NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TƯ LIỆU ẢNH RA - ĐA ALOS PALSAR ĐỂ XÁC ĐỊNH TRỮ LƯỢNG GỖ RỪNG KHỘP Ở XÃ KRÔNG NA - HUYỆN BUÔN ĐÔN - TỈNH ĐẮK LẮK

Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo, Vũ Tiến Thịnh

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sử dụng tư liệu ảnh ra - đa ALOS PALSAR mức 1.5 độ phân giải 10 x 10 m, chụp năm 2009 ở khu vực Tây Nguyên để xác định trữ lượng rừng khộp. Nghiên cứu được thực hiện ở xã Krông Na, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk từ tháng 10/2013 đến tháng 6/2014. Kết quả nghiên cứu cho thấy giữa các kênh của ảnh ra - đa có mối liên hệ mật thiết với trữ lượng rừng khi chuyển giá trị DN về giá trị sigma0. Đặc biệt, khi kết hợp giữa kênh HH và HV với nhau, mối liên hệ trở nên chặt chẽ hơn theo phương trình tương quan như sau: σ0=5,5257ln(M) – 42,696 với R = 0,84. Trữ lượng gỗ cũng được xác định trên cơ sở của mối liên hệ này theo công thức $M = EXP\left(\frac{\sigma 0 + 42,696}{5,5257}\right)$ với RMSE = 25,6 m^3/ha. Giá trị của RMSE cũng thay đổi theo cấp trữ lượng rừng, ở những vùng có trữ lượng rừng từ 150 m^3/ha trở lên thì RMSE có giá trị lớn hơn 30 m^3/ha. Áp dụng công thức này, nhóm nghiên cứu đã xác định diện tích các cấp trữ lượng cho khu vực nghiên cứu như sau: 1.876 ha có trữ lượng dưới 10 m^3/ha, 25.231 ha có trữ lượng từ 10 đến 50 m^3/ha, 46.905 ha có trữ lượng từ 50 đến 100 m^3/ha, 32.073 ha có trữ lượng từ 100 đến 200 m^3/ha và 5.296 ha có trữ lượng trên 200 m^3/ha.

Từ khóa: *ALOS PALSAR, ảnh ra - đa, trữ lượng rừng, viễn thám.*

ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/331673885

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TƯ LIỆU ẢNH RADAR ALOS PALSAR ĐỂ XÁC ĐỊNH TRỮ LƯỢNG GỖ RỪNG KHỘP Ở XÃ KRÔNG NA –HUYỆN BUÔN ĐÔN –TỈNH ĐẮK LẮK

Article · October 2015

CITATIONS
0

READS
550

3 authors:

Nguyen Van Thi
VNUF
14 PUBLICATIONS **7** CITATIONS
SEE PROFILE

Bao Quang Tran
Vietnam National University of Forestry
132 PUBLICATIONS **480** CITATIONS
SEE PROFILE

Thinh Vu
Vietnam National University of Forestry (VFU - VNUF)
29 PUBLICATIONS **182** CITATIONS
SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

DoanhLe's Book View project

Using Sentinel-1 data to monitor forest cover change in the high land in Vietnam View project

All content following this page was uploaded by Bao Quang Tran on 12 March 2019.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TƯ LIỆU ẢNH RADAR ALOS PALSAR ĐỂ XÁC ĐỊNH TRỮ LƯỢNG GỖ RỪNG KHỘP Ở XÃ KRÔNG NA – HUYỆN BUÔN ĐÔN – TỈNH ĐẮK LẮK

Nguyễn Văn Thị[1], Trần Quang Bảo[2], Vũ Tiến Thịnh[1]

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sử dụng tư liệu ảnh radar ALOS PALSAR mức 1.5 độ phân giải 10 x 10m, chụp năm 20009 ở khu vực Tây Nguyên để xác định trữ lượng rừng khộp. Nghiên cứu được thực hiện ở xã Krông Na, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk từ tháng 10/2013 đến tháng 6/2014. Kết quả nghiên cứu cho thấy giữa các kênh của ảnh radar có mối liên hệ mật thiết với trữ lượng rừng khi chuyển giá trị DN về giá trị sigma0. Đặc biệt, khi kết hợp giữa kênh HH và HV với nhau, mối liên hệ trở nên chặt chẽ hơn theo phương trình tương quan như sau: σ0=5,5257ln(M) – 42,696 với R = 0,84. Trữ lượng gỗ cũng được xác định trên cơ sở của mối liên hệ này theo công thức $M = EXP(\frac{\sigma 0 + 42,696}{5,5257})$ với RMSE = 25,6 m^3/ha. Giá trị của RMSE cũng thay đổi theo cấp trữ lượng rừng, ở những vùng có trữ lượng rừng từ 150 m^3/ha trở lên thì RMSE có giá trị lớn hơn 30 m^3/ha. Áp dụng công thức này, nhóm nghiên cứu đã xác định diện tích các cấp trữ lượng cho khu vực nghiên cứu như sau: 1.876 ha có trữ lượng dưới 10 m^3/ha; 25.231 ha có trữ lượng từ 10 đến 50 m^3/ha; 46.905 ha có trữ lượng từ 50 đến 100 m^3/ha; 32.073 ha có trữ lượng từ 100 đến 200 m^3/ha; và 5.296 ha có trữ lượng trên 200 m^3/ha.

Từ khóa: alos palsar, ảnh radar, trữ lượng rừng, viễn thám

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công tác điều tra, kiểm kê rừng hiện nay đã có những cải tiến đáng kể so với những thập kỷ trước. Điển hình là sự kết hợp hài hòa giữa điều tra mặt đất và tư liệu ảnh viễn thám, cùng với sự hỗ trợ đắc lực của các phần mềm chuyên dụng để xác định trạng thái rừng một cách nhanh chóng, hiệu quả và tiết kiệm tài chính. Việc ứng dụng ảnh vệ tinh trong điều tra rừng ở Việt Nam bắt đầu từ những năm 90 của thế kỷ 20, cụ thể là các chu kỳ điều tra, theo dõi diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc do Viện điều tra quy hoạch rừng thực hiện (1990, 1995, 2000, 2005, 2010) đã sử dụng ảnh Landsat MSS, Landsat TM, SPOT… (Nguyễn Ngọc Bình, 2006).

