

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM

HUỶNH NHÂN TRÍ

**XÂY DỰNG CÁC CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN ĐỂ GIÁM SÁT
LƯỢNG CO₂ HẤP THỤ CỦA RỪNG LÁ RỘNG THƯỜNG XANH Ở
TÂY NGUYÊN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

Hà Nội, 2014

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM

HUỶNH NHÂN TRÍ

**XÂY DỰNG CÁC CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN ĐỂ GIÁM SÁT
LƯỢNG CO₂ HẤP THỤ CỦA RỪNG LÁ RỘNG THƯỜNG XANH Ở
TÂY NGUYÊN**

Chuyên ngành: Lâm sinh

Mã số: 62.62.02.05

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Bảo Huy

Hà Nội, 2014

LỜI CAM ĐOAN

Luận án được hoàn thành trong khuôn khổ Chương trình đào tạo tiến sỹ khóa 21 (2009 – 2013) tại Viện Khoa học lâm nghiệp Việt Nam. Tôi xin cam đoan công trình nghiên cứu này là của bản thân tôi. Các số liệu và kết quả trình bày trong luận án là trung thực, nếu có gì sai tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Luận án kế thừa một phần số liệu của đề tài khoa học công nghệ trọng điểm cấp bộ “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” do PGS. TS. Bảo Huy chủ trì, được thực hiện từ 2010 – 2012, trong đó nghiên cứu sinh là thành viên chính của đề tài và tham gia trực tiếp vào quá trình thực hiện đề tài, 1/3 số liệu tác giả đã thu thập bổ sung để nâng cao độ tin cậy của các mô hình sinh trắc.

Tác giả

Huỳnh Nhân Trí

LỜI CẢM ƠN

Luận án này được hoàn thành trong Chương trình đào tạo nghiên cứu sinh khóa 21 giai đoạn 2009 – 2013 tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Trong quá trình thực hiện và hoàn thành luận án, tác giả đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ của Ban Lãnh đạo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Ban đào tạo và hợp tác quốc tế, Viện nghiên cứu Lâm sinh, thầy giáo hướng dẫn và nhóm công tác FREM Đại học Tây Nguyên.

Trước hết tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS. Bảo Huy với tư cách là người hướng dẫn khoa học đã dành nhiều thời gian và công sức cho việc hướng dẫn và giúp đỡ nghiên cứu sinh hoàn thành luận án này.

Trân trọng cảm ơn sự quan tâm, tạo điều kiện và động viên của Lãnh đạo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Ban đào tạo và hợp tác quốc tế Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Viện nghiên cứu Lâm sinh. Trân trọng cảm ơn GS.TSKH. Nguyễn Ngọc Lung, PGS.TS. Trần Văn Con, TS. Vũ Tấn Phương, PGS.TS. Võ Đại Hải về những ý kiến góp ý quý báu cho việc hoàn thành luận án.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Sở NN & PTNT, Chi cục Lâm nghiệp các tỉnh Tây Nguyên; các Công ty Lâm nghiệp trong vùng nghiên cứu, nhóm công tác FREM Đại học Tây Nguyên đã tạo mọi điều kiện thuận lợi và giúp đỡ tác giả trong việc đo đếm và thu thập số liệu tại hiện trường.

