

SỬ DỤNG ẢNH SPOT 6 XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SINH KHỐI VÀ TRỪ LƯỢNG CÁC BON RỪNG TRỒNG THÔNG THUẦN LOÀI TẠI XÃ NGUYỄN BÌNH, HUYỆN TỈNH GIA, TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Hải Hòa^{1*}, Trần Thị Phương Thúy¹,
Đương Trung Hiếu², Nguyễn Thị Thu Hiền³

¹Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

²Trường Cao đẳng Nông Lâm Đông Bắc

³Trường Đại học Nông Lâm – DH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Việc sử dụng tư liệu viễn thám và công nghệ GIS cho phép xác định sinh khối và trữ lượng các bon một cách nhanh chóng có độ chính xác cao. Kết quả xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon bằng hai phương pháp nội suy cho độ tin cậy cao, trong đó phương pháp nội suy nghịch đảo khoáng cách có trọng số (IDW) cho kết quả là 96% độ tin cậy trong khi phương pháp Kriging là 85%. Giá trị sinh khối rừng Thông thuần loài khá lớn dao động từ 95,1–339,0 tấn/ha, trữ lượng các bon từ 47,5 ± 169,5 tấn/ha theo phương pháp IDW trong khi phương pháp nội suy Kriging cho giá trị thấp hơn, 147,2 ± 214,4 tấn sinh khối/ha và 73,6 – 107,2 tấn các bon/ha. Nghiên cứu đề xuất phương pháp nội suy IDW nên được sử dụng trong xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon.

Từ khóa: Nội suy, sinh khối, SPOT 6, trữ lượng các bon, Thông, Tỉnh Gia, Thanh Hóa.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nguyễn Bình là một trong 16 xã thuộc khu vực rừng phòng hộ Tỉnh Gia, huyện Tỉnh Gia, tỉnh Thanh Hóa. Tại đây, Thông thuần loài có diện tích khá lớn, đóng vai trò quan trọng trong công tác phòng hộ và bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, việc ước tính và xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon rừng làm cơ sở khoa học cho việc chỉ trích dịch vụ môi trường rừng còn gặp rất nhiều khó khăn, trong khi với sự phát triển của công nghệ GIS và viễn thám, thuật toán nội suy với ưu điểm là xác định trữ lượng và sinh khối rừng một cách nhanh chóng sẽ giúp ta dễ dàng quản lý rừng một cách toàn diện. Đề góp phần bổ sung cơ sở khoa học tin cậy, cùng cố vững chắc tính hiệu quả của việc ứng dụng công cụ GIS đánh giá trữ lượng các bon rừng thông qua ảnh viễn thám, nghiên cứu sử dụng ảnh SPOT 6 để ước tính sinh khối và trữ lượng các bon rừng trồng Thông thuần loài tại xã Nguyễn Bình, huyện Tỉnh Gia, tỉnh Thanh Hóa được thực hiện, qua đó đề xuất các giải pháp giúp các nhà quản lý đề ra các cơ chế chính sách hiệu quả là yêu cầu khách quan và

cấp thiết được đặt ra tại khu vực nghiên cứu. Đề góp phần giải quyết vấn đề trên, nghiên cứu này đã thực hiện với hai điểm chính. Một là, xây dựng bản đồ hiện trạng rừng Thông bằng ảnh viễn thám SPOT 6 năm 2013. Hai là, xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon rừng Thông thuần loài thông qua phương pháp nội suy không gian.

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là rừng trồng Thông thuần loài tuổi 31 tại xã Nguyễn Bình, huyện Tỉnh Gia, tỉnh Thanh Hóa. Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung vào tính giá trị sinh khối và trữ lượng các bon trên bề mặt đất rừng Thông thuần loài.

NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Xây dựng bản đồ hiện trạng rừng Thông thuần loài

Đề xây dựng bản đồ hiện trạng làm cơ sở xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon, đề tài sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh SPOT 6 năm 18/05/2013 với độ phân giải (2,5 m x 2,5 m). Ngoài ra, đề tài sử dụng phương pháp phân loại ảnh không kiểm định (Unsupervised Classification) để giải đoán ảnh và xây dựng bản đồ hiện trạng rừng. Bản đồ hiện trạng

* Tel: 0977.689.948, Email: hoanh@vnu.edu.vn

rừng được đánh giá độ chính xác thông qua việc điều tra, lập các ô tiêu chuẩn (OTC) ngoài thực địa và những điểm kiểm chứng thực địa. Bên cạnh đó, để tài kế thừa số liệu liên quan đến hiện trạng sử dụng đất rừng, công tác quản lý và bảo vệ rừng, bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng từ các báo cáo, nghiên cứu tại Ban quản lý rừng phòng hộ Tỉnh Gia.

Điều tra thực địa và lập OTC

Để tính giá trị sinh khối và trữ lượng các bon, đề tài đã tiến hành lập 95 OTC với diện tích 500 m², kích thước 20 m x 25 m. Vị trí các OTC được bố trí phân bố đều tắt cả khu vực nghiên cứu. Phương pháp lập OTC và đo đếm chỉ tiêu D_{1,3} được thực hiện theo phương pháp điều tra lâm học.

Ước tính sinh khối và trữ lượng các bon trên mặt đất rừng Thông thuần loài

Để ước tính giá trị sinh khối và trữ lượng các bon, đề tài sử dụng công thức của tác giả Vũ Tân Phương (2011) [3] về *sinh khối trên mặt đất = 0.023*D_{1,3}^{2.9077} (kg/cây)* với độ chính xác cao ($R^2 = 0.9913$). Kết quả sau đó sẽ được qui đổi về giá trị sinh khối trên ha. Trữ lượng các bon sẽ được tính theo công thức của IPCC (2007): Các bon = 0.5*sinh khối (tấn/ha) [4].

Lập bản đồ sinh khối và bản đồ trữ lượng các bon

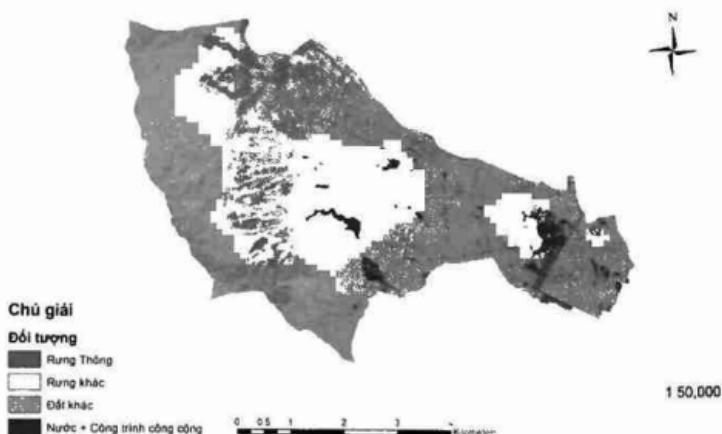
Dựa vào kết quả tính toán sinh khối của rừng Thông thuần loài cùng với kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tại xã Nguyên Bình, nghiên cứu sử dụng phần mềm ArcGIS 10.2 để xây dựng và biên tập bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon cho rừng Thông tại xã Nguyên Bình. Trong đề tài này, phương pháp nội suy khoáng cách nghịch đảo có trọng số (IDW) và Kriging được sử dụng [2].

Trên cơ sở kết quả tính toán trữ lượng các bon cho khu vực rừng Thông ở xã Nguyên Bình, đề tài tiến hành phân chia thành các cấp trữ lượng các bon khác nhau theo tác giả Phạm Ngọc Bảy (2015) [1].

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bản đồ hiện trạng rừng xã Nguyên Bình

Đề tài nghiên cứu sử dụng dữ liệu ảnh SPOT 6 để xây dựng bản đồ hiện trạng xã Nguyên Bình. Bằng phương pháp phân loại: Bằng phương pháp phân loại không kiểm định, nghiên cứu phân loại ảnh và xây dựng được bản đồ hiện trạng rừng tại xã Nguyên Bình (Hình 1).