Tuy nhiên, các loại ảnh trên đều là quang học và hạn chế lớn nhất của loại ảnh này là ảnh hưởng của yếu tố khí quyển do các vệ tinh này sử dụng năng lượng mặt trời (tia sáng có bước sóng ngắn, chỉ 0.1 – 3.0μm) nên không có khả năng xuyên qua mà phản xạ ngay trên bề mặt tán rừng. Trong khi đó, vệ tinh ALOS của Nhật Bản sử dụng tia sóng Radar (bước sóng 23,6 cm – tương đương với 1270 MHz) phát trực tiếp từ vật mang. Sóng Radar có khả năng xuyên qua những vật thể xốp như mây, tán rừng… và chùm sóng chỉ phản xạ khi gặp vật thể rắn như mặt đất, cành cây, thân cây, công trình xây dựng… Vì vậy, sử dụng ảnh Radar cho phép phát hiện những vật thể cao hơn mặt đất như cây cối, tòa nhà…

Vệ tinh ALOS của Nhật Bản, do JAXA phát triển, được phóng thành công lên quỹ đạo vào ngày 24 tháng 1 năm 2006 có nhiệm vụ quan sát trái đất không kể ngày, đêm. Vệ tinh ALOS được thiết kế với 3 bộ cảm, gồm: PRISM là một xạ toàn sắc độ phân giải cao chứa thông tin độ cao cho phép thành lập mô hình số độ cao (DEM); AVNIR-2 là xạ nhìn thấy để quan sát vùng ven biển; và PALSAR (Phased Array Type L-band Synthetic Aperture Radar) sử dụng sóng Radar ở băng tần L (L-Band). Mặc dù đã ngừng hoạt động từ giữa tháng 5 năm 2011

[1] Viện Sinh thái rừng và Môi trường – Trường Đại học Lâm Nghiệp
[2] Trường Đại học Lâm Nghiệp

nhưng tư liệu ảnh radar ALOS PALSAR vẫn còn giá trị sử dụng với nhiều mục đích khác nhau trong đó có mục đích nghiên cứu khoa học. Đối với ngành lâm nghiệp, việc ứng dụng tư liệu radar trong xác định sinh khối hay trữ lượng rừng vẫn còn hạn chế. Vì vậy, kết quả nghiên cứu này sẽ gợi mở, định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo trên các tư liệu tương tự.

II. Vật liệu, giới hạn và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Tư liệu ảnh ALOS PALSAR L1.5 có độ phân giải 10 x 10 m chụp ngày 24/07/2009, gồm kênh HH và HV; tên phiên hiệu ALPSRP186360240

- Bản đồ ranh giới hành chính, bản đồ hiện trạng rừng năm 2010 của khu vực nghiên cứu.

Hình 1. Phiên ảnh ALPSRP186360240, ngày 24/07/2009 – Khu vực VQG Yok Đôn

2.2. Giới hạn nghiên cứu

- Giới hạn:

+ Do ảnh Radar chịu ảnh hưởng rất lớn của địa hình, đặc biệt là khu vực núi cao, do đó trong nghiên cứu này, các tác giả chỉ thực hiện ở khu vực địa hình tương đối bằng phẳng.

+ Tư liệu ảnh sử dụng trong nghiên cứu khá cũ, từ năm 2010, nên việc ứng dụng trong nghiên cứu này cần được thực hiện ở những khu vực mà hiện trạng rừng ít bị biến động.

- Địa điểm: Xã Krông Na, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk có địa hình bằng phẳng, hầu như không có núi cao và nằm trong vùng lõi của Vườn quốc gia Yok Đôn là điều kiện phù hợp để thực hiện nghiên cứu này.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Trong khu vực nghiên cứu, lập 5 tuyến điều tra, trên mỗi tuyến điều tra lập 10 ô tiêu chuẩn có kích thước 30 x 33 m (990 m^2) cách nhau khoảng 500m tính từ tâm ô.

Trong mỗi ô tiêu chuẩn, tiến hành đo toàn bộ chiều cao vút ngọn (Hvn) bằng thước Vertex có độ chính xác đến dm và đường kính thân cây tại vị trí 1,3 m (D13) bằng thước kẹp kính có độ chính xác đến 0,5 cm của những cây có đường kính lớn hơn hoặc bằng 6 cm.

Tọa độ ô tiêu chuẩn được lấy tại tâm ô bằng máy định vị cầm tay Garmin GPS 62CS có độ chính xác đến 5m.

2.3.2. Phương pháp xử lý nội nghiệp

- Tính toán trữ lượng gỗ:

$$M = 10x\sum_1^n h_i x g_i x f \qquad (1)$$

Trong đó: M là trữ lượng gỗ, tính bằng m^3/ha

g_i là tiết diện ngang của cây thứ i, tính bằng m^2/ha

$$G = \pi(\frac{D1.3i}{2x100})^2 \qquad (2)$$

h_i là chiều cao vút ngọn của cây thứ i, tính bằng m

D1.3i là đường kính thân cây tại vị trí 1,3 mét của cây thứ i, tính bằng cm.

f là hình số thân cây, f=0.45 (đối với rừng tự nhiên)

n là số cây trong ô tiêu chuẩn

- Phương pháp xử lý ảnh radar

+ Trích xuất dữ liệu ảnh cho khu vực nghiên cứu: Mỗi cảnh ảnh Radar có kích thước khoảng 100km, rộng hơn rất nhiều so với khu vực nghiên cứu. Do vậy, để tập trung vào khu vực nghiên cứu và giảm thiểu dung lượng xử lý, ảnh radar được trích xuất cho xã Krông Na theo ranh giới hành chính cấp xã.

+ Chuyển giá trị DN (Digital Number) về giá trị σ0 (sigma0) theo công thức sau:

$$\sigma 0 = 10x\log_{10}(DN^2) - 83 \qquad (3)$$ (Shimada M, 2009)

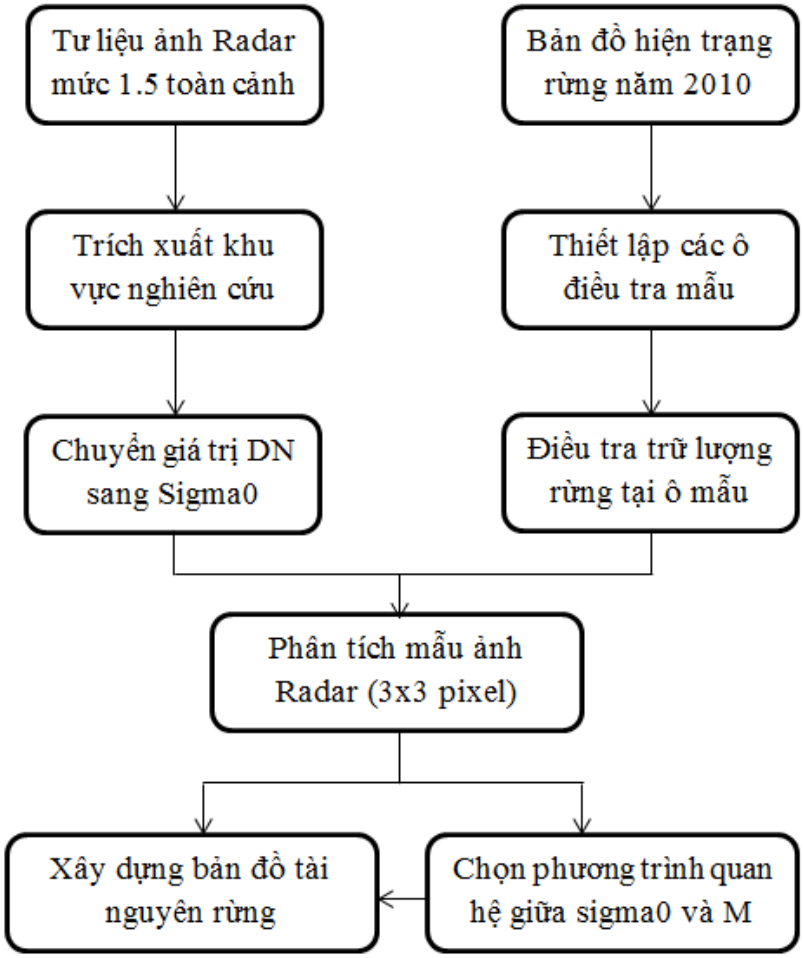
- Đánh giá độ chính xác của kết quả bằng chỉ số RMSE (Root Mean Square Error – Sai số quân phương):