KÝ HIỆU VIẾT TẮT

AGB	Above ground biomas: Sinh khối trên mặt đất của thực vật, chủ yếu trong cây gỗ, bao gồm thân, cành, lá và vỏ (kg/cây)
BA	Basal area: Tổng tiết diện ngang cây gỗ/ha (m ² /ha)
Bba	Biomass of bark: Sinh khối của vỏ cây (kg/cây)
Bbr	Biomass of branch: Sinh khối của cành cây (kg/cây)
BCEF	Biomass conversion and expansion factors: Hệ số chuyển đổi trữ lượng sang sinh khối (tấn/m ³)
Bdw	Biomass of dead wood: Sinh khối của gỗ chết (kg/cây)
BEF	Biomass expansion factor: Hệ số chuyển đổi thể tích thân cây tươi sang sinh khối khô. BEF = AGB/Bst
BGB	Below ground biomas: Sinh khối dưới mặt đất, là rễ của thực vật, nhưng chủ yếu là rễ cây gỗ (kg/cây)
Bhg	Biomass of herb: Sinh khối của thảm tươi
Bl	Biomass of leaf: Sinh khối của lá (kg/cây)
Bli	Biomass of litter: Sinh khối của thảm mục
Bst	Biomass of stem: Sinh khối của thân cây gỗ (kg/cây)
C(AGB)	Carbon in ABG: Carbon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của thực vật, chủ yếu trong cây gỗ, bao gồm thân, cành, lá và vỏ (kg/cây)
C(BGB)	Carbon in BGB: Carbon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất của thực vật, chủ yếu trong rễ cây gỗ (kg/cây)
CA	Crown area: Diện tích tán lá (m ² /cây)
Cba	Carbon of bark: Carbon của vỏ cây (kg/cây)
Cbr	Carbon of branch: Carbon của cành cây (kg/cây)
CD	Crown diameter: Đường kính tán lá (m)
CDM	Clean Development Mechanism: Cơ chế phát triển sạch
Cdw	Carbon of dead wood: Carbon của gỗ chết
CF	Correction Factor: Hệ số điều chỉnh mô hình sinh trắc
Chg	Carbon of herb: Carbon của thảm tươi

Cl	Carbon of leaf: Carbon của lá (kg/cây)
Cli	Carbon of litter: Carbon của thảm mục
COP	Conference of the Parties (to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)): Hội nghị các bên liên quan (Hiệp định khung về biến đổi khí hậu của Liên Hiệp Quốc)
Cst	Carbon of stem: Carbon của thân cây gỗ (kg/cây)
DBH, D, D _{1.3}	Diameter at Breast Height: Đường kính ở độ cao ngang ngực, thường là ở độ cao 1.3m, đơn vị cm
FAO	Food and Agriculture Organization: Tổ chức Nông Lương của Liên Hiệp Quốc
FCCC	Framework Convention on Climate Change: Hiệp định khung về biến đổi khí hậu
FCPF	Forest Carbon Partnership Facility: Quỹ đối tác carbon rừng thuộc Ngân hàng Thế Giới (World Bank)
GHG	Green Housse Gas: Khí gây hiệu ứng nhà kính
GSL/M	Growing stock level: Trữ lượng cây đứng (m ³ /ha)
H	Height: Chiều cao cây (m)
HSCDC	carbon fraction: Hệ số chuyển đổi carbon.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change: Cơ quan liên chính phủ về biến đổi khí hậu
M	Trữ lượng gỗ m ³ /ha
MRV	Measurement, Reporting & Verification: Đo tính, báo cáo và thẩm định.
N	Mật độ cây gỗ/ha (cây/ha)
PCM	Participatory Carbon Monitoring: Giám sát carbon rừng có sự tham gia
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation: Giảm phát thải từ suy thoái và mất rừng
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 carbon rừng ở các nước đang phát triển.
SOC	Soil Ogranic Carbon: Carbon hữu cơ trong đất, (tấn/ha)

TAGTB	Total above ground tree biomass: Tổng sinh khối cây gỗ trên mặt đất trên một diện tích (tấn/ha)
TAGTC	Total above ground tree carbon: Tổng carbon cây gỗ trên mặt đất trên một diện tích (tấn/ha)
TB	Total biomass: Tổng sinh khối của rừng ở 4 bể chứa: Thực vật trên mặt đất, dưới mặt đất, thảm mục, gỗ chết (tấn/ha)
TBGTB	Total below ground tree biomass: Tổng sinh khối rễ cây gỗ dưới mặt đất trên một diện tích (tấn/ha)
TBGTC	Total below ground tree carbon: Tổng carbon cây gỗ dưới mặt đất trên một diện tích (tấn/ha)
TC	Total carbon: Tổng lượng carbon của rừng ở 5 bể chứa (tấn/ha), bao gồm SOC
TTB	Total Tree Biomass: Tổng sinh khối trên và dưới mặt đất của cây gỗ (tấn/ha)
TTC	Total Tree Carbon: Tổng carbon của cây gỗ trên và dưới mặt đất (tấn/ha)
UNDP	United Nations Development Programme: Chương trình phát triển của Liên Hiệp Quốc
UNEP	United Nations Environment Programme: Chương trình môi trường của Liên Hiệp Quốc
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change: Hiệp định khung của Liên Hiệp Quốc về Biến đổi khí hậu
UN-REDD	United Nation – Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation: Chương trình của Liên Hiệp Quốc và Giảm phát thải từ suy thoái và mất rừng ở các quốc gia đang phát triển
V	Volume: Thể tích cây đứng (m^3 /cây)
WD	Wood density: Khối lượng thể tích gỗ (g/cm^3) hoặc ($tấn/m^3$)
ρ	Dung trọng đất (g/cm^3)