Hình 1. Bản đồ hiện trạng rừng tại xã Nguyên Bình, huyện Tĩnh Gia, tỉnh Thanh Hóa
(Độ chính xác: 84.3%).

Qua Hình 1 cho thấy hiện trạng rừng bao gồm rừng Thông thuần loài, loại rừng khác (rừng tự nhiên, rừng Keo - Thông + rừng Keo), các đối tượng khác (nhà cửa, đất trống, đồng cỏ, bãi cát ...) và nước (khe, suối, ao) + công trình (đường giao thông, sân vận động, khu vui chơi...). Từ bản đồ hiện trạng trên nhận thấy Nguyễn Bình là một xã có diện tích rừng dồi dào, điều này minh chứng cho khả năng lưu giữ các bon nơi đây là vô cùng lớn.

Kết quả điều tra giá trị $D_{1,3}$ trung bình và mật độ cây trong từng OTC được tổng hợp tại Bảng 01. Kết quả xác định tính biến động của giá trị $D_{1,3}$ cho thấy giá trị $D_{1,3}$ trung bình của

mỗi ô biến thiên từ $23.2 \div 32.5$ cm, các giá trị này dao động xung quanh số trung bình của khu vực nghiên cứu (26.2 cm). Độ lệch chuẩn của giá trị $D_{1,3}$ bằng 1.6198 và hệ số biến thiên = 6.17 %, hệ số biến thiên thấp cho thấy giá trị $D_{1,3}$ biến động ít, kích thước cây tại khu vực nghiên cứu khá đồng đều.

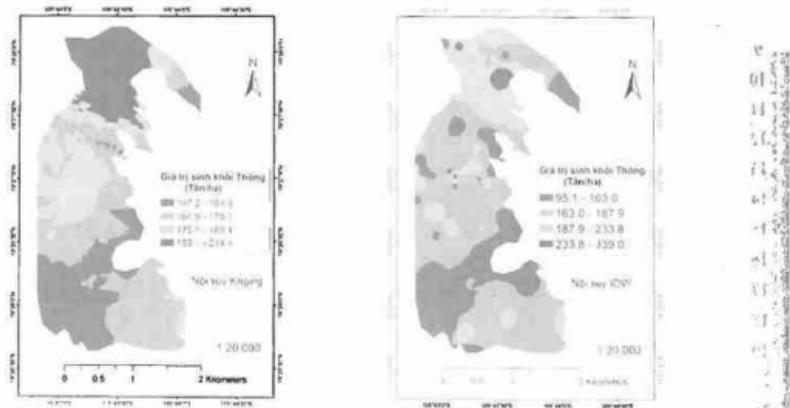
Bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon trên mặt đất rừng Thông thuần loài

Ước tính giá trị sinh khối và các bon từ kết quả điều tra thực địa: Kết quả điều tra và ước tính chỉ số cấu trúc rừng Thông và ước tính giá trị sinh khối và các bon tại 95 ô mẫu được tổng hợp tại Bảng 1.