+ Đánh độ chính xác tại chính các điểm mẫu

+ Kiểm tra ngẫu nhiên 30 điểm ngoài thực địa so với kết quả nghiên cứu.

- Phương pháp lấy mẫu trên ảnh radar: Lấy mẫu theo nhóm pixel (3x3 pixel) tại vị trí tọa độ OTC.

Toàn bộ quá trình nghiên cứu được mô tả bằng sơ đồ như sau:



Hình 2. Sơ đồ quá trình nghiên cứu

Các công trình nghiên cứu trên thế giới như Ram Avtar (2014), A. Mitchard (2006)… đã chỉ ra rằng mô hình hàm logarit phản ánh tốt nhất cho mối quan hệ giữa sinh khối (hay trữ lượng rừng) với giá trị sigma0. Trong thực tế, sinh trưởng của cây rừng không phải là vô hạn do đó, tăng trưởng rừng cũng sẽ chậm dần ở giai đoạn thành thục. Vì vậy, trong nghiên cứu này, nhóm tác giả lựa chọn hàm logarit để xây dựng mối quan hệ giữa giá trị sigma0 với trữ lượng rừng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

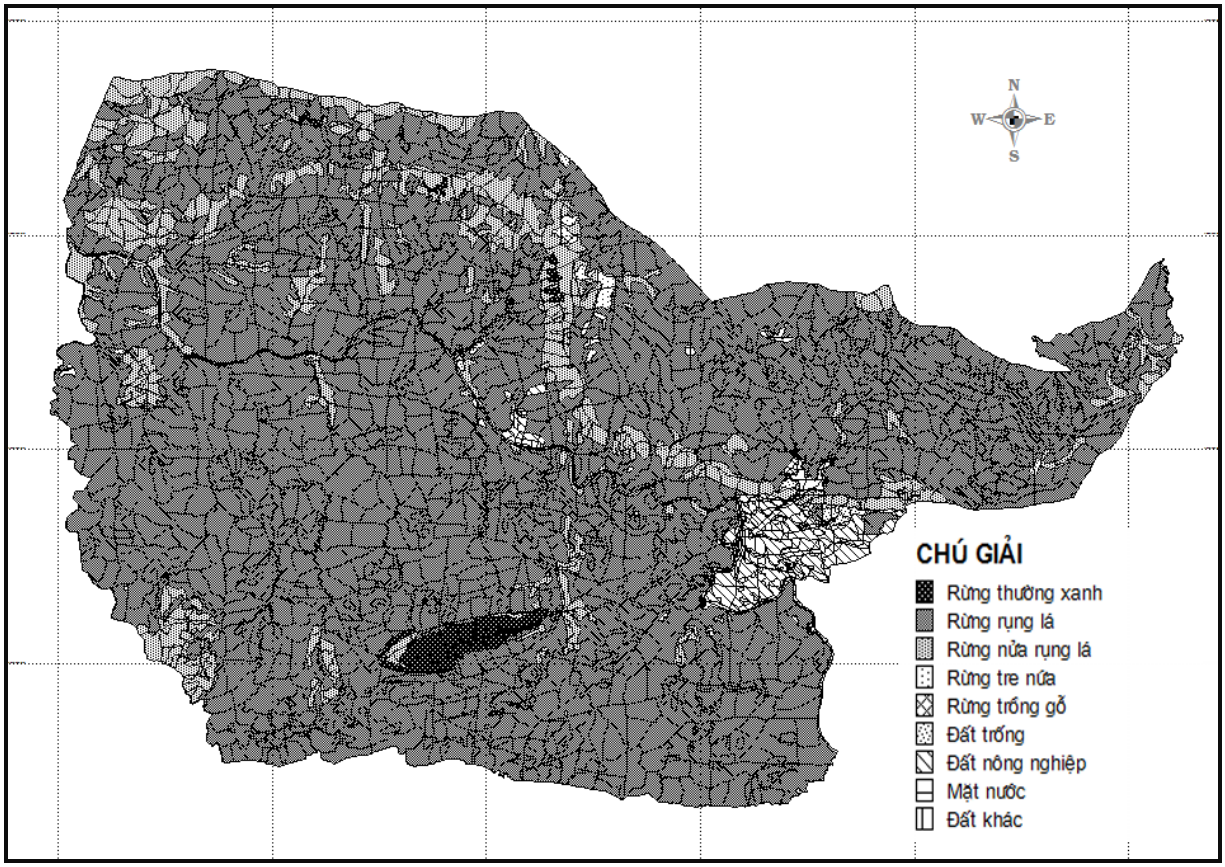
3.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Xã Krông Na có diện tích tự nhiên 111.380 ha, trong đó có 107.787 ha được quy hoạch cho lâm nghiệp. Hầu hết diện tích rừng này thuộc Vườn quốc gia Yok Đôn. Đặc điểm hiện trạng rừng của khu vực nghiên cứu như sau:

Bảng 01. Thống kê diện tích rừng của khu vực nghiên cứu

TT	Trạng thái rừng	Diện tích (ha)
1	Rừng gỗ lá rộng thường xanh	1.177,9
2	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	92.592,5
3	Rừng gỗ lá rộng nửa rụng lá	13.061,8
4	Rừng tre nứa	312,7
5	Rừng trồng gỗ	24
	Cộng:	107.168,9

Bảng 1 cho thấy phần lớn diện tích rừng ở khu vực nghiên cứu là rừng rụng lá (rừng khộp), loại rừng này phân bố ở địa hình có độ dốc bình quân dưới 10 độ, điều này rất phù hợp với điều kiện ứng dụng tư liệu ảnh radar trong giải đoán trữ lượng rừng. Rừng thường xanh chiếm diện tích không nhiều, chỉ hơn một nghìn héc-ta, phân bố ở khu vực núi Yok Đôn, có độ dốc bình quân 20 độ. Dựa vào bản đồ hiện trạng rừng của khu vực nghiên cứu để xác lập các tuyến điều tra nằm trong khu vực rừng rụng lá (rừng khộp) để thu thập số liệu về trữ lượng gỗ trong các ô tiêu chuẩn.