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	III
KÝ HIỆU VIẾT TẮT	V
MỤC LỤC	VIII
DANH MỤC CÁC BIỂU, BẢNG	XI
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, BIỂU ĐỒ, SƠ ĐỒ	XIII
MỞ ĐẦU	1
1 CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	6
1.1 TRÊN THẾ GIỚI.....	6
1.1.1 Cơ sở đo tính, giám sát hấp thụ và phát thải CO ₂ từ suy thoái và mất rừng theo IPCC	6
1.1.2 Phương pháp thiết lập các mô hình sinh trắc để ước tính sinh khối và carbon rừng....	8
1.1.3 Mô hình sinh trắc ước tính sinh khối, carbon cây rừng trên mặt đất.....	15
1.1.4 Xác định sinh khối và carbon trong bể chứa rễ cây gỗ dưới mặt đất	20
1.1.5 Ước tính sinh khối và carbon của bể chứa thảm mục	21
1.1.6 Ước tính sinh khối và carbon gỗ chết.....	21
1.1.7 Ước tính carbon hữu cơ trong đất rừng (SOC).....	22
1.1.8 Ứng dụng ảnh viễn thám và GIS trong giám sát tài nguyên rừng, trữ lượng carbon rừng	22
1.2 TRONG NƯỚC	26
1.2.1 Mô hình ước tính sinh khối và carbon theo loài.....	26
1.2.2 Thiết lập mô hình sinh trắc để ước tính sinh khối, carbon cây rừng và lâm phần	27
1.2.3 Xác định sinh khối và carbon trong bể chứa thảm mục, thảm tươi, gỗ chết	29
1.2.4 Ước tính carbon hữu cơ trong đất rừng (SOC).....	29
1.2.5 Ứng dụng ảnh viễn thám và GIS trong giám sát tài nguyên rừng, trữ lượng carbon rừng	30
1.3 THẢO LUẬN	32
1.3.1 Những kết quả nghiên cứu có thể ứng dụng trong giám sát carbon rừng tự nhiên ở Việt Nam	32
1.3.2 Những vấn đề cần nghiên cứu tiếp theo để hoàn chỉnh hệ thống giám sát hấp thụ/phát thải CO ₂ rừng tự nhiên	33
2 CHƯƠNG 2: ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	35
2.1 ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	35
2.1.1 Kiểu rừng, trạng thái, loài cây nghiên cứu	35
2.1.2 Sinh khối và carbon rừng nghiên cứu.....	35
2.1.3 Ảnh viễn thám nghiên cứu	36