Bảng 1. Giá trị sinh khối và trữ lượng các bon tại các ô điều tra

TT	$D_{1,3}$ (cm)	Mật độ (cây/ OTC)	Sinh khối (Kg/ cây)	Trữ lượng C (Kg/ cây)	Sinh khối (Tấn/ ha)	Trữ lượng C (Tấn/ ha)	TT	$D_{1,3}$ (cm)	Mật độ (cây/ OTC)	Sinh khối (Kg/ cây)	Trữ lượng C (Kg/ cây)	Sinh khối (Tấn/ ha)	Trữ lượng C (Tấn/ ha)
1	23,8	520	231,8	115,9	120,5	60,3	48	26,8	600	325,9	162,9	195,5	97,8
2	24,2	680	242,2	121,1	164,7	82,4	49	26,6	540	319,3	159,7	172,4	86,2
3	24,5	600	251,8	125,9	151,1	75,5	50	26,1	480	304,0	152,0	145,9	73,0
4	25,8	640	291,8	145,9	186,8	93,4	51	26,3	580	308,3	154,2	178,8	89,4
5	24,0	960	236,9	118,4	227,4	113,7	52	23,7	500	227,7	113,9	113,9	56,9
6	23,7	720	229,1	114,5	164,9	82,5	53	25,5	480	284,3	142,1	136,4	68,2
7	23,6	480	225,3	112,6	108,1	54,1	54	24,9	460	263,8	131,9	121,3	60,7
8	23,2	800	216,0	108,0	172,8	86,4	55	27,5	580	351,4	175,7	203,8	101,9
9	24,4	660	249,9	124,9	164,9	82,5	56	26,4	540	312,8	156,4	168,9	84,5
10	26,8	640	325,1	162,6	208,1	104,0	57	24,8	700	261,5	130,8	183,1	91,5
11	23,5	700	221,9	110,9	155,3	77,7	58	26,7	620	323,3	161,7	200,5	100,2
12	24,4	660	249,0	124,5	164,3	82,2	59	27,0	600	332,7	166,3	199,6	99,8
13	24,2	600	241,8	120,9	145,1	72,5	60	26,1	580	302,4	151,2	175,4	87,7
14	26,8	580	326,7	163,3	189,5	94,7	61	25,7	600	289,4	144,7	173,6	86,8
15	25,5	580	281,4	140,7	163,2	81,6	62	27,3	680	345,0	172,5	234,6	117,3
16	27,1	420	337,6	168,8	141,8	70,9	63	23,8	500	232,8	116,5	116,4	58,2
17	25,7	520	288,9	144,4	150,2	75,1	64	23,6	420	226,2	113,1	94,9	47,5
18	25,8	560	292,5	146,2	163,8	81,9	65	24,6	520	255,3	127,7	132,8	66,4
19	27,1	360	335,9	167,9	120,9	60,5	66	25,7	540	287,9	143,9	155,4	77,7
20	26,3	440	310,5	155,3	136,6	68,3	67	26,4	520	313,1	156,6	162,8	81,4
21	32,5	320	573,8	286,9	183,6	91,8	68	26,1	500	304,0	152,0	152,0	76,0
22	26,8	420	325,6	162,8	136,8	68,4	69	23,7	520	229,3	114,7	119,3	59,6
23	28,4	840	387,0	193,5	325,1	162,6	70	26,1	660	304,1	152,0	200,7	100,3
24	27,0	420	334,9	167,4	140,6	70,3	71	28,3	640	383,5	191,7	245,4	122,7
25	29,7	620	440,8	220,4	273,3	136,7	72	23,6	620	225,8	112,9	140,0	70,0
26	27,1	500	338,3	169,2	169,2	84,6	73	26,7	560	323,1	161,6	180,9	90,5