Hình 3. Bản đồ hiện trạng rừng xã Krông Na năm 2010

(Nguồn: Chi cục Kiểm lâm Đắk Lắk)

Kết quả điều tra trữ lượng gỗ trên các ô tiêu chuẩn như sau:

Bảng 2. Kết quả điều tra ô tiêu chuẩn

OTC	Trạng thái rừng	Trữ lượng (m3/ha)	OTC	Trạng thái rừng	Trữ lượng (m3/ha)
1	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	77.8	26	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	157.1
2	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	34.3	27	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	28.8
3	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	89.9	28	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	120.5
4	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	104.7	29	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	101.9
5	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	12.4	30	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	83.5
6	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	154.5	31	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	163.5
7	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	91.5	32	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	101.7
8	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	112.3	33	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	97.7
9	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	140.5	34	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	121.3
10	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	90.2	35	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	143.7
11	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	70.7	36	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	122.3
12	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	69.8	37	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	154.0
13	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	80.9	38	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	125.5
14	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	63.4	39	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	93.1
15	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	93.2	40	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	115.6
16	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	55.4	41	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	42.0
17	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	121.0	42	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	141.1
18	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	102.8	43	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	128.0
19	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	84.8	44	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	69.5
20	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	81.1	45	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	111.6
21	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	77.5	46	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	110.0
22	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	121.7	47	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	108.0
23	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	69.5	48	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	99.3
24	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	134.0	49	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	69.0
25	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	119.3	50	Rừng gỗ lá rộng rụng lá	60.0

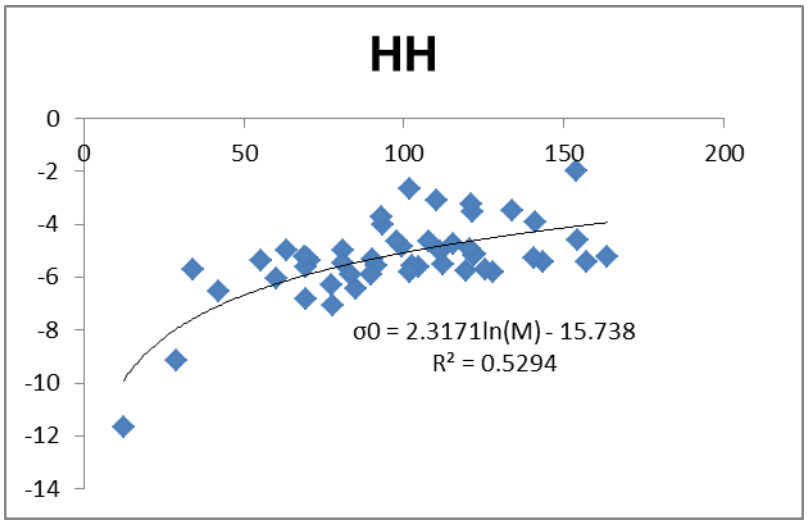
Theo kết quả điều tra, rừng rụng lá ở khu vực xã Krông Na có thành phần chính là loài dầu đồng (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.), được xếp vào nhóm cây sinh trưởng chậm (Đỗ Xuân Lân, 2005). Mức tăng trưởng bình quân của cả lâm phần sẽ phụ thuộc chủ yếu vào loài cây này. Mặc dù rừng khộp có mức tăng trưởng chậm, nhưng trong khoảng thời gian từ năm 2009 đến 2013 trữ lượng gỗ cũng có những thay đổi nhất định nhưng không nhiều. Tuy nhiên, với mục tiêu là thử nghiệm một phương pháp mới trong điều tra, đánh giá trữ lượng rừng và để thuận cho việc nghiên cứu, nhóm thực hiện không tính đến yếu tố tăng trưởng rừng.

3.2. Mối quan hệ giữa giá trị Sigma0 với trữ lượng rừng

Mối liên hệ giữa giá trị Sigma0 với trữ lượng rừng (M) được tính toán đối với từng kênh (HH, HV) của ảnh radar.

- *Đối với kênh HH*

Kênh HH có giá trị σ0 trung bình (tại điểm mẫu) dao động trong khoảng từ -11,661 đến -1,975 dB, trung bình là -5,296 dB. Giá trị này phụ thuộc vào sự thay đổi của trữ lượng rừng theo đồ thị trong hình 3:

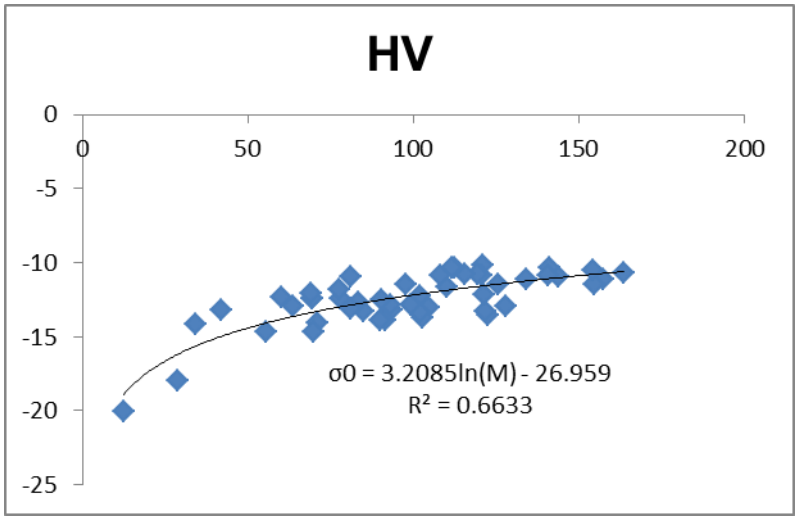


Hình 4. Mối liên hệ giữa σ0 (HH) với trữ lượng rừng (M)

Từ đồ thị ở hình 3 ta thấy rằng, giá trị sigma0 của kênh HH có mối liên hệ với trữ lượng rừng dưới dạng hàm logarit: σ0=2,3171ln(M) – 15,738 (3.2-1) với R^2 = 0,53 (R = 0,73). Theo kết quả phân tích ANOVA cho thấy F (53.99) lớn hơn Sig.F (2.15376E-09), do vậy phương trình liên hệ này thực sự tồn tại.

- *Đối với kênh HV*

Kênh HV có giá trị σ0 trung bình (tại điểm mẫu) dao động trong khoảng từ -20,060 đến -10,142 dB, trung bình là -12,501 dB. Giá trị này phụ thuộc vào sự thay đổi của trữ lượng rừng theo đồ thị trong hình 4:

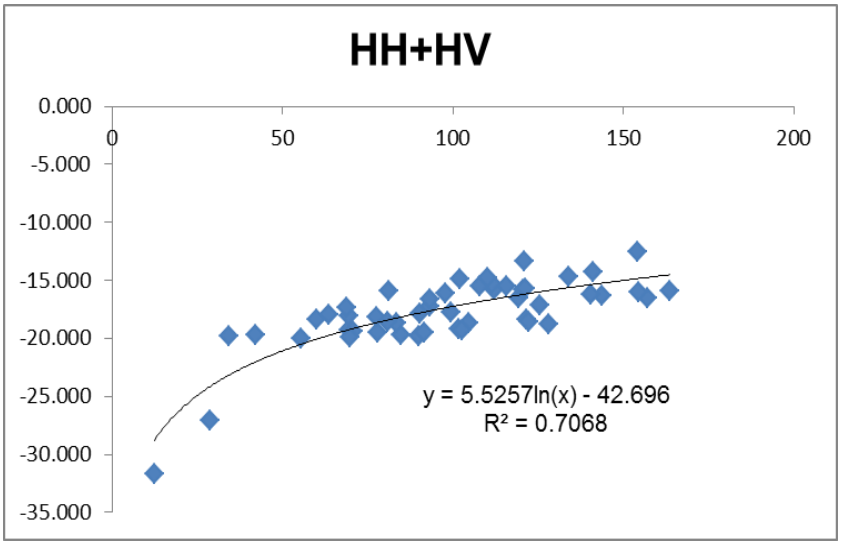


Hình 5. Mối liên hệ giữa σ0 (HV) với trữ lượng rừng (M)

Từ đồ thị ở hình 4 ta thấy rằng, giá trị sigma0 của kênh HH có mối liên hệ với trữ lượng rừng dưới dạng hàm logarit: σ0=3,2085ln(M) – 26,959 (3.2-2) với R^2 = 0,66 (R = 0,81). Theo kết quả phân tích ANOVA cho thấy F (94.56) lớn hơn Sig.F (6.27735E-13), do vậy phương trình liên hệ này thực sự tồn tại.

- Kết hợp giữa HH với HV (HH+HV)

Giá trị σ0 trung bình (tại điểm mẫu) của sự kết hợp giữa kênh HH và HV dao động trong khoảng từ -31,721 đến -12,524 dB, trung bình là -17,797 dB. Giá trị này phụ thuộc vào sự thay đổi của trữ lượng rừng theo đồ thị trong hình 5:



Hình 6. Mối liên hệ giữa σ0 (HH+HV) với trữ lượng rừng (M)

Từ đồ thị ở hình 5 ta thấy rằng, giá trị sigma0 của HH+HV có mối liên hệ với trữ lượng rừng dưới dạng hàm logarit: σ0=5,5257ln(M) – 42,696 (3.2-3) với R^2 = 0,71 (R = 0,84). Theo kết quả phân tích ANOVA cho thấy F (115.69) lớn hơn Sig.F (2.20845E-14), do vậy phương trình liên hệ này thực sự tồn tại.

3.3. Xây dựng bản đồ tài nguyên rừng

Áp dụng các phương trình liên hệ giữa σ0 với M ở mục 3.2 ở trên để tính toán trữ lượng rừng cho khu vực nghiên cứu như sau:

Theo công thức 3.2-1:

$$M = EXP(\frac{\sigma 0+15,738}{2,317}) \qquad (3.3\text{-}1)$$

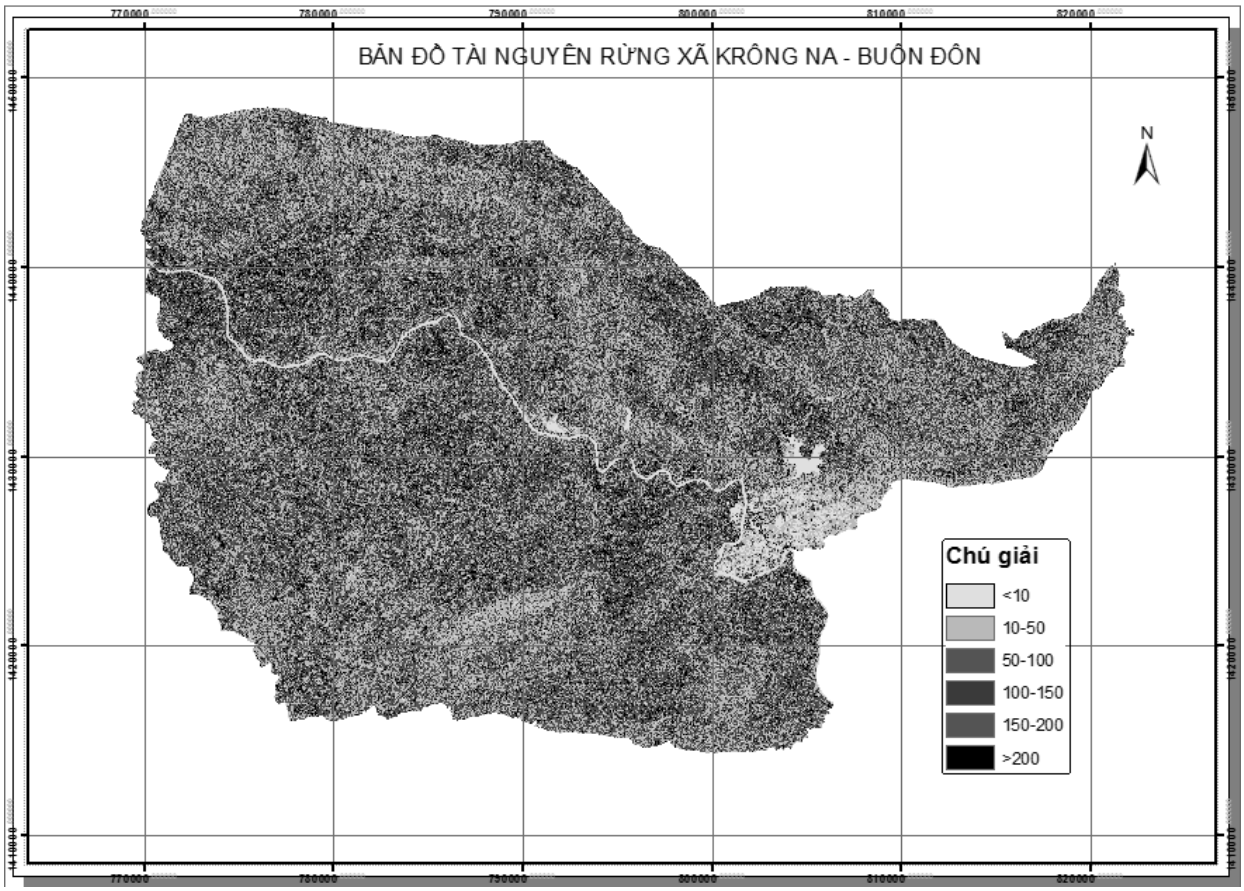
Theo công thức 3.2-2:

$$M = EXP(\frac{\sigma 0+26,959}{3,2085}) \qquad (3.3\text{-}2)$$

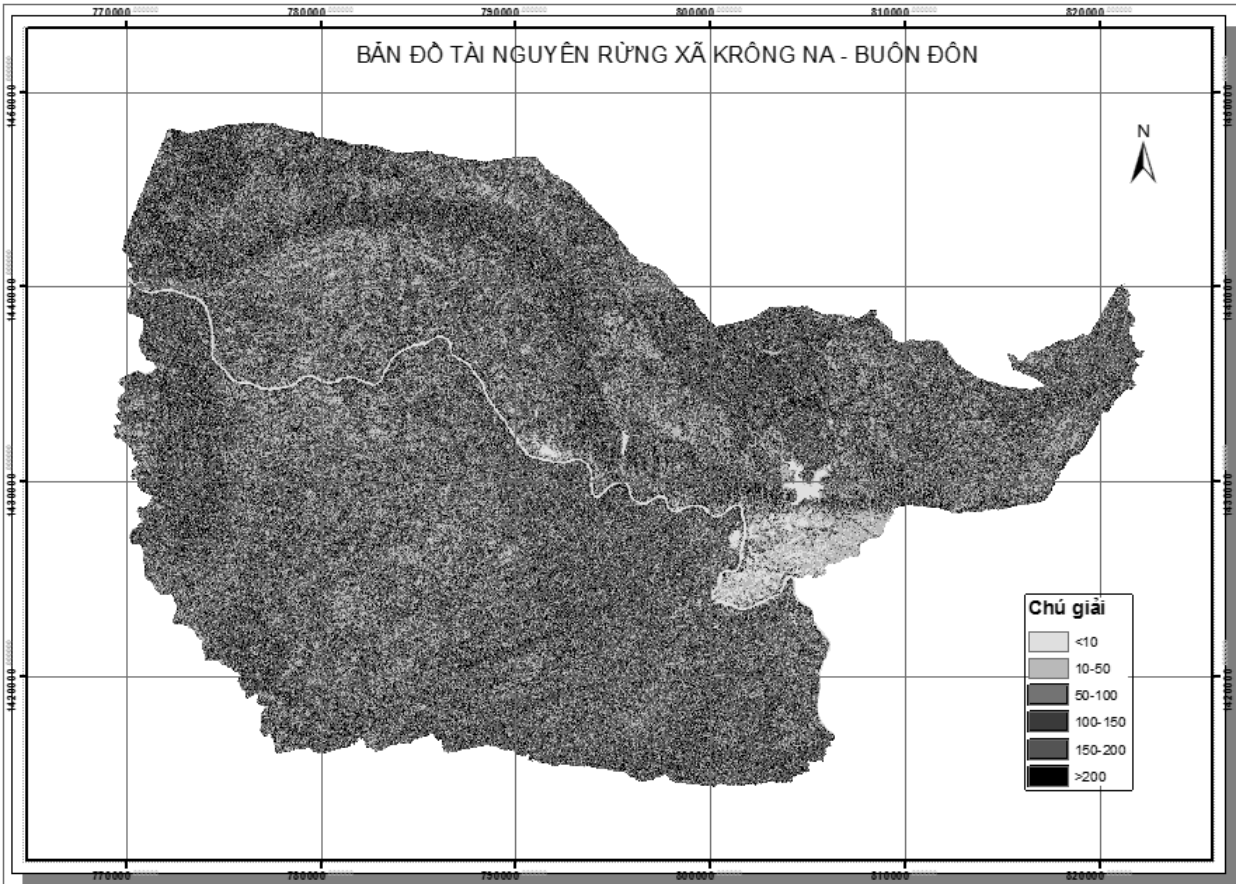
Theo công thức 3.2-3:

$$M = EXP(\frac{\sigma 0+42,696}{5,5257}) \qquad (3.3\text{-}3)$$

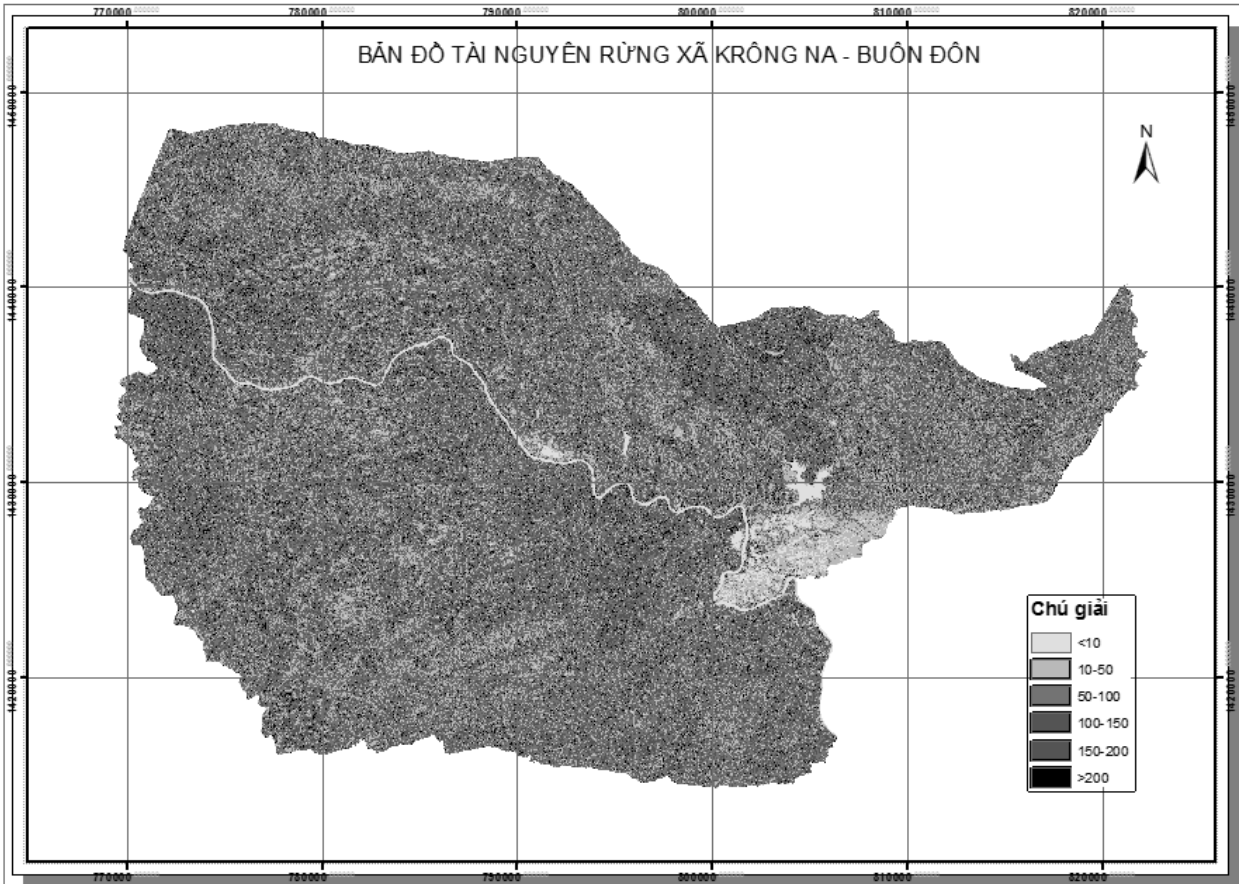
Bản đồ tài nguyên rừng (trữ lượng rừng) được xây dựng trên cơ sở các công thức này như sau:



Hình 7. Bản đồ trữ lượng rừng xã Krông Na tính theo công thức 3.3-1



Hình 8. Bản đồ trữ lượng rừng xã Krông Na tính theo công thức 3.3-2



Hình 9. Bản đồ trữ lượng rừng xã Krông Na tính theo công thức 3.3-3

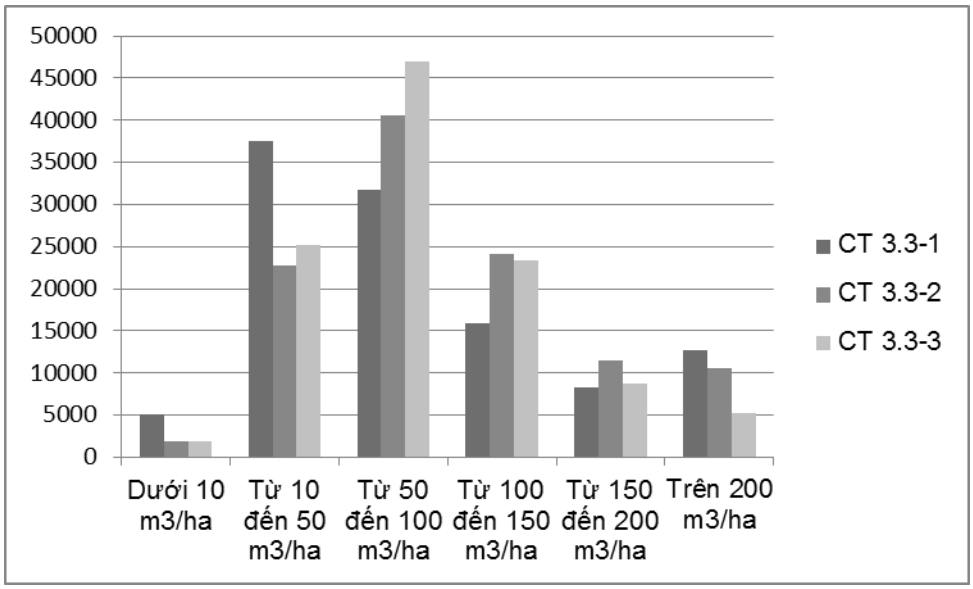
Kết quả tính toán trữ lượng rừng cho khu vực nghiên cứu theo các công thức ở trên được tổng hợp ở bảng sau:

Bảng 3. Thống kê trữ lượng rừng theo các công thức khác nhau

TT	Cấp trữ lượng	Tính theo CT 3.3-1		Tính theo CT 3.3-2		Tính theo CT 3.3-3	
		Số Pixel	*Diện tích (ha)*	*Số Pixel*	*Diện tích (ha)*	*Số Pixel*	*Diện tích (ha)*
1	Dưới 10 m^3/ha	515.090	5.124	182.830	1.819	188.537	1.876
2	Từ 10 đến 50 m^3/ha	3.778.998	37.592	2.287.878	22.759	2.536.348	25.231
3	Từ 50 đến 100 m^3/ha	3.191.284	31.746	4.083.010	40.616	4.715.141	46.905
4	Từ 100 đến 150 m^3/ha	1.600.833	15.925	2.430.138	24.174	2.346.302	23.340
5	Từ 150 đến 200 m^3/ha	836.070	8.317	1.155.416	11.494	877.904	8.733
6	Trên 200 m^3/ha	1.274.307	12.676	1.057.310	10.518	532.350	5.296
	Tổng cộng:	***11.196.582***	***111.380***	***11.196.582***	***111.380***	***11.196.582***	***111.380***

Số liệu ở bảng 3 cho thấy, trữ lượng rừng tập trung ở mức từ 10 đến 50 m^3/ha và mức từ 50 đến 100 m^3/ha, chiếm tỷ lệ từ 20 đến 42%; tiếp đó là mức trữ lượng từ 100 đến 150 m^3/ha, chiếm tỷ lệ từ 14 đến 20%; tiếp đến mức trữ lượng từ 150 đến 200 m^3/ha và mức trên 200 m^3/ha, chiếm tỷ lệ từ 5 đến 10%; thấp nhất là mức trữ lượng dưới 10 m^3/ha, chiếm tỷ lệ 2 đến 5% so với tổng diện tích tự nhiên của khu vực nghiên cứu.

Mặc dù có điểm chung như đã phân tích ở trên, xong diện tích các cấp trữ lượng tính theo các công thức khác nhau cho kết quả khác nhau. Điều này thể hiện ở biểu đồ so sánh dưới đây:



Hình 10. Biểu đồ so sánh diện tích các cấp trữ lượng tính theo các công thức khác nhau

Biểu đồ ở trên cho thấy, kết quả tính toán theo công thức 3.3-1 diện tích rừng tập trung nhiều nhất ở cấp trữ lượng từ 10 đến 50 m^3/ha, trong khi ở công thức 3.3-2 và 3.3-3 lại tập trung vào cấp trữ lượng từ 50 đến 100 m^3/ha. Phân bố diện tích theo cấp trữ lượng từ 50 m^3/ha trở lên ở công thức 3.3-2 và 3.3-3 là tương đồng nhau, trong khi theo công thức 3.3-1 thì không ổn định. Theo phân tích ở mục 3.1 cho thấy, các phương trình 3.2-2 và 3.2-3 có hệ số tương quan cao hơn hẳn so với phương trình 3.2-1.

Để lựa chọn một phương trình tốt nhất làm cơ sở tính toán trữ lượng rừng, nhóm nghiên cứu đã tiến hành kiểm chứng thực tế để đánh giá độ chính xác của kết quả thông qua chỉ số RMSE.

3.4. Kiểm chứng kết quả

Kết quả kiểm chứng bằng chỉ số RMSE được trình bày trong bảng 4 dưới đây:

Bảng 4. Kết quả kiểm chứng thực địa

Công thức	***RMSE***	***R^2***
CT 3.3-1	57,7	0,48
CT 3.3-2	27,1	0,62
CT 3.3-3	25,6	0,68

Bảng số liệu trên mô tả sai số (RMSE) trữ lượng trên mỗi ha tính theo các công thức lý thuyết và giá trị đo đếm thực tế ngoài thực địa và hệ số tương quan giữa chúng (R^2). Như vậy, rõ ràng công thức 3.3-1 có RMSE cao nhất (57,7 m^3/ha) với hệ số tương quan R^2=0,48; và công thức 3.3-3 có RMSE thấp nhất (25,6 m^3/ha) R^2=0,68. Hay nói một cách khác, công thức 3.3-3 có độ chính xác cao hơn so với hai công thức còn lại.

Đối với công thức 3.3-3, nếu phân theo cấp trữ lượng thì mức dưới 50 m^3/ha thì RMSE = 16,7 m^3/ha; cấp trữ lượng từ 50 đến 100 m^3/ha có RMSE = 15,0 m^3/ha; cấp trữ lượng từ 100 đến 150 m^3/ha có RMSE = 21,6 m^3/ha; cấp trữ lượng từ 150 đến 200 m^3/ha có RMSE = 28,5 và cấp trữ lượng trên 200 m^3/ha có RMSE = 35,7 m^3/ha. Như vậy, trữ lượng rừng thực tế càng cao thì RMSE càng cao và ở những nơi trữ lượng rừng lớn hơn 200 m^3/ha thì RMSE sẽ có giá trị lớn hơn 30 và khi đó giá trị bức xạ radar bị bão hòa.

4. KẾT LUẬN

- Giá trị sigma0 của các kênh HH, HV của ảnh radar ALOS PALSAR mức 1,5 có mối liên hệ với trữ lượng rừng ngoài thực tế theo hàm số dạng logarit. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, sự kết hợp giữa kênh HH và HV càng làm cho mối liên hệ này trở nên chặt chẽ hơn. Khi lấy giá trị sigma0 của kênh HH cộng với giá trị sigma0 của kênh HV ta có giá trị sigma0 tổng hợp và giá trị này liên hệ với trữ lượng rừng theo hàm số: $\sigma 0=5,5257\ln(M) – 42,696$ với R = 0,84.

- Trữ lượng rừng được tính toán dựa trên mối liên hệ giữa giá trị sigma0 với trữ lượng rừng theo các kênh HH, HV và HH+HV. Kết quả kiểm chứng cho thấy, khi sử dụng sigma0 của HH+HV thì RMSE có giá trị 25,6 với R = 0,82. RMSE cũng thay đổi theo cấp trữ lượng, trữ lượng tăng thì RMSE cũng tăng lên, đặc biệt ở mức từ trên 200 m^3/ha giá trị tán xạ radar bị bão hòa và khi đó chỉ số RMSE có giá trị cao hơn 30.

- Đối với những vùng có điều kiện địa hình và trạng thái rừng tương tự như khu vực xã Krông Na, huyện Buôn Đôn,có thể sử dụng công thức 3.3-3 để xác định trữ lượng rừng dựa vào tư liệu ảnh radar ALOS PALSAR mức 1.5, độ phân giải 10 x 10 m. Để tăng độ chính xác, khi áp dụng công thức này cần tính đến yếu tố tăng trưởng rừng để hiệu chỉnh kết quả

- Đây là kết quả bước đầu về ứng dụng tư liệu radar trong xác định trữ lượng rừng của nhóm nghiên cứu với mong muốn khơi gợi những ý tưởng nghiên cứu tiếp theo về ứng dụng các tư liệu radar tương tự hoặc các tư liệu thế hệ mới như PALSAR-2, SENTINEL-1...

SUMMARY

DECIDUOUS FOREST VOLUMN ESTIMATION USING ALOS PALSAR DATA IN KRONG NA COMMUNE, BUON DON DISTRICT, DAK LAK PROVINE

MSc. Nguyen Van Thi, Dr. Tran Quang Bao, Dr. Vu Tien Thinh

The article present a study using ALOS PALSAR level 1.5 data with the resolution of 10 x 10 m to estimate volume of deciduous dry forest in the Tay Nguyen region. The study was implemented in Krong Na commune, Buon Don district, Dak Lak provice, from Oct 2013 to Jun 2014. There is a close relationship between wood volume and PALSAR backscattering coefficient (σ0) of the HH and HV bands. The relationship became strongher when HH and HV were combined: σ0 = 5.5257ln(M) – 42.696 with R = 0.84. Would volume can be calculated volume based on σ0 using the equation: $M = EXP(\frac{\sigma 0 + 42,696}{5,5257})$ with RMSE = 25,6 m^3/ha. RMSE values are also different between forest volume levels and RMSE > 30 when forest volumn >150 m^3/ha. This equation is used to calculate wood volume of study area and create forest volume map. Volume of the forest are devided in to 6 levels: under 10 m^3/ha (1,876 ha); from 10 to 50 m^3/ha (25,231 ha); from 50 to 100 m^3/ha (46,905 ha); from 100 to 200 m^3/ha (32,073 ha); and over 200 m^3/ha (5,296 ha).

Key words: alos palsar, radar data, forest volume, remote sensing

Tài liệu tham khảo

1. **Đỗ Xuân Lân** (2005) Xây dựng một số chỉ tiêu tăng trưởng rừng tự nhiên. Viện Điều tra Quy Hoạch rừng
2. **Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị, Phạm Văn Duẩn** *(2013)*. Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên. Giáo trình ĐHLN
3. **Võ Văn Hồng, Trần Văn Hùng, Phạm Ngọc Bảy** *(2006).* Cẩm Nang Ngành Lâm Nghiệp – Chương: Công tác Điều tra rừng ở Việt Nam.
4. **A. Mitchard, E. T.; et al** *(2006)*. Using satellite radar backscatter to predict above-ground woody biomass: A consistent relationship across four different African landscapes
5. **Geo-Informatics and Space Technology Develope Agency, Thailand** (2013). Forest Biomass Estimation using ALOS/PALSAR and THAICHOTE data. A case Study of the Lower Mae Cheam Sub-watershed Area
6. **Ram Avtar, Rikie Suzuki, Haruo Sawada** *(2014).* Natural Forest Biomass Estimation Based on Plantation Information Using PALSAR Data.
7. **Shimada M, Isoguchi O, Tadono T, Isono K** (2009) PALSAR polarimetric calibration and geometric calibration IEEE, Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 47, 12: 3915–3932.
8. **Thomas M. L., Ralph W. K., Jonathan W.C.** *(2007)*. Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley, 6th edition.

View publication stats