007. Rapid carbon stock appraisal.

14. IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

15. Johannes, D., Shem, K., 2011, Guidelines for establishing regional allometric equations for biomass estimation through destructive sampling. CIFOR.

16. MacDicken, K. G., 1997. A Guide to Monitoring Các bon Storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock International Institute for Agricultural Development.

17. Pearson, T., R., H., Brown, S., L., Birdsey, R., A., 2007. Measurement Guidelines for the Sequestration of Forest Các bon. United States Department of Agriculture (USDA) Forest Service. General Technical Report NRS-18.

BIOMASS AND CARBON OF EVER GREEN BOARD-LEAF FORESTS IN THE CENTRAL HIGHLANDS, VIETNAM

Bao Huy¹, Vo Hung, Nguyen Thi Thanh Huong, Cao Thi Ly,
Nguyen Duc Dinh, Pham Tuan Anh, Huynh Nhan Tri.
Summary

On the basis of distribution of biomass, carbon per diameter classes in evergreen broadleaf forest in the Central Highlands, Vietnam for each unit classified as height (site index) and biomass levels, in which the

¹ Tay Nguyen University

forest is divided into three height index and biomass levels (level 1: 99 tons per ha, level 2: 222 tons per ha and level 3: 331 tons per ha) to determine the distribution of forest biomass and carbon; simultaneous application of tree allometric equations; the study has estimated for forest stand: the lowest above ground trees carbon is 47.84 tons/ha, below ground trees carbon is 6.20 tons/ha and the total above and below ground trees carbon is 54.04 tons/ha; the highest above ground trees carbon is 163.71 tons/ha, below ground trees carbon is 15.60 tons/ha and the total above and below ground trees carbon is 179.31 tons/ha. Forest stand growth including above and below ground trees, the lowest trees biomass growth is 3.63 tons/ha/year, trees carbon is 1.67 tons/ha/year and CO₂ absorption is 6.13 tons/ha/year, the highest growth with above and below ground trees biomass is 9.84 tons/ha/year, 4.40 trees carbon tons/ha/year and CO₂ absorption is 16.15 tons/ha/year.

Key words: Allometric equation, biomass, carbon, Central Highlands, ever green broad leaf forest.

Người phản biện: PGS.TS. Võ Đại Hải

Ngày nhận bài: 26/8/2013

Ngày thông qua phản biện: 26/9/2013

Ngày duyệt đăng: 03/10/2013