TT	D _{1,3} (cm)	Mật độ (cây/ OTC)	Sinh khối (Kg/ cây)	Trữ lượng C (Kg/ cây)	Sinh khối (Tấn/ ha)	Trữ lượng C (Tấn/ ha)	TT	D _{1,3} (cm)	Mật độ (cây/ OTC)	Sinh khối (Kg/ cây)	Trữ lượng C (Kg/ cây)	Sinh khối (Tấn/ ha)	Trữ lượng C (Tấn/ ha)
27	26,6	540	318,1	159,0	171,8	85,9	74	29,6	780	434,6	217,3	339,0	169,5
28	27,5	520	353,6	176,8	183,9	91,9	75	24,2	440	243,5	121,7	107,1	53,6
29	26,7	740	324,8	162,4	240,4	120,2	76	26,9	540	328,9	164,4	177,6	88,8
30	28,0	520	372,2	186,1	193,5	96,8	77	28,1	600	375,9	188,0	225,5	112,8
31	28,3	440	381,2	190,6	167,7	83,9	78	26,6	620	318,3	159,1	197,3	98,7
32	26,8	500	325,1	162,6	162,6	81,3	79	25,9	500	296,7	148,4	148,4	74,2
33	27,1	420	336,5	168,3	141,3	70,7	80	26,1	580	303,1	151,6	175,8	87,9
34	27,5	480	351,1	175,5	168,5	84,3	81	26,5	520	315,3	157,6	163,9	82,0
35	27,6	540	356,9	178,5	192,7	96,4	82	24,3	480	245,7	122,9	118,0	59,0
36	25,4	600	279,7	139,9	167,8	83,9	83	28,4	480	387,8	193,9	186,1	93,1
37	29,4	540	427,0	213,5	230,6	115,3	84	28,4	560	385,1	192,5	215,7	107,8
38	25,8	500	291,7	145,8	145,8	72,9	85	26,7	620	324,4	162,2	201,1	100,6
39	27,7	580	358,4	179,2	207,9	103,9	86	27,6	600	357,2	178,6	214,3	107,2
40	26,6	480	320,4	160,2	153,8	76,9	87	27	540	332,7	166,3	179,6	89,8
41	27,8	460	362,7	181,3	166,8	83,4	88	25,5	560	281,8	140,9	157,8	78,9
42	25,9	500	297,6	148,8	148,8	74,4	89	26,9	640	330,4	165,2	211,5	105,7
43	26,5	520	315,7	157,8	164,2	82,1	90	27,7	560	359,6	179,8	201,4	100,7
44	25,8	600	294,2	147,1	176,5	88,3	91	26,8	480	327,5	163,7	157,2	78,6
45	27,4	660	347,8	173,9	229,5	114,8	92	26,1	540	303,1	151,6	163,7	81,8
46	27,4	620	347,8	173,9	215,6	107,8	93	26,6	560	319,1	159,6	178,7	89,4
47	24,2	800	242,1	121,1	193,7	96,8	94	24,8	580	259,7	129,9	150,7	75,3
							95	24,4	620	249,7	124,8	154,8	77,4



Hình 2. Giá trị sinh khối rừng Thông thuần loài theo phương pháp nội suy Kriging và IDW tại xã Nguyễn Bình, huyện Tĩnh Gia, tỉnh Thanh Hóa.

Xây dựng bản đồ sinh khối rừng Thông thuần loài

Để xây dựng bản đồ sinh khối và các bon rừng Thông, để tài sử dụng bản đồ hiện trạng rừng tại Hình 1, sau đó tách phần diện tích rừng Thông ra khỏi bản đồ các đối tượng khác. Ngoài ra, để tài sử dụng phương pháp nội suy nghịch đảo khoáng cách có trọng số (Inverse Distance Weighted - IDW) và phương pháp Kriging trong phần mềm ArcGIS 10.2. Để đánh giá độ chính xác của bản đồ, khi xây dựng bản đồ sinh khối trên mặt đất cho rừng Thông thuần loài, nghiên cứu đã sử dụng 30% tổng giá trị sinh khối từ kết quả điều tra thực địa để đánh giá. Kết quả nghiên cứu được thể hiện tại Hình 2.

Từ kết quả tổng hợp tại Bảng 1 và Hình 2, để tài đi đến một số nhận xét sau:

Kết quả đánh giá độ chính xác bản đồ sinh khối trên mặt đất theo hai phương pháp đều cao. Cụ thể, phương pháp nội suy IDW có độ chính xác rất cao (96%), phương pháp nội suy Kriging có độ chính xác tương đối cao (85%). Kết quả này cho thấy có thể sử dụng phương