2.2 ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC NGHIÊN CỨU	36
2.2.1 Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu.....	36
2.2.2 Đất đai, địa hình	36
2.2.3 Khí hậu, thủy văn	37
2.2.4 Tài nguyên rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên.....	37
2.3 NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	38
2.4 PHƯƠNG PHÁP LUẬN, TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU	39
2.5 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	39
2.5.1 Phương pháp thu thập số liệu	39
2.5.2 Phương pháp phân tích sinh khối và carbon trong các bộ phận thực vật và đất rừng	46
2.5.3 Tạo lập cơ sở dữ liệu cây cá thể và lâm phần.....	46
2.5.4 Phương pháp thiết lập mô hình sinh trắc cho cây rừng và lâm phần	48
2.5.5 Phương pháp ước tính sinh khối và carbon của các bể chứa ngoài gỗ (thảm mục, thảm tươi, gỗ chết, carbon hữu cơ trong đất).....	52
2.5.6 Phương pháp mô tả cấu trúc và ước tính sinh khối, carbon lâm phần	53
2.5.7 Phương pháp giải đoán ảnh vệ tinh để ước tính sinh khối, carbon rừng.....	54
2.5.8 Phương pháp quản lý dữ liệu sinh khối carbon rừng trong GIS.....	59
3 CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	60
3.1 CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG MÔ HÌNH SINH TRẮC ƯỚC TÍNH SINH KHỐI VÀ CARBON RỪNG	60
3.1.1 Kết quả về phương pháp chọn biến số cho mô hình sinh trắc.....	60
3.1.2 Kết quả về phương pháp ước lượng mô hình.....	63
3.1.3 Kết quả về phương pháp lựa chọn mô hình sinh trắc.....	70
3.1.4 Tổng hợp cơ sở khoa học của xây dựng mô hình sinh trắc.....	73
3.2 MÔ HÌNH SINH TRẮC ƯỚC TÍNH SINH KHỐI VÀ CARBON CÂY RỪNG	75
3.2.1 Mô hình ước tính sinh khối và carbon ở các bộ phận cây trên mặt đất.....	75
3.2.2 Mô hình ước tính sinh khối cây rừng phần trên mặt đất (AGB)	79
3.2.3 Mô hình ước tính sinh khối cây rừng dưới mặt đất (BGB).....	81
3.2.4 Mô hình ước tính carbon tích lũy trong cây gỗ phần trên mặt đất (C(AGB)).....	82
3.2.5 Mô hình ước tính carbon tích lũy trong cây gỗ phần dưới mặt đất (C(BGB)).....	84
3.2.6 Mô hình sinh trắc theo họ thực vật.....	85
3.2.7 Khối lượng thể tích gỗ (WD) và mô hình ước tính sinh khối, carbon cây rừng theo nhóm WD.....	89
3.2.8 Mô hình sinh trắc tối ưu ước tính sinh khối theo từng nhóm phân loại	91
3.2.9 Mô hình chuyển đổi giữa sinh khối, carbon trên và dưới mặt đất và với nhân tố điều tra cây rừng	92

3.2.10	Các hệ số chuyển đổi từ sinh khối thân gỗ (Bst) sang AGB (BEF), từ thể tích (V) sang AGB (BCEF), từ sinh khối sang carbon.....	93
3.2.11	Biến động của các mô hình sinh khối thiết lập cho rừng nhiệt đới ẩm trên thế giới với mô hình và dữ liệu của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên và nam Trung Bộ	94
3.3	SINH KHỐI VÀ CARBON LÂM PHẦN	100
3.3.1	Sinh khối và carbon tích lũy trong các bể chứa thảm mục, thảm tươi, gỗ chết và trong đất.....	100
3.3.2	Mô hình ước tính sinh khối và carbon lâm phần.....	106
3.3.3	Cấu trúc sinh khối, carbon lâm phần.....	116
3.3.4	Dự báo tăng trưởng sinh khối và hấp thụ CO ₂ của lâm phần.....	128
3.4	PHÂN LOẠI ẢNH SPOT 5 VÀ GIS TRONG ƯỚC TÍNH – GIÁM SÁT SINH KHỐI VÀ CARBON RỪNG.....	133
3.4.1	Phân loại ảnh vệ tinh SPOT 5 bằng phương pháp phi giám định và lập mô quan hệ sinh khối, carbon lâm phần với các lớp phân loại.....	134
3.4.2	Phân loại ảnh có giám định để phân chia rừng theo cấp sinh khối	141
3.4.3	Quản lý, giám sát sinh khối, carbon rừng GIS	137
3.5	GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM – GIS VÀ MÔ HÌNH SINH TRẮC TRONG ĐO TÍNH, GIÁM SÁT CO₂ PHÁT THẢI/HẤP THỤ.....	141
3.5.1	Phân loại ảnh vệ tinh	141
3.5.2	Thu thập dữ liệu rừng.....	143
3.5.3	Sử dụng mô hình sinh trắc (Allometric Equation) cây rừng và lâm phần.....	145
3.5.4	Ứng dụng GIS trong giám sát CO ₂ rừng hấp thụ và phát thải.....	146
	KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	147
	KẾT LUẬN.....	147
	TỒN TẠI.....	150
	KIẾN NGHỊ.....	150
	DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ... 151	
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	152
	PHỤ LỤC.....	163