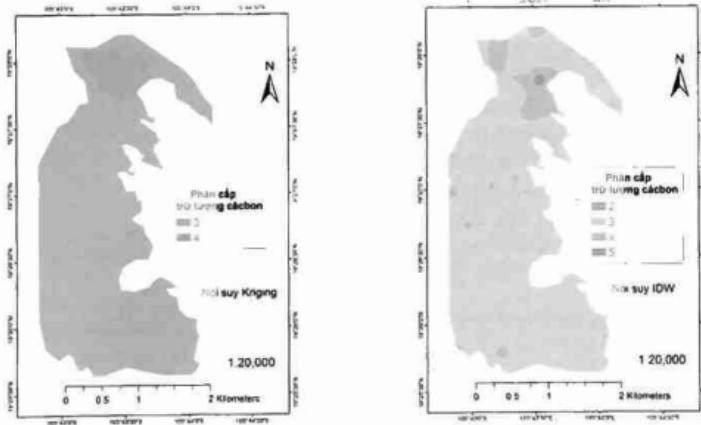
pháp nội suy không gian để việc xây dựng bản đồ sinh khối, trong đó có phương pháp nội suy khoáng cách nghịch đảo có trọng số (IDW) và Kriging đảm bảo độ tin cậy.

Giá trị sinh khối trung bình rừng thông Thông thuần loài là 174,5 tấn/ha, trong khi giá trị sinh khối cao nhất là 339,0 tấn/ha và thấp nhất là 96,0 tấn/ha.

Nhìn chung, kết quả hai phương pháp nội suy xây dựng bản đồ cho các giá trị khác nhau. Cụ thể, phương pháp nội suy Kriging đưa ra khoáng dao động của giá trị sinh khối từ 147,2-214,4 tấn/ha, trong khi phương pháp nội suy IDW có giá trị sinh khối dao động từ 95,1-339,0 tấn/ha.

Xây dựng bản đồ trữ lượng các bon trên mặt đất rừng Thông thuần loài:

Để xây dựng bản đồ trữ lượng các bon rừng Thông, để tài sử dụng phương pháp nội suy nghịch đảo khoáng cách có trọng số (Inverse Distance Weighted - IDW) và phương pháp Kriging, kết quả nghiên cứu được thể hiện tại Hình 3.



Hình 3. Trữ lượng các bon trên mặt đất rừng Thông thuần loài theo phương pháp nội suy Kriging và IDW tại xã Nguyễn Bình, huyện Tinh Gia, tỉnh Thanh Hóa

Từ kết quả tổng hợp tại Bảng 1 và Hình 3, dễ dàng đi đến một số nhận xét sau:

Kết quả đánh giá độ chính xác bản đồ trữ lượng các bon có độ chính xác cao. Cụ thể, phương pháp nội suy IDW có độ chính xác là 96%, trong khi phương pháp nội suy Kriging có độ chính xác là 85%.

Giá trị trữ lượng các bon trên mặt đất của rừng Thông thuần loài dao động từ $47,5 \pm 169,5$ tấn/ha, trong đó giá trị trung bình là $87,3$ tấn/ha. Trữ lượng các bon lưu trữ tại rừng Thông nằm ở cấp 3 (mức trung bình, từ 50 ± 100 tấn).

Phương pháp nội suy Kriging cho giá trị trữ lượng các bon từ $73,6 \pm 107,2$ tấn/ha, nằm trong hai cấp là 3 (mức trung bình, 50 ± 100 tấn) và 4 (mức cao, 101 ± 149 tấn). Phương pháp nội suy IDW cho kết quả giá trị trữ lượng các bon từ $47,5 \pm 169,5$ tấn/ha, các giá trị được phân thành 4 cấp: cấp 2 (mức thấp, 20 ± 49 tấn), cấp 3 (mức trung bình), 4 (mức cao) và 5 (mức rất cao, trên 149 tấn).

Việc xây dựng bản đồ sinh khối và bản đồ các bon cho thấy phân bố không gian và tính trực quan về phân bố sinh khối và trữ lượng các bon trên mặt đất tại khu vực rừng Thông thuần loài xã Nguyễn Bình. Việc tính toán số liệu trữ lượng cacbon cho rừng Thông tại khu vực nghiên cứu và bản đồ các bon có ý nghĩa quan trọng trong việc tính toán trữ lượng các bon của khu vực nghiên cứu để từ đó có các giải pháp cụ thể cho từng hoạt động tăng cường trữ lượng các bon nhằm bảo vệ và phát triển rừng bền vững.

KẾT LUẬN

Kết quả ước tính giá trị sinh khối và trữ lượng các bon lưu giữ của rừng Thông tại khu vực xã Nguyễn Bình khá lớn dao động từ $95,1$ – $339,00$ tấn/ha đối với sinh khối và $47,5 \pm$

$169,5$ tấn/ha đối với trữ lượng theo phương pháp IDW. Kết quả này cho thấy khả năng thích ứng của loài cây này với điều kiện lấp đìa nơi đây khá cao. Với trữ lượng các bon lưu giữ lớn vì vậy giá trị thương mại mà rừng Thông đem lại cho các chủ rừng và người lao động rừng là lớn, là cơ sở cho việc áp dụng chính sách chi trả dịch vụ môi trường tại khu vực này. Kết quả phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách có trọng số (IDW) cho độ tin cậy cao, nên được sử dụng trong xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon theo phương pháp nội suy.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo này được xây dựng từ đề tài “Sử dụng ảnh SPOT 6 xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon cho rừng thông thuần loài tại xã Nguyễn Bình, huyện Tịnh Gia, tỉnh Thanh Hóa” năm 2015 của Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Ngọc Bảy (2015), *Tính toán các bon xây dựng bản đồ các bon rừng ở Việt Nam*, Trung tâm Tài nguyên và Môi trường Lâm nghiệp – Viện Điều tra, quy hoạch rừng (<http://frec.com.vn/tinh-toan-cac-bon-xay-dung-ban-do-cac-bon-rung-o-viet-nam>).
2. Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Hữu An (2016), “Ứng dụng ảnh viễn thám Landsat 8 và GIS xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon rừng Keo lai (*Acacia hybrida*) tại huyện Yên Lập, tỉnh Phú Thọ”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4, tr. 70-78.
3. Vũ Tân Phương (2011), “Xây dựng mô hình tính toán sinh khối cá thể Thông Ba lá ở huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 2, tr. 1803-1812.
4. IPCC (2007), “Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment”, *Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Geneva, Switzerland, 107pp.

SUMMARY**APPLICATION OF SPOT 6 TO ESTIMATE BIOMASS
AND CARBON STOCKS OF SINGLE PINUS FORESTS
IN NGUYEN BINH VILLAGE, TINH GIA DISTRICT,
THANH HOA PROVINCE**Nguyen Hai Hoa^{1*}, Tran Thi Phuong Thuy¹,Duong Trung Hieu², Nguyen Thi Thu Hien³¹Vietnam National University of Forestry²North East University of Agriculture and Forestry³University of Agriculture and Forestry - TNU

The estimation of biomass and forest carbon stocks based on remote sensing data and GIS technology allows quantifying the biomass and carbon stocks quickly. The results show that the biomass of Pinus kesiya forests is estimated with the range of $95.1 - 339.0 \text{ ton ha}^{-1}$, $47.5 - 169.5 \text{ ton ha}^{-1}$ for carbon stocks based on the IDW interpolation method, while using Kriging interpolation method gives the lower value, $147.2 - 214.4 \text{ tons of biomass ha}^{-1}$ and $73.6 - 107.2 \text{ tons of carbon stocks ha}^{-1}$. The results of biomass and carbon stocks mapping from the interpolation methods are highly reliable, in which the Inverse Distance Weighted (IDW) method indicates the accuracy of 96% while the accuracy of Kriging is 85%. Therefore, the IDW interpolation method should be used in biomass mapping and carbon stocks.

Keywords: *Interpolation, SPOT 6, biomass, carbon stocks, Pinus species, Tinh Gia, Thanh Hoa